

Д. М. Қазақбаева, Ж. Ж. Абжалелова

ФИЗИКА

ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУ 10

Жалпы білім беретін мектептің қоғамдық-гуманитарлық бағытындағы 10-сынып мұғалімдеріне арналған құрал



Алматы "Мектеп" 2019

Қазақбаева Д. М. т.б.

Физика. Жалпы білім беретін мектептің қоғамдық-гуманитарлық бағытындағы 10-сынып мұғалімдеріне арналған құрал / Д.М. Қазақбаева, Ж. Ж. Абжалелова, — Алматы: Мектеп. — 277 б.

© Қазақбаева Д.М., Абжалелова Ж.Ж.
© “Мектеп” баспасы, көркем
безендірілуі
Барлық құқықтары қорғалған
Басылымның мүлкітік құқықтары
“Мектеп” баспасына тиесілі

КІРІСПЕ

Ұсынылып отырған әдістемелік құрал жалпы орта білім беру деңгейінің жаңартылған мазмұндағы мектеп бағдарламасы бойынша жұмыс істейтін және қоғамдық-гуманитарлық бағытына арналған “Физика” (Д.Қазақбаева, Б.Кронгарт, У.Тоқбергенова) оқулығын пайдаланатын мұғалімдерге бағытталған. Құралда 10-сынып физика курсы мазмұнын тақырыптық жоспарлау үлгісі, оқушылардың дайындық деңгейіне қойылатын талаптар және мұғалімдерге арналған ұсыныстар берілген.

Тақырыптық жоспарлау үлгісі физиканы аптасына 2 сағ оқытуға есептелген.

Құралда оқулықта қамтылған “Механика”, “Жылу физикасы”, “Электр және магнетизм” бөлімдері бойынша тақырыптарды зерделеудің бірқатар әдістемелік ұсыныстары берілген. Оқу құралының мақсаты — курстың барлық тақырыптарын ашып көрсету емес, курстың бірқатар тақырыптарына талдау жасау барысында пән мұғаліміне әдістемелік сипаттағы нұсқаулар ұсыну.

Оқу құралының авторлары курстың нақты материалын оқытудың мақсаты мен мазмұнына байланысты әр мұғалімнің қалыптасқан өзіндік ұстанымдарының болатынын ескереді. Өйткені мұғалім білім беруші ғана емес, оқушылардың танымдық іс-әрекетін ұйымдастырушы болып табылады, сондықтан оған шығармашылық үдеріс тән.

Физиканың жалпы білімдік курсы физика ғылымының негіздерін құрайды, алайда физиканың ғылым ретінде адамзат мәдениетінде маңызды орын алатынын ескеру қажет. Өзінің мазмұнында деректерді, түсініктерді, заңдарды, теорияларды, модельдерді, іргелі тәжірибелерді, физика әдістерін және т.б. қамтитын физикалық теория аясында адамзат қызметінің түрлі салаларында кеңінен қолданыс табатын ұғымдар, ойлау жүйесі мен практикалық қызмет үшін тиімді болатын тәсілдер қалыптастырылатын болады. Оқушылар физиканың практикалық қолданыстарымен, көрнекті ғалымдардың өмірімен танысады және физиканың әртүрлі кезеңдегі дамуы туралы мағлұмат алады.

Жаратылыстану саласындағы кең дамыған ғылым ретінде физика ғылыми көзқарастардың және ғылыми ойлау стилін қалыптастырудың негізі болып табылады. Физиканың жалпы мәдени мәнділігін ашу және осы негізде ғылыми дүниетаным мен ой-өрісті қалыптастыру — физика курсының басты мақсаты. Сонымен қатар, оқытудың негізгі мақсатына физиканы адамзаттық мәдениеттің маңызды компоненті ретінде таныстыру қажеттігі жатады. Демек, мектепте физиканы оқытудың мәдени үйлесімділік, гуманитарлық сипаты болуы тиіс. Осы айтылғандардың бәрі физиканы оқытудың мемлекеттік стандартына және оқу бағдарламасына сәйкес келеді.

Физикалық білім мазмұнын таңдап алу кезінде физика негіздерін зерделеу үшін таңдап алынған деректер, түсініктер, заңдар, теориялар оқушыларға жүйелі берілуі тиіс екені ескерілді. Кез келген ғылымда ақпаратты жүйелеу оның мәнін түсіну үшін де, ол ақпаратты тиімді пайдалану үшін де маңызды рөл атқаратыны белгілі. физика пәні бойынша білімді жүйелеу біліктілік, бірізділік сияқты дидактикалық принциптерге сәйкес жүзеге асырылды. Оқулық авторлары физика курсына оқу материалдарын жетекші физикалық идеялардың немесе принциптердің айналасына топтау немесе біріктіруді, яғни, оны генерализациялауды басшылыққа алды.

Әлемнің осы заманғы бейнесі — іргелі физикалық теориялар тұрғысынан табиғаттағы процестер мен объектілер туралы түсініктердің жүйесі болып табылады. Демек, оқушылар әлемнің физикалық бейнесі жайлы түсінік алу үшін іргелі физикалық теориялардың мазмұнын, олардың негізінде жатқан философиялық идеяларды, осы теориялардың ерекшеліктері мен өзара байланыстарын білуі тиіс.

Оқу материалын физикалық теориялар айналасына топтастыру оқушылардың теориялық ойлау элементтерін, теорияның танымдығы рөлімен, теория мен эксперименттің арақатынасымен байланысты әдіснамалық білімдер жүйесін қалыптастыруға, тарихи тәсілді жүзеге асыруға, физиканы қоғамның, мәдениеттің дамуымен байланыстыруға ықпал етеді. Бұл оқу материалын зерделеудің эмпирикалық негізін кеңейту мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

Физика курсында зертханалық жұмыстар қарастырылған, олар бақылаулар, болжамдар жасауға үйретіп, қарапайым практикалық дағдылармен қаруландыруды көздейді.

Оқу материалы деңгейінде мазмұнды ашуда жаратылыстану пәндерімен де, әдебиет, тарих және т.б. гуманитарлық пәндермен де пәнаралық байланыстар ескерілген.

Жаңа ұғымдар тәжірибе деректерін талдау негізінде енгізіледі, ал бұл өз кезегінде оқушыларға олардың анықтамаларының мағынасын ұғынықты түрде жеткізуге мүмкіндік береді. Физикалық шаманың анықтамасын және осы анықтамаға сай келетін формуланы білумен қатар оқушылар бұл шаманың Халықаралық бірліктер жүйесіндегі (ХБЖ) өлшем бірлігін де білуі керек. Бұл білімдер оларға зерделенген құбылыстар мен заңдарда, жалпы алғанда қоршаған әлемде бағдарлана алуға мүмкіндік береді.

Күрделі материалды түсіндіру кезінде дәлелдеулерге ғана көп арқа сүйемей, көрнекілікке, түсініктілікке, тілдің анықтығына, жеке қағидаларды көрсету үшін нақты мысалдарға көбірек көңіл бөлген дұрыс. Оқыту процесінде көрсетілімдік тәжірибелерге, оқушылардың өздері бақылаған құбылыстарына, жүргізген бақылауларына сүйенген жөн.

Физиканы оқытуда тарихи тұрғыдан қарауға елеулі көңіл бөліну керек. Мысалы, кейбір бөлімдерді қарастырылатын құбылысқа қатысты ғылыми көзқарастардың қалыптасуын қарастырумен аяқтаған орынды болмақ.

Физика оқушылардың алдында әлдеқашан ашылып қойған ережелер мен заңдардың жиынтығы емес, қоршаған әлемді танып-білу үшін өз үлестерін қосқан бірнеше буындағы ғалымдардың шығармашылық ізденістерінің процесі мен нәтижесі ретінде қарастырылуы тиіс. Мұғалімнің көрсетілімдік тәжірибесін пайдалана отырып, жаңа материалды түсіндірудегі ізденімпаздығы әртүрлі есептермен, тапсырмалармен, тәжірибелермен, дидактикалық материалдармен, ғылыми-көпшілік әдебиетті пайдалана отырып, тарихи және қызықты есептерді шығарумен жалғасын табатын болады.

Жоғары сыныптарда физиканы оқыту мұғалімнің пәнді жақсы меңгеріп қана қоймай, оның әдістемелік шеберлігін де талап етеді. Шығармашылықпен жұмыс істейтін мұғалім үшін әдістемелік нұсқау осы ізденіс жолындағы көмекші құрал болып табылады.

Авторлар

ФИЗИКА КҰРСЫН ОҚЫТУДЫҢ ҚОҒАМДЫҚ- ГУМАНИТАРЛЫҚ БАҒЫТЫНДАҒЫ 10-СЫНЫПҚА АРНАЛҒАН БАҒДАРЛАМА

Түсінік хат

Табиғаттың жалпы заңдары туралы ғылым болып табылатын физика, мектептегі оқу пәні ретінде қоршаған әлем туралы білім жүйесіне елеулі үлес қосады. Ол қоғамның экономикалық және мәдени дамуындағы ғылымның рөлін түсінуге, қазіргі заманғы ғылыми дүниетанымның қалыптасуына ықпал етеді.

Мектептегі физикалық білім беру мазмұнының даму тенденциясы Физикалық ғылымның ғарыштық құбылыстар, Жер бедері мен планеталардағы құбылыстар, заттың конденсацияланған күйі заманауи физика проблемалары, тіршілік дүниесіндегі және тірі объектілердің кейбір қасиеттері, ақпараттық жүйе салаларындағы зерттеу объектілерінің кеңеюімен байланысты.

Қоғамдық-гуманитарлық бағыттағы сыныптарға арналған “Физика” оқу пәнінің мазмұны мәдениеттің құрамдас бөлігі ретіндегі физика туралы, әлемнің физикалық бейнесі, физика ғылымының даму жолдары мен кезеңдері жайлы және қоғамның, экономиканың, жалпыадамзаттық мәдениеттің дамуымен, тұтас алғанда философиялық идеялардың, ғылыми ақиқатқа деген философиялық көзқарастың дамуы туралы оқушылардың түсінігін қалыптастыруға, өз бетінше ойлау, білім алу дағдыларын, шығармашылық қабілеттіліктерін, адамның дүниеге қатынасын айқындайтын әлеуметтік мәні бар бағдарларды дамытуға әсер етуі тиіс.

Қоғамдық-гуманитарлық бағыттағы 10-сыныпқа арналған “Физика” оқу пәнін оқытудың **басты мақсаттары** – оқушыларда ғылыми дүниетаным негіздерін, әлемнің жаратылыстанымдық бейнесін біртұтас қабылдай алуды қалыптастыруға, құндылық бағдарларды тәрбиелеуге ықпал ету.

Оқу пәнін оқытудың **міндеттеріне** мыналар кіреді:

- Физика ғылымының негізі болып табылатын эксперименттік деректер, ұғымдар, заңдар, теориялар және олардың практикалық қолданыстары туралы білім беру;

- Физика ғылымының негізгі әдістері — теориялық және эксперименттік әдістермен таныстыру;

- құралдарды, аспаптарды пайдалана білу, эксперимент нәтижелерін өңдеу сияқты тәжірибелік дағдыларды қалыптастыру;

- оқушылар бойына физика ғылымына деген шынайы құрмет пен сүйіспеншілікті дарыту, олардың танымдық және шығармашылық қабілеттерін дамыту.

“Физика” пәні бойынша білім беру мазмұны ғылымилық, жүйелілік, түсініктілік, біртұтастық, сабақтастық сияқты принциптер негізінде таңдалып алынған.

ОҚУ ПӘНІНІҢ БАЗАЛЫҚ МАЗМҰНЫ

(Барлығы 68 сағат, аптасына 2 сағат)

Механика (16 сағ)

Кинематика. Дене қозғалысы кинематикасының теңдеулері мен графиктері. Салыстырмалы қозғалыс. Қисықсызықты қозғалыс кинематикасы.

Динамика. Күштер. Күштерді қосу. Ньютон заңдары. Бүкіләлемдік тартылыс заңы. Гравитациялық өрістегі снарядтың қозғалысы.

Статика және гидростатика. Массалар центрі. Тепе-теңдік түрлері. Қатынас ыдыстар. Гидравликалық пресс. Паскаль заңын қолдану. Торичелли төжірибесі.

Сақталу заңдары. Механикадағы импульс пен энергияның сақталу заңдары. *Гидродинамика.* Сұйықтық кинематикасы.

Көрсетілімдер:

1. Санақ жүйесін модельдеу.
2. Траекторияның таңдалып алынған санақ жүйесіне тәуелділігі.
4. Механикалық қозғалыстың түрлері.
5. Баллистикалық пистолеттен атылып шыққан снарядтың қозғалысы.
6. Қозғалыстың салыстырмалылығын көрсетілімдеу.
7. Денелердің инерциямен қозғалуы.
8. Денелердің инерттілігі.
9. Денелердің өзара әсерлесуі кезіндегі үдеулерінің олардың массаларына тәуелділігі.
10. Серпімділік күшінің деформацияға тәуелділігі.
11. Үйкеліс күштері.
12. Потенциалдық энергияның кинетикалық энергияға және керісінше, түрленуі.
13. Жіпке және серіппеге ілінген жүктің еркін тербелістері.
14. Реактивтік қозғалыс.
15. Зымыранның моделі.
16. Импульстің сақталу заңы.

Практикалық жұмыс: сапалық, есептеу және эксперименттік есептер шығару.

Зертханалық жұмыс: “Тұтқырлығы өртүрлі сұйықта қозғалатын кішкентай шардың қозғалысын зерттеу”.

Молекулалық Физика (16 сағ)

Молекулалық-кинетикалық теорияның негіздері. Молекулалық-кинетикалық теорияның негізгі қағидалары. Термодинамикалық параметрлер. Кристалл және кристалл емес заттар.

Газ заңдары. Идеал газ күйінің теңдеуі. Изопроцестер. Адиабаталық процесс.

Термодинамика негіздері. Термодинамика заңдарын қолдану. Жылу қозғалтқыштары.

Сұйық және қатты денелер. Ауаның ылғалдылығы, шық нүктесі. Сұйықтың беттік керілуі. Жұғу, қылтүтіктік құбылыстар.

Көрсетілімдер:

1. Жылулық қозғалыстың моделі.
2. Броундық қозғалыстың моделі.
3. Штерн тәжірибесінің моделі.
4. Көлем тұрақты болғанда температураның өзгеруіне байланысты газ қысымының өзгеруі.
5. Қысым тұрақты болғанда температураның өзгеруіне байланысты газ көлемінің өзгеруі.
6. Температура тұрақты болғанда қысымының өзгеруіне байланысты газ көлемінің өзгеруі.
7. Жұмыс атқарылғанда және жылу берілу кезінде денелердің ішкі энергиясының өзгеруі.
8. Жылу қозғалтқыштарының модельдері.

Практикалық жұмыс: сапалық, есептеу және эксперименттік есептер шығару.

Электр және магнетизм (29 сағ)

Электростатика. Электр өрісі. Электр сыйымдылық. Конденсаторлар. Сыйымдылықтың өлшем бірлігі және электр мөлшері.

Тұрақты ток. Ток көзінің электр қозғаушы күші мен ішкі кедергісі. Кернеу және потенциалдар айырмасы. Толық тізбек үшін Ом заңы. Электр тогының жұмысы мен қуаты.

Өртүрлі ортадағы электр тогы. Металдардағы электр тогы. Жартылай өткізгіштердегі электр тогы. Электролиттердегі электр тогы. Газдардағы электр тогы. Вакуумдағы электр тогы. Жартылай өткізгішті құралдар. Асқын өткізгіштік.

Магнит өрісі. Магнит өрісі. Магнит индукциясының векторы. Бұрғы ережесі. Ампер күші, Лоренц күші. Заттың магниттік қасиеттері. Жасанды магниттер. Соленоид.

Электромагниттік индукция. Электромагниттік индукция заңы. Электромагниттік құралдар. Магниттік-резонанстық томография.

Көрсетілімдер:

1. Электромметр. Зарядталған денелердің өзара әсерлесуі.
2. Электр зарядының сақталуы.
3. Электр зарядының бөлінгіштігі.
4. Зарядталған шардың электр өрісі.
5. Зарядталған конденсатордың энергиясы.
6. Толық тізбек үшін Ом заңы.
7. Өткізгіштерді тізбектей жалғау.
8. Өткізгіштерді параллель жалғау.

Практикалық жұмыс: сапалық, есептеу және эксперименттік есептер шығару.

Зертханалық жұмыс: “Электролиттердегі электр тогының пайда болу шарттарын зерттеу”.

Физикалық практикум (7 сағ)

Оқу материалын тақырыптық жоспарлау үлгісі

Бөлімдер, тақырыптардың атаулары		Сағат саны		
		Теория	Прак.	Барлығы
№	1-тоқсан 1-бөлім. МЕХАНИКА (16 сағ)			
I	Кинематика (4 сағ)	3	1	4
1	Дене қозғалысы кинематикасының теңдеулері мен графиктері	1		1
2	Салыстырмалы қозғалыс	1		1
3	Қисықсызықты қозғалыс кинематикасы. БЖБ	1		1
4	Есептер шығару		1	1
II	Динамика (5 сағ)	4	1	5
5	Күштер. Күштерді қосу	1		1
6	Ньютон заңдары	1		1
7	Бүкіләлемдік тартылыс заңы	1		1
8	Гравитациялық өрістегі снарядтың қозғалысы. БЖБ	1		1
9	Бақылау жұмысы		1	1
III	Статика және гидростатика (3 сағ)	3		3
10	Массалар центрі. Тепе-теңдік түрлері	1		1
11	Қатынас ыдыстар. Гидравликалық пресс.	1		1
12	Паскаль заңын қолдану Торричелли тәжірибесі. БЖБ	1		1
IV	Сақталу заңдары (1 сағ)	1		1
13	Механикадағы импульс пен энергияның сақталу заңдары	1		1
V	Гидродинамика (3 сағ)	1	2	3
14	Сұйықтың кинематикасы. БЖБ	1		1
15	№ 1-зертханалық жұмыс: “Тұтқырлығы өртүрлі сұйықта қозғалатын кішкентай шардың қозғалысын зерттеу”		1	1
16	ТЖБ №1		1	1
2-тоқсан 2-бөлім. МОЛЕКУЛАЛЫҚ ФИЗИКА (16 сағ)				
VI	Молекулалық-кинетикалық теорияның негіздері (4 сағ)	4		4
17-18	Молекулалық-кинетикалық теорияның негізгі қағидалары. Термодинамикалық параметрлер	2		2
19-20	Кристалл және кристалл емес заттар. БЖБ	2		2
VII	Газ заңдары (4 сағ)	3	1	4
21	Идеал газ күйінің теңдеуі	1		2
22	Есептер шығару		1	1
23-24	Изопроцестер. Адиабаталық процесс. БЖБ	2		2
VIII	Термодинамика негіздері (4 сағ)	3	1	4
25-26	Термодинамика заңдарын қолдану	2		2
27	Жылу қозғалтқыштары. БЖБ	1		1
28	Есептер шығару		1	1
IX	Сұйық және қатты денелер (4 сағ)	3	1	4
29	Ауаның ылғалдылығы, шық нүктесі	1		1
30-31	Сұйықтың беттік керілуі. Жұғу, қылтүтіктік құбылыстар. БЖБ	2		2
32	ТЖБ №2		1	1

3-тоқсан 3-бөлім. ЭЛЕКТР ЖӘНЕ МАГНЕТИЗМ (29 сағ)				
X	Электростатика (4 сағ)	3	1	4
33	Электр өрісі	1		1
34-35	Электр сыйымдылық. Конденсаторлар. Сыйымдылықтың өлшем бірлігі және электр мөлшері. БЖБ	2		2
36	Есептер шығару		1	1
XI	Тұрақты ток (7 сағ)	7		7
37-38	Ток көзінің электр қозғаушы күші мен ішкі кедергісі	2		2
39	Кернеу және потенциалдар айырмасы	1		1
40-41	Толық тізбек үшін Ом заңы	2		2
42-43	Электр тогының жұмысы мен қуаты. БЖБ	2		2
XII	Өртүрлі ортадағы электр тогы (9 сағ)	7	2	9
44	Металдардағы электр тогы	1		1
45	Жартылай өткізгіштердегі электр тогы	1		1
46	Электролиттердегі электр тогы	1		1
47	Газдардағы электр тогы	1		1
48	Вакуумдағы электр тогы	1		1
49	№ 2-зертханалық жұмыс: “Электролиттердегі электр тогының пайда болу шарттарын зерттеу”		1	1
50	Жартылай өткізгішті құралдар	1		1
51	Асқын өткізгіштік. БЖБ	1		1
52	ТЖБ №3		1	1
4-тоқсан				
XIII	Магнит өрісі (5 сағ)	5		5
53-54	Магнит өрісі. Магнит индукциясының векторы. Бұрғы ережесі	2		2
55	Ампер күші. Лоренц күші	1		1
56	Заттың магниттік қасиеттері	1		1
57	Жасанды магниттер. Соленоид. БЖБ	1		1
XIV	Электромагниттік индукция (4 сағ)	3	1	4
58	Электромагниттік индукция заңы	1		1
59	Электромагниттік құралдар	1		1
60	Магниттік-резонанстық томография. БЖБ	1		1
61	ТЖБ №4		1	1
62-68	Физикалық практикум (7 сағ)	7		7

Практикалық жұмыстардың мазмұны:

1. Есептеу, сапалық және экспериментік есептер шығару.
2. Тұрақты тоқтың магнит өрісінің индукциясын зерделеу.

№1-зертханалық жұмыс: “Тұтқырлығы өртүрлі сұйықта қозғалатын кішкентай шардың қозғалысын зерттеу”.

№2-зертханалық жұмыс: “Электролиттердегі электр тогының пайда болу шарттарын зерттеу”.

Оқушылардың өздік жұмыстарына арналған тапсырмалар:

1. “Электр зарядтары — өндірісте көмекші ме, әлде зиянды ма?”
2. “Энергия үнемдегіш шамдар — қыздыру шамдарына балама бола ала ма?” деген тақырыптарға баяндама, эссе, реферат немесе т.б. дайындау.

Практикалық жұмыс: “Тұрмыстық құралдардың тұтынатын қуаты мен жұмысын есептеу”.

Пікірталас тақырыбы: “Электромагниттік өріс — дос па, әлде дұшпан ба?”

Шығармашылық жобалар үшін ұсынылатын тақырыптар:

1. Компьютердің электромагниттік өрісі.
2. Біздің айналамыздағы электр өрісі.

ОҚЫТУ ӘДІСІ

МЕХАНИКА

Механиканы зерделеудің *мақсаты* – оқушыларда механиканың негізгі заңдары мен принциптері (Ньютон заңдарының жүйесі, импульс пен механикалық энергияның сақталу заңы, суперпозиция принципі) туралы түсініктер қалыптастыру және жүйелеу.

Мектептің негізгі деңгейіндегі физика курсымен салыстырғанда 10-сыныпта механиканы зерделеуде танымның теориялық әдістерінің рөлі артады. Бұл бөлімнің бірқатар тақырыптары оқушылар үшін жаңа болып табылмағанымен, классикалық механиканы зерделеу білімді тереңдету және жүйелеу, қарастырылатын материалдың дүниетанымдық және тарихи-ғылыми аспектісін толығырақ ашу, күрделілеу математикалық аппаратты қолдану тұрғысынан жоғарырақ деңгейде өтетін болады. Механика негіздерін қалыптастыруда тәжірибелер жүргізуге үлкен көңіл бөлінеді.

Ұсынылып отырған 10-сыныпқа арналған физика курсының “Механика” бөлімі оқушыларды зерделенетін құбылыстар ауқымымен және осы құбылыстар жайлы білімнің дамуымен таныстырудан басталады. Өрбір тарау жалпылаушы қорытындылармен аяқталады, олар арқылы оқушылардың Физикалық теориялар жайлы білімі жүйеленеді.

Механикада адамға үйреншікті, оның өзі өмір сүретін макродүние зерттеледі, сондықтан, ондағы материалдың табиғат объектілерімен байланысын оқушылар тікелей қабылдайды. Механиканың негізінде Ньютонның үш заңы, Бүкіләлемдік тартылыс заңы, салыстырмалылық принципі тәрізді аса маңызды принциптер жатыр. Механиканың негізгі принциптерінен бірқатар дербес заңдар мен салдарлар (мысалы, Ньютон заңдарынан салдар ретінде сақталу заңдары) шығарылады.

Механика заңдары физиканың барлық бөлімдерінде кеңінен қолданылады. Олар газдардың молекулалық-кинетикалық теориясын жасауға негіз болып табылады, элементар бөлшектердің қозғалысын зерттеуде маңызды рөл

атқарады. Энергияның сақталу және түрлену заңы материяның бір түрден екінші түрге өтуімен байланысты барлық процестерді түсіндіруде пайдаланылады. Механиканың масса, күш, энергия, жұмыс, қуат, жылдамдық, үдеу, импульс тәрізді ұғымдары физиканың барлық бөлімдерінде кездеседі.

Механиканы зерделеу кезінде табиғаты әртүрлі физикалық процестер мен құбылыстарды сипаттау үшін ықшамдалған қарапайым модельдер кеңінен қолданылады. Механикалық қозғалыстарда денелердің инерттілік, тартылыс, серпімділік, үйкеліс және т.б. қасиеттері, сонымен қатар денелердің әртүрлі деформациялануы, түрліше күштерді тудыруы және т.б. қасиеттері байқалады. Теориялық материалды оқып-үйрену барысында оқушылар анализ, синтез, дедукция, индукция тәрізді танымдық әдістерді игереді, олар өз кезегінде оқушылардың логикалық ойлау жүйесінің дамуына септігін тигізеді.

Механиканың қолданылуы нақты мысалдармен бекітіледі: күнделікті қолданылатын (оның ішінде үйде пайдаланылатын) техниканың жұмысы, зымырандық техника, ғарышқа ұшу.

Оқушылардың дайындық деңгейіне қойылатын талаптар

Табиғатты танып-білудің ғылыми әдістері бойынша оқушылар

– табиғатты танып-білудің заманауи ғылыми әдістерін; техниканың және басқа ғылымдардың дамуындағы Физиканың рөлін білуі және сипаттай алуы тиіс.

Механика бойынша оқушылар:

– игерілген білімдерін материялық нүктенің кинематикасын және динамика заңдарын, импульс пен энергияның сақталу заңдарының Физикалық мағынасын, масса мен энергияның өзара байланысын; Эйнштейн постулаттарын; классикалық механиканың қолданылу шекарасын түсіндіру үшін пайдалана алуы;

– Физикалық құбылыстарды (тұрақты жылдамдықпен қозғалыс, тұрақты үдеумен қозғалыс); классикалық механиканың түсіндіре алуы;

– Физикалық құбылыстарды классикалық және релятивтік механиканың заңдары мен принциптері негізінде сипаттау үшін тәжірибелік жұмыстар жүргізе алуы;

– қозғалыстың кинематикалық заңдарын, Ньютон заңдарын; масса мен энергияның өзара байланыс заңын қолдануға арналған сапалық және есептеу есептерін шығара алуы тиіс.

Сонымен ұсынылып отырған базалық деңгейдегі механика курсы дүниені танып-білуге және ғылыми таным әдісімен қарулануға мүмкіндік береді.

Механиканың негізгі түсініктері мен теңдеулері

Механиканы зерделеу “Кинематика” тарауымен басталады. Тақырыптың мазмұнын анықтау үшін біз, ең алдымен, механиканың негізгі міндетін басшылыққа алдық, оны жүзеге асыру үшін мынадай түсініктерді пайдалануымыз керек: механикалық қозғалыс және оның салыстырмалылығы, материялық нүкте, санақ жүйесі, орын ауыстыру, жылдамдық, үдеу, бірқалыпты және теңүдемелі қозғалыс, шеңбер бойымен қозғалыс,

координаталарды есептеу, вектордың оське проекциясы. Осы аталған ұғымдардың бәрі де физика оқулығының қарастырылып отырған тақырыбында қамтылады.

Кинематиканың негізгі міндеті — қозғалыстағы дененің кез келген уақыт мезетіндегі орнын анықтау, ол үшін оның бастапқы координаталары мен бастапқы уақыт мезетіндегі жылдамдығын білу керек. Кинематиканы баяндау бұл курста жүріп өтілген *жол* ұғымына емес, *орын ауыстыру* ұғымына негізделеді. Оқушылардың назарын *жол* мен *орын ауыстыру* ұғымдарының айырмашылығына аудару керек. Осы жерде олардың нүкте координатасымен байланысы көрсетіледі.

Орын ауыстыру — векторлық кинематикалық шамалардың бірі. Орын ауыстыру векторы $\vec{s}$ деп, ал оның модулі (ұзындығы) s деп белгіленеді. Векторлық шаманың анықтамасына, оның модулі мен бағыты бойынша сипатталатынына ғана емес, векторлық амалдардың, мысалы, векторларды қосудың (үшбұрыш немесе параллелограмм ережесі бойынша) геометриялық жолмен жүргізілетініне де тоқталу қажет. Шамалардың векторлық сипатын, міне, осылар анықтайды.

Жол — скаляр шама, себебі толық жол жеке уақыт интервалдарында өткен жол кесінділерінің арифметикалық қосындысына тең. Жол әрқашан оң шама. Оқушылар жол мен орын ауыстырудың айырмашылығын дұрыс ұғынуы үшін кейбір жаттығулар қажет болады. Сондай жаттығуларға бірнеше мысал келтірейік.

1. Велосипедші түзу жол бойымен 7 км шығысқа қарай жүріп, біраз дем алып, содан кейін батысқа қарай бет бұрды. Осы жол бойындағы велосипедшінің орын ауыстыруы мен жүріп өткен жолы қандай болды?

2. Спортшы ұзындығы 25 м бассейнді түзу бойымен екі рет жүзіп өтеді. Егер ол бассейнді тура және кері бағытта жүзіп өтетін болса, оның жолы мен орын ауыстыруы қандай болады?

Орын ауыстыру векторы ұғымын қарастырғаннан кейін *орын ауыстыру векторының проекциясы* ұғымын түсіндіру қажет. Оқушыларды орын ауыстыру векторының проекциялары мен координаталарын байланыстыратын теңдеулермен таныстыру керек:

$$s_x = x - x_0; s_y = y - y_0; x = x_0 + s_x; y = y_0 + s_y.$$

Олардың бұл игерген білімдерін есептер шығару арқылы бекіту қажет. Мысал ретінде оқушыларға мына есептерді шешуді ұсынуға болады:

1. Автомобильдің бастапқы уақыт мезетіндегі координатасы 10 м, біраз уақыттан кейін ол түзусызықты қозғала отырып, координатасы 300 м болатын нүктеде тоқтайды. Автомобильдің орын ауыстыруы мен жолы неге тең? Автомобиль координатасының уақыт бойынша өзгерісінің графигін сызыңдар.

2. Түзу жолмен келе жатқан баланың бастапқы координатасы 10 м, 100 м жүргеннен кейін ол тоқтайды. Баланың соңғы координатасын анықтаңдар.

Жылдамдық. *Жылдамдық* ұғымын қарастырған кезде күнделікті өмірде жылдамдық деп қозғалыстың бағытын ескермей, оның шапшаңдығын ғана сипаттайтын шама жөнінде айтылатынын түсіндіру керек. Физикада жылдамдық — векторлық шама. Жылдамдықтың векторлық шама болуы тікелей орын ауыстырудың векторлық шама екенінен шығады.

Жылдамдық орын ауыстырудың осы орын ауыстыру болып өткен уақытқа қатынасымен анықталады. Сонымен қатар кейде жылдамдықтың модулін ғана пайдаланатынымызды да айта кету керек. Мысалы, автомобильдің спидометрі жылдамдықтың модулін көрсетеді. Екі ұғым тағайындалады: айнымалы қозғалыс кезіндегі *орташа жылдамдық* және *лездік жылдамдық*, яғни әрбір уақыт мезетіндегі жылдамдық.

Орташа жылдамдық. Мысал қарастырайық. Автомобиль түзусызықты қозғала отырып, 4 сағ ішінде 320 км жол жүрді. Бұл орташа есеппен сағатына 80 км жүріп өтті дегенді білдіреді. Оның қандай да бір уақыт қозғалмай тұрғаны, қайсыбір уақытта үдете қозғалғаны, ал уақытының бір бөлігін тоқтар алдында тежеуге жібергені анық. Орташа жылдамдық жайлы сөз еткенде біз автомобиль бірқалыпты қозғалды деп санаймыз, ал шын мәніне келсек, автомобиль 80 км/сағ жылдамдықпен қозғалған жоқ. Орташа жылдамдықты жеке жол бөліктерін емес, жүріп өткен жолды түгелдей қарастырған кезде пайдаланамыз. Орташа жылдамдықты білген артық болмаса да, бірқалыпсыз қозғалысты сипаттау үшін ол аздық етеді. Бірқалыпсыз емес қозғалысты толық сипаттау үшін *лездік жылдамдық* ұғымын енгізу керек.

Лездік жылдамдық. Лездік жылдамдық деп орташа жылдамдық ұмтылатын шек аталатыны белгілі:
$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t}.$$

Егер оқушылар лездік жылдамдықты оқу кезеңінде шек ұғымымен таныс болған болса, оны жылдамдық пен үдеуді анықтауда пайдалануға болады.

Оны енгізуге мынадай мысалды үлгі ретінде қарастырып көрейік: автомобиль 60 км/сағ жылдамдықпен түзусызықты жүріп келеді. Ол тасжолға шыққан соң 100 км/сағ жылдамдықпен жүруге рұқсат ететін белгіні кездестіреді. Жылдамдығын тағы да 40 км/сағ-қа арттыру үшін жүргізушіге 10 с уақыт қажет болады. Осы 10 с уақыт ішінде автомобильдің жылдамдығы артып отырады. Демек, әрбір уақыт мезетінде және жолдың әрбір нүктесінде автомобиль жылдамдығының белгілі мәні болды, міне, осы мәнді лездік жылдамдық деп алуға болады. Осыдан кейін оқушыларға дененің осы мезеттегі, яғни лездік жылдамдығын өлшеу үшін техникада арнайы құралдарды пайдаланатынын айтамыз. Мысалы, автомобильдерде, ұшақтарда лездік жылдамдықты өлшеу үшін спидометрлер, жылдамдық өлшеуіштер қолданылады.

Осы сабақта мына мәселені қарастыруды ұсынамыз: адам қаншалықты тез жүгіре алады? Оқушылардың назарын мынадай сұраққа аударуға болады: неліктен стайерлердің (үлкен дистанцияларға жүгіретіндердің) орташа жылдамдығы спринтерлердің (200 м және одан да кіші дистанцияларға жүгіретіндердің) орташа жылдамдығынан кем болады? Мұғалім мынаны атап: көрсетеді: спортшы өзінің максимал жылдамдығын ұзақ уақыт бойы сақтай алмауының себебін физикадан емес, физиологиядан іздеуі керек.

Денеден оттегі қоры бұлшық еттерде сақталады да, одан әрі оны тыныс алу кезінде алып отырады. Сондықтан спортшы өзінің максимал жылдамдығын осы оттегі қорын толық шығындағанға дейін ғана сақтай алады. Оттегі қоры 800 метрдей дистанцияға дейін жетеді. Сондықтан дистанция неғұрлым ұзын болған сайын жүйрік оттегі қорын бүкіл дистанцияға жеткізу үшін жылдамдығын шектеп отыруы тиіс.

Жарыс кезінде спортшы жеңуге тырысады. Егер спортшы рекорд жасағысы келсе, онда оның оптимал стратегиясы – жарыс соңына дейін оттек қоры жететіндей етіп өзінің орташа жылдамдығын реттеуі қажет. Міне, осы жерде оқушылар механикалық қозғалыс заңдарын білудің өмірлік жағдайларға қажеттілігін түсінеді.

Сабақ соңында оқушыларға өздері шығара алатын күрделі емес есептерді ұсынуға болады:

1. Спринтер 1,8 с ішінде бірқалыпты үдемелі қозғалып, 10,2 м/с жылдамдық алады делік. Егер спринтер осы жылдамдығын 200 метрлік дистанцияда сақтай алатын болса, онда оның мәредегі көрсететін уақыты қандай?

2. Стайерлік дистанцияға жүгіргенде (мысалы, 1500 м-ге) жүйріктердің көпшілігі жолдың ортасында екпіндерін бәсеңдетіп, содан соң мәреге қарай тез жүйткіді. Рекорд жасау үшін осы стратегия дұрыс па? Мұндай стратегия осы жүгірісте жеңіске жетудің ықтималдығын арттыруға себеп бола ала ма?

3. Сүтқоректілердің ішіндегі ең жылдамы – гепард. Қысқа дистанцияларда ол жылдамдығын 112 км/сағ дейін арттыра алады. Бұл жылдамдық 15,5 м/с болатын автомобиль жылдамдығынан неше есе артық?

4. Автомобиль алғашқы 3 км жолды 20 м/с жылдамдықпен, ал келесі 13 км жолды 25 м/с жылдамдықпен жүріп өтті. Жол бойындағы автомобильдің орташа жылдамдығын табындар.

Үдеу. *Үдеу* — аса маңызды кинематикалық ұғымдардың бірі. Үдеу ұғымын бірқалыпсыз қозғалысты қарастырған кезде енгіземіз. Бірқалыпсыз қозғалыстың жалпы жағдайында үдеуді анықтау оңай емес. Сондықтан жалпы білім беретін мектептің физика курсына тек қарапайым жағдай — тең үдемелі қозғалыс қарастырылады. *Егер лездік жылдамдық кез келген бірдей уақыт мезетінде бірдей шамаға өзгертін болса, онда қозғалыс теңүдемелі деп аталады.*

Оқушыларға үдеу ұғымының күнделікті өмірдегі мағынасынан оның физикадағы мағынасының әлдеқайда кең екенін түсіндіру керек. Физикада үдеу ұғымы тек жылдамдықтың артатынын ғана білдіріп қоймайды, сонымен қатар жылдамдықтың азаюын да білдіреді, себебі кез келген жылдамдығы өзгеріп отыратын қозғалыс үдеуімен сипатталады. Мысалы, тұзусызықты үдемелі қозғалыстың кемімелі қозғалыстан айырмашылығы тек үдеудің таңдап алынған оське проекциясының таңбасында ғана.

Үдеуді білу үшін жылдамдық векторының уақыт бірлігі ішіндегі өзгерісін анықтау керек: $\frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$. Үдеуді a әрпімен белгілеп, мына формуланы жазамыз: $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$. Одан әрі анықтамасын береміз: **үдеу** дегеніміз — жылдамдықтың бірлік уақыттағы өзгеріс шапшаңдығын сипаттайтын физикалық шама. Үдеудің де жылдамдық тәрізді векторлық шама екенін көрсетеміз, себебі ол жылдамдықтың өзгерісін сипаттайды, сондықтан оның мәнімен қатар бағытын да көрсету керек.

Оқушылардың назарын тұрақты жылдамдықпен қозғалатын дене үдеуінің 0 тең екеніне назар аудару керек, себебі жылдамдықта ешқандай өзгеріс жоқ. Ал тұрақты үдеу жылдамдықтың уақыт бойынша тұрақты өзгерісін талап етеді.

Оқушыларға мына есептерді ұсынуға болады:

1. 10 м/с жылдамдықпен солтүстікке қарай жүріп келе жатқан автомобиль теңүдемелі қозғала отырып, 5 с ішінде жылдамдығын 25 м/с-ке дейін жеткізеді. Автомобильдің осы 5 с ішіндегі үдеуін анықтаңдар. Солтүстікке қарай қозғалыс бағытын оң бағыт деп алыңдар.

(Жауабы: $a = 3 \text{ м/с}^2$.)

2. 25 м/с жылдамдықпен батысқа қарай жүріп келе жатқан автомобиль тең баяу қозғала отырып, 10 с ішінде жылдамдығын 5 м/с-ке дейін кемітеді. Автомобильдің осы 10 с ішіндегі қозғалыс үдеуін анықтау керек. Батысқа қарай қозғалыс бағытын оң бағыт деп алыңдар.

(Жауабы: -2 м/с^2 .)

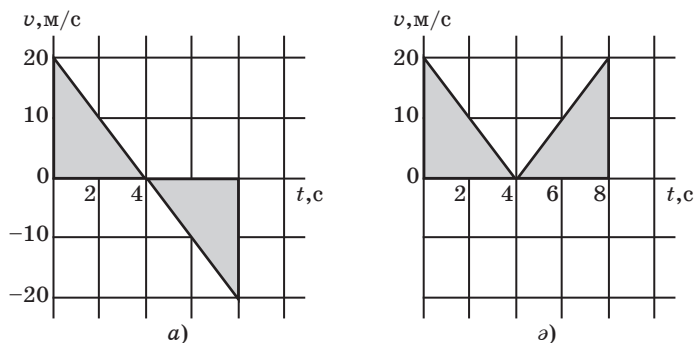
3. Зымыран 2 мин ішінде тыныштықтағы қалпынан 9600 м/с жылдамдыққа дейін үдемелі қозғалады. Орташа үдеуді есептеңдер және осы 2 мин ішіндегі оның орын ауыстыруын анықтаңдар.

(Жауабы: $a = 2 \text{ м/с}^2$; $s = 576 \text{ м}$)

Бірқалыпты және теңүдемелі қозғалыстарды қарастырған кезде оларды графикпен бейнелеуге тоқталу қажет. График дегеніміз — халықаралық тіл және ол көрнекіліктің басты құралы болып табылады. Көрнекілік кез келген шығармашылықта маңызды рөл атқарады. Ол елестете білу, бейнелік ойлау қабілеттілігін қалыптастырады. Сондықтан түрлі графиктік жұмыстарға назар аудару керек. Оқушылар графикті салу, оқу, талдау арқылы одан қозғалыс жайлы қандай мәлімет алуға болатынын да білуі тиіс.

Оқушыларға, мысалы, қозғалыс графигі бойынша дененің қайсыбір уақыт мезетіндегі координатасын, белгілі уақыт аралығындағы жүріп өтілген жолдың ұзындығын, орын ауыстыруын, қозғалысының жылдамдығын анықтауды ұсынуға болады.

Мысал келтірейік. Автомашина тұрақты тежеліс отырып қозғалып келеді. Бастапқы жылдамдық 20 м/с. 4с кейін машина тоқтайды, содан кейін бұрылады да, шыққан орнына қарай тұрақты үдеумен тағы да 4 с жүреді. 1) Жылдамдықтың уақытқа тәуелділік графигі бойынша (1, а-сурет) орын ауыстыруды есептеп шығару керек; 2) жылдамдықтың сан мәнінің уақытқа тәуелділік графигі бойынша (1, ә-сурет) жүріп өтілген жолды және орташа жылдамдықты табу керек.



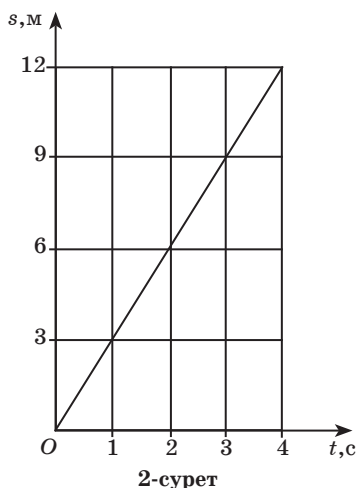
1-сурет

1-суреттегі боялған аудандар қозғалыстағы автомобильдің орын ауыстыруының сан мәнін беретінін айта кетейік, себебі, $\text{аудан} = \frac{1}{2} \text{ табаны биіктігі} =$

$$= \frac{1}{2} t(c) \cdot v(m/c) = \frac{1}{2} vt(m) = \frac{1}{2} (+20) \cdot 4 + \frac{1}{2} (-20) \cdot 4 - 10 \cdot 4 = 40 - 40 = 0; \text{ орын ауыстыру} = 0 \text{ м.}$$

2. Осыған ұқсас екінші график бойынша мыналар анықталады:

$$\text{аудан} = \frac{1}{2} (20 \cdot 4) + \frac{1}{2} (20 \cdot 4) = 10 \cdot 4 + 10 \cdot 4 = 80$$



$$\text{жүрілген жол} = 80 \text{ м};$$

$$\text{орташа жылдамдық} = \frac{\text{жол}}{\text{уақыт}} = \frac{80}{8 \text{ с}} = 10 \text{ м/с.}$$

График түрінде шешілетін мына есептерді сабақта қарастырған орынды.

1. 2-суретте көрсетілген график бойынша коньки тебушінің $t_1 = 3 \text{ с}$, $t_2 = 4 \text{ с}$ уақыт мезеттеріндегі жылдамдығын анықтаңдар.

2. Алынған нәтижелердің негізінде орын ауыстырудың уақытқа тәуелділік немесе жылдамдықтың уақытқа тәуелділік графигін тұрғызыңдар.

а) 1-кесте бойынша қозғалыстағы дененің жылдамдығын есептеңдер. Дененің 1) 2с; 2) 5 с-тан кейін қай жерде болатынын табыңдар.

1-кесте

s	-20	-10	0	10	20	20	20
t	0	1	2	3	4	5	6

ә) 2-кесте бойынша қозғалыстағы дененің жылдамдығын есептеңдер. 8 с-қа тең уақыттағы оның орташа жылдамдығын табыңдар.

2-кесте

s, м	4	4	4	5	6	7	8	8	8
t, с	0	1	2	3	4	5	6	7	8

б) 3-кесте бойынша: 1) үдеуді; 2) орын ауыстырудың қосындысын есептеңдер.

3-кесте

v, м/с	4	2	0	0	1	2
t, с						

в) 4-кесте бойынша:

1) толық орын ауыстыруды; 2) орташа жылдамдықты есептеңдер.

4-кесте

v, м/с	15	10	10	10	12,5	15
t, с	0	2	4	6	8	10

3. Автомобиль тыныштық күйінен тұрақты үдеумен қозғала бастайды. 20 с кейін оның жылдамдығы 15 м/с жетеді. Осыдан кейін ол осы жылдамдықпен 60с бойы қозғалып, ең соңында келесі 10 с бойы баяу қозғала отырып, тоқтайды. Осы қозғалыс үшін жылдамдықтың уақытқа тәуелділік графигін салыңдар, а) үдеуді; ә) жүріп өткен жолды есептеңдер.

Қозғалыстың салыстырмалылығы. Кинематиканы оқып-үйрену кезінде оқушыларда механикалық қозғалыстың салыстырмалылығы жайлы білімдері қалыптасуы тиіс. Классикалық салыстырмалылық принципі Г. Галилей тұжырымдаған болатын. Тыныштық пен бірқалыпты түзусызықты қозғалыстың ажыратылмайтынын білдіретін бұл заң *Галилейдің салыстырмалылық принципі* деп аталады. Салыстырмалылық принципінен бірқатар салдарлар шығады, оқушылар оларды игеруі тиіс. *Кеңістіктегі нүктенің координаталары, траектория және жылдамдық* ұғымдары салыстырмалы ұғымдар екеніне, олардың санақ жүйесін таңдап алуға тәуелді болатынына назар аудару қажет. Мысалы, қозғалыстағы жүрдек пойызда отырған жолаушы терезеден сыртқа көз тастағанда, қоршаған сыртқы көрініс көз ілеспей артта қалып бара жатқан тәрізді болады. Жолаушы пейзаждың қозғалмайтынын білсе де, алайда пейзаж оған қатысты қозғалып бара жатқан секілді болады. Механикалық қозғалыстың салыстырмалылығы сипатын дәлелдей отырып, материалды беру кезінде көркем әдебиеттен мысал келтіруге болады. Мысалы, М. Әуезовтың “Менің Үндістаным” очеркінен үзінді келтірейік. “Біз мұхит үстінде ұшып келеміз, ал Жер көк пен көгілдір көкжиектің арғы жағында көзден ғайып болды. Төменде будақтаған бұлт, ал одан да төменірек, өріректе, тым алыста, жалтыраған теңіз... Әлде аспан ба екен? Бір мезет ұшақтың бауыры аспанға, ал біздің басымыз төмен қарай салбырап тұрғандай...”.

Одан әрі салыстырмалылық принципінен кейбір шамалардың абсолютті (түрлі санақ жүйелеріне қатысты инвариантты) екені де шығатынын ескертеміз. Мысалы, денелердің арақашықтығы бұл денелердің қозғалысын қандай санақ жүйелерінде қарастырып отырғанымызға тәуелсіз болады. Оқиғалардың өту уақыттарының аралықтары жайлы да осыны айтуға болады. Егер бір-біріне қатысты түзусызықты және бірқалыпты қозғалатын санақ жүйелерін қарастырсақ, онда үдеу де абсолют шама болып табылады. Одан әрі санақ жүйелерін енгізе отырып, бірқатар мысалдарда кез келген дененің әртүрлі санақ жүйесіне қатысты қозғалысының түрліше сипатталатынын анықталады. Мысалы, қозғалыстағы автомобильге қатысты одан тасталған алма түзусызықты қозғалыс жасайды, ал жолда тұрған бақылаушыға қатысты оның қозғалысы қисықсызықты болады.

Кинематикада барлық санақ жүйелерінің теңдігіне, бірақ есепті шешуде тиімдірек болатын санақ жүйесін таңдай білу керек екеніне назар аударған абзал. Мысалы, автомобильдің қозғалысын қарастырғанда, санақ денесі ретінде Жерді (немесе оған қатысты тыныштықта болатын денені) алған тиімді.

Оқушылардың назарын практикада жиі кездесетін бір дененің қозғалысын қарастырғанның өзінде бір-біріне қатысты қозғалыста болатын түрліше санақ жүйелерін алуға тура келетініне де аудару қажет. Мысалы, автомобильдердің бірін-бірі басып озуы, пойыздағы жағдай және т.б.

Сонымен дененің бір-біріне қатысты қозғалыста болатын екі санақ жүйесіндегі қозғалыстың ерекшеліктеріне тоқталу қажет болады. Шартты түрде санақ жүйелерінің бірін тыныштықта деп алып, қозғалыстағы санақ жүйесіне қатысты орын ауыстыруды немесе жылдамдықты анықтауға

болады. Осы кезде бірдей уақытта жасалған орын ауыстыру жөнінде сөз болатынын айта кету керек. Осының нәтижесінде орын ауыстыруларды және жылдамдықтарды қосу ережесі шығады: $\vec{s} = \vec{s}_1 + \vec{s}_2$, $\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$, мұндағы соңғы формула классикалық механикадағы жылдамдықтарды қосу заңын өрнектейді.

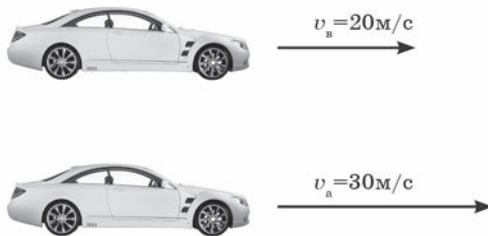
Жылдамдықтарды қосудың классикалық заңы оқушыларға мысал арқылы түсіндіріледі. Мысалы, $v_A = 30$ м/с жылдамдықпен қозғалатын *A* автомобилі $v_B = 20$ м/с жылдамдықпен қозғалатын *B* автомобилін басып озады (3-сурет). Автомобильдердің салыстырмалы жылдамдығын анықтау үшін екі автомобиль жылдамдықтарының айырымын анықтау керек. Анықталатын салыстырмалы жылдамдықтардың екі түрі болады: *A* автомобилінің *B* автомобиліне қатысты және *B* автомобилінің *A* автомобиліне қатысты жылдамдықтары.

A автомобилінің *B* автомобиліне қатысты жылдамдығы *A* автомобилінің *B* автомобиліндегі бақылаушы үшін жылдамдығы болып табылады. Сонымен *A* автомобилінің *B* автомобиліне қатысты жылдамдығы *B* тыныштықта тұр деп алған кездегі *A* автомобилінің қорытқы жылдамдығы екен. *B* автомобилінің жылдамдығын нөлге айналдырудың бір тәсілі *B* денесіне кері v_2' жылдамдықты қосу. Сонда *A* автомобилінің қорытқы жылдамдығы $v_1 + v_2'$. Бірақ $v_2' = -v_2$, кері бағыт “–” таңбасымен көрсетілген. Сондықтан салыстырмалы жылдамдық $(v_1 - v_2)$ екі шаманың айырымынан шығады:

A автомобилінің *B* автомобиліне қатысты жылдамдығы = *A* жылдамдығы – *B* жылдамдығы = $v_1 - v_2 = 30$ м/с – 20 м/с = –10 м/с;

B автомобилінің *A* автомобиліне қатысты жылдамдығы = *B* жылдамдығы – *A* жылдамдығы = $v_2 - v_1 = 20$ м/с – 30 м/с = –10 м/с.

B автомобиліндегі жүргізуші өзінен 10 м/с жылдамдықпен озып бара жатқан *A* автомобилін көреді (солдан оңға қарай), дәл осы уақытта *A* автомобилінің жүргізушісі өзінен кері қарай 10 м/с жылдамдықпен бара жатқан *B* автомобилін көреді (кері бағыт “–” таңбасымен көрсетілген).



3-сурет

Кинематиканың негізгі ұғымдары мен теңдеулері тақырыбын бекіту үшін бақылау жұмысын өткізу ұсынылады.

1-нұсқа

- Егер дененің қозғалысы $x = 5t^2 + 3t + 12$ (м) заңы бойынша өзгертін болса, оның үдеуінің мәні неге тең?

Жауабы: $a = 10$ м/с².

- Гаражға бет алған трактор жүргізушісі 30 км жолды 20 км/сағ жылдамдықпен жүріп өтті, содан кейін қалған 27 км жолды 1 сағ ішінде жүрді. Трактордың орташа жылдамдығы қандай болған?

Жауабы: $v_{\text{орт}} = 19$ км/сағ.

3. Дене түзу бойымен A нүктесінен B нүктесіне, содан кейін тағы да C нүктесіне орын ауыстырды. Дененің жүрген жолын және орын ауыстыру модулін табыңдар. Нүктелердің координаталары: $A(0; 0)$, $B(0; 5 \text{ м})$, $C(5 \text{ м}; 5 \text{ м})$.

$$\text{Жауабы: } l = 10 \text{ м}; s = 5s = 5\sqrt{2} \text{ м.}$$

4. Радиусы 8 м болатын шеңбердің жарты радиусын жүріп өткен дененің орын ауыстыру модулін табыңдар.

$$\text{Жауабы: } s = 16 \text{ м.}$$

2-нұсқа

1. Егер дененің қозғалысы $x = 5t^2 + 3t + 12$ (м) заңы бойынша өзгереді болса, оның бастапқы жылдамдығының мәні қандай?

$$\text{Жауабы: } v_0 = 3 \text{ м/с.}$$

2. Бала 750 м төбешікке шанамен 2,7 км/сағ жылдамдықпен көтерілді, ал төбешіктің жарты километрін 5 м/с жылдамдықпен сырғанап түсті. Оның төбешік бойымен қозғалысындағы орташа жылдамдығы қандай болған?

$$\text{Жауабы: } v_{\text{орт}} \sim 1,14 \text{ м/с.}$$

3. Допты жерге 1,5 м биіктіктен тастады. Ол еденге тиіп, қайта серпіліп, 50 см биіктікке көтерілді. Доптың жүрген жолын және орын ауыстыру модулін табыңдар.

$$\text{Жауабы: } l = 2 \text{ м}; s = 1 \text{ м.}$$

4. Радиусы 4 м болатын шеңбердің $3/4$ бөлігін жүріп өткен дененің орын ауыстыру модулін табыңдар.

$$\text{Жауабы: } s = 4\sqrt{2}.$$

Динамика заңдары

Бұл тақырып бүкіл физика курсының ең маңызды бөлігі болып табылады. Қозғалыс заңдарын мектептің физика курсына оқып-үйренудің ерекше маңызы бар. Өздерінің көптеген маңызды салдарларымен бұл заңдардың ғылыми және дүниетанымдық мәні өте үлкен. Олар ғарышта да, микродүниеде де туындап жататын талай құбылыстарды түсіндіруге мүмкіндік береді.

Ньютонның бірінші заңы. Ньютонның бірінші заңын қарастырған кезде тарихқа, әсіресе механика бастау алатын ежелгі заманғы бастапқы көзқарастарға назар аударған дұрыс. Механика б.з.д. IV ғасырда өмір сүрген Аристотель (б.з.д. 384–322 жж.) еңбектерінен бастау алады. Аристотель заманындағы ойшылдардың ой қорытындылау әдісіне ғана сүйенгеніне назар аудару керек. Аристотельдің қозғалысқа деген көзқарасы баяндалады. Оның жасаған тұжырымдарының бірі: дене оны қозғалтқанда ғана қозғалады немесе күш әсерінсіз қозғалыс жоқ, яғни қозғалыс тек денеге күш түсірілген кезде ғана мүмкін болады. Аристотельдің бұл қорытындысы күнделікті өмірдегі деректермен жақсы үйлесімді. Аристотельдің түбірінде дұрыс емес осы қағидаларының екі мың жыл бойы сап алтындай сақталу себебінің өзі, міне, осында еді. Одан әрі тұңғыш рет дұрыс пікірге келген Г. Галилей екенін айту керек. Аристотельдің және Галилейдің зерттеу тәсілдерін салыстыру қажет.

Аристотель заманында эксперименттік әдістің болмағанына назар аударылады. Ежелгі грек ғалымдары, оның ішінде Аристотель табиғатты зерттеудегі ең басты құрал — ойлану, ал оның көмекшісі — бақылау деп көрсеткен. Аристотельдің көзқарасын табиғатты зерттеуде эксперименттік әдіс қолданған Галилей механикасымен салыстыру, оқушылардың инерция заңының тағайындалуының ұлы жаңалық болғанын, оның ғылымда ұлы төңкеріске әкелгенін түсінуіне мүмкіндік береді. Осындай салыстыру арқылы Галилейдің механиканың дамуына қосқан аса зор тарихи еңбегі көрінеді. Галилейдің көлбеу жазықтықпен жасаған атақты тәжірибелері жайлы сөз ету керек. Инерция заңының ашылуына әкелген Галилей ойларының бағыты біліне бастайды: *дене өзінің қозғалысында ешқандай кедергі кездестірмей горизонталь бетпен қозғалатын болса, онда оның қозғалысы бірқалыпты болады және ол, егер жазықтық кеңістікте шексіз созылып жатса, тоқтаусыз қозғала берген болар еді.*

Одан әрі инерция заңының Ньютон берген тұжырымдамасы келтіріледі: *егер денеге басқа денелердің әсері толық теңескен болса, онда дене өзінің бастапқы салыстырмалы тыныштық күйін немесе бірқалыпты тұзусызықты қозғалысын сақтайтындай санақ жүйелері бар болады.* Галилей тұжырымдамасының Ньютон тұжырымдамасынан айырмашылығына назар аударылады: Ньютонның тұжырымдамасы жалпылама сипатты (ол қозғалыстың қандай да бір түрімен байланысты емес); онда тыныштық қозғалыстың дербес жағдайы ретінде қарастырылады; бұл тұжырымдамада кез келген бірқалыпты қозғалыс жайлы емес, тек бірқалыпты тұзусызықты қозғалыс жайлы ғана айтылады.

Осы мәселені қарастырған кезде мұғалімнің алдында тұрған маңызды дидактикалық мақсат — осы заңның ерекше рөлін ашу, оның дербес заң екенін және оның механикадағы алатын орнын көрсету. Бірінші заңның механикадағы айырықша рөлі өзіне қатысты Ньютон заңдары орындалатындай инерциялық санақ жүйесін анықтауымен түсіндіріледі. Бұл заңның маңыздылығы — инерциялық санақ жүйесін анықтап қоюы ғана емес, сонымен қатар осындай жүйенің эталонын тағайындауы, өзімізге белгілі қандай санақ жүйелерін инерциялық деп атауға болатынында. Тәжірибелер көрсеткендей, инерциялық санақ жүйелеріне қойылатын талаптарды кез келген жұлдызбен байланысты санақ жүйесі қанағаттандырады екен. Басқа жұлдыздардан жеткілікті алыс орналасқан кез келген жұлдыздың қозғалысына сырттан әсер мардымсыз аз болады. Осындай жұлдыздардың біреуін біз санақ денесі етіп алып, инерциялық санақ жүйесіне ие боламыз. Көп жағдайларда жер бетіндегі қозғалыстарды зерттеу үшін инерциялық санақ жүйесі ретінде Жерді аламыз. Бірақ ол таза инерциялық болып табылмайды, себебі ол өз осінен айналады.

Инерциялық санақ жүйелерін қарастыра отырып, оқушыларды инерциялық емес санақ жүйелерімен де таныстыра кету керек, бұл инерциялық санақ жүйелерінің ерекше рөлін түсіну үшін қажет болады. Инерциялық емес санақ жүйелерінде қозғалысты қарастыру оңай іс емес. Сондықтан күнделікті өмірде күн сайын кездесіп отыратын қарапайым мысалдармен шектелу жеткілікті.

Инерция заңы және оның қолданылуы жайлы оқушылардың түсінігін тексеру үшін мына есептерді ұсынуға болады.

1. Вагондағы үстел үстінде тыныш жатқан теннис добы пойыз қозғала бастаған кезде өздігінен пойыздың үдемелі қозғалысы бағытына қарама-қарсы бағытта қозғалысқа келеді. Теннис добының жылдамдығы қалай және неге өзгереді?

2. Автомобиль орнынан күрт қозғалысқа келді делік. Осы кезде онда отырған адамдар не сезінеді? Автомобильмен байланысты санақ жүйесі инерциялық болып табыла ма?

Ньютонның екінші заңы. Оқушылар негізгі мектептің физика курсынан Ньютонның екінші заңы динамиканың негізгі заңы екенін біледі. Бұл заң инерциялық санақ жүйелерінде дене өзіне түсірілген күштер әсерінен олардың теңәсерлі күшінің дене массасына қатынасымен анықталатын үдеумен қозғалады деп тұжырымдайды:

$$\vec{a} = \frac{\sum \vec{F}}{m}.$$

Дененің үдеуін анықтау үшін оның массасын және оған түсірілген барлық күштердің тең әсерлі күшін білу керек.

Ең әуелі физиканың базалық курсына алынған масса туралы негізгі білім қайталанады. Масса дегеніміз — дененің инерттілігінің өлшемі, яғни инерттіліктің сандық сипаттамасы екенін анықтайды. Оқушылардың назарын *инерттілік* және *инерция* ұғымдарының айырмашылығына аудару керек: инерция — жылдамдықтың сақталу құбылысы, ал инерттілік — денелердің қасиеті, демек, инерттілік үлкен немесе аз бола алады.

Ньютонның екінші заңын тұжырымдау үшін оқушылар күш түсінігін еске түсіруі қажет. Бұл үшін күштің денеден бөлек бола алмайтынын, күш пайда болу үшін кем дегенде екі дененің болуы қажеттігін нақтылау керек.

Сөйтіп, оқушылар күш дегеніміз — жалпы алғанда денеге түсірілген сыртқы әсер деген түсінікке келеді. Егер денеге бірнеше күш $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \dots, \vec{F}_n$, түсірілген болса, онда олардың теңәсерлі күші осы күштердің қосындысы болады: $\sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n$.

Одан әрі мынадай сұрақ қоямыз: күш қалай байқалады? Қарапайым мысалдардан немесе тәжірибелерден күштің жылдамдықты өзгертетінін анықтаймыз. Қозғалыс жылдамдығының өзгерісі үдеумен сипатталады. Демек, күш үдеуді тудырады.

Тәжірибелер, егер массалары түрліше болатын денелерге бірдей күшпен әсер ететін болсақ, онда бұл денелердің алатын үдеулері олардың массаларына кері пропорционал екенін көрсетеді. Егер бір ғана денеге түрліше күштермен әсер ететін болсақ, онда үдеу күшке тура пропорционал болады. Осы айтылғандарға қорытынды жасай отырып, оқушылардың назарын Ньютонның екінші заңын көбінесе $m\vec{a} = \sum \vec{F}$ немесе $\vec{F} = m\vec{a}$ түрінде жазатынына аударамыз.

Ньютонның екінші заңы бойынша материалды бекіту үшін оқушыларға сапалық, сонымен қатар онша күрделі емес сандық есептер ұсыну керек, оларды талдау оқушылардың Ньютонның екінші заңын қаншалықты түсінгенін көрсетеді.

Мысал ретінде мына есептерді ұсынамыз.

1. Үстелдің горизонталь тегіс бетінің үстінде тыныш тұрған денеге горизонталь бағытталған тұрақты күш түсірілген. Күш әсер еткен кезде төменде келтірілген параметрлердің қайсылары өзгермейді?

А. Дененің орны. Б. Дененің үдеуі. В. Дененің жылдамдығы.

Жауабы: В.

2. 20 м/с жылдамдықпен қозғалып келе жатқан массасы 1200 кг автомобиль тежеле бастайды. Тежеу күші тұрақты және 300 Н. Автомобильдің үдеуін анықтаңдар.

Жауабы: $a = -2,5 \text{ м/с}^2$.

3. 20 м/с жылдамдықпен қозғалып келе жатқан массасы 1000 кг автомобиль кірпіш қабырғаға келіп соғылып, 0,5с ішінде тоқтайды. Қабырға тарапынан оған әсер ететін орташа күшті есептеңдер.

Жауабы: $F = 4 \cdot 10^5 \text{ Н}$.

Ньютонынң үшінші заңы. Ньютонынң үшінші заңын қарастыруды табиғатта күштерді денелердің тудыратынын және олар осы денелердің өзара әсерлесуінің мөлшері болып табылатынын ескертуден бастаған жөн. Ол әсерге әрқашан модулі бойынша тең қарсы әсер бар болады дейді, басқаша айтқанда, екі дененің бір-бірімен өзара әсерлесуі өзара тең және қарама-қарсы жақтарға бағытталған. Педагогикалық тәжірибе көрсеткендей, осындай қысқа тұжырымдар түрінде Ньютонынң үшінші заңын оқушылар жақсы есте сақтағанымен, оны терең түсінбейді.

Ньютонынң үшінші заңында сөз болатын күштердің бір тектес екенін баса айту керек. Бұл күштердің әртүрлі денелерге түсірілгенін, оларды бір-бірімен қосуға және оларды бірін-бірі теңгеретін күштермен шатастыруға болмайтынын оқушыларға түсіндіру маңызды (теңгерілетін күштер бір ғана денеге түсіріледі).

Күштердің әрқашан жұбымен пайда болатынына мысалдар келтіру немесе тәжірибеде көрсету керек. Егер бір күш бар болса, онда оған модулі бойынша тең, ал бағыты бойынша қарама-қарсы екінші күш те бар болады. Ньютонынң үшінші заңын түсінуге дәстүрлі болып кеткен, арқан тарту, шанаға немесе арбаға жегілген аттың қозғалысы және т.б. мысалдарды талқылау да септігін тигізеді.

Өрекет пен қарсы өрекетті “секіргіш бақа” ойыншығының көмегімен көрнекі етіп жақсы көрсетуге болады. Егер бақаның астына бір бет қағаз қойса, бақа секірген кезде қағаз бақаның секірген бағытына қарсы ұшып кететін болады. Оқушыларға алақандарымен үстелді соққызып, олардан осы кезде нені (қолдың үстелге әсерін бе, олде қол мен үстелдің өзара әсерлесуін бе) сезгендерін сұрауға болады.

Материалды бекіту үшін мына есептерді шығарған пайдалы.

1. Егер арқан 200 Н күшке шыдайтын болса, оны екі жағынан екі бала әрқайсысы 150 Н күшпен тартатын болса, ол үзілер ме еді?

2. Ат арбаны тартып келеді. Ньютонынң үшінші заңы бойынша арба да атты оның өзін алға тартқан күшіндей күшпен кері тартады. Онда неліктен ат арбаны тартады, ал арба атты тартпайды? Неліктен олар қозғалады?

Бұл тарауда, сондай-ақ гравитациялық күштер — электромагниттік күштердің білінуі болып табылатын серпімділік күштері мен үйкеліс күштері қарастырылады. Әуелі гравитациялық күштер және бүкіләлемдік тартылыс заңы қарастырылады. Бұл тақырып танымдық жағынан қызықты болып табылатын біршама тарихи материалдарды қамтуға мүмкіндік береді.

Осындай материалда XVII ғасырдың 80-жылдарының басында кері квадрат заңына бағынатын планеталардың Күнге тартылуы туралы жалпы идеяның ғалымдар ойында қанат жайғанын (Кеплер, Гук және т.б. ғалымдар), бірақ ол нақтылы теорияға айналып, дамуы үшін Ньютонның таланты мен дарыны қажет болғанын көрсету орынды.

Бұл жерде бүкіләлемдік тартылыс заңын тұжырымдаудың қажеті жоқ. Әлемдегі барлық денелердің бір-біріне тартылуын бүкіләлемдік тартылыс заңы деп атағанын айтса жеткілікті. Бүкіләлемдік тартылыс заңының ашылуы Күн жүйесінің орнықтылығын, планеталардың және басқа да денелердің қозғалысын түсіндірді, аспан денелерінің траекторияларын анықтады. Ньютон қайтыс болғаннан кейін 120 жыл өткенде Нептун планетасының ашылуы (1847 ж.) бүкіләлемдік тартылыс заңының тамаша дәлелдемесі болды.

Гравитациялық күштер алыстан әсер етуші күштер болып табылады: олардың әсері шексіздікке дейін жетіп жатады, олардан ешбір тәсілмен құтылуға болмайды. Бірақ гравитациялық өзара әсерлесулердің өте әлсіз екеніне де назар аудару керек. Сондықтан аз ғана массасы бар денелердің жақын орналасуы жағдайында олардың өзара әсерлесуін ескермейміз. Бірақ аз деген жоқ дегенді білдірмейді. Сондықтан да ғарыштық ауқымдағы денелер арасындағы гравитациялық күштердің орасан зор екенінен оқушыларды хабардар ету керек. Мысалы, Ай мен Жердің арасындағы тартылыс күші $2 \cdot 10^{20}$ Н. Мегаәлем денелерінің өзара байланысты тартылыстары жайлы оқушыларда ой туғызу үшін оларға Жердің Күнге және Марсқа тартылу күштерін есептеп шығаруды ұсынуға болады. Осыған ұқсас ойлар туғызу үшін, егер Жердің массасы басқа болса, егер Ай жоқ болса немесе оның массасы мен Жерден қашықтығы басқа болса, не болар еді деген сұрақтар оқушыларда басқаша ой туғызып, тартылыс күшінің неге тәуелді болатынын тереңірек түсінуге жол ашары анық. Ұй тапсырмасы ретінде “Тартылысы жоқ әлемдегі өмір” деген тақырыпта эссе жазуды ұсынуға болады.

Одан әрі *ауырлық күшінің* тартылыс күшінің бір түрі екені жөнінде түсінік беріледі. Ол әрқашан Жердің центріне қарай бағытталған және *ауырлық центрі* деп аталатын нүктеге түсірілген, дененің массасына тура пропорционал болады. Дене жылдамдығының өзгерісі ауырлық күшінің әсерінен болатын қозғалыстар қарастырылады; бірінші ғарыштық жылдамдықты есептеу келтіріледі. Осы материалды сабақта қарастырған кезде Жердің жасанды серіктері, автоматтық станциялар деген көрнекі құралдарды пайдалану ұсынылады. Осы сабақта жасанды серіктерді ұшыру жайлы да айтуға болады.

Серпімділік және үйкеліс күштерін қарастырған кезде оқушылардың 9-сыныпта алған білімдерін еске түсірген жөн. Серпімділік күштері тек дененің деформациясы кезінде, яғни оларды созғанда немесе сығу кезінде ғана пайда болатынын жеткізу керек. Деформацияның өзі деформацияланған дене бөлшектерінің орын ауыстыруынан пайда болады. Сондықтан серпімділік күштері гравитациялық күштер тәрізді қашықтыққа емес, олар тек молекулалық күштерге ғана тәуелді және олардың тегі электромагниттік болып табылады.

Серпімділік күштері денелердің тікелей өзара әсерлесуі кезінде пайда болатынына және өзара әсерлесу кезінде жанасатын екі дененің де

деформацияланатынына баса назар аудару керек. Мысалы, резеңкені тартсақ ол созылады, ал күш әсері тоқтаған кезде ол қайтадан бастапқы қалпына оралады, сол сияқты ширатылған серіппе де оған қажетті күшпен әсер еткен кезде созылады не сығылады.

Серпімділік күштері деформация шамасымен анықталады. Бұл жерде оқулықтың “Серпімділік және үйкеліс күштері” тақырыбында келтірілген қарапайым тәжірибелерді көрсеткен, яғни Гук заңын түсіндірген дұрыс. Гук заңы серіппе немесе басқа да серпімді материалдар үшін серпімділік шегінен шығып кеткенше, серіппенің (материалдың) созылуы түсірілген F күшке тура пропорционал болатынын айтады.

Серпімділік күштері қатарына, мысалы, тіреуіш үстінде жатқан денеге тіреуіш тарапынан және сонымен қатар дене тарапынан тіреуішке түсірілетін күштер де жатады. Осы заңның аса маңызды қолдану мысалының бірі серіппелі таразылар болып табылатынына назар аудару керек, олар грамдық немесе килограмдық масса бірліктерімен градуирленген.

Үйкеліс күштерін қарастыруды әңгіме түрінде бастаған дұрыс. Оқушылар күнделікті өмірден үйкеліс күштеріне байланысты мысалдар айтады.

Осыдан кейін жүктің горизонталь бетпен бірқалыпты қозғалысы мысалында үйкеліс күшінің пайда болуын анықтайды. Егер динамометрдің ілгегіне жүкті іліп алып, оны горизонталь бағытта $\vec{F}$ күшпен тартсақ, онда жүктің бірден қозғалысқа келмейтінін тәжірибеде көрсетеміз. Осыдан мынадай қорытынды жасалады: денеге беттің бойымен қозғалысқа кедергі жасайтын күш әсер етеді. Бұл күш — үйкеліс күші. Үйкеліс күшін ($F_{\text{үйк}} = \mu N$) зерттеген кезде оқушылардың назары нормаль қысым күшінің дене қозғалатын бетке перпендикуляр, ал үйкеліс күшінің осы беттің бойымен бағытталғанына және нормаль қысым күшімен тік бұрыш жасайтынына аударылады. Сырғанау үйкеліс күші жанасатын денелердің салыстырмалы жылдамдықтарына қарама-қарсы бағытталады.

Сырғанау үйкелісі денелердің материалына және олардың беттерінің күйлеріне (тазалығына, өңделу дәрежесіне, ылғалдылығына, температурасына және басқа да көптеген факторларға) тәуелді болады, сондықтан бірқатар тәжірибелер жасау керек. Бұл үшін түрліше көлемдегі жүктер, тегіс тақтай, фланельдің (шүберек) қиындысы, динамометр, трибометр, цилиндр керек: а) жүкті әуелі тегіс тақта бойымен, содан кейін фланельдің бойымен қозғалтады; ә) тақтайдың (трибометрдің) бойымен түрліше көлемдегі жүктерді қозғалтады; б) үстел бетімен әуелі цилиндрді домалатады, содан кейін жүкті қозғалтады; в) бір ғана жүкті үстел бетімен әртүрлі қырымен қозғалтады.

Сақталу заңдары

Сақталу заңдары тақырыбын өткен кезде ең алдымен сақталу заңдарының маңызына назар аудару керек. Сақталу заңдары физикада ерекше орын алады және кез келген физикалық теорияның негізі болып табылады. Физиканың бүкіл дамуы механика саласында ма әлде табиғаттың басқа салаларында ма бой түзетін сақталу заңдарын оқып-үйренудің әдіснамалық (методологиялық) маңызын айқын көрсетеді. Өрбір сақталу заңы сәйкес физикалық шамалармен сипатталатын материяның қандай да бір іргелі қасиеттерінің сақталуын

білдіреді, сонымен қатар материяның өзінің өмір сүру түрлерінің — кеңістік пен уақыттың байланысын да білдіреді.

Импульстің (қозғалыс мөлшерінің) сақталу заңын француз ғалымы және философы Р. Декарт (1596–1656) ашты. Декарт бұл заңды былай тұжырымдады: бір дене екінші денемен соқтығысқан кезде бірінші дене екінші денеге соқтығысу кезінде өзі қанша қозғалысын жоғалтса, сонша қозғалысын бере алады және өз қозғалысын қаншаға арттыра алса, екіншіден сонша қозғалыс алады. Қозғалыс мөлшері, яғни импульстің мөлшері ретінде Декарт дене массасының жылдамдығына көбейтіндісін алуды ұсынды.

Импульстің сақталу заңын қарастырған кезде тұйықталған жүйе, дененің импульсі, күш импульсі тәрізді бірқатар физикалық түсініктер енгізуге тура келеді. Тұйықталған жүйеде денелер берілген жүйеге кірмейтін басқа ешбір денелермен өзара әсерлесуге түспейді (өзара әсерлесудің жоқтығы сыртқы күштердің жоқтығымен немесе сыртқы күштердің теңдесінің нөлге теңдігімен эквивалентті) және бұл жүйенің денелері тек серпімділік және тартылыс күштерімен ғана өзара әсерлеседі.

Одан әрі *дененің импульсі* деп дене массасының оның жылдамдығына көбейтіндісімен өлшенетін шама аталатынын айтамыз: $\vec{p} = m \vec{v}$.

Осы импульс терминін күштің оның әсер ету уақытына көбейтіндісі үшін де пайдаланады; бұл көбейтінді *күш импульсі* деп аталады; күш импульсі механикалық қозғалыстың денеге басқа дене тарапынан берілгенін сипаттайды және ол дене импульсінің өзгерісіне тең болады: $\Delta \vec{p} = \vec{F} \Delta t$.

Күш импульсі идеясының, мысалы, ағашқа балғамен шеге қағып жатқанды, футбол добын теуіп жатқан баланы, дискі лақтырып жатқан спортшыны қарастырған кезде маңызды екенін көрсету керек. Басқа да мысалдар бар, оларды оқушылардың өздері де келтіре алады.

Оқулықта импульстің сақталу заңы Ньютонның екінші және үшінші заңдарынан шығарылады. Ықшамдылық үшін, импульстің сақталу заңын массалары бірдей және жылдамдықтары түрліше болатын соқтығысатын екі денеден тұратын тұйықталған жүйені қарастырады.

Осыдан кейін заң тұжырымдалады: тұйықталған жүйені түзетін денелер импульстерінің геометриялық қосындысы осы жүйе денелерінің кез келген өзара әсерлесулері кезінде тұрақты болып қалады. Бұл заңның білінуін тәжірибелермен немесе мысалдармен түсіндіру керек.

1-тәжірибе. Сығылған серіппелері бар бір-біріне жанасқан екі арбашаны жол ортасына қойыңдар. Содан кейін серіппе босатылатындай етіп, оны сызғышпен ұрып қалыңдар. Мұндай сілкіністен кейін арбашалар бір-бірінен ажырап, екеуі екі жаққа қозғалады.

Белгілі уақыт ішінде жүріп өтілген жолды өлшеп, өзара әсерлесу кезінде олардың алған жылдамдықтарын табамыз: $v_1 = \frac{s_1}{t}$ және $v_2 = \frac{s_2}{t}$. Одан тәжірибе дәлдігі шегінде мыналарды табамыз:

- 1) *денелердің әсерлесуге дейінгі импульсі* $= m_1 + m_2 \cdot 0 = 0$;
- 2) *денелердің әсерлескеннен кейінгі импульсі* $= m_1(-v_1) + m_2(v_2)$; осыдан $m_1(-v_1) + m_2(v_2) = 0$ немесе $m_1 v_1 = m_2 v_2$.

Осындай тәжірибені арбашаға массалары әртүрлі m_1 және m_2 қосымша жүктерді қойып, экспериментті қайталауға болады.

Импульстің сақталу заңын зерделеу реактивті қозғалысты қарастырумен аяқталады.

Оқушылардың назарын осы күнгі реактивтік ұшақ қозғалысының себебі отын жанған кезде пайда болып, соплодан шығатын газ қалдығының денемен өзара әсерлесуі екеніне аудару керек. Жану камерасындағы қысымның жоғары болуының арқасында бұл газдар белгілі бір импульс алады. Сондықтан импульстің сақталу заңы бойынша ұшақ та модулі бойынша дәл сондай, бірақ қарама-қарсы жаққа қарай бағытталған импульс алады.

Ұшақтарда реактивтік қозғалтқыштардың қолданылатынын, оларда отын жану үшін атмосфералық ауаның пайдаланылатынын айту керек. Реактивтік қозғалтқыштарда отын ғана емес (сұйық немесе қатты), сонымен қатар тотықтырғыш та қолданылатын болғандықтан зымыран ауасыз кеңістікте де қозғала алады. Зымырандардың көмегімен Жердің жасанды серіктері, ғарыш кемелері ұшырылады. Бұл жерде космонавтиканың дамуындағы К.Э.Циолковскийдің, С.П.Королевтің және т.б. еңбектерінің маңызына тоқталып, ғарыш кеңістігін игеруге және ғылыми зерттеулерге қатысқан ғарышкерлер жайлы айту керек (Ю. Гагарин, Т. Әубәкіров, Т. Мұсабаев, А. Айымбетов және т.б.).

Реактивтік күштердің түрліше көрініс табуына көрнекі мысалдар келтіру керек: жіңішкертілген ұшы бар резеңке түтіктен ұшып шыққан судың реактивтік әсері, босатып жіберілген ауа толтырылған шардың қозғалысы, зымыран моделінің қозғалысы және т.б.

Реактивтік қозғалысты кейбір тірі жәндіктер, мысалы, сегізаяқтар, теңіз құрттары, теңіздің ұсақ балықтары (кальмарлар) және т.б. орын ауыстыру үшін пайдаланады. Мәселен, теңіз құрты суды желбезек қуысына бүйір саңылауы және денесінің алдындағы арнайы воронка арқылы толтырып алып, содан кейін осы суды айтылған воронка арқылы күшпен шығарады, осы кезде қарсы әсер заңы бойынша кері қарай жеткілікті серпіліс алып, артқы жағымен ілгері қарай жүзеді.

Ең соңында импульстің сақталу заңының көмегімен барон Мюнхаузенді “әшкерелеуге” болады, ол өзін батпақтан шашынан сүйреп шығардым деген болатын. Оқушылардың назарын ешқандай ішкі күштердің көмегінен және сыртқы күштердің әсерінен, денеге жалпы бір жаққа бағытталған қозғалыс беруге болмайтынына аудару керек.

Барлық сақталу заңдарының ішінде *энергияның сақталу және түрлену заңы* жалпылама және ең маңызды заң болып табылады. Макро- және микроәлемдердің барлық процестері энергияның сақталу және түрлену заңына бағынады. Механикалық энергияның сақталу заңы энергияның сақталу заңының дербес жағдайы болып табылады, ол бойынша оқшауланған жүйеде кез келген процестер кезінде энергия өзгеріссіз қалады. Оқшауланған жүйеде энергия тек бір түрден екінші түрге ғана өте алады және жүйенің бөліктері арасында қайтадан тарала алады, бірақ энергияның барлық түрлерінің қосындысы өзгеріссіз қалады.

Тақырыпты қарастырудың алдында әуелі оқушыларға физиканың базалық курсынан белгілі энергия түсінігін еске түсіру керек. Оқушылардың осы біліміне сүйене отырып, энергияға жалпы анықтама беру керек. Осы жерде механикада энергияның екі түрінің – кинетикалық және потенциалдық

энергиялардың болатынын атап өту керек. *Энергия* ұғымы физикадағы ең күрделі ұғымдардың бірі және онымен байланысты мәселелер бүкіл физиканы қамтиды. *Энергия* ұғымы жұмыс ұғымымен тығыз байланысты, сондықтан *механикалық жұмыс* ұғымын кеңірек қамтып, нақтылай түсу керек.

Күштің қандай да бір денеге түсірілген нүктесі күш бағытында қозғалысқа келетін болса ғана жұмыстың атқарылатынын баса айту керек. Атқарылған жұмыс күш пен орын ауыстыру модульдерінің күш пен орын ауыстыру векторлары арасындағы бұрыштың косинусының көбейтіндісіне тең болады: $A = F \cos \alpha$. Атқарылған жұмыс екі вектордың көбейтіндісі екеніне қарамастан, скаляр шама. Күштің бағыты мен орын ауыстыру бағыты арасындағы бұрыштың мәніне байланысты жұмыс оң да ($\cos \alpha > 0$), теріс те ($\cos \alpha < 0$ болса), нөлге тең де ($\cos \alpha = 0$) бола алады.

Одан әрі жұмыс пен кинетикалық энергияның арасындағы байланыс қарастырылады және кинетикалық энергия ұғымы енгізіледі, оның физикалық мағынасы түсіндіріледі. Дененің өзінің қозғалысы арқасында ие бола алатын энергиясы *кинетикалық энергия* деп аталады. Массасы m және $\vec{v}$ жылдамдықпен қозғалатын дененің кинетикалық энергиясы тыныштықта тұрған денеге осы жылдамдықты беру үшін оған әсер ететін күштің атқаратын механикалық жұмысына тең болады. Сонымен оқушылардың назарын кез келген қозғалыстағы дененің кинетикалық энергиясы бар болатынына және оның

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

формуласымен анықталатынына аударамыз, мұндағы m – дененің массасы, ал v — оның жылдамдығы.

Кинетикалық энергия формуласынан кинетикалық энергия – салыстырмалы түсінік екеніне келеміз, себебі жылдамдық санақ жүйесін таңдауға тәуелді.

Потенциалдық энергия. Энергияның бұл түрін оқып-үйренгенде, оқушылардың ол жайлы негізгі Физика курсынан алған түсініктерін кеңейте түсу керек. Механикадағы потенциалдық энергия кемінде екі дененің өзара әсерлесу энергиясы екенін оқушылардың игеруі тиіс. Егер потенциалдық энергияны қозғалыс энергиясына өте алатын энергия қорымен салыстыра отырып түсіндірсек, оқушылар оны жеңіл қабылдай алады. Мысалы, 10 м биіктікке көтерілген 1 м³ судың 100 кДж потенциалдық энергиясы болады, сондықтан да ол төмен қарай құлаған кезде 100 кДж жұмыс атқарады. Бөгеттің көмегімен су неғұрлым жоғарырақ көтерілсе, оның потенциалдық энергиясы да соғұрлым көп болады.

Түрліше өзара әсерлесулер үшін потенциалдық энергияның әртүрлі формулалармен анықталатынын оқушыларға түсіндіру. Мысалы, $E_p = mgh$ формуласы бойынша $E_p = 0$ болатын деңгейден h биіктікке көтерілген массасы m дененің потенциалдық энергиясы есептеледі. Бастапқы деңгей ретінде Жердің бетін алуға болады.

Серпімді деформацияланған дененің потенциалдық энергиясы дененің бөлшектерінің бір-біріне қатысты орналасуына тәуелді болады және

$E_p = \frac{kx^2}{2}$ формуласымен есептеледі, мұндағы k – дененің қатаңдығы, x – созылу немесе сығылу векторының модулі. Мысалы, сығылған серіппе күйінің

өзгеруі арқасында сығылу потенциалдық энергиясына ие болады. Серіппені сығуда жұмыс атқарылады, ал серіппені босатқан кезде осы энергияның көп бөлігінің босатылуы мүмкін. Серіппенің де потенциалдық энергиясы энергия қорын жасауға пайдаланылады (мысалы, сағаттың жүрісін қамтамасыз етуге қажет болады). Қазіргі кезде электрондық және кварцтық сағаттарды көп пайдаланғанымен, серіппелі сағатты пайдаланатындар да өзірге жеткілікті.

Одан әрі потенциалдық энергияның инерциялық санақ жүйесін таңдауға тәуелсіз екенін, оның тек өзара әсерлесетін денелердің арақашықтығының ғана функциясы екенін көрсету керек.

Тақырыптың соңында энергияның сақталу заңының механикалық процестерде қолданылуына мысалдар келтіру керек. Энергияның түрленуі, машиналарды пайдалану, қозғалтқыштардың ПӨК, экологияға қатысты мәселелер қарастырылады.

“Динамика”, “Сақталу заңдары” тақырыптары бойынша бақылау жұмысы

1-нұсқа

1. Өрқайсысының күші 250 Н болатын күштердің теңәсерлі күшін табу керек. Бірінші және екінші күштердің, екінші және үшінші күштердің арасындағы бұрыштар 60° .

Жауабы: $F_R = 500 \text{ Н}$.

2. Массасы 2,5 кг ағаш жүкті горизонталь бет бойымен бірқалыпты тартады. Егер үйкеліс коэффициенті 0,2 тең болса, онда жүкке әсер ететін үйкеліс күші қандай?

Жауабы: $F_{\text{үйк}} = 5 \text{ Н}$.

3. Массасы 500 г денені 4 м/с бастапқы жылдамдықпен жоғары қарай лақтырғанда, дененің максимал биіктікке көтерілуі кезіндегі ауырлық күшінің жұмысы неге тең? Дененің кинетикалық және потенциалдық энергияларының өзгерісі ше?

Жауабы: $A = -4 \text{ Дж}; \Delta E_k = -4 \text{ Дж}; \Delta E_p = 4 \text{ Дж}$.

4. Қатандығы 200 кН/м сымды 0,5 мм-ге созу үшін оның ұштарына қандай күш түсіру қажет?

Жауабы: $F = 100 \text{ Н}$.

2-нұсқа

1. Өрқайсысының күші 300 Н болатын екі күштің теңәсерлі күшін табыңдар. Олардың арасындағы бұрыш 90° .

Жауабы: $F_R = 300\sqrt{2}$.

2. Трактор массасы 20 кг бөренені көпір салынып жатқан орынға дейін сүйреп апарды. Егер трактордың тарту күші 2 кН болса, онда үйкеліс коэффициенті неге тең?

Жауабы: $\mu = 0,01$.

3. 5 м биіктіктен еркін құлаған массасы 3 кг дененің жерден 2 м биіктіктегі кинетикалық және потенциалдық энергияларын табыңдар.

Жауабы: $E_k = 90 \text{ Дж}; E_p = 60 \text{ Дж}$.

4. 100 Н күштің әсерінен 1 мм-ге созылған сымның қатандығы қандай?

Жауабы: $= 10^5 \text{ Н/м}$.

ЖЫЛУ ФИЗИКАСЫ

Молекулалық физика — физиканың мектеп курсындағы құрамдас бөлігі. Оқушылардың молекулалық физиканың негіздерін білу қажеттігі қазіргі физика ғылымының осы саласының көптеген ерекшеліктері арқылы анықталады.

Әлемнің қазіргі физикалық бейнесінде молекулалық-кинетикалық теория іргелі орын алады. Молекулалық физиканы оқып-үйрену табиғаттың көптеген құбылыстарын түсіну үшін қызмет етеді, ал молекулалық физиканы білу физиканың түрлі салаларында ғана емес, сонымен бірге химияда, биологияда, астрономияда және т.б. кеңінен пайдаланылады. Молекулалық мәліметтер негізінде газ тәрізді, сұйық, қатты және плазма күйіндегі заттардың алуан түрлі физика-химиялық қасиеттері зерделенеді.

Молекулалық-кинетикалық (статистикалық) және термодинамикалық зерттеу әдістері ғылым мен техника дамуының материалдардың қасиеттерін басқару және жылу техникасы сияқты басты бағыттарының ғылыми негіздерін жасау кезінде пайдаланылады. Бұл осы тарауды оқып-үйренудің жалпы білімдік және тәрбиелік маңызды функцияларын меңзейді.

Әдістемелік тұрғыдан қарастырылып отырған тарау — күрделі тараулардың бірі. Онда молекулалық физикада оқытылатын құбылыстарды түсіндіру кезінде молекулалық-кинетикалық теория (және термодинамика) пайдаланатын динамикалық және статистикалық ұғымдар, заңдар, принциптер мен идеялар тоғысады. Сондықтан оқушыларды тараудың мазмұнымен, сондай-ақ молекулалық физикада қолданылатын зерттеу әдістерімен таныстыру — орта мектепте оны оқытудың маңызды міндеті. Алда тарау мазмұнына осы міндеттердің шешілуін анықтайтын негізгі ұғымдар, заңдар, принциптер мен идеялар кіреді.

Молекулалық физика заттың құрылысы мен қасиеттерін молекулалық-кинетикалық түсініктер тұрғысынан зерттейді.

Молекулалық-кинетикалық теория денелердің тәжірибеде молекулалар өсерінің қорытқы нәтижесі ретінде тікелей бақыланатын қасиеттерін (қысым, температура және т.с.с.) түсіндіруді мақсат етеді. Мұнда ол статистикалық әдісті пайдалана отырып, жеке молекулалардың қозғалысын емес, орасан көп бөлшектер жиынтығының қозғалысын сипаттайтын орташа шамаларды қарастырады.

Денелердің түрлі қасиеттерін және зат күйінің өзгерісін зерттеуді сондай-ақ термодинамика да қарастырады. Алайда термодинамиканың молекулалық-кинетикалық теориядан айырмашылығы, ол денелердің макроскопиялық қасиеттерін де, табиғат құбылыстарын да олардың микроскопиялық бейнесін қарастырмай зерттейді.

Зат күйінің өзгерістерін әртүрлі көзқарастан қарастырғанда термодинамика мен молекулалық-кинетикалық теория өзара біртұтас бола отырып, бірін-бірі толықтырады.

Молекулалық физикада заттың табиғаты және одан шығатын салдарлар туралы мәселелер қарастырылады. Мұнда оқушылар молекулалық-кинетикалық теориямен, оның негізгі қағидаларымен және тәжірибелік негіздемелермен танысады. Сондай-ақ, олар молекулалық-кинетикалық

теория, молекулалар немесе атомдардың қозғалыс сипаты мен өзара әсерлесуін қарастыру тұрғысынан денелердің қасиеттері мен заттарда өтетін құбылыстарды қалай түсіндіретінін біледі.

Алайда, әрине, молекулалық физика заттың құрылысы туралы барлық сұрақтарға толығымен жауап бере алмайды. Зат күйінің параметрлері арасындағы көптеген қатынастарды, денелер мен құбылыстардың макроскопиялық қасиеттерін олардың ішкі құрылысындағы ерекшеліктерді ескермей-ақ қорытып шығаруға және түсіндіруге болады.

Денелердің әртүрлі қасиеттері мен зат күйінің өзгерістерін оларды құрайтын бөлшектердің қозғалысы мен өзара әсерлесуінің сипаты туралы түсініктерді пайдаланбай қарастыратын физиканың бөлімі *термодинамика* деп аталады.

Термодинамикада термодинамикалық жүйе және термодинамикалық процестер ұғымы жиі пайдаланылады.

Термодинамикада термодинамикалық жүйелердің неғұрлым жалпы қасиеттері мен оларда өтетін процестер олардың механизмі тұрғысынан емес, осы процестерде болатын энергияның түрленуі тұрғысынан қарастырылады. Бұнда термодинамика орасан зор тәжірибелік фактілердің қорытындысы болып табылатын қайсыбір жалпылама заңдарға (бастамаларға) сүйенеді.

Оқушылардың дайындық деңгейіне қойылатын талаптар

Жылу физикасы бойынша оқушылар

- игерілген ұғымдарды (орташа квадраттық жылдамдық, қыздырғыш, суытқыш, жылуқозғалтқышының ПӘК) идеал газ заңдарының, термодинамика заңдарының физикалық мағынасын түсіндіру үшін *пайдалануды*;

- газ заңдарын, табиғаттағы процестердің қайтымсыздығын, жылу машиналарының адам өміріндегі рөлін және оларды пайдаланудағы экологиялық проблемаларды *сипаттауды* және *түсіндіруді*;

- термодинамиканың бірінші заңын идеал газдағы процестерге *қолдануды*;

- идеал газ күйінің параметрлеріне өлшеулер *жүргізуді*;

- газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі теңдеуін (Менделеев—Клапейрон) пайдаланып, зат мөлшерін, температураны анықтауға, термодинамиканың бірінші заңын, ПӘК формуласын пайдаланып идеал газдың ішкі энергиясының өзгерісін, жылу қозғалтқыштарының ПӘК есептеп шығаруға арналған сапалық және сандық есептерді *шығаруды білуі* және *игеруі тиіс*.

Молекулалық физиканың негізгі түсініктері мен теңдеулері

Молекулалық-кинетикалық теория. Қазіргі физика — бұл атомдық Физика. Сондықтан ең алдымен оқушыларға заттың атомдық-молекулалық құрылысымен танысуға мүмкіндік беру керек.

Осыған байланысты молекулалық физиканың негіздері туралы білімді термодинамика заңдарын зерделеу барысында пайдалану үшін оны оқып-үйренуді кинетикалық теориядан бастау маңызды. Тарауды оқыту бағдарламасының құрылымы дәл осындай, яғни онда молекулалық-кинетикалық түсініктер энергетикалық түсініктерден бұрын беріледі,

тараудың мұндай құрылымы оқытудың екі деңгейінде де аталған түсініктерді енгізудегі және оларды дамытудағы сабақтастықты ескереді.

Оқу бағдарламасына сәйкес бүкіл тараудың материалын молекулалық-кинетикалық түсініктер негізінде зерделеу ұсынылады.

Оқытудың бірінші деңгейінде молекулалық құбылыстардың микромеханизмін сапалы түсіндіру негізінде молекулалық физиканың кең көлемді мәселелері қарастырылады, бұл физиканы оқытудың екі деңгейінде молекулалық физиканы зерделеудегі сабақтастықты жүзеге асыру үшін негіз қалайды.

Тарауды оқып-үйрену кезінде оқытудың бірінші деңгейімен сабақтастығына емес, сонымен бірге молекулалық физиканың механикадан кейін оқытылатыны да ескеріледі.

Механикадан молекулалық физикаға өту – танымдық тұрғыдан маңызды кезең, өйткені молекулалық физикада оқушылар материя қозғалысының механикада оқытылатын механикалық қозғалыстан түбегейлі өзгеше жылулық формасымен танысады. Молекулалық физикада қолданылатын зерттеу әдістерінің күшін көрсету және тараудың басында-ақ молекулалардың негізгі сипаттамалары (өлшемі, жылдамдығы, массасы және т.б.) мен олардың заттардың макроқасиеттерімен байланысын қарастыру көзделеді.

Молекулалық-кинетикалық теория мен термодинамика заңдары тарауды мазмұндаудың теориялық негізі болып табылатыны жоғарыда айтылды. Тараудың маңызды әдістемелік міндеті – жылу құбылыстарын оқытуда динамикалық (механикалық және термодинамикалық) және статистикалық (молекулалық-кинетикалық) заңдылықтар арасындағы қатынасты көрсету болып табылады.

Механикадан молекулалық физикаға (және термодинамикаға) өтуде сабақтастықты жүзеге асыру әдістемелік тұрғыдағы маңызды мақсатқа, яғни әлемнің механикалық бейнесінің жылулық құбылыстарға кеңею процесін ашуға, жылу теориясының дамуындағы статистикалық идеялардың рөлін және динамикалық теория ретіндегі механиканың қолданылу шегарасын көрсетуге қол жеткізуді қамтамасыз етеді. Бірақ молекулалық-кинетикалық теорияны оқып-үйренгенде динамикалық түсініктер материяның механикалық және жылулық қозғалыстарының сапалық айырмашылықтарын меңгеруді қиындатпай, керісінше, оған септес болып, сәйкес рөл атқаруы керектігін ескеру маңызды. Оның үстіне молекулалық-кинетикалық теорияны оқытқанда газдардың кинетикалық теориясының негізгі теңдеуін газ молекулаларының ыдыстың қабырғасымен соқтығысуы туралы динамикалық түсініктер негізінде қорытып шығаруға және газ қысымын есептеп шығару кезінде механика заңдарын қолдануға көп уақыт пен көңіл бөлінеді.

Мұнда оқушылардың жылулық құбылыстарды оқып-үйренгенде динамикалық түсініктердің рөлін түсінгендері маңызды. Бұл түсініктердің жылулық тепе-теңдік күйі тағайындау процесін қарастырған кезде мәні зор: соқтығысу кезінде газдағы молекулалар арасында жылулық тепе-теңдік орнайды және осы күйде соқтығысу енді газдың қысымы мен температурасына әсер етпейді, ал молекулалардың өлшемдері мен олардың өзара әсерлесуінің потенциалдық энергиясын ескермеуге болады. Бұдан идеал газдың қысымы оның молекулаларының кинетикалық энергиясымен байланысты болуы тиіс екені шығады.

Идеал газ. Молекулалық-кинетикалық теорияның негізгі теңдеуі. Молекулалық-кинетикалық теорияның негізгі теңдеуі молекулалардың орташа кинетикалық энергиясы, молекулалар концентрациясы мен газ қысымы арасындағы байланысты тағайындайды. Осы теңдеуге сәйкес газ қысымы статистикалық мағынаға ие болатынын атап өткен жөн.

Оқушыларды осы теңдеуді қорытып шығарумен таныстыру газдардың кинетикалық теориясының негізі әрі өзегі болып табылатын бірқатар болжамдарды: идеал газ модельдерін, молекулалық бейберекеттік (хаос) гипотезасын, газдағы жылулық тепе-теңдік күйді, молекулалардың жылдам таралуын және идеал газға арналған макро- және микрошамалар арасындағы механиканың жалпы принциптерінің көмегімен тағайындалатын байланысты түсіндіруден және пайдаланудан басталады.

Әдетте, молекулалардың бір-бірімен соқтығысуына мән бермей, молекулалардың ыдыс қабырғасымен соқтығысуын қарастырады және серпімді соқтығысу жағдайында механика заңдарын қолдана отырып, молекулалар тарапынан ыдыс қабырғасының бірлік ауданына түсірілетін күшке тең болатын газдың қысымын есептеп шығарады. Молекулалар арасындағы соқтығысу жылулық тепе-теңдікті тағайындауда маңызды рөл атқарады, ал молекулалардың ыдыс қабырғасымен серпімді соқтығысуы – бұл идеалдау, оны қорытып шығаруды жеңілдетеді, алайда шын мәнінде бұл өте елеусіз. Молекулалар түрліше шағылуы мүмкін, бірақ нәтиже бұдан өзгермейді, ал бұл газ бен ыдыс қабырғасы арасында температура тұрақты болған кезде орнайтын жылулық тепе-теңдіктің салдары болып табылады.

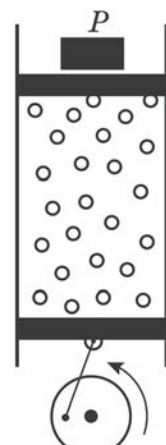
Бұл теңдеуді қорытып шығару кезінде бір-бірімен соқтығысулар арасында молекулалар қозғалысы механика заңдарына бағынғанымен, молекулалардың соқтығысуы нәтижесінде орнаған тепе-теңдік күй бұл заңдар арқылы сипатталмайтынына назар аударған дұрыс.

Газдың тепе-теңдік күйі энергияның бірқалыпты таралуымен толыққанды сипатталуы мүмкін. Олай болса, газ қысымы да газ молекулаларының энергиясымен байланысты болуы тиіс. Өлшем бірлігін пайдалана отырып, $[p] = [nE] = \text{Дж/м}^3$ екенін көрсетуге болады. Демек, қысым дегеніміз энергияның көлемдік тығыздығы $[p] = \text{const } E/V$, (белгілі бір пропорционалдық коэффициентке дейінгі дәлдікпен), бірақ идеал газ үшін $E = n \frac{mv^2}{2}$, олай болса,

$$p = \text{const} \cdot n \cdot \frac{mv^2}{2}. \quad (1)$$

Газ қысымының механикалық моделінің (4-сурет) көмегімен оқушыларға газ қысымының n мен E тәуелділігін көрсетуге болады. Өлшем бірліктерін орнына қою бұл тәуелділіктегі пропорционалдық коэффициент өлшеусіз шама екенін көрсетеді.

Өдіскерлердің көпшілігі (1) теңдеуді соңғы түрінде алу қажет және содан соң оны температура ұғымының мәнін ашу үшін пайдалану керек деп есептейді. Сонымен бірге $[p] = \text{const } E/V$ теңдігінің оң бөлігінің температураға тәуелділігін тағайындау (1) теңдеудің физикалық мағынасын ашады, оның үстіне, теориялық қорытындының дұрыстығын эксперимент жүзінде



4-сурет

тексеруге мүмкіндік береді. Осы байланысты тағайындағанға дейін бұндай эксперименттік тексеруді орындау мүмкін емес. Сондықтан температураның физикалық мағынасын және оның теңдіктің оң бөлігімен байланысын қарастыру қажет.

Идеал газ күйінің теңдеуі. Анықтама бойынша зат күйінің теңдеуі физикалық біртекті дененің жылулық тепе-теңдік кезіндегі кез келген күйін сипаттайтын шамаларды өзара байланыстырады. Демек, зат күйінің сапалық айырмашылықтары көрсетілген шамалардың заттың нақты күйі үшін белгілі бір сандық қатынастарға келіп саяды.

Идеал газ үшін күй теңдеуі жалпы түрде былай жазылуы мүмкін: $p = f(V, T)$. Бұл газдың күйі газдың берілген массасы үшін негізгі болып табылатын үш параметрдің (қысым, көлем, температура) тек екеуі арқылы ғана анықталады деген сөз; үшінші параметр басқа екеуі арқылы бір мәнді анықталады.

Орта мектепке және жоғары оқу орындарына арналған оқу-әдістемелік әдебиеттерде идеал газ күйінің теңдеуін оқып-үйренуде әртүрлі газдар үшін $pV = \text{const}$, $p/T = \text{const}$ және $V/T = \text{const}$ тәуелділіктерін эксперимент арқылы зерттеу тәсілі кең тараған. Бұндай тәсілі газдарға ортақ заңдылықты айқындауға алып келеді: *қысым азайғанда газдардың қасиеттеріндегі айырмашылық жойылады және барлық газдар бір ғана күй теңдеуімен сипатталады*. Осы тәсілді қолданғанда теңдеуге енетін ұғымдар сапалық және сандық анықталған немесе аталған ұғымдарды эмпирикалық тұрғыдан қарастырған кезде олардың анықталғандығы айқындалады деп есептеледі. Шын мәнінде қысым және температура ұғымдары тек оларды теориялық тұрғыдан қарастыру кезінде ғана толық анықталады. Мәселен, газдардың кинетикалық теориясының негізгі теңдеуінің арқасында газ қысымы ұғымы анықталады, ал оны эмпирикалық жолмен анықтауға болмайды. Температура ұғымын да эмпирикалық жолмен қатаң ғылыми түрде анықтауға болмайды, тек молекулалық-кинетикалық түсіндірме арқылы ғана бұл ұғым сапалық және сандық анықталады.

Осы себептен идеал газ күйінің теңдеуін ғылыми тұрғыдан қатаң түрде тек (1) теңдеудің салдары ретінде ғана алуға болады: $p = \frac{2}{3} n \bar{E}$ және температура ұғымының молекулалық-кинетикалық түсіндірмесі $T = \frac{2}{3k} \bar{E}$.

Бұл жағдайда біз идеал газ күйінің теңдеуін мына түрде аламыз:

$$pV = mRT/M. \quad (2)$$

Бұл теңдеудің әмбебап сипаты бар. Оған газ табиғатына тәуелді ешқандай шама енбейді. Бұл жағдай молекулалар арасындағы өзара әсерді ескермеудің нәтижесі болып табылады. (2) теңдеудің Физикалық мәнін түсінуге теңдеуді қарастырылған тәсілмен қорытып шығару ықпал етеді.

Жоғарыда айтылғандар мектеп оқушыларын (2) теңдеуді молекулалық-кинетикалық түсініктер негізінде қорытып шығарумен және осы мысал арқылы бұл теңдеуді алудағы кинетикалық теорияның рөлін көрсетумен таныстырудағы әдістемелік міндеттің маңыздылығын дәлелдей түседі.

Менделеев-Клапейрон теңдеуі. Изопроцестер. Молекулалық физиканың ғылыми негізі — денелердің молекулалар әсерлесуінің қорытынды

нәтижесі ретінде тәжірибеде тікелей бақыланатын қасиеттерін түсіндіретін молекулалық-кинетикалық теория. Бұл теория молекулалық физиканың сандық заңдылықтарын тағайындауға мүмкіндік беретін статистикалық әдісті пайдаланады. Сонымен бірге, қазіргі молекулалық физика термодинамика заңдарын пайдаланады және бұл оған денелердің аталған қасиеттерін молекулалық-кинетикалық түсініктерге сүйенбей-ақ оқып-үйренуге мүмкіндік береді.

Молекулалық-кинетикалық теория мен термодинамика заттардың өртүрлі агрегаттық күйдегі қасиеттерін түсіндіру кезінде біртұтастық түзе отырып, өзара бірін-бірі толықтырады.

Газ тәрізді күй оны молекулалық-кинетикалық теория көмегімен түсіндіру үшін белгілі күйлердің ішіндегі ең қарапайымы болып табылады. Сондықтан молекулалық физиканы оқытуды газдардан бастаған дұрыс және осы мысал арқылы молекулалық-кинетикалық теория мен термодинамика денелердің қасиеттерін қалай түсіндіретінін оқушыларға көрсету керек.

Газдардың молекулалық-кинетикалық теориясында заттың қарапайым моделі — идеал газ моделінің көмегімен оның тепе-теңдік күйі қарастырылады. Газдарда қалыптыға жуық жағдайларда молекулалардың өзара әсерлесу энергиясы олардың кинетикалық энергиясымен салыстырғанда өте аз болатыны ескеріледі. Газдың тепе-теңдік күйі үшін молекулалардың жылдамдықтар бойынша таралуы, яғни Максвелл таралуы дұрыс болатыны дәлелденеді.

Молекулалық хаос гипотезасын, газдағы молекулалар энергиясының кездейсоқ таралу заңын және Максвелл таралуын қорытып шығаруды пайдаланып, газдың ыдыс қабырғасына түсіретін қысымын есептейді:

$$p = \frac{1}{3} mnv^2. \quad (3)$$

(3) теңдеу газдардың кинетикалық теориясының маңызды нәтижесі. Осы теңдеудің көмегімен температураның молекулалық-кинетикалық түсіндірмесі және газ теориясының салдары ретінде Менделеев–Клапейрон заңы мен оның салдары (Бойль–Мариотт заңы және т.б.) қарастырылады. Сондықтан оқушыларды (3) теңдеуді қорытып шығарумен және одан молекулалық-кинетикалық теорияның маңызды салдарларын алумен таныстыру мектепте Физиканы оқытуда үлкен қызығушылық тудырады.

Денелердің жылулық қасиеттерін термодинамикалық сипаттау міндеті жылу құбылыстарын бейнелеуге графиктік әдісті қолдану негізінде шешіледі. Сонымен бірге оқушыларды бірқатар мысалдар арқылы жылу құбылыстарын сипаттауға термодинамикалық әдісті қолданудың кейбір тәсілдерімен: жұмыспен жылу мөлшері ұғымдарын термодинамикалық түсіндіру; ішкі энергия, температура, қысым, көлем ұғымдарын және олардың арасындағы байланысты қолдану; жүйенің тепе-теңдік күйін, изопроцестерді, p – V – T диаграммасын графикпен сипаттау, жұмысты график арқылы анықтау, энергияны жұту және бөліп шығарумен бірге жүретін процестерді талдау, сондай-ақ жүйенің бір күйден екінші күйге өтуі мен айналма процестермен таныстыру орынды.

Термодинамика заңдарының бүкіл жаратылыстану ғылымы үшін іргелілігін ескерсек, оны физиканың мектеп курсына оқыту мүмкіндіктерін қарастыру маңызды болып саналады.

Жылулық процестер үшін энергияның сақталу және айналу заңына сәйкес жүйенің ішкі энергиясының өзгерісі ΔU жылу мөлшері Q мен жұмыстың A қосындысына тең:

$$\Delta U = Q + A. \quad (4)$$

Термодинамика

Температура. Бұл ұғымды енгізу барысында келесі мәселелерді ескеру қажет.

Өр адамның мектепте физиканы оқымай тұрып-ақ температураны физиологиялық бағалау негізінде (ыстық, жылы, суық және т.с.с.) денелердің (өз денесін қоса алғанда) жылулық күйі және термометрді (өдетте, сынапты немесе спиртті) пайдалану туралы қандай да бір түсініктері қалыптасады. Ғылыми тұрғыдан бұл түсініктердің анықталмағандығы әбден түсінікті және физиканы оқып-үйрену барысында оларды нақтылау өрі температура ұғымына ғылыми мазмұн беру талап етіледі.

Ең әуелі температура денелердің жылулық күйін қалай сипаттайтынын айқындау қажет. Бұл мәселені талқылау температура туралы қарапайым түсінікке түзету енгізеді. Қорыта келсек, температура ұғымының тек денелердің (немесе денелер жүйесінің) жылулық (дәлірек айтқанда термодинамикалық) тепе-теңдік күйі үшін ғана мағынасы болады. Температура — дененің осы күйінің маңызды сипаттамасы, өйткені ол бірқатар тамаша қасиеттерге ие: тепе-теңдік күйдегі жүйенің барлық бөліктерінің температурасы бірдей болады; жүйенің әртүрлі бөліктерінің температурасы тепе-теңдік күйге өткенде теңеледі; температурасы неғұрлым жоғары дененің энергиясы жылу алмасу арқылы температурасы неғұрлым төмен денеге беріледі; әртүрлі денелердің температуралары теңелгенде олардың арасындағы жылу алмасу тоқтайды. Температураны осылайша түсінгенде ол туралы қарапайым түсініктер жалпыланады және оның температураны термометрмен өлшеу кезінде-ақ интуитивті пайдаланылған қасиеттері айқындалады. Температураның енгізілген ұғымы ғылыми тұрғыдан әлі қатаң анықталмағанымен, ол температураны түрлі термометрлермен өлшеудің кең тараған тәсілі туралы мәселені талқылауға мүмкіндік береді. Бұнда термометрдің өз температурасын көрсететінін баса айту маңызды өрі температураны өлшеу үшін термометрді денемен жанастыру керек және дене мен термометр арасындағы жылу алмасу тоқтағанын күту қажет. Міне, термометрдің осы тұрақтылығын көрсетулері дене температурасы ретінде қабылданады.

Температураның қарастырылған қасиеттерімен қатар, оны өлшеу үшін температура өзгергенде қандай да бір экстенсивті параметрдің (көлем, қысым, өткізгіш кедергісі және т.б.) өзгеруінің эмпирикалық заңы пайдаланылады. Өдетте, термометр жасауды және оны градуирлеуді жеңілдету үшін осы шамалар арасындағы сызықтық байланысты таңдайды.

Температураның физикалық мағынасын айқындаудың әртүрлі тәсілдері бар. Термодинамикалық тәсілде термодинамиканың екінші заңын пайдалана отырып, температураға анықтама беруге болады, бірақ онда бұл ұғымның Физикалық мәні ашылмайды. Осы ұғымның молекулалық-кинетикалық

түсіндірмесі оны енгізудің кезеңдерімен, біріншіден, жылулық тепе-теңдік күйдің сипаттамасы ретіндегі температураның негізгі қасиеттерін қарастырумен және оны сынапты және сол тәріздес термометрлермен өлшеудің қабылданған тәсілдерінің кемшіліктерін түсіндірумен, екіншіден, көрсетілген мәселелерді температураның қасиеттері бар физикалық шамаларды табу міндетінің қойылуына алғышарт болатын талқылаумен байланысты.

Жоғарыда айтылғандай, идеал газдың жылулық тепе-теңдігі үшін, яғни температура тұрақты болғанда, $pV = \alpha E$ теңдігі дұрыс болатыны теориялық тұрғыдан тағайындалған, мұндағы $\alpha = \text{const}$. Сонымен бірге жылулық тепе-теңдік үшін $E = \text{const}$ екені, яғни идеал газдың осы күйі үшін молекулалардың орташа кинетикалық энергиясының өзгермейтіні және көлем бойынша бірқалыпты таралғандығы тағайындалған. Оның үстіне, осы күйде жеткілікті сиретілген, яғни идеал газға жақын газдар, бірдей қасиеттерге ие. Олар үшін $pV = \text{const}$ (газдың берілген массасы үшін) болатыны эксперимент жүзінде анықталған. Осы тұжырымды (Бойль–Мариотт заңын) газ қысымы мен көлемінің әртүрлі температуралардағы өзгеруінің кең интервалында эксперименттік тексеру оның дұрыстығын дәлелдейді.

Теория мен тәжірибенің осы мәліметтерін салыстыру молекулалардың орташа кинетикалық энергиясы идеал газ температурасының өлшемі бола алатыны туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді, өйткені бұл энергия жүйедегі жылулық тепе-теңдікті сипаттайды және температураның қарастырылған қасиеттеріне ие. Ол молекуланың массасы мен ішкі құрылымына тәуелді болмайды. Сондықтан E шамасын газдың, сондай-ақ онымен жылулық тепе-теңдікте болатын дененің температурасының өлшемі ретінде қабылдауға болады. Температура өлшемі ретінде $E = \frac{3}{2} kT$ шамасы алынады. Онда $E = \frac{2}{3} kT$ және $p = \frac{2}{3} nE$, немесе $p = nkT$, яғни біз (3) теңдеуді экспериментте тексеруге болатын түрінде алдық.

Ең соңында температураның шкаласы мен өлшем бірлігін таңдап алу маңызды. Температураны енгізудің осы кезеңінде $p = \alpha T$ тәуелділігіне сәйкес шкаланың шартты түрде таңдалып алынатыны баса айтылады және энергетикалық шкала мен термодинамикалық шкала (сондай-ақ, Цельсий шкаласы) арасындағы байланыс тағайындалады.

Сөйтіп, идеал газды термодинамикалық дене ретінде пайдалану кезінде біз газ термометрінің шкаласын $p = \alpha T$ (бұл $m = \text{const}$; болғандағы идеал газ күйінің теңдеуінен шығады) деп қабылдайтынымызға сәйкес сызықтық болатындай етіп градуирлейміз.

Температура — жүйенің жылулық тепе-теңдік күйін сипаттайтын термодинамикалық параметр. Жүйенің осы қарқынды параметрін анықтау үшін оның қасиеттерін ғана емес, сонымен қатар температура өзгерген кездегі қандай да бір экстенсивті параметрдің өзгеру заңын да білу талап етіледі. Температураны өлшеу үшін температура сияқты жылулық тепе-теңдік күйдегі барлық денелер үшін бірдей болатындай экстенсивті параметрді алу ыңғайлы екені түсінікті. Температураның көрсетілген қасиеті тек эмпирикалық жолмен айқындалады, ал осындай қасиеттері бар экстенсивті шаманы теориялық түрде ғана анықтауға болады. Жүйенің жылулық тепе-теңдік күйінің мәні, молекулалық-кинетикалық талдау көрсеткендей, молекулалардың жылулық

қозғалысының орташа кинетикалық энергиясы болып табылады. Бұл энергияны тікелей өлшеу мүмкін емес, бірақ (3) теңдеуге сәйкес бұл шама тұрақты көлемдегі газдың қысымына тура пропорционал. Сонымен, газдардың кинетикалық теориясы температураның қабылданған анықтамасының мағынасын түсіндіріп қана қоймай, сонымен бірге оны өлшеу тәсілдерін де көрсетеді.

Температура ұғымын анықтағаннан кейін ғана газ заңдарын және жалпы барлық жылулық құбылыстарды әдістемелік тұрғыдан сауатты қарастыруға болады.

Молекулалардың жылулық қозғалысы туралы ұғым. Молекулалардың жылулық қозғалысын зерттеудің статистикалық және термодинамикалық әдістерін біріктіре қолдану бұл қозғалыстың басты ерекшелігі қайтымсыздық екенін көрсетті. Барлық жылулық қозғалыстар ақыр аяғында денелердің атомдары мен молекулаларының механикалық қозғалысына келіп саяды. Сондықтан жылулық процестердің қайтымсыздығы бір қарағанда барлық механикалық қозғалыстардың қайтымдылығымен қарама-қайшылықта болады. Шын мәнінде бұл тек солай болып көрінетін қарама-қайшылық. Нақтысында жылулық процестердің қайтымсыздығының ықтималдық сипаты бар және денені құрайтын бөлшектер мен молекулалардың орасан көп санына байланысты болады. Жылулық және механикалық қозғалыстардың қасиеттеріндегі осы маңызды айырмашылық жылулық процестердің статистикалық және термодинамикалық заңдылықтарының ерекшелігінде өз бейнесін тапқан.

Орта мектепте молекулалық физиканы зерделеу кезінде жылулық қозғалыс туралы ұғымды қалыптастыру физика ғылымының баяндалған қағидаларына едәуір сәйкес келеді.

Оқушылар заттың молекулалық құрылысымен және молекулалар әлемінің сипаттамасымен неғұрлым толыққанды танысады.

Бөлімде жылулық қозғалыстың қасиеттері (бейберекеттік, үздіксіздік, заңдылықтардың статистикалық сипаты) туралы мәліметтер мен осы қасиеттерді сипаттауға арналған ұғымдар (жылулық қозғалысының жылдамдығы, молекулалар жылдамдығының орташа квадраты, молекулалардың орташа кинетикалық энергиясы, молекулалардың орташа кинетикалық энергиясының өлшемі – температура) пайдаланылады.

Термодинамиканың бірінші заңы. Термодинамиканың бірінші заңын **изопроцестерге қолдану.** Термодинамиканың бірінші заңы, анығында, термодинамикалық жүйелер үшін энергияның сақталу заңының дұрыстығын дәлелдейді. Бұл заң кез келген кең жалпылап қорытулар сияқты жалпы мағынасы бірдей болатын бірқатар түрлі тұжырымдауларды болжамдайды, бірақ оларды өртүрлі нақты мәселелерді талқылау үшін пайдаланады, оны орта мектептегі физика курсына оқытуда ескеру маңызды. Заңның барлық тұжырымдарын қарастырмай-ақ, физика курсы үшін неғұрлым үлкен қызығушылық тудыратыны энергияның сақталу және айналу заңының математикалық өрнегімен байланысты тұжырым екенін атап өтуге болады, өйткені ол неғұрлым жалпы және оқушыларды оның өртүрлі жылулық процестерді талдауға қолданылуымен таныстыруға мүмкіндік береді.

Энергияның сақталу принципі қарастырылып отырған денелер жүйесінің (немесе дененің) бір күйден екінші күйге өту кезіндегі ішкі энергияның өзгерісі әрқашан осы өтудің сипаты мен тәсіліне тәуелсіз бірдей болуы тиіс болып табылады. Жан-жақты эксперименттік тексеру осы тұжырымның дұрыстығын көрсетеді және бір күйден екінші күйге өту кезіндегі жүйенің ішкі энергиясының өзгерісі әрқашан жылу мөлшері мен жұмыстың қосындысына тең болатыны айқындалады: $\Delta U = Q + A$.

Осы түрде өрнектелген энергияның сақталу заңы термодинамиканың бірінші заңы деп аталады.

Термодинамика заңын оқып-үйрену әдісі ішкі энергия ұғымын енгізу жолдарына байланысты болатынын көру қиын емес.

Макрожүйенің қасиеттерін сипаттаудың термодинамикалық тәсілін көрнекі көрсету үшін оқшауланған (тұйық, консервативті) жүйе күйінің жалпы сипаттамасы ретіндегі ішкі энергияны өлшеу тәсілін көрсету қажет. Мұндай жүйенің аса маңызды қасиеті: егер қайсыбір бастапқы уақыт мезетінде жүйе макропараметрлерінің орташа мәндері оның кез келген бөліктері үшін олардың мәндеріне тең болмаса, онда алдағы уақытта жүйе міндетті түрде жылулық (статистикалық) тепе-теңдік күйге өтеді. Осы күйде жүйе мен оның бөліктерінің макропараметрлерінің шамалары үлкен салыстырмалылық дәлдікпен өздерінің орташа мәндеріне тең болады.

Жылулық құбылыстарды талдауда жүйенің нақты күйі үшін ішкі энергияның мәнін емес, жүйенің бір тепе-теңдік күйден екіншісіне өткен кездегі өзгеруін білу маңызды. Анықтама бойынша жүйенің ішкі энергиясы деп адиабаталық қабықшада жүйе кез келген процестегі өсімшесі жүйенің бастапқы күйден соңғы күйге өту кезінде сыртқы күштер атқаратын жұмысқа тең күй функциясын айтады. Ішкі энергияның бұндай анықтамасы осы шаманы өлшеудің принципті тәсілін меңзейді: жүйенің 1-күйден 2-күйге адиабаталық өтуі кезіндегі ішкі энергияның өзгерісі $\Delta U_{\text{ад}}$ кез келген процесте жүйенің осы өтуіндегі сыртқы күштердің A_{12} жұмысына тең, яғни $\Delta U_{\text{ад}} = U_2 - U_1$ және $\Delta U_{\text{ад}} = A_{12}$.

Ішкі энергияның осы қасиеттерінің арқасында термодинамиканың бірінші заңының көмегімен жүйеге келетін жылулық әсерді механикалық жұмыстың сандық мөлшеріндегі $\Delta U_{\text{ад}}$ шамасын өлшеу жолымен сандық бағалауға болады. Сондықтан термодинамиканың бірінші заңы оған енетін барлық шамаларды макроскопиялық өлшеу үшін негіз болып табылады. Оқушыларға осы тұжырымның мәнін түсіндіру заңға енетін шамаларды өлшеудің принципті тәсілін қарастыруға мүмкіндік береді. Ішкі энергияны, жылу мөлшерін, сондай-ақ жылусыйымдылықты өлшеу ақыр соңында сыртқы күштердің жұмысын өлшеуге келіп саяды. Ол үшін жүйені адиабаталық жағдайларға орналастырып, оның қарастырылып отырған күйге кез келген жолмен өткен кезінде сыртқы күштер атқаратын жұмысты өлшеу керек. Осы жолмен жүйенің ішкі энергиясын температура, қысым және көлемнің функциясы ретінде табуға болады. Тәжірибеде бұл әдісті адиабаталық жағдайларға орналастырылған дене — колориметрді пайдалана отырып қолданады. Бұндай дене ретінде, мысалы, суды алуға болады. Сұйықтың ішкі энергиясы тек температураға ғана тәуелді болады, өйткені оның қысымы мен көлемі, әдетте, тұрақты. Бұл жағдайда ішкі энергияның өзгеруі температураның өзгеруіне

келіп саяды. Температураның өзгеруі ішкі энергияның өзгеруін білдіреді, ал бұл жүйенің бір күйден екінші күйге өту процесін сипаттайтын жылу мөлшері туралы айтуға мүмкіндік береді.

Мектепте заңның $\Delta U = Q + A$ түріндегі жазылуын пайдаланған тиімді. Бұл жағдайда ішкі энергияны жылу алмасу және жұмыс атқару тәсілдерімен өзгертуге болатынына назар аударылады. Q шамасын жылу алмасу бағытын көрсететіндей белгілі бір таңбамен алады. Егер жылу алмасу нәтижесінде дененің ішкі энергиясы артатын болса, оған қандай да бір жылу мөлшері берілді деген сөз. Бұл жағдайда $Q > 0$ деп саналады, кері жағдайда $Q < 0$. Газ ұлғайған кездегі сыртқы күштердің жұмысы теріс, өйткені бұл кезде күш пен орын ауыстырудың бағыттары қарама-қарсы. Ал газ сығылған кездегі сыртқы күштердің жұмысы оң.

Көлем өзгерген кезде жұмыс газдың бастапқы және соңғы күйлері арқылы ғана емес, сонымен бірге бастапқы күйден соңғы күйге өту жолының формасы арқылы да анықталатынын айта кету керек.

Термодинамиканың бірінші заңының барлық құбылыстар үшін, оның ішінде микроөлемдегі құбылыстар үшін де дұрыс болатын энергияның сақталу заңынан айырмашылығы – оның белгілі бір қолданылу шегарасы бар. Олай дейтініміз — жұмыс пен жылу алмасу ішкі энергияны өзгертудің әртүрлі формалары. Жұмыс — макро-, ал жылу алмасу осы энергияны өзгертудің микрофизикалық формасы. Молекулалардың өлшемдеріндей микрожүйелер жағдайында жылу алмасу мен жұмыс арасындағы айырмашылық жойылады. Міне, осындай жүйелер термодинамиканың бірінші заңының қолданылуының “төменгі” шегарасын құрайды. Шексіз ғалам құбылыстарын өткен кезде бұл заңның қолданылуы сақталады деуге болады, яғни бұл заңның қолданысының шегі жоқ.

Ішкі энергияны, жылу мөлшерін және жылу сыйымдылықты адиабаталық жағдайлардағы жүйеге әсер ететін сыртқы күштердің жұмысы арқылы өлшеудің принципті мүмкіндігін көрсету, сондай-ақ термодинамиканың бірінші заңын нақты жылулық процестерді (мысалы, газдардағы процестерді) сипаттауға қолданудың мысалдарын әрі оларды термодинамика қорытуларының дұрыстығын дәлелдейтін салдарлар ретінде қарастыру маңызды. Термодинамика заңдарының қолданылу шегарасын талқылау оқушыларға осы заңдардың іргелілігін және жылулық процестердің мәнін, олардың механикалық процестерден айырмашылығын және т.с.с. түсінуге мүмкіндік береді.

Термодинамиканың екінші заңы. Физиканың энциклопедиялық сөздігінде (физикалық энциклопедиялық сөздік, 1 т., 340 б.) термодинамиканың екінші заңына мынадай анықтама берілген: *шекті жылдамдықпен өтетін макроскопиялық процестердің қайтымсыздығын тағайындайтын принцип*. Таза механикалық (үйкеліссіз) немесе электродинамикалық (джоульдік жылу шығармайтын) қайтымды процестерден айырмашылығы жылу алмасумен байланысты процестер, температуралардың шекті айырымындағы (яғни шекті жылдамдықпен өтетін) үйкеліспен, газдардың диффузиясымен, вакуумдағы газдың ұлғаюымен, джоуль жылуын шығарумен және т.с.с, қайтымсыз, яғни тек бір ғана бағытта өздігінен өте алады.

Түрлі процестерді термодинамиканың екінші заңының негізінде сапалық және сандық сипаттау үшін оны статистикалық тұрғыдан түсіндіру маңызды. Оқушыларды молекулалық құбылыстардың қайтымсыздығын механикалық қайтымдылықпен салыстыра отырып, олардың механикалық құбылыстарға қарағандағы сапалық ерекшеліктерімен ғана таныстырған дұрыс.

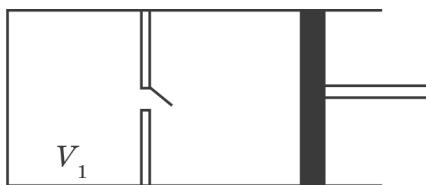
“Қайтымды процесс – жүйенің бір күйден екінші күйге өту процесі, онымен нақты мүмкін болатынын, қарастырылып отырған процестің барлық аралық күйлерін кері ретпен бірізді қайталайтын қайтымды өтуді салыстыруға болады” (физикалық энциклопедиялық сөздік, 3 т., 469 б.). Табиғатта өтетін процестер (асқын өткізгіштік және асқын аққыштық құбылыстардан басқа), әдетте, бұл шартты қанағаттандырмайды өрі қайтымсыз болып табылады. Алайда идеалданған (үйкеліссіз, джоульдік жылу шығармайтын және т.б.) жағдайлар үшін олардың кейбіреулерін қайтымды деп қарастыруға болады. Қайтымды процестер уақыт таңбасының өзгеруі кезінде өзінің түрін сақтап қалатын теңдеулер (мысалы, механика заңдары) арқылы сипатталады.

Оқушылар термодинамиканың екінші заңын меңгеруі үшін оны тұжырымдауды білуі және заңның іргелілігін түсінуі үшін орта мектептің физика курсына жылулық процестердің қайтымсыздығы туралы түсініктерді жалпылап қорытындылау қажет.

Молекулалық құбылыстардың механикалық құбылыстармен салыстырғандағы сапалық ерекшеліктерін түсіндіру үшін мектеп оқушыларын термодинамиканың екінші заңының статистикалық мағынасымен таныстыру қажет.

Молекулалық құбылыстардың қайтымсыздығын — олардың механикалық құбылыстармен салыстырғандағы неғұрлым маңызды ерекшеліктерін оқушыларға таныс мысалдар арқылы көрнекі түрде көрсетуге болады. Молекулалық жүйе уақыт өтуімен тепе-теңдікке келеді және теңсіздік күйге өздігінен қайтадан оралмайды. Өз еркіне қалдырылған газ уақыт өтуімен көлемге бірқалыпты тарайды және бұл күй тепе-теңдікке сәйкес келеді, бірақ газ сырттан әсер болмағанда еш уақытта ыдыстың бір ғана бөлігіне көп мөлшерде жиналмайды және т.с.с.

Ықтималды-статистикалық тұрғыдан сипаттағанда макрожүйенің теңсіздік күйден тепе-теңдік күйге өздігінен өтуі нені білдіреді? Оны келесі мысал арқылы түсіндіреміз. Мәселен, сондай ыдыс болсын делік, оның екі жартысы арасына газ молекулаларының таралуын қарастырайық. Егер ыдыста бір молекула болса, онда ол бірдей ықтималдықпен ыдыстың оң жағында да, сол жағында да бола алады. Егер біз төрт молекула алсақ, онда олардың бірқалыпты таралуы (ыдыстың әр жартысында екі молекуладан) кез келген бірқалыпсыз таралуға қарағанда неғұрлым ықтимал болады. Бұнда, егер молекулалар орындарын ауыстырса, яғни ыдыстың бір жартысынан екіншісіне бір мезгілде өтсе, қарастырылып отырған жүйенің күйі өзгермейді. Молекулалардың көбірек мөлшерін қарастыра отырып, біз олар ыдыстың бір жартысынан екінші жүйенің жалпы күйінің өзгермейтініне байланысты мүмкін болатын орын ауыстыруларының саны артатынын байқаймыз. Ыдыстағы молекулалар санының артуымен олардың бір-бірімен соқтығысу саны да артады, сол себепті біртегізде молекулалардың көлем бойынша бірқалыпты таралу ықтималдығы да артады. Сонымен, макрожүйенің теңсіздік күйден тепе-теңдік күйге өтуі



5-сурет

молекулалардың көлем бойынша неғұрлым бірқалыпты таралуымен байланысты. Бұл өту ықтималдықтар теориясында жүйенің ықтималдығы неғұрлым аз күйден ықтималдығы неғұрлым көбірек күйге өткенін білдіреді. Кері процестің болу ықтималдығы аз болғандықтан, өту процесі қайтымсыз. Бұл тұжырым басқа да процестер

үшін дұрыс.

Мәселен, жылулық қозғалыс салдарынан энергиялары бірдей бөлшектер газ көлеміндегі орындарын ауыстырды делік. Бұл кезде жүйенің микрокүйі өзгереді, алайда құралдардың (термометр, манометр және т.б.) көмегімен мұндай өзгерістерді байқау мүмкін емес. Олай болса, бөлшектер энергиясының таралуы бұзылмайтын, яғни жүйенің макроскопиялық параметрлері өзгеріссіз қалатын кездегі жылулық қозғалыс, макрожүйе күйінің өзгеруін тудырмайды және осы күй тепе-теңдік күйге жатады. Ол жылулық қозғалыс күй энергиясының өзгерісімен, яғни жүйенің макроскопиялық параметрлерінің өзгерісімен байланысты болатын кез келген теңсіздік күйге қатысты ықтималдыққа сәйкес келеді. Сөйтіп, іргелі қорытындыға келеміз: *қайтымсыз процесс* — жүйенің ықтималдығы аз күйден ықтималдығы неғұрлым жоғары күйге өтуі.

Бұл қорытынды термодинамиканың екінші заңының мәнін түсінуге мүмкіндік береді. Екінші ретті мәңгі қозғалтқыштың ойша модельдерінің бірін қарастырайық.

Мәселен, 5-суретте бейнеленген қондырғыда мынадай жағдай орын алады.

Газ өздігінен V аз көлемге жиналды, содан кейін поршеньді аралық қабырғаға тығыз итереді. Енді газ аралық қабырғадағы саңылау арқылы ұлғая алатын болсын. Оны изотермиялық қайтымды ұлғаюға мәжбүрлейік. Сонда ол жұмыс жасайды, ал жұмыс жасалуы үшін газға қандай да бір жылу мөлшерін беру керек. Цикл тұйықталады. Поршень оң жақ шеткі орынға өткеннен кейін, газ қайтадан өздігінен V көлемге жиналады да, екінші циклдегі изотермиялық ұлғаю басталады. Жұмыс газға берілетін жылу есебінен орындалады, яғни мәңгі қозғалтқыш ойлап табылғандай. Бірақ цикл ішінде өтетін процестерді статистикалық тұрғыдан түсіндіру бұның неліктен мүмкін емес екенін түсінуге мүмкіндік береді.

Газдың өздігінен аз көлемге жиналу ықтималдығы өте аз. Егер V_1 көлемдегі бір молекуланы табу ықтималдығы $1/2$ тең болса, ал олардың саны, мәселен, Авогадро санына тең болса, онда V_1 көлемге сонша молекуланың жиналу

ықтималдығы — $\left(\frac{1}{2}\right)^{610-23}$ тең, яғни тіпті осы қарапайым мысал арқылы бұл оқиғаның ықтималдығы қаншалықты аз екенін көрсетуге болады. Сондықтан қарастырылып отырған қозғалтқыш цикліндегі қайтымсыз буын оның жұмысын тек бір бағытты ете алады, ал бұл термодинамиканың екінші заңының тұжырымдамасында атап көрсетілген.

Сонымен, термодинамиканың екінші заңын оқып-үйренумен қатар Томсон тұжырымдамасында оны жаратылыстанудағы іргелі заңдардың бірі ретінде қарастыруға мүмкіндік беретін статистикалық түсіндірмесін беру керек, өйткені ол табиғаттағы кез келген процестің бағытын көрсетеді.

Жылу қозғалтқыштар және қоршаған ортаны қорғау.

Жылу қозғалтқышының түріне қарай отынның (химиялық, ядролық немесе басқа түрдегі) ішкі энергиясын түрлендіру түрліше өтеді. Кез келген жылу қозғалтқышының жұмыс принципі түсіндіру жылу қозғалтқыштары туралы белгілі бір политехникалық мәліметтерді қарастыруды талап етеді.

1. Заманауи техникада пайдаланылып жүрген өртүрлі қозғалтқыштардың ішінде жылу қозғалтқыштары теңдесіз орын алады. Жер шарында өндірілетін энергияның 80–85% солардан алынады.

2. Жылу қозғалтқыштарының барлық басқа қозғалтқыштардан іргелі айырмашылығы бар. Жылу қозғалтқыштарының жұмысында отын энергиясының механикалық энергияға қайтымсыз айналуы пайдаланылады. Жылулық процестердің қайтымсыздығы термодинамиканың екінші заңының көмегімен түсіндіріледі.

3. Үздіксіз жұмыс істейтін барлық жылу қозғалтқыштары циклді жұмыс жасайды. Оларда жұмыс денесі (әдетте, газ) периодты түрде қыздырылған немесе салқындатылған кезде ол бір ретпен сығылады немесе ұлғаяды. Жылу циклі — қозғалтқыш жұмысының маңызды сипаттамасы. Қазіргі қозғалтқыштарда жұмыс денесінің сығылу және ұлғаю процестерінің циклді құрайтын түрлі комбинациялары пайдаланылады.

4. Түрлі циклдер бойынша қозғалтқыш жұмысының үнемділігі ПӘК көмегімен бағаланады. Карно циклі бойынша жұмыс жасайтын жылу қозғалтқыштары үшін ПӘК мынадай қарапайым формуламен өрнектеледі:

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}. \text{ Карно циклі идеал, оны реал, яғни нақты қозғалтқыштарда}$$

пайдалану мүмкін емес. Алайда, Карно формуласы кез келген жылу машинасының ПӘК арттырудың жалпы жолын көрсетеді: қыздырғыштың температурасын арттырып, суытқыштың температурасын төмендету қажет. Кез келген жылу машинасының ПӘК әрқашан 1-ден аз, өйткені, ондағы жылу жұмысқа қайтымсыз айналады өрі оны толық айналдыруға тырысу болмайды.

Отынның қазіргі түрлері жанғанда шамамен 2000 К температура береді, бірақ қазіргі бар конструкциялық материалдардың бір де біреуі бұндай температурада ұзақ уақыт жұмыс жасауға жарамайды. Суытқыштың температурасын абсолют нөлге дейін төмендету мүмкін емес, бұл термодинамиканың үшінші заңын дәлелдейді. Сондықтан жылу машиналарының көпшілігінің ПӘК 30 – 40% аспайды.

Осы айтылғандардан, жылу машиналары — механикалық жұмыс өндіру үшін отынның ішкі энергиясын пайдалану мүмкіндігін көрсететін іргелі мысалдардың бірі болып табылатыны шығады. Сондықтан, мектепте физиканы оқыту кезінде политехникалық принципті жүзеге асыруда осы мысал арқылы оқушыларға жылу техникасы термодинамика заңдары негізінде аталған проблеманы қалай шешетінін көрсету қажет. Бұл әдістемелік міндеттің орындалуы бірқатар мәселелерді қарастырумен байланысты. Жұмыс — ішкі энергияны өзгерту тәсілдерінің бірі болғандықтан, жұмыс оны өндіру жағдайларына қалай тәуелді болатынын айқындау маңызды. Бұл тәуелділікті термодинамиканың бірінші заңының көмегімен газдағы түрлі изопроцестер үшін энергетикалық балансты қарастыра отырып, идеал газ мысалында талдауға болады. Талдау нәтижесінде адиабаталық және изотермиялық

процестерге сәйкес ішкі энергия мен газға берілген жылу мөлшері толығымен оның жұмыс жасауына кететіні айқындалады. Басқа жағдайларда (изохоралық және изобаралық) газ, сәйкесінше, не жұмыс жасамайды, не оны жасау үшін газға берілген жылу мөлшерінің тек бір бөлігі ғана жұмсалады. Газдың цикл ішіндегі жұмысын қарастыру оның сан мәні жағынан $p - V$ координаталарда бейнеленген циклдің ауданына тең болатынын көрсетеді.

Осы білімдерді пайдалана отырып, мәңгі қозғалтқыш жасау мүмкін емес екен туралы үздіксіз жұмыс жасайтын жылу қозғалтқышының негізгі элементтері туралы мәселені талқылауға болады. Термодинамиканың бірінші заңы бірінші ретті мәңгі қозғалтқыш жасау мүмкін емес деп тұжырымдайды. Дегенмен екінші ретті мәңгі қозғалтқыш жасау бұл заңға қайшы келмейді.

Осыған байланысты жылу қозғалтқышында қыздырғыштан газға берілетін жылу мөлшерінің жұмысқа айналуын қарастыру қажет. Егер бұл қозғалтқыш периодты түрде жұмыс жасайтын болса, онда қыздырғышпен және жұмыс жасайтын механизммен қатар, суытқыштың да болуы тиіс. Қозғалтқыштың циклдік жұмысы кезінде жылуды толығымен жұмысқа айналдыру мүмкін емес. Міне, осыны В. Томсонның тұжырымдамасындағы термодинамиканың екінші заңы дәлелдейді.

Оқулықта жылу қозғалтқыштарының жұмыс принциптері негізінен жоғарыда баяндалғандарға сәйкес қарастырылған. Сонымен қатар оқушыларға жылу қозғалтқыштарының басқа — қозғалтқыштардың периодты түрде жұмыс істеуі үшін суытқыштың қажеттігі, мәңгі қозғалтқыш жасаудың мүмкін емес екенін дәлелдеу, сондай-ақ жұмыс денесі мен суытқыш температуралары бірдей болған кезде қозғалтқыштың жұмыс істей алмайтын сияқты принципті маңызы бар мәселелерді түсіндіру қажет.

“Молекулалық физика. Термодинамика” тақырыптары бойынша бақылау жұмысы

1-нұсқа

1. Озон O_3 -тің 10^{22} молекуласының массасы неге тең?

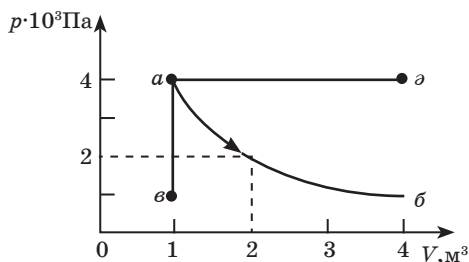
Жауабы: $m \approx 0,8 \cdot 10^{-3} \text{ кг} = 0,8 \text{ г.}$

2. Газды изотермиялық процесте ұлғайтқан кезде оның қысымы неліктен азаятынын түсіндіріңдер.

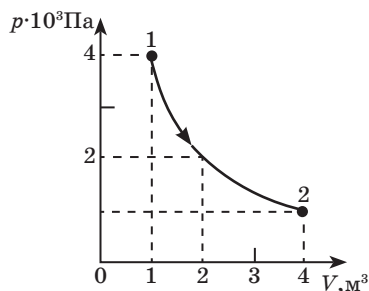
Жауабы: Изотермиялық процесте қысым концентрацияға тура пропорционал ($p=nkT$), ал концентрация көлемге кері пропорционал ($n = N/V$). Газдың көлемін ұлғайтқан кезде концентрация азаяды, демек, қысым да азаяды.)

3. 6-суретте идеал газ күйінің өзгеруінің әртүрлі процестері көрсетілген. а) Процестерді атаңдар; ө) процестердің қайсысында үлкен жұмыс өндіріледі? Ол неге тең?

Жауабы: (а) aa — изобаралық ұлғаю (қыздыру); ab — изотермиялық ұлғаю; av — изохоралық салқындау; ө) изобаралық ұлғаю (қыздыру) кезінде неғұрлым үлкен жұмыс өндіріледі; $A_{av} = 1,2 \cdot 10^4 \text{ Дж.}$



6-сурет



7-сурет

4. Жылу қозғалтқышының ПӘК-і 30%. Жұмыс дене қыздырғыштан 5 кДж жылу алды. Қозғалтқыштың өндірген жұмысын есептеп шығарыңдар.

Жауабы: $A = 1,5$ кДж.

2-нұсқа

1. 56 г азотта қанша молекула бар?

Жауабы: $N \approx 1,2 \cdot 10^{24}$ молекула.

2. Неліктен изотермиялық процесте газ көлемі кішірейгенде оның қысымы артады?

Жауабы: Изотермиялық процесте қысым концентрацияға тура пропорционал ($p = nkT$), ал концентрация көлемге кері пропорционал ($n = N/V$). Газдың көлемін кішірейткен кезде (газды сыққанда) концентрация артады, демек, қысым да ұлғаяды.)

3. 7-суретте идеал газ күйінің өзгеру процесі көрсетілген.

а) Процестерді атаңдар;

ә) егер газға осы процесте $6 \cdot 10^3$ Дж жылу берілген болса, онда ол қандай жұмыс өндірген?

Жауабы: (а) График бойынша $pV = \text{const}$ болғандықтан, изотермиялық ұлғаю; ә) термодинамиканың бірінші заңының теңдеуі $A' = Q$, $\Delta U = 0$, олай болса, $A' = 6 \cdot 10^3$ Дж.

4. Идеал жылу қозғалтқышының ПӘК-і 35%. Газ қыздырғыштан 70 кДж жылу алды. Суытқышқа қандай жылу мөлшері берілген?

Жауабы: $Q = 45,5$ кДж.

ЭЛЕКТР ЖӘНЕ МАГНЕТИЗМ

Электродинамиканың негізгі кіріспе бөлімі — бірқатар іргелі Физикалық ұғымдарды қамтитын электростатика бөлімі болып табылады.

Заряд, кернеу, электрсійымдылық, Кулон заңы, зарядтың сақталу заңы сияқты ұғымдар мен заңдылықтарды алдын ала енгізу электродинамиканың көптеген басқа мәселелерін оқытуға негіз болады.

Электр өрісін оқып-үйрену *электромагниттік өрісті* оқыту жолындағы бірінші саты болып табылады. Одан өрі магниттік және құйынды электр өрісі қарастырылатын болады. Айтылған өрістердің ішіндегі ең қарапайымы электростатикалық өріс болып саналады, оның негізінде өрістің маңызды сипаттамалары жеңіл меңгеріледі.

Тақырыптың мазмұны бірқатар тәрбиелік мәселелерді де шешуге мүмкіндік береді, атап айтқанда оқушыларды жақыннан және алыстан әсер ету теориясымен, олар туралы көзқарастың эволюциясымен таныстырады; электр өрісінің зарядқа әсерін қарастыру барысында электромагниттік өрістің материалдығы негізделіп, сондай-ақ осы өрістің энергиясы туралы алғашқы түсінікті қалыптастырады; өткізгіштердің және диэлектриктердің қасиеттерін оқып-үйрену кезінде заттардың, молекулалар мен атомдардың құрамына кіретін бөлшектердің құрылысы, олардың қозғалыстары мен өзара әсерлері туралы түсініктерді қалыптастыру одан әрі өз жалғасын табады.

Сонымен қатар тақырыптың бірқатар мәселелерін оқып-үйрену *оқушылардың ойлау қабілетін дамытуға* белгілі бір үлес қосады. Атап айтқанда, заряд және масса ұғымдарын салыстыру машығын қалыптастыруға, заңдарды, мысалы, Кулон заңы мен Бүкіләлемдік тартылыс заңын салыстыруға жағдай жасалады; механика бойынша білімдерін пайдалану арқылы электр өрісіндегі зарядталған бөлшектердің қозғалысына есептер шығаруды үйренеді; тақырыпта қарастырылған құбылыстардың заңдылықтары мен формулаларын қорытады және жүйелейді.

Оқушылардың дайындық деңгейіне қойылатын талаптар

Электродинамика бойынша оқушылар

— игерген білімдерін физикалық ұғымдардың (электростатикалық өріс, электростатикалық өрістің күш сызықтары, кернеулік, потенциал, потенциалдар айырымы, электр сыйымдылық, конденсатордың электростатикалық өрісінің энергиясы, электр тогының күші, электр қозғаушы күш); электр зарядының сақталу заңының, Кулон заңының, толық тізбек үшін Ом заңының мағынасын түсіндіру үшін *пайдалана алуы*;

— физикалық құбылыстарды: денелердің электрленуін, нүктелік зарядтар мен зарядталған денелердің өзара әсерлесуін *сипаттай алуы және түсіндіре алуы*;

— электр тогының күшін, электр кернеуін, электрлік кедергіні өлшей алуы, физикалық шамаларды тікелей өлшеу кезіндегі абсолюттік және салыстырмалы қателіктерді *анықтай алуы*;

— зарядтың сақталу заңы мен Кулон заңын қолданып, зарядтардың электростатикалық өзара әсер күшін есептеуге; өрістердің суперпозиция принципі негізінде электростатикалық өрістің күштік және энергетикалық сипаттамаларын анықтауға арналған есептерді *шығара алуы* тиіс.

Электр және магнетизм бойынша негізгі түсініктер мен теңдеулер

Тараудың тақырыптарын үш топқа бөліп қарастыруға болады:

- 1) Электр зарядының сақталу заңы. Кулон заңы;
- 2) Электр өрісі. Кернеулік. Кернеулік сызықтары. Зарядтың орын ауыстыру кезінде істелетін электр өрісінің жұмысы. Потенциалдар айырымы. Кернеу;
- 3) Электр сыйымдылық. Жазық конденсатордың сыйымдылығы. Электр өрісінің энергиясы.

“Электр өрісі” тақырыбының тірек ұғымдары: **потенциал, потенциалдар айырымы, кернеулік.**

Бірлік оң электр заряды тізбек бөлігінде орын ауыстырғанда оған әсер ететін *барлық* (электростатикалық және бөгде) *күштердің жұмысы* ретінде анықталатын *кернеу* бөріне ортақ жалпы ұғым болып табылады. Анықтамасы бойынша *потенциалдар айырымы* тек қана электростатикалық күштердің жұмысымен өлшенеді. Дербес жағдайда, яғни зарядқа тек электростатикалық күштер әсер еткенде ғана *кернеу* мен *потенциалдар айырымы* ұғымдары бір-біріне сәйкес келеді. Олардың арасындағы айырмашылық зарядқа бөгде күштер әсер еткен жағдайларда айқын көрінеді.

“Электростатика” тарауында бөгде күштер және кернеу туралы ұғым енгізілмейді. Дегенмен де потенциалдар айырымы туралы сөз қозғағанда мұғалімдердің көбі кернеуді ескерте кетеді. Бұндай амал жаңашыл мұғалімдердің практикасы көрсеткендей, орынды деп есептеледі.

Кернеу мен потенциалдар айырымы арасындағы байланыс “Электр тогы” тарауында толық қарастырылады.

Электр өрісінің электрлік сипаттамасын оқытудың дәстүрлі реті бар. Алғашқыда белгілі бір мағынаға ие “потенциал” ұғымы енгізіледі. Одан әрі электростатиканы оқып-үйрену кезінде “потенциалдар айырымы”, ал кейінірек “потенциалдар айырымы” ұғымымен сәйкес келетін шама ретінде “кернеу” қарастырылады. Айтылған ұғымдарды оқытудың оқулықтағы реті осындай.

Электр өрісінің үш энергетикалық сипаттамаларының ішіндегі “Электродинамиканың” барлық тарауы үшін негізгі ұғым — *кернеу* болып саналады. Шындығында, кернеу ұғымы енгізілгеннен кейін “Электр өрісі” және “Ом заңы” тақырыбының төмендегі барлық формулаларында потенциалдар айырымы емес кернеу ұғымы пайдаланылады:

$$C = \frac{q}{U}; W_n = \frac{CU^2}{2}; A = Uq; I = \frac{U}{R}; A = UI; A = UI\Delta t \text{ және т.б.}$$

Зарядтың сақталу заңы мен Кулон заңдарының ерекше үлкен ғылыми-дүниетанымдық мәні бар. Осы және басқа мәселелер 8-сыныптағы “Электрлік құбылыстар” тақырыбын оқытудың жалғасы болып табылады. Шындығында, 8-сыныпта денелерді электрлеу, зарядтардың екі тегі, зарядталған денелердің өзара әсері, электр зарядының үлестігі (дискреттілігі), электрон, атом құрылысы, атом заряды мен атомдағы электрондар саны сияқты мәселелер қарастырылған еді.

10-сынып үшін “Физика” оқулығының “Электростатика” тарауының алғашқы параграфтары осы мәселелер бойынша “Молекулалық физика” тарауы мен химия курсына білімді ескере отырып, аталған мәселелерді тереңдетіп қайталауға мүмкіндік береді.

Бірінші сабақта 8-сынып материалдарын қысқаша еске түсіріп, үй тапсырмасы ретінде осы оқулық бойынша сәйкес параграфтарды қайталауға беру жеткілікті.

Зарядтың сақталу заңын қарастыра отырып, оқушылардың назарын, ең алдымен, *заряд ұғымына* аудару керек.

Қазіргі заманғы түсініктерге сәйкес электр заряды дегеніміз — бірқатар элементар бөлшектердің, солардың ішінде электрон мен протонның ажырамас қасиеті болып табылады.

Электр зарядына ғылыми көзқарас тұрғысынан былайша анықтама беріледі: *электр заряды* деп *денелердің немесе бөлшектердің сыртқы электромагниттік өріспен өзара әсерлесуін сипаттайтын қасиетін айтады*. Электр зарядының екі тегі бар: *оң заряд* (мысалы, протонның заряды) және *теріс заряд* (мысалы, электронның заряды). Олардың сандық мөндері электрленген денелердің күш өрісіндегі өзара әсерлерімен анықталады. Бұл анықтама мектептегі физика курсына рет-ретімен біртіндеп ашылуы тиіс. Заряд ұғымын бөлшектердің электромагниттік өзара әсерінде көрініс табатын олардың қасиеті ретінде енгізуге болады.

Электр өрісін оқыту кезінде зарядтар оның көздері, ал өрістің негізгі қасиеті оның біршама күшпен зарядталған бөлшектерге әсері ретінде қарастырылады.

Барлық электрлік және магниттік құбылыстардың жиынтығы – бұл электр зарядтарының бар екенінің, қозғалыстың және өзара әсерлердің айғағы болып табылады.

Сонымен бірге оқушылардың назарын **зарядтың сақталу заңы** — *табиғаттың іргелі заңдарының бірі* екеніне аудару қажет. Бұл электродинамикада оқылатын заңдардың алғашқысы. Осыған орай заңдардың тек белгілі бір жағдайларда ғана орындалатынын оқушыларға ескерткен жөн, ал зарядтардың сақталу заңы орындалу үшін денелер жүйесінің басқа денелерден *электрлік оқшаулығы* қажетті шарт болып табылатынына баса көңіл аудару керек.

Кулон заңы тақырыптың аса маңызды заңдарының біріне жатады. Кулон заңын оқып үйрену барысында заңды ашуға арналған тәжірибені қарастыруға және одан шығатын қорытындыларға баса назар аударылады.

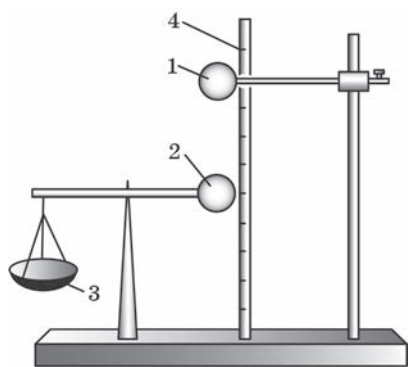
Кулон заңын түсіндіру үшін Кулонның *айналмалы таразысы* пайдаланылады. Алайда зарядталған денелердің өзара әсер күшін өлшеудің мұндай тәсілі оқушылар үшін қиындық туғызады.

Ал электрлік күштерді өлшеу үшін массалары салыстырмалы түрде үлкен емес денелердің арасындағы гравитациялық күштерді өлшеуге арналған сезімталдығы жоғары аспап қажет емес. Осыны ескере отырып, Кулон заңының ашылу тарихын қысқаша баяндап және 8-сынып оқулығында берілген сурет бойынша (курстың сабақтастығын қамтамасыз етеді) айналмалы таразының тек құрылысы туралы мағлұмат беруге болады.

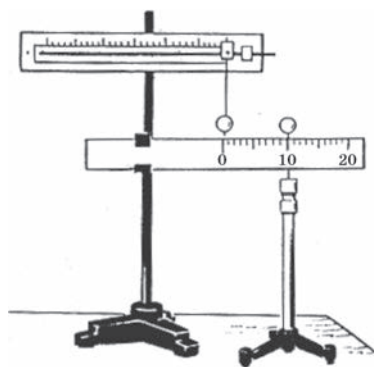
Электрлік күштердің арақашықтыққа тәуелділігін 8-суретте көрсетілген қарапайым таразымен түсіндіруге болады. Иінді таразыларды пайдаланған жағдайда зарядталған (1 және 2) шарлардың өзара әсер күші таразы табағындағы (3) “тастардың” шамасы арқылы, ал арақашықтық сызғышпен (4) өлшенеді.

Ал иіндері тең емес таразы түріндегі арнайы қондырғы (9-сурет) бар болса, оның көмегімен Кулон заңын өрнектейтін тәуелділікті көрсетуге болады. Егер ондай қондырғы болмаған жағдайда, оны оқушылардың өздеріне дайындауға тапсырма беруге болады. Осыған байланысты жаратылыстану-математика бағытындағы сыныптардағыдай қоғамдық-гуманитарлық бағыттағы сыныптар үшін де Физика кабинеті мен көрсетілімдік тәжірибелердің рөлі тым жоғары болатынын тағы да атап өтеміз.

9-суреттегі таразы көлденең бағытта қарама-қарсы салмақпен теңгерілетін иіндік болып табылады. Иіндікке диаметрі 20 мм жуық жеңіл металл шар



8-сурет



9-сурет

оқшаулағыш (заряд өткізбейтін) арқылы ілінген. Қарама-қарсы салмақты жылжыта отырып, иіндіктің ұшын жоғары нүктелік зарядталған шарға қарсы тұратындай етіп иіндікті көлденең бағытта орнатады. Барлық қондырғы тұрғыға бекітілген таразыдан, оқшауланған білікшедегі шардан және шар центрлерінің арасындағы қашықтықты өлшеуге ыңғайлы етіп орнатылған сызғыштан тұрады.

Қондырғы дайын болғанда, екі шар да электрофор мәшинесінің көмегімен зарядталады және тұрғыдағы (штативтегі) шарды екінші шардан 5-6 см қашықтыққа орналастырады. Осы кезде таразы тепе-теңдік қалпынан ауытқиды, оларды алғашқы көлденең жағдайға қайтару үшін иіндікке сымнан жасалған рейтер-сақина кигізеді де оны иіндік бойымен иіндіктің ұшы нүктелік таңбамен сәйкес болғанша жылжытады. Бұдан кейін шарлардың біреуінің зарядын екі есе азайтады, ол үшін оны оқшауланған тұтқадағы өлшемі дәл сондай үшінші зарядталмаған шармен жанастырады. Тағы да рейтерді иінтірек бойынша жылжыта отырып, таразылардың тепе-теңдігіне қол жеткізеді. Сонда күш иінінің 2 есе азайғанын көреміз, демек, шарлардың тебілу күштері 2 есе азаяды. Осы тәсілмен зарядты 4 есе азайтсақ, тебілу күші де 4 есе азайғанын байқаймыз.

Екінші шардың зарядын өзгерте отырып тәжірибені қайталап, жүргізілген бақылаулардан *зарядталған екі дененің өзара әсер күші зарядтардың әрқайсысының шамасына пропорционал* деген қорытынды шығады.

Өзара әсер күшінің қашықтыққа тәуелділігін тәжірибеде көрсету үшін тағы да екі шарды зарядтап, олардың арақашықтығын анықтайық. Ол үшін шарларды бір-бірінен 5 см қашықтыққа орналастырып, таразылардың тепе-теңдігі кезінде иіндіктегі рейтердің орны бойынша күш шамасын анықтайық. Содан кейін шарлардың арасындағы қашықтықты 2 есе арттырып (10 см), таразыны тепе-теңдікке келтіргенде әсер күштің 4 есе азайғанына көз жеткіземіз. Егер зарядталған шарлардың арақашықтығын 3 есе арттырып тәжірибені тағы да қайталасақ, онда өзара әсер күшінің 9 есе азайғанын көруге болады, яғни бұның Кулон заңынан туындайтынын көреміз.

Дүниетанымдық көзқарас тұрғысынан Кулон заңын Бүкіләлемдік тартылыс заңымен салыстыруға болады. Сөйтіп, өзара әсердің *электрлік* және *гравитациялық* екі түріне баса назар аудару керек.

Электрлік және гравитациялық өзара әсер заңдарының ұқсастығы оқушыларды қызықтырмауы мүмкін емес. Бұл мәселені талқылау барысында, өзара әсерлердің төменде көрсетілгендей айырмашылықтары да бар екеніне назар аударған жөн.

- Электрлік өзара әсер барлық бөлшектерге тән емес, ал олардың барлығы да гравитациялық әсерге толығымен қатысады;

- гравитациялық өзара әсер — бұл әрқашан да тартылыс заңы, ал электрлік өзара әсер — тартылыс та, тебілісте бола алады;

- электрлік өзара әсер күші ортаға тәуелді, ал денелердің өзара гравитациялық тартылысында ондай тәуелділік байқалмайды;

- масса — кез келген бөлшектің ажырамас қасиеті, бірақ әрбір бөлшек электр зарядына тәуелді емес, сондай-ақ егер дене массасы ылғи да оң болса, электр заряды оң да, теріс те бола алады. Заңның екеуі де нүктелік денелер үшін орынды. Алайда мынаны білу маңызды: Бүкіләлемдік тартылыс заңы барлық нүктелеріндегі тығыздықтары бірдей, бір-бірінен кез келген аз қашықтықта (тіпті бір-біріне жанаса) орналасқан, радиусы кез келген, пішіні шар тәрізді денелер үшін де қолданылады. Оның үстіне Бүкіләлемдік тартылыс заңының формуласына кіретін r арақашықтық шарлардың центрлерінен бастап өлшенеді. Осылардың барлығы да қарапайым аспаптың жәрдемімен ауыр шарға онымен өзара әсер ететін шағын шарды өте аз қашықтықта орналастыра отырып, *гравитациялық тұрақтыны анықтау* кезінде пайдаланылады.

Өзара әсерін шарлардың зарядтары шар беттеріне бірқалыпты орналасқан жағдайда Кулон заңы туралы да осыны айтуға болады. Алайда оны практикада іске асыру өте қиын, өйткені зарядталған екі өткізгіш шарлар электрлік өзара әсерлескен кезде олардың беттерінде бірқалыпты орналасқан зарядтары ығысады да, зарядтардың беттік тығыздықтары шар бетінің әртүрлі бөліктерінде түрліше болады.

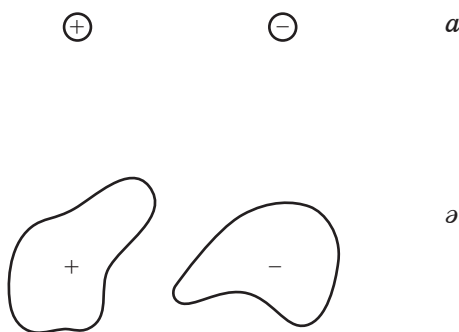
Кулон заңын саналы түрде ұғыну үшін оқушылардың назарын оның қолданылу аясының шектеулігіне, яғни тек нүктелік зарядтарға қолданатын заң екеніне аудару қажет.

Нүктелік зарядтарға оқулықта нақты түсініктеме берілген. Бірақ күштің қашықтыққа тәуелділік заңы не себепті нүктелік зарядтар үшін өте қарапайым өрнектелетіні жеткілікті түрде түсіндірілмеген. Бұл мәселе бойынша оқушылардың білімінің таяз болуының бір себебі осында жатыр. Олар заңды тұжырымдағанда нүктелік зарядтар туралы айтқанымен, неге ол заңның осы жағдай үшін орынды болатынын көп жағдайда түсіндіре алмайды.

Егер денелердің өлшемін олардың арасындағы қашықтықпен салыстырғанда есепке алмауға болады десек, онда олардың арасындағы қашықтықтың мағынасы болатынын түсіндіру қажет (10-сурет).

10, *а*-суретте “нүктелік зарядтардың” арасындағы қашықтық ұғымының жеткілікті мағынасы бар. Дене созыңқы (10, *ә*-сурет) жатқан жағдайда “нүктелік зарядтардың” арасындағы қашықтық ұғымы мағынасын жоғалтады, олай болса күштің қашықтыққа тәуелділігі туралы айтуға болмайды.

Егер 10, *ә*-суретте көрсетілген зарядталған денелерді бір-бірінен олардың мөлшерінен айтарлықтай үлкен қашықтыққа алыстататын болсақ, онда олардың арасындағы қашықтық ұғымы нүктелік денелерге тән дәл мағынасына жақындайды.



10-сурет

Сондай-ақ бірқалыпты зарядталған шексіз үлкен жазықтықтың *кернеулігін* қарастырған кезде, оған қайта оралып, осындай екі жазықтықтың өзара әсерлесу күші олардың арасындағы *қашықтыққа тәуелсіз* екенін көрсету керек. Бұл Кулон және Бүкіләлемдік тартылыс заңдары тұжырымын нақтылауға және олардың қолданылу аясын шектеуге байланысты қарастырылатын мәселелерді оқушылардың жақсы түсінуіне мүмкіндік береді.

Оқу бағдарламасынан оқшауланған өткізгіштің (оның ішінде шар тәрізді өткізгіштің) сыйымдылығы және нүктелік заряд өрісінің потенциалы сияқты материалдар алынып тасталды. Сондықтан қоғамдық-гуманитарлық бағыттағы сыныптарда зарядтың сақталу заңына өте қарапайым, мысалы, радиустары бірдей, жанасқан шар тәрізді өткізгіштерге есептер шығару керек. Міндетті түрде есептердің шартында оны қосымша айту қажет. Мұндай есептер өткізгіштердің зарядтары аттас болған жағдайда оқушыларға ешқандай қиындық туғызбайды. Бірақ зарядтары әртатас кейбір мысалдар оқушыларға қиындық туғызуы мүмкін, сондықтан оқушылардың назарын *зарядтардың алгебралық қосындысы сақталатынына* айырықша аудару керек.

Электр өрісінің негізгі сипаттамаларының бірі – *кернеулік*. Кернеулік ұғымын енгізу электр өрісінің басты қасиеті өрістің зарядқа күшпен әсер етуіне негізделген.

Төмендегі 5-кестені пайдаланып, электростатикалық өріс пен тартылыс өрісінің арасындағы ұқсастықты қарастыруға болады.

5-кесте

Электростатикалық өріс пен тартылыс өрісінің салыстырмалы кестесі

Шамалардың Физикалық мағынасы	Шамалар	
	Тартылыс өрісінде	Электростатикалық өрісте
Денеге әсер ететін күш тәуелді болатын дене сипаттамасы	Масса, m	Заряд, q
Өріс қасиетін анықтайтын шама	Еркін түсу үдеуі, g	Кернеулік, E
Дене мен зарядқа әсер ететін күш	$\vec{F} = m \vec{g}$	$\vec{F} = q \vec{E}$

Кулон заңымен формула негізінде нүктелік өріс кернеулігі үшін өрнекті алады:

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q|}{r^2}.$$

Электр өрісінің энергетикалық сипаттамасын енгізу өріс тарапынан әсер ететін күштердің салдарынан зарядталған денелердің энергияға ие бола алатынына негізделеді. Мұндай көзқарас оқушыларға механиканы оқыту кезінен таныс физикалық құбылыстардың динамикалық және энергетикалық сипатталуын білдіреді.

Электр құбылыстарының энергетикалық сипаттамасын баяндауды өзара әсер ететін денелердің потенциалдық энергиясы олардың салыстырмалы орналасуына тәуелді екенін еске түсіруден бастаған жөн. Жер центрінен өртүрлі қашықтықта орналасқан дененің Бүкіләлемдік тартылыс заңы бойынша Жермен өзара әсерлесу кезінде түрлі энергияны қабылдайтыны сияқты, зарядталған денеден өртүрлі қашықтықтағы екінші бір зарядталған дененің потенциалдық энергиясының мәні де өртүрлі болады.

Электр өрісінің энергетикалық сипаттамасын қарастырған кезде де *электрлік және гравитациялық өзара әсердің арасындағы ұқсастықты салыстыру* орынды (6-кесте).

6-кесте

Гравитациялық өріс	Электростатикалық өріс
Денені бір нүктеден екінші нүктеге орын ауыстыру кезіндегі ауырлық күшінің жұмысы дене қозғалысының траекториясына тәуелді болмайды. Ол тек осы нүктелердің бастапқы және соңғы орнымен анықталады. Осыдан тұйық траекториядағы ауырлық күштің жұмысы нөлге тең болатыны шығады.	Зарядтың бір нүктеден екінші нүктеге орын ауыстыру кезіндегі электростатикалық өрістің жұмысы заряд қозғалысының траекториясына тәуелді болмайды. Ол тек осы нүктелердің бастапқы және соңғы орындарымен анықталады. Осыдан тұйық траекториядағы электростатикалық өрістің жұмысы нөлге тең болатыны шығады.
Жер бетінде тұрған денеге әрбір нүктеде ауырлық күші әсер ету салдарынан, ол потенциалдық энергияға ие болады. Потенциалдық энергияның нөлдік деңгейі еркін таңдалынады. Потенциалдық энергия дене берілген нүктеден нөлдік деңгейге өткен кезде жасалатын жұмысқа тең. Ауырлық күшінің жұмысы: $A_a = -\Delta W_p$	Электростатикалық өрісте зарядталған денеге әрбір нүктеде электростатикалық күш әсер ету салдарынан, ол потенциалдық энергияға ие болады. Потенциалдық энергияның нөлдік деңгейі еркін түрде таңдалынады. Потенциалдық энергия зарядталған дене берілген нүктеден нөлдік деңгейге өткен кезде орындалатын жұмысқа тең. Электростатикалық күштің жұмысы: $A_a = -\Delta W_p$

Бүкіләлемдік тартылыс күшін және 7–9-сыныптарда оқылған ауырлық күшінің қасиеттері туралы материалды қайталағаннан кейін кестенің сол жағы толтырылады. Оқушылармен әңгімелесе отырып электр өрісі үшін осыған ұқсас қорытынды тұжырымдалады да, кестенің оң жақ бөлігіне жазылады.

Тұрақты ток

“Тұрақты ток” тарауын зерделеудің **мақсаты** — электр тогының бар болу шарттары, электр зарядын тасымалдаушылар, тұрақты ток заңдарын пайдалану туралы оқушылардың түсініктерін қалыптастыру.

Бастапқыда Гальвани, Ом, Вольта тәжірибелері, әртүрлі ортадағы электр тогының тасымалдаушыларының, электр тогының бар болу шарттарының модельдері, ток күші, кернеу, кедергі, ЭҚК-і сияқты негізгі ұғымдар қарастырылады. Одан кейін негізгі заң — толық тізбек үшін Ом заңы, Джоуль–Ленц заңы енгізіліп, тұрақты ток заңдарының қолданылуы туралы мәліметтер беріледі. Тақырыпты зерделеуде индуктивті қорытындылардың негізі болып табылатын көрсетілімдік экспериментке басты орын берілуі тиіс.

Электр тогының заңдылықтары, токты сипаттайтын барлық дерлік ұғымдар мен электр тізбегінің параметрлері бастапқыда мектептің негізгі деңгейінде зерделенеді. 8-сыныпта зерделенген материалмен салыстырғанда, 10-сыныпта тек бірнеше жаңа мәселелер қарастырылады, бірақ олар электр тогының заңдылықтарын түсіну үшін айтарлықтай рөл атқарады. Олардың ең бастыларына келесілер жатады:

- тұрақты токтың бар болуының қажетті шарттары; осыған орай бөгде күштер және олардың жұмысын сипаттайтын ЭҚК;

- толық тізбекке арналған Ом заңы.

Көрсетілген мәселелер тізбектің бөлігіне арналған Ом заңын да қайталауға мүмкіндік береді және оқулықтың “Электр тогы” тарауының негізгі білім беру мақсатын құрайды.

Алайда, 8-сыныпта қарастырылған электр тогы, ток күші, кернеу, кедергі мен меншікті кедергі, тізбек бөлігіне арналған Ом заңы, ток жұмысы мен қуаты сияқты бірқатар мәселелерді қайталамастан жаңа материалды тиімді оқытуға болмайтыны тағы да белгілі. Сондықтан бұл мәселелерді 10 -сыныпта қайталау оқушылардың оларды меңгеру деңгейін арттыруға және уақытты үнемдеуге айтарлықтай мүмкіндік береді.

Қарастырылатын тақырыпты оқыту мақсаттары туралы айта отырып, тізбек бөлігі үшін Ом заңы мен ЭҚК ұғымын толық түсінбей, электромагниттік индукция заңын және электродинамиканың бірқатар басқа да мәселелерін игеру мүмкін еместігін ескеру керек.

8-сыныпта қалыптастырылған көптеген ұғымдар мен заңдылықтар одан әрі дамытылуы және тереңдетілуі тиіс. Бұл, әсіресе өткізгіштердегі электр тогының бар болу шарттары туралы мәселесіне де қатысты. Оқушылар электр өрісі ғана өткізгіштегі электр тогының ұзақ уақыт болуын қамтамасыз ететінін біледі. Зарядталған бөлшектер өздерінің реттелген қозғалысы кезінде өткізгіштің иондарымен, молекулаларымен немесе атомдарымен соқтығысып, өздерінің энергияларының бір бөлігін жоғалтатынын естеріне салу керек. Сондықтан зарядтардың үздіксіз қозғалысы үшін оларға тұрақты түрде күш әсер етуі керек, яғни өткізгіште үнемі электр өрісі болуы тиіс.

Өткізгіштегі электр өрісінің бар болуындағы ток көзінің рөлін негіздеу үшін келесі тәжірибені ұсынуға болады.

Тәжірибелер тек өткізгіш ұштарының арасында потенциалдар айырымы болғанда ғана онда ток жүретінін көрсетеді. Олай болса, өткізгіште ұзақ уақыт ток бар болу үшін оның ұштарының арасында кернеу тудыру, яғни ондағы электр өрісін үнемі қолдап отыру қажет. Электр тогының ұзағырақ болуын конденсатордың разрядталуын бақылау бойынша тәжірибеде көрсетуге болады.

Оқушылардың назарын ток көзінің полюстеріне жалғастырылған өткізгіштегі (тізбектің сыртқы бөлігі) және ток көзінің полюстерінің

арасындағы (электр тізбегінің ішкі бөлігі) зарядтар қозғалысының бағытына аудару қажет.

Оқушылардың назарын металдар өткізгіштігінің электрондық табиғатының эксперименттік дәлелдемесіне, өткізгіштің вольт-амперлік сипаттамасы дегеніміз не екеніне, өткізгіштің вольт-амперлік сипаттама салуға және оқи алуға аудару қажет.

Сонымен ток көзінде әсер ететін бөгде күштердің рөлі оның полюстерінің арасында электр өрісін тудыруға саяды, соның арқасында сыртқы тізбекте зарядтар қозғалады. Оқушыларға өткізгіштегі ток көзі тудырған өріс электростатикалық өріс сияқты потенциалды болып табылатынын түсіндіру қажет.

Оқушыларға тізбектегі ток көзінің рөлін түсіндіріп, ондағы бөгде күштердің — электр қозғаушы күштің (ЭҚК) жұмысын сипаттайтын негізгі физикалық шаманы енгізу қажет. Ток көзінің ЭҚК оң зарядтың (ток көзінің теріс полюсінен оң полюсіне) орын ауыстыруы бойынша бөгде күштің істеген жұмысының осы зарядқа қатынасы ретінде анықталады. Өртүрлі ток көздерінде осы күштердің пайда болу тегі бірдей еместігін түсіндіру керек. Мысалы, гальваникалық элементтерде бұл күштер белгілі бір химиялық процестердің нәтижесінде, электрофор машинасында машина дискісін айналдыратын қолдың бұлшық еттерінің серпімділік күші нәтижесінде, индукциялық генераторларда электромагниттік күштің және т.б. нәтижесінде туындайды. Өрбір ток көзі онда бірлік оң зарядтың орнын ауыстыру бойынша әсер ететін бөгде күштердің жұмысымен, яғни белгілі бір ЭҚК-пен сипатталады.

“Электростатикалық өріс” тақырыбында потенциалдар айырымы және т.б. ұғымдар қарастырылған болатын. Тек электростатикалық күштер әсер ететін электр өрісін зерделеген кезде потенциалдар айырымы кернеумен сәйкес келеді.

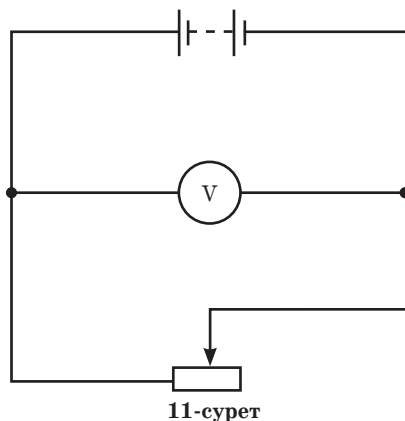
Бірақ кернеу кеңірек ұғым болып табылады. Егер ЭҚК бар тізбек бөлігі бар болса, онда кернеу бірлік оң зарядты орын ауыстыру бойынша осы бөлікте әсер ететін барлық күштердің жұмысымен өлшенетін болады. Демек, егер тізбек бөлігінде электростатикалық күштерден басқа бөгде күштер әсер ететін болса, онда жолдың осы бөлігіндегі кернеу электростатикалық және бөгде күштердің бірлік оң зарядты тасымалдау бойынша жасалған жұмыстардың қосындысынан тұратын болады:

$$U = \mathcal{E} + (\varphi_1 - \varphi_2).$$

Сонымен потенциалдар айырымы мен кернеу арасында айырмашылық бар болып шықты, сондықтан бұны үнемі ескеріп отыру қажет. ЭҚК-і жоқ электр тізбегі үшін формула мынадай болады: $U = \varphi_1 - \varphi_2$.

Демек, бұл жағдайда потенциалдар айырымы ұғымы кернеудің жалпы ұғымымен сәйкес келеді. Бұдан “Электростатикалық өріс” тақырыбында пайдалануға болатын “потенциалдар айырымы” ұғымын “Тұрақты ток” тақырыбында барлық уақытта да пайдалана алмайтынымыз шығады. Сондықтан барлық жағдайда және кез келген тізбек бөлігіне де қолдануға болатын “кернеу” ұғымын пайдалану орынды болмақ, осылай, мысалы, бұл ұғым ток жұмысын анықтау кезінде пайдаланылады: $A = Uq$.

Электр тогының негізгі заңдарына Ом және Джоуль — Ленц заңдары жатады. Толық тізбекке арналған Ом заңын зерделеу кезінде оқу проблемасы ретінде оқушыларға төмендегі түсіндірулерді ұсынуға болады. Электр шамдарының, қозғалтқыштардың және басқа да тоқты тұтынушылардың бірқалыпты жұмысы олардың белгілі бір ток күші кезінде ғана мүмкін болады. Аспаптарды ток көзіне қосқан кезде олардағы ток күші неге тәуелді болады деген сұрақ туындайды. Бұл сұраққа жауап беру өте маңызды, өйткені, ол электр тізбектеріндегі тоқты басқару үшін негіз болып табылады. 8-сыныптағы физика



курсынан оқушылар тізбек бөлігіндегі кернеу белгілі болғанда, ток күшін қалай анықтауға болатынын ғана біледі. Бірақ ток көзінің кернеуі алдын ала белгілі болмайды, өйткені ол осы ток көзіне өртүрлі тұтынушыларды қосқан кезде өзгереді. Мұны тәжірибе арқылы көрсетуге болады. Реостаты бар сыртқы тізбекпен тұйықталған ток көзінің полюстеріне вольтметрді қосып (11-сурет), белгілі бір кернеуді белгілеп алады.

Реостаттың кедергісін арттырсақ, сол кезде ток көзінің полюстеріндегі кернеудің де өзгеретінін көрсетеді. Демек, ол тек ток көзіне ғана емес сыртқы кедергіге де тәуелді болады екен. Оқушылар алдына қойылған мәселені шешуі үшін тізбектегі энергетикалық түрлендірулерді қарастыра отырып, Ом заңын қорытып шығаруға көшуге болады.

Тізбек тұйықталған мезеттен бастап, электр зарядтары орын ауыстыра бастайды. Тізбектің сыртқы бөлігі бойынша электростатикалық өрістің әсерінен оң зарядтар ток көзінің оң полюсінен теріс полюсіне қарай қозғалады. Сол кезде зарядтардың алған энергиясы сыртқы тізбектің кедергісі болуынан тізбекті қыздыруға жұмсалады.

Бөгде күш әсер ететін ток көзінің ішінде оң зарядтар теріс полюстен оң полюске қарай электростатикалық өріс күшіне қарсы қозғалады. Тізбектің ішкі бөлігінің де (электролит, сымдар) кедергісі бар болғандықтан, ток көзінің ішінде де энергия шығындалады.

Сыртқы тізбектегі электростатикалық өрістің жасаған жұмысы ток көзінің ішіндегі электростатикалық өрістің жұмысына тең, бірақ таңбасы бойынша қарама-қарсы. Оқушыларға барлық тізбектегі электростатикалық өрістің толық жұмысы нөлге тең екені белгілі. Сондықтан тізбекте қыздырудан басқа ешқандай өзгерістер болмаса, онда ток көзінің бөгде күштерінің жасаған жұмысы барлық тізбек бойындағы бөлініп шығатын жылуға тең: $A = Q$.

Оқушылар өзіндік жұмысты орындауы үшін келесі есептерді ұсынуға болады.

1-нұсқа

1. Ұзындығы 100м және қимасы $0,5\text{мм}^2$ болат өткізгіш бойымен 68 В кернеу ететін ток күшін анықтаңдар. $\rho_{\text{болат}} = 12 \text{ мкОм} \cdot \text{м}$.

Жауабы: 2,83 А.

2. Көлденең кимасының ауданы $0,5\text{мм}^2$ және ұзындығы 4 м өткізгіштің ұштарындағы кернеу 9,6В, ал ток күші 250мА. Сым жасалған қорытпаның меншікті кедергісін табыңдар.

Жауабы: 4,7 мкОм · м.

3. Қалта шамның тұғырында 3,5В, 0,28А деп жазылған. Жұмыс тәртібіндегі кедергіні және пайдаланылатын қуатын табыңдар.

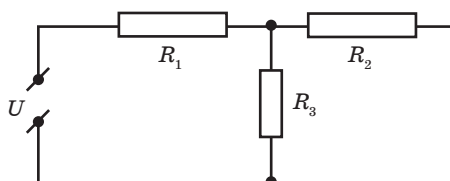
Жауабы: 12,5 Ом.

4. Қуаттары 90 және 40Вт екі шам кернеуі 220В желіге параллель қосылған. Өр шамның кедергісін және олардың әрқайсысы арқылы өтетін ток күшін анықтаңдар.

Жауабы: 548 Ом.

5. Сұлбада (12-сурет) $R_1 = 50\text{Ом}$, $R_2 = 40\text{Ом}$, $R_3 = 120\text{Ом}$ кедергілері және R_3 кедергісі арқылы өтетін $I_3 = 0,5\text{А}$ ток көрсетілген. R_1 және R_2 кедергілері арқылы өтетін ток күшін және ток көзінің кернеуін табыңдар.

Жауабы: 2 А; 1,5 А; 16 В.



12-сурет

2-нұсқа

1. 1 кОм кедергісі бар өткізгіште 8 мА ток алу үшін оған қандай кернеу түсіру қажет?

Жауабы: 8 В.

2. Қималары және массалары бірдей мыс және алюминий екі өткізгіштің ұштарына бірдей кернеу түсірілген. Қай өткізгіште ток күші көп және қанша есеге?

Жауабы: $I_A/I_M=5,23$.

3. Ғимаратта бір мезгілде әрқайсысы 60 Вт-тан 20 шам және 40 Вт-тан 10 шам жағылған. 220 В кернеу үшін тізбектің жалпы бөлігіндегі тоқты анықтаңдар.

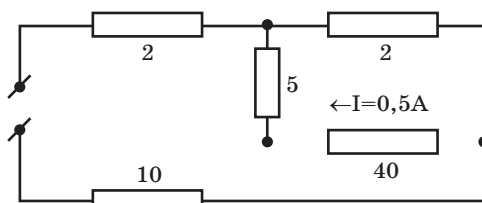
Жауабы: 7,27 А.

4. Шаңсорғыш 220 В кернеудегі тізбектен 1,25 А ток пайдаланатын болса, ал оның ПӨК 80% құраса, онда оның қозғалтқышы 30 мин-та қандай жұмыс өндіреді?

Жауабы: 396 кДж.

5. Сұлбада кедергілер (Оммен) және бір кедергі арқылы өтетін ток берілген. Барлық токтардың мәнін және генератордың кернеуін табыңдар (13-сурет).

Жауабы: 40 В; $I_1 = 7,5\text{ А}$; $I_2 = 5\text{ А}$; $I_3 = 2,5\text{ А}$; $I_4 = 0,5\text{ А}$; $I_5 = 2\text{ А}$.



13-сурет

Электр және магнит өрістерінің өзара байланысы

Бұл тақырыпты оқытудың **мақсаты** — оқушылардың электр және магнит өрістерінің өзара байланысы туралы түсініктерін қалыптастыру және электромагниттік өріс ұғымын зерделеуге дайындау.

Токтың магнит өрісі. Магнит индукциясының векторы

Негізгі материал. Магнит өрісі туралы ілімнің тарихи алғы шарттары: тұрақты магниттердің әсерлесуі, Эрстед тәжірибесі, Ампер тәжірибесі, Фарадей тәжірибесі. Магниттік өзара әсерлесу. Элементар токтар туралы Ампер болжамы. Магнит өрісінің күштік сипаттамасы. Магнит өрісінің құйындық сипаты. Ортаның магниттік өтімділігі.

Көрсетілімдер. Эрстед, Ампер, Фарадей тәжірибелері. Магнит өрісінде тогы бар раманың айналуы. Тогы бар түзу өткізгіштің, тогы бар орамның, тогы бар катушканың, тұрақты магниттің магнит өрісі.

Мұғалімдер үшін ұсыныстар. Оқу материалы физика дамуындағы Эрстедтен Эйнштейнге дейінгі үлкен кезеңді қамтиды, бұл аралықта физикалық көзқарастар түбегейлі түрде бірнеше рет өзгерген болатын. Бұл электромагнетизмді мектепте оқыту процесіне қолайсыз ықпалын тигізді, яғни мәселелердің тарихи дәстүрлі түсіндірмесі заманауи көзқарастармен араласа отырып, ұғымдардың қалыптасуындағы бірізділікке әсер етті. Енді магниттік құбылыстарды жаңа көзқарас тұрғысынан оқытуды қарастырайық.

Магниттік құбылыстарды оқыту кезінде оқушылар жаңа ұғыммен – магнит өрісімен, оның құйындық сипатымен танысады, магниттік күштер өрісті сипаттаушы магнит индукциясы бойымен емес, оған перпендикуляр әсер ететінін білетін болады.

Бұл тақырыпты зерделеу барысында электромагниттік құбылыстардағы қозғалыстың салыстырмалылық рөлі түсіндіріледі де, оқушыларды электромагниттік өріс туралы Максвелл ілімін оқып-үйренуге дайындайды, сондай-ақ жақыннан әсер ету теориясы туралы оқушылардың түсінігін кеңейтеді.

Электромагнетизмнің тірек ұғымдарын тұжырымдаудың негізі физиканың басқа бөлімдері сияқты тәжірибелік деректер болып табылады. Токтардың өзара әсерлесуі бойынша негізгі тәжірибелер оқушыларға мектептегі негізгі физика дәрісінен белгілі, бірақ оларды қайталау тиімді болмақ. Бұл – Эрстедтің өткізгіш арқылы ток өткен кезде оның маңайында орналасқан магнит тілінің ауытқитыны туралы атақты тәжірибесі, тогы бар параллель өткізгіштердің өзара әсерлесуі бойынша Ампер тәжірибесі.

Электр токтарының өзара әсерлесуін зерттеу негізінде Ампер магниттердің ішінде өшпейтін молекулалық дөңгелек ток бар деген қорытындыға келді. Басқаша айтқанда, барлық магниттік құбылыстарды қозғалыстағы электр зарядтарының өзара әсерлесуіне жатқызды. Жақыннан әсер ету теориясы бойынша әрбір қозғалушы заряд маңайындағы кеңістікте магнит өрісін тудырады, ал ол, өз кезегінде, басқа қозғалатын зарядтарға әсер етуге қабілетті болады. Оқушылардың назарын Эрстед, Ампер және Фарадей тәжірибелері іргелі физикалық экспериментке жататынына аудару қажет. Өйткені олар әлемнің электродинамикалық бейнесін құруға эмпирикалық іргетас болды.

Магнит өрісінің тогы бар өткізгішке және қозғалыстағы электр зарядына әсері

Негізгі материал. Ампер күші. Ампер заңы. Ампер күшінің бағыты.

Көрсетілімдер. Тогы бар өткізгішке Ампер күшінің әсері.

Мұғалімге арналған ұсыныстар. Электромагнетизмде басты ұғымдардың бірі — Лоренц күші. Лоренц күшінің негізінде көптеген электрондық-сәулелік аспаптардың әсерін түсінуге болады. Лоренц күшінің формуласын қорытып шығарғанға дейін еркін электрондар ағынына магнит өрісі әсер ететінін дәлелдейтін тәжірибелерге көңіл бөлген дұрыс. Лоренц күшінің бағытын анықтауда қолдың төрт саусағы оң зарядтың қозғалыс бағытын көрсететініне аудару қажет. Қозғалыстағы теріс зарядқа әсер ететін Лоренц күшінің бағытын анықтау үшін қолдың төрт саусағын теріс зарядтың қозғалыс бағытына қарсы бағыттау керек.

Масс-спектрографтағы, циклотрондағы, кинескоптағы, электрондық микроскоптағы зарядталған бөлшектер ағынына, ыстық плазманы ұстап тұруға (түтік қабырғасынан ыстық плазманы жылулық оқшаулау) магнит өрісінің әсерін қолдану туралы оқушыларға мәлімет беру керек. Зарядталған бөлшектерге Жердің магнит өрісінің әсерін полярлық шұғыламен, Жердің радиациялық белдеулерінің пайда болуымен түсіндіруге болады. Әлемдегі қуатты магниттік өрістер ғарыштық бөлшектер үдеткішін тудырады. Осындай мәселелердің барлығы да оқушылардың үлкен қызығушылығын ояту арқылы сабақтан тыс уақытта мұғалімнің басшылығымен орындайтын олардың өзіндік жұмысының және қысқаша хабарламалардың тақырыбы бола алады.

Практикалық сабақта тексеру жұмысын өткізуді ұсынамыз. Төменде тексеру тапсырмаларының үлгілері келтірілген.

1. Егер магнит өрісіне орналастырылған ұзындығы 20 см өткізгішке $6 \cdot 10^3$ Н күш әсер ететін болса, онда магнит өрісінің индукция векторының модулі неге тең? Өткізгіштегі ток күші 3 А, магнит индукциясының векторы өткізгішке перпендикуляр.

- 1) 10^{-4} Тл;
- 2) 10^{-2} Тл;
- 3) $4 \cdot 10^{-2}$ Тл;
- 4) $9 \cdot 10^{-2}$ Тл.

2. Магнит өрісінің индукция векторының модулі 10^{-3} Тл болатын магнит өрісіне орналастырылған ұзындығы 0,4 м өткізгішке әсер ететін Ампер күші

неге тең? Магнит индукциясының векторы мен өткізгіштегі токтың бағыты арасындағы бұрыш 60° тең, өткізгіштегі ток күші 5 А.

- 1) 10^{-3} Н;
- 2) $1,7 \cdot 10^{-3}$ Н;
- 3) $2 \cdot 10^{-3}$ Н;
- 4) $0,6 \cdot 10^{-3}$ Н.

3. Магнит индукциясы сызықтарына перпендикуляр бағытта $0,5 \cdot 10^6$ м/с жылдамдықпен қозғалып келе жатқан электронға $8 \cdot 10^{-15}$ Н күшпен әсер ететін магнит өрісінің индукция векторының модулі неге тең?

- 1) $4 \cdot 10^{-9}$ Тл;
- 2) 0,1 Тл;
- 3) 25 Тл;
- 4) $2,5 \cdot 10^{10}$ Тл.

4. Тоғы бар өткізгішке $3,4 \cdot 10^{-3}$ Н Ампер күші әсер ететін магнит өрісінің индукция векторының модулі неге тең? Өткізгіштегі ток күші 5 А, оның белсенді бөлігінің ұзындығы 0,2 м. Магнит индукциясының векторы мен өткізгіштегі токтың бағыты арасындағы бұрыш 30° .

- 1) $2,72 \cdot 10^{-4}$ Тл
- 2) $3,4 \cdot 10^{-3}$ Тл
- 3) $4 \cdot 10^{-3}$ Тл
- 4) $6,8 \cdot 10^{-3}$ Тл

5. Магнит өрісінде магнит индукциясы сызықтарына перпендикуляр бағытта $0,4 \cdot 10^6$ м/с жылдамдықпен қозғалып келе жатқан протонға әсер ететін Лоренц күші неге тең? Магнит өрісінің индукция векторының модулі 0,05 Тл тең.

- 1) $0,8 \cdot 10^{22}$ Н;
- 2) $2 \cdot 10^{22}$ Н;
- 3) $3,2 \cdot 10^{-15}$ Н;
- 4) $2 \cdot 10^4$ Н.

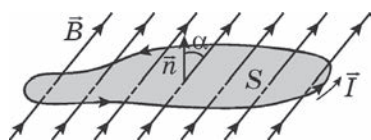
Жауаптары. 1. 2. 2. 2. 3. 2. 4. 4. 5.3.

Электромагниттік индукция құбылысы

Негізгі материал. Электромагниттік индукция құбылысының ашылуы. Магнит ағыны. Ленц ережесі. Индукция ЭҚК (электр қозғаушы күш). Электромагниттік индукция заңы. Электромагниттік индукция құбылысының маңызы. Магнит өрісінде қозғалатын өткізгіштердегі индукциялық ток.

Көрсетілімдер. Электромагниттік индукция құбылысын бақылау бойынша тәжірибелер. Ленц ережесі.

Мұғалімге арналған ұсыныстар. Электромагниттік индукция құбылысын әртүрлі тәсілдермен көрсетеді: қозғалмайтын магнит өрісіндегі өткізгіш қозғалысы; өткізгішке қатысты магниттің қозғалысы; электромагнит катушкасындағы токты жағу және өшіру кезінде, индукциялық катушкадағы токты арттыру және кеміту кезінде. Осылайша, берілген контурды тесіп өтетін магнит ағынының барлық мүмкін болатын өзгерістері, өткізгіш пен магниттің бір-біріне қатысты қозғалысы қарастырылады. Магниттік күштер бүкіләлемдік тартылыс немесе электростатикалық күштердей орталықтанған



14-сурет

күштерге жатпайды. Осыған байланысты магнит индукциясы векторының бағыты туралы мәселенің принциптік сипаты бар. Магнит индукциясы қалай бағытталатынын анықтау және $\vec{B}$ магнит индукциясы векторы $\vec{F}_i$ күш векторына перпендикуляр болатынын көрсету керек. Бұдан әрі магнит ұғымы қайталанады және

кеңейтіледі, $\Phi = BS \cos \alpha$, сәйкес формуласы жазылады, мұндағы B – магнит индукциясы векторының модулі, α – B векторы мен контур жазықтығына жүргізілген нормаль арасындағы бұрыш (14-сурет).

Электромагниттік индукция заңын зерделеуде $\mathcal{E}_{\text{инд}} = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ формуласындағы “минус” таңбасының мәніне оқушылардың назарын аудару қажет, жалпы жағдайда бұл магнит өрісі өзгергенде, өткізгіш өрісінің бар болуына тәуелсіз айнымалы электр тогының туындауымен түсіндіріледі. Электромагниттік құбылыстар бойынша оқушылардың білімін қорытындылау үшін электр және магнит өрістерінің 7-кестеде берілген сипаттамаларын салыстырған жөн.

7-кесте

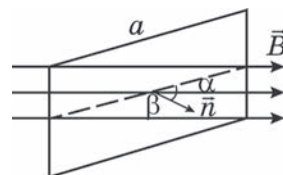
Электр және магнит өрістері шамаларының салыстырмалы сипаттамалары

Электр өрісі үшін		Магнит өрісі үшін	
1	2	3	4
Физикалық ұғымдардың аталуы	Формулалар	Физикалық ұғымдардың аталуы	Формулалар
Нүктелік заряд	q	Ток күші. Ток элементі	$I, I \Delta t$
Зарядтардың өзара әсерлесуі. Кулон заңы	$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$	Зарядтардың өзара әсерлесуі. Ампер заңы	$F = k \frac{I \cdot I \Delta l}{r}$
Кулон заңындағы пропорционалдық коэффициент	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$	Ампер заңындағы пропорционалдық коэффициент	$k = \frac{\mu_0}{2\pi}$
Электрлік тұрақты	ϵ_0	Магниттік тұрақты	m_0
Кернеулік — электр өрісінің күштік сипаттамасы	$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$	Индукция — магнит өрісінің күштік сипаттамасы	$\vec{B} = \frac{\vec{F}}{I \Delta l}$
Электр өрістерінің суперпозициясы	$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_n$	Магнит өрістерінің суперпозициясы	$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \dots + \vec{B}_n$
Кернеулік сызықтары		Магнит ағыны индукциясының сызықтары	
Нүктелік заряд, зарядталған жазықтық, конденсатор өрісі		Түзу тоқтың, сақиналық тоқтың, соленоидтың өрісі	
Біртекті электр өрісі		Біртекті магнит өрісі	
Нүктелік зарядқа әсер ететін күш	$F = Eq$	Ток элементіне әсер ететін күш. Қозғалыстағы зарядқа әсер ететін күш	$F_A = BIl \sin \alpha,$ $F_A = qBv \sin \alpha,$
Конденсатордың электрсыйымдылығы	$C = \frac{q}{U}$	Катушканың индуктивтігі	$L = \frac{\Phi}{I}$

1	2	3	4
Зарядталған конденсатор энергиясы	$W = \frac{CU^2}{2}$	Тогы бар катушканың энергиясы	$W = \frac{LI^2}{2}$
Диэлектрлік өтімділік	$E = \frac{E_0}{\epsilon}$	Магниттік өтімділік	$\mu = \frac{B}{B_0}$

Есеп шығару мысалдары

1. $H = 79,6$ кА/м біртекті магнит өрісіне квадрат рама орналастырылған, оның жазықтығы магнит өрісінің бағытымен 45° бұрыш жасайды (15-сурет). Раманың жақтары 4 см. Раманы қиып өтетін магнит ағынының шамасын табыңдар.



15-сурет

Шешуі. Магнит ағыны $\Phi = \vec{B} \vec{S} = BS \cos \beta$, мұндағы β – магнит өрісінің бағыты мен рама жазықтығына жүргізілген нормальдың арасындағы бұрыш. $S = a^2$.

$\beta = \frac{\pi}{2} - \alpha$, $B = \mu \mu_0 H$ екенін анықтай аламыз.

Бұдан $\Phi = \mu \mu_0 a^2 \cos 45^\circ = 113 \cdot 10^{-6}$ Вб.

2. Диаметрі 3 см, ұзындығы 20 см катушканың 400 орамы бар. Катушканың бойымен 2 А ток өтеді. Катушка индуктивтігін және оның көлденең қимасының ауданын қиып өтетін магнит ағынын табу керек.

Шешуі. Катушка индуктивтігі $L = \mu \mu_0 \frac{N^2 S}{l}$, өрнегімен анықталады, катушканың көлденең қимасының ауданы: $S = \pi \frac{D^2}{4}$. Бұдан $L = \mu \mu_0 \frac{\pi N^2 D^2}{4l}$, $L = 0,71 \cdot 10^{-3}$ Гн. Катушканың көлденең қимасының ауданын қиып өтетін магнит ағыны: $\Phi = \frac{LI}{N} = 3,55 \cdot 10^{-6}$ Вб болады.

Бақылау жұмысы үшін келесі түрдегі есептерді пайдалануға болады.

1. Егер магнит индукциясы векторының модулі 0,4 Тл, ал электронның жылдамдығы $6,4 \cdot 10^6$ м/с болса, магнит өрісінде электрон сызып өтетін шеңбердің радиусы неге тең болады?

2. Өткізгіштегі ток күші 0,2 с ішінде 2-ден 6 А-ге дейін бірқалыпты артады. Бұл кезде 0,8 В өздік индукция электр қозғаушы күші пайда болады. Өткізгіштің индуктивтігі неге тең? Токтың ең жоғары мәнінде тогы бар өткізгіштің тудыратын магнит өрісінің энергиясын анықтаңдар.

3. Электрон радиусы $3 \cdot 10^{-5}$ м болатын шеңбер сызып өтеді. Егер электронның жылдамдығы $3,2 \cdot 10^6$ м/с болса, онда магнит өрісінің индукция векторының модулі неге тең болады?

4. Индуктивтігі 0,08 Гн өткізгіште ток күші 1-ден 5 А-ге дейін бірқалыпты артады. Бұл кезде 0,2 В өздік индукция электр қозғаушы күші пайда болады. Ток күшінің мұндай өзгерісі қанша уақытта болады? Ток күшінің ең төменгі мәнінде тогы бар өткізгіштің тудыратын магнит өрісінің энергиясы неге тең?

Жауаптары: 1. $R = 9 \cdot 10^{-5}$ м² 3. $L = 0,04$ Гн; $W_m = 0,72$ Дж. 3. $B = 1,8$ Тл. 4. $\Delta t = 1,6$ с; $W_m = 0,04$ Дж

“Тұрақты ток” тарауы бойынша бақылау жұмысы

Оқушылардың игерген білімін тексеру үшін төменде берілген бақылау жұмысының мәтінін пайдалануға болады.

1-нұсқа

1. Электр тізбегі ток көзінен және $R_1=5$ Ом, $R_2=4$ Ом, $R_3=6$ Ом кедергілер резисторынан тұрады (16-сурет). Ток көзінің ішкі кедергісі $0,6$ Ом, ал ЭҚК 16 В. Тізбектің сыртқы бөлігіндегі кернеу неге тең? Өрбір өткізгіштегі кернеу мен ток күші неге тең?

Жауабы: $U = 14,8$ В; $U_1 = 10$ В; $U_2 = U_3 = 4,8$ В; $I = I_1 = 2$ А;
 $I_2 = 1,2$ А; $I_3 = 0,8$ А

2. ЭҚК-і 25 В ток көзіне кедергісі $3,5$ Ом резистор жалғанған. Егер тізбектегі ток күші 5 А болса, онда ток көзінің ішкі кедергісі неге тең?

Жауабы: $r = 1,5$ Ом.

3. Егер өткізгіштердің ұштарындағы кернеуі 120 В болғанда 540 кДж жұмыс атқарылса, онда өткізгіш бойымен токтың өту уақыты неге тең? Өткізгіштің кедергісі 24 Ом.

Жауабы: $t = 900$ с = 15 мин.

2-нұсқа

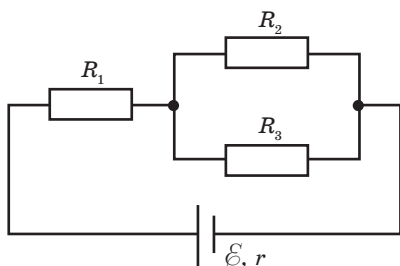
1. Электр тізбегі ішкі кедергісі $0,8$ Ом және ЭҚК 24 В және $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 4$ Ом (17-сурет) кедергілер резисторынан тұрады. Тізбектің сыртқы бөлігіндегі кернеу неге тең? Өрбір өткізгіштегі кернеу және ток күші неге тең?

Жауабы: $U = 20,8$ В; $U_1 = U_2 = 4,8$ В; $U_3 = 16$ В;
 $I = I_3 = 4$ А; $I_1 = 1,6$ А; $I_2 = 2,4$ А

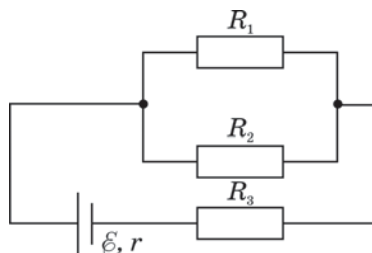
2. Ішкі кедергісі 1 Ом ток көзіне кедергісі $4,0$ Ом резистор жалғанған. Егер тізбектегі ток күші 3 А болса, онда ток көзінің ЭҚК-і неге тең болады?

Жауабы: $\mathcal{E} = 15$ В.

3. Егер 220 В кернеу көзіне қосылғанда су қайнатқыштың қуаты $0,8$ кВт оның шиыршық сымдарының кедергісі неге тең болады?



16-сурет



17-сурет

“Физика” оқу пәні бойынша білім беру үдерісін ұйымдастыру және оны жүзеге асыру жағдайларына қойылатын талаптар

“Физика” пәні бойынша білім беру бағдарламасы мұғалімнің оқушылардың өз бетінше танымдық іс-әрекетін көрсететін оқыту технологияларын пайдалана отырып, оқу процесін ұйымдастыруына бағыт-бағдар береді.

Орта білім берудің мақсаты ретіндегі мектеп түлектерінің түйінді құзыреттіліктерін қалыптастырушы әрбір оқу пәні оқушылардың төмендегідей іс-әрекет түрлерін ұйымдастыру арқылы мектепте физика курсы оқытудың басым міндеттерін анықтайды:

— *танымдық іс-әрекет* қоршаған дүниені танып білу үшін бақылау, өлшеу, эксперимент, модельдеуді пайдалануды; зерделеу нысандары арасындағы мәнді қызметтік байланыстар мен қатынастарды бөліп көрсетуді; себеп-салдарлық байланыстардың сипатын айқындауды; оқу және практикалық есептерді шешуді, өз бетінше әртүрлі шығармашылық және зерттеу жұмыстарын ұйымдастыра алуды; мақсат қою, нәтиже, оны бағалау тәрізді проблемаларды шешу компетенттілігі аясында өзінің танымдық іс-әрекетін өз бетінше, қызығушылықпен ұйымдастыра алуды болжайды;

— *ақпараттық-коммуникативтік іс-әрекетке* бастапқы және екінші ақпаратты ала білу және оны өңдей алу, сондай-ақ оны пайдалана білу; негізгі ақпаратты қосалқыдан бөле алу, алынған ақпараттың сенімділігін бағалай алу; қойылған мақсатқа сәйкес ақпарат мазмұнын жеткізе алу; ақпаратты бір таңбалық жүйеден екіншісіне көшіре білу; пайымдауын кеңінен негіздеу, анықтамалар беріп, дәлелдемелер келтіре білу; ақпараттарды өңдеу, жіберу, жүйелеу үшін, танымдық және практикалық іс-әрекеттің нәтижелерін көрсету үшін мультимедиялық қорларды, компьютерлік технологияны пайдалана алу біліктілігімен қаруландыру; жазу, көпшілік алдында сөйлей білу (өз ойын айту, монолог, пікір талас және т.б.), топпен жұмыс істей алу коммуникацияларының негізгі түрлерін меңгеру; пікір алмасушының көзқарасын түсіне білу және басқа пікірдің болуын мойындай білу қабілеттілігін дамыту, сұқбаттасу және пікірталас жүргізудің этикалық нормалары және ережелерін білу жатады.

Физика пәнін оқып-үйренуде іс-әрекеттің осындай түрлерін меңгеру мектеп түлегінің түйінді құзыреттіліктерін қалыптастыру мен дамытудың қажетті шарттарының бірі болып табылады.

Оқытудың әдістері мен технологиясы. Білім алушылардың оқу әсерін ұйымдастыру және оның нәтижелерін бақылауды жүзеге асыру үшін педагог әртүрлі әдістер мен құралдарды пайдаланады. Білім беру мазмұнын жаңарту аясында оқу процесі оқушылардың өздерінің белсенді қызметімен сипатталатынын атап өткен маңызды. Бұл жағдайда мұғалім білім алшылардың танымдық іс-әрекеттерінің ұйымдастырушысы ретінде болады.

Жаңа стандарттар құзыреттілік тәсіліне негізделген, соған сәйкес оқу бағдарламаларының құрылымы өзгерді: міндетті меңгерілуі тиіс белгіленген оқу материалынан емес, күтілетін нәтижеге қарай әсер жасаймыз. Бұл оқушының қабылдауы өзгергенін, яғни басым авторитарлықтан ынтымақтастық оқытуға көшуді білдіреді.

Жаңартылған білім мазмұнына көшуде мұғалім оқушы қызметін жандандыру тәсілдерін пайдаланып, оларға барынша дербестік бергені жөн.

Оқу үдерісін ұйымдастыру барысында келесі заманауи әдіс-тәсілдер мен оқыту технологияларын пайдалану қажет.

1. *Зерттеушілік тәсілі*: “мұғалім – оқушы” өзара қарым-қатынасы сипатының ынтымақтастық жағдайына қарай өзгеруіне, сондай-ақ танымдық қызығушылығын тәрбиелеуге, білім алу мен оқуға деген оң ынтасын құруға, терең, сапалы білім алуды қалыптастыруға ықпал етеді. Зерттеушілік тәсілді қолдану жеке тұлғаның интеллектуалдық дамуына, өзіндік білім алу дағдыларын, белсенді танымдық іс-әрекетін қалыптастыруға мүмкіндік береді.

2. *Құндылыққа бағдарланған тәсіл*. Оқытудағы құндылықтарға бағытталған тәсіл – ол оқу әрекетін белгілі бір құндылықтар тұрғысынан ұйымдастыру және жүзеге асыру, нәтижелерге қол жеткізу және пайдалану тәсілі. Құндылыққа бағытталған оқу процесі оқушының бойында тұлғалық құндылықтар жүйесін қалыптастырады. Құндылықтарды іске асыру құндылықтардан шығатын талаптарға сай болу және күнделікті өмірді сол талаптарға бағындыру. Құндылықтардың мәні белгілі бір қоғамның сәтті әсер етуі үшін қажетті ережелерді, дағдыларды, өмір салтын, мінез-құлық мәнерін қалыптастыруда көрініс табады.

3. *Тұлғаға бағдарланған тәсілдің* мақсаты оқу үдерісін дараландыру, оның жеке психикалық және дене бітімі ерекшеліктерін, қажеттіліктері мен мінез-құлық ерекшеліктерінің ескере отырып оқушыны тұлға ретінде үйлесімді қалыптастыру және жан-жақты дамыту, оның шығармашылық қабілеттерін толық ашу болып табылады.

4. *Іс-әрекеттік тәсілдің* негізгі мазмұнында оқушының білімді дайын күйінде алмай, оны өзі өндіруі, өзінің оқу әсерінің мазмұны мен түрлерін ұғынатыны, оның ережелер жүйесін түсінуі мен қабылдауы жатыр, бұл өз кезегінде оның білімінің, біліктерінің және кең ауқымды дағдыларының белсенді әрі табысты қалыптасуына ықпал етеді. Іс-әрекеттік тәсіл өз бетінше ізденуді, түсіндіруді, талдауды, түрлі дереккөздерден алынған ақпаратты тарату мен бағалауды, графикалық мәліметтер мен басқа үйретуші ресурстарды қолданады.

5. *Саралап оқыту тәсілі* — оқушылардың әртүрлі топтары үшін оқу процесін мамандандыруды, оның ерекшеліктерін есепке алу мақсатында әртүрлі топтар үшін түрлі оқыту жағдайларын жобалайды.

Саралап оқыту тәсілі әртүрлі оқушылар тобының оқу әсерін ұйымдастыру үшін арнайы оқыту әдістерін және іс-әрекеттерді саралау тәсілдерін кіріктіреді. Күрделілігімен, оқу-танымдық қызығушылықтарымен, мұғалім тарапынан көмек сипатымен ерекшеленетін сараланған тапсырмаларды қолдану — сараланған оқу іс-әрекеттерін ұйымдастырудың шарты болып табылады.

6. *Құзыреттілік тәсілдің* мақсаты дәстүрлі емес және типтік жағдаяттарда шешім қабылдау және іс-әрекет жасау, өз мақсатын анықтай алу дағдыларын меңгеру болып табылады. Құзыреттілік тәсілдің басты міндеті оқушылардың бастамашылдығы мен өз бетінше жұмыс істей алатынын көрсетуге деген ынтасы болып табылады. Ол оның жеке әрекет ете алуына, өз қабілеті мен қызығушылығын ұйымдастыруына мүмкіндік береді. Құзыреттілік тәсілі оның білім, білік дағдыларын жеке-жеке емес, кешенді түрде меңгеруін көздейді.

7. *Жүйелі-әрекеттік тәсіл* оқушының оқу әрекеттерін өз бетінше ұйымдастыру негізінде құрылады, оларда әмбебап оқу әрекеттері жүйесін

қалыптастыру мен дамыту мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Ол өз бетімен оқу, өздігінен даму, өздік ұйымдастыру режимінде оқу процесін ұйымдастыру мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Жүйелі-әрекеттік тәсіл курстың тарауларын жеке-жеке емес, өзара байланыста оқуды ұсынады.

8. *Коммуникативтік тәсіл* — ақпаратты тарату мен жариялау, екі немесе одан да көп адамдар өзара сөйлесім процесіне түскенде білім, білік және дағдымен алмасу. Коммуникативтік тәсілдің нәтижесі тілдік және сөйлеу нормаларын дұрыс пайдалану және коммуникативтік әрекетті дұрыс таңдай отырып, қарым-қатынасқа қатысушы басқа адаммен өзара әрекет ету процесінде тіл арқылы қарым-қатынасты жүзеге асыру қабілеттілігі болып табылады. Оқыту процесінде коммуникативтік тәсілге сәйкес қарым-қатынас жасай білуін қалыптастыруға ықпал ететін тапсырмалар және шынайы коммуникация шарттарына барабар жұмыс режимі (жұптық және топтық жұмыс) пайдаланылады.

9. *Интегративтік тәсіл* — оқушыларды дамытуға арналған бұл тәсіл барысындағы оқыту процесі әртүрлі құралдар мен бірнеше іс-әрекеттерді біріктіру қағидатына сай құрылады. Интегративтік тәсілге көптеген белсенді қозғалыс түрлері жатады: сергіту сәттері, театрландырылған ойындар, қозғалыс үзілістері (кідіріс).

10. *Ойын арқылы оқыту* оқушылардың танымдық қызығушылық белсенділігін арттыруға мүмкіндік береді. Ұжымдық іс-әрекет түрлерін ұйымдастыруға бағытталған ойын тәсілдері арқылы олар басқа шағын топ мүшелерінің пікірін сыйлауды, соңғы нәтиже мен өзіндік іс-әрекетін жобалай алу, мақсатқа жету әдістерін анықтауды үйренеді.

11. *Жобалау әдісінің* элементтерін қолдану арқылы оқушылар алға қойған проблеманы шешудің өзіндік жолдарын іздеп табады. Жобалау әдісі оқушылардың жас ерекшеліктеріне сәйкес іске асырылады. Жобалау әдісін қолдану барысында оқушылардың ұжымдық, топтық жобалар дайындау бойынша атқаратын іс-әрекеттерін ұйымдастыру ұсынылады. Жобалау жұмыстарын ұйымдастыру сабақпен ғана шектелмейді, сабақтан тыс уақытта да бірлесіп жұмыс жасаулары қарастырылады.

12. *Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) қолдану* кезінде оқушылар өздерінің АКТ бойынша дағдыларын білім алу процесіндегі барлық оқу пәндері арқылы дамытады, яғни ақпаратты табу, құру, мәліметтермен, идеялармен алмаса отырып, кең спектрлі жабдықтар мен қосымшаларды пайдалану арқылы бірлесіп қызмет жасау барысында өзінің жұмысын бағалайды және жетілдіреді.

13. *Кейс-стади* — бұл нақты оқиға мен жағдаятты талдауға арналған іскерлік ойын. Кейс-статиді қолдану барысында олар топтық сұрақ-жауап кезінде шығарылған мәселенің маңызын түсіндіріп, жағдайды бағалайды, оқиға немесе процеске талдау жасайды, өзіндік шешу жолдарын көрсетеді. Кейс-статиді қолдану барысында олар дайын білімді меңгеруі емес оны өндіруге, яғни теориялық білімін практикалық міндеттерді шешуге қолдану дағдыларын дамыту және мұғаліммен оқушылардың ынтымақтаса шығармашылықпен жұмыс жасауына басты назар аударылады.

14. *Дамыта оқыту әдісінің мақсаты* — олар күнделікті өмірге тәуелсіз, сонымен қатар ақиқатты іздей отырып, өзіндік оқуы арқылы білім алуға

қол жеткізуі. Дамыта оқыту олардың дербес танымдық әсертерге ұмтылуға құштарлығын, белсенді өмірлік қағидаттарын қалыптастырады. Оқушының жеке басын дамытатын басты құрал – ол өзінің әрекеті. Ол оқытуда қолданылатын дидактикалық ойындар, пікірталастар, сонымен қатар шығармашылық қиялы мен ойлауына, есте сақтауына, сөйлеуіне бағытталған түрлі іс-әрекеттерге оларды өту түріндегі оқыту әдістерін қолдану арқылы жүзеге асырылады. Дамыта оқыту оқушының жан-жақты тұлғалық сапасының дамуына, өзіндік ой-тұжырымын жасауына, өзіндік оқу іс-әрекетіне талдау жасауға және оны басқара білуіне бағытталған.

15. Модульдік оқыту — оқу ақпаратын блокты — модуль негізінде беру арқылы оқу процесін ұйымдастыру тәсілі. Оқу мазмұны ақпаратты блоктарда беріледі де меңгеру мақсатқа сәйкес жүзеге асырылады. Модульдік оқыту барысында оқушылар үшін оқытылатын білім көлемі ғана емес, оны меңгеру деңгейінің дидактикалық мақсаты тұжырымдалады. Модульдік оқыту оқушылардың базалық дайындығының деңгейіне, жеке сұраныстары мен икемділігіне қарай оқытуды қамтамасыз етеді. Оқытуды дараландыруды: оқу мазмұнын, меңгеруін, өзіндік деңгейі, әдісі мен тәсілі, бақылау, өзін-өзі бақылауы бойынша қамтамасыз етеді.

16. Проблемалық оқыту — өзіндік дүниетанымын қалыптастырудың барынша өзекті құралы. Проблемалық оқытудың тиімділігі ол оқушылардың сыни, шығармашылық, диалектикалық ойлауын қалыптастыру міндетін шешуден тұрады. Проблемалық оқыту логикалық тәсілдер жүйесін немесе жекелеген шығармашылық іс-әрекеттерін, жаңа жағдаятта білімін шығармашылықпен қолдану біліктілігін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Ол шығармашылық тәжірибесінің артуына, зерттеушілік әдістерді меңгеруіне, практикалық проблемаларды шешуге мүмкіндік береді.

17. Дербес оқыту тәсілі — оқу-тәрбие процесін дараландыруға, олардың жеке ерекшелігін ескеріп оқыту мен тәрбиелеуге, өзіндік танымдық іс-әрекет тәжірибесін қалыптастыруға, өз білімін көтеруге дайын болуы мен қажетсінуіне, оқушылардың ұйымшылдығын, дербестігін тәрбиелеуге мүмкіндік береді. Білім, білік, дағдыларын жетілдіруде және қалыптастыруда өтілген материалды бекітуге дербес оқытуды тиімді пайдалануға болады. Дербес оқытуды тиімді пайдаланғанда әрбір оқушының белсенді оқу әрекеті қамтамасыз етіледі. Ол әрбір оқушының жеке қарқынды жұмыс істеуіне; білімде кеткен ақтаңдақтарды жоюға, саралап оқуға, әрбір оқушының жұмысын жандандыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар дербес оқыту білім алушының өзіндік бақылауын күшейтеді, өздігінен оқуының негізі болып табылады.

Оқушылардың оқу жетістіктерін критериалды бағалау жүйесі

Білім беру мазмұнын жаңарту аясында критериалды бағалау жүйесіне көшу қарастырылған. Жаңа бағалау жүйесі оқушыда өз әрекетін бақылау мен бағалау, туындаған қиындықтардың себептерін анықтау мен қалпына келтіру қабілетін қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Оқыту процесі оқушылардың бойында функционалдық сауаттылықты және кең ауқымды дағдыларды қалыптастыруға бағытталған. Бұл оқыту процесінде оқу процесін дәстүрлі ұйымдастырудан алшақтап, білім берудің 6 саласы бойынша айқындалып күтілетін нәтижелерге негізделеді және оқушылар “біледі”, “түсінеді”, “қолданады”, “талдайды”, “жинақтайды”, “бағалайды”, яғни іс-әрекеттік аспектіні болжайтынын ескеру маңызды.

Оқыту мақсаттары күтілетін нәтижелер түрінде ұсынылып отыр. Әрбір бөлімшелерге дәйекті түрде енгізілген оқыту мақсаттары, мұғалімдерге өз жұмысын жоспарлауға және олардың жетістіктерін бағалауға мүмкіндік береді.

Оқушылардың оқу жетістіктерін бағалау оқыту мақсаттарымен жоспарланған, қол жеткізген нәтижелері дәрежесіне сай алдын ала белгіленген нақты критерийлерге сәйкес жүзеге асырылады.

Осыған байланысты, оқушының жеке тұлғасы емес, оның жұмысы ғана бағаланады; олардың жұмысы басқа оқушылардың жұмыстарымен емес, оларға алдын ала белгілі (өте жақсы орындалған жұмыс түрінде) эталонымен салыстырылады. Не нәрсеге үйретеді, соны ғана бағалауға болады, сондықтан бағалау критерийі — оқу мақсаттарының нақты көрсетілуі.

Мұғалімге критериалды бағалауды оқу процесін барынша тиімді ұйымдастыруға болатындай түрде пайдалану, оқушыларға дер кезінде қолдау көрсету және олардың оқудағы алға жылжуын қамтамасыз ету, мүдделі тараптарға оқу нәтижелері туралы ақпаратты беріп отыру ұсынылады. Мұндай бағалау жүйесі алдымен оқушыларды табысты оқуға ынталандыруға, білімдегі олқылықтарын анықтауға және олардың өсуін көрнекі түрде көрсетіп отыруға бағытталған.

Критериалды бағалау жүйесі қалыптастырушы бағалау мен ішкі жиынтық бағалаудан тұрады.

Критериалды бағалау жүйесі оқыту, оқу мен бағалаудың өзара байланысына негізделгенін есте сақтау маңызды. Критериалды бағалаудың нәтижелері білім беру процесін тиімді жоспарлау мен ұйымдастыру үшін пайдаланылады.

Критериалды бағалау оқушылардың дағдыларының даму дәрежесін бағалауға мүмкіндік береді.

Әрбір сабақ оқыту мақсаттары мен оларға жету критерийлерін айту/көрсетуден басталуы керек. Оқушы қойылған оқу мақсатын түсінуі, ұғынуы және оған қалай қол жеткізуге болатынын білуі тиіс.

Критериалды бағалау технологиясын пайдалану қандай да бір практикалық дағдының қалыптастырылғанын, оқу материалының қаншалықты табысты меңгерілгенін анықтауға мүмкіндік беретін анық айқындалған, алдын ала белгілі критерийлермен оқушылардың жетістіктерін салыстыру. Осыған сәйкес, әрбір білім алушының жалпы дайындық деңгейінің өзгерістері сияқты,

оның алдыңғы жетістіктерімен салыстырғандағы табыстарының динамикасын да тіркеуге мүмкіндік бар.

Мұғалімге оқу процесін неғұрлым тиімді ұйымдастыру, оқушыларға уақтылы қолдау көрсету және олардың оқудағы жетістіктерін қамтамасыз ету, мүдделі тараптарға оқытудың нәтижелері туралы ақпарат ұсыну үшін критериалды бағалауды қолдану ұсынылады. Бағалаудың бұндай жүйесі біріншіден балаларды табысты оқуға ынталандыруға, біліміндегі олқылықтарды анықтауға және олардың өсуін көрнекті түрде көрсетуге бағытталған.

Критериалды бағалау оқушылардың оқуға деген қызығушылығын дамыту, оқытудың ізгілікті, достық ортасын құру, оқу процесінде оқушыларды қолдау, оқушылардың оқуға деген ынтасын одан әрі нығайту, зерттеу, шығармашылық іс-әрекеттерге қатысу үшін пайдаланылады.

Бағалаудың жаңа жүйесі мұғалімнің ата-аналармен түсіндіру жұмыстарын жүргізуді және ата-аналармен тығыз байланыс орнатуды талап етеді.

Оқушылардың ата-аналарына бағалаудың жаңа жүйесінің мақсаты мен негізгі принциптері түсіндіріледі, ата-аналар үшін практикалық тренинг немесе шеберлік сыныптары өткізіледі.

Оқытудағы ілгерілік туралы деректер жинау үшін әр сабақ барысында қалыптастырушы бағалау жүзеге асырылады. Оны ағымдағы немесе қалыптастырушы бағалау деп те атауға болады.

Қалыптастырушы бағалау оқу процесінде оқушылардың білімді меңгеруі мен дағдылары қалыптасуы деңгейін анықтау үшін қызмет атқарады, білім беру процесін түзетуге мүмкіндік береді, мұғаліммен кері байланысты жүзеге асыру үшін жүргізіледі. Кері байланыстың формаларын, түрлерін мұғалім өзінің жинақтаған тәжірибесін пайдаланып өз қалауы бойынша таңдайды. Осыған байланысты, кері байланыс ұсынуда тиімді және дұрыс түрлеріне көңіл аударған жөн.

Қалыптастырушы бағалауды өткізер алдында оқушыларды оқыту мақсаттары және бағалау критерийлерімен таныстыру маңызды. Тапсырманы орындау кезінде неге назар аудару қажет екенін оқушыларға түсінікті болу үшін бағалау критерийлерінің мағынасын түсіндіру қажет.

Оқыту процесінде оқушының қойылған оқыту мақсаттарын түсінгендігін растау ретінде басқа да оқу міндеттері қойылып және тиімді сыныптық пікірталас қалыптасқаны маңызды. Мұғалімнің тұрақты түрде кері байланыс жасауы оқушыларды алға қарай жылжуға, жақсы нәтижеге жетуге ынталандыратын болады.

Ойлау дағдыларының деңгейін дәл бағалай білу критериалды бағалаудың маңызды аспектісі болып табылады. 8-кестеде оқу бағдарламасына енгізілген ойлау дағдыларының деңгейлері және қалыптастырушы және жиынтық бағалау барысында қарастырылған даму немесе қалыптасу дәрежесі берілген.

Блум таксономиясы бойынша ойлау әсерінің деңгейлері

Дағдылар	Сипаттамасы
Білім	Нақты фактілерді, ақпараттарды және олардың сипаттамасын білу және көрсету
Түсіну	Ақпаратты дұрыс көрсету, болжау немесе түсіндіру арқылы ұғынуды көрсету
Қолдану	Ақпаратты және бұрын алынған білімдерді жаңа немесе таныс емес мәнмәтінде немесе жағдаятта қолдану
Талдау	Ақпараттық материалдарды құрылымдық бөліктерге бөлу қабілетін көрсету, дәлелін немесе себебін анықтау арқылы түрлі қорытынды алу үшін ақпаратты зерделеу, жалпы ережелерді негіздеу үшін ой қорытындысын және/немесе дәлелдер табу
Синтез	Бұрын алынған білімдердің түрлі бөліктерін жаңа мәнмәтінде қайта қарау қабілетін көрсету
Бағалау	Белгіленген критерийлер бойынша идеялардың немесе фактілердің маңыздылығы туралы пікір қалыптастыру

Оқушылардың дайындық деңгейі әрбір білім беру саласы бойынша жобаланған оқытудың күтілетін нәтижелері арқылы анықталады.

Төмендегі кестеде ойлау дағдыларының барлық деңгейлері бойынша күтілетін нәтижелерді анықтауға арналған етістіктерді қолдану үлгілері берілген (9-кесте).

Блум бойынша ойлау дағдылары деңгейінің таксономиясы

№ р/с	Ойлау дағдыларының деңгейі	Ойлау дағдылары деңгейіне сәйкес келетін етістіктердің тізбесі
1	Білім	Атап өту, есте сақтау, атау, көрсету, аяқтау, қайталау, елестету, өңгімелеу, еске түсіру және т.б.
2	Түсіну	Талқылау, анықтау, өңгімелеу, сұрау, түсіндіру, тұжырымдау, түрлендіру, көрсету және т.б.
3	Қолдану	Қолдану, есептеу, өзгерту, таңдау, жіктеу, аяқтау, көрсету, табу, сахналау, қатыстыру, зерттеу, эксперимент өткізу, суреттермен суреттеу, түсіндіру, сүйену, жаттықтыру, ара қатынасын белгілеу, жоспарлау, көрсету, нобай жасау, шығару, пайдалану және т.б.
4	Талдау	Талдау, топтастыру, есептеу, санаттау, жіктеу, салыстыру, байланыстыру, қарама-қарсы қою, талқылау, саралау, ажырату, бөлу, зерттеу, эксперимент жасау, түсіндіру, қорытынды шығару, реттеу, күдіктену, ара қатынасын белгілеу, таңдау, бөлу, тексеру және т.б.
5	Синтез	Топтастыру, жинау, араластыру, құрастыру, жасау, өзірлеу, тұжырымдау, жинақтау, біріктіру, ойластыру, түрлендіру, ұйымдастыру, жоспарлау, дайындау, ұсыну, қайта топтастыру, көшіру, белгілеу, алмастыру, қайта анықтау және т.б.
6	Бағалау	Дәлелдеу, таңдау, салыстыру, қорытынды жасау, сендіру, дәлел келтіру, шығару, негіздеу, түсіндіру, өлшеу, болжау, ұсыну, белгілеу, жинақтау, қолдау, тексеру, бағалау, кеңес беру, эксперименттеу, рецензиялау, зерттеу, шығару

Мұғалім оқушылармен бірлесе отырып оқу мақсатына жетудің табыс критерийлерін талқылай алады және қажет болған жағдайда оларды толықтырады.

Қалыптастырушы бағалау барысында мұғалім белгілі дағдыларды бағалаудың тиімді тәсілі ретінде топтық жұмыстарды қолдана алады.

Топтық жұмыс барысында мұғалім әрбір топтағы оқушылардың талқылауын тыңдайды және бақылайды: кейбір оқушылар бағалау критерийлеріне сәйкес оқу мақсатына жеткендігін жылдам көрсете алады.

Қалыптастырушы бағалау барысында мұғалім бағалаудың жекелеген тәсілін қолдануы тиіс. Егер мұғалім кейбір оқушыларға қандайда бір дағдыны дамыту үшін көп уақыт қажеттігін байқаса, онда оқудың бұл мақсатын бағалау туралы шешім қабылдауы және олардың жетістіктерін бағалау критерийлерін әзірлеу барысында түзетулер енгізуі тиіс.

Қалыптастырушы бағалауға арналған тапсырманы мұғалім өздігінен құрастыра алады немесе қалыптастырушы бағалау бойынша ұсынылған тапсырмалар жинағын қолданады. **Қалыптастырушы бағалау бойынша есептік құжаттама талап етілмейді.**

Қалыптастырушы бағалаудың нәтижелерін тіркеу нысанын мұғалімнің өзі анықтайды (сандық, графикалық, балдық). Қалыптастырушы бағалаудың нәтижелері мұғалімнің есеп беру құжаттамасы болып саналмайды.

Тоқсандық және жылдық жиынтық бағалау өз кезегінде, бөлім/ортақ тақырыптар бойынша жиынтық бағалау тәртібін қамтиды.

Жиынтық бағалау оқу бағдарламасындағы бөлім/ортақ тақырыптарды оқуды аяқтағаннан кейін және тоқсан соңында оқушылардың ілгерілеуі туралы ақпаратты балл және баға қоя отырып, мұғалімдерге, оқушыларға және ата-аналарға (олардың жетістіктерін бағалау 3-тоқсанда басталатын 1-сыныптан басқаларында) жеткізу мақсатында өткізіледі. Белгілеу процесінде оқушылардың оқу бағдарламасы мазмұнына сәйкес білімдері мен дағдыларын көрсететін дәлелдер жинау жүзеге асырылады.

Бағалау тәсілдері пәннің мазмұнына және критериялды бағалаудың түріне байланысты ерекшеленуі мүмкін.

Эссе — шығарма жанрының бір түрі

Эссе шығармашылық еркіндікті көздейді. Кез келген тақырыптың еркін стильде жазылуы оның ең негізгі көркемдігі болып табылады. Эссе — автордың жеке басының ойы, сезімі, әлемге деген көзқарасы. Бұл шығарманың басты мақсаты.

Алайда, шығармашылықтың еркіндігіне қарамастан, эссе жанрында жазу оңай емес, сондықтан қандайда бір проблеманың басты идеясын табуда ерекше көзқарастың болуы керектігін назарда ұстаған дұрыс.

Мұғалімдер үшін оқушылардың оқу пәндері бойынша алған білімдерін күнделікті өмірде қолдану және тәжірибеге бағытталған біліктілігі мен дағдыларын қалыптастыру маңызды мақсат болып табылады.

Өлшеуіш ресурстары бар дәстүрлі және электрондық форматтағы білім және ақпарат көздерін, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) жан-жақты қолдану арқылы жүргізілген түрлі оқу жұмыстары тәжірибеге бағытталған ойлауды дамытуға ықпал етеді. Сабақтарда білім

берудің заманауи технологияларын белсенді қолдану ұсынылады. Сабақта компьютерлік технологиялар:

- оқу материалын зерделеу барысында мультимедиа-технологияларды пайдалануды;

- оқушылар мен мұғалімдердің күнделікті оқу жұмысында компьютерлерді құрал ретінде өнімді қолдануларын;

- пәнаралық байланыс технологиясын жүзеге асыруды;

- оқу телекоммуникациялық жобаларды орындау барысында оқушылардың өздігінен іздеу және зерттеу жұмыстары әдісін өзірлеулерін;

- Интернетті пайдалану арқылы оқу материалы аясындағы ақпаратты іздеу және өңдеуді;

- есептерді шығару үшін электрондық кестелерді пайдалануды;

- виртуалды практикумдар және зертханалық жұмыстар жүргізуді қарастырады.

Сабақта және сабақтан тыс уақытта, оқу-зерттеушілік және физика пәнінен алған білімдерін өмірлік жағдаяттарда қолдану біліктілігін дамытатын есептерді, тапсырмаларды және жаттығуларды кеңінен қолдану ұсынылады.

Сабақ барысында оқушылардың коммуникативтік дағдыларын, ұжымда жұмыс істеу дағдылары мен біліктілігін дамытуға жағдай жасалуы тәжірибеге бағытталған оқытуға тиімді әсер етеді.

Мектеп оқушыларының зерттеушілік қабілетін, зейінін және байқағыштығын, логикалық ойлауын және шығармашылық қиялын, есте сақтау, тілдік және көптілділік, пәндік оқу, ғылыми және әдістемелік, мерзімді баспасөз басылымдардың, интернеттің, білім берудің сандық ресурстарының ақпараттарын қолдану дағдыларын дамыту маңызды.

Сабақтарда тәжірибелер, эксперименттер және зерттеулер жүргізу кезінде жүзеге асырылатын зерттеушілік дағдыларды дамыту барысында, тұлғаның жеке қасиеттерін дамытуға бағытталған оқытудың мақсаттары жүзеге асырылады.

Практикалық және зерттеушілік жұмыстар, зертханалық тәжірибелер орындау, эксперименттер және эксперименттік есептер шығару, жобалар орындау, модельдер құрастыру барысында табиғи және әлеуметтік-экономикалық процестердің, құбылыстар мен заңдылықтардың мәнін түсіну тереңдетіледі. Оқушылар себеп-салдарлық байланыстарды көре білулері, қоршаған ортадағы өзгерістерді анықтай алулары, нақты жағдаяттардың салдарынан болатын қауіпті өзгерістердің алдын-алу тәсілдерін ұсына алулары тиіс.

Физика кабинетінің жабдықталуын және оқытудың электрондық құралдарын ескере отырып практикалық және зертханалық жұмыстардың, практикумдардың тақырыптарын өз беттерінше таңдай алады. Зертханалық және практикалық жұмыстарды орындау барысында (зертханалық жұмыстарға арналған дәптерде) сыныптың барлық оқушыларының жұмыстары міндетті түрде бағаланады.

Жалпы орта білім деңгейінде физика пәні үшін математикалық және ақпараттық сауаттылықты дамыту маңызды болып табылады. Ол ақпараттық құрылымдарды (сызбанұсқалар, кестелер) құрастыру және толтыру, ақпарат

жинауды ұйымдастыру және оған талдау жасау, сызбалар құру және талдау, модельдеу әдістерін қолдану білігін қамтиды. Сонымен қатар проблемаларды талдауды, тапсырмаларды тұжырымдауды, мәтіндік шарттан формулаға, процесті суреттеуден оны ұсынуға өтуді және өзгерістің мәнін түсіндіруді қамтиды.

Сабақтарда газеттердің, журналдардың, фильмдердің, бейне-таспа материалдары, веб-сайттар мен әдебиеттердің материалдарын қолдану ұсынылады.

Сапалық және сандық есептерді шешуге тең дәрежеде көңіл бөлу керек, өйткені құбылыстардың, процестердің терең мәнін түсіну және оларды шешу дағдыларын қалыптастыруға қол жеткізу қажет.

Техника қауіпсіздігі ережелерін сақтай отырып барлық оқу құралдары және техникалық жабдықтарды оқушылардың дұрыс пайдалануы маңызды болып табылады.

“Жаратылыстану” білім саласы пәндері сабақтарындағы сын тұрғысынан ойлау келесі дағдыларды дамытуды қарастырады: мәнмәтінді есепке ала отырып тыңдау, бақылау, талдау және жинақтау арқылы дәлелдеуге үйрену. Сондықтан оқушылардың бақылау, талдау, пайымдау және түсіндіру дағдыларын қалыптастыруына жағдай жасау қажет.

Физика сабақтарындағы пәнаралық байланыстар қоршаған әлемдегі процестер мен құбылыстардың өзара байланысын көрсете отырып, бір пәнді оқу барысында басқа пән бойынша білімді меңгеру процесінде қолдану білігін, жүйелі ойлауды дамытуда ерекше рөл атқарады.

Дидактика тұрғысынан пәнаралық байланысты жүзеге асыру оқытудың ғылыми деңгейін арттырады, оқу материалының мазмұнына, мұғалім қолданатын оқытудың әдістеріне, сонымен қатар оқушылардың өз бетімен жүзеге асыратын оқу тәсілдеріне әсер етеді.

Сонымен қатар, пәнаралық байланысты белсенді пайдалану, жаратылыстану бағыты пәндерін оқыту процесін оңтайландыруға және оқушыларға түсетін оқу жүктемесін жеңілдетуге мүмкіндік береді.

Пәнаралық байланыстар зерттеудің жалпы әдістерінде (эксперименттік әдіс, жобалық және модельдеу әдісі және т.б.) қолданылуы мүмкін. Мұғалімге пәнаралық байланыстың келесі түрлерін қолдану ұсынылады.

Бұрын өтілген материалға сүйенетін жағдайдағы пәнаралық байланыстар — бұл байланыстар курстың материалын оқу барысында, басқа пәндерден бұрын алынған білімдерге сүйенуді қарастырады (мысалы, жаратылыстану, география, биология курстарынан алынған білім).

Ілесе жүретін пәнаралық байланыстар — бұл байланыстар, көптеген сұрақтар мен ұғымдар бір мезгілде бірнеше пәнде зерделенуі мүмкін екенін қарастырады (мысалы, дыбыс туралы түсінік физикада, ал есту органдары – биологияда оқылады және т.с.с).

Алдағы уақытта қолданылатын пәнаралық байланыстар материалды бір пәннен оқу, сол материалды басқа пәндерден оқудан бұрын жүзеге асырылады (мысалы, атомның құрылысы туралы ұғым физика пәнінде химияға қарағанда бұрын оқытылады). Бұл жағдайда химия мұғалімі физикадан алынған білімге сүйенеді.

Оқушылардың үй тапсырмасын орындауы – оқу процесінің қажетті элементтерінің бірі. Оны дұрыс ұйымдастыру арқылы, сабақ барысында

алынған білімді пысықтауға және тереңдетуге, оқушының оқуға деген қызығушылығын арттыруға мүмкіндік пайда болады. Ұй тапсырмасын тұжырымдау барысында келесі жағдайларды ескеру қажет:

— ұй тапсырмаларын оқулық параграфтарын жаттап алуға және тапсырмаларды орындауға ғана пайдалануға болмайды. Шығармашылық, эксперименттік, проблемалық сипаттағы есептерді, тапсырмаларды және жаттығуларды көбірек қолдану қажет;

— ұй тапсырмаларына оқушылардың өз оқу әрекеттерінің нәтижелеріне өзіндік талдау жасауға бағыттайтын тапсырма элементтерін қосу;

— ұй тапсырмасына мазмұны және орындалу түрі бойынша әртүрлі тапсырмалар беру;

— ұй тапсырмасының көлемін анықтау барысында оқушылардың жеке және жас ерекшеліктері міндетті түрде есепке алынуы тиіс.

Физика пәнінің *қолданбалы және таңдау курстарының* тақырыптары мұғалімдердің мүмкіндіктеріне, мектептің жағдайына байланысты өзгеруі мүмкін:

“Мектептің физикалық практикумы: бақылаулар, эксперимент, модельдеу”, “Физикада жаңалықтар қалай ашылады”, “Математикалық модельдер және Физикадағы әдістер”, “Күрделілігі жоғары физикалық есептерді шығару”, “Қоршаған ортаның физикалық ластануы және оның адам өміріне әрекеті”, “Физика және компьютер”, “Өндірісті автоматтандыру негіздерін зерделеу”, “Ауыл шаруашылық өндірісі материалдарындағы қолданбалы физика курсы”, “Физика ғылымындағы іргелі эксперименттер”, “физикалық-техникалық модельдеу”, “Ғарышкерлік негіздері”, “Ғарыш физикасы”, “Биофизика элементтері”, “Биохимиялық физика”, “Заманауи ғарышкерліктің жетістіктері”, “Радиациядан қорғану”, “Апат қаупін азайту (техногендік, антропогендік және табиғат құбылыстары)”, “Табиғат құбылыстарының төтенше жағдайларында қауіпсіздікті сақтау ережелері”, “Техногендік сипаттағы төтенше жағдайлардың алдын алу”.

Жаңартылған білім мазмұны бойынша білім беруді ұйымдастырудың ерекшеліктері

Жаңартылған оқу бағдарламаларының мазмұндық ерекшеліктері:

— пән мазмұнын жобалау кезіндегі “шиыршық” принципі, яғни білім мен біліктерді тігінен, сондай-ақ көлденеңінен біртіндеп кеңейту (дағдыларды тақырыптар және сыныптар бойынша күрделендіру);

— пәндік операциялардың ең маңызды түрлері бойынша жіктелетін және таным заңдылығына негізделген оқу мақсаттарының Блум таксономиясы бойынша иерархиясы;

— білім беру деңгейлері бойынша және бүкіл оқыту курсы бойында педагогикалық мақсаттарды тұжырымдау, бұл пәнішілік байланыстарды барынша ескеруге мүмкіндік береді;

— білім саласы ішіндегі пәндердің арасындағы байланыстарды, сондай-ақ пәнаралық байланыстарды жүзеге асыру үшін ортақ тақырыптардың болуы;

— бөлімдер мен ұсынылған тақырыптар мазмұнының уақыт талабына сәйкес болуы, әлеуметтік дағдыларды қалыптастыруға баса назар аудару;

— оқу процесінің ұзақ мерзімді, орта мерзімді, қысқа мерзімді жоспарлар түрінде технологияландырылуы болып табылады.

Жаңа оқу бағдарламаларының тағы бір ерекшелігі – олардың пәндік білім мен дағдыларды ғана емес, сондай-ақ кең ауқымды дағдыларды қалыптастыруға бағытталуы. Оқу мақсаттарының жүйесі мынадай кең ауқымды дағдыларды дамытудың негізі болып табылады: функционалдық және шығармашылық түрінде білімдерін қолдану, сын тұрғысынан ойлау, зерттеу жұмыстарын жүргізу, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану, қарым-қатынастың өртүрлерін қолдану, жеке және топта жұмыс істей алу, мәселелерді шешу және шешімдер қабылдау.

Жаңартылған оқу бағдарламаларының икемділігі мен жан-жақтылығы оның маңызды сипаттамасы болып табылады. Мұғалімдер тараудың және тиісті тоқсанның аясында тараулар мен бөлімдерді оқытудың ретін өзі анықтауға құқылы. Мұғалімдер бірнеше мақсатқа жетуге бағытталған тапсырмаларды құрастыра алады. Оқу бағдарламасы мұғалімдер оқу мақсатын кешенді түрде орындаған жағдайда оқу бағдарламасындағы оқу мақсатына жетуге әкелетін бірнеше мақсаттарға бөлуге мүмкіндік береді. Мұғалімдер тақырыпқа /оқу мақсатына берілген сағат санын өз бетімен анықтауына болады. Бұл шешім оқу-әдістемелік бірлестік отырысында қабылдануы мүмкін. Жоспарлау кезінде мұғалімдер бекіту және қайталау сабақтарын ескеруі тиіс.

Қазіргі заманауи физика қарқынды дамып келе жатқан ғылым, оның жетістіктері адам қызметінің көптеген салаларына әрекет етеді. Бағдарламаның мазмұны физика эксперименттік ғылым болып табылатынына, оның заңдары фактілерге, тәжірибелер көмегіне сүйенетіндігіне негізделеді.

Физика — нақты ғылым және құбылыстардың заңдылықтары сандармен зерттеледі, сондықтан басты назар физикалық заңдарды тұжырымдау мен оларды түсіндірудің математикалық аппаратты қолдануға аударылады.

Оқушылардың алған білімі қоршаған ортаға шығармашылық көзқарасын қалыптастыруға және оны дамытуға ықпал ететін болады және қоршаған орта туралы шындықты дұрыс талдауына көмектеседі.

Мектепте “физика” пәнін оқыту оқушыларды заманауи технологиялық әлемдегі өмірге дайындауда ерекше маңызға ие. Оқушылар оқу процесінде бақылау жүргізуге, топтастыруға, құбылыстарды бір-бірімен байланыстыру мен оларға түсінік беруге үйренуі тиіс. Ғылыми мәселелерді әлеуметтік және тұлғалық маңызды міндеттер мәнмәтінінде қарастыра алатын ақпараттанған және сыни ойлайтын азаматты тәрбиелеуге басты назар аударылуы тиіс.

Жаңартылған мазмұндағы бағдарламаның ерекшелігі оқушылардың зерттеу дағдыларын қалыптастыру, өйткені проблеманы зерттеу, идеяларды сынақтан өткізу, оны жақсартудың жолдарын ұсыну қандай да болмасын проблеманы шешу үшін әмбебап амал болып табылады

Алған білімдерін практикада қолдану үшін оқушылар технология, коммуникация, медицина, ауыл шаруашылығы, түрлі өнеркәсіп және энергетика сияқты, адам қызметінің өртүрлі салаларындағы физиканың жетістіктері мен рөлін түсінуді қажет.

Физика пәні сабақтарында оқушылар тәжірибелер өткізіп қана қоймайды, сонымен бірге мәліметтерді жинақтайды, жазып алады және талдайды;

тәжірибе нәтижесіне әрекет ететін факторларды анықтайды және оны жақсарту жолдарын ұсынады. Осының арқасында, әрбір оқушы зерттеу жолын жеке меңгереді және қандай да бір физикалық заңдылыққа қатысты қорытынды жасай алады. Мысалы, сұйықтық кинематикасы саласындағы зертханалық жұмыстар кешенін орындау оқушылардың қазіргі күні сұранысқа ие “Мұнай-газ ісі”, “Жылуэнергетика”, “Сумен қамтамасыз ету” мамандықтарын сәтті игеруіне дайындай алады.

Орындалуы міндетті тәжірибелік және зертханалық жұмыстар оқушыларға пән бойынша жаңа білім алып, зерттеу машықтарын дамытуға мүмкіндік беретіндей етіп іріктелген.

ҚЫСҚА МЕРЗІМДІ ЖОСПАР

1-БӨЛІМ. МЕХАНИКА

I. Кинематика негіздері

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.1 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
1-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Кинематиканың негізгі ұғымдары, теңдеулері, формулалары.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.1.1.1 — кинематика теңдеулерін қолдану және орын ауыстыру, жылдамдық, үдеудің графиктерін талдай білу.
Сабақтың мақсаты	— кинематиканың негізгі ұғымдары, теңдеулері, формулалары жайлы мағлұмат беру; — кинематиканың негізгі ұғымдарын, теңдеулерін, формулаларын есеп шығаруда қолдана білуге үйрету; — өзгенің пікірімен санасуға баулу.
Бағалау критерийлері	Оқушы: — кинематиканың негізгі ұғымдары, теңдеулері, формулалары жайлы мағлұмат алады; — кинематиканың негізгі ұғымдарын, теңдеулерін, формулаларын есеп шығаруда қолдана білуге үйренеді; — өзгенің пікірімен санаса алатын болады; — қисынды түрде ой қорытады, негізгі сұрақтарға жауап береді, қорытынды жасайды.
Тілдік мақсаттар	Оқушылар: физикалық терминдерді пайдаланып, — кинематиканың негізгі ұғымдарына ауызша анықтама бере алады; — кинематиканың негізгі ұғымдарын, теңдеулерін, формулаларын есеп шығаруда қолдана алады. Пәндік лексика және терминология. Материялық нүкте, траектория, жол, орын ауыстыру, үдеу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.

АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 7-сынып:</i> жол, орын ауыстыру, бірқалыпты және тең айнымалы қозғалыстар, жылдамдық, бірқалыпсыз қозғалыстар.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Кинематиканың негізгі ұғымдары, теңдеулері, формулалары”.

Сабақ барысы		
Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Миға шабуыл” арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> а) Кинематика нені зерттейді? Сендерге қандай кинематикалық шамалар белгілі? Неліктен жылдамдықты векторлық шама деп тұжырымдайды? ө) Дененің механикалық қозғалысын сипаттаудың қандай тәсілдерін білесіңдер? б) Үдеудің векторлық шама болуы қандай пайымдауға негізделген? в) $v_x(t)$ тәуелділік графигі бойынша дененің бірқалыпты түзусызықты қозғалысы кезіндегі орын ауыстыруының Ox осіне проекциясы қалай анықталады? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге): <i>оқушылар:</i> — кинематика нені зерттейтінін, кинематикалық шамалардың, жылдамдықтың векторлық шама екенін тұжырымдай біледі; — дененің механикалық қозғалысын сипаттаудың қандай тәсілдері барын таба білуі;	“Кинематиканың негізгі ұғымдары, теңдеулері, формулалары” тақырыбына презентация.

	— үдеудің векторлық шама болуы қандай пайымдауға негізделгенін анықтай алуы; — түйінді сұрақтарға жауап беріп, қорытынды жасай алуы тиіс. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу. “Сұрақты қағып ал”.</i> Мұғалім сұрақтар береді: Кинематиканы зерттейді? Сендерге қандай кинематикалық шамалар белгілі? Неліктен жылдамдықты векторлық шама деп тұжырымдайды? Дененің механикалық қозғалысын сипаттаудың қандай тәсілдерін білесіңдер? Дененің жылдамдығы артуы үшін оның үдеуі қалай бағытталуы тиіс, ал кемуі үшін ше? Теңудемелі қозғалыс кезіндегі дененің орын ауыстыруы график түрінде қалай анықталады? <i>Мұғалім сұрақ қойған кезде оқушыларға бұршақ салынған қапшықты лақтырады. Бұл сұрау үдерісіне кинестикалық сипат береді және оқушыларды өз еркімен жауап беруге итермелейді. Оқушы жауапты білмеген жағдайда сұрақты басқа оқушыға лақтыруына мүмкіндік беріледі.</i> <i>Сұрақтардың қиындығына қарай оның бастапқы салмағын белгілеуге (ұпай арқылы) болады. Мысалы, қағып алған оқушы жауабын білмей, қапшықты басқа оқушыға лақтырса, сұрақтың құны 1 ұпайға кемиді. (Бұл тапсырманы шағын топтардың арасында да қолдануға болады; мұнда мұғалім қапшықты кезекпен топтарға лақтырады.)</i> Содан соң мұғалім: — оқушыларды кинематиканың негізгі ұғымдары, теңдеулері, формулалары	

	жайлы мағлұмат алып, негізгі есебін шешуге болады деген ойға жетелейді; — оқушыларға кинематиканың негізгі ұғымдарын, теңдеулерін, формулаларын есеп шығаруда қолдана білуге болатынын анықтайды. <i>Бұнда жаңа тақырып бойынша терминдер тиянақталады.</i> Дескриптор. 1) оқушыларды кинематиканың негізгі ұғымдары, теңдеулері, формулалары жайлы мағлұмат алып, негізгі есебін шешуді біледі; 2) оқушыларға кинематиканың негізгі ұғымдарын, теңдеулерін, формулаларын есеп шығаруда қолдана білуге болатынын түсінеді; 3) осы шамалардың өзара байланысын көрсететін өрнекті, яғни қозғалыс заңының өрнегін жазады. Күтілетін нәтижелер: 1) оқушыларды кинематиканың негізгі ұғымдары, теңдеулері, формулалары жайлы мағлұмат алып, негізгі есебіне мысалдар келтіре алады; 2) оқушыларға кинематиканың негізгі ұғымдарын, теңдеулерін, формулаларын есеп шығаруда қолдануға болатынын біледі; 3) кинематиканың негізгі ұғымдарын ажырата алады; 4) орындалған жұмыс бойынша ғылыми қорытынды жаза алады. ҚБ: “Екі жұлдыз, бір тілек” арқылы орындалады. Оқушылар: — күнделікті өмірден кинематиканың негізгі ұғымдары, теңдеулері, формулалары жайлы талқылайды; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді: <i>“Пікір алмасу” (Showdown). Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші</i>	
--	---	--

	жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. а) Кинематика нені зерттейді? ә) Радиус-вектор қандай мақсатпен қолданылады? Оның көмегімен нені анықтауға болады? б) Үдеудің векторлық шама болуы қандай пайымдауға негізделген? в) Бірқалыпты түзусызықты қозғалыс кезіндегі тәуелділігі $x(t)$ графигінің көлбеулік бұрышы жылдамдыққа тәуелді бола ма? — Кинематика (гректің kinematoc — “қозғалыс” деген сөзінен шыққан) денелердің қозғалыс заңдарын зерделейді деген қорытындыға келеді. Дескриптор. а) Кинематика нені зерттейтінін анықтайды . ә) Радиус-вектор қандай мақсатпен қолданылады? Оның көмегімен нені анықтауға болатынын табады. б) Бірқалыпты түзусызықты қозғалыс кезіндегі тәуелділігі $x(t)$ графигінің көлбеулік бұрышы жылдамдыққа тәуелді болады ма соны анықтайды. в) Теңүдемелі қозғалыс кезіндегі дененің орын ауыстыруы график түрінде қалай анықталатынын біледі. 2) Зерделенген материалды бекіту. Мұғалім сұрақтар береді: 1) Кинематика нені зерттейді? 2) Радиус-вектор қандай мақсатпен қолданылады? Оның көмегімен нені анықтауға болады? 3) Үдеудің векторлық шама болуы қандай пайымдауға негізделген? 4) Бірқалыпты түзусызықты қозғалыс кезіндегі тәуелділігі $x(t)$ графигінің	
--	--	--

	көлбеулік бұрышы жылдамдыққа тәуелді бола ма? Дескриптор. 1) Кинематика нені зерттейтінін түсіндіреді. 2) Радиус-вектор қандай мақсатпен қолданылатынын сипаттайды. 3) Бірқалыпты түзусызықты қозғалыс кезіндегі тәуелділігі $x(t)$ графигінің көлбеулік бұрышы жылдамдыққа тәуелді бола ма сызып көрсетеді. 4) Үдеудің векторлық шама болуы қандай пайымдауға негізделген екенін біледі. Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау: <i>“Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады.</i> <i>Жеке жұмыс.</i> Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. <i>Жұппен, топпен жұмыс.</i> Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. <i>Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i> Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Оқушылар (топ мүшелері) постер дайындайды және сынып алдында қорғайды. <i>Бағалау критерийлері.</i> 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс.	
--	--	--

	Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. §1, 2-5 сұрақтарға жауап беру. Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	
Саралау – оқушыларға қалай көбірек қолдау көрсетуді жоспарлайсыз? Қабілеті жоғары оқушыларға қандай міндет қоюды жоспарлап отырсыз?	Бағалау – оқушылардың материалды меңгеру деңгейін қалай тексеруді жоспарлайсыз?	Денсаулық және қауіпсіздік техникасының сақталуы.
<i>Саралауды жүзеге асыру және нақты бір оқушыға дербес қолдау көрсету мақсатында күрделілік деңгейлері бойынша іріктелген тапсырмалар пайдаланылады. Оқу материалдары мен ресурстары да оқушылардың жеке қабілеттері ескеріле отырып іріктеледі.</i>	<i>Оқушылардың сабақ барысында үйренгенін бағалау үшін қолданатын әдіс-тәсілдер:</i> — “Сұрақты қағып ал” — “Екі жұлдыз, бір тілек” — “Пікір алмасу” — “Ойлан-жұптас-бөліс”	<i>Денсаулық сақтау ережелері ескеріледі. Сергіту сәттері мен белсенді іс-әрекет түрлері қамтылады. Осы сабақта қолданылатын Қауіпсіздік техникасы ережелерінің тармақтары Компьютермен жұмыс істегенде гигиена және сақтық шаралары орындалуы тиіс.</i>
Сабақ бойынша рефлексия. Сабақ мақсаты/оқу мақсаттары дұрыс қойылған ба?	<i>Таңдалып алынған тапсырмалар мен оқу әсертері қол жеткізілуі тиіс оқу мақсаттарына сәйкес құрылды. Оқушылар оқу үдерісіне белсенді қатысты және оқу мақсаттарына қол жеткізді. Саралау жүргізілді.</i>	

Оқушылардың барлығы ОМ қол жеткізді ме? Жеткізбесе, неліктен? Сабақта саралау дұрыс жүргізілді ме? Сабақтың уақыттық кезеңдері сақталды ма? Сабақ жоспарынан қандай ауытқулар болды, неліктен?	Сабақтың уақыттық кезеңдері сақталды. Жоспардан ауытқу болған жоқ.
---	---

Жалпы бағалау.

Сабақтың жақсы өткен екі аспектісі (оқыту туралы да, оқу туралы да ойланыңыз)?

1: Сабақтың тартымды әрі дұрыс ұйымдастырылуы.

2: Белсенді оқыту әдістері арқылы оқушылардың оқу материалын талапқа сай деңгейде меңгергендігі.

Сабақты жақсартуға не ықпал ете алады (оқыту туралы да, оқу туралы да ойланыңыз)?

1: АКТ құралдары, қалыптастырушы бағалаудың дұрыс ұйымдастырылуы.

2: Ойын элементтерінің ұтымды пайдаланылуы.

Сабақ барысында сынып туралы немесе жекелеген оқушылардың жетістік/қиындықтары туралы нені білдім, келесі сабақтарда неге көңіл бөлу қажет?

Саралау әдісін жетілдіре түсу қажет.

*Ескерту: Осы саралауға қатысты бөлік барлық ҚМЖ-ларда қайталанады, сондықтан құралдың көлемін ұлғайтпау үшін, ол үлгі ретінде тек 1-ші сабақта ғана қалдырылып, басқалардан алынып тасталды.

Пән: Физика	
Ұзақ мерзімді жоспардың 10.1 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
2-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысы.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	— Еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысы жайлы мағлұмат беру; — Еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысының формулаларын есеп шығаруда қолдана білуге үйрету.

Сабақтың мақсаты	— Еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысы жайлы мағлұмат беру; — Еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысының формулаларын есеп шығаруда қолдана білуге үйрету; — Бірін-бірі бағалауға баулу.
Бағалау критерийлері	Оқушы: — еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысы жайлы мағлұмат алады; — еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысының формулаларын есеп шығаруда қолдана білуге үйренеді; — бірін-бірі бағалай білетін болады; — қисынды түрде ой қорытады, негізгі сұрақтарға жауап береді, қорытынды жасайды.
Тілдік мақсаттар	<i>Оқушылар:</i> физикалық терминдерді пайдаланып, — еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысы жайлы ауызша анықтама бере алады; — еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысының формулаларын есеп шығаруда қолдана алады. Пәндік лексика және терминология. Материялық нүкте, траектория, жол, орын ауыстыру, үдеу
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда:</i> ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 7-сынып:</i> жол, орын ауыстыру, бірқалыпты және айнымалы қозғалыстар, жылдамдық, бірқалыпты түзу-сызықты қозғалыстың графигі.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысы”.

Сабақ барысы		
Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар

Сабақтың басы 5 мин.	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Қар кесегі” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> а) “Санақ денесі” деп қандай денені айтады? Қандай денелерді санақ денесі ретінде таңдап алады? ә) “Санақ жүйесі” деп нені айтады? Неліктен механикалық қозғалыс туралы айтқанда санақ жүйесін көрсету қажет? б) Қандай физикалық шама “жылдамдық” деп аталады? в) Жылдамдық — векторлық шама ма, өлде скаляр шама ма? Жауаптарыңды негіздеңдер. 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге): <i>оқушылар:</i> — еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысы жайлы мағлұмат бере білуі; — еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысының формулаларын есеп шығаруда қолдана алуы; — еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысы жайлы анықтай алуы; — түйінді сұрақтарға жауап беріп, қорытынды жасай алуы тиіс. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	“Еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысы” тақырыбына презентация.
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> <i>“Айналымалы бекеттер” әдісі.</i> Мұғалім сұрақтар береді: “Санақ денесі” деп қандай денені айтады? Қандай денелерді санақ денесі ретінде таңдап	“Физика” оқулығы, 10-сынып.

	алады? “Санақ жүйесі” деп нені айтады? Неліктен механикалық қозғалыс туралы айтқанда санақ жүйесін көрсету қажет? Бір ғана дененің қозғалысын әртүрлі санақ жүйесінде сипаттауға болады. Бір санақ жүйесінен екінші санақ жүйесіне көшкенде дене қозғалысының сипаты өзгере ме? Мыналардың: а) өткеншек тепкен балалардың; ө) велосипед дөңгелегінің; б) үстелде домалаған қарындаштың қозғалыс траекториялары жерге қатысты қандай формада болады? <i>Мұғалім сұрақ қойған кезде оқушыларға әр шағын топты бекетте орналастырып, берілген сұрақты талқылауға және ойларын қағазға немесе тақтаға жазуға 10 мин беріңіз. Уақыт аяқталғанда топ басқа бекетке ауысып алдағы топтың жұмысын жалғастырады. Ауысу әр 10 мин сайын болып тұрады, әр топ барлық позицияларда болып шыққанға және барлық топтардың ойларын ойлап шыққанға дейін жалғаса береді.</i> Содан соң мұғалім: — Санақ жүйесі — бұл өзара байланысқан санақ денесі, координаталар жүйесі мен уақытты өлшейтін құралдың (сағат) жиынтығы деген ойға жетелейді; — оқушылар координат түзуі деп бағыты, санақ нүктесі және бірлік кесіндісі бар сызық екенін еске түсіреді. <i>Бұнда жаңа тақырып бойынша терминдер тиянақталады.</i> Дескриптор. 1) оқушылар еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысы жайлы мағлұмат алады; 2) оқушылар еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысының формулаларын есеп шығаруда қолдануға болатынын түсінеді;	Физикадан “Еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысы” тақырыбындағы видео-сабақ. Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	---	--

	3) осы шамалардың өзара байланысын көрсететін өрнекті жазады. Күтілетін нәтижелер: оқушылар — еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысы жайлы мағлұмат алады; — еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысының формулаларын есеп шығаруда қолдана білуге үйренеді; — бірін-бірі бағалай білетін болады; — орындалған жұмыс бойынша ғылыми қорытынды жаза алады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — күнделікті өмірден еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысы жайлы талқылайды; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. 1. “Санақ денесі” деп қандай денені айтады? Қандай денелерді санақ денесі ретінде таңдап алады? 2. “Санақ жүйесі” деп нені айтады? Неліктен механикалық қозғалыс туралы айтқанда санақ жүйесін көрсету қажет? 3. Бір ғана дененің қозғалысын өртүрлі санақ жүйесінде сипаттауға болады. Бір санақ жүйесінен екінші санақ жүйесіне көшкенде дене қозғалысының сипаты өзгере ме?	
--	--	--

	4. Мыналардың: а) өткеншек тепкен балалардың; ө) велосипед дөңгелегінің; б) үстелде домалаған қарындаштың қозғалыс траекториялары жерге қатысты қандай формада болады? — Санақ жүйесі — бұл өзара байланысқан санақ денесі, координаталар жүйесі мен уақытты өлшейтін құралдың (сағат) жиынтығы деген қорытындыға келеді. Дескриптор. а) “Санақ денесі” деп қандай денені айтатынын анықтайды. ө) “Санақ жүйесі” деп нені айтады? Неліктен механикалық қозғалыс туралы айтқанда санақ жүйесін көрсетуді қажет етеді. б) Бір ғана дененің қозғалысын өртүрлі санақ жүйесінде сипаттауға болады. Бір санақ жүйесінен екінші санақ жүйесіне көшкенде дене қозғалысының сипаты өзгеретіндігін біледі. в) Мыналардың: а) өткеншек тепкен балалардың; ө) велосипед дөңгелегінің; б) үстелде домалаған қарындаштың қозғалыс траекториялары жерге қатысты қандай формада болатынын анықтайды. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Мұғалім сұрақтар береді: 1. “Санақ денесі” деп қандай денені айтады? Қандай денелерді санақ денесі ретінде таңдап алады? 2. “Санақ жүйесі” деп нені айтады? Неліктен механикалық қозғалыс туралы айтқанда санақ жүйесін көрсету қажет? 3. Жылдамдық — векторлық шама ма, әлде скаляр шама ма? Дескриптор. 1) Қандай денелер “Санақ денесі” екендігін түсіндіреді; 2) Жылдамдық модулін ғана біле отырып, дененің орнын сипаттайды; 3) Жылдамдық — векторлық шама ма, әлде скаляр шама ма жазып көрсетеді. Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау.	
--	---	--

	“Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады. Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. Жұппен, топпен жұмыс. Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері. 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. §2, 1-5 сұрақтарға жауап беру; Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.1 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
3-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Есептер шығару
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	— Кинематиканың негізгі ұғымдары, теңдеулері, формулалары жайлы мағлұмат беру; — Кинематиканың негізгі ұғымдары, теңдеулері, формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету.
Сабақтың мақсаты	— Кинематиканың негізгі ұғымдары, теңдеулері, формулалары жайлы мағлұмат беру; — Кинематиканың негізгі ұғымдары, теңдеулері, формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Топта бағалауға баулу.
Бағалау критерийлері	Оқушы: — кинематиканың негізгі ұғымдары, теңдеулері, формулалары жайлы мағлұмат бере алады; — кинематиканың негізгі ұғымдары, теңдеулері, формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; — өзгенің пікірімен санаса алатын болады; — қисынды түрде ой қорытады, негізгі сұрақтарға жауап береді, қорытынды жасайды.
Тілдік мақсаттар	<i>Оқушылар:</i> физикалық терминдерді пайдаланып, — кинематиканың негізгі ұғымдарына ауызша анықтама бере алады; — кинематиканың негізгі ұғымдарын, теңдеулерін, формулаларын есеп шығаруда қолдана алады. Пәндік лексика және терминология. Материялық нүкте, траектория, жол, орын ауыстыру, үдеу..
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда:</i> ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 7-сынып:</i> жол, орын ауыстыру, бірқалыпты және айнымалы қозғалыстар, жылдамдық, бірқалыпты түзусызықты қозғалыстың графигі.

Жабдықтар	Видео-сабақ: “Кинематиканың негізгі ұғымдары, теңдеулері, формулалары”.
------------------	---

Сабақ барысы		
Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Миға шабуыл” арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> а) Кинематика нені зерттейді? Сендерге қандай кинематикалық шамалар белгілі? Неліктен жылдамдықты векторлық шама деп тұжырымдайды? ә) Дененің механикалық қозғалысын сипаттаудың қандай тәсілдерін білесіңдер? б) Үдеудің векторлық шама болуы қандай пайымдауға негізделген? в) $v_x(t)$ тәуелділік графигі бойынша дененің бірқалыпты тұзусызықты қозғалысы кезіндегі орын ауыстыруының Ox осіне проекциясы қалай анықталады? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге): — кинематика нені зерттейтінін, қандай кинематикалық шамалар белгілі екендігін? Жылдамдықты векторлық шама деп тұжырымдайтынын білуі; — дененің механикалық қозғалысын сипаттаудың қандай тәсілдері барын таба білуі; — үдеудің векторлық шама болуы қандай пайымдауға негізделгенін анықтай алуы; — түйінді сұрақтарға жауап беріп, қорытынды жасай алуы тиіс.	“Есептер шығару” тақырыбына презентация.

	5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу. “Сұрақты қағып ал”.</i> Мұғалім сұрақтар береді: Кинематиканың негізгі заңдары қандай? Сендерге қандай кинематикалық шамалар белгілі? Неліктен жылдамдықты векторлық шама деп тұжырымдайды? Дененің механикалық қозғалысын сипаттаудың қандай тәсілдерін білесіңдер? Дененің жылдамдығы артуы үшін оның үдеуі қалай бағытталуы тиіс, ал кемуі үшін ше? Теңүдемелі қозғалыс кезіндегі дененің орын ауыстыруы график түрінде қалай анықталады? <i>Мұғалім сұрақ қойған кезде оқушыларға біршама салынған қапшықты лақтырады. Бұл сұрау үдерісіне кинематикалық сипат береді және оқушыларды өз еркімен жауап беруге итермелейді. Оқушы жауапты білмеген жағдайда сұрақты басқа оқушыға лақтыруына мүмкіндік беріледі. Сұрақтардың қиындығына қарай оның бастапқы салмағын белгілеуге (ұпай арқылы) болады. Мысалы, қағып алған оқушы жауабын білмей, қапшықты басқа оқушыға лақтырса, сұрақтың құны 1 ұпайға кемиді. (Бұл тапсырманы шағын топтардың арасында да қолдануға болады; мұнда мұғалім қапшықты кезекпен топтарға лақтырады.) Содан соң мұғалім:</i> — оқушыларды кинематиканың негізгі ұғымдары, теңдеулері, формулалары жайлы мағлұмат алып, негізгі есебін шешуге болады деген ойға жетелейді; — оқушыларға кинематиканың негізгі ұғымдарын, теңдеулерін, формулаларын есеп шығаруда қолдана білуге болатынын анықтайды.	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Есептер шығару” тақырыбындағы видео-сабақ.

	<i>Бұнда жаңа тақырып бойынша терминдер тиянақталады.</i> Дескриптор. 1. Оқушыларды кинематиканың негізгі ұғымдары, теңдеулері, формулалары жайлы мағлұмат алып, негізгі есебін шешуді біледі; 2. Оқушыларға кинематиканың негізгі ұғымдарын, теңдеулерін, формулаларын есеп шығаруда қолдана білуге болатынын түсінеді; 3. Осы шамалардың өзара байланысын көрсететін өрнекті, яғни қозғалыс заңының өрнегін жазады. Күтілетін нәтижелер: 1. Оқушыларды кинематиканың негізгі ұғымдары, теңдеулері, формулалары жайлы мағлұмат алып, негізгі есебіне мысалдар келтіре алады; 2. Оқушыларға кинематиканың негізгі ұғымдарын, теңдеулерін, формулаларын есеп шығаруда қолдануға болатынын біледі; 3. Кинематиканың негізгі ұғымдарын ажырата алады; 4. Орындалған жұмыс бойынша ғылыми қорытынды жаза алады. ҚБ: <i>“Екі жұлдыз, бір тілек”</i> әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — күнделікті өмірден кинематиканың негізгі ұғымдары, теңдеулері, формулалары жайлы талқылайды; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). <i>Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде,</i>	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	--	--

	барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. а) Кинематика нені зерттейді? ә) Радиус-вектор қандай мақсатпен қолданылады? Оның көмегімен нені анықтауға болады? б) Үдеудің векторлық шама болуы қандай пайымдауға негізделген? в) Бірқалыпты түзусызықты қозғалыс кезіндегі тәуелділігі $x(t)$ графигінің көлбеулік бұрышы жылдамдыққа тәуелді бола ма? — Кинематика (гректің <i>kinematos</i> — “қозғалыс” деген сөзінен шыққан) денелердің қозғалыс заңдарын зерделейді деген қорытындыға келеді. Дескриптор. а) Кинематика нені зерттейтінін анықтайды . ә) Радиус-вектор қандай мақсатпен қолданылады? Оның көмегімен нені анықтауға болатынын табады. б) Бірқалыпты түзусызықты қозғалыс кезіндегі тәуелділігі $x(t)$ графигінің көлбеулік бұрышы жылдамдыққа тәуелді болады ма соны анықтайды. в) Теңудемелі қозғалыс кезіндегі дененің орын ауыстыруы график түрінде қалай анықталатынын біледі. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Мұғалім сұрақтар береді. 1) Кинематика нені зерттейді? 2) Радиус-вектор қандай мақсатпен қолданылады? Оның көмегімен нені анықтауға болады? 3) Үдеудің векторлық шама болуы қандай пайымдауға негізделген? 4) Бірқалыпты түзусызықты қозғалыс кезіндегі тәуелділігі $x(t)$ графигінің көлбеулік бұрышы жылдамдыққа тәуелді бола ма? Дескриптор. 1) Кинематика нені зерттейтінін түсіндіреді.	
--	---	--

	2) Радиус-вектор қандай мақсатпен қолданылатынын сипаттайды. 3) Бірқалыпты тұзусыздықты қозғалыс кезіндегі тәуелділігі $x(t)$ графигінің көлбеулік бұрышы жылдамдыққа тәуелді бола ма сызып көрсетеді. 4) Үдеудің векторлық шама болуы қандай пайымдауға негізделген екенін біледі. Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады. Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. Жұппен, топпен жұмыс. Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері. 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткені туралы қорытынды жасайды.	
--	---	--

Сабақтың соңы 5 мин	<i>Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. §1,2, 2-5 сұрақтарға жауап беру.</i> Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	
------------------------	---	--

Пән: Физика
Ұзақ мерзімді жоспардың 10.1 бөлімі

Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
4-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Қисықсызықты қозғалыс кинематикасы.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.1.1.3 — қисықсызықты қозғалысты сипаттайтын шамаларды анықтау
Сабақтың мақсаты	— Траекторияның қисықтық радиусы жайлы мағлұмат беру; — Траекторияның қисықтық радиусы формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Өзін-өзі бағалауға баулу.
Бағалау критерийлері	Оқушы: — Траекторияның қисықтық радиусы жайлы мағлұмат алады; — Траекторияның қисықтық радиусы формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; — Өзін-өзі бағалай алатын болады; — Қисынды түрде ой қорытады, негізгі сұрақтарға жауап береді, қорытынды жасайды.
Тілдік мақсаттар	Оқушылар: физикалық терминдерді пайдаланып, — Траекторияның қисықтық радиусы жайлы мағлұмат бере алады; — Траекторияның қисықтық радиусы формулаларын есептер шығаруда қолдана алады. Пәндік лексика және терминология. Материялық нүкте, центрге тартқыш үдеу, сызықтық жылдамдық.

Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика: сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.</i>
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 9-сынып: жол, орын ауыстыру, сызықтық жылдамдық.</i>
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Қисықсызықты қозғалыс кинематикасы”.

Сабақ барысы		
Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Қар кесегі” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> а) Кинематика нені зерттейді? Сендерге қандай кинематикалық шамалар белгілі? Неліктен жылдамдықты векторлық шама деп тұжырымдайды? ә) Дененің механикалық қозғалысын сипаттаудың қандай тәсілдерін білесіңдер? б) Радиус-вектор қандай мақсатпен қолданылады? Оның көмегімен нені анықтауға болады? в) Теңудемелі қозғалыс кезіндегі дененің орын ауыстыруы график түрінде қалай анықталады? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге): — Траекторияның қисықтық радиусы жайлы мағлұмат ала алуы;	“Қисықсызықты қозғалыс кинематикасы” тақырыбына презентация.

	— Траекторияның қисықтық радиусы формулаларын есептер шығаруда қолдана білуі; — Өзін-өзі бағалай алатын болады; — Түйінді сұрақтарға жауап беріп, қорытынды жасай алуы тиіс. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу. “Айналмалы бекеттер” әдісі.</i> Мұғалім сұрақтар береді: а) түзусызықты және қисықсызықты қозғалыстар арасындағы айырмашылықтарды атаңдар; ә) центрге тартқыш үдеуге анықтама? Түзу сызықтың бойымен бірқалыпты қозғалып келе жатқан адам 100 м қандай жылдамдықпен жүреді? Мұны орын ауыстыру деп пайымдауға бола ма? Жауаптарыңды негіздендер. <i>Мұғалім сұрақ қойған кезде оқушыларға әр шағын топты бекетте орналастырып, шатастыратын сұрақты талқылауға және ойларын қағазға немесе тақтаға жазуға 10 мин беріңіз. Уақыт аяқталғанда топ басқа бекетке ауысып алдағы топтың жұмысын жалғастырады. Ауысу әр 10 мин сайын болып тұрады, әр топ барлық позицияларда болып шыққанға және барлық топтардың ойларын ойлап шыққанға дейін жалғаса береді. Содан соң мұғалім:</i> — дененің шеңбер бойымен қозғалғандағы лездік жылдамдығын сызықтық жылдамдық деген ойға жетелейді; — оқушылар центрге тартқыш үдеуді көп жағдайда r шеңбер радиусы, T айналу периоды арқылы өрнектеу ыңғайлы екенін еске түсіреді. <i>Бұнда жаңа тақырып бойынша терминдер тиянақталады.</i>	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Қисықсызықты қозғалыс кинематикасы” тақырыбындағы видео-сабақ.

	Дескриптор. 1. Оқушылар тұзусыздықты және қисықсыздықты қозғалыстар арасындағы айырмашылықтары жайлы мағлұмат алады; 2. Оқушылар центрге тартқыш үдеуді көп жағдайда r шеңбер радиусы, T айналу периоды арқылы өрнектеу ыңғайлы екенін еске түсіріп формулаларын есеп шығаруда қолдануға болатынын түсінеді; 3. Осы шамалардың өзара байланысын көрсететін өрнекті жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: — Траекторияның қисықтық радиусы жайлы мағлұмат алады; — Траекторияның қисықтық радиусы формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; — Өзін-өзі бағалай алатын болады. — Орындалған жұмыс бойынша ғылыми қорытынды жаза алады; ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — күнделікті өмірден центрге тартқыш үдеу жайлы талқылайды; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. 1. Дененің орын ауыстыруының бастапқы және соңғы нүктелерінің координаталары белгілі: $A(1; 1)$ және	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	---	--

	$A'(3; 3)$. Орын ауыстыру векторының модулі мен бағытын анықтаңдар. A және A' нүктелерінің радиус-векторларын сызып көрсетіңдер. 2. Жүзу бассейніне қарай бет алған спортшы оңтүстікке қарай 3 км жүргеннен кейін өзінің жолдасын кездестірді. Содан кейін олар бассейнге жету үшін батысқа қарай тағы 4 км жүрді. Спортшының орын ауыстыру модулін анықтаңдар. 3. Алматы – Талдықорған тасжолында қозғалып келе жатқан автокөліктің уақытқа қатысты орны $x = 50 + 100t$ (км және сағ) өрнегімен берілген. Таңертеңгі 9:00-ден бастап есептегенде, автокөлік 9:00; 11:00 Алматыдан қандай қашықтықта болады? 4. Велосипедші тыныштық қалпынан 2 м/с^2 үдеумен қозғала бастайды. Қанша уақыт өткеннен кейін оның жылдамдығы 1 м/с-қа тең болады? Дененің шеңбер бойымен қозғалғандағы лездік жылдамдығын сызықтық жылдамдық деген қорытындыға келеді. Дескриптор.1-жаттығу есептерін шығарады. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Мұғалім сұрақтар береді: 1) оқушылар түзусызықты және қисықсызықты қозғалыстар арасындағы айырмашылықтары жайлы атаңдар; 2) оқушылар центрге тартқыш үдеуді көп жағдайда r шеңбер радиусы, T айналу периоды арқылы өрнектеу ыңғайлы екенін еске түсіріп формулаларын есеп шығаруда қолдануға болатынын түсіндіріңдер; 3) осы шамалардың өзара байланысын көрсететін өрнекті жазады. Дескриптор. 1) Қандай денелер түзусызықты және қисықсызықты қозғалыстар бола алатынын, арасындағы айырмашылықтары жайлы түсіндіреді.	
--	---	--

	2) Центрге тартқыш үдеуді көп жағдайда r шеңбер радиусы, T айналу периоды арқылы өрнектеу ыңғайлы екенін еске түсіріп формулаларын есептер шығаруда қолдануға болатынын сипаттайды. 3) Центрге тартқыш үдеу формуласын жазып көрсетеді. Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады. Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. Жұппен, топпен жұмыс. Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері. 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
--	--	--

Сабақтың соңы 5 мин	<i>Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. §3, берілген жаттығудың есептерін шығару</i> Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	
------------------------	--	--

II. ДИНАМИКА

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.1 бөлімі		
Күні:	Мұғалім:	
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:	
1-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Күштер. Күштерді қосу. Ньютон заңдары	
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.	
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.1.2.1 — Ньютон заңдарын түсіну және теңсерлі күшті табу.	
Сабақтың мақсаты	— Еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысы жайлы мағлұмат беру; — Еркін түсу, көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысының формулаларын есеп шығаруда қолдана білуге үйрету.	
Бағалау критерийлері	— Статика элементтері жайлы мағлұмат беру; — Статика элементтері формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.	
Тілдік мақсаттар	— Айналмалы қозғалыс энергиясы жайлы мағлұмат беру; — Айналмалы қозғалыс энергиясы формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.	
Құндылықтарды дарыту	Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.	
Пәнаралық байланыс	Математика: сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.	

АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 7-сынып</i> : жол, орын ауыстыру, бірқалыпты және айнымалы қозғалыстар, жылдамдық, бірқалыпты тұзусызықты қозғалыстың графигі.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Күштер. Күштерді қосу. Ньютон заңдары”.

Сабақ барысы		
Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Қар кесегі” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> а) Оқушылар тұзусызықты және қисықсызықты қозғалыстар арасындағы айырмашылықтары жайлы атаңдар; ө) Жылдамдық — векторлық шама ма, өлде скаляр шама ма? Жауаптарыңды негіздеңдер. б) Кинематика нені зерттейді? в) Оқушылар центрге тартқыш үдеуді көп жағдайда r шеңбер радиусы, T айналу периоды арқылы өрнектеу ыңғайлы екендігін еске түсіріп формулаларын есеп шығаруда қолдануға болатынын түсіндіріңдер; 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге): — Айналмалы қозғалыс энергиясы жайлы мағлұмат бере білуі; — Айналмалы қозғалыс энергиясы формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрете алуы; — Түйінді сұрақтарға жауап беріп, қорытынды жасай алуы <i>т.іс.</i>	“Күштер. Күштерді қосу. Ньютон заңдары” тақырыбына презентация.

	5. Бағалау: Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу. “Айналмалы бекеттер” әдісі</i> Мұғалім сұрақтар береді: 1. Бір инерциялық санақ жүйесі берілген. Басқа санақ жүйесінің қозғалысы бойынша санақ жүйесінің инерциялық немесе инерциялық емес екенін қалай анықтауға болады? 2. Жерге қатысты денелер қозғалысында инерция заңының орындалмайтынын қандай жағдайларда байқалады? Жеке тәжірибелерден өздерің таңдаған санақ жүйесінде Ньютонның бірінші заңына қайшы келетін құбылыс байқалатынына бірнеше мысал келтіріңдер. 3. Қандай да бір инерциялық жүйеге қатысты үдеумен қозғалатын санақ жүйесі инерциялық бола ала ма? <i>Мұғалім сұрақ қойған кезде оқушыларға әр шағын топты бекетте орналастырып, шаттастыратын сұрақты талқылауға және ойларын қағазға немесе тақтаға жазуға 10 мин беріңіз. Уақыт аяқталғанда топ басқа бекетке ауысып алдағы топтың жұмысын жалғастырады. Ауысу әр 10 мин сайын болып тұрады, әр топ барлық позицияларда болып шыққанға және барлық топтардың ойларын ойлап шыққанға дейін жалғаса береді. Содан соң мұғалім:</i> — денелер қозғалысының себеп-салдарлық сипатын қарастыратын физиканың бөлімін динамика (dynamis — “күш” деген грек сөзінен шыққан); — оқушылар егер денеге сыртқы күштер әсер етпесе, онда дене өзінің тыныштық күйін немесе бірқалыпты тұзусызықты қозғалысын оларға қатысты сақтайтын	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Күштер. Күштерді қосу. Ньютон заңдары” тақырыбындағы видео-сабақ.

	санақ жүйелері бола алатынын еске түсіреді. <i>Бұнда жаңа тақырып бойынша терминдер тиянақталады.</i> Дескриптор. 1) Оқушылар айналмалы қозғалыс энергиясы жайлы мағлұмат алады; 2) Оқушылар айналмалы қозғалыс энергиясы формулаларын есеп шығаруда қолдануға болатынын түсінеді; 3) Осы шамалардың өзара байланысын көрсететін өрнекті жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: — айналмалы қозғалыс энергиясы жайлы түсінік алады; — айналмалы қозғалыс энергиясы формулаларын есеп шығаруда қолдана білуге үйренеді; — бірін-бірі бағалай білетін болады; — орындалған жұмыс бойынша ғылыми қорытынды жаза алады. ҚБ: “<i>Бас бармақ</i>” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — күнделікті өмірден инерциялық санақ жүйелері жайлы талқылайды; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. 1. Бір инерциялық санақ жүйесі берілген. Басқа санақ жүйесінің қозғалысы бойынша санақ жүйесінің инерциялық немесе инерциялық емес екенін қалай анықтауға болады?	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	--	--

	2. Жерге қатысты денелер қозғалысында инерция заңының орындалмайтынын қандай жағдайларда байқалады? Жеке тәжірибелерден өздерің таңдаған санақ жүйесінде Ньютонның бірінші заңына қайшы келетін құбылыс байқалатынына бірнеше мысал келтіріңдер. 3. Қандай физикалық шама векторының бағыты денеге түсірілген теңәсерлі күштің бағытына тәуелді болады: жылдамдық, орын ауыстыру, үдеу? И.Ньютон осындай бақылаулар мен тәжірибелерді қорытындылай келе, қозғалыстың маңызды заңын төмендегідей тұжырымдады: “денеде туындайтын үдеу оған әсер етуші күшке тура пропорционал, ал оның массасына кері пропорционал” деген қорытындыға келеді. Дескриптор. а) Бір инерциялық санақ жүйесі берілген. Басқа санақ жүйесінің қозғалысы бойынша санақ жүйесінің инерциялық немесе инерциялық емес екенін қалай анықтауға болатынын анықтайды. ә) Жерге қатысты денелер қозғалысында инерция заңының орындалмайтынын қандай жағдайларда байқалады? Жеке тәжірибелерден өздерің таңдаған санақ жүйесінде Ньютонның бірінші заңына қайшы келетін құбылыс байқалатынына бірнеше мысал келтіреді. б) Қандай физикалық шама векторының бағыты денеге түсірілген теңәсерлі күштің бағытына тәуелді болады: жылдамдық, орын ауыстыру, үдеу болтынын анықтайды. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Мұғалім сұрақтар береді: 1. Қандай да бір инерциялық жүйеге қатысты үдеумен қозғалатын санақ жүйесі инерциялық бола ала ма? 2. Қандай физикалық шама векторының бағыты денеге түсірілген теңәсерлі күштің бағытына тәуелді болады: жылдамдық, орын ауыстыру, үдеу?	
--	--	--

	3. Күштердің тәуелсіздік принципінің мәнісі неде? Дескриптор. 1) Қандай да бір инерциялық жүйеге қатысты үдеумен қозғалатын санақ жүйесі инерциялық бола ала ма түсіндіреді. 2) Қандай физикалық шама векторының бағыты денеге түсірілген теңәсерлі күштің бағытына тәуелді болады: жылдамдық, орын ауыстыру, үдеу сипаттайды. 3) Күштердің тәуелсіздік принципінің мәнін жазып көрсетеді. Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Ойлан-жұптас-бөліс” әдісі. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады. Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. Жұппен, топпен жұмыс. Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері. 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс.	
--	---	--

	Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	<i>Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. §4, 1-5 сұрақтарға жауап беру.</i> Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.1 бөлімі		
Күні:	Мұғалім:	
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:	
2-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Бүкіләлемдік тартылыс заңы.	
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.	
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.1.2.2 — бүкіләлемдік тартылыс заңын түсіну және ғарыш аппаратының қозғалысын сипаттау.	
Сабақтың мақсаты	— Бүкіләлемдік тартылыс заңы жайлы мағлұмат беру; — Бүкіләлемдік тартылыс заңы формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.	
Бағалау критерийлері	— Бүкіләлемдік тартылыс заңы жайлы мағлұмат беру; — Бүкіләлемдік тартылыс заңы формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.	
Тілдік мақсаттар	— Бүкіләлемдік тартылыс заңы жайлы мағлұмат беру; — Бүкіләлемдік тартылыс заңы формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.	
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>	

Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика</i> , 10-сынып: Ньютон заңдары.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Бүкіләлемдік тартылыс заңы”.

Сабақ барысы		
Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Қар кесегі” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> а) Қандай да бір инерциялық жүйеге қатысты үдеумен қозғалатын санақ жүйесі инерциялық бола ала ма? ө) Қандай физикалық шама векторының бағыты денеге түсірілген теңәсерлі күштің бағытына тәуелді болады: жылдамдық, орын ауыстыру, үдеу? б) Күштердің тәуелсіздік принципінің мәнісі неде? в) Бір инерциялық санақ жүйесі берілген. Басқа санақ жүйесінің қозғалысы бойынша санақ жүйесінің инерциялық немесе инерциялық емес екенін қалай анықтауға болады? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге): — Бүкіләлемдік тартылыс заңы жайлы мағлұмат алады; — Бүкіләлемдік тартылыс заңы формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді;	“Бүкіләлемдік тартылыс заңы” тақырыбына презентация.

	— Өзін-өзі бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу “Айналмалы бекеттер” әдісі</i> Мұғалім сұрақтар береді: 1. Жерде орналасқан кез келген дене тек Жерге ғана тартылып қоймай, оны қоршаған басқа денелерге де тартылады. Неліктен біз бұны байқамаймыз? 2. Ньютонның бүкіләлемдік тартылыс заңында екі дененің арасында күштің бір түрі ғана әсер ете алады және ол гравитациялық күш деген пайымдау дұрыс па? 3. Жер бетінен қандай биіктікте еркін түсу үдеуі $g_h = 1 \text{ м/с}^2$ болады? <i>Мұғалім сұрақ қойған кезде оқушыларға әр шағын топты бекетте орналастырып, шаттастыратын сұрақты талқылауға және ойларын қағазға немесе тақтаға жазуға 10 мин беріңіз. Уақыт аяқталғанда топ басқа бекетке ауысып алдағы топтың жұмысын жалғастырады.</i> <i>Ауысу әр 10 мин сайын болып тұрады, әр топ барлық позицияларда болып шыққанға және барлық топтардың ойларын ойлап шыққанға дейін жалғаса береді.</i> Содан соң мұғалім: — Бүкіләлемдік тартылыс заңына сәйкес әлемдегі барлық денелер бір-біріне массаларының көбейтіндісіне тура пропорционал және арақашықтықтарының квадратына кері пропорционал күшпен тартылады деген ойға жетелейді; — оқушылар егер ауырлық күші — Жердің денені тартуы салдарынан оған әсер ететін гравитациялық күш алатынын еске түсіреді.	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Бүкіләлемдік тартылыс заңы” тақырыбындағы видео-сабақ.

	<i>Бұнда жаңа тақырып бойынша терминдер тиянақталады.</i> Дескриптор. 1) Оқушылар Бүкіләлемдік тартылыс заңы туралы мағлұмат алады; 2) Оқушылар ауырлық күші — жердің денені тартуы салдарынан оған әсер ететін гравитациялық күш алатынын еске түсіреді; 3) Осы шамалардың өзара байланысын көрсететін өрнекті жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: — Бүкіләлемдік тартылыс заңы жайлы мағлұмат алады; — Бүкіләлемдік тартылыс заңы формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; — Өзін-өзі бағалай алатын болады. — Орындалған жұмыс бойынша ғылыми қорытынды жаза алады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — Бүкіләлемдік тартылыс заңы жайлы талқылайды; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді: “Пікір алмасу” (Showdown). Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. 1. Жерде орналасқан кез келген дене тек Жерге ғана тартылып қоймай, оны қоршаған басқа денелерге де тартылады. Неліктен біз бұны байқамаймыз?	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	---	--

	2. Ньютонның бүкіләлемдік тартылыс заңында екі дененің арасында күштің бір түрі ғана әсер ете алады және ол гравитациялық күш деген пайымдау дұрыс па? Бүкіләлемдік тартылыс заңына сәйкес әлемдегі барлық денелер бір-біріне массаларының көбейтіндісіне тура пропорционал және арақашықтықтарының квадратына кері пропорционал күшпен тартылады деген қорытындыға келеді. Дескриптор. а) Жерде орналасқан кез келген дене тек Жерге ғана тартылып қоймай, оны қоршаған басқа денелерге де тартылатындығын анықтайды. ә) Ньютонның бүкіләлемдік тартылыс заңында екі дененің арасында күштің бір түрі ғана әсер ете алады және ол гравитациялық күш деген пайымдау дұрыс па бірнеше мысал келтіреді. б) Жер бетінен қандай биіктікте еркін түсу үдеуі $g_h = 1 \text{ м/с}^2$ болатынын анықтайды. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады. Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. Жұппен, топпен жұмыс. Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.	
--	---	--

	Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. <i>Бағалау критерийлері.</i> 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	<i>Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. §5, 1-2 сұрақтарға жауап беру; берілген жаттығудың есептерін шығару</i> Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.1 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
3-сабақ.	Сабақтың тақырыбы: Гравитациялық өрістегі снарядтың қозғалысы.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.1.2.3 — көкжиекке бұрыш жасай және вертикаль лақтырылған дененің қозғалысы кезіндегі Физикалық шамалардың өзгерісін сипаттау.
Сабақтың мақсаты	— Гравитациялық өрістегі дененің потенциалдық энергиясы жайлы мағлұмат беру;

	— Гравитациялық өрістегі дененің потенциалдық энергиясы формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Гравитациялық өрістегі дененің потенциалдық энергиясы жайлы мағлұмат береді; — Гравитациялық өрістегі дененің потенциалдық энергиясы формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Гравитациялық өрістегі дененің потенциалдық энергиясы жайлы мағлұмат беру; — Гравитациялық өрістегі дененің потенциалдық энергиясы формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Ньютон заңдары. Бүкіләлемдік тартылыс заңы.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Гравитациялық өрістегі снарядтың қозғалысы”.

Сабақ барысы		
Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Бір қадам алға, артқа” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> а) Жерде орналасқан кез келген дене тек Жерге ғана тартылып қоймай, оны қоршаған басқа денелерге де тартылатынын анықтайды.	“Гравитациялық өрістегі снарядтың қозғалысы” тақырыбына презентация.

	ә) Ньютонның бүкіләлемдік тартылыс заңында екі дененің арасында күштің бір түрі ғана әсер ете алады және ол гравитациялық күш деген пайымдау дұрыс па бірнеше мысал келтіреді. б) Жер бетінен қандай биіктікте еркін түсу үдеуі $g_h = 1 \text{ м/с}^2$ болатынын анықтайды 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. Бағалау критерийлерін анықтау (оқушылармен бірге): — Гравитациялық өрістегі дененің потенциалдық энергиясы жайлы түсінік алады; — Гравитациялық өрістегі дененің потенциалдық энергиясы формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; — Өзін-өзі бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> “Айналмалы бекеттер” әдісі. Мұғалім сұрақтар береді: 1. Көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дене қандай траектория бойымен қозғалады? 2. Ішкі және сыртқы баллистика нені зерттейді? 3. Ұшу қашықтығы қандай лақтыру бұрышында ең үлкен мәнге ие болады? 4. Ұшудың горизонталь бойындағы қашықтығын және көтерілу биіктігін қалай есептеуге болады? <i>Мұғалім сұрақ қойған кезде оқушыларға әр шағын топты бекетте орналастырып, шаттастыратын сұрақты талқылауға және ойларын қағазға немесе тақтаға жазуға 10 мин беріңіз. Уақыт аяқталғанда топ басқа бекетке ауысып алдағы топтың жұмысын жалғастырады. Ауысу әр 10</i>	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Гравитациялық өрістегі снарядтың қозғалысы” тақырыбындағы видео-сабақ.

	<i>мин сайын болып тұрады, әр топ барлық позицияларда болып шыққанға және барлық топтардың ойларын ойлап шыққанға дейін жалғаса береді.</i> Содан соң мұғалім: — Денелердің қозғалысын, мәселен, көкжиекке бұрыш жасай бағытталған ең бастысы, Жердің ауырлық өрісіндегі артиллериялық снарядтардың, оқтардың, баллистикалық зымырандардың, ғарыштық ұшу аппараттарының қозғалысын зерттеумен баллистика айналысады. Баллистика (ballo — “лақтыру” деген грек сөзінен) — снарядтардың қозғалысы туралы ғылым деген ойға жетелейді; — оқушылар көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дене парабола бойымен қозғалатынын еске түсіреді. <i>Бұнда жаңа тақырып бойынша терминдер тиянақталады.</i> Дескриптор. 1. Оқушылар көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дене қандай траектория бойымен қозғалатыны туралы мағлұмат алады; 2. Оқушылар ішкі және сыртқы баллистика нені зерттейтіндігін түсінеді; 3. Осы шамалардың өзара байланысын көрсететін өрнекті жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: — Гравитациялық өрістегі дененің потенциалдық энергиясы жайлы мағлұмат алады. — Гравитациялық өрістегі дененің потенциалдық энергиясы формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; — Топта бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — Гравитациялық өрістегі снарядтың қозғалысы жайлы талқылайды;	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	--	--

	— жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. 1. Неге снаряд есептелген траекториялар бойынша қозғалмайды? 2. Қандай денелерді жасанды серіктер деп атайды? 3. Жерді айналатын жасанды серіктер ауырлық күші әсерінен Жерге неге құлап түспейді? 4. Дене Жердің жасанды серігі болуы үшін оған берілетін минимал жылдамдық бірінші ғарыштық жылдамдық деген қорытындыға келеді. Дескриптор. а) Снарядтың есептелген траекториялар бойынша қозғалмайтынын анықтайды. ә) Жерді айналатын жасанды серіктер ауырлық күші әсерінен Жерге неге құлап түспейтіндігіне мысалдар келтіреді. б) Қандай денелер жасанды серіктер болатынын анықтайды. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады. Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады.	
--	--	--

	<i>Жұппен, топпен жұмыс.</i> Өрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. <i>Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i> Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Өр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері: 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. §6, 1-2 сұрақтарға жауап беру; берілген жаттығудың, 2-3 есептерін шығару. Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

III. СТАТИКА ЖӘНЕ ГИДРОСТАТИКА

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.1 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
1-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Массалар центрі. Тепе-теңдік түрлері.

Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.1.3.1 — абсолют қатты дененің және денелер жүйесінің массалар центрін анықтау.
Сабақтың мақсаты	— Денелердің тепе-теңдігі жайлы мағлұмат беру; — Айналу осі жоқ денелердің тепе-теңдік шарттарын білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Денелердің тепе-теңдігі жайлы мағлұмат береді; — Айналу осі жоқ денелердің тепе-теңдік шарттарын білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Денелердің тепе-теңдігі жайлы мағлұмат беру; — Айналу осі жоқ денелердің тепе-теңдік шарттарын білуге үйрету; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Ньютон заңдары. Бүкіләлемдік тартылыс заңы.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Массалар центрі. Тепе-теңдік түрлері”.

Сабақ барысы		
Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Сұрақты қағып ал” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i>	“Массалар центрі. Тепе-теңдік түрлері” тақырыбына презентация.

	а) Кинематика нені зерттейді? ә) Күштердің тәуелсіздік принципінің мәнісі неде? б) Динамика нені зерттейтіндігін анықтайды. 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. <i>Бағалау критерийлерін анықтау (оқушылармен бірге):</i> — Денелердің тепе-теңдігі жайлы мағлұмат береді; — Айналу осі жоқ денелердің тепе-теңдік шарттарын білуге үйретеді; — Өзін-өзі бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> “Айналмалы бекеттер” әдісі. Мұғалім сұрақтар береді: 1. Күш моменті дегеніміз не? 2. Күш иіні деген не? 3. Айналу осі бар денелердің тепе-теңдік шарттары қандай? 4. Массалар центрінің анықтамасы қандай? <i>Мұғалім сұрақ қойған кезде оқушыларға әр шағын топты бекетте орналастырып, шаттастыратын сұрақты талқылауға және ойларын қағазға немесе тақтаға жазуға 10 мин беріңіз. Уақыт аяқталғанда топ басқа бекетке ауысып алдағы топтың жұмысын жалғастырады. Ауысу әр 10 мин сайын болып тұрады, әр топ барлық позицияларда болып шыққанға және барлық топтардың ойларын ойлап шыққанға дейін жалғаса береді.</i> Содан соң мұғалім: — Қатты денелердің тепе-теңдік шарттарын зерделейтін физиканың бөлімі статика деп аталады. Тепе-теңдік деп дененің тыныштықта немесе бірқалыпты түзу сызықты қозғалыста болатын күйін айтады;	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Массалар центрі. Тепе-теңдік түрлері” тақырыбындағы видео-сабақ.

	— оқушылар күш моменті деп F күш модулінің d иінге көбейтіндісімен анықталатын физикалық шаманы айтады, яғни $M = Fd$ формуланы еске түсіреді. <i>Бұнда жаңа тақырып бойынша терминдер тиянақталады.</i> Дескриптор. 1) Оқушылар қатты денелердің тепе-теңдік шарттарын зерделейтін физиканың бөлімі статика туралы мағлұмат алады; 2) Оқушылар күш моменті деп F күш модулінің d иінге көбейтіндісімен анықталатын физикалық шама екендігін түсінеді; 3) Осы шамалардың өзара байланысын көрсететін өрнекті жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: — Денелердің тепе-теңдігі жайлы мағлұмат алады; — Айналу осі жоқ денелердің тепе-теңдік шарттарын білуге үйренеді; — Топта бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — Гравитациялық өрістегі снарядтың қозғалысы жайлы талқылайды; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). <i>Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады.</i> 1. Күш моменті дегеніміз не? 2. Күш иіні деген не? 3. Айналу осі бар денелердің тепе-теңдік шарттары қандай? Қатты денелердің тепе-теңдік шарттарын зерделейтін физиканың бөлімі статика деген қорытындыға келеді.	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	--	--

	Дескриптор. а) Күш моментін анықтайды. ә) Күш иініне мысалдар келтіреді. б) Айналу осі бар денелердің тепе-теңдік шарттары қандай болатынын анықтайды. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Ойлан-жұптас-бөліс”. <i>Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады.</i> Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. Жұппен, топпен жұмыс. Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. <i>Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i> Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері. 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. §7, 1-2 сұрақтарға жауап беру; берілген жаттығудың, 2-есепін шығару. Кері байланыс. Нені білген едім?	

	Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	
--	--	--

Пән: Физика		
Ұзақ мерзімді жоспардың 10.1 бөлімі		
Күні:	Мұғалім:	
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:	
2-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Қатынас ыдыстар. Паскаль заңын қолдану.	
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.	
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.1.3.2- Паскаль заңын сипаттау және оның қолданылуы.	
Сабақтың мақсаты	— Қатынас ыдыстар жайлы мағлұмат беру; — Паскаль заңын сипаттау және оның қолданылуын білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.	
Бағалау критерийлері	— Қатынас ыдыстар жайлы мағлұмат береді; — Паскаль заңын сипаттау және оның қолданылуын білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.	
Тілдік мақсаттар	— Қатынас ыдыстар жайлы мағлұмат беру; — Паскаль заңын сипаттау және оның қолданылуын білуге үйрету; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.	
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>	
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.	
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.	
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Кинематика және динамика негіздері.	

Жабдықтар	Видео-сабақ: “Қатынас ыдыстар. Паскаль заңын қолдану”.	
Сабақ барысы		
Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Сұрақты қағып ал” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> а) Күш моменті дегеніміз не? ө) Күш иіні деген не? б) Айналу осі бар денелердің тепе-теңдік шарттары қандай? в) Массалар центрінің анықтамасы қандай? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге): — Қатынас ыдыстар жайлы мағлұмат береді; — Паскаль заңын сипаттап, үйретеді; — Өзін-өзі бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	“Қатынас ыдыстар. Паскаль заңын қолдану” тақырыбына презентация.
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу</i> <i>“Айналмалы бекеттер”</i> әдісі. Мұғалім сұрақтар береді: 1. Қатынас ыдыстар деп қандай ыдыстарды айтады? 2. Қатынас ыдыстардағы біртекті сұйықтың биіктіктері өзара қандай қатынаста болады? 3. Қатынас ыдыстардағы өртекті сұйықтардың биіктіктері өзара қандай қатынаста болады? 4. Қатынас ыдыстардың тұрмыста, техникада, бізді қоршаған ортада пайдаланылуына мысалдар келтіріңдер.	“Физика” оқулығы, 10-сынып.

	<i>Мұғалім сұрақ қойған кезде оқушыларға әр шағын топты бекетте орналастырып, шаттастыратын сұрақты талқылауға және ойларын қағазға немесе тақтаға жазуға 10 мин беріңіз.</i> <i>Уақыт аяқталғанда топ басқа бекетке ауысып алдағы топтың жұмысын жалғастырады. Ауысу әр 10 мин сайын болып тұрады, әр топ барлық позицияларда болып шыққанға және барлық топтардың ойларын ойлап шыққанға дейін жалғаса береді.</i> Содан соң мұғалім: — Қатынас ыдыстар — өзара қосылған және түбі ортақ ыдыстарды қатынас ыдыстар деп атайды. — Гидростатикалық қысым — жер бетіндегі кез келген денеге ауырлық күші әсер етеді, сондықтан, ыдыстағы кез келген сұйық та ыдыстың түбіне және бүйір бетіне қысым түсіреді. <i>Бұнда жаңа тақырып бойынша терминдер тиянақталады.</i> Дескриптор. 1. Оқушылар қандай ыдыстар қатынас ыдыстар туралы мағлұмат алады; 2. Оқушылар қандай қысым гидростатикалық қысым деп аталатынын, гидростатикалық қысымның шамасын формула бойынша есептеп шығаруды, қатынас ыдыстардағы сұйықтың мәнжайы екендігін түсінеді; 3. Осы шамалардың өзара байланысын көрсететін өрнекті жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: — Қатынас ыдыстар туралы мағлұмат алады; — Қысым гидростатикалық қысым деп аталатынын, гидростатикалық қысымның шамасын формула бойынша есептеп шығаруды, — Қатынас ыдыстардағы сұйықтың мәнжайы екендігін үйренеді;	Физикадан “Қатынас ыдыстар. Паскаль заңын қолдану” тақырыбындағы видео-сабақ. Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	--	---

	— Топта бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — Қатынас ыдыстар жайлы талқылайды; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді: “Пікір алмасу” (Showdown). Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. 1. Қатынас ыдыстар деп қандай ыдыстарды айтады? 2. Қатынас ыдыстардағы біртекті сұйықтың биіктіктері өзара қандай қатынаста болады? 3. Қатынас ыдыстардағы өртекті сұйықтардың биіктіктері өзара қандай қатынаста болады? Қатынас ыдыстар — өзара қосылған және түбі ортақ ыдыстарды қатынас ыдыстар деген қорытындыға келеді. Дескриптор. а) Қатынас ыдыстарды анықтайды. ә) Қатынас ыдыстардағы біртекті сұйықтың биіктіктері өзара қандай қатынаста болады, мысалдар келтіреді. б) Қатынас ыдыстардағы өртекті сұйықтардың биіктіктері өзара қандай қатынаста болатындығын анықтайды. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады.	
--	---	--

	Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. Жұппен, топпен жұмыс. Өрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Өр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері. 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс . Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. §8, 1-2 сұрақтарға жауап беру. Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

Пән: Физика

Ұзақ мерзімді жоспардың 10.1 бөлімі

Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
3-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Атмосфералық қысым. Торричелли тәжірибесі.

Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.1.3.3 — гидростатикалық қысым терминін түсіндіру.
Сабақтың мақсаты	— Атмосфералық қысымның табиғатын түсіндіру; — Атмосфералық қысымның өлшем бірлігін анықтау; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Атмосфералық қысымның құрылымы жайлы мағлұмат береді; — Атмосфералық қысымның өлшем бірлігін есептер шығаруда қолдана білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Атмосфералық қысымның табиғатын түсіндіру; — Атмосфералық қысымның өлшем бірлігін үйрету; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Кинематика және динамика негіздері.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Атмосфералық қысым. Торричелли тәжірибесі”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Сұрақты қағып ал” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> а) Қатынас ыдыстар деп қандай ыдыстарды айтады?	“Атмосфералық қысым. Торричелли тәжірибесі” тақырыбына презентация.

	ә) Қатынас ыдыстардағы біртекті сұйықтың биіктіктері өзара қандай қатынаста болады? б) Қатынас ыдыстардағы әртекті сұйықтардың биіктіктері өзара қандай қатынаста болады? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. Бағалау критерийлерін анықтау (оқушылармен бірге): — Атмосфералық қысымның табиғатын түсіндіреді; — Атмосфералық қысымның өлшем бірлігін үйретеді; — Өзін-өзі бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> “Айналмалы бекеттер” әдісі. Мұғалім сұрақтар береді: 1. Қандай қысым “атмосфералық” деп аталады? Оның пайда болу себебі қандай? 2. Атмосфералық қысымның бар екенін қалай дәлелдеуге болады? 3. Қандай физикалық шама 1 мм. сын. бағ. өлшенеді? 4. Қандай қысымды “қалыпты атмосфералық қысым” деп атайды? <i>Мұғалім сұрақ қойған кезде оқушыларға әр шағын топты бекетте орналастырып, шаттастыратын сұрақты талқылауға және ойларын қағазға немесе тақтаға жазуға 10 мин беріңіз. Уақыт аяқталғанда топ басқа бекетке ауысып алдағы топтың жұмысын жалғастырады. Ауысу әр 10 мин сайын болып тұрады, әр топ барлық позицияларда болып шыққанға және барлық топтардың ойларын ойлап шыққанға дейін жалғаса береді.</i>	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Атмосфералық қысым. Торричелли тәжірибесі” тақырыбындағы видео-сабақ.

	Содан соң мұғалім: — Атмосфералық қысым деп Жердің ауа қабығының Жер бетіне және ондағы денелерге түсіретін қысымын айтады. — 760 мм. сынап бағанына тең атмосфералық қысымды қалыпты атмосфералық қысым деп еске түсіреді. <i>Бұнда жаңа тақырып бойынша терминдер тиянақталады.</i> Дескриптор. 1) Оқушылар қандай қысым “атмосфералық” болатынына түсінік алады; 2) Оқушылар қандай физикалық шама 1 мм. сын.бағ. өлшенетінін түсінеді; 3) Осы шамалардың өзара байланысын көрсететін өрнекті жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: — қандай қысым “атмосфералық” болатынына мағлұмат алады; — қандай физикалық шама 1 мм. сын. бағ. өлшенетіндігін үйренеді; — топта бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” арқылы орындалады. Оқушылар: — қатынас ыдыстар жайлы талқылайды; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). <i>Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады.</i> 1. Қандай қысым “атмосфералық” деп аталады? Оның пайда болу себебі қандай? 2. Атмосфералық қысымның бар екенін қалай дәлелдеуге болады?	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	--	--

	3. Қандай физикалық шама 1 мм. сын. бағ. өлшенеді? 4. Қандай қысымды “қалыпты атмосфералық қысым” деп атайды? Атмосфералық қысым деп Жердің ауа қабығының Жер бетіне және ондағы денелерге түсіретін қысым деген қорытындыға келеді. Дескриптор. а) “Атмосфералық” қысымды анықтайды. ә) Атмосфералық қысымның бар екенін қалай дәлелдеуге болатынына мысалдар келтіреді. б) Қандай физикалық шама 1 мм. сын. бағ. өлшенетінін анықтайды. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. <i>“Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады.</i> <i>Жеке жұмыс.</i> Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. <i>Жұппен, топпен жұмыс.</i> Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. <i>Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i> Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. <i>Бағалау критерийлері.</i> 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру.	
--	---	--

	3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткені туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. §9, 1-2 сұрақтарға жауап беру. Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

IV. САҚТАЛУ ЗАҢДАРЫ

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.1 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
1-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Механикадағы импульс пен энергияның сақталу заңдары.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.1.4.1 — сақталу заңдарын түсіндіру.
Сабақтың мақсаты	— Механикадағы импульс пен энергияның сақталу заңдарын түсіндіру; — Энергия ұғымын әртүрлі күштердің жұмысын есептеу үшін, энергияның сақталу заңын есептер шығаруда қолдану; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Механикадағы импульс пен энергияның сақталу заңдары жайлы мағлұмат береді; — Энергия ұғымын әртүрлі күштердің жұмысын есептеу үшін, энергияның сақталу заңын есептер шығара білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.

Тілдік мақсаттар	— Механикадағы импульс пен энергияның сақталу заңдарын түсіндіру; — Энергия ұғымын өртүрлі күштердің жұмысын есептеу үшін, энергияның сақталу заңын есептер шығаруда үйрету; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Атмосфералық қысым. Торричелли тәжірибесі.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Механикадағы импульс пен энергияның сақталу заңдары”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Сұрақты қағып ал” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> а) Қатынас ыдыстар деп қандай ыдыстарды айтады? ө) Қатынас ыдыстардағы біртекті сұйықтың биіктіктері өзара қандай қатынаста болады? б) Қатынас ыдыстардағы өртекті сұйықтардың биіктіктері өзара қандай қатынаста болады? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге): — Механикадағы импульс пен энергияның сақталу заңдарын түсіндіреді;	“Механикадағы импульс пен энергияның сақталу заңдары” тақырыбына презентация.

	— Энергия ұғымын өртүрлі күштердің жұмысын есептеу үшін, энергияның сақталу заңын есептер шығаруда үйретеді; — Өзін-өзі бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу. “Айналмалы бекеттер” әдісі.</i> Мұғалім сұрақтар береді: 1. Денелердің соқтығысуы кезінде импульстің сақталу заңы қандай сипатта болады? 2. Импульстің сақталу заңы орындалуы үшін қандай шарт қажет? 3. Дененің толық механикалық энергиясы дегеніміз не? 4. Механикалық энергияның сақталу және айналу заңының мәні неде? <i>Мұғалім сұрақ қойған кезде оқушыларға әр шағын топты бекетте орналастырып, шаттастыратын сұрақты талқылауға және ойларын қағазға немесе тақтаға жазуға 10 мин беріңіз. Уақыт аяқталғанда топ басқа бекетке ауысып алдағы топтың жұмысын жалғастырады. Ауысу әр 10 мин сайын болып тұрады, әр топ барлық позицияларда болып шыққанға және барлық топтардың ойларын ойлап шыққанға дейін жалғаса береді.</i> Содан соң мұғалім: — Тұйық жүйе деп сыртқы күштердің теңсерлі күші нөлге тең болатын жүйені айтады, яғни, тұйық жүйеге кіретін денелер басқа денелермен әсерлеспей, тек бір-бірімен әсерлесетінін айтады. — Энергияның сақталу заңы, кинетикалық энергия, механикалық жұмыстың ХБ жүйесіндегі өлшем бірлігі — Джоуль. $1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot \text{м}$. деп еске түсіреді.	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Механикадағы импульс пен энергияның сақталу заңдары” тақырыбындағы видео-сабақ.

	<i>Бұнда жаңа тақырып бойынша терминдер тиянақталады.</i> Дескриптор. 1) Импульстің сақталу заңы туралы түсінік алады; 2) Энергияның сақталу заңы, кинетикалық энергия, механикалық жұмыстың ХБ жүйесіндегі өлшем бірлігі — джоуль. $1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot \text{м}$. болатынын түсінеді; 3) Осы шамалардың өзара байланысын көрсететін өрнекті жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: — Механикадағы импульс пен энергияның сақталу заңдарын түсінеді; — Энергия ұғымын әртүрлі күштердің жұмысын есептеу үшін, энергияның сақталу заңын есептер шығаруда қолдана алады; — Топта бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — Қатынас ыдыстар жайлы талқылайды; — Жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді: “Пікір алмасу” (Showdown). <i>Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады.</i> 1. Денелердің соқтығысуы кезінде импульстің сақталу заңы қандай сипатта болады? 2. Импульстің сақталу заңы орындалуы үшін қандай шарт қажет? 3. Дененің жалпы импульсі осы денелердің біреуінің импульсінен аз болуы мүмкін бе? Жауаптарыңды негіздеңдер.	
--	---	--

	4. Егер массасы тұрақты дененің жылдамдығы екі есе азайса, онда оның кинетикалық энергиясы қалай өзгереді? — Ал жылдамдығы тұрақты болып, массасы екі есе артса ше? — Өзара әсерлесуші денелердің потенциалдық энергиясы деп осы денелердің өзара орналасуына тәуелді энергия деген қорытындыға келеді. Дескриптор. а) Денелердің соқтығысуы кезінде импульстің сақталу заңы қандай сипаттайды. ә) Импульстің сақталу заңы орындалуы үшін қандай шарт қажет болатынына мысалдар келтіреді. б) Егер массасы тұрақты дененің жылдамдығы екі есе азайса, онда оның кинетикалық энергиясы қалай өзгереді? в) Ал жылдамдығы тұрақты болып, массасы екі есе артса қалай өзгеретінін анықтайды. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады. Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. Жұппен, топпен жұмыс. Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді.	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	--	--

	<i>Бағалау критерийлері.</i> 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткені туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	<i>Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. §10, 1-2 сұрақтарға жауап беру; берілген жаттығудың 3-4 есептерін шығару.</i> Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

V. ГИДРОДИНАМИКА

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.1 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
1-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Сұйықтардың кинематикасы.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.1.5.1 — сұйықтар мен газдардың ағыстарын сипаттау.
Сабақтың мақсаты	— Идеал сұйықтың қозғалысы жайлы мағлұмат беру; — Идеал сұйықтың қозғалысы формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Идеал сұйықтың қозғалысы жайлы мағлұмат береді;

	— Идеал сұйықтың қозғалысы формулаларын есептер шығаруға қолдана білуді үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Сұйықтың қозғалысы жайлы мағлұмат беру; — Сұйықтың қозғалысы формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Атмосфералық қысым. Торричелли тәжірибесі.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Сұйықтардың кинематикасы”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Сұрақты қағып ал” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> а) Импульстің сақталу заңы орындалуы үшін қандай шарт қажет? ө) Қандай қысым “атмосфералық” деп аталады? б) Қатынас ыдыстар деп қандай ыдыстарды айтады? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге): — Идеал сұйықтың қозғалысы жайлы мағлұмат алады;	“Сұйықтардың кинематикасы” тақырыбына презентация.

	— Идеал сұйықтың қозғалысы формулаларын есептер шығаруға қолдана білуді үйретеді; — Өзін-өзі бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> “Айналмалы бекеттер” әдісі. Мұғалім сұрақтар береді: 1. Ағын сызықтары деп нені айтады? 2. Ағын түтігі деп нені айтады? 3. Үзіліссіздік теңдеуінің физикалық мағынасы қандай? 4. Қандай сұйықты идеал сұйық деп атайды? <i>Мұғалім сұрақ қойған кезде оқушыларға әр шағын топты бекетте орналастырып, шаттастыратын сұрақты талқылауға және ойларын қағазға немесе тақтаға жазуға 10 мин беріңіз. Уақыт аяқталғанда топ басқа бекетке ауысып алдағы топтың жұмысын жалғастырады. Ауысу әр 10 мин сайын болып тұрады, әр топ барлық позицияларда болып шыққанға және барлық топтардың ойларын ойлап шыққанға дейін жалғаса береді.</i> Содан соң мұғалім: — барлық нүктелердегі жанамаалардың осы нүктелердегі сұйық жылдамдықтарының бағытымен бірдей түсетін сызықтары ағын сызықтары деп аталады; — ағын сызықтарымен шектелген сұйықтық бөлігі ағын түтігі деп аталады деп еске түсіреді. <i>Бұнда жаңа тақырып бойынша терминдер тиянақталады.</i> Дескриптор. 1) Оқушылар ағын сызықтары туралы түсінік алады;	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Сұйықтардың кинематикасы” тақырыбындағы видео-сабақ.

	2) Оқушылар ағын түтігі деп нені айтауға болатынын түсінеді; 3) Осы шамалардың өзара байланысын көрсететін өрнекті жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: — Идеал сұйықтың қозғалысы жайлы мағлұмат алады; — Идеал сұйықтың қозғалысы формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; — Топта бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — Бернулли теңдеуінің физикалық мағынасы қандай екенін талқылайды; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді: “Пікір алмасу” (Showdown). <i>Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады.</i> 1. Қандай сұйықты идеал сұйық деп атайды? 2. Қандай қысым гидродинамикалық деп аталады? Гидростатикалық қысым деген не? 3. Торричелли тағайындаған ақиқатты сипаттаңдар. 4. Ағын сызықтары деп нені айтады? Барлық нүктелердегі жанамалардың осы нүктелердегі сұйық жылдамдықтарының бағытымен бірдей түсетін сызықтары ағын сызықтары деген қорытындыға келеді. Дескриптор.	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	--	--

	а) Қандай сұйықты идеал сұйық болатындығын сипаттайды? ә) Қандай қысым гидродинамикалық деп аталады? Гидростатикалық қысым деген не, мысалдар келтіреді. б) Торричелли тағайындаған ақиқатты анықтайды. <i>2) Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады. Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. Жұппен, топпен жұмыс. Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері. 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. §11, 1-2 сұрақтарға жауап беру; берілген жаттығуды орындау.	

	Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	
--	--	--

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.1 бөлімі		
Күні:	Мұғалім:	
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:	
2-сабақ	Сабақтың тақырыбы: № 1-зертханалық жұмыс: “Тұтқырлығы өртүрлі сұйықта қозғалатын кішкентай шардың қозғалысын зерттеу”.	
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.	
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.1.5.1 — сұйықтар мен газдардың ағыстарын сипаттау.	
Сабақтың мақсаты	— Идеал сұйықтың қозғалысы жайлы мағлұмат беру; — Идеал сұйықтың қозғалысы формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.	
Бағалау критерийлері	— Идеал сұйықтың қозғалысы жайлы мағлұмат береді; — Идеал сұйықтың қозғалысы формулаларын есептер шығаруға қолдана білуді үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.	
Тілдік мақсаттар	— Сұйықтың қозғалысы жайлы мағлұмат беру; — Сұйықтың қозғалысы формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.	
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>	
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.	
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.	

Осыған дейін меңгерілген білім	Физика, 10-сынып: Атмосфералық қысым. Торричелли тәжірибесі.
--------------------------------	--

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. Ұйымдастыру кезеңі. 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Сұрақты қағып ал” әдісі. № 1-зертханалық жұмыс: Тұтқырлығы әртүрлі сұйықта қозғалатын кішкентай шардың қозғалысын зерттеу. Жұмыстың мақсаты: зерттелетін сұйық ішінде түсетін шардың жылдамдығы бойынша оның ішкі үйкеліс коэффициентінің мәндерін анықтау. Құрал-жабдықтар: ішкі үйкеліс коэффициентін анықтауға арналған құрал, шарлар жиынтығы, микрометр, секундомер. Қысқаша теория. Сұйықтың қозғалысы кезінде оның қабаттарының арасында сұйықтың барлық қабаттарының жылдамдығын теңдестіруге тырысатын ішкі үйкеліс күштері пайда болады. Сұйықтың бір-бірінен Δz қашықтықта орналасқан ең жақын екі қабаты X осінің бойымен айырмашылығы ΔV шамасына тең әртүрлі жылдамдықпен қозғалсын делік.	
Сабақтың ортасы 30 мин	1) Жаңа материалды зерделеу. Сонда осы қабаттар арасындағы ΔS ауданға ішкі үйкеліс күші (тұтқырлық) әсер етеді, оның шамасы мынаған тең: $F = \eta \frac{\Delta v}{\Delta z} \Delta S$, мұндағы η – ішкі үйкелістің динамикалық коэффициенті немесе мәні сұйықтың қасиеттеріне және температураға байланысты болатын жай тұтқырлық коэффициенті. $\frac{\Delta v}{\Delta z}$ – жылдамдықтың көлденең градиенті деп аталады, ол Z осі бағытында ағын жылдамдығының қалай	“Физика” оқулығы, 10-сынып.

	өзгертiнiн көрсетедi. Жоғарыдағы теңдеудi η-ға қатысты шешiп, табатынымыз: $\eta = \frac{F}{\frac{\Delta v}{\Delta z} \Delta S}.$ Олай болса, iшкi үйкелiс коэффициентi сан жағынан жылдамдық градиентi бiрге тең болғанда бiрлiк ауданға әсер ететiн күшке тең болады. ХБ жүйесiнде iшкi үйкелiс коэффициентiнiң өлшем бiрлiгi мынадай: $[\eta] = 1\text{Н}\cdot\text{см} = \text{Па}\cdot\text{с} = 10 \text{ Пуаз}$. ХБ жүйесiнде iшкi үйкелiс коэффициентiнiң бiрлiгi — пуаз. Бiр пуаз $0,1 \text{ Па}\cdot\text{с}$-қа тең. Тұтқырлық коэффициентi жағармай материалдарының маңызды сипаттамаларының бiрi болып табылады. Тұтқырлық коэффициентiн анықтаудың көптеген тәсiлдерi бар. Ең қарапайым және ең кең тарағандарының бiрi – сұйық iшiнде түсетiн шардың жылдамдығын өлшеуге негiзделген әдiс. Сұйық iшiндегi шарға әсер ететiн күштер: 1. Тiк төмен бағытталған ауырлық күшi, ол мынаған тең: $P = m_w \cdot g = 4/3 \cdot p \cdot r_3 \cdot r_w \cdot g$. 2. Тiк жоғары бағытталған Архимед күшi, ол мынаған тең: $Q = m_c \cdot g = 4/3 \cdot p \cdot r_c \cdot r_w \cdot g$, мұндағы r – шардың радиусы, g – ауырлық күшiнiң үдеуi, r_w – шар материалының тығыздығы, r_c – сұйықтың тығыздығы. Осы күштер айырымының әсерiнен шар үдеу алып қозғалады, өйткенi ауырлық күшi керi итерушi күштен артық. 3. Сұйықтықтың тұтқырлығы тудыратын тiк жоғары бағытталған кедергi күшi. Аз жылдамдықтар үшiн және кiшкентай өлшемдi денелер үшiн бұл күш мына формуламен анықталады: $F = 6p \cdot h \cdot r \cdot v$. Осылайша, кедергi күшiнiң шамасы жылдамдыққа байланысты: қозғалыс жылдамдығы неғұрлым үлкен болса, кедергi күшi көбiрек болады. Шар сұйық iшiнде түскен кезде кедергi күшi ауырлық күшi мен Архимед күшiнiң айырымына тең болғанға дейiн оның қозғалысы артады: $F = P - Q$. $6 p \cdot h \cdot r \cdot v = 4/3 p \cdot r_3 r_w g - 4/3 p \cdot r_3 r_c \cdot g$.	Бағалау критерийлерi. ИТ (сұрақтар көрсетiледi).
--	--	--

	Осы мезеттен бастап, шар белгілі бір тұрақты жылдамдықпен бірқалыпты қозғала бастайды. Жазылған теңдеуден алатынымыз: $h = 2 \cdot g \cdot r_u \cdot r_c \cdot v \cdot g \cdot r_2$ Жұмыстың барысы. Құралдың негізгі бөлігі зерттелетін сұйықпен (глицеринмен) толтырылған биік шыны цилиндр болып табылады, Цилиндр қабырғаларына бір-бірінен белгілі бір қашықтықта, шардың сұйықтағы бірқалыпты қозғалысына сәйкес келетін сақина төрізді екі m және n белгілері орнатылған. <table><tr><th>№</th><th>Шар-дың диа-метрі D, м</th><th>Шар-дың ра-диусы r, м</th><th>Бел-гілер-дің арақа-шық-тығы l, м</th><th>Шар-дың түсу уақы-ты t, с</th><th>Шар-дың түсу жыл-дам-дығы v, м/с</th><th>Тұт-қыр-лық коэф-фи-циен-ті η, (Н·с)/м²</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	№	Шар-дың диа-метрі D, м	Шар-дың ра-диусы r, м	Бел-гілер-дің арақа-шық-тығы l, м	Шар-дың түсу уақы-ты t, с	Шар-дың түсу жыл-дам-дығы v, м/с	Тұт-қыр-лық коэф-фи-циен-ті η, (Н·с)/м²	1							2							3							
№	Шар-дың диа-метрі D, м	Шар-дың ра-диусы r, м	Бел-гілер-дің арақа-шық-тығы l, м	Шар-дың түсу уақы-ты t, с	Шар-дың түсу жыл-дам-дығы v, м/с	Тұт-қыр-лық коэф-фи-циен-ті η, (Н·с)/м²																								
1																														
2																														
3																														
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. Қайталау. Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?																													

2 - тоқсан

2 - бөлім. ЖЫЛУ ФИЗИКАСЫ

VI. МОЛЕКУЛАЛЫҚ-КИНЕТИКАЛЫҚ ТЕОРИЯНЫҢ НЕГІЗДЕРІ

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.1 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
1-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Молекулалық-кинетикалық теорияның негізгі қағидалары.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.2.1.1 — молекулалық кинетикалық теорияның негізгі қағидалары мен идеал газды сипаттау.
Сабақтың мақсаты	— МКТ негізгі қағидалары және оның тәжірибелік дәлелдемелері жайлы мағлұмат беру; — МКТ негізгі қағидалары және оның тәжірибелік дәлелдемелерінің формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Бірін-бірі бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— МКТ негізгі қағидалары және оның тәжірибелік дәлелдемелері жайлы мағлұмат береді; — МКТ негізгі қағидалары және оның тәжірибелік дәлелдемелерінің формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— МКТ негізгі қағидалары және оның тәжірибелік дәлелдемелері жайлы мағлұмат беру; — МКТ негізгі қағидалары және оның тәжірибелік дәлелдемелерінің формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.

АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып: Сұйықтардың кинематикасы.</i>
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Молекулалық-кинетикалық теорияның негізгі қағидалары”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	<i>Сабақтың басталуы.</i> <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Сұрақты қағып ал” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> а) Қандай сұйықты идеал сұйық деп атайды? ә) Қандай қысым гидродинамикалық деп аталады? б) Гидростатикалық қысым деген не? в) Торричелли тағайындаған ақиқатты сипаттаңдар. 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге): — МКТ негізгі қағидалары және оның тәжірибелік дәлелдемелері жайлы мағлұмат алады; — МКТ негізгі қағидалары және оның тәжірибелік дәлелдемелерінің формулаларын есептер шығаруда қолдана білуді үйретеді; — Өзін-өзі бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	“Молекулалық-кинетикалық теорияның негізгі қағидалары” тақырыбына презентация.
Сабақтың ортасы	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> <i>“Айналмалы бекеттер” әдісі.</i>	“Физика” оқулығы,

30 мин	Мұғалім сұрақтар береді: 1. Жылулық қозғалыстың хаостығы туралы ұйғарымды қалай түсінесіңдер? 2. Молекулалық-кинетикалық теорияның негізгі қағидаларын атап өтіңдер. 3. Қандай мысалдар молекулалардың бар екенін дәлелдейді? 4. Денедегі молекулалардың үздіксіз, хаосты қозғалыста болатынын дәлелдендер. <i>Мұғалім сұрақ қойған кезде оқушыларға әр шағын топты бекетте орналас-тырып, шаттастыратын сұрақты талқылауға және ойларын қағазға немесе тақтаға жазуға 10 мин беріңіз. Уақыт аяқталғанда топ басқа бекетке ауысып алдағы топтың жұмысын жалғастырады. Ауысу әр 10 мин сайын болып тұрады, әр топ барлық позицияларда болып шыққанға және барлық топтардың ойларын ойлап шыққанға дейін жалғаса береді.</i> Содан соң мұғалім: — Термодинамика дегеніміз — зат-тың ішкі құрылымын ескермей, энергетикалық түрленулердің негізінде жылулық құбылыстарды зерттейтін физиканың бөлімі деп аталады. — Молекулалық-кинетикалық теория осы жылулық құбылыстарды қозғалыс-тары Ньютон заңдарына бағынатын молекулалар мен атомдардан тұрады деген болжам негізінде қарастырады деп еске түсіреді. <i>Бұнда жаңа тақырып бойынша термин-дер тиянақталады.</i> Дескриптор 1) Оқушылар жылулық қозғалыстың хаостығы туралы түсіндіреді; 2) Молекулалық-кинетикалық теорияның негізгі қағидаларын атап түсінеді; 3) Осы шамалардың өзара байланысын көрсететін өрнекті жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар:	10-сынып. Физикадан “Молекулалық-кинетикалық теорияның негізгі қағидалары” тақырыбындағы видео-сабақ.
--------	---	---

	— МКТ негізгі қағидалары және оның тәжірибелік дәлелдемелері жайлы мағлұмат алады; — МКТ негізгі қағидалары және оның тәжірибелік дәлелдемелерінің формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; — Бірін-бірі бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — МКТ негізгі қағидалары және оның тәжірибелік дәлелдемелерінің формулаларын талқылайды; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). <i>Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады.</i> 1. Молекулалық-кинетикалық теорияның негізгі қағидаларын атап өтіңдер. 2. Қандай қозғалыс броундық деп аталады? 3. Диффузия деп нені түсінесіңдер? 4. Штерннің молекулалардың жылдамдығын анықтау тәжірибесінің маңыздылығы неде? 5. Броундық қозғалыс дегеніміз — сұйықта немесе газда қалқып жүрген қандай да бір қатты заттың өте ұсақ бөлшектерінің сұйық немесе газ молекулалары соққыларының әсерінен бей-берекет қозғалуы деген қорытындыға келеді. Дескриптор.	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	---	--

	а) Молекулалық-кинетикалық теорияның негізгі қағидаларын сипаттайды; ө) Қандай қозғалыс броундық қозғалыс деп аталады, мысалдар келтіреді. б) Диффузия құбылысын анықтайды. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Ойлан-жұптас-бөліс”. <i>Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады.</i> <i>Жеке жұмыс.</i> Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. <i>Жұппен, топпен жұмыс.</i> Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. <i>Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i> Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. <i>Бағалау критерийлері.</i> 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткені туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. §12, 1-2 сұрақтарға жауап беру.	

	Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	
--	--	--

Пән: Физика

Ұзақ мерзімді жоспардың 10.1 бөлімі

Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
2-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Термодинамикалық параметрлер.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.2.1.2 — қатты дененің, сұйықтың, газдың модельдерін молекулалық-кинетикалық теорияның негізінде сипаттау.
Сабақтың мақсаты	— Макроскопиялық денелердің қасиеттерін сипаттайтын негізгі ұғымдармен таныстыру; — Термодинамикалық жүйелердің тепе-теңдік және тепе-теңдік емес күйлерін ажырата алу; — Бірін-бірі бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Макроскопиялық денелердің қасиеттерін сипаттайтын негізгі ұғымдарына береді; — Термодинамикалық жүйелердің тепе-теңдік және тепе-теңдік емес күйлерін білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Макроскопиялық денелердің қасиеттерін сипаттайтын негізгі ұғымдарын үйрету; — Термодинамикалық жүйелердің тепе-теңдік және тепе-теңдік емес күйлерін ажырата білу; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.

Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып: Сұйықтардың кинематикасы.</i>
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Термодинамикалық параметрлер”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Сұрақты қағып ал” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> а) Молекулалық-кинетикалық теорияның негізгі қағидаларын атап өтіңдер. ө) Қандай қозғалыс броундық деп аталады? б) Диффузия деп нені түсінесіңдер? в) Штерннің молекулалардың жылдамдығын анықтау тәжірибесінің маңыздылығы неде? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге): — Макроскопиялық денелердің қасиеттерін сипаттайтын негізгі ұғымдары жайлы түсінік алады; — Термодинамикалық жүйелердің тепе-теңдік және тепе-теңдік емес күйлерін ажырата біледі; — <i>Өзін-өзі бағалай алатын болады.</i> 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	“Термодинамикалық параметрлер” тақырыбына презентация.
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> <i>“Айналмалы бекеттер” әдісі.</i> Мұғалім сұрақтар береді: 1. Термодинамикалық жүйе деп нені түсінеді? Ол қандай параметрлер арқылы сипатталады?	“Физика” оқулығы, 10-сынып.

	2. Термодинамикалық процесс деп нені айтады? 3. Термодинамикалық параметрлер деп нені түсінеді? Оларға не жатады? 4. Жүйенің қандай күйін тепе-теңдік күй деп атайды? Бұл кезде жүйенің параметрлері қандай мәндерге ие болады? <i>Мұғалім сұрақ қойған кезде оқушыларға әр шағын топты бекетте орналас-тырып, шаттастыратын сұрақты талқылауға және ойларын қағазға немесе тақтаға жазуға 10 мин беріңіз. Уақыт аяқталғанда топ басқа бекетке ауысып алдағы топтың жұмысын жалғастырады. Ауысу әр 10 мин сайын болып тұрады, әр топ барлық позицияларда болып шыққанға және барлық топтардың ойларын ойлап шыққанға дейін жалғаса береді.</i> Содан соң мұғалім: — Термодинамикалық параметрлер деп макроскопиялық денелердің (макрожүйенің) күйін сипаттайтын физикалық шамаларды атайды. Оған газдың қысымы, көлемі, темпера-турасы (p, V, T) жатады. — Әрбір физикалық шаманың белгілі бір ақпарат беретінін, яғни оның физикалық мағынасы болатынын еске сала кетейік. Мысалы, макродененің массасы — денеде заттың қандай мөлшері бар екенін, көлем — дененің кеңістікте қандай орын алатынын білдіреді, газ қысымы — газдың бірлік ауданға қандай күшпен әсер ететінін сипаттайды. <i>Бұнда жаңа тақырып бойынша терминдер тиянақталады.</i> Дескриптор. 1) Оқушылар термодинамикалық жүйе туралы түсіндіреді; 2) Оқушылар термодинамикалық процестерді атап түсінеді; 3) Осы шамалардың өзара байланысын көрсететін өрнекті жазады.	Физикадан “Термодина-микалық параметрлер” тақырыбындағы видео-сабақ. Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	--	--

	Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. 1. Термодинамикалық параметрлер деп нені түсінеді? Оларға не жатады? 2. Жүйенің қандай күйін тепе-теңдік күй деп атайды? Бұл кезде жүйенің параметрлері қандай мәндерге ие болады? 3. Жүйенің қандай күйін тепе-теңдік емес күй деп атайды? Бұл кезде жүйенің параметрлері қандай мәндерге ие болады? 4. Релаксация деп нені айтады? Макрожүйенің тепе-теңдік емес күйден тепе-теңдік күйге көшу процесі релаксация деп, ал мұндай өтуге қажет уақыт аралығы — релаксация уақыты деп аталады. Дескриптор. а) Термодинамикалық параметрлерді сипаттайды. ә) Жүйенің қандай күйін тепе-теңдік күй деп атайды? Бұл кезде жүйенің параметрлері қандай мәндерге ие болатынына мысалдар келтіреді. б) Релаксация деп нені айтатынын анықтайды. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады.	
--	---	--

	Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. Жұппен, топпен жұмыс. Өрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Өр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері. 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. §13, 1-2 сұрақтарға жауап беру. Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

Пән: Физика

Ұзақ мерзімді жоспардың 10.2 бөлімі

Күні:

Мұғалім:

Сынып: 10

Қатысушылар саны:

Қатыспағандар:

3-сабақ

Сабақтың тақырыбы: Кристалл және кристалл емес денелер

Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.2.1.3 — кристалл және кристалл емес қатты заттардың құрылысын ажырату.
Сабақтың мақсаты	— Кристалл және аморфты денелермен және олардың қасиеттерімен таныстыру; — Қатты денелердің қасиеттері бойынша кристалдардағы торлардың ақауларын сипаттауды ажырата алу; — Бірін-бірі бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Макроскопиялық денелердің қасиеттерін сипаттайтын негізгі ұғымдарына береді; — Термодинамикалық жүйелердің тепе-теңдік және тепе-теңдік емес күйлерін білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Макроскопиялық денелердің қасиеттерін сипаттайтын негізгі ұғымдарын үйрету; — Термодинамикалық жүйелердің тепе-теңдік және тепе-теңдік емес күйлерін ажырата білу; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Термодинамикалық параметрлер.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Кристалл және кристалл емес денелер”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Сұрақты қағып ал” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу.	“Кристалл және кристалл емес денелер” тақырыбына презентация.

	<i>Сұрақтар:</i> а) Термодинамикалық параметрлер деп нені түсінеді? Оларға не жатады? ә) Жүйенің қандай күйін тепе-теңдік күй деп атайды? Бұл кезде жүйенің параметрлері қандай мәндерге ие болады? б) Жүйенің қандай күйін тепе-теңдік емес күй деп атайды? Бұл кезде жүйенің параметрлері қандай мәндерге ие болады? в) Релаксация деп нені айтады? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. Бағалау критерийлерін анықтау (оқушылармен бірге): — Макроскопиялық денелердің қасиеттерін сипаттайтын негізгі ұғымдарына түсінік алады; — Термодинамикалық жүйелердің тепе-теңдік және тепе-теңдік емес күйлерін ажырата біледі; — Өзін-өзі бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу. “Айналмалы бекеттер” әдісі.</i> Мұғалім сұрақтар береді: 1. Аморфты денелердің қасиеттерін атаңдар. Мысал келтіріңдер. 2. Кристалдың қасиеттерін атаңдар. Мысал келтіріңдер. 3. Монокристалл деген не? 4. Кристалл торында қандай нүктелер тордың түйіндері деп аталады? Олар қалай орналасқан? <i>Мұғалім сұрақ қойған кезде оқушыларға әр шағын топты бекетте орналастырып, шаттастыратын сұрақты талқылауға және ойларын қағазға немесе тақтаға жазуға 10 мин беріңіз. Уақыт аяқталғанда топ басқа</i>	“Физика” оқулығы, 10-сынып.

	<i>бекетке ауысып алдағы топтың жұмысын жалғастырады. Ауысу әр 10 мин сайын болып тұрады, әр топ барлық позицияларда болып шыққанға және барлық топтардың ойларын ойлап шыққанға дейін жалғаса береді.</i> Содан соң мұғалім: — Термодинамикалық параметрлер деп макроскопиялық денелердің (макрожүйенің) күйін сипаттайтын физикалық шамаларды атайды. Оған газдың қысымы, көлемі, температурасы (p, V, T) жатады. Аморфты денелер — изотропты. Кристалдың қасиеттері әртүрлі бағыттарда түрліше болады. Кристалдар — анизотропты. Кристалда жарықтың таралу жылдамдығы, жылу өткізгіштік коэффициенті, серпімділік модулі және басқа да физикалық қасиеттері ондағы бағытқа тәуелді. — Кристалдардың ішкі құрылысын рентген сәулелерінің көмегімен зерттеу нәтижелері олардағы бөлшектердің (молекулалар, атомдар және иондардың) дұрыс орналасатынын көрсетті, яғни олар кристалдық (кеңістіктік) тор түзеді. Кристалдық тордағы қатты дененің бөлшектерінің ең орнықты тепе-теңдік қалпына сәйкес нүктелері тордың түйіндері деп сипаттайды. <i>Бұнда жаңа тақырып бойынша терминдер тиянақталады.</i> Дескриптор. 1) Оқушылар аморфты денелердің қасиеттерін түсіндіреді; 2) Оқушылар кристалдың қасиеттерін атап көрсетеді; 3) Осы шамалардың өзара байланысын көрсететін өрнекті жазады. Күтілетін нәтижелер: Оқушылар: — Кристалл және аморфты денелермен және олардың қасиеттерімен танысады;	Физикадан “Кристалл және кристалл емес денелер” тақырыбындағы видео-сабақ. Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	---	--

	— Қатты денелердің қасиеттері бойынша кристалдардағы торлардың ақауларын сипаттауды үйренеді; — Бірін-бірі бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — Кристалл және кристалл емес қатты заттардың құрылысын ажыратады; — Жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді: “Пікір алмасу” (Showdown). <i>Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады.</i> 1. Кристалл торларының қандай ақауларын білесіңдер? 2. Қандай денелер поликристалды құрылымды болып табылады? 3. Кристалдық құрылымның қандай түрлерін білесіңдер? Макрожүйенің тепе-теңдік емес күйден тепе-теңдік күйге көшу процесі релаксация деп, ал мұндай өтуге қажет уақыт аралығы — релаксация уақыты деп аталады. Дескриптор. а) Кристалл торларының қандай ақауларын барын сипаттайды. ә) Қандай денелер поликристалды құрылымды болатынына мысалдар келтіреді. б) Кристалдық құрылымның қандай түрлерін барын анықтайды. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Ойлан-жұптас-бөліс”. <i>Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір</i>	
--	--	--

	<i>оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады.</i> Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. Жұппен, топпен жұмыс. Өрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. <i>Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i> Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Өр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері. 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. §14, 1-2 сұрақтарға жауап беру. Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

VII. ГАЗ ЗАҢДАРЫ

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.2 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:

Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
1-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі теңдеуі.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.2.2.1 — идеал газ күйінің негізгі теңдеуін қолдану және изопроцестер графиктерін ажырату.
Сабақтың мақсаты	— Идеал газ. МКТ негізгі теңдеулері жайлы мағлұмат беру; — Идеал газ. МКТ негізгі теңдеулерінің формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Идеал газ. МКТ негізгі теңдеулері жайлы мағлұмат береді; — Идеал газ. МКТ негізгі теңдеулерінің формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Идеал газ. МКТ негізгі теңдеулері жайлы мағлұмат беру; — Идеал газ. МКТ негізгі теңдеулерінің формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Кристалл және кристалл емес денелер.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі теңдеуі”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. Ұйымдастыру кезеңі. 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану.	

	2. “Сұрақты қағып ал” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> 1. Аморфты денелердің қасиеттерін атаңдар. Мысал келтіріңдер. 2. Кристалдың қасиеттерін атаңдар. Мысал келтіріңдер. 3. Монокристалл деген не? 4. Кристалл торында қандай нүктелер тордың түйіндері деп аталады? Олар қалай орналасқан? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады 4. <i>Бағалау критерийлерін анықтау (оқушылармен бірге):</i> — Идеал газ. МКТ негізгі теңдеулері жайлы мағлұмат береді; — Идеал газ. МКТ негізгі теңдеулерінің формулаларын есептер шығаруда қолдана біледі; — Өзін-өзі бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	“Газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі теңдеуі” тақырыбына презентация.
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> “Айналмалы бекеттер” әдісі. Мұғалім сұрақтар береді: 1. Газ қысымы қандай шама деп аталады? 2. Газ молекулаларының концентрациясын қалай есептеп шығаруға болады? 3. Газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі теңдеуі нені көрсетеді? 4. Идеал газдың қысымы неге тең? <i>Мұғалім сұрақ қойған кезде оқушыларға әр шағын топты бекетте орналастырып, шаттастыратын сұрақты талқылауға және ойларын қағазға немесе тақтаға жазуға 10 мин беріңіз.</i>	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі теңдеуі” тақырыбындағы видео-сабақ.

	<i>Уақыт аяқталғанда топ басқа бекетке ауысып алдағы топтың жұмысын жалғастырады. Ауысу әр 10 мин сайын болып тұрады, әр топ барлық позицияларда болып шыққанға және барлық топтардың ойларын ойлап шыққанға дейін жалғаса береді.</i> Содан соң мұғалім: — Газ қысымы — өте көп молекулалардың күйін сипаттайтын макроскопиялық шама; — Идеал газ қысымы газ тығыздығына және газ молекулаларының ілгерілемелі қозғалысының орташа жылдамдығының квадратына тура пропорционал екенін айтады. <i>Бұнда жаңа тақырып бойынша терминдер тиянақталады.</i> Дескриптор. 1) Оқушылар газ қысымы қандай шамаға тең болатындығын түсіндіреді; 2) Оқушылар газ молекулаларының концентрациясын қалай есептеп шығаруға болатынын көрсетеді; 3) Осы шамалардың өзара байланысын көрсететін өрнекті жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: — Идеал газ, МКТ негізгі теңдеулері жайлы мағлұмат алады; — Идеал газ, МКТ негізгі теңдеулерінің формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; — Бірін-бірі бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — Газ қысымы қандай шамаға тең болатынын ажыратады; — Жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). <i>Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикер</i>	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	--	--

	лерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. 1. Газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі теңдеуі нені көрсетеді? 2. Идеал газдың қысымы неге тең? 3. Микроскопиялық параметрлерге не жатады? Макроскопиялық параметрлерге ше? Дескриптор. а) Газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі теңдеуін сипаттайды; ә) Идеал газдың қысымы неге тең болатынын тұжырымдайды; б) Микроскопиялық параметрлерге не жатады? Макроскопиялық параметрлерге ше? 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады. Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. Жұппен, топпен жұмыс. Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді.	
--	--	--

	Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. <i>Бағалау критерийлері.</i> 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	<i>Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. §15, 1-2 сұрақтарға жауап беру; берілген жаттығуды орындау.</i> Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

VIII. ТЕРМОДИНАМИКА НЕГІЗДЕРІ

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.2 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
1-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Термодинамиканың бірінші заңы. Табиғаттағы жылу процестерінің қайтымсыздығы. Термодинамиканың екінші заңы.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.2.3.1 — термодинамиканың бірінші және екінші заңының мағынасын түсіндіру.

Сабақтың мақсаты	— Термодинамиканың бірінші заңын изороцестерге қолдану жайлы мағлұмат беру; — Термодинамиканың бірінші заңын изороцестерге қолданып формулаларын есептер шығаруда және техникада қолдана білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Термодинамиканың бірінші заңын изороцестерге қолдану жайлы мағлұмат береді; — Термодинамиканың бірінші заңын изороцестерге қолданып формулаларын есептер шығаруда және техникада қолдана білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Термодинамиканың бірінші заңын изороцестерге қолдану жайлы мағлұмат беру; — Термодинамиканың бірінші заңын изороцестерге қолданып формулаларын есептер шығаруда және техникада қолдана білуге үйрету; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Кристалл және кристалл емес денелер.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Термодинамиканың бірінші заңы. Табиғаттағы жылу процестерінің қайтымсыздығы. Термодинамиканың екінші заңы”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	<i>Сабақтың басталуы.</i> <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Сұрақты қағып ал” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу.	“Термодинамиканың бірінші заңы. Табиғаттағы жылу процестерінің қайтымсыздығы.

	<i>Сұрақтар:</i> 1. Газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі теңдеуі нені көрсетеді? 2. Идеал газдың қысымы неге тең? 3. Микроскопиялық параметрлерге не жатады? Макроскопиялық параметрлерге ше? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. Бағалау критерийлерін анықтау (оқушылармен бірге): — Термодинамиканың бірінші заңын изороцестерге қолдану жайлы мағлұмат береді; — Термодинамиканың бірінші заңын изороцестерге қолданып формулаларын есептер шығаруда және техникада қолдана білуге үйретеді; — Өзін-өзі бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	Термодинамиканың екінші заңы” тақырыбына презентация.
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> “Айналмалы бекеттер” әдісі. Мұғалім сұрақтар береді: 1. Термодинамиканың бірінші заңы қалай тұжырымдалады? Оның формуласын жазыңдар? 2. Қандай машинаны “бірінші текті мәңгілік қозғалтқыш” деп атайды? Неліктен мұндай қозғалтқышты жасау мүмкін емес? 3. Газ күйі изохоралық өзгерсе жұмыс жасай ма? 4. Қайтымды және қайтымсыз процестерге мысалдар келтіріңдер. Олардың себебін түсіндіріңдер. <i>Мұғалім сұрақ қойған кезде оқушыларға әр шағын топты бекетте орналастырып, шаттастыратын сұрақты талқылауға және ойларын қағазға немесе тақтаға жазуға 10 мин беріңіз.</i>	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Термодинамиканың бірінші заңы “Табиғаттағы жылу процестерінің қайтымсыздығы”.

	<i>Уақыт аяқталғанда топ басқа бекетке ауысып алдағы топтың жұмысын жалғастырады. Ауысу әр 10 мин сайын болып тұрады, әр топ барлық позицияларда болып шыққанға және барлық топтардың ойларын ойлап шыққанға дейін жалғаса береді.</i> Содан соң мұғалім: — Энергияның сақталу және түрлену заңын еске түсірейік: денелердің кез келген өзара әсері кезінде табиғатта болатын барлық процестерде энергия жоғалмайды және жоқтан пайда болмайды. Энергия тек қана бір денеден екінші денеге беріледі немесе бір түрден екінші түрге өзгереді. — Идеал газ қысымы газ тығыздығына және газ молекулаларының ілгерілемелі қозғалысының орташа жылдамдығының квадратына тура пропорционал. <i>Бұнда жаңа тақырып бойынша терминдер тиянақталады.</i> Дескриптор. 1) Оқушылар термодинамиканың бірінші заңын түсіндіреді; 2) Оқушылар қандай машинаны “бірінші текті мәңгі қозғалтқыш” деп атайтындығын көрсетеді; 3) Осы шамалардың өзара байланысын көрсететін өрнекті жазады. Күтілетін нәтижелер. — Оқушылар термодинамиканың бірінші заңы жайлы түсінік алады; — Оқушылар қандай машинаны “бірінші текті мәңгі қозғалтқыш” деп атайтындығын үйренеді; — Бірін-бірі бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — термодинамикалық жүйенің ішкі энергиясын қалай өзгертуге болатынын ажыратады; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown).	Термодинамиканың екінші заңы” тақырыбындағы видео-сабақ. Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	--	--

	Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. 1. Изотермалық процесс кезінде идеал газдың ішкі энергиясы қалай өзгереді? Неге? 2. Газ күйі изохоралық өзгерсе жұмыс жасай ма? 3. Изохоралық процесс кезінде идеал газдың ішкі энергиясының өзгеруі мен оған берілген жылу мөлшерінің арасында қандай байланыс бар? Дескриптор. а) Изотермалық процесс кезінде идеал газдың ішкі энергиясы қалай өзгертіндігін сипаттайды; ә) Газ күйі изохоралық өзгерсе жұмыс жасай ма тұжырымдайды; б) Изохоралық процесс кезінде идеал газдың ішкі энергиясының өзгеруі мен оған берілген жылу мөлшерінің арасында қандай байланыс барын анықтайды. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады. Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады.	
--	--	--

	<i>Жұппен, топпен жұмыс.</i> Өрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. <i>Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i> Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Өр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері: 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді Үй тапсырмасы. § 18, § 19, § 20 оқу сұрақтарға жауап беру. Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

Пән: Физика

Ұзақ мерзімді жоспардың 10.2 бөлімі

Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
2-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Жылу қозғалтқыштары.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.

Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.2.3.2 — жылу қозғалтқышының жұмыс істеу принципі мен қолданылуын сипаттау.
Сабақтың мақсаты	— Жылу қозғалтқыштары жайлы мағлұмат беру; — Жылу қозғалтқыштары формулаларын есептер шығаруда және техникада қолдана білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Жылу қозғалтқыштары жайлы мағлұмат береді; — Жылу қозғалтқыштары формулаларын есептер шығаруда және техникада қолдана білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Жылу қозғалтқыштары жайлы мағлұмат беру; — Жылу қозғалтқыштары формулаларын есептер шығаруда және техникада қолдана білуге үйрету; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Термодинамиканың бірінші заңын термодинамикалық процестерге қолдану.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Жылу қозғалтқыштары”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “ Сұрақты қағып ал ” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> 1. Изотермалық процесс кезінде идеал газдың ішкі энергиясы қалай өзгереді? Неге?	“Жылу қозғалтқыштары” тақырыбына презентация.

	2. Газ күйі изохоралық өзгерсе жұмыс жасай ма? 3.Изохоралық процесс кезінде идеал газдың ішкі энергиясының өзгеруі мен оған берілген жылу мөлшерінің арасында қандай байланыс бар? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. Бағалау критерийлерін анықтау (оқушылармен бірге): — Жылу қозғалтқыштары жайлы мағлұмат береді; — Жылу қозғалтқыштары формулаларын есептер шығаруда және техникада қолдана білуге үйретеді; — Өзін-өзі бағалай алатын болады. 5. Бағалау: Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу. “Айналмалы бекеттер” әдісі.</i> Мұғалім сұрақтар береді: 1. Қандай машиналар жылу машиналары деп аталады? Жылу машиналарына мысалдар келтіріңдер. 2. Карно циклі қандай процестерден тұрады? 3. Жылу машинасының ПӘК деген не? 4. Жылу машиналарының ПӘК арттыру жолдарын көрсетіңдер. <i>Мұғалім сұрақ қойған кезде оқушыларға әр шағын топты бекетте орналастырып, шаттастыратын сұрақты талқылауға және ойларын қағазға немесе тақтаға жазуға 10 мин беріңіз. Уақыт аяқталғанда топ басқа бекетке ауысып алдағы топтың жұмысын жалғастырады. Ауысу әр 10 мин сайын болып тұрады, әр топ барлық позицияларда болып шыққанға және барлық топтардың ойларын ойлап шыққанға дейін жалғаса береді. Содан соң мұғалім:</i>	

	— Жылу машиналары теориясында негізгі рөлді термодинамиканың екінші заңы атқарады. Жүйенің ішкі энергиясының белгілі бір бөлігін механикалық энергияға түрлендіретін және оның есебінен жұмыс істейтін құрылғыларды жылу машиналары немесе жылу қозғалтқыштары деп атайды. Бұнда жаңа тақырып бойынша терминдер тиянақталады. Дескриптор. 1) Оқушылар жылу машиналарын түсіндіреді; 2) Оқушылар Карно циклі қандай процестерден тұратынын көрсетеді; 3) Жылу машинасының ПӘК қалай өрнектелетіндігін жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: — Жылу қозғалтқыштары жайлы мағлұмат алады; — Жылу қозғалтқыштары формулаларын есептер шығаруда және техникада қолдана білуге үйренеді; — Бірін-бірі бағалай алатын болады. ҚБ: «Бас бармақ» әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — жылу қозғалтқышының жұмыс істеу принципін түсінеді; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. «Пікір алмасу» (Showdown). Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. 1. Жылу машинасының ПӘК деген не?	«Физика» оқулығы, 10-сынып. Физикадан «Жылу қозғалтқыштары» тақырыбындағы видео-сабақ. Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	--	---

	2. Жылу машинасының максимал ПӘК неге тең? 3. Жылу машиналарының ПӘК арттыру жолдарын көрсетіндер. Дескриптор. а) Жылу машинасының ПӘК сипаттайды; ә) Жылу машинасының максимал ПӘК неге тең тұжырымдайды; б) Жылу машиналарының ПӘК арттыру жолдарын анықтайды. <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. «Ойлан-жұптас-бөліс». Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады. <i>Жеке жұмыс.</i> Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. <i>Жұппен, топпен жұмыс.</i> Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. <i>Бағалау критерийлері.</i> 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
--	--	--

Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. § 21 сұрақтарға жауап беру. Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	
------------------------	--	--

IX. СҮЙЫҚ ЖӘНЕ ҚАТТЫ ДЕНЕЛЕР

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.2 бөлімі		
Күні:	Мұғалім:	
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:	
1-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Ауаның ылғалдылығы.	
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.	
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.2.4.1 — ауаның салыстырмалы ылғалдылығын анықтау.	
Сабақтың мақсаты	— Қаныққан және қанықпаған бумен, олардың қасиеттеріне мағлұмат беру; — Гигрометр мен психрометрдің көмегімен ауаның салыстырмалы ылғалдылығын анықтауды үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.	
Бағалау критерийлері	— Қаныққан және қанықпаған бумен, олардың қасиеттеріне мағлұмат береді; — Гигрометр мен психрометрдің көмегімен ауаның салыстырмалы ылғалдылығын анықтауды үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.	
Тілдік мақсаттар	— Қаныққан және қанықпаған бумен, олардың қасиеттеріне мағлұмат беру; — Гигрометр мен психрометрдің көмегімен ауаның салыстырмалы ылғалдылығын анықтауды үйрету; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.	
Құндылықтарды дарыту	Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.	

Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Термодинамиканың бірінші заңын термодинамикалық процестерге қолдану.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Ауаның ылғалдылығы”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Сұрақты қағып ал” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> 1. Изотермалық процесс кезінде идеал газдың ішкі энергиясы қалай өзгереді? Неге? 2. Газ күйі изохоралық өзгерсе жұмыс жасай ма? 3.Изохоралық процесс кезінде идеал газдың ішкі энергиясының өзгеруі мен оған берілген жылу мөлшерінің арасында қандай байланыс бар? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге): 1. Жылу қозғалтқыштары жайлы мағлұмат береді; 2. Жылу қозғалтқыштары; формулаларын есептер шығаруда және техникада қолдана білуге үйретеді; 3. Өзін-өзі бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	“Ауаның ылғалдылығы” тақырыбына презентация.

Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу. “Айналмалы бекеттер” әдісі.</i> Мұғалім сұрақтар береді: 1. Қаныққан және қанықпаған буларға анықтама беріңдер. 2. Қаныққан будың қандай қасиеттерін білесіңдер? 3. Қаныққан бу идеал газ заңдарына бағына ма? Түсіндіріңдер. 4. Қанықпаған буды сипаттаңдар. <i>Мұғалім сұрақ қойған кезде оқушыларға әр шағын топты бекетте орналастырып, шаттастыратын сұрақты талқылауға және ойларын қағазға немесе тақтаға жазуға 10 мин беріңіз. Уақыт аяқталғанда топ басқа бекетке ауысып алдағы топтың жұмысын жалғастырады. Ауысу әр 10 мин сайын болып тұрады, әр топ барлық позицияларда болып шыққанға және барлық топтардың ойларын ойлап шыққанға дейін жалғаса береді.</i> Содан соң мұғалім: — Өзінің сұйығымен динамикалық тепе-теңдікте болатын бу кеңістікті қанықтыратын немесе қаныққан бу деп аталады. Булану конденсациядан артық болса, онда сұйықтың бетіндегі бу және сұйық жоқ кездегі бу қанықпаған деп аталады. Дескриптор. 1. Жылу қозғалтқыштары жайлы мағлұмат береді; 2. Жылу қозғалтқыштары формулаларын есептер шығаруда және техникада қолдана білуге үйретеді; 3. Қаныққан бу идеал газ заңдарына бағына ма, түсініктерін жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: а) жылу қозғалтқыштары жайлы мағлұмат береді; ә) жылу қозғалтқыштары формулаларын есептер шығаруда және техникада қолдана білуге үйретеді;	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Ауаның ылғалдылығы” тақырыбындағы видео-сабақ.
--	--	---

	б) бірін-бірі бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — Ауаның ылғалдылығын, принципін түсінеді; — Жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. 1. Қаныққан және қанықпаған буларға анықтама беріңдер. 2. Қаныққан будың қандай қасиеттерін білесіңдер? 3. Қаныққан бу идеал газ заңдарына бағына ма? Түсіндіріңдер. Дескриптор. а) Қаныққан және қанықпаған буларды сипаттайды. ә) Қаныққан будың қандай қасиеттерін барын тұжырымдайды. б) Қаныққан бу идеал газ заңдарына бағынатынын анықтайды. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады. Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады.	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	---	--

	<i>Жұппен, топпен жұмыс.</i> Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. <i>Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i> Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері: 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. § 23 бақылау сұрақтарына жауап беру. Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.2 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
1-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Сұйықтың беттік керілуі, Жұғу. Қылтүтіктік құбылыстар.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.

Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.2.4.2 — сұйықтың беттік керілу құбылысының табиғатын түсіну және қылтүтіктік құбылыстардың өмірдегі маңызы.
Сабақтың мақсаты	— Молекулалық физиканың негізгі ұғымдарымен таныстыру; — Температура мен молекулалардың ілгерілемелі қозғалысының орташа кинетикалық энергиясының байланысын сипаттау; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Молекулалық физиканың негізгі ұғымдарына мағұлмат береді; — Температура мен молекулалардың ілгерілемелі қозғалысының орташа кинетикалық энергиясының байланысын сипаттауды үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Молекулалық физиканың негізгі ұғымдарын түсіндіру; — Температура мен молекулалардың ілгерілемелі қозғалысының орташа кинетикалық энергиясының байланысын үйрету; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Ауаның ылғалдылығы.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Сұйықтың беттік керілуі”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	<i>Сабақтың басталуы.</i> <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Сұрақты қағып ал” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу.	“Сұйықтың беттік керілуі” тақырыбына презентация.

	<i>Сұрақтар:</i> 1. Қаныққан және қанықпаған буларға сипаттама беріңдер. 2. Қаныққан будың қандай қасиеттерін сипаттаңдар? 3. Қаныққан бу идеал газ заңдарына бағына ма? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. Бағалау критерийлерін анықтау (оқушылармен бірге): — молекулалық физиканың негізгі ұғымдарын түсіндіріп береді; — температура мен молекулалардың ілгерілемелі қозғалысының орташа кинетикалық энергиясының байланысын сипаттауды үйретеді; — Өзін-өзі бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> “Айналымалы бекеттер” әдісі. Мұғалім сұрақтар береді: 1. Сұйықтың беттік қабатында өтіп жатқан процесті сипаттаңдар. 2. Еркін энергия дегеніміз не? 3. Беттік керілу коэффициентінің Физикалық мағынасы қандай? 4. Сұйықтың қатты денеге жұғу-жұқпауының механизмі қандай? 5. Лаплас қысымы дегеніміз не? Ол қалай бағытталған? <i>Мұғалім сұрақ қойған кезде оқушыларға әр шағын топты бекетте орналастырып, шаттастыратын сұрақты талқылауға және ойларын қағазға немесе тақтаға жазуға 10 мин беріңіз. Уақыт аяқталғанда топ басқа бекетке ауысып алдағы топтың жұмысын жалғастырады. Ауысу әр 10 мин сайын болып тұрады, әр топ барлық позицияларда болып шыққанға</i>	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Сұйықтың беттік керілуі” тақырыбындағы видео-сабақ.

	<i>және барлық топтардың ойларын ойлап шыққанға дейін жалғаса береді.</i> Содан соң мұғалім: — Беттік керілу кезінде сұйықтың бетінде орналасқан молекулалар оның ішіне тартылады да, олардың потенциалдық энергиясы сұйықтың ішіндегі молекулалардың потенциалдық энергиясынан артық болады. Дескриптор. 1. Сұйықтың беттік қабатында өтіп жатқан процесті сипаттайды; 2. Еркін энергия туралы үйретеді; 3. Беттік керілу коэффициентінің Физикалық мағынасы жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: а) Сұйықтың беттік қабатында өтіп жатқан процесті айтып береді. ә) Беттік керілу коэффициентінің Физикалық мағынасын ашады. в) Бірін-бірі бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — Қылтүтіктік құбылыстарын түсінеді; — Жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). <i>Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды.</i> <i>Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады.</i> 1. Сұйықтың қатты денеге жұғу-жұқпауының механизмі қандай? 2. Лаплас қысымы дегеніміз не? Ол қалай бағытталған? 3. Қылтүтіктік құбылысты түсіндіріңдер.	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	--	--

	4. Қылтүтіктік құбылыстарға өмірден мысалдар келтіріңдер. Дескриптор. а) Сұйықтың қатты денеге жұғу-жұқпауының механизмін сипаттайды. ә) Лаплас қысымы дегеніміз не? Ол қалай бағытталғанын тұжырымдайды. б) Қылтүтіктік құбылысты түсіндіреді. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Ойлан-жұптас-бөліс”. <i>Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады.</i> Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. Жұппен, топпен жұмыс. Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. <i>Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i> Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері: 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
--	---	--

Сабақтың соңы 5 мин	<i>Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. § 24,25 сұрақтарға жауап беру.</i> Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	
------------------------	---	--

3-тоқсан

3-б ө л і м . ЭЛЕКТР ЖӘНЕ МАГНЕТИЗМ X. ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.3 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
1-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Электр өрісі.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.3.1.1 — электр өрісінің қасиетін талқылау және оның күштік сипаттамасын анықтау.
Сабақтың мақсаты	— Электр өрісі. Электр өрісінің кернеулігі. Электр өрісінің күш сызықтары жайлы мағлұмат беру; — Электр өрісі. Электр өрісінің кернеулігі. Электр өрісінің күш сызықтарын күнделікті тұрмыста және есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Электр өрісі. Электр өрісінің кернеулігі. Электр өрісінің күш сызықтары жайлы мағлұмат береді; — Электр өрісі. Электр өрісінің кернеулігі. Электр өрісінің күш сызықтарын күнделікті тұрмыста және есептер шығаруда қолдана білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Электр өрісі. Электр өрісінің кернеулігі. Электр өрісінің күш сызықтары жайлы мағлұмат беру;

	— Электр өрісі. Электр өрісінің кернеулігі. Электр өрісінің күш сызықтарын күнделікті тұрмыста және есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 8-сынып:</i> Электростатика негіздері.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Электр өрісі”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин.	Сабақтың басталуы. Ұйымдастыру кезеңі. 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Сұрақты қағып ал” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. Сұрақтар: 1) Электр заряды дегеніміз не? 2) Денелердің электрленуіне мысалдар келтіріңдер. 3) Табиғаттағы электр құбылыстарын түсіндіріңдер. 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге): — Электр өрісі. Электр өрісінің кернеулігі. Электр өрісінің күш сызықтары жайлы мағлұмат алады; — Электр өрісі. Электр өрісінің кернеулігі. Электр өрісінің күш сызықтарын күнделікті тұрмыста және есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; — Топта бағалай алатын болады.	“Электр өрісі” тақырыбына презентация.

	5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> “Айналмалы бекеттер” әдісі. Мұғалім сұрақтар береді: 1. Өріс теориясы электр зарядтарының өзара әсерлесуін қалай түсіндіреді? 2. Қандай тәжірибелік фактілер өріс теориясының дұрыстығын дәлелдейді? 3. Электр өрісі деп нені түсінеміз? 4. Электр өрісінің негізгі қасиеттері қандай? <i>Мұғалім сұрақ қойған кезде оқушыларға әр шағын топты бекетте орналастырып, шаттастыратын сұрақты талқылауға және ойларын қағазға немесе тақтаға жазуға 10 мин береді. Уақыт аяқталғанда топ басқа бекетке ауысып алдағы топтың жұмысын жалғастырады. Ауысу әр 10 мин сайын болып тұрады, әр топ барлық позицияларда болып шыққанға және барлық топтардың ойларын тауып шыққанға дейін жалғаса береді.</i> Электр өрісі – электромагниттік өрістің дербес бір түрі. Ол электр зарядының айналасында немесе бір уақыт ішіндегі магнит өрісінің өзгерісі нәтижесінде пайда болады. Дескриптор. 1. Өріс теориясы электр зарядтарының өзара әсерлесуін қалай түсіндіреді; 2. Қандай тәжірибелік фактілер өріс теориясының дұрыстығын дәлелдейді; 3. Электр өрісінің негізгі қасиеттері қандай түсініктерін жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: а) Электр өрісі. Электр өрісінің кернеулігі. Электр өрісінің күш сызықтары жайлы мағлұмат алады;	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Электр өрісі” тақырыбындағы видео-сабақ.

	ә) Электр өрісі. Электр өрісінің кернеулігі. Электр өрісінің күш сызықтарын күнделікті тұрмыста және есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; б) Топта бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — Электр өрісінің негізгі қасиеттерін түсінеді; — Жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). <i>Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады.</i> 1. Қандай өрістер электростатикалық деп аталады? 2. Электр өрісінің кернеулігі деген не? Кернеулігі E электр өрісінде q зарядқа әсер ететін күш неге тең? 3. Күш сызықтары деп нені айтады? Күш сызықтарының қандай қасиеттерін білесіңдер? 4. Қандай электр өрісі біртекті деп аталады және оны қалай алуға болады? Дескриптор. а) Электростатикалық өрістерді сипаттайды; ә) Электр өрісінің кернеулігін тұжырымдайды; б) Біртекті электр өрісін қалай алуға болатындығын анықтайды. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау.	Бағалау <i>Жалғасы</i> критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	--	--

	“Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады. Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. Жұппен, топпен жұмыс. Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері: 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. § 26 сұрақтарға жауап беру; берілген жаттығудың есептерін шығару. Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.3 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
2-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Электр сыйымдылық. Конденсаторлар. Сыйымдылықтың өлшем бірлігі және электр мөлшері.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.3.1.2 — электр өрісінің қозғалыстағы зарядтарға әсерін сипаттау.
Сабақтың мақсаты	— Электр сыйымдылық жайлы мағлұмат беру; — Электр сыйымдылықтың формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Электр сыйымдылық жайлы мағлұмат береді; — Электр сыйымдылықтың формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Электр сыйымдылық жайлы мағлұмат алу; — Электр сыйымдылықтың формулаларын есептер шығаруда қолдана білу; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> графиктер, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Термодинамиканың бірінші заңын термодинамикалық процестерге қолдану, сұйық және қатты денелер, электр өрісі.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Электр сыйымдылық. Конденсаторлар. Сыйымдылықтың өлшем бірлігі және электр мөлшері”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
--------------------------------------	--	------------------

Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Кім жылдам” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> 1. Қандай өрістер электростатикалық деп аталады? 2. Электр өрісінің кернеулігі деген не? Кернеулігі E электр өрісінде q зарядқа әсер ететін күш неге тең? 3. Күш сызықтары деп нені айтады? Күш сызықтарының қандай қасиеттерін білесіңдер? 4. Қандай электр өрісі біртекті деп аталады және оны қалай алуға болады? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге): — Электрсыйымдылық жайлы мағлұмат алады; — Электрсыйымдылықтың формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; — Топта бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	“Электр-сыйымдылық. Конденсаторлар. Сыйымдылықтың өлшем бірлігі және электр мөлшері” тақырыбына презентация.
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> “Броундық қозғалыс” әдісі. Мұғалім сұрақтар береді: 1. Өткізгіштің электрсыйымдылығы деген не? 2. Электрсыйымдылығы 1 фарад деген нені білдіреді? 3. Заты диэлектрик болатын дененің электрсыйымдылығы туралы айтуға бола ма? 4. Конденсатор дегеніміз не? Сынып ішіне тақырыпқа қатысты мәліметтер мен ақпараттар орналас-тырылады. Оқушылар бүкіл сынып	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Электр-сыйымдылық. Конденсаторлар. Сыйымдылықтың өлшем бірлігі және электр мөлшері” тақырыбындағы видео-сабақ.

	ішінде қозғала жүріп, берілген тақырып бойынша ақпарат жинайды. Содан соң мұғалім: — Конденсатор астарларының біреуінің зарядының осы астарлар арасындағы потенциалдар айырымына қатынасына тең скалярлық физикалық шама конденсатордың электрсійымдылығы деп аталады: $C = q U$. Дескриптор. 1. Өткізгіштің электрсійымдылығы деген не түсіндіреді; 2. Электрсійымдылығы 1 фарад деген нені білдіреді дәлелдейді; 3. Конденсатор дегеніміз не түсініктерін жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: а) Электрсійымдылық жайлы мағлұмат алады; ә) Электрсійымдылық формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; б) Топта бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — Электр өрісінің негізгі қасиеттерін түсінеді; — Жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). <i>Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады.</i> <i>Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады.</i>	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	---	--

	1. Конденсатордың қандай түрлерін білесіңдер? 2. Электрсыйымдылық дегеніміз не? 3. Жазық конденсатордың электр-сыйымдылығы неге тең? 4. Сыйымдылықтың қандай бірліктерін білесіңдер? Дескриптор. а) Конденсатордың түрлерін сипаттайды; ә) Электрсыйымдылық жайлы тұжырымдайды; б) Жазық конденсатордың электр-сыйымдылығы неге тең болатындығын анықтайды. <i>2) Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. <i>“Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады.</i> <i>Жеке жұмыс.</i> Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. <i>Жұппен, топпен жұмыс.</i> Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. <i>Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i> Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. <i>Бағалау критерийлері.</i> 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық.	
--	---	--

	4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	<i>Мұғалім ұйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. § 27 сұрақтарға жауап беру; берілген жаттығудың есептерін шығару.</i> Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

XI. ТҰРАҚТЫ ТОК

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.3 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
1,2-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Ток көзінің электр қозғаушы күші мен ішкі кедергі. Кернеу және потенциалдар айырымы.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.3.2.1 — ток көзінің электр қозғаушы күші мен ішкі кедергі ұғымын түсіну; 10.3.2.2 — сыртқы тізбектегі электр қозғаушы күші мен кернеу түсуінің айырмашылығын түсіну.
Сабақтың мақсаты	— Электр өрісінің потенциалы жайлы мағлұмат беру; — Электр өрісінің потенциалын күнделікті тұрмыста және есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Электр өрісінің потенциалы жайлы мағлұмат береді; — Электр өрісінің потенциалын күнделікті тұрмыста және есептер шығаруда қолдана білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.

Тілдік мақсаттар	— Электр өрісінің потенциалы жайлы мағлұмат алу; — Электр өрісінің потенциалын күнделікті тұрмыста және есептер шығаруда қолдана білу; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> графиктер, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Термодинамиканың бірінші заңын термодинамикалық процестерге қолдану, сұйық және қатты денелер, электростатика.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Ток көзінің электр қозғаушы күші мен ішкі кедергі. Кернеу және потенциалдар айырымы”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Конверттегі сұрақ” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> 1. Өткізгіштің электр сыйымдылығы деген не? 2. Электр сыйымдылығы 1 фарад деген нені білдіреді? 3. Заты диэлектрик болатын дененің электр сыйымдылығы туралы айтуға бола ма? 4. Конденсатор дегеніміз не? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге): — Электр өрісінің потенциалы жайлы мағлұмат алады; — Электр өрісінің потенциалын күнделікті тұрмыста және есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; — Топта бағалай алатын болады.	“Ток көзінің электр қозғаушы күші мен ішкі кедергі. Кернеу және потенциалдар айырымы” тақырыбына презентация.

	5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> “Броундық қозғалыс” әдісі. Мұғалім сұрақтар береді: 1. Электр тогы дегеніміз не? 2. Тізбекте электр тогы өтуі үшін қандай шарттар орындалуы тиіс? 3. Электр тогы қалай қарай бағытталған? 4. Ток күші деп қандай физикалық шаманы айтады? Ол қандай бірліктермен өлшенеді? Сынып ішіне тақырыпқа қатысты мәліметтер мен ақпараттар орналастырылады. Оқушылар бүкіл сынып ішінде қозғала жүріп, берілген тақырып бойынша ақпарат жинайды. Содан соң мұғалім: — Ток күші I деп сан мәні өткізгіштің көлденең қимасынан Δt уақыт бірлігі ішінде өтетін Δq зарядтардың мөлшеріне тең физикалық шаманы айтады: $I = q\Delta t$. Дескриптор. 1. Электр тогы дегеніміз не екенін түсіндіреді; 2. Тізбекте электр тогы өтуі үшін қандай шарттар орындалуы тиіс екенін дәлелдейді; 3. Электр тогы қалай қарай бағытталғандығы туралы түсініктерін жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: а) Электр өрісінің потенциалы жайлы мағлұмат алады; ө) Электр өрісінің потенциалын күнделікті тұрмыста және есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; б) Топта бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар:	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Ток көзінің электр қозғаушы күші мен ішкі кедергі. Кернеу және потенциалдар айырымы” тақырыбындағы видео-сабақ.

	— Электр өрісінің негізгі қасиеттерін түсінеді; — Жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. 1. Ток күші зарядпен қалай байланысқан? 2. Қандай күштер бөгде деп аталады? 3. Ток көзі деп нені атайды? Электр тізбегіндегі ток күшінің рөлі қандай? Дескриптор. а) Ток күші зарядпен қалай байланысқанын сипаттайды; ә) Қандай күштер бөгде деп аталатынын тұжырымдайды; б) Ток көзі деп нені атайды? Электр тізбегіндегі ток күшінің рөлі қандай болатынын анықтайды. 2) Зерделенген материалды бекіту. Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады. Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. Жұппен, топпен жұмыс. Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау.	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	---	--

	<i>Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i> Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. <i>Бағалау критерийлері.</i> 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	<i>Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. § 28, бақылау сұрақтарына жауап беру; берілген жаттығудың есептерін шығару</i> Кері байланыс Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.3 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
2-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Ом заңдары.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.3.2.3 — толық тізбек үшін Ом заңын қолдану және қысқа түйықталудың салдарын түсіну.

Сабақтың мақсаты	— Тізбек бөлігі үшін Ом заңы жайлы мағлұмат беру; — Тізбек бөлігі үшін Ом заңының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Тізбек бөлігі үшін Ом заңы жайлы мағлұмат береді; — Тізбек бөлігі үшін Ом заңының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Тізбек бөлігі үшін Ом заңы жайлы мағлұмат алу; — Тізбек бөлігі үшін Ом заңының формулаларын есептер шығаруда қолдана білу; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> графиктер, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Термодинамиканың бірінші заңын термодинамикалық процестерге қолдану, сұйық және қатты денелер, электростатика, тұрақты ток.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Ом заңдары”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. Ұйымдастыру кезеңі. 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Конверттегі сұрақ” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. Сұрақтар: 1. Электр тогы дегеніміз не? 2. Тізбекте электр тогы өтуі үшін қандай шарттар орындалуы тиіс? 3. Электр тогы қалай қарай бағытталған? 4. Ток күші деп қандай физикалық шаманы айтады? Ол қандай бірліктермен өлшенеді? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады.	“Ом заңдары” тақырыбына презентация.

	4. Бағалау критерийлерін анықтау (оқушылармен бірге): — Электр тогы жайлы мағлұмат алады; — Тізбекте электр тогы өтуі үшін қандай шарттар орындалатынын үйренеді; — Топта бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> “Броундық қозғалыс” әдісі. Мұғалім сұрақтар береді: 1. Тізбек бөлігі үшін Ом заңының өрнегі қандай және ол қалай оқылады? 2. Өткізгіштің кедергісі қандай шамаларға тәуелді? Өткізгіш кедергісі температураға қатысты өзгере ме, өзгерсе, оны қалай түсіндіруге болады? 3. Кедергінің өлшем бірлігі қандай? 4. Толық тізбек үшін Ом заңының өрнегі қандай және ол қалай оқылады? Сынып ішіне тақырыпқа қатысты мәліметтер мен ақпараттар орналас-тырылады. Оқушылар бүкіл сынып ішінде қозғала жүріп, берілген тақырып бойынша ақпарат жинайды. Содан соң мұғалім: — Тізбек бөлігі үшін Ом заңы былайша тұжырымдалады: тізбек бөлігі арқылы өтетін ток күші бөліктің ұштарындағы кернеуге тура пропорционал да, оның кедергісіне кері пропорционал. Дескриптор. 1. Тізбек бөлігі үшін Ом заңының өрнегі қандай болатынын түсіндіреді; 2. Өткізгіштің кедергісі қандай шамаларға тәуелді екенін дәлелдейді; 3. Кедергінің өлшем бірлігі қандай түсініктерін жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: а) Тізбек бөлігі үшін Ом заңының өрнегі жайлы мағлұмат алады;	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Ом заңдары” тақырыбындағы видео-сабақ.

	ә) Өткізгіштің кедергісі қандай шамаларға тәуелді екенін үйренеді; б) Топта бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — Электр өрісінің негізгі қасиеттерін түсінеді; — Жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. <i>Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады.</i> 1. Тізбек бөлігі үшін Ом заңының өрнегі қандай және ол қалай оқылады? 2. Өткізгіштің кедергісі қандай шамаларға тәуелді? Өткізгіш кедергісі температураға қатысты өзгере ме, өзгерсе, оны қалай түсіндіруге болады? 3. Кедергінің өлшем бірлігі қандай? 4. Толық тізбек үшін Ом заңының өрнегі қандай және ол қалай оқылады? Дескриптор. а) Тізбек бөлігі үшін Ом заңының өрнегі қандай сипаттайды; ә) Өткізгіштің кедергісі қандай шамаларға тәуелді? Өткізгіш кедергісі температураға қатысты өзгере ме, өзгерсе, оны қалай түсіндіруге болатынын тұжырымдайды; б) Кедергінің өлшем бірлігі қандай болатынын анықтайды. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау:	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	--	---

	“Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады. Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. Жұппен, топпен жұмыс. Өрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Өр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері. 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. § 29 бақылау сұрақтарына жауап беру; берілген жаттығудың есептерін шығару. Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.1 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
1-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Электр тогының жұмысы мен қуаты.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.3.2.4 — тұрмыстағы электр құралдарының жұмыс құны мен қуатына практикалық есептеулер жүргізу.
Сабақтың мақсаты	— Электр тогының әсерін және оларды сипаттайтын заңдар жайлы мағлұмат беру; — Электр тогының жұмысы мен қуатын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Электр тогының әсерін және оларды сипаттайтын заңдар жайлы мағлұмат береді; — Тізбек бөлігі үшін Ом заңының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Электр тогының әсерін және оларды сипаттайтын заңдар жайлы мағлұмат алу; — Электр тогының жұмысы мен қуатын есептер шығаруда қолдана білу; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> графиктер, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Термодинамиканың бірінші заңын термодинамикалық процестерге қолдану, сұйық және қатты денелер, электростатика, тұрақты ток.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Электр тогының жұмысы мен қуаты”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
--------------------------------------	--	------------------

Сабақтың басы 5 мин	<i>Сабақтың басталуы.</i> <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Қар кесегі” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. Сұрақтар: 1. Тізбек бөлігі үшін Ом заңының өрнегі қандай және ол қалай оқылады? 2. Өткізгіштің кедергісі қандай шамаларға тәуелді? Өткізгіш кедергісі температураға қатысты өзгере ме, өзгерсе, оны қалай түсіндіруге болады? 3. Кедергінің өлшем бірлігі қандай? 4. Толық тізбек үшін Ом заңының өрнегі қандай және ол қалай оқылады? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. Бағалау критерийлерін анықтау (оқушылармен бірге): — Электр тогының әсерін және оларды сипаттайтын заңдар жайлы мағлұмат алады; — Тізбек бөлігі үшін Ом заңының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; — Топта бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	“Электр тогының жұмысы мен қуаты” тақырыбына презентация.
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> <i>“Броундық қозғалыс” әдісі</i> Мұғалім сұрақтар береді: 1. Тізбектен электр тогы өткенде, қандай энергияның есебінен жұмыс істелінеді? 2. Тізбек бөлігіндегі жұмысты қалай есептеуге болады? 3. Токтың жұмысын қандай бірліктермен өлшейді? 4. Джоуль — Ленц заңы қалай тұжырымдалады? Сынып ішіне тақырыпқа қатысты мәліметтер мен ақпараттар орналас-тырылады.	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Электр тогының жұмысы мен қуаты” тақырыбындағы видео-сабақ.

	Оқушылар бүкіл сынып ішінде қозғала жүріп, берілген тақырып бойынша ақпарат жинайды. Содан соң мұғалім: — $Q = I^2 R t$. Бұл формула Джоуль — Ленц заңын сипаттайды және ол былай тұжырымдалады: тогы бар өткізгіштегі бөлініп шығатын жылу мөлшері ток күші квадратының, өткізгіш кедергісі мен электр тогының өту уақытына тура пропорционал. Дескриптор. 1. Тізбектен электр тогы өткенде, қандай энергияның есебінен жұмыс істелінетінін түсіндіреді; 2. Тізбек бөлігіндегі жұмысты қалай есептеуге болатындығын дәлелдейді; 3. Токтың жұмысын қандай бірліктермен өлшейтіндігін жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: а) Тізбектен электр тогы өткенде, қандай энергияның есебінен жұмыс істелінетіні жайлы мағлұмат алады; ә) Тізбек бөлігіндегі жұмысты қалай есептеуге болатынын үйренеді; б) Топта бағалай алатын болады. ҚБ: “Бағдаршам” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — электр өрісінің негізгі қасиеттерін түсінеді; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Қар үйіндісі” әдісі. Біріншіден, оқушылар жеке жауап берулері керек. Кейін өзара ақылдасып, олардың екі жауабын бір жауап етіп үйлестіреді. Кейін жұптар басқа жұптармен бірігіп, үдерісті қайталайды. Осылайша төрт жауап бір жауап болып біріктіріледі. 1. Тізбектен электр тогы өткенде, қандай энергияның есебінен жұмыс істелінеді? 2. Тізбек бөлігіндегі жұмысты қалай есептеуге болады?	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	--	--

	3. Токтың жұмысын қандай бірліктермен өлшейді? 4. Джоуль — Ленц заңы қалай тұжырымдалады? Дескриптор. а) Тізбектен электр тогы өткенде, қандай энергияның есебінен жұмыс істелінетінін сипаттайды. ә) Тізбек бөлігіндегі жұмысты қалай есептеуге болатынын тұжырымдайды б) Джоуль — Ленц заңы қалай тұжырымдалатынын анықтайды. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Ойлан-жұптас-бөліс” әдісі. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады. Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. Жұппен, топпен жұмыс. Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері. 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі.	
--	--	--

	Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. § 30, бақылау сұрақтарына жауап беру; берілген жаттығудың есептерін шығару. Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

ХІІ. ӘРТҮРЛІ ОРТАДАҒЫ ЭЛЕКТР ТОГЫ

Пән: Физика	
Ұзақ мерзімді жоспардың 10.3 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
1-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Металдардағы электр тогы.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.3.3.1 — әртүрлі ортадағы электр тогының пайда болуын салыстыру.
Сабақтың мақсаты	— Металдардағы электр тогы жайлы мағлұмат беру; — Металдардағы электр тогының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Металдардағы электр тогы жайлы мағлұмат береді; — Металдардағы электр тогының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Металдардағы электр тогы жайлы мағлұмат алу; — Металдардағы электр тогының формулаларын есептер шығаруда қолдана білу; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.

Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> графиктер, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Термодинамиканың бірінші заңын термодинамикалық процестерге қолдану, сұйық және қатты денелер, электростатика, тұрақты ток.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Металдардағы электр тогы”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. Ұйымдастыру кезеңі. 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Қар кесегі” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. Сұрақтар: 1. Электр тогы дегеніміз не? 2. Тізбекте электр тогы өтуі үшін қандай шарттар орындалуы тиіс? 3. Ток күші зарядпен қалай байланысқан? 4. Ток көзі деп нені атайды ? Электр тізбегіндегі ток күшінің рөлі қандай? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. <i>Бағалау критерийлерін анықтау (оқушылармен бірге):</i> — Металдардағы электр тогы жайлы мағлұмат алады; — Металдардағы электр тогының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; — Топта бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	“Металдардағы электр тогы” тақырыбына презентация.
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> “Броундық қозғалыс” әдісі.	“Физика” оқулығы, 10-сынып.

	Мұғалім сұрақтар береді: 1. Неліктен барлық металдар — жақсы өткізгіштер? 2. Металдарда еркін электрондар қалай пайда болады? 3. Неліктен металдардағы өткізгіш электрондық болып табылады? 4. Өткізгіште сыртқы электр жоқ кездегі және бар кездегі еркін электрондардың әсерін сипаттап айтып беріңдер. Сынып ішіне тақырыпқа қатысты мәліметтер мен ақпараттар орналас-тырылады. Оқушылар бүкіл сынып ішінде қозғала жүріп, берілген тақырып бойынша ақпарат жинайды. Содан соң мұғалім: — XX ғасырдың басында неміс физигі П. Друде мен нидерланды физигі Х. Лоренц металдардың электр өткізгіштігінің классикалық теориясын құрды. Осы теорияның негізгі қағидалары: 1. Металдардың жақсы электр өткізгіштігі олардағы еркін электрондардың саны-ның орасан зор болуымен түсіндіріледі. Мысалы, мыстағы еркін электрондар концентрациясы $8,4 \cdot 10^{23} \text{ м}^{-3}$. Еркін электрондар газ секілді тордың иондары арасындағы кеңістікті үздіксіз және бейберекет қозғала отырып толтырады. Еркін электрондар жиынтығын молекулалық-кинетикалық теория заңдары қолданылатын электрондық газ ретінде қарастыруға болады. Осылайша металдардағы электрондардың ретсіз қозғалысының жылдамдығы анықталып, ол шамамен 60 — 100 км/с тең болды. Сыртқы электр өрісі жоқ кезде өткізгіштің кез келген көлденең қимасы арқылы электрондар тасымалдайтын толық заряд нөлге тең, себебі электрондар хаосты қозғалады. Сондықтан электр тогы болмайды. 2. Сыртқы электр өрісінің әсерінен электрондардың ретсіз қозғалысы реттеліп, электр тогы пайда болады.	Физикадан “Металдардағы электр тогы” тақырыбындағы видео-сабақ. Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	---	---

Егер ұзындығы l өткізгішке U потенциалдар айырымын берсек, онда өткізгіш ішінде кернеулігі $E = U/d$ электр өрісі туады. Ньютонның екінші заңына сәйкес осы өрістің әсерінен электрондар $a = eE/m$ үдеуге ие болады. Сондықтан t уақыт өткеннен кейінгі электрондар жылдамдығы $v = eEt/m$ тең. Электрондардың тор иондарымен әрбір соқтығысынан кейін, негізінен, электрон жылдамдығының бағыты өзгереді, ал электрондық газдың орташа жылдамдығының модулі тұрақты және $v_{\text{орт}} = e \frac{Et}{2m}$ тең. Осылайша тор иондарымен соқтығысу нәтижесінде металдардағы электрондар теңүдемелі емес, тұрақты орташа жылдамдықпен қозғалады. Бұл жылдамдық түсірілген күшке пропорционал: $F = qE$.

Дескриптор.

1. Металдарда еркін электрондар қалай пайда болатындығын түсіндіреді.
2. Ток күші зарядпен қалай байланысқанын дәлелдейді.
3. Ток көзі деп нені айтамыз түсініктерін жазады.

Күтілетін нәтижелер.

Оқушылар:

- а) Металдарда еркін электрондар қалай пайда болатындығы жайлы мағлұмат алады;
- ә) Ток күші зарядпен қалай байланысқанын үйренеді;
- б) Топта бағалай алатын болады.

ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады.

Оқушылар:

— металдардың өткізгіштігінің электрондық теориясының негізгі қағидаларын түсінеді;

— жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді:

“Пікір алмасу” (Showdown). Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ

	дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. 1. Металдағы электрондар қозғалысы орташа жылдамдығының шамасын, олардың электр өрісі тарапынан болатын реттелген қозғалысының орташа жылдамдығының шамасымен салыстырыңдар. 2. Температураның жоғарылауымен металдар кедергісінің артуын түсіндіріңдер. 3. Асқын өткізгіштік деп қандай құбылысты атайды? Оны кім ашты? 4. Асқын өткізгіштік құбылысын қалай түсіндіруге болады? Дескриптор. а) Температураның жоғарылауымен металдар кедергісінің артуын сипаттайды. ә) Асқын өткізгіштік деп қандай құбылысты атайтынын тұжырымдайды; б) Асқын өткізгіштік құбылысын қалай түсіндіруге болатынын анықтайды. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады. Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. Жұппен, топпен жұмыс. Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы	
--	--	--

	айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. <i>Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i> Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері. 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. § 31 бақылау сұрақтарына жауап беру. Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

Пән: Физика

Ұзақ мерзімді жоспардың 10.3 бөлімі

Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
2-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Жартылай өткізгіштердегі электр тогы.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған	10.3.3.3 — жартылай өткізгішті құралдардың қолданылуына мысалдар келтіру.

оқытудың мақсаттары	
Сабақтың мақсаты	— Атомдар арасындағы коваленттік байланыс жартылай өткізгіштердің кристалдық құрылымын қалай қалыптастыратыны жайлы мағлұмат беру; — Жартылай өткізгіштердегі электр тогының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Атомдар арасындағы коваленттік байланыс жартылай өткізгіштердің кристалдық құрылымын қалай қалыптастыратыны жайлы мағлұмат береді; — Жартылай өткізгіштердегі электр тогының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Атомдар арасындағы коваленттік байланыс жартылай өткізгіштердің кристалдық құрылымын қалай қалыптастыратыны жайлы мағлұмат алу; — Жартылай өткізгіштердегі электр тогының формулаларын есептер шығаруда қолдана білу; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> графиктер, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Термодинамиканың бірінші заңын термодинамикалық процестерге қолдану, сұйық және қатты денелер, электростатика, тұрақты ток.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Жартылай өткізгіштердегі электр тогы”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин.	Сабақтың басталуы. Ұйымдастыру кезеңі. 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Қар кесегі” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. Сұрақтар: 1. Неліктен барлық металдар — жақсы өткізгіштер?	“Жартылай өткізгіштердегі электр тогы” тақырыбына презентация

	2. Температураның жоғарылауымен металдар кедергісінің артуын түсіндіріңдер. 3. Асқын өткізгіштік деп қандай құбылысты атайды? Оны кім ашты? 4. Асқын өткізгіштік құбылысын қалай түсіндіруге болады? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге): — Атомдар арасындағы коваленттік байланыс жартылай өткізгіштердің кристалдық құрылымын қалай қалыптастыратыны жайлы мағлұмат <i>алады</i>; — Жартылай өткізгіштердегі электр тогының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; — Топта бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> “Броундық қозғалыс” әдісі. Мұғалім сұрақтар береді: 1. Жартылай өткізгіштерге қандай заттар жатады? 2. Жартылай өткізгіштердің кедергісі температураға қалай тәуелді? 3. Транзистор деп қандай құралды атайды? Оларды қайда пайдаланады? 4. Қандай байланысты коваленттік деп атайды? 5. Жартылай өткізгіштер қызғанда не болады? Сынып ішіне тақырыпқа қатысты мәліметтер мен ақпараттар орналастырылады. Оқушылар бүкіл сынып ішінде қозғала жүріп, берілген тақырып бойынша ақпарат жинайды. Содан соң мұғалім: — Өткізгіштер, диэлектриктер, жартылай өткізгіштер. Барлық заттар электр	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Жартылай өткізгіштердегі электр тогы” тақырыбындағы видео-сабақ

	өткізгіштігіне қарай үш топқа бөлінетіні өздеріңе мәлім: электр тогын жақсы өткізетін заттар — өткізгіштер [$\rho = (10^{-5} - 10^{-8}) \text{ Ом} \cdot \text{м}$], электр тогын нашар өткізетін заттар — диэлектриктер [$\rho = (10^8 - 10^{17}) \text{ Ом} \cdot \text{м}$] және электр тогын өткізгіштігі өткізгіш пен диэлектриктің арасында жататын заттар — жартылай өткізгіштер [$\rho = (10^4 - 10^{-5}) \text{ Ом} \cdot \text{м}$]. Өткізгіштерде еркін заряд тасымалдаушылардың көп болуы, олардың жақсы өткізгіштік қасиетін түсіндіреді. Бірақ өткізгіштің құрамындағы қоспа оның кедергісін арттырады. Себебі еркін заряд тасымалдаушылардың концентрациясы өзгермесе де, олардың қозғалысына қоспа кедергі жасайды. Диэлектриктерде еркін заряд болмағандықтан, олар электр тогын өте нашар өткізеді. Кез келген жартылай өткізгіштік құралда бір немесе бірнеше электронды-кемтіктік ауысу (немесе <i>p-n</i> ауысу) болады. Электронды — кемтіктік ауысу дегеніміз — өткізгіштегі әртүрлі типті екі жартылай өткізгіштердің жанасу аймағы. <i>n</i>-типті жартылай өткізгіштерде негізгі еркін заряд тасымалдаушылар электрондар болғандықтан, олардың концентрациясы кемтіктер концентрациясынан артық ($n \gg p$). <i>p</i>-типті жартылай өткізгіштерде негізгі заряд тасымалдаушылар — кемтіктер ($p \gg n$). <i>n</i> — және <i>p</i>-типті екі жартылай өткізгіш жанасқанда диффузия процесі жүреді. <i>p</i> аймағынан кемтіктер <i>n</i> аймаққа өтеді, ал электрондар, керісінше <i>n</i> аймағынан <i>p</i> аймағына өтеді. Дескриптор. 1. Жартылай өткізгіштерге қандай заттар жататынын түсіндіреді; 2. Жартылай өткізгіштердің кедергісі температураға қалай тәуелді; болатынын дәлелдейді;	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	--	--

	3. Жартылай өткізгіштер қызғанда не болады, түсініктерін жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: а) Жартылай өткізгіштердегі электр тогы жайлы мағлұмат алады; ә) Жартылай өткізгіштердегі электр тогының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; б) Топта бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — жартылай өткізгішті құралдардың қолданылуына мысалдар келтіреді; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. 1. Жартылай өткізгіштерге қандай заттар жатады? 2. Жартылай өткізгіштердің кедергісі температураға қалай тәуелді? 3. Транзистор деп қандай құралды атайды? Оларды қайда пайдаланады? Дескриптор. а) Жартылай өткізгіштерге қандай заттар жататынын сипаттайды; ә) Жартылай өткізгіштердің кедергісі температураға қалай тәуелді болатынын тұжырымдайды; б) Транзистор деп қандай құралды атайды? Оларды қайда пайдалануға болатынын анықтайды. 2) Зерделенген материалды бекіту.	
--	---	--

	Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады. Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. Жұппен, топпен жұмыс. Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері. 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. § 33,34 бақылау сұрақтарына жауап беру. Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.3 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
3-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Асқын өткізгіштік.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.3.3.4 — Асқын өткізгіштік құбылысы мен практикалық қолданылуын сипаттау.
Сабақтың мақсаты	— Асқын өткізгіштік және жоғары температуралық асқын өткізгіштік құбылыстары жайлы мағлұмат беру; — Асқын өткізгіштік құбылысы мен практикалық қолданылуын үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Асқын өткізгіштік және жоғары температуралық асқын өткізгіштік құбылыстары жайлы мағлұмат береді; — Асқын өткізгіштік құбылысы мен практикалық қолданылуын үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Асқын өткізгіштік және жоғары температуралық асқын өткізгіштік құбылыстары жайлы мағлұмат алу; — Асқын өткізгіштік құбылысы мен практикалық қолданылуын түсіндіру; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> графиктер, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> термодинамиканың бірінші заңын термодинамикалық процестерге қолдану, сұйық және қатты денелер, электростатика, тұрақты ток.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Асқын өткізгіштік”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
--------------------------------------	--	------------------

Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Қар кесегі” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> 1. Жартылай өткізгіштерге қандай заттар жатады? 2. Жартылай өткізгіштердің кедергісі температураға қалай тәуелді? 3. Транзистор деп қандай құралды атайды? Оларды қайда пайдаланады? 4. Қандай байланысты коваленттік деп атайды? 5. Жартылай өткізгіштер қызғанда не болады? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге): — Асқын өткізгіштік және жоғары температуралық асқын өткізгіштік құбылыстары жайлы мағлұмат алады; — Асқын өткізгіштік құбылысы мен практикалық қолданылуын үйренеді; — Топта бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	“Асқын өткізгіштік” тақырыбына презентация.
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> “Броундық қозғалыс” әдісі. Мұғалім сұрақтар береді: 1. Температураның жоғарылауымен металдар кедергісінің артуын түсіндіріңдер. 2. Асқын өткізгіштік деп қандай құбылысты атайды? Оны кім ашты? 3. Асқын өткізгіштік құбылысын қалай түсіндіруге болады? Сынып ішіне тақырыпқа қатысты мәліметтер мен ақпараттар орналас-тырылады. Оқушылар бүкіл сынып ішінде қозғала жүріп, берілген тақырып бойынша ақпарат жинайды.	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Асқын өткізгіштік” тақырыбындағы видео-сабақ.

	Содан соң мұғалім: — Асқын өткізгіштік теориясын 1957 жылы американдық ғалымдар Л. К у п е р, Дж. Бардин мен Дж.Шриффер құрды (оны “БКШ теориясы” деп те атайды). Олар асқын өткізгіштікті электрондық сұйықтың асқын аққыштығы деп түсіндірді (асқын аққыштық дегеніміз — үйкеліссіз ағу, ол кеңес физигі Л. Д. Ландау ашқан кванттық сұйыққа тән). Асқын өткізгіштіктің жағдайы тек бүтін спині (бөлшектің өз осінен айналуынан туатын өздік магнит өрісі) бар бөлшектер тобына тән. Сондықтан Л. Купер асқын өткізгіштерде электрондар спиндері қарама-қарсы бағыттталып, қосынды спині нөлді беретін электрондық жұптарға бірігіп, купер жұбы деп аталатын электрондар “топтамасын” құратынын дәлелдеді. Осындай жағдайда көп бөлшектер үйлесімді қозғалады да кванттық механиканың заңдарын макроскопиялық масштабта қолдануға болады. Жеке электронның кристалдық тор иондарымен соқтығысуы мүмкін емес, сондықтан осындай электрондар “топтамасының” қозғалысын тежеу оңай емес. Осы кванттық жүйенің энергиясы кенеттен өзгереді де, электрондардың “асқын өткізгіштік жұбы” металл ішінде үйкеліссіз белгілі жылдамдыққа дейін қозғала алады. Дескриптор. 1. Асқын өткізгіштік және жоғары температуралық асқын өткізгіштік құбылыстары жайлы түсіндіреді; 2. Асқын өткізгіштік құбылысы мен практикалық қолданылуын үйренеді; 3. Асқын өткізгіштік түсініктерін жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: а) Асқын өткізгіштік және жоғары температуралық асқын өткізгіштік құбылыстары жайлы мағлұмат алады;	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	---	--

	ө) Асқын өткізгіштік құбылысы мен практикалық қолдана білуге үйренеді; б) Топта бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — асқын өткізгіштікке мысалдар келтіреді; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. 1. Температураның жоғарылауымен металдар кедергісінің артуын түсіндіріңдер. 2. Асқын өткізгіштік деп қандай құбылысты атайды? Оны кім ашты? 3. Асқын өткізгіштік құбылысын қалай түсіндіруге болады. Дескриптор. а) Температураның жоғарылауымен металдар кедергісінің артуын сипаттайды. б) Асқын өткізгіштік деп қандай құбылысты атайтынын, оны кім ашқанын? сипаттап бер. в) Асқын өткізгіштік құбылысын қалай түсіндіруге болатынын анықтайды. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен	
--	---	--

	<i>бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады.</i> <i>Жеке жұмыс.</i> Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. <i>Жұппен, топпен жұмыс.</i> Өрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. <i>Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i> Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. <i>Бағалау критерийлері.</i> 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. § 32 бақылау сұрақтарына жауап беру. Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

Пән: Физика

Ұзақ мерзімді жоспардың 10.3 бөлімі

Күні:

Мұғалім:

Сынып: 10

Қатысушылар саны:
Қатыспағандар:

4-сабақ	Сабақтың тақырыбы: № 2-зертханалық жұмыс: Электролиттердегі электр тогының пайда болу шарттарын зерттеу.	
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.	
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.3.3.2 — электролиз үдерісіндегі электр тогы шартын эксперимент арқылы анықтау.	
Сабақтың мақсаты	— Тұтқырлығы әртүрлі сұйықта қозғалатын кішкентай шардың қозғалысын зерттеу; — Электролиз үдерісіндегі электр тогы шартын эксперимент арқылы анықтау; — Топта бағалай білуге баулу.	
Бағалау критерийлері	— Тұтқырлығы әртүрлі сұйықта қозғалатын кішкентай шардың қозғалысын зерттейді; — Электролиз үдерісіндегі электр тогы шартын эксперимент арқылы анықтайды; — Топта бағалай білуге баулу.	
Тілдік мақсаттар	— Тұтқырлығы әртүрлі сұйықта қозғалатын кішкентай шардың қозғалысын зерттеу; — Электролиз үдерісіндегі электр тогы шартын эксперимент арқылы анықтау; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.	
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>	
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> сызықтық функция және оның графиктері, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі, тригонометрия элементтері.	
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.	
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Әртүрлі ортадағы электр тогы.	
Жабдықтар	Зертханалық жұмысты орындауға қажетті құрал-жабдықтар.	
Сабақ барысы		
Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар

Сабақтың басы 5 мин	<i>Сабақтың басталуы.</i> Ұйымдастыру кезеңі. 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Сұрақты қағып ал” әдісі. № 2-зертханалық жұмыс. Электролиттердегі электр тогының пайда болу шарттарын зерттеу. <i>Жұмыстың мақсаты:</i> электролиттерде токтың пайда болу шарттарын эксперимент арқылы анықтау; натрий хлоридінің судағы ерітіндісінің электрон заряды мен вольт-амперлік сипаттамасын (ВАС) анықтау. <i>Құрал-жабдықтар:</i> Екі жеке электрод, жұптасқан электрод, кювет, ішінде суы бар ыдыс, тұз салынған ыдыс, түтікше, ұзын өзекше, тұрақтандырылған ток көзі, миллиметрлік қағаз, жабысқақ таспа, қайшы, шприц, шүберек, секундомер.	
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> “Айналмалы бекеттер” әдісі. Мұғалім бағыт бағдар береді: Қысқаша теория. Еріткіштің әсерінен молекулалардың иондарға ыдырауы электролиттік диссоциация деп аталады. Электролиттік диссоциацияның нәтижесі электр зарядын еркін тасымалдаушылар болып табылады. Еркін тасымалдаушылары иондар болып табылатын сұйық өткізгіштер электролиттер деп аталады. Егер электролит ішіне екі пластинаны салып, оны сыртқы тізбекпен (бір пластинаны — ток көзінің оң полюсіне, екіншісін — теріс полюсіне) тұйықтаса, онда осы тізбекте электр тогы пайда болады. Бір пластина (+) анод деп, ал екіншісі (–) катод деп аталады. Катодқа қарай қозғалатын оң иондар катиондар деп, анодқа қарай қозғалатын теріс иондар аниондар деп аталады. Электролиттердегі ток химиялық әсер тудырады. Мысалы: $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$; $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$. Бұл жағдайда катодта сутек (H_2), ал анодта оттегі (O_2) және су (H_2O) түзіледі.	“Физика” оқулығы, 10-сынып.

	Электролиттердегі ток Ом заңына бағынады. Электролиз кезінде бөлініп шыққан заттың массасы ерітінді арқылы өткен электр мөлшеріне тура пропорционал болады. $m = q \cdot k$, $q = I \cdot t \Rightarrow m = k \cdot I \cdot t$, мұндағы k – заттың электрохимиялық эквиваленті. Заттың электрохимиялық эквиваленті атомдық массаның оның валенттігіне қатынасына тура пропорционал. Сұйықтар қатты денелер сияқты өткізгіштер, жартылайөткізгіштер және диэлектриктер бола алады. Бұл сабақта біз сұйық өткізгіштерді қарастырамыз. Оның үстіне электрондық өткізгіштігі бар сұйықтарды емес (балқытылған металдар), екінші текті сұйық өткізгіштерді (тұздардың, қышқылдардың, негіздердің ерітінділері мен балқымаларын) қарастыратын боламыз. Мұндай өткізгіштердің өткізгіштігі иондық болып табылады. Натрий хлоридінің судағы ерітіндісі жақсы өткізгіштікке ие. Ол арқылы электр тогы өткен кезде электролиз процесі жүреді. Судағы ерітіндіде натрий хлоридінің молекулалары, электр зарядын тасымалдаушылар болып табылатын иондарды түзе отырып, диссоциацияланады. Электролиз кезінде теріс электродта сутек бөлініп шығады, ал оң электродқа жақын маңайда хлор бөлінеді және күйдіргіш натрий түзіледі. Диссоциациялану процесі лезде өтпейтініне назар аудару керек, сондықтан кернеуді өзгерткен кезде ток бірден анықталмайды, ол біраз уақыттан кейін тұрақталады. Егер электролизді ерітінді арқылы t уақыт ішінде I тұрақты токты өткізе отырып жүргізсе, онда электродтар арасында $Q = I t$ заряд ағып өтеді. Бұл зарядты тасымалдау үшін $N = Q/e = It/e$ ион қажет, мұндағы e – электрон заряды. Электролиз кезінде	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	--	--

сутек иондары жұп болып бірігеді де сутек газын түзеді. Сөйкесінше, электролиз кезінде сутектің $n = N / 2 = I t / (2e)$ молекулалары түзіледі. Егер бөлініп шыққан барлық сутекті жинайтын болсақ, онда ол үшін былай жазуға болады: $PV = nkT$. Газдың қысымын, температурасын және көлемін біле отырып, электрон зарядын есептеп шығара аламыз. Қондырғының сипаттамасы: Қондырғы электролиті бар ыдыстан, екі электродтан, тұрақты ток көзінен және газ жиналатын түтіктен тұрады. Электродтардың біреуінің қос имегі бар, ол өзінің бір шетіне түтікшені төңкерілген күйде бекітуге мүмкіндік береді. Электролит арқылы ток жібергенде, электродта бөлініп шығатын сутек кішкентай көпіршіктер түрінде жоғары қарай көтеріледі. Егер осы электродқа төңкерілген түтікті кигізсе, онда сутек түгелдей түтіктің ішінде болады. Жұмысты орындау тәртібі:

1-бөлім.

1. Зертханалық жұмыста пайдаланылатын барлық құралдардың қолданылу принциптерімен танысыңдар.
2. Үлкен ыдысты ернеуіне дейін сумен толтырып, оны кюветке қойыңдар.
3. Мұғалімнен тұз алып, оны ыдысқа салыңдар да ұзын өзекшемен мұқият араластырыңдар. Тұз суда толығымен еруі керек.
4. Екі жеке электродты алып, оларды ыдыстың қарама-қарсы қабырғаларына сымдарды сыртқа қаратып бекітіңдер.
5. Миллиметрлік қағаз жолағынан сызғыш жасап алыңдар. (Бөліктерге бөліп, жазып қойыңдар). Жасалған сызғышты жабысқақ таспамен түтікшеге жапсырыңдар.
6. Түтікшені алып, оны су толтырылған ыдысқа түбін төмен қаратып толығымен батырыңдар. Түтік сумен тұтас

	толтырылуы қажет. Түтіктің саңылауын саусақпен қысып тұрып, төңкеріндер де түтіктің саңылауы судың астында болғанда ғана оны босатыңдар. Түтікті иілген электродқа кигізіңдер. Нәтижесінде сумен (ауа көпіршіктерінсіз) толық толтырылған, иілген электродқа кигізілген, төңкерілген түтікшені алуларың керек. 7. Қолдарыңды шүберекпен жақсылап сүртіндер. 8. Өткізгіш сымдарды сызбаға сәйкестендіріп, қарама-қарсылықты сақтай отырып ток көзіне жалғаңдар. 9. Ток көзіндегі кернеуді реттеуге жауап беретін екі оң тұтқаны максимумға (сағат тілінің бағытымен), ал токты реттеуге жауап беретін екі сол жақ тұтқаны, керісінше, минимумға дейін бұрыңдар. Сандық таблодағы ажыратып-қосқышты ток күшін көрсету режиміне ауыстырыңдар. 10. Ток көзін қосыңдар. Токты нақты белгілеп алатын сол жақ тұтқалармен ток күшін жылдам 25 мА-ге қойыңдар (ток көзіне орнатылған амперметрдің көрсетуі бойынша). Алдын ала белгіленген ток күшін тағайындап алып, бірден секундомерді қосыңдар. 11. Шамамен 30 мин күтіңдер. 12. Ток көзін өшіріп, бір мезгілде секундомерді де тоқтатыңдар. Секундомердің көрсетуін жазып алыңдар. 13. Түтікті тік жоғары көтере отырып, түтік ішіндегі су мен сутектің арасын бөлетін шегара ыдыстағы судың бетімен сәйкес келетіндей болғанша жай көтеріңдер. Бөлетін шегара миллиметрлік қағаздың қай бөлігінің тұсында жатқанына назар аударыңдар. 14. Түтікті судан толық шығарып алып, ішіндегі суын төгіп тастаңдар. Түтікке шприцпен сутек алып тұрған деңгейге дейін таза су құйыңдар. Сондай-ақ, шприц шкаласы бойынша судың көлемін анықтаңдар.	
--	--	--

	15. Электродтарды ток көзден ажыратып, оларды сұйықтан шығарып алыңдар да, шүберекпен мұқият сүртіндер. 16. Электрон зарядын анықтаңдар. Қателікті бағалаңдар. Қорытынды жасаңдар. 2-бөлім 17. Қос электродты суға салыңдар. 18. Қосарланған электродтың өткізгіш сымдарын ток көзінің плюсына және минусына жалғаңдар. 19. Кернеуді реттеуге жауапты тұтқаларды максимал деңгейге дейін бұраңдар. 20. Ток көзін қосыңдар. Токты реттеуге жауап беретін тұтқалармен ток күшін 25 мА-ге орналастырыңдар. Кернеу тұрақталғанша бірнеше мин күтіндер. 21. Сол жақ тұтқалармен ток күшінің мәнін өзгерте отырып және ток көзіне орнатылған вольтметр бойынша кернеуді анықтап, электролит арқылы өтетін ток күшінің электродтар арасындағы кернеуге (токтың 25-тен 0 мА-ға дейінгі аралықтағы) тәуелділігін анықтаңдар. Өрбір өлшеудің алдында берілген ток күшінде кернеу тұрақтағанға дейін 1—2 мин күтіндер. 22. Осы тәуелділіктің графигін салыңдар. 23. Қорытынды жасаңдар. Қателер: Шприцтің қателігі – 0,2 мл. Секундомердің қателігі — 0,5 сек.	
Сабақтың соңы 5 мин	<i>Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. Қайталау.</i> Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

XIII. МАГНИТ ӨРІСІ

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.3 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
1-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Магнит өрісі. Магнит индукциясының векторы. Бұрғы ережесі.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.3.4.1 — өткізгіштің магнит өрісін сипаттайтын шамаларды түсіну.
Сабақтың мақсаты	— Магнит өрісі жайлы мағлұмат беру; — Магнит өрісінің формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Магнит өрісі жайлы мағлұмат береді; — Магнит өрісінің формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Магнит өрісі жайлы мағлұмат алу; — Магнит өрісінің формулаларын есептер шығаруда қолдана білу; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> графиктер, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Термодинамиканың бірінші заңын термодинамикалық процестерге қолдану, сұйық және қатты денелер, электростатика, тұрақты ток, өртүрлі ортадағы электр тогы.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Магнит өрісі. Магнит индукциясының векторы. Бұрғы ережесі”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин.	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Қар кесегі” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> 1. Неліктен барлық металдар — жақсы өткізгіштер? 2. Металдарда еркін электрондар қалай пайда болады? 3. Неліктен металдардағы өткізгіштік электрондық болып табылады? 4. Өткізгіште сыртқы электр өрісі жоқ кездегі және бар кездегі еркін электрондардың әсерін сипаттап айтып беріңдер. 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге): — Магнит өрісі жайлы мағлұмат алады; — Магнит өрісінің формулаларын есептер шығаруда қолданып үйренеді; — Топта бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	“Магнит өрісі. Магнит индукция-сының векторы. Бұрғы ережесі” тақырыбына презентация.
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> «Броундық қозғалыс» әдісі. Мұғалім сұрақтар береді: 1. Электр және магниттің құбылыстардың байланысын кім және қалай ашқан? 2. Эрстед тәжірибесі туралы не білесіңдер? 3. Бір-біріне жақын орналасқан екі параллель өткізгіштің бойынан ток өткізе отырып, Ампер нені байқады? 4. Бойынан ток өтетін раманы магнит өрісіне орналастырса не байқалады? 5. Күштік өріс деп нені түсінеміз?	

	6. Қандай өзара әсер магниттік деп аталады? Сынып ішіне тақырыпқа қатысты мәліметтер мен ақпараттар орналас-тырылады. Оқушылар бүкіл сынып ішінде қозғала жүріп, берілген тақырып бойынша ақпарат жинайды. Содан соң мұғалім: — Магнит өрісі дегеніміз — магниттік әсерлерді тасымалдайтын материяның ерекше түрі. Ол біздің санамыздан тыс өмір сүреді. Ол кеңістікте үзіліссіз және оның әсері шексіздікке дейін тарайды. Дәл осылай өте ауқымды денелердің айналасындағы гравитациялық өзара әсер де беріледі. Оны гравитациялық өріс деп атайды. Зарядталған денелердің айналасында электрлік өзара әсерлерді тасымалдайтын басқа күшті өріс болады. Оны электр өрісі деп атайды. Кез келген күштік өрістің әрбір нүктесі ерекше Физикалық шама өрістің кернеулігімен сипатталады. Мысалы, электр өрісінің кернеулігі деп электр өрісінің өрістің берілген нүктесінде орналасқан бірлік оң зарядқа қандай күшпен әсер ететінін көрсететін Физикалық шаманы түсінеміз: $F = qE.$ Гравитациялық өрістің кернеулігі дегеніміз — өрістің берілген нүктесінде орналасқан бірлік массалы денеге гравитациялық өрістің қандай күшпен әсер ететінін көрсететін Физикалық шама: E Магнит өрісін магнит индукция векторы B деп аталатын күштік шамамен сипаттайды. Магнит өрісін күш сызықтары көмегімен графиктік түрде кескіндейді. <i>Бұрғы ережесі.</i> Тогы бар өткізгіш тудыратын өрістің магнит индукциясы векторының бағыты бұрғы ережесімен анықталады: егер оң бұрандалы бұрғы	
--	--	--

	ның ұшының қозғалысы өткізгіштегі токтың бағытымен сәйкес келсе, онда магнит индукциясы векторының бағыты бұрғының сабының айналу бағытымен сәйкес болады. Ампер — вакуумда бір-бірінен 1 м қашықтықта орналасқан шексіз ұзын, көлденең қимасы шексіз аз екі параллель өткізгіштің бойымен өткен кезде өзгермейтін токтың магниттік өзара әсерлесу күшін тудыратын ток күші. Дескриптор. 1. Электр және магниттік құбылыстардың байланысын кім және қалай ашқанын түсіндіреді; 2. Күштік өріс деп нені түсінеміз, дәлелдейді; 3. Қандай өзара әсер магниттік деп аталады, түсініктерін жазады. Күтілетін нәтижелер: Оқушылар: а) Магнит өрісі жайлы мағлұмат алады; ә) Магнит өрісінің формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; б) Топта бағалай алатын болады. ҚБ: «Бас бармақ» әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — өткізгіштің магнит өрісін сипаттайтын шамаларды түсінеді; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді: «Пікір алмасу» (Showdown). Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады.	
--	---	--

	1. Магнит өрісінің негізгі қасиеттерін атаңдар. 2. Магнит өрісін суретте қалай бейнелейді? 3. Қандай сызықтар магнит өрісінің күш сызықтары деп аталады? 4. Параллель токтардың магниттік өзара әсер күшін қандай формуламен анықтайды? Дескриптор. а) Магнит өрісінің негізгі қасиеттерін сипаттайды; ә) Магнит өрісін суретте қалай тұжырымдайды; б) Параллель токтардың магниттік өзара әсер күшін қандай формуламен анықтайды. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. «Ойлан-жұптас-бөліс». <i>Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады.</i> Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. Жұппен, топпен жұмыс. Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. <i>Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i> Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері: 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру.	
--	--	--

	3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. § 38, бақылау сұрақтарына жауап беру; берілген жаттығу есептерін шығару Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

Пән: Физика

Ұзақ мерзімді жоспардың 10.3 бөлімі

Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
2-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Ампер күші, Лоренц күші
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.3.4.2 — сол қол ережесін қолдануды және зарядталған бөлшектердің қозғалысы мен тогы бар өткізгішке магнит өрісінің әсерін сипаттау.
Сабақтың мақсаты	— Ампер заңы жайлы мағлұмат беру; — Ампер заңының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Ампер заңы жайлы мағлұмат береді; — Ампер заңының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Ампер заңы жайлы мағлұмат алу; — Ампер заңының формулаларын есептер шығаруда қолдана білу; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.

Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> графиктер, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Термодинамиканың бірінші заңын термодинамикалық процестерге қолдану, сұйық және қатты денелер, электростатика, тұрақты ток, әртүрлі ортадағы электр тогы.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Ампер күші”.

Сабақ барысы		
Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Басталуы 5 мин	Сабақтың басталуы. Ұйымдастыру кезеңі. 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Қар кесегі” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. Сұрақтар: 1. Электр және магниттің құбылыстардың байланысын кім және қалай ашқан? 2. Эрстед тәжірибесі туралы не білесіңдер? 3. Бір-біріне жақын орналасқан екі параллель өткізгіштің бойынан ток өткізе отырып, Ампер нені байқады? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге): — Ампер заңы жайлы мағлұмат алады; — Ампер заңының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; — Топта бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	“Ампер күші” тақырыбына презентация.

Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> “Броундық қозғалыс” әдісі. Мұғалім сұрақтар береді: 1. Ампер күші деп нені атаймыз? 2. Ампер күшінің бағытын қалай табады? 3. Магнит индукция векторының физикалық мағынасы қандай? 4. 1 Тл дегеніміз не? Сынып ішіне тақырыпқа қатысты мәліметтер мен ақпараттар орналастырылады. Оқушылар бүкіл сынып ішінде қозғала жүріп, берілген тақырып бойынша ақпарат жинайды. Содан соң мұғалім: — Магнит өрісін сандық тұрғыда сипаттау үшін B векторының бағытын ғана емес, оның модулін де анықтау тәсілін көрсету керек. Ол үшін зерттелетін магнит өрісіне тогы бар өткізгішті енгізіп, өткізгіштің қандай да бір түзу сызықты бөлігіне әсер ететін күшті өлшеу керек. 1820 ж. француз физигі А.М. Ампер эксперименттік түрде магнит өрісі тарапынан тогы бар өткізгішке әсер ететін күштің өткізгіштегі токтың күшіне, оның белсенді бөлігінің ұзындығына (магнит өрісінде тұрған өткізгіштің бөлігіне), магнит өрісінің шамасына тура пропорционал екенін көрсетті. Ол тогы бар өткізгішті таға тәрізді магнит полюстерінің арасына орналастырып, ток күші мен магнит өрісін және өткізгіштің белсенді бөлігін өзгертті. Ампер күші $F_A = BIl\sin\alpha$, мұндағы B — магнит индукциясының векторы, I — өткізгіштегі ток күші, l — өткізгіштің белсенді бөлігінің ұзындығы, α — магнит индукциясының векторы мен өткізгіштегі токтың арасындағы бұрыш. Ампер күшінің бағытын сол қол ережесі бойынша табады: егер сол қолды магнит өрісінің күш сызықтары алақанға кіретіндей, ал төрт саусақты ток бойы-	“Физика” оқулығы, 10-сынып.
--	---	--

	мен бағытталатындай етіп ұстаса, онда 90° бұрыш құрайтын бас бармақ Ампер күшінің бағытын көрсетеді. Дескриптор. 1. Ампер күші ұғымын түсіндіреді; 2. Ампер күшінің бағытын қалай болатынын дәлелдейді; 3. 1 Тл дегеніміз не, түсініктерін жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар; а) Ампер заңы жайлы мағлұмат алады; ә) Ампер заңының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; б) Топта бағалай алатын болады. ҚБ: «Бас бармақ» әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — сол қол ережесін қолдануды және зарядталған бөлшектердің қозғалысы мен тогы бар өткізгішке магнит өрісінің әсерін түсінеді; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. «Пікір алмасу» (Showdown). Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. 1. Сол қол ережесін тұжырымдаңдар. 2. Оң қол және сол қол ережесін қолданып, параллель токтардың бағыты бірдей болса, тартылатынын, ал қарама-қарсы болса, тебілетінін дәлелдендер. 3. Параллель токтардың магниттік өзара әсер күшін қандай формуламен анықтайды? 4. Магнит индукция векторының физикалық мағынасы қандай.	Физикадан “Ампер күші” тақырыбындағы видео-сабақ. Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	---	---

	Дескриптор. а) Сол қол ережесін сипаттайды. ә) Оң қол және сол қол ережесін қолданып, параллель токтардың бағыты бірдей болса, тартылатынын, ал қарама-қарсы болса, тебілетінін тұжырымдайды. б) Ампер заңының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді. в) Топта бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — сол қол ережесін қолдануды және зарядталған бөлшектердің қозғалысы мен тогы бар өткізгішке магнит өрісінің әсерін түсінеді; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді: <i>«Пікір алмасу» (Showdown). Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады.</i> 1. Сол қол ережесін тұжырымдаңдар. 2. Оң қол және сол қол ережесін қолданып, параллель токтардың бағыты бірдей болса, тартылатынын, ал қарама-қарсы болса, тебілетінін дәлелдеңдер. 3. Ампер заңының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді 4. Топта бағалай алатын болады ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — сол қол ережесін қолдануды және зарядталған бөлшектердің қозғалысы мен тогы бар өткізгішке магнит өрісінің әсерін түсінеді;	
--	---	--

	— жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. 1. Сол қол ережесін тұжырымдаңдар. 2. Оң қол және сол қол ережесін қолданып, параллель токтардың бағыты бірдей болса, тартылатынын, ал қарама-қарсы болса, тебілетінін дәлелдеңдер. Жұппен, топпен жұмыс. Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері. 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. § 39, 40 бақылау	

	сұрақтарына жауап беру; берілген жаттығу есептерін шығару. Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	
--	--	--

Пән: Физика

Ұзақ мерзімді жоспардың 10.3 бөлімі

Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
3-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Заттың магниттік қасиеттері.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.3.4 .3 – магниттік материалдардың (неодим магниттер, датчиктер, сейсмометрлер, металл детекторлар) заманауи қолдану аймағын және олардың қолдану үрдісін талқылау.
Сабақтың мақсаты	— Заттардағы магнит өрісі жайлы мағлұмат беру; — Заттардағы магнит өрісінің формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баул.у
Бағалау критерийлері	— Заттардағы магнит өрісі жайлы мағлұмат береді; — Заттардағы магнит өрісінің формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Заттардағы магнит өрісі жайлы мағлұмат алу; — Заттардағы магнит өрісінің формулаларын есептер шығаруда қолдана білу; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> графиктер, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Термодинамиканың бірінші заңын термодинамикалық процестерге қолдану, сұйық және

	қатты денелер, электростатика, тұрақты ток, әртүрлі ортадағы электр тогы.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Заттың магниттік қасиеттері”.

Сабақ барысы		
Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Қар кесегі” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> 1. Ампер күші деп нені атаймыз? 2. Ампер күшінің бағытын қалай табамыз? 3. Магнит индукция векторының Физикалық мағынасы қандай? 4. 1 Тл дегеніміз не? 5. Зарядталған бөлшек электр өрісінің а) күш сызықтарына параллель; ө) күш сызықтарына перпендикуляр; б) күш сызықтарына бұрыш жасай ұшып кіргенде, ол өрісте қалай қозғалады? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге): 1) Заттардағы магнит өрісі жайлы мағлұмат алады; 2) Заттардағы магнит өрісінің формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; 3) Топта бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	“Заттың магниттік қасиеттері” тақырыбына презентация.
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> “Серпілген сауал” әдісі. Мұғалім сұрақтар береді: 1. Магнит атауы қалай шыққан? 2. Ампер гипотезасының мәнісі неде? 3. Магниттік өтімділік дегеніміз не?	

	4. Қандай заттарды пара-және диа-магнетиктер деп атайды? Мысал келтіріңдер. Тақырыптың түсіну деңгейін арттыруға және талқылау дағдыларын дамытуға қол жеткізу үшін сыныптағы оқушылардың арасында сұрақтарды лақтырыңыз. Мысалы, “Жандос, Салиманың жауабы туралы сен не ойлайсың?” “Салима, Күнсұлудың жауабын барынша кеңейту үшін оны қалай дамытуға болады?” “Күнсұлу, естігеннің барлығын бір жауапқа қалай біріктіруге болады?” Содан соң мұғалім: — “Магнит” деген сөз магнетит, яғни “Магнезиядан келген тас” дегенді білдіреді. Ежелгі Грецияның осы қаласы маңында тұңғыш рет табиғи магниттер табылған болатын. Қазір біз магнетит дегеннің (немесе магниттік теміршік) FeO (31%) мен Fe_2O_3 (69%)-тен тұратын минерал екенін білеміз. Заттағы магнит өрісті тек сымдар арқылы өтіп жатқан токтар ғана емес, сонымен қатар заттың өзіндегі атомдар мен молекулалардың ішіндегі электрондардың қозғалысы да тудырады. Бұл қозғалыстар кішігірім микроскопиялық токтарға эквивалентті, оларды молекулалық токтар деп атайды. Біртексті ортадағы магниттік өріс индукциясының (B) вакуумдағы магнит өріс индукциясына (B_0) қатынасына тең болатын физикалық шама ортаның магнит өтімділігі деп аталады. Әрбір ферромагнетик үшін белгілі температура болады, одан жоғарылағанда оның ферромагнетиктік қасиеттері жоғалады да, зат парамагнетикке айналады. Бұл температураны осы құбылысты ашқан француз ғалымы Пьер Кюридің есімімен Кюри температурасы (немесе нүктесі) (t_c) деп атайды. Мысалы, темір үшін $t_c = 768^\circ\text{C}$. Дескриптор.	
--	--	--

	1. Магнит атауы қалай шыққанын түсіндіреді; 2. Ампер гипотезасының мәнісі неде болатынын дәлелдейді; 3. Магниттік өтімділік дегеніміз не, түсініктерін жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: а) Заттардағы магнит өрісі жайлы мағлұмат алады; ә) Заттардағы магнит өрісінің формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; б) Топта бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — магниттік материалдардың (неодим магниттер, датчиктер, сейсмометрлер, металл детекторлар) заманауи қолдану аймағын және олардың қолдану үрдісін түсінеді; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. 1. Ферромагнетиктер деген не? Мысал келтіріңдер. 2. Ферромагнетиктердің негізгі қасиеттерін атаңдар. 3. 800°C дейінгі температурада қыздырылған темір магнитке тартыла ма? 4. Ферриттер дегеніміз не? Олар қайда қолданылады? Дескриптор.	
--	--	--

	а) Ферромагнетиктер деген не? Мысал келтіреді. ә) Ферромагнетиктердің негізгі қасиеттерін тұжырымдайды. б) Ферриттер дегеніміз не? Олар қайда қолданылатынын анықтайды. <i>2) Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Сұрақты ұстап ал!” әдісі. Мұғалім сұрақ қойған кезде допты лақтырады. Бұл сұрау үдерісіне кинетикалық сипат береді және оқушыларды өз еркімен жауап беру үшін ниет білдіруге итермелейді. Сіз оқушыларға жауапты білмеген жағдайда сұрақты басқа оқушыға лақтыруына мүмкіндік бере аласыз. Сонымен қатар, бұл тапсырманы топпен шешуге де болады. Мұғалім кезек-кезекпен допты әр командаға лақтырады. Егер де қапшықты қағып алған адам сұраққа жауап берсе, онда команда 3 балл алады. Егер де ол жауабын білмесе, допты басқа командаға 2 балға лақтырады. Егер де доп тағы да кері лақтырылатын болса, онда дұрыс жауаптың құны 1 балға дейін төмендейді. Қалыптастырушы бағалау. <i>Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i> Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері. 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі.	
--	--	--

	Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. §41, бақылау сұрақтарға жауап беру; берілген жаттығу есептерін шығару. Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

Пән: Физика

Ұзақ мерзімді жоспардың 10.3 бөлімі

Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
4-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Жасанды магниттер. Соленоид.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.3.4.4 — жасанды магниттерді эксперимент жүзінде жинау және қолданылу аясын түсіндіру; 10.3.4.5 — соленоидтың магнит өрісіне әсер ететін факторларды сипаттау;
Сабақтың мақсаты	— Электромагнитпен, электромагниттердің пайдалы қасиеттерімен, соленоидпен және олардың қолданылуы жайлы мағлұмат беру; — Электромагнитпен, электромагниттердің пайдаболу қасиеттерімен есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Электромагнитпен, электромагниттердің пайдалы қасиеттерімен, соленоидпен және олардың қолданылуы жайлы мағлұмат береді; — Электромагнитпен, электромагниттердің пайдаболу қасиеттерімен есептер шығаруда қолдана білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Электромагнитпен, электромагниттердің пайдалы қасиеттерімен, соленоидпен және олардың қолданылуы жайлы мағлұмат алу; — Электромагнитпен, электромагниттердің пайдаболу қасиеттерімен есептер шығаруда қолдана білуге үйрену; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.

Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> графиктер, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Термодинамиканың бірінші заңын термодинамикалық процестерге қолдану, сұйық және қатты денелер, электростатика, тұрақты ток, өртүрлі ортадағы электр тогы.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Жасанды магниттер. Соленоид”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. Ұйымдастыру кезеңі. 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Қар кесегі” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. Сұрақтар: 1. Магнит атауы қалай шыққан? 2. Ампер гипотезасының мәнісі неде? 3. Магниттік өтімділік дегеніміз не? 4. Қандай заттарды пара-және диамагнетиктер деп атайды? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. Бағалау критерийлерін анықтау (оқушылармен бірге): оқушылар: 1) электромагнитпен, электромагниттердің пайдалы қасиеттерімен, соленоидпен және олардың қолданылуы жайлы мағлұмат алады; 2) электромагнитпен, электромагниттердің пайдалы қасиеттерімен есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; 3) Топта бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	“Жасанды магниттер. Соленоид” тақырыбына презентация.

Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> “Серпілген сауал” әдісі. Мұғалім сұрақтар береді: 1. Магнит деп нені айтады? 2. Магниттердің қандай түрлері бар? 3. Электромагнит дегеніміз не? Олар қайда қолданылады? 4. Соленоид деп нені айтады? Ол қандай мақсаттарда қолданылады? Тақырыптың түсіну деңгейін арттыруға және талқылау дағдыларын дамытуға қол жеткізу үшін сыныптағы оқушылардың арасында сұрақтар қойыңыз. Мысалы, “Жандос, Салиманың жауабы туралы сен не ойлайсың?” “Салима, Күнсұлудың жауабын барынша кеңейту үшін оны қалай дамытуға болады?” “Күнсұлу, естігеннің барлығын бір жауапқа қалай біріктіруге болады?” Содан соң мұғалім: — Магнит — бұл өзінің магнит өрісі бар дене. Бұл сөз ежелгі гректің “magnetis lithos” – Магнессиядан (Кіші Азиядағы ежелгі қала Магнессияның атауы) шыққан тас деген мағынаны білдіреді. Ертеде осы жерлерде магнетиттің, яғни магнит өрісі бар тастың кен орны ашылған болатын. Магнетит магнит кені немесе магнитті темір рудалары деп те аталады. Магниттердің үш түрі бар: — магнитті кен деп аталатын табиғи магниттер темір немесе темір тотығы бар рудалар жер үсті магнитизмімен салқындатылып, магниттелген кезде түзіледі. Тұрақты магниттердің электр тогы болмаған кезде магнит өрісі болады, өйткені олардың домендері бір бағытқа бағытталған және олардың магнит өрістері қосыла отырып, бірінбірі күшейтеді. Электромагниттер (жасанды) – бойынан электр тогы өтетін сым катушкалары бар металл өзекше. Соның нәтижесінде магнит өрісі пайда болады және магнит металл заттармен өзара әсерлеседі.	
--	--	--

	Электромагнит — бұл ішінде темір өзекшесі бар, оқшауланған (изоляцияланған) сымнан тұратын катушка, ол бойынан ток өткенде магнит өрісін тудырады. Өзекше магнит өрісін күшейту үшін қызмет етеді, өйткені темір магниттік күш сызықтарын ауаға қарағанда әлдеқайда жақсы өткізеді (темір арқылы өтетін магнит сызықтарының саны ауадағы дәл сондай қима арқылы өтетін сызықтар санынан жүздеген есе көп). Электромагниттің ток сағат тілінің бағытына қарсы бағытта өтетін жағдайдағы ұшында солтүстік полюс N, ал қарама-қарсы ұшында оңтүстік полюс S түзіледі. Дескриптор 1. Магнит деп нені айтуға болатынын түсіндіреді; 2. Магниттердің қандай түрлері бар екенін дәлелдейді; 3. Электромагнит дегеніміз не, олар қайда қолданылады, түсініктерін жазады. <i>Күтілетін нәтижелер.</i> Оқушылар: а) Электромагнитпен, электромагниттердің пайдалы қасиеттерімен, соленоидпен және олардың қолданылуы жайлы мағлұмат алады; ә) Электромагнитпен, электромагниттердің пайдаболу қасиеттерімен есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; б) Топта бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — электромагнитпен, электромагниттердің пайдалы қасиеттерімен, соленоидпен және олардың қолданылуымен танысады; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді: “Пікір алмасу” (Showdown).	
--	--	--

	Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. 1. Магнит деп нені айтады? 2. Магниттердің қандай түрлері бар? 3. Электромагнит дегеніміз не? Олар қайда қолданылады? 4. Соленоид деп нені айтады? Ол қандай мақсаттарда қолданылады? Дескриптор. а) Магнит деп нені айтады, мысал келтіру арқылы түсіндіреді; ә) Магниттердің қандай түрлері барын тұжырымдайды; б) Соленоид деп нені айтады, түсіндіреді. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “Сұрақты ұстап ал!” әдісі Мұғалім сұрақ қойған кезде фасоль салынған қапшықты лақтырады. Бұл сұрау үдерісіне кинестикалық сипат береді және оқушыларды өз еркімен жауап беру үшін ниет білдіруге итермелейді. Сіз оқушыларға жауапты білмеген жағдайда сұрақты басқа оқушыға лақтыруына мүмкіндік бере аласыз. Сонымен қатар, бұл тапсырманы топпен шешуге де болады. Мұғалім кезек-кезекпен бұршақ салынған қапшықты әр топқа лақтырады. Егер де қапшықты қағып алған адам сұраққа жауап берсе, онда команда 3 балл алады. Егер де ол жауабын білмесе, қапшықты басқа командаға 2 баллға лақтырады. Егер де қапшық	
--	--	--

	тағы да кері лақтырылатын болса, онда дұрыс жауаптың құны 1 балға дейін төмендейді. Қалыптастырушы бағалау. <i>Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i> Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері. 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. §42, бақылау сұрақтарға жауап беру; берілген жаттығу есептерін шығару Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

XIV. ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ИНДУКЦИЯ

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.3 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
1-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Электромагниттік индукция заңы.

Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.3.5.1 — магнит ағыны өзгеруі салдарынан электр қозғаушы күштің пайда болуын түсіндіру; 10.3.5.2 — Ленц ережесін түсіндіру.
Сабақтың мақсаты	— Электромагниттік индукция заңы жайлы мағлұмат беру; — Электромагниттік индукция заңының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Электромагниттік индукция заңы жайлы мағлұмат береді; — Электромагниттік индукция заңының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу
Тілдік мақсаттар	— Электромагниттік индукция заңы жайлы мағлұмат алу; — Электромагниттік индукция заңының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйрену; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> графиктер, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Термодинамиканың бірінші заңын термодинамикалық процестерге қолдану, сұйық және қатты денелер, электростатика, тұрақты ток, өртүрлі ортадағы электр тогы, магнит өрісі.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Электромагниттік индукция заңы”.

Сабақ барысы

Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. Ұйымдастыру кезеңі. 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Қар кесегі” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. Сұрақтар:	“Электромагниттік индукция заңы” тақырыбына презентация.

	1. Магнит деп нені айтады? 2. Магниттердің қандай түрлері бар? 3. Электромагнит дегеніміз не? Олар қайда қолданылады? 4. Соленоид деп нені айтады? Ол қандай максаттарда қолданылады? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге): — Электромагниттік индукция заңы жайлы мағлұмат алады; — Электромагниттік индукция заңының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; — Топта бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу. “Брундық қозғалыс” әдісі.</i> Мұғалім сұрақтар береді: 1. Электромагниттік индукция құбылысын түсіндіріңдер. Оны ашқан кім? 2. Электромагниттік индукция құбылысын тәжірибе арқылы бақылауға болатынына мысалдар келтіріңдер. 3. а) Магнитті тыныштықтағы тұйық контурға енгізсек; ә) тыныштықтағы магнитке тұйық контурды енгізсек, индукция ЭҚК мен индукциялық ток пайда бола ма? Контурды тұйықтасақ не болады? Сынып ішіне тақырыпқа қатысты мәліметтер мен ақпараттар орналастырылады. Оқушылар бүкіл сынып ішінде қозғала жүріп, берілген тақырып бойынша ақпарат жинайды. Содан соң мұғалім: — Эрстед ашқан өткізгіштегі токтың магниттік қасиеттерінен кейін ғалымдардың көпшілігі, мысалы, Ампер,	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Электромагниттік индукция заңы” тақырыбындағы видео-сабақ.

	Фарадей және т.б. осы құбылысты терең де жан-жақты зерттеулерін бастады. Әлемдегі көптеген құбылыстардың симметриялы болып келуі, айталық оң мен сол, оң және теріс заряд, солтүстік пен оңтүстік магнит полюстері және т.б. ғалымдарға тура жол сілтегендей болды. Ғалымдар егер өткізгіштегі электр тогы төңірегіндегі кеңістікте магнит өрісін тудыратын болса, онда магнит өрісі де өз кезегінде өткізгіште электр тогын тудыруы тиіс деген сенімде болды. Эрстед ашқан жаңалықтан 12 жыл өткеннен кейін М. Фарадей адамзат қоғамының бұдан әрі дамуының өзегіне айналған электромагниттік индукция құбылысын ашты. Максвелл Фарадейдің ашқан жаңалығын математикалық теңдеулерге айналдырып, біріккен өріс теориясын, яғни электромагниттік өріс теориясын жасады да, ал оған іле-шала дерлік неміс ғалымы Г. Герц Максвеллдің электромагниттік толқындар жайлы гипотезасын тәжірибе жүзінде дәлелдеп, электромагниттік толқындарды алды. Ленц ережесі: I индукциялық ток магнит өрісі индукциясының ағынын тудырады, ал оның $\Delta\Phi_i$ өзгерісі сыртқы магнит өрісі индукциясы ағынының $\Delta\Phi$ өзгерісіне кедергі жасайды, демек, $\Delta\Phi_i$ және $\Delta\Phi$ бағыттары қарама-қарсы, яғни электромагниттік индукция өрнегіндегі пропорционалдық коэффициент $k = -1$, ендеше, $\mathcal{E}_i = - \Delta\Phi / \Delta t.$ Дескриптор. 1. Электромагниттік индукция құбылысын түсіндіреді; 2. Электромагниттік индукция құбылысын тәжірибе арқылы бақылауға болатынына мысалдар келтіру арқылы дәлелдейді; 3. Электромагниттік индукция формулаларын жазады.	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
--	--	--

	Күтілетін нәтижелер: Оқушылар: а) Электромагниттік индукция заңы жайлы мағлұмат алады; Электромагниттік индукция заңының формулаларын есептер шығаруда қолдана білуге үйренеді; ә) Топта бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — контурдағы индукциялық токтың бағытын анықтауды үйренеді; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады. 1. Тұйық контурға магнитті енгізгенде индукциялық токтың пайда болуын түсіндіріңдер. 2. Тұйық контурда пайда болған индукция тогының шамасын қалай есептейміз? 3. Индукциялық ток пен сыртқы магнит өрісінің ағыны өзара қандай қатынаста болады? 4. Ленц ережесін тұжырымдаңдар. Дескриптор. а) Тұйық контурға магнитті енгізгенде индукциялық токтың пайда болуын сипаттайды. ә) Тұйық контурда пайда болған индукция тогының шамасын тұжырымдайды. б) Ленц ережесін тұжырымдап жазады 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i>	
--	---	--

	Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау: “Ойлан-жұптас-бөліс”. Берілген тапсырма (сұрақ) бойынша әрбір оқушы жеке жұмыс жасау арқылы өз ойын қорытып, жұп болып пікірлерімен бөліседі; бұл бүкіл топтық талқылауға ұласады. Жеке жұмыс. Оқушылар, өз бақылауларына сүйене отырып, орындалған жұмыс туралы қорытынды жазады. Жұппен, топпен жұмыс. Әрбір топтан бір оқушы жұмыс нәтижелері туралы айтады, ал қалған оқушылар оны толықтырады. Қалыптастырушы бағалау. Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. Бағалау критерийлері. 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. § 43,44, бақылау сұрақтарына жауап беру. Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.3 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
2-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Электромагниттік құралдар.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.3.5.3 — электромагниттік құралдардың (электромагниттік реле, генератор, трансформатор) жұмыс істеу принципі түсіну.
Сабақтың мақсаты	— Электромагниттік құралдар — реленің, генератордың және трансформатордың құрылысымен, олардың жұмыс істеу принципі жайлы мағлұмат беру; — Трансформация коэффициентін есептеп шығаруды үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Электромагниттік құралдар — реленің, генератордың және трансформатордың құрылысымен, олардың жұмыс істеу принципі жайлы мағлұмат береді; — Трансформация коэффициентін есептеп шығаруды үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Электромагниттік құралдар — реленің, генератордың және трансформатордың құрылысымен, олардың жұмыс істеу принципі жайлы мағлұмат алу; — Трансформация коэффициентін есептеп шығаруды үйрену; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақтастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	Математика: графиктер, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, Интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Термодинамиканың бірінші заңын термодинамикалық процестерге қолдану, сұйық және қатты денелер, электростатика, тұрақты ток, өртүрлі ортадағы электр тогы, магнит өрісі.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Электромагниттік құралдар”.

Сабақ барысы		
Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. <i>Ұйымдастыру кезеңі.</i> 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Конверттегі сұрақ” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. <i>Сұрақтар:</i> 1. Тұйық контурға магнитті енгізгенде индукциялық токтың пайда болуын түсіндіріңдер. 2. Тұйық контурда пайда болған индукция тогының шамасын қалай есептейміз? 3. Индукциялық ток пен сыртқы магнит өрісінің ағыны өзара қандай қатынаста болады? 4. Ленц ережесін тұжырымдаңдар. 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. Бағалау критерийлерін анықтау (оқушылармен бірге): — электромагниттік құралдар — реленің, генератордың және трансформатордың құрылысымен, олардың жұмыс істеу принципі жайлы мағлұмат алады; — Трансформация коэффициентін есептеп шығаруды үйренеді; — Топта бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	“Электро-магниттік құралдар” тақырыбына презентация.
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> “Серпілген сауал” әдісі. Мұғалім сұрақтар береді: 1. Трансформатор қандай максаттарда қолданылады? 2. Айнымалы ЭҚЖ қалай алады? 3. Генератор дегеніміз не? Оның құрылысы мен жұмыс істеу принципі қандай?	“Физика” оқулығы, 10-сынып.

4. Неліктен магнит өрісінде айналатын рама генератордың негізгі элементі болып табылады? Тақырыпты түсіну деңгейін арттыруға және талқылау дағдыларын дамытуға қол жеткізу үшін сыныптағы оқушылардың арасында сұрақтар беріңіз. Мысалы, “Жандос, Салиманың жауабы туралы сен не ойлайсың?” “Салима, Күнсұлудың жауабын барынша кеңейту үшін оны қалай дамытуға болады?” “Күнсұлу, естігеннің барлығын бір жауапқа қалай біріктіруге болады?” Содан соң мұғалім: — Электромагниттік реле. Техниканың өртүрлі салаларында, әсіресе автоматикада, реле деп аталатын электромагниттік құрал кеңінен қолданылады. Генератордың жұмыс істеу принципі электромагниттік индукция құбылысына негізделген. Генератордың негізгі m элементі магнит өрісінде айналатын рама болып табылады. Индукциясы B біртекті магнит өрісінде сымнан жасалған ауданы S рама тұрақты ν жылдамдықпен айналып тұр делік. Ток генераторы деп энергияның қандай да бір түрін электр энергиясына айналдыратын қондырғыны айтады. Трансформаторлар электр жеткізу желілеріндегі (ЭЖЖ) кернеуді арттыру және төмендету үшін пайдаланылады. Айнымалы токтың трансформациясын жүзеге асыратын құрал трансформатор деп аталады. Трансформатордың әсері электромагниттік индукция құбылысына негізделген. Ол қуаттың практикалық түрде өзгеруінсіз айнымалы кернеуді бірнеше рет арттыруға немесе азайтуға мүмкіндік береді. Қуаттың практикалық түрде шығындалуын болдырмай-ақ айнымалы ток кернеуінің ток күшімен қатар өзгеруі айнымалы ток трансформациясы деп аталады.	Физикадан “Электромагниттік құралдар” тақырыбындағы видео-сабақ. Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
---	--

	Дескриптор. 1. Трансформатор қандай максаттарда қолданылатынын түсіндіреді; 2. Айнымалы ЭҚК қалай алуға болатынын дәлелдейді; 3. Генератор дегеніміз не? Оның құрылысы мен жұмыс істеу принципі қандай болады, түсініктерін жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: а) Электромагниттік құралдар — реленің, генератордың және трансформатордың құрылысымен, олардың жұмыс істеу принципі жайлы мағлұмат алады; ә) Трансформация коэффициентін есептеп шығаруды үйренеді; б) Топта бағалай алатын болады. ҚБ: “Бас бармақ” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — электромагниттік құралдар; — реленің, генератордың және трансформатордың құрылысымен, олардың жұмыс істеу принципімен танысады; трансформация коэффициентін есептеп шығаруды үйренеді; — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). <i>Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады.</i> 1. Трансформатор қандай мақсаттарда қолданылады? 2. Трансформатордың құрылысы мен жұмыс істеу принципі қандай? 3. Трансформация коэффициенті деп нені айтамыз?	
--	--	--

Дескриптор.

а) Трансформатор қандай максаттарда қолданылатынын түсіндіреді;

ә) Трансформатордың құрылысы мен жұмыс істеу принципін тұжырымдайды;

б) Трансформация коэффициенті деп нені айтамыз, түсіндіреді.

2) *Зерделенген материалды бекіту.*

Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау.

“Фишбоун” немесе **“Балық қаңқасы”** әдісі.

Жүзеге асыру қадамдары:

1-қадам. Мәтінді әр оқушыға жеке оқу.

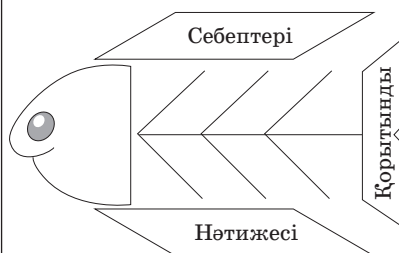
2-қадам. Оқу үрдісінде қаңқаның басына мәтін қарастырылатын проблема белгіленеді.

3-қадам. Жоғарғы “қосымша бұтақтарында” проблеманың себебі белгіленеді, төменгі “сүйекшелерінде” оқу барысында себепті нақтылайтын дәйектер жазылады.

4-қадам. Балықтың “құйрығына” қорытынды жазылады.

5-қадам. Жұпта, топта жұмысты талқылау.

6-қадам. Топ жұмысын аудиторияда презентациялау.



Қалыптастырушы бағалау.

Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.

Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді.

Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді.

	<i>Бағалау критерийлері.</i> 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. §45, бақылау сұрақтарына жауап беру; берілген жаттығу есептерін шығару. Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

Пән: Физика Ұзақ мерзімді жоспардың 10.3 бөлімі	
Күні:	Мұғалім:
Сынып: 10	Қатысушылар саны: Қатыспағандар:
3-сабақ	Сабақтың тақырыбы: Магниттік-резонанстық томография.
Сабақ түрі:	Жаңа материалды зерттеушілік сипаттағы презентациялау элементтерін пайдаланып зерделеу.
Осы сабақ арналған оқытудың мақсаттары	10.3.5.4 — магниттік-резонанстық томографияның практикалық маңызын түсіну.
Сабақтың мақсаты	— Магниттік-резонанстық томографтың құрылысымен, оның жұмыс істеу принципі жайлы мағлұмат беру; — Магниттік-резонанстық томографияның практикалық маңызын үйрету; — Топта бағалай білуге баулу.
Бағалау критерийлері	— Магниттік-резонанстық томографтың құрылысымен, оның жұмыс істеу принципі жайлы мағлұмат береді;

	— Магниттік-резонанстық томографияның практикалық маңызын үйретеді; — Топта бағалай білуге баулу.
Тілдік мақсаттар	— Магниттік-резонанстық томографтың құрылысымен, оның жұмыс істеу принципі жайлы мағлұмат алу; — Магниттік-резонанстық томографияның практикалық маңызын түсіндіру; — Өзін-өзі бағалай білуге баулу.
Құндылықтарды дарыту	<i>Топпен жұмыс жасау барысында оқушыларда: ынтымақ тастық, өз білімі үшін жауапкершілік сияқты құндылықтар дамиды.</i>
Пәнаралық байланыс	<i>Математика:</i> графиктер, квадрат теңдеулер, теңдеулер жүйесі.
АКТ қолдану дағдылары	Электрондық оқулық, интерактивті тақта, видеороликтер, слайдтар.
Осыған дейін меңгерілген білім	<i>Физика, 10-сынып:</i> Термодинамиканың бірінші заңын термодинамикалық процестерге қолдану, сұйық және қатты денелер, электростатика, тұрақты ток, әртүрлі ортадағы электр тогы, магнит өрісі.
Жабдықтар	Видео-сабақ: “Магниттік-резонанстық томография”.

Сабақ барысы		
Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы 5 мин	Сабақтың басталуы. Ұйымдастыру кезеңі. 1. Сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. 2. “Конверттегі сұрақ” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу. Сұрақтар: 1. Трансформатор қандай максаттарда қолданылады? 2. Айнымалы ЭҚК қалай алады? 3. Генератор дегеніміз не? Оның құрылысы мен жұмыс істеу принципі қандай? 4. Неліктен магнит өрісінде айналатын рама генератордың негізгі элементі болып табылады? 3. Сабақтың тақырыбы, мақсаты айтылады. 4. <i>Бағалау критерийлерін</i> анықтау (оқушылармен бірге):	“Магниттік-резонанстық томография” тақырыбына презентация.

	— Магниттік резонанстық томографтың құрылысымен, оның жұмыс істеу принципі жайлы мағлұмат алады; — Магниттік-резонанстық томографияның практикалық маңызын үйренеді; — Топта бағалай алатын болады. 5. Бағалау. Мұғалім ынталандыратын сөздермен, бонустармен бағалайды. <i>Бірігіп жасаған критерийлер бойынша оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i>	
Сабақтың ортасы 30 мин	1) <i>Жаңа материалды зерделеу.</i> “Шеңбердегі доп” әдісі. Мұғалім сұрақтар береді: 1. Магниттік-резонанстық томография деген не? 2. Магниттік-резонанстық томограф қандай құрал? Оның құрылысы мен жұмыс істеу принципі қандай? 3. МРТ негізі қашан қаланған? 4. Магниттік-резонанстық томография қандай максаттарда қолданылады? “Шеңбердегі доп” әдісі Оқушылар шеңбер тұрып, бір-біріне кішкене допты лақтырады. Доп қолына тиген оқушы берілген сұраққа жауап береді. Содан соң мұғалім: — Магниттік-резонанстық томографияның жұмыс принципі. Бұл диагностикалық шараның жұмыс принципінің негізінде ядролық-магниттік резонанс (ЯМР) құбылысы жатыр, оның көмегімен организмнің ағзалары мен тіндерінің қабаттық бейнесін алуға болады. Ядролық-магниттік резонанс — бұл атом ядроларының ерекше қасиеттерінде жатқан Физикалық құбылыс. Электромагниттік өрісте радиожиліктік табиғаты бар импульс көмегімен энергия арнайы сигнал түрінде шығарылады. Компьютер бұл энергияны бейнелеп көрсетеді және суретін басып шығарады. ЯМР адам организмнің сутек атомдарымен қаныққандығына және организм	“Физика” оқулығы, 10-сынып. Физикадан “Магниттік-резонанстық томография” тақырыбындағы видео-сабақ.

тіндерінің магниттік қасиеттеріне байланысты ол жайлы бәрін білуге мүмкіндік береді. Қандай да бір сутек атомының қай жерде екенін қарама-қарсы жақта орналасқан екі фазаға бөлінетін протондық параметрлердің векторлық бағыты бойынша, сондай-ақ олардың магниттік моментке тәуелділігі арқылы анықтауға болады. Атом ядросы сыртқы магнит өрісіне орналастырылған кезде, магниттік табиғаты бар момент өрістің магниттік моментінен кері бағытқа бағытталады. Организмнің белгілі бір аймағына қайсыбір жиіліктегі электромагниттік сәулелер әсер еткенде, кейбір протондар бағыттарын өзгертеді, бірақ содан кейін бәрі қайта қалпына келеді. Бұл кезеңде компьютердегі арнайы жүйенің көмегімен томографта алынған деректер жинақталады, атомның бірнеше “босаңсыған” ядролары тіркеледі. МРТ — бүгінгі таңдағы сәулелік диагностиканың адам организмінің жай-күйі, метаболизмі, тіндері мен ағзаларындағы физиологиялық процестер туралы неғұрлым дәл мәлімет бере алатын бірден-бір әдісі. Зерттеу кезінде организмнің жеке аймақтарының суреттері алынады. Ағзалар мен тіндер әртүрлі проекцияларда бейнеленеді, бұл оларды қима кескінде көруге мүмкіндік береді. Мұндай бейнелерді медициналық бағалаудан кейін, олардың жай-күйі туралы нақты қорытынды жасауға болады. Жалпы, МРТ-ның негізі 1973 жылы қаланған деп саналады. Алайда алғашқы томографтардың заманауи томографтардан елеулі өзгешеліктері болды. Заманауи және сапалы әрі дәл жұмыс жасайтын томографтар пайда болғанға дейін оларды жақсарту жолында әлемнің аса ұлы ойшылдары еңбек етті. Дескриптор.	Бағалау критерийлері. ИТ (сұрақтар көрсетіледі).
---	--

	1. Магниттік-резонанстық томография деген не түсіндіреді; 2. Магниттік-резонанстық томограф қандай құрал екенін дәлелдейді; 3. МРТ негізі қашан қаланған түсініктерін жазады. Күтілетін нәтижелер. Оқушылар: а) Магниттік резонанстық томографтың құрылысымен, оның жұмыс істеу принципі жайлы мағлұмат алады б) Магниттік-резонанстық томографияның практикалық маңызын үйренеді; в) Топта бағалай алатын болады. ҚБ: “Бағдаршам” әдісі арқылы орындалады. Оқушылар: — магниттік резонанстық томографтың құрылысымен, оның жұмыс істеу принципімен танысады. — жұпта, топта мәселелік сұрақтар құрастырады, оларға жауап береді. “Пікір алмасу” (Showdown). <i>Әрбір топ тақырыпқа қатысты 4 сұрақ дайындайды. Әрбір сұрақты стикердің бірінші жағына, ал жауабын екінші жағына жазып, келесі топпен стикерлерін ауыстырады. Топ басшысы стикердегі сұрақтарды оқиды, топ мүшелері жауаптарын жазып дайындайды. Көшбасшы белгі бергенде, барлығы өз жауабын ашады және жауаптарды талқылап, дұрыс жауаппен салыстырады.</i> 1. Магниттік-резонанстық томография деген не? 2. Магниттік-резонанстық томограф қандай құрал? Оның құрылысы мен жұмыс істеу принципі қандай? 3. МРТ негізі қашан қаланған? 4. Магниттік-резонанстық томография қандай максаттарда қолданылады? Дескриптор. а) Магниттік-резонанстық томография деген не екенін түсіндіреді.	
--	---	--

	ә) Магниттік-резонанстық томограф қандай құрал? Оның құрылысы мен жұмыс істеу принципі қандай болатынын тұжырымдайды. б) МРТ негізі қашан қаланған, түсіндіреді. 2) <i>Зерделенген материалды бекіту.</i> Оқулықтағы графиктер мен суреттерге сүйеніп өтілген тақырыпты қайталау. “<i>БІСТЫҚ ОРЫНДЫҚ</i>” әдісі. Бір оқушы алға шығып, өз пікірін айтып және тақырып бойынша сұрақтарға жауап береді. Оқушылар белгілі бір пікірмен немесе басқа оқушымен, берілген сұрақты толықтыра алады. Мысалы, оқушылар белгілі бір рөлді немесе адамды сомдай алады. Қалыптастырушы бағалау. <i>Оқушылар арасында өзара бағалау өткізіледі.</i> Мұғалім оқушыларды үш топқа біріктіріп, әр топқа тапсырма береді. Әр топтың оқушылары тапсырма тақырыбын талқылайды. Постер презентациясын дайындайды және сынып алдында сөйлейді. <i>Бағалау критерийлері.</i> 1. Постер тақырыбын ашу. 2. Эстетикалық безендіру. 3. Ғылыми сауаттылық. 4. Ресурстар тізімі. 5. Бірігіп орындайтын жұмыс. Топтар арасында жоғарыда аталған талаптар бойынша өзара бағалау өткізіледі. Мұғалім сабақтың мақсатына жеткендігі туралы қорытынды жасайды.	
Сабақтың соңы 5 мин	Мұғалім үйге тапсырма береді. Үй тапсырмасы. §46, бақылау сұрақтарына жауап беру; берілген жаттығу есептерін шығару Кері байланыс. Нені білген едім? Нені білдім? Нені түсіну оңай болды? Нелер түсініксіз болып қалды? Нені қосымша зерделеу қажет?	

ТОҚСАНДЫҚ ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУ

1. Тоқсандық жиынтық бағалаудың мақсаты.

— Тоқсандық жиынтық бағалаудың мақсаты оқушылардың тоқсан барысында меңгерген білім, білік және дағдыларын анықтауға бағытталған.

— Жиынтық бағалау күтілетін нәтижелер жетістігін және тоқсанға жоспарланған оқу мақсаттарына жеткендігін тексереді.

2. Тоқсандық жиынтық бағалаудың мазмұнын анықтайтын құжаттар.

Негізгі орта білім беру деңгейінің 10-сыныптарына арналған “Физика” пәнінен жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламасы.

3. Күтілетін нәтижелер

Оқушы:

— қоршаған әлемді тану және ондағы өзінің орнын сезіну үшін ғылыми ұғымдар мен терминдерді, заңдар мен заңдылықтарды пайдалана біледі, табиғаттағы процестердің себеп-салдарлық байланыстарын анықтай алады;

— табиғи құбылыстар мен процестердің, заңдар мен заңдылықтардың болмысын және олардың түсініктемелерін ашу үшін тәжірибелік эксперименттік, зерттеушілік жұмыс жүргізе біледі;

— әлемнің ғылыми бейнесі туралы өз көзқарасын кеңейту үшін, жағдайларды бағалау және белгілі шешім қабылдау үшін жаратылыс-ғылыми білімнің ақпараттық-ұғымдық аясында түсінігі болады, оларды пайдалана біледі.

4. Ойлау дағдыларының деңгейі.

Ойлау дағдыларының деңгейі	Сипаттама	Ұсынылатын тапсырмалар
Білу және түсіну	Білу: — бастапқы физикалық ұғымдарды; — сәйкес бөлімдердегі ұғымдарды, формулаларды, заңдарды және физикалық тұрақты шамаларды; — физикалық шамалардың өлшем бірліктерін; — физикалық құбылыстарды. Түсіну: — шамалардың физикалық мағынасын, механика, астрономияның негізгі терминдері мен заңдарын; — физикалық құбылыстардың маңыздылығын.	Деңгейді тексеру үшін көп таңдауы бар тапсырмалар (КТБ) және/немесе Қысқа жауапты (ҚЖ) қажет ететін тапсырмаларды пайдалану ұсынылады.
Қолдану	Қолдану: — процестер мен құбылыстарды сипаттау үшін негізгі физикалық ұғымдар мен терминдерді;	Деңгейді тексеру үшін Қысқа жауапты (ҚЖ)

	— қолданбалы және оқу тапсырмаларын орындау, практикалық және зертханалық жұмыстарды орындау барысында физика заңдары мен формулаларын; — нәтижелерді ұсынуда графикалық тәсілдерді; — өлшем бірліктердің Халықаралық бірліктер жүйесін; — алынған білімдерін физикалық құбылыстардың жүру жағдайларын және процестерді түсіндіруге.	қажет ететін тапсырмаларды және/немесе толық жауапты (ТЖ) қажет ететін тапсырмаларды пайдалану ұсынылады.
Жоғары деңгей дағдылары (талдау, жинақтау, бағалау)	Талдау: — эксперимент нәтижесінде алынған деректерді; — графиктік және кестелік нысанда берілген ақпаратты. Жинақтау: — кесте, сызбанұсқа, хабарлама, баяндама, таныстырылым түрінде көрсету үшін жинақталған және өңделген деректерді, ақпараттарды; — гипотеза, дәлел және түсініктеме жасауға арналған ғылыми модельдерді және дәлелдемелерді; — эксперимент және зерттеулер жүргізу жоспарын. Бағалау: — жасалған эксперименттің нәтижелерін.	Деңгейді тексеру үшін Қысқа жауапты (ҚЖ) қажет ететін тапсырмаларды және/немесе Толық жауапты (ТЖ) қажет ететін тапсырмаларды пайдалану ұсынылады.

5. Ойлау дағдыларының деңгейіне байланысты тексерілетін мақсаттарды тоқсандарға бөлу

Тоқсан	Білу және түсіну	Қолдану	Жоғары деңгей дағдылары
	Ұсынылған	Ұсынылған	Ұсынылған
I	56 %	20 %	24 %
II	32 %	52 %	16 %
III	20 %	60 %	20 %
IV	24 %	56 %	20 %
Барлығы	33 %	47 %	20 %

6. Жиынтық бағалауды өткізу ережелері

Тоқсан бойынша жиынтық бағалау кезінде кабинетіңіздегі көмек ретінде қолдануға мүмкін болатын кез келген көрнекі құралдарды (диаграммалар, кестелер, постерлер, плакаттар немесе карталарды) жауып қойған дұрыс.

Тоқсан бойынша жиынтық бағалау басталмас бұрын нұсқаулық оқылып, білім алушыларға жұмыстың орындалу ұзақтығы хабарланады. Білім алушыларға жұмыс барысында бір-бірімен сөйлесуге болмайтындығы ескертіледі. Нұсқаулықпен таныстырып болғаннан кейін білім алушыларға тоқсан бойынша жиынтық бағалау басталғанға дейін түсінбеген сұрақтарын қоюға болатындығы туралы айтылады.

Білім алушылардың жұмысты өздігінен орындап жатқандығына, жұмысты орындау барысында көмек беретін қосымша ресурстарды, мысалы: сөздіктер немесе калькуляторлар (спецификацияда рұқсат берілген жағдайлардан басқа уақытта) пайдалануға мүмкіндіктерінің жоқ екендігіне көз жеткізіледі. Олардың жұмыс уақытында бір-біріне көмектесуге, көшіріп алуға және сөйлесуге болмайтындығы ескертіледі.

Білім алушыларға дұрыс емес жауапты өшіргішпен өшірудің орнына, қарындашпен сызып қою ұсынылады.

Жұмыс барысында нұсқаулыққа немесе жұмыстың ұзақтығына қатысты білім алушылар тарапынан қойылған сұрақтарға жауап беруге болады. Жекелеген білім алушыларға көмек беруге негізделген кез келген ақпаратты оқуға, айтуға, өзгертіп айтуға немесе көрсетуге тыйым салынады.

Тоқсандық жиынтық бағалау аяқталғаннан кейін білім алушылардан жұмысын тоқтатып, қалам/қарындаштарын партаның үстіне қоюын өтіну керек.

7. Модерация және балл қою

Барлық мұғалімдер балл қою кестесінің бірдей нұсқасын қолданады. Модерация үдерісінде бірыңғай балл қою кестесінен ауытқушылықты болдырмау үшін жұмыс үлгілерін балл қою кестесіне сәйкес тексеру қажет.

1-тоқсанның жиынтық бағалауына шолу

Ұзақтығы — 40 мин

Балл саны — 25 балл

Тапсырма түрлері:

КТБ — көп таңдауы бар тапсырмалар;

ҚЖ — қысқа жауапты қажет ететін тапсырмалар;

ТЖ — толық жауапты қажет ететін тапсырмалар.

ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУДЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ.

— Берілген нұсқа көп таңдауы бар тапсырмаларды, қысқа және толық жауапты сұрақтарды қамтитын 10 тапсырмадан тұрады.

— Көп таңдауы бар тапсырмаларға оқушылар ұсынылған жауап нұсқаларынан дұрыс жауабын таңдау арқылы жауап береді.

— Қысқа жауапты қажет ететін сұрақтарға оқушылар есептелген мәні, сөздер немесе қысқа сөйлемдер түрінде жауап береді.

— Толық жауапты қажет ететін сұрақтарда оқушыдан максимал балл жинау үшін тапсырманың шешімін табудың әр қадамын анық көрсетуі талап етіледі. Оқушының математикалық тәсілдерді таңдай алу және қолдана алу қабілеті бағаланады. Тапсырма бірнеше құрылымдық бөліктерден/сұрақтардан тұруы мүмкін.

1-ТОҚСАН БОЙЫНША ЖИЙНТЫҚ БАҒАЛАУ ТАПСЫРМАЛАРЫНЫҢ СИПАТТАМАСЫ

Бөлім	Тексерілетін мақсат	Ойлау дағды- ларының деңгейі	Тапсырма саны	Тапсырма № 1	Тапсырма түрі	Орындау уақыты, мин	Балл	Бөлім бойынша балл
Молеку- лалық- кинети- калық теорияның негіздері	10.2.1.1 — молекулалық- кинетикалық теорияның негізгі қағидалары мен идеал газды сипаттау	Білу және түсіну	4	1	КТБ	3	3	8
	10.2.1.1 — молекулалық- кинетикалық теорияның негізгі қағидалары мен идеал газды сипаттау	Қолдану		2	КТБ	3	2	
				8	ҚЖ	5	1	
				9	ҚЖ	3	2	
Газ заңдары	10.2.2.1 — идеал газ күйінің негізгі теңдеуін қолдану және изопроцестер графиктерін ажырату	Білу және түсіну	2	3	ТЖ	5	3	7
				4	ҚЖ	3	4	
Термо- динамика негіздері	10.2.3.1 — термодинамиканың бірінші және екінші заңының мағынасын түсіндіру	Білу және түсіну	2	5	ТЖ	2	3	5
	10.2.3.1 — термодинамиканың бірінші және екінші заңының мағынасын түсіндіру;	Қолдану		10		3	2	
					ҚЖ	3		

Сұйық және қатты денелер	10.2.4.1 — ауаның салыстырмалы ылғалдылығын анықтау	Қолдану	2	6	ТЖ	5	2	5
	10.2.4.2 — сұйықтың беттік керілу құбылысының табиғатын түсіну және қылтаүтік және құбылыстардың өмірдегі маңызы	Білу және түсіну		7	ТЖ	5	3	
Барлығы:			10			40	25	25
Ескерту:* — өзгеріс енгізуге болатын бөлімдер								

Тапсырма үлгілері және балл қою кестесі
«Физика» пәнінен 1-тоқсанға арналған
жиынтық бағалаудың тапсырмалары

1. Молекулалық-кинетикалық теория негіздеріне сүйеніп, газ тәрізді, сұйық және қатты денелер молекулаларының қозғалысындағы сапалық айырмашылықтарды түсіндіріңдер.

- а) _____ [1]
ә) _____ [1]
б) _____ [1]

2. Атомының массасы $3,52 \cdot 10^{-25}$ кг болатын заттың молярлық массасын есептеңдер.

- а) заттың молярлық массасын анықтайтын формуланы анықтаңдар

_____ [1]

- ә) есепті формулаға қойып шығарыңдар

_____ [1]

3. Суда жүзіп жүрген сіріңке талдарының арасындағы су бетіне сабын кесегін тигіз. Суға қант кесегін тигізіп, тәжірибені қайталаңдар. Неліктен бірінші жағдайда сіріңке талдары бір-бірінен алыстайды, ал екіншіде — жақындайды?

- а) Сұйықтың беткі қабаттарының қасиеттері неге байланысты?

_____ [1]

- ә) Сабын мен су молекулалары өзара тартылады, сонда судың беткі қабаты қалай өзгертетін анықтаңдар

_____ [1]

- б) Қант бөлшектері су молекулаларының арасынан орын алып, оның беткі қабатын қалай өзертетінін анықтаңдар _____

_____ [1]

4. Судың беттік керілу коэффициентін анықтау үшін сыртқы саңылауының диаметрі 2 мм тамызғыш қолданылады. 40 тамшының массасы 1,8 г. Осы берілгендер бойынша есептегенде судың беттік керілу коэффициентінің мәні қандай болады?

_____ [4]

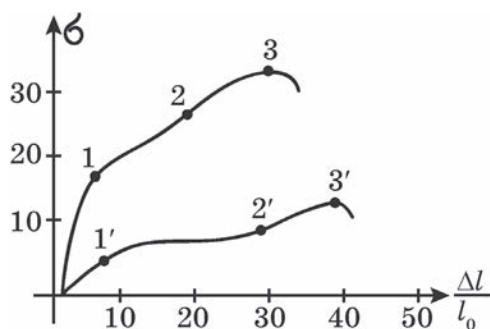
5. Қаныққан будың қысымы: а) температураға; ә) көлемге қалай байланысты?

_____ [3]

6. Қандай жағдайда будың қысымы артып, салыстырмалы ылғалдылығы кемиді?

_____ [2]

7. Болат пен мыстың созылу диаграммасы бойынша олардың механикалық қасиеттерін сипаттаңдар (1-сурет).



1-сурет

а) ____ қай бөліктері болаттың серпімді материал екенін көрсетеді: ($\sigma \sim l$). [1]

ә) _____ қай бөліктері болаттың аққыштығының нашарлығын көрсетеді. [1]

б) _____ қай бөліктері — мыстың болаттан қарағанда қатаюға төзімді болатынын, ал болаттың үлкен кернеуде қатаятынын көрсетеді. [1]

8. Молекулалық-кинетикалық теорияның негізгі қағидаларын атаңдар. Олардың дұрыстығын қандай фактілер, тәжірибелер және құбылыстар дәлелдейді? [1]

9. Молекулалық-кинетикалық теорияны негізге алып, қатты денелердің механикалық қасиеттеріндегі өзгерістерді, деформациялардың өртүрінің пайда болу себептерін түсіндіріңдер. [2]

10. Жабық ыдыстағы газды қыздырғанда (салқындатқанда) 1-күйден 2-күйге өтті. Процестерді V , T координатасында кескіндеңдер. Осы кезде газ қысымы қалай өзгереді? [2]

1-ТОҚСАН БОЙЫНША БАЛЛ ҚОЮ КЕСТЕСІ

№	Жауап	Балл	Қосымша ақпарат
1	а) Газдарда молекулалар өте алшақ орналасады, кеңістікте үлкен жылдамдықпен хаосты қозғалады, өзара өте әлсіз тартылады. ә) Сұйықта молекулалар бір-біріне жанаса жақын орналасады; тепе-тендік қалпының айналасында секіріп қозғалады; өзара тартылады. б) Қатты денелерде молекулалар тепе-тендік қалпының айналасында тербеліп қозғалады; өзара күшті тартылады.	3	
2	$M = m_0 \cdot N_A$. $M = 0,21$ кг/моль.	2	
3	1. Молекулалардың өзара әсерлесуіне байланысты. 2. Сабын мен су молекулалары өзара тартылады да, судың беткі қабаты кішірейеді. 3. Қант бөлшектері су молекулаларының арасынан орын алып, оның беткі қабатын ұлғайтады.	3	
4	<i>Шешуі:</i> Тамшыға екі күш әсер етеді: беттік керілу күші $F_1 = 2\pi lR$, ауырлық күші $F_2 = m_1g$. Тамшы тепе-теңдікте тұр, олай болса $F_1 = F_2$ немесе $2\pi l r = m_1 g, \text{ бұдан } \sigma = \frac{m_1 g}{2\pi r}.$ Бір тамшының массасы $m_1 = m/n$ және тамызғыш радиусының $r = d/2$ болатынын ескеріп, соңғы теңдеуді былай жазамыз: $\sigma = \frac{mg}{\pi d n}$. <i>Жауабы:</i> $\delta = 7,2 \cdot 10^{-2}$ Н/м.	4	
5	Қаныққан бу өзінің сұйығымен тепе-теңдікте болады. а) Газ күйінің теңдеуі бойынша $p = \frac{N}{V} kT$ немесе $p = nkT$. Тұрақты көлемде температураның жоғарылауымен молекулалар концентрациясы артады, олай болса қысым да артады; ә) көлемінің өзгеруімен ондағы буланатын және конденсацияланатын молекулалар саны бірдей өзгереді.	3	
6	$\varphi = \frac{P}{P_k} \cdot 100\%$.	2	

	Салыстырмалы ылғалдылықтың кему жағдайлары: а) температураның жоғарылауы; ә) температураны қаныққан будың қысымы айналадағы қысымнан тезірек жоғарылайтындай етіп өзгерту.		
7	а) 01 мен 0'1'; ә) 12 мен 1'2' көрсетеді; б) 23 пен 2'3' көрсетеді.	3	Графиктің көмегімен анықтайды
8	а) Заттың бөлінгіштігі; ә) бөлшектердің жылулық қозғалысы; б) бөлшектердің өзара әсерлері; в) броундық қозғалыс; г) диффузия құбылысы; ғ) химиялық реакция.	1	
9	1.1. Қатты денелердің а) механикалық кернеу, ә) серпімділік модулі, б) созылу диаграммасы сияқты механикалық қасиеттері сипатталады. 1.2. Қатты денелердің механикалық қасиеттерінің өзгеруі бөлшектердің арасында өзара әсер күштерінің болатындығымен түсіндіріледі. 1.3. Деформациялардың а) созылу, ә) ығысу, б) майысу, в) бұралу түрлері аталады. 1.4. Деформациялардың пайда болу себептері бөлшектердің арақашықтығының өзгеретінімен түсіндіріледі.	2	
10	а) $V = const$, изохоралық процесс; ә) газ күйі $p_1 T_1 = p_2 T_2$ заңдылығымен өзгереді; б) қыздырғанда қысым артады; в) салқындатқанда қысым кемиді.	2	
	Жалпы балл:	25	

МАЗМҰНЫ

Кіріспе.....	3
Физика курсының оқытудың қоғамдық-гуманитарлық бағытындағы 10-сыныпқа арналған бағдарламасы	5
Оқу пәнінің базалық мазмұны	6
Оқу материалын тақырыптық жоспарлау үлгісі.....	8
Оқыту әдісі Механика	10
Динамика	19
Сақталу заңдары	24
Жылу физикасы	30
Молекулалық физиканың негізгі түсініктері мен теңдеулері	31
Термодинамика	36
Электр және Магнетизм	45
Тұрақты ток	52
“Физика” оқу пәні бойынша білім беру үдерісін ұйымдастыру және оны жүзеге асыру жағдайларына қойылатын талаптар	63
Оқушылардың оқу жетістіктерін критериалды бағалау жүйесі.....	67
Жаңартылған білім мазмұны бойынша білім беруді ұйымдастырудың ерекшеліктері	73
ҚЫСҚА МЕРЗІМДІ ЖОСПАРЛАУ	
1-бөлім. МЕХАНИКА	
І. Кинематика негіздері.....	76
ІІ. Динамика.....	102
ІІІ. Статика және гидростатика.....	118
ІV. Сақталу заңдары.....	132
V. Гидродинамика	137
2-бөлім. ЖЫЛУ ФИЗИКАСЫ	
VI. Молекулалық-кинетикалық теорияның негіздері.....	146
VII. Газ заңдары	160
VIII. Термодинамика негіздері	165
IX. Сұйық және қатты денелер	175
3-бөлім. ЭЛЕКТР ЖӘНЕ МАГНЕТИЗМ	
X. Электростатика	184
XI. Тұрақты ток	193
XII. Өртүрлі ортадағы электр тогы	206
XIII. Магнит өрісі.....	228
XIV. Электромагниттік индукция.....	249
Тоқсандық жиынтық бағалау.....	266
Жиынтық бағалаудың құрылымы	269
Тапсырма үлгілері және балл қою кестесі	272
1-тоқсан бойынша балл қою кестесі	274

Учебное издание

**Казахбаева Данакуль Мукажановна
Абжалелова Жадыра Жиенбаевна**

ФИЗИКА

Учебное пособие для 10 классов общественно-гуманитарного направления
общеобразовательных школ

(на казахском языке)

Редакторы *А. Сабдалиева*
Көркемдеуші редакторы *А. Ақыл*
Техникалық редакторы *И. Тарапунец*
Компьютерде беттеген *Г. Хаширова*

Баспаға Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің № 0000001
мемлекеттік лицензиясы 2003 жылы 7 шілдеде берілген

ИБ №

Басуға 08.18 қол қойылды. Пішімі 70Ч100¹/₁₆. Офсеттік қағаз. Қаріп түрі “SchoolBook
Kza”. Офсеттік басылыс. Шартты баспа табағы қосарбет. Шартты бояулы беттаңбасы .
Есептік баспа табағы қосарбет. Таралымы дана.

Тапсырыс

“Мектеп” баспасы, 050009, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 143-үй

Факс: 8(727) 394-37-58, 394-42-30

Тел.: 8(727) 394-41-76, 394-42-34

E-mail: mektep@mail.ru

Web-site: www.mektep.kz