

Б. А. Кронгарт

ФИЗИКА

ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУ 10

Жалпы білім беретін мектептің
жаратылыстану-математика бағытындағы
10-сынып мұғалімдеріне арналған құрал



Алматы "Мектеп" 2019

Кронгарт Б. А.

Физика. Әдістемелік нұсқау. Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 10-сынып мұғалімдеріне арналған құрал. — Алматы: Мектеп, 2019. — 112 б.

© Кронгарт Б. А., 2019

© “Мектеп” баспасы, көркем безендірілуі, 2019

Барлық құқықтары қорғалған

Басылымның мүліктік құқықтары

“Мектеп” баспасына тиесілі

АЛҒЫ СӨЗ

Ұсынылып отырған әдістемелік нұсқау жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 10-сыныбына арналған “Физика” оқулығының (авторлары: Б.А. Кронгарт, Д.М. Қазақбаева, О. Имамбеков, Т. Қыстаубаев) мазмұнына сәйкес жазылған.

Оқулықты жазу барысында авторлар оқушының тұлға ретінде дамуына, шығармашылық қабілетін шыңдау, еркін ойлап, ойын жеткізе білуге үйретумен қатар физика ғылымының оқушы өмірінен алшақ емес, онымен біте қайнасып жатқанына баса назар аударуға тырысты. Алдыға қойған басты мақсат — оқушыны өз бетінше білім алуы мен ақпарат жинап, оны жүйелеу және талдау, қорытынды жасауға үйрету. Сол себепті оқулықта физика құбылыстары, процестер мен заңдылықтардың мазмұны мен практикалық мәні олардың оқушы өмірінде, тұрмыста, техникада қолданылуы арқылы ашылып отырады.

Әдістемелік нұсқаулықтың авторлары оқулықтағы әр тақырып бойынша сабақ жоспарын жасауды алдына мақсат етіп қоймады. Себебі әр мұғалімнің өз оқыту тәсілі мен тәжірибесі бар және сынып оқушыларының пән бойынша дайындығы да бірдей емес.

Жиынтық бағалау тапсырмалары да сынып деңгейіне қарай құрылуы тиіс деген оймен мұғалімнің таңдауына қалдырылды.

Автор

Жалпы орта білім беру деңгейінің жаратылыстану-математикалық бағытындағы 10-сынып үшін “Физика” пәнінен жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламасы

1-тарау. Жалпы ережелер

1. Оқу бағдарламасы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 23 тамыздағы № 1080 қаулысымен бекітілген Орта білім берудің (бастауыш, негізгі орта, жалпы орта білім беру) мемлекеттік жалпыға міндетті стандартына сәйкес әзірленген.

2. 10-11-сыныптардағы физика курсының оқу мақсаты — оқушылардың ғылыми дүниетанымдық негіздерін, әлемнің жаратылыстанымдық-ғылыми бейнесін тұтастай қабылдауын, өмірде маңызды практикалық мәселелерді шешуде табиғат құбылыстарын бақылау, жазу, талдау қабілеттерін қалыптастыру.

Мақсатқа сәйкес оқу пәнін оқытудың негізгі міндеттері:

1) оқушылардың әлемнің заманауи физикалық бейнесінің негізінде жатқан заңдылықтар мен принциптер туралы іргелі білімді, табиғатты танудың ғылыми әдістерді меңгеруіне ықпал ету;

2) оқушылардың интеллектуалдық, ақпараттық, коммуникативтік және рефлексивтік мәдениетін дамытуға, физикалық экспериментті және зерттеу жұмыстарын орындау дағдыларын қалыптастыру;

3) оқу және зерттеу қызметіне жауапкершілікпен қарауға тәрбиелеу;

4) меңгерген дағдыларды табиғат ресурстарын пайдалану мен қоршаған ортаны қорғауда, қоғам мен адам өмірінің қауіпсіздігін қамтамасыз етуде қолдану.

2-тарау. “Физика” пәнінен мазмұнын ұйымдастыру

4. “Физика” оқу пәні бойынша оқу жүктемесінің көлемі:

1) 10-сыныпта — аптасына 4 сағат, оқу жылында 136 сағат;

5. Оқу пәнінің мазмұны 10 бөлімді қамтиды:

1) механика;

2) жылу физикасы;

3) электр және магнетизм;

4) электромагниттік тербелістер;

5) электромагниттік толқындар;

6) оптика;

7) салыстырмалы теорияның элементтері;

8) кванттық физика;

9) нанотехнология және наноматериалдар;

10) космология.

6. “Механика” бөлімі келесі бөлімдерден тұрады:

1) кинематика;

2) динамика;

3) статика;

4) сақталу заңдары;

5) сұйықтар мен газдардың механикасы.

7. “Жылу физикасы” бөлімі келесі бөлімдерден тұрады:

- 1) молекулалы-кинетикалық теория негіздері;
- 2) газ заңдары;
- 3) термодинамика негіздері;
- 4) сұйық және қатты денелер.

8. “Электр және магнетизм” бөлімі келесі бөлімдерден тұрады:

- 1) электростатика;
- 2) тұрақты ток;
- 3) әртүрлі ортадағы электр тогы;
- 4) магнит өрісі;
- 5) электромагниттік индукция.

9. “Электромагниттік тербелістер” бөлімі келесі бөлімдерден тұрады:

- 1) механикалық тербелістер;
- 2) электромагниттік тербелістер;
- 3) айнымалы ток.

10. “Электромагниттік толқындар” бөлімі келесі бөлімдерден тұрады:

- 1) толқындық қозғалыс;
- 2) электромагниттік толқындар.

11. “Оптика” бөлімі келесі бөлімшелерден тұрады:

- 1) толқындық оптика;
- 2) геометриялық оптика.

12. “Салыстырмалы теорияның элементтері” бөлімі “Салыстырмалы теорияның элементтері” бөлімнен тұрады.

13. “Кванттық физика” бөлімі келесі бөлімнен тұрады:

- 1) атомдық және кванттық физика;
- 2) атом ядросының физикасы.

14. “Нанотехнология және наноматериалдар” бөлімі “Нанотехнология және наноматериалдар” бөлімнен тұрады.

15. “Космология” бөлімі “Космология” бөлімнен тұрады.

16. Оқу пәнінің 10-сыныптағы базалық білім мазмұны:

1) “Кинематика”. Қазіргі замандағы физиканың рөлі. Физикалық өлшеулер; физикалық шамалардың қателіктері; өлшеулер нәтижесін өңдеу;

№ 1-зертханалық жұмыс: көлбеу жазықтық бойымен қозғалатын дененің үдеуін анықтау;

Практикалық жұмыстар: сапалық және мәтінді есептер шығару.

2) Теңудемелі қозғалыс кинематикасының негізгі теңдеулері мен ұғымдары; инвариантты және салыстырмалы физикалық шамалар; Галилейдің салыстырмалылық принципі; қисықсызықты қозғалыс кинематикасы; көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысы;

№ 2-зертханалық жұмыс: ұшу қашықтығының лақтыру бұрышына тәуелділігін зерттеу;

Практикалық жұмыстар: сапалық және мәтінді есептер шығару.

3) “Динамика”. Күштер; күштерді қосу; Ньютон заңдары; Бүкіләлемдік тартылыс заңы; абсолют қатты дененің инерция моменті; импульс моменті; импульс моментінің сақталу заңы және оның кеңістік қасиеттерімен байланысы; айналмалы қозғалыс динамикасының негізгі теңдеуі;

№ 3-зертханалық жұмыс: көлбеу науамен сырғанайтын дененің қозғалысын оқып үйрену;

Практикалық жұмыстар: сапалық және мәтінді есептер шығару.

4) “Статика”. Массалар центрі; тепе-теңдік түрлері.

№ 4-зертханалық жұмыс: бір-біріне бұрыш жасай бағытталған күштерді қосу.

Практикалық жұмыстар: сапалық және мәтінді есептер шығару.

5) “Сақталу заңдары”. Механикадағы импульс пен энергияның сақталу заңдары және олардың кеңістік пен уақыттың қасиеттерімен байланысы;

Практикалық жұмыстар: сапалық және мәтінді есептер шығару.

6) “Сұйықтар мен газдардың механикасы”. Гидродинамика. Сұйықтар мен газдардың ламинарлық және турбуленттік ағыстары; Үзіліссіздік теңдеуі. Бернулли теңдеуі. Көтергіш күш; Тұтқыр сұйықтың қозғалысы. Стокс формуласы. Денелердің қапталдай ағуы.

№ 5-зертханалық жұмыс: тұтқыр сұйықта қозғалатын кішкентай шардың жылдамдығының оның радиусынан тәуелділігін зерттеу.

Практикалық жұмыстар: эксперименттік есептер шығару; нүктенің қозғалысын компьютерлік модельдеу.

7) “Газдардың молекулалық-кинетикалық теория негіздері”. Газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі қағидалары және оның тәжірибелік дәлелдемелері; термодинамикалық жүйелер және термодинамикалық параметрлер; тепе-теңдік және тепе-теңдік емес күйдегі термодинамикалық жүйе; температура — зат бөлшектерінің жылулық қозғалысының орташа кинетикалық энергиясының өлшемі; идеал газ; газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі теңдеуі.

Практикалық жұмыстар: сапалық және мәтінді есептер шығару.

8) “Газ заңдары”. Идеал газ күйінің теңдеуі; изопроцестер; изопроцестер графиктері; Дальтон заңы;

Практикалық жұмыстар: сапалық және мәтінді есептер шығару; молекулалық физиканың заңын компьютерлік модельдеу.

9) “Термодинамика негіздері”. Идеал газдың ішкі энергиясы; термодинамикалық жұмыс; жылу мөлшері; жылусыйымдылық; термодинамиканың бірінші заңы; термодинамиканың бірінші заңын изопроцестерге қолдану; адиабаталық процесс, Пуассон теңдеуі; қайтымды және қайтымсыз процестер; энтропия; термодинамиканың екінші заңы; айналмалы процестер және оның пайдалы өсер коэффициенті; Карно циклі.

Практикалық жұмыстар: сапалық және мәтінді есептер шығару.

10) “Сұйық және қатты денелер”. Қаныққан және қанықпаған бу; ауаның ылғалдылығы; фазалық диаграммалар; үштік нүкте; заттың кризистік күйі; сұйықтың беткі қабатының қасиеттері; жұғу, қылтүтіктік құбылыстар; кристалл және аморф денелер; қатты денелердің механикалық қасиеттері.

Практикалық жұмыстар: сапалық және мәтінді есептер шығару.

11) “Электростатика”. Электр заряды; зарядтың беттік және көлемдік тығыздығы; зарядтың сақталу заңы; Кулон заңы; электр өрісі; біртекті және біртекті емес электр өрісі; электр өрісінің кернеулігі; электр өрісінің суперпозиция принципі; электр өрісінің кернеулік векторының ағыны; Гаусс теорема-

сы; зарядтың орын ауыстыруы кезіндегі электр өрісінің жұмысы; потенциал; электр өрісінің потенциалдар айырымы; эквипотенциал беттер; біртекті электр өрісі үшін кернеулік пен потенциалдар айырымы арасындағы байланыс; электр өрісіндегі өткізгіштер мен диэлектриктер; электрсыйымдылығы; конденсаторлар; конденсаторларды жалғау; электр өрісінің энергиясы;

Практикалық жұмыстар: сапалық және мәтінді есептер шығару.

12) “Тұрақты ток”. Электр тогы; тізбек бөлігіне арналған Ом заңы; өткізгіштерді аралас жалғау; ток көзінің электр қозғаушы күші мен ішкі кедергісі; толық тізбек үшін Ом заңы; Кирхгоф заңдары; электр тогының жұмысы мен қуаты; Джоуль–Ленц заңы; ток көзінің пайдалы әсер коэффициенті;

№ 6-зертханалық жұмыс: өткізгіштерді аралас жалғауды оқып үйрену.

№ 7-зертханалық жұмыс: ток көзінің электр қозғаушы күші мен ішкі кедергісін анықтау.

Практикалық жұмыстар: сапалық және мәтінді есептер шығару.

13) “Өртүрлі ортадағы электр тогы”. Металдардағы электр тогы; асқын өткізгіштік; жартылай өткізгіштердегі электр тогы; жартылайөткізгішті құралдар; электролит ерітінділеріндегі және балқыламалардағы электр тогы; электролиз заңы; газдардағы электр тогы; вакуумдағы электр тогы; электронды-сәулелік түтікше;

№ 8-зертханалық жұмыс: шамның қыл сымының, резистордың және жартылай өткізгішті диодтың вольт-амперлік сипаттамасы.

№ 9-зертханалық жұмыс: Бір валентті ионның электр зарядын өлшеу.

Практикалық жұмыстар: сапалық және мәтінді есептер шығару.

14) “Магнит өрісі”. Магнит өрісі; тогы бар өткізгіштің өзара әсерлесуі, Ампер тәжірибелері; магнит индукция векторы; дөңгелек және шексіз түзу тогы бар өткізгіштердің индукциясы; бұрғы ережесі; Ампер күші, сол қолы ережесі; Лоренц күші; магнит өрісіндегі зарядталған бөлшектердің қозғалысы; заттың магниттік қасиеттері; Кюри температуры;

Практикалық жұмыстар: сапалық және мәтінді есептер шығару.

15) “Электромагниттік индукция”. Ампер күшінің жұмысы; магнит ағыны; электромагниттік индукция құбылысы; электромагниттік индукция заңы; Ленц ережесі; өздік индукция; индуктивтілік; магнит өрісінің энергиясы; электр қозғалтқыш және тұрақты токтың электр генераторы.

Практикалық жұмыстар: сапалық және мәтінді есептер шығару.

3-тарау. Оқу мақсаттарының жүйесі

18. Бағдарламада “оқу мақсаттары” төрт саннан тұратын кодтық белгімен белгіленді. Кодтық белгідегі бірінші сан сыныпты, екінші және үшінші сандар бөлім және бөлімше реттін төртінші сан бөлімдегі оқу мақсатының реттік нөмірін көрсетеді. Мысалы, 10.2.1.4. кодында “10” — сынып, “2.1” — екінші бөлімнің бірінші бөлімшесі “4” — оқу мақсатының реттік саны.

19. Оқушылар білуі тиіс:

Бөлімдер	10-сынып
1.1 Кинематика	10.1.1.1 — қазіргі заманғы физиканың рөлі туралы пікірін айту және өз пікірін дәлелдеу
	10.1.1.2 — жүйелік және кездейсоқ қателіктерді ажырата білу
	10.1.1.3 — тәуелсіз, тәуелді және тұрақты физикалық шамаларды анықтау
	10.1.1.4 — физикалық шамалардың өлшеу дәлдігін ескере отырып, эксперименттік зерттеудің соңғы нәтижесін жазу
	10.1.1.5 — жылдамдықтың уақытқа тәуелділік графигін пайдалана отырып, теңудемелі қозғалыс кезіндегі орын ауыстыру формуласын қорытып шығару
	10.1.1.6 — сандық және графиктік есептер шығаруда кинематика теңдеулерін қолдану
	10.1.1.7 — инвариантты және салыстырмалы физикалық шамаларды ажырату
	10.1.1.8 — жылдамдықтарды қосу мен орын ауыстыруды қосудың классикалық заңын есеп шығаруда қолдану
	10.1.1.9 — қисықсызықты қозғалыс кезіндегі траекторияның қисықтық радиусын, дененің тангенциалды, центрге тартқыш және толық үдеуін анықтау
	10.1.1.10 — көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысы кезіндегі кинематикалық шамаларын анықтау
	10.1.1.11 — көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалыс траекторысын зерттеу
1.2 Динамика	10.1.2.1 — бірнеше күштің әсерінен болатын дененің қозғалысына есеп шығарудың алгоритмдерін құру
	10.1.2.2 — инертті масса мен гравитациялық массаның физикалық мағынасын түсіндіру
	10.1.2.3 — материалдық нүктенің гравитациялық өріс кернеулігі мен потенциалының қашықтыққа тәуелділік графигін түсіндіру
	10.1.2.4 — бүкіләлемдік тартылыс заңын есептер шығаруда қолдану
	10.1.2.5 — материалдық дененің инерция моментін есептеу үшін Штейнер теоремасын қолдану
	10.1.2.6 — айналмалы қозғалыс динамикасының негізгі теңдеуін есеп шығаруда қолдану
	10.1.2.7 — айналмалы және ілгермелі қозғалысты сипаттайтын физикалық шамалардың арасындағы сәйкестікті жүргізу
	10.1.2.8 — дененің инерция моментін тәжірибелік әдіспен анықтау
1.3 Статика	10.1.3.1 — абсолют қатты дененің және денелер жүйесінің массалар центрін анықтау
	10.1.3.2 — әртүрлі тепе-теңдікті түсіндіру кезінде себеп-салдар байланысын орнату
	10.1.3.3 — күштерді қосудың заңдылығын эксперименттік тексеру және күш шамасын тәжірибелік жолмен анықтау.
1.4 Сақталу заңдары	10.1.4.1 — сақталу заңдарын сандық және эксперименттік есептерді шығаруда қолдану

1.5. Сұйықтар мен газдардың механикасы	10.1.5.1 — сұйықтар мен газдардың ламинарлық және турбуленттік ағыстарын сипаттау
	10.1.5.2 — үзіліссіздік теңдеуі мен Бернулли теңдеуін эксперименттік, сандық және сапалық есептер шығаруда қолдану
	10.1.5.3 — Торричели теңдеуін эксперименттік, сандық және сапалық есептерді шығаруда қолдану
	10.1.5.4 — эксперименттің нәтижесіне әсер етуші факторларды анықтау және нәтижені жақсартудың жолдарын ұсыну
2.1 Молекулалық-кинетикалық теорияның негіздері	10.2.1.1 — температура мен молекулалардың ілгермелі қозғалысының орташа кинетикалық энергиясының байланысын сипаттау
	10.2.1.2 — идеал газ моделін сипаттау
	10.2.1.3 — молекулалық-кинетикалық теорияның негізгі теңдеуін есептер шығаруда қолдану
2.2 Газ заңдары	10.2.2.1 — идеал газ күйінің негізгі теңдеуін есептер шығаруда қолдану
	10.2.2.2 — тұрақты температура кезінде қысымның газ көлеміне тәуелділігін зерттеу (Бойль—Мариот заңы)
	10.2.2.3 — тұрақты қысым кезінде көлемнің температураға тәуелділігін зерттеу (Гей—Люссак)
	10.2.2.4 — тұрақты көлем кезінде қысымның газ температурасына тәуелділігін зерттеу (Шарль заңы)
	10.2.2.5 — газ заңдарын сандық және графиктік есептер шығаруда қолдану
2.3 Термодинамика негіздері	10.2.3.1 — бір атомды және екі атомды идеал газдың ішкі энергиясының формуласын есептер шығаруда қолдану
	10.2.3.2 — термодинамиканың бірінші заңын изопроцестерге және адиабаталық процеске қолдану
	10.2.3.3 — идеал жылу қозғалтқышы үшін Карно циклін сипаттау
	10.2.3.4 — жылу қозғалтқышының пайдалы әсер коэффициенті формуласын есептерді шығаруды қолдану
2.4. Сұйық және қатты денелер	10.2.4.1 — гистометрдің және психометрдің көмегімен ауаның салыстырмалы ылғалдылығын анықтау
	10.2.4.2 — сұйықтың беттік керілу коэффициентін әртүрлі тәсілдермен анықтау
	10.2.4.3 — әртүрлі қатты денелер мысалында кристалдық және аморфты денелердің құрылымын ажырату
	10.2.4. — серпімді деформация кезіндегі Юнг модулін анықтау
3.1 Электростатика	10.3.1.1 — электр зарядының сақталу заңы мен Кулон заңын есептер шығаруда қолдану
	10.3.1.2 — суперпозиция принципін электр өрісінің қорытқы кернеулігін анықтау үшін пайдалану
	10.3.1.3 — зарядталған жазықтың, шардың, сфераның және шексіз жіптің электр өрісінің кернеулігін анықтау үшін Гаусс теоремасын қолдану
	10.3.1.4 — нүктелік зарядтың электр өрісін потенциалы мен жұмысын есептеу

	10.3.1.5 — электростатикалық өрісте күшті және энергетикалық сипаттамаларды байланыстыратын формуланы есептер шығаруда қолдану
	10.3.1.6 — гравитациялық және электростатикалық өрістерде күшті және энергетикалық сипаттамаларды салыстыру
	10.3.1.7 — диэлектрдегі поляризация құбылысы мен өткізгіштердегі электростатикалық индукция құбылысына салыстырмалы талдау жасау
	10.3.1.8 — конденсатор сыйымдылығының оның параметрлеріне тәуелділігін зерттеу
	10.3.1.9 — конденсаторларды тізбектей және параллель жалғау формулаларын есеп шығаруда
	10.3.1.10 — электр өрісінің энергиясын есептеу
3.2 Тұрақты ток	10.3.2.1 — аралас жалғанған өткізгіштерден тұратын тізбек бөлігі үшін Ом заңын қолдану
	10.3.2.2 — өткізгіштерді аралас жалғауды зерттеу
	10.3.2.3 — электр қозғаушы күші мен кернеу көзінің өртүрлі жұмыс көзінің өртүрлі жұмыс режиміндегі (жұмыстық, бос жүріс, қысқа тұйықталу) байланысын зерттеу
	10.3.2.4 — толық тізбек үшін Ом заңын қолдану
	10.3.2.5 — эксперимент арқылы ток көзінің электр қозғаушы күші мен мен ішкі кедергісін анықтау
	10.3.2.6 — тармақталған электр тізбегіне Кирхоф заңын қолдану
	10.3.2.7 — электр тогының жұмысы, қуаты және ток көзінің пайдалы әсер коэффициентінің формулаларын есептер шығаруда қолдану
3.3 Өртүрлі ортадағы электр тогы	10.3.3.1 — металдардағы электр тогын сипаттау және кедергінің температураға тәуелділігін талдау
	10.3.3.2 — жоғары температурада асқын өткізгішті материалдарды алудың келешегін талқылау
	10.3.3.3 — жартылай өткізгіштердегі электр тогын сипаттау және жартылай өткізгіш құралдарын қолдану принципі түсіндіру
	10.3.3.4 — шам қысымының, резистордың және жартылай өткізгіш диодтың вольт-амперлік сипаттамасын зерттеу
	10.3.3.5 — электролиттердегі электр тогын сипаттау және электролиз заңын есептер шығаруда қолдану
	10.3.3.6 — электролиз процесінде электронның зарядын эксперимент арқылы анықтау
	10.3.3.7 — газдардағы және вакуумдағы электр тогын сипаттау
	10.3.3.8 — электронды-сәулелік түтікшенің жұмыс істеу принципі және қолданылуын түсіндіру
3.4 Магнит өрісі	10.3.4.1 — магнит индукция векторының физикалық мағынасын заманауи техниканың жетістіктері мен есептер шығару арқылы түсіндіру
	10.3.4.2 — электр өлшеуіш құралдардың, электр қозғалтқыштың жұмыс істеу принципі түсіндіру
	10.3.4.3 — токомак, циклотрон, андронды коллайнер, магниттік тордың жұмыс істеу принципі талдау және поляр шұғыласының табиғатын түсіндіру

3.5 Электромагниттік индукция	10.3.4.4 — зарядталған бөлшектердің қозғалысына магнит өрісінің әсерін зерттеу
	10.3.4.5 — заттың магниттік материалдарды (неодны магниттер, датчиктер, сейсмометрлер, металл іздегіш) заманауи қолдану аймағын және олардың қолдану үрдісін талқылау
	10.3.5.1 — электромагниттік құралдардың (электромагниттік рельс, генератор, трансформатор) жұмыс істеу принципін зерттеу
	10.3.5.2 — электромагниттік индукция заңын есептер шығаруда қолдану
	10.3.5.3 — механикалық және магнит өрісінің энергиялары арасындағы сәйкестікті жүргізу
	10.3.5.4 — қолданыстағы электрқозғалтқыштын моделін зерттеу және Фарадай заңы мен Ленц ережесін қолданып алынған нәтижелерді пайдалана отырып дәлелді түрде түсіндіру

“Физика” пәнінен 10-сыныптың күнтізбелік-тақырыптық жоспары
136 сағат, аптасына 4 рет

№	№	Сабақтың тақырыбы	Сағ саны	Күні	Оқыту мақсаты
1-тоқсан (30 + 2 сағат)					
10.1А Физикалық шамалар және олардың өлшемдері (3 сағ)					
1	1	Кіріспе. ХБ жүйесіндегі негізгі физикалық шамалар және олардың өлшем бірліктері	1		10.1.1.1 — қазіргі замандағы физиканың рөлі туралы пікір айту және өз ойын дәлелдеу; 10.1.1.1а — ХБ жүйесіндегі негізгі физикалық шамалар мен өлшем бірліктерін білу: масса (кг), ұзындық (м), уақыт (с), ток күші (А), температура (К), зат мөлшері (моль), жарық күші (кандела); 10.1.1.1б — маңызды сандар мен ондықтар санын анықтаңыз
2	2	Физикалық шамалардың қателіктері. Өлшеулер нәтижесін өңдеу	1		10.1.1.1.6 — зертханалық жұмыс кезінде жіберілген қателіктердің себептерін бағалау және ескеру; 10.1.1.1.2 — жүйелі және кездейсоқ қателіктерді ажырата алады; 10.1.1.1.3 — зерттеу жүргізу кезінде айнымалылар мен тұрақты шамаларды анықтау
3	3	№ 1-зертханалық жұмыс. “Көлбеу жазықтық бойымен қозғалатын дененің үдеуін анықтау”	1		10.1.1.1.4 — физикалық шамаларды өлшеудің дәлдігіне негізделген эксперименттік зерттеулердің соңғы нәтижесін жазып алыңыз. Нақты мәліметтердің қажеттілігін түсіндіріңіз; 10.1.1.1.4а — эксперимент негізінде орташа мәнді түсіндіріңіз; 10.1.1.1.4б. — зертханалық жұмыс кезінде жіберілген қателіктердің себептерін баға-

					лау және ескеру; жүйелі және кездейсоқ қателіктерді ажырата алады; 10.1.1.7 — экспериментті жақсарту жолдарын ұсынады.
10.1 В Кинематика (8 сағ)					
4-5	1-2	Теңүдемелі қозғалыс кинематикасының негізгі теңдеулері мен ұғымдары. Инвариантты және салыстырмалы физикалық шамалар. Галилейдің салыстырмалылық принципі. Есептер шығару	2		10.1.1.5 — жылдамдықтың уақытқа графикалық тәуелділігін қолдана отырып, дененің бірқалыпты үдемелі қозғалысымен орын ауыстыру формуласын алу; 10.1.1.7 — инвариантты және салыстырмалы физикалық шамаларды ажыратыңыз. 10.1.1.8 — есептерді шешуде жылдамдық пен орын ауыстырудың классикалық заңын қолдану
6-7	3-4	Қозғалыстың тәуелсіздік принципі. Қозғалыс, дененің ауырлық күшінің әсерімен (үш жағдай: тік, көлденең және горизонталь бұрышта қозғалыс). Траекторияның қисықтық радиусы	2		10.1.1.6 — есептеу және графикалық есептерді шешуде кинематикалық теңдеулерді қолдану; 10.1.1.8 — есептерді шешуде жылдамдық пен орын ауыстырудың классикалық заңын қолдану; 10.1.1.9 — траекторияның қисықтық радиусын, қисықтық сызықты қозғалыс кезінде дененің тангенциалды, нормал және толық үдеуін анықтаңыз
8	5	Теңүдемелі қозғалыс кезіндегі ауырлық күші және ауырлық күшінің өрісіне есептер шығару	1		10.1.1.10 — денені көкжиекке бұрыш жасай лақтырғанда кинематикалық мәндерді анықтаңыз; 10.1.1.11 — көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің траекториясын зерттеңіз
9	6	№ 2-зертханалық жұмыс.	1		10.1.5.4 — эксперимент нәтижесіне әсер ететін фак-

		“Ұшу қашықтығының лақтыру бұрышына тәуелділігін зерттеу”.	1		торларды анықтаңыз және оны жақсарту жолдарын ұсыныңыз
10	7	Қисықсызықты қозғалыстың кинематикасы. Нүктенің шеңбер бойымен қозғалысы (бірқалыпты және бірқалыпты емес). Айналмалы қозғалыс. Бұрыштық орын ауыстыру, жылдамдық, үдеу	1		10.1.1.9 — траекторияның қисықтық радиусын, қисықтық сызықты қозғалыс кезінде дененің тангенциалды, нормаль және толық үдеуін анықтаңыз
11	8	Қисықсызықты және айналмалы қозғалыс есептер шешу	1		10.1.1.9 — траекторияның қисықтық радиусын, қисықтық сызықты қозғалыс кезінде дененің тангенциалды, нормаль және толық үдеуін анықтаңыз
10.1.С Динамика (9 сағ)					
12	1	Ньютон заңдары. Масса және күш. Есептер шығару	1		10.1.2.1 — денелерді бірнеше күштердің әсерімен орын ауыстыру кезінде есептерді шешудің мүмкін алгоритмдерін жасау; 10.1.2.2 — инертті және гравитациялық массаның физикалық мағынасын түсіндіріңіз
13	2	Деформация және оның түрлері. Серпімділік күші. Гук заңы. Созылу диаграммасы. Есептер шығару	1		10.1.2.1 — денелерді бірнеше күштердің әсерімен орын ауыстыру кезінде есептерді шешудің мүмкін алгоритмдерін жасау
14	3	Үйкеліс күші. Кулон – Амонтон заңы. Есептер шығару	1		10.1.2.1 — денелерді бірнеше күштердің әсерімен орын ауыстыру кезінде есептерді шешудің мүмкін алгоритмдерін жасау

15	4	Ньютон заңдарын қолдану арқылы есептер шығару.	1		10.1.2.1 — денелерді бірнеше күштердің әсерімен орын ауыстыру кезінде есептерді шешудің мүмкін алгоритмдерін жасау
16	5	Бүкіләлемдік тартылыс заңы. Ауырлық күші. Дененің салмағы. Салмақсыздық және асқын жүктеме. Бүкіләлемдік гравитацияға есептер шығару	1		10.1.2.2 — инертті және гравитациялық массаның физикалық мағынасын түсіндіріңіз; 10.1.2.3 — қашықтыққа материалдық нүктенің гравитациялық өрісінің кернеуімен мен потенциалының графикалық тәуелділігін түсіндіріңіз; 10.1.2.4 — есеп шығаруда бүкіләлемдік тартылыс заңына сүйену
17	6	Абсолютті қатты дененің инерция моменті. Штайнер теоремасы	1		10.1.2.5 — Материалдық денелердің инерция моментін есептеу үшін Штайнер теоремасын қолданыңыз
18	7	Импульс моменті. Импульстің сақталу заңы. Айналмалы қозғалыс динамикасының негізгі теңдеуі	1		10.1.2.6 — Айналмалы қозғалыс динамикасының негізгі теңдеуін есептерді шешуде оның әртүрлі формаларында қолданыңыз
19	8	№ 3-зертханалық жұмыс. “Көлбеу науамен сырғанайтын дененің қозғалысын оқып үйрену”	1		10.1.5.4 — эксперимент нәтижесіне әсер ететін факторларды анықтаңыз және оны жақсарту жолдарын ұсыныңыз
20	9	ТЖБ. “Кинематика және динамика”	1		
10.1. D. Статика (3 сағ)					
21	1	Тепе-теңдік түрлері. Тепе-теңдік шарты. Масса центрі және ауырлық центрі	1		10.1.3.1 — абсолют қатты дененің және денелер жүйесінің массалар центрін анықтау

22	2	Денелердің тепе-теңдігіне есептер шығару	1		10.1.3.2 — өртүрлі тепе-теңдікті түсіндіру кезінде себеп-салдар байланысын орнату; 10.1.3.3 — күштерді қосудың заңдылығын эксперименттік тексеру және күш шамасын тәжірибелік жолмен анықтау
23	3	№ 4-зертханалық жұмыс “Бір-біріне бұрыш жасай бағытталған күштерді қосу”	1		10.1.5.4 — күштерді қосудың заңдылығын эксперименттік тексеру және күш шамасын тәжірибелік жолмен анықтау
10.1.Е. Механикада сақталу заңдары (4 сағ)					
24	1	Механикадағы импульс пен энергияның сақталу заңдары және олардың кеңістік пен уақыттың қасиеттерімен байланысы. Есептер шығару	1		10.1.4.1 — сақталу заңдарын сандық және эксперименттік есептерді шығаруда қолдану
25	2	Жұмыс. Энергия. Кинетикалық энергияның теоремасы. Қуат. Потенциалдық энергия. Энергияның сақталу заңы	1		10.1.4.1 — энергияның сақталу заңын есептер, эксперименттер кезінде қолдану
26	3	Есептер шығару	1		10.1.4.1 — энергияның сақталу заңын есептер, эксперименттер кезінде қолдану
27	4	ТЖБ. “Механикадағы энергияның сақталу заңы”	1		
10.1.Ғ. Сұйықтар мен газдардың механикасы (5 сағ)					
28	1	Гидродинамика. Сұйықтар мен газдардың ламинарлық және турбуленттік ағыстары. Үзіліссіздік теңдеуі. Бернулли теңдеуі. Көтергіш күш	1		10.1.5.1 — сұйықтар мен газдардың ламинарлық және турбуленттік ағыстарын сипаттау; 10.1.5.2 — үзіліссіздік теңдеуі мен Бернулли теңдеуін эксперименттік, сандық және сапалық есептерді шығаруда қолдану

29	2	Тұтқыр сұйықтың қозғалысы. Стокс формуласы. Денелерді қапталдай ағуы.	1		10.1.5.3 — Торричелли теңдеуін эксперименттік, сандық және сапалық есептерді шығаруда қолдану
30	3	№ 5-зертханалық жұмыс. “Тұтқыр сұйықта қозғалатын кішкентай шардың жылдамдығының оның радиусынан тәуелділігін зерттеу”	1		10.1.5.4 — эксперименттің нәтижесіне әсер етуші факторларды анықтау және нәтижені жақсартудың жолдарын ұсыну
31-32	4-5	Уақыт қоры	2		
2-тоқсан (8 апта · 4 сағ = 32 сағ = 28 сағ + 4 сағ уақыт қоры)					
10.2.А. Газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының негіздері (6 сағ)					
33-34	1-2	Термодинамика және МКТ. Демокрит пен Ломоносовтың материя құрылымына көзқарастары. Молекулалардың массасы мен мөлшері. Зат мөлшері. Молярлық масса. Авогадро саны. Есептер шығару. Молекулалық-кинетикалық теорияның негізгі ережелері және оларды тәжірибелік растау. Броундық қозғалыс. Бриджмен, Оусман, Штерн тәжірибелері	2		10.2.1 — газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі ойларын білу
35	3	Молекулалардың өзара әсерлесу күштері. Ықтимал өзара әсерлесу энергиясы. Газ тәрізді, сұйық және қатты денелердің құрылы-	1		10.2.1.2 — молекулалардың өзара әсерлесу сипатын сипаттаңыз; металдардың, полимерлердің және аморфты денелердің мысалдарын қолдана отырып, кристалды және кристалды емес қатты

		мы. Полимерлер. Аморфты денелер			заттардың құрылымын ажырата білу
36	4	Термодинамикалық жүйелер және термодинамикалық параметрлер. Тепе-теңдік және тепе-теңдік емес күйдегі термодинамикалық жүйе. Температура — зат бөлшектерінің жылулық қозғалысының орташа кинетикалық энергиясының өлшемі	1		10.2.1.1 — температураның молекулалардың ілгерілемелі қозғалысының орташа кинетикалық энергиясымен байланысын сипаттаңыз
37-38	5-6	Идеал газ. Газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі теңдеуі. Энергиялық температура. Авогадро заңы. Идеал газдың атомдар / молекулалар санын есептеу. Есептер шешу	2		10.2.1.2 — идеал газдың моделін сипаттаңыз 10.2.1.3 — есептерді шығаруда молекулалық-кинетикалық теорияның негізгі теңдеуін қолданыңыз
10.2.В. Газ заңдары (5 сағ)					
39-40	1-2	Идеал газдың теңдеуі. Изопроцестер. Изопроцестер графигі. Дальтон заңы. Газ заңдарына есептер шығару	2		10.2.2.1 — есеп шығару барысында идеал газ теңдеуін пайдалану; 10.2.2.2 — газдың тұрақты температура кезінде қысымның көлемге тәуелділігін зерттеу (Бойля–Мариотт заңы); 10.2.2.3 — тұрақты қысым кезінде көлемнің температураға тәуелділігін зерттеу (Гей–Люссак заңы); 10.2.2.4 — тұрақты көлем кезінде қысымның температураға тәуелділігін зерттеу (Шарль заңы)

41	3	Газ заңдарына есептер шығару	1		10.2.2.5 — газ заңдарын есеп шығару барысында, графикалық есептерде қолдану
42	4	Изопроцестерді зерттеу (виртуалды эксперимент)	1		
43	5	ТЖБ. “МКТ негіздері және газ заңдары”	1		
10.2.С. Термодинамика негіздері (9 сағ)					
44-45	1-2	Ішкі энергия. Термодинамикалық процестердегі жұмыс. Жылу мөлшері. Ішкі энергияны өзгерту жолдары. Жылу сыйымдылығы. Термодинамиканың бірінші заңы. Термодинамиканың бірінші заңын изопрцестерге қолдану. Адиабаталық процесс	2		10.2.3.1 — есептерде шешуде бір атомды және екі атомды идеал газдың ішкі энергиясының формулаларын қолданыңыз. 10.2.3.2 — термодинамиканың бірінші заңын изопрцестер мен адиабаталық процестерге қолданыңыз
46	3	Есептер шығару	1		10.2.3.2 — термодинамиканың бірінші заңын изопрцестер мен адиабаталық процестерге қолданыңыз
47-48	4-5	Жылу қозғалтқышы. Пайдалы өсер коэффициенті. Карно циклі. Жылу қозғалтқыштарын қолдану. Есептерді шығару	2		10.2.3.3 — Карно циклі жылу қозғалтқыштары үшін қолдану
49	6	Қайтымды және қайтымсыз процестер. Энтропия. Термодинамиканың екінші заңы	1		10.2.3.4 — есептерді шешуде жылу қозғалтқышының тиімділігі формуласын қолдану
50	7	“Меншікті жылу сыйымдылығын анықтау”	1		

		Есептер шығару.			
51-52	8-9	ТЖБ. “Термодинамика негіздері”.	2		
10.2.D. Сұйық және қатты денелер (8 сағ)					
53-54	1-2	Қаныққан және қанықпаған бу. Ауаның ылғалдылығы. Фазалық диаграммалар. Үштік нүкте. Заттың кризистік күйі. Зертханалық жұмыс. “Бөлмедегі ауаның ылғалдылығын анықтау”	2		10.2.4.1 — гигрометр мен психрометр көмегімен салыстырмалы ылғалдылықты анықтаңыз
55-56	3-4	Сұйықтың беткі қабатының қасиеттері. Жұғу. Капиллярлық құбылыстар	2		10.2.4.2 — сұйықтың беттік керілу коэффициентін өртүрлі жолмен анықтаңыз
57-58	5-6	Кристалдық және аморф денелер. Қатты денелердің механикалық қасиеттері	2		10.2.4.3 — өртүрлі қатты заттар мысалында кристалды және аморфты денелердің құрылымын ажырата білу; 10.2.4.4 — серпімді деформация кезінде Юнг модулін анықтау
59	7	Есептер шығару.	1		
60	8	Өздік жұмыс. “Қатты және сұйық заттар”	1		
61-64		Уақыт қоры	4		
3-тоқсан (11 апта · 4 сағ = 44 сағ = 40 сағ + 4 сағ уақыт қоры)					
10.3. А. Электростатика (11 сағ)					
65-66	1-2	Электр заряды. Зарядтың беттік және көлемдік тығыздығы. Зарядтың сақталу заңы. Кулон заңы	2		10.3.1.1 — есептерді шешуде электр зарядының сақталу заңын және Кулон заңын қолдану

67-68	3-4	Электр өрісі. Біртекті және біртекті емес электр өрісі. Электр өрісінің кернеулігі. Электр өрісінің суперпозиция принципі. Есептер шығару	2		10.3.1.2 — электр өрісінің беріктігін анықтау үшін суперпозиция принципін қолданыңыз
69-70	5-6	Электр өрісінің кернеулік векторының ағыны. Гаусс теоремасы. Зарядтың орын ауыстыруы кезіндегі электр өрісінің жұмысы. Потенциал. Электр өрісінің потенциалдар айырымы	2		10.3.1.3 — зарядталған шексіз жазықтықтың, шардың, сфераның және шексіз жіптің электр өрісінің кернеуін анықтау үшін Гаусс теоремасын қолданыңыз
71-72	7-8	Зарядтың орын ауыстыруы кезіндегі электр өрісінің жұмысы. Потенциал. Электр өрісінің потенциалдар айырымы. Эквипотенциалды беттер. Гравитациялық және электр өрістерінің сипаттамаларын салыстырыңыз. Есептерді шешу	2		10.3.1.4 — нүктелік зарядтардың электр өрісінің потенциалы мен жұмысын есептеу; 10.3.1.5 — есептерді шешуде электростатикалық өрістің күштік және энергетикалық сипаттамаларына қатысты формуланы қолданыңыз; 10.3.1.6 — гравитациялық және электростатикалық өрістердің энергетикалық және энергетикалық сипаттамаларын салыстырыңыз
73-74	9-10	Электр өрісіндегі өткізгіштер мен диэлектриктер. Есептер шығару	2		10.3.1.7 — өткізгіштердегі электростатикалық индукция және диэлектриктердегі поляризация құбылыстарына салыстырмалы талдау жүргізу
75	11	Есептер шығару.	1		
10.3.В. Конденсаторлар (8 сағ)					
76-77	1-2	Электр сыйымдылығы. Конденсаторлар. Конденсаторларды жалғау. Есептер шығару	2		10.3.1.8 — конденсатордың сыйымдылығының оның параметрлеріне тәуелділігін зерттеу

78-79	3-4	Конденсаторларды жалғау. Есептер шығару	2		10.3.1.9 — есептер шешуде конденсаторларды тізбектей және параллель жалғау формуласын қолданыңыз
80	5	Есептер шығару	1		10.3.1.9 — тізбектей және параллель жалғау есептер шешу кезінде формуласын қолдану
81	6	Электр өрісінің энергиясы. Электр өрісінің энергия тығыздығы. Есептер шешу	1		10.3.1.10 – электр энергиясын есептеу
82	7	Есептер шығару	1		10.3.1.10 — электр өрісінің энергиясын есептеңіз
83	8	Жиынтық бағалау “Электростатика негіздері”	1		
10.3.С Тұрақты электр ток (12 сағ)					
84-85	1-2	Электр тогының болуы шарттары. Тізбек бөлігіне арналған Ом заңы. Тізбектей және параллель жалғау. Есептер шығару	2		10.3.2.1 — тізбек бөлігіндегі аралас өткізгіштер үшін Ом заңын қолданыңыз
86	3	Есептер шығару	1		10.3.2.1 — тізбек бөлігіндегі аралас өткізгіштер үшін Ом заңын қолданыңыз
87	4	№ 6-зертханалық жұмыс. “Өткізгіштерді аралас жалғауды оқып үйрену”	1		10.3.2.2 — өткізгіштерді аралас жалғауды зерттеу
88	5	ЭҚК. Толық тізбек үшін Ом заңы	1		10.3.2.4 — толық тізбек үшін Ом заңын қолданыңыз; ЭҚК мен сыртқы тізбектегі кернеудің төмендеуі арасындағы айырмашылықтарды түсіндіріңіз (энергия тұрғысынан)
89	6	Есептер шығару	1		10.3.2.4 — толық тізбек үшін Ом заңын қолданыңыз

90	7	№ 7-зертханалық жұмыс. “Ток көзінің ЭҚК мен ішкі кедергісін анықтау”	1		10.3.2.5 — ток көзінің электр қозғаушы күші мен ішкі кедергісін тәжірибе жүзінде анықтаңыз; 10.3.2.3 — электр қозғаушы күші мен оның жұмысының өртүрлі режимдеріндегі кернеу арасындағы байланысты зерттеу (жұмыс режимі, қысқа тұйықталу)
91	8	Кирхгоф заңдары	1		10.3.2.6 — Кирхгоф заңдарын қолдана отырып, тізбектегі және параллель жалғанған екі немесе одан да көп резисторлардың жиынтық кедергісін есептеу формуласын алу үшін тармақталған тізбектерге қолданыңыз
92	9	Есептер шығару	1		
93	10	Есептер шығару	1		10.3.2.6 — тармақталған тізбектерге Кирхгоф заңдарын қолданыңыз
94	11	Электр тогының жұмысы мен қуаты. Джоуль—Ленц заңы. Ток көзінің пайдалы әсер коэффициенті	1		10.3.2.7 — есептерді шығаруда ток көзінің жұмыс күші мен электр қозғаушы күшінің формулаларын қолданыңыз
95	12	Есептер шығару	1		10.3.2.4 — толық тізбек үшін Ом заңын қолданыңыз; 10.3.2.7 — есептерді шығарған кезде жұмыс формулаларын, ток көзінің және қуаттың формулаларын қолданыңыз
Өртүрлі ортадағы электр тогы (9 сағ)					
96	1	Металдардағы электр тогы. Асқын өткізгіштік	1		10.3.3.1 — металдардағы электр тогын сипаттау және кедергінің температураға тәуелділігін талдау; 10.3.3.2 — жоғары температурадағы асқын өткізгішті материалдарды алудың жолдарын талқылау

97	2	Жартылай өткізгіштердегі электр тогы	1		10.3.3.3 — жартылай өткізгіштердегі электр тогын сипаттау және жартылай өткізгішті құралдардың қолданылу принципін түсіндіру
98	3	Жартылай өткізгіштіктегі құралдар	1		10.3.3.3 — жартылай өткізгіштердегі электр тогын сипаттаңыз және жартылай өткізгіш құрылғылардың қолданылуын түсіндіріңіз
99	4	№ 8-зертханалық жұмыс. “Шамның қылсымының, резистордың және жартылай өткізгішті диодтың вольт-амперлік сипаттамасы”			10.3.3.4 — шамның қылсымының, резистордың және жартылай өткізгішті диодтың вольт-амперлік сипаттамасын зерттеу
100	5	Электролит ерітінділеріндегі және балқылама алардағы электр тогы. Есептер шығару	1		10.3.3.5 — электролиттердегі электр тогын сипаттау және электролиз заңын есептер шығаруда қолдану
101	6	№ 9-зертханалық жұмыс. “Бір валетті ионның электр зарядын өлшеу”	1		10.3.3.6 — электролиз процесіндегі электронның зарядын эксперимент арқылы анықтау
102	7	Газдардағы электр тогы. Вакуумдағы электр тогы. Электронды-сәулелік түтікше. Есептер шығару	1		10.3.3.7 — газдар мен вакуумдағы электр тогын сипаттаңыз
103	8	Есептер шығару	1		10.3.3.8 — катодты сәулелік түтіктің жұмыс принципі мен қолданылуын түсіндіріңіз
104	9	ТЖБ. “Қоршаған ортадағы тұрақты ток заңдары”	1		
105-108		Уақыт қоры	4		

4-тоқсан (7 апта 4 сағ = 28 сағ = 26 сағ + 2 сағ уақыт қоры)					
10.4.В Магнит өрісі (12 сағ)					
109	1	Магнит өрісі. Тоғы бар өткізгіштің өзара әсерлесуі. Ампер және Эрстед тәжірибелері. Магнит индукция векторы. Дөңгелек және шексіз түзу тоғы бар өткізгіштердің индукциясы. Бұрғы ережесі	1		10.3.4.1 — магнит индукция векторының физикалық мағынасын заманауи техниканың жетістіктері мен есептер шығару арқылы түсіну
110	2	Ампер күші. Сол қол ережесі. Есептер шығару	1		10.3.4.2 — ток өткізгішіне әсер ететін күш ағымдағы салмақ (ампер-салмақ) көмегімен магнит индукцияны өлшеу үшін қолданылатынын түсіну
111	3	Дөңгелек және тура токтың магнит өрісі. Соленоид	1		10.3.4.1 — проблемаларды шешуге және қазіргі технологиялық жетістіктерге негізделген магнит индукция векторының физикалық мағынасын түсіндіріңіз
112	4	Магнит өрісіндегі ток тізбегі. Магнит ағыны	1		10.3.4.2 — электр құрылғыларының, электр қозғалтқыштарының жұмыс істеу принципін түсіндіріңіз
113	5	Есептер шығару	1		10.3.4.3 — екі параллель өткізгіштің токпен әсерлесуін түсіндіріп, күш бағытын анықтаңыз
114-115	6-7	Лоренц күші. Электр және магнит өрістердегі зарядталған бөлшектердің қозғалысы	2		10.3.4.4 — зарядталған бөлшектердің магнит өрісінің әсерін зерттеу
116-117	8-9	Есептер шығару. Масс-спектрограф. Циклотрон	2		10.3.4.3 — циклотронның, магниттік коллайдер, токомактың, адрон коллайдерінің әсер ету принципін талдаңыз және поляр шұғыласының табиғатын түсіндіріңіз

118-119	10-11	Заттың магнит өрісі. Пара-, диа-, ферромагнетиктер Кюри температурасы	2		10.3.4.5 — заттарды магниттік қасиеттеріне қарай жіктеп, олардың көлемін анықтаңыз; 10.3.4.6 — магниттік материалдарды (неодимдік магниттер, датчиктер, сейсмографтар, металл детекторлар) қолданудың заманауи бағыттарын талдап, оларды қолдану тенденцияларын талқылаңыз
120	12	ТЖБ. “Магнит өрісі”	1		
10.3С Электромагниттік индукция (11 сағ)					
121-122	1-2	Ампер күшінің жұмысы. Магнит ағыны. Электромагниттік индукция құбылысы. Ленц ережесі. Есептер шығару	2		10.3.5.2 — есептерді шығаруда электромагниттік индукция заңын қолдану
123-124	3-4	Жылжымалы өткізгіштердегі ЭҚК индукциясы. Есептер шығару	2		10.3.5.3 — механикалық және магниттік энергиялардың ұқсастығын қолданыңыз
125	5	Соленоидтың индуктивтілігі	1		10.3.5.3 — механикалық және магниттік энергиялардың ұқсастығын қолданыңыз
126-127	6-7	Магнит өрісінің энергиясы. Магнит өрісінің энергия тығыздығы. Есептер шығару	2		10.4.5.3 — механикалық және магниттік энергияның ұқсастығы
128-129	8-9	Электр қозғалтқышы Генератор. Трансформатор	2		10.3.5.4 — Фарадей заңы мен Ленц ережесін қолдана отырып, электр қозғалтқышының қазіргі моделін зерттеу және алынған дәлелдерді нақты дәлелмен түсіндіру; 10.3.5.1 — электромагниттік құрылғылардың (электромагниттік реле, генератор, трансформатор) жұмыс принципін талдау

130-131	9-10	Есептер шығару	2		10.3.5.2 — есептерді шығаруда электромагниттік индукция заңын қолдану
132	11	“Электромагниттік индукция”. Есептер шығару	1		
133-136		Уақыт қоры	4		

ҰЗАҚ МЕРЗІМДІ ЖОСПАР

1-тоқсан	2-тоқсан	3-тоқсан	4-тоқсан
1	2	3	4
Кіріспе Физикалық өлшемдер - Физикалық шамалардың қателіктері. - Өлшеу нәтижелерін өңдеу.	Молекулалық-кинетикалық теория негіздері Газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі қаталары және оның тәжірибелік дәлелдемелері. Термодинамикалық жүйелердің тепе-теңдік және тепе-теңдік емес күйлері. Температура — зат бөлшектерінің жылулық қозғалысының орташа кинетикалық энергиясының өлшемі. Идеал газ. Газдардың молекулалық-кинетикалық теорияның негізгі теңдеуі.	Электростатика Электр заряды. Зарядтың беттік және көлемдік тығыздығы. Зарядтың сақталу заңы. Кулон заңы. Электр өрісі. Біртекті және біртекті емес электр өрісі. Электр өрісінің кернеулігі. Электр өрісінің суперпозиция принципі. Электр өрісінің кернеулік векторының ағыны. Гаусс теоремасы. Зарядтың орын ауыстыруы кезіндегі электр өрісінің жұмысы. Потенциал. Электр өрісінің потенциалдар айырымы. Эквипотенциал беттер. Біртекті электр өрісі үшін кернеулік пен потенциалдар айырымы арасындағы байланыс. Электр өрісіндегі еткізгіштер және диэлектриктер. Электрсійымдылық. Конденсаторлар. Конденсаторларды жалғау. Электр өрісінің энергиясы.	Магнит өрісі Магнит өрісі. Тоғы бар еткізгіштің өзара әсерлесуі. Ампер тәжірибелері. Магнит индукция векторы. Дөңгелек және шексіз түзу тоғы бар еткізгіштің индукциясы. Біұранда ережесі. Ампер күші. Сол қол ережесі Лоренц күші. Магнит өрісіндегі зарядталған бөлшектердің қозғалысы. Заттың магниттік қасиеттері. Кюри температурасы.
Кинематика Бірқалыпты үдемелі қозғалыс кинематикасының негізгі теңдеулері мен ұғымдары. Инварианттық және салыстырмалы физикалық шамалар. Галилейдің салыстырмалылық принципі. Қисықсызықты қозғалыс кинематикасы.	Газ заңдары Идеал газ күйінің теңдеуі Изопроцестер, Бойль–Мариотт, Гей — Люссак, Шарль, Дальтон заңдары. Газ заңдарын қолданып аналитикалық және графикалық есептерді шығару.	Турақты ток Электр тоғы. Тізбек бөлігіне арналған Ом заңы. Өткізгіштерді аралас жалғау. Ток көзінің электр қозғаушы күші мен ішкі кедергісі. Толық тізбек үшін Ом заңы. Кирхгоф заңдары.	Электромагниттік индукция Магнит ағыны. Электромагниттік индукция құбылысы. Электромагниттік индукция заңы. Ленц ережесі. Индуктивтілік. Магнит өрісінің энергиясы.

1	2	3	4
Көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысы.		Электр тогының жұмысы мен қуаты. Джоуль —Ленц заңы. Ток көзінің ПӘК.	
Динамика Күштер. Күштерді қосу. Ньютон заңдары. Бүкіләлемдік тартылыс заңы.	Термодинамика негіздері Идеал газдың ішкі энергиясы. Термодинамикалық жұмыс. Жылу мөлшері, жылу сыйымдылығы. Термодинамиканың бірінші заңы. Термодинамиканың бірінші заңын изопроцестерге қолдану. Адиабаталық процесс, Пуассон теңдеуі. Қайтымды және қайтымсыз процестер. Энтропия. Термодинамиканың екінші заңы. Циклдік процестер және оның ПӘК. Карно циклі.	Өртүрлі ортадағы электр тогы Металдардағы электр тогы. Асқын өткізгіштік. Жартылай өткізгіштердегі электр тогы. Жартылай өткізгішті құралдар. Электродит ерітінділеріндегі және балқымалардағы электр тогы. Электролиз заңдары. Газдардағы электр тогы. Вакум-дағы электр тогы. Электронды-сәулелік түтікше.	
Статика Массалар центрі. Төпе-теңдік түрлері.	Сұйық және қатты денелер Қаныққан және қанықпаған бу. Ауаның ылғалдылығы. Фазалық диаграммалар, үштік нүкте. Заттың кризистік күйі. Сұйықтың беткі қабаттың қасиеттері. Жұғу, капиллярлық құбылыстар Кристалл және аморф денелер. Қатты денелердің механикалық қасиеттері. Жұғу, капиллярлық құбылыстар. Кристалл және аморф денелер. Қатты денелердің механикалық қасиеттері		

1	2	3	4
Сақталу заңдары Механикадағы импульс пен энергияның сақталу заңдары және олардың кеңістік пен уақыттың қасиеттерімен байланысы. Абсолютті қатты дененің инерция моменті. Импульс моменті. Импульс моментінің сақталу заңы және оның кеңістік қасиеттерімен байланысы. Айналмалы қозғалыс үшін динамиканың негізгі теңдеуі.			
Сұйықтар мен газдар механикасы Гидродинамика. Сұйықтар мен газдардың ламинарлық және турбуленттік ағыстары. Үзіліссіздік теңдеуі. Бернулли теңдеуі. Көтергіш күш. Тұтқыр сұйықтық қозғалысы. Стокс формуласы.			

W = толық сыныппен жұмыс

G = топпен жұмыс

I = жеке жұмыс

E = оқу тәжірибесі

D = мұғалімнің көрсетілімі

(T) = мұғалімнің түсіндірмесі

f = қалыптастырушы бағалауға мүмкіндік беретін әрекет

^⑩ = қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқау

ОРТА МЕРЗІМДІ ЖОСПАР

Физика. Жалпы білім беретін мектептің 10-сыныбы			
Физикалық өлшемдер			
Осыған дейін меңгерілген білім			
Берілген бөлім 7—9 сыныптарда алған білімге сүйенеді, нақтырақ айтсақ, деректерді жинау және тіркеу, кестелерді құрастыру, денсаулықты және техникалық қауіпсіздікті сақтауды қадағалау, қарапайым тәжірибелерді жоспарлау, нәтижесін бағалау.			
Контекст			
Берілген бөлім басқа бөлімдермен мәнделіс болып келеді. Деректерді жинау және тіркеу, кестелерді құрастыру, денсаулықты және қауіпсіздік ережелерін сақтау, қарапайым тәжірибелерді жоспарлау, нәтижелерді бағалау дағдылары бүкіл курс бойы өтіліп, меңгерілуі тиіс. Ол үшін төмендегі мүмкіндіктер көрсетілген. Дағдылар оқушыларды тәжірибелік жұмысқа, ғылыми эксперименттерге дайындауға мүмкіндік беріп, жаратылыстану-математика бағытындағы барлық пәндер бойынша бағаланады.			
Тәжірибелік қателер мен дәлсіздіктерді бағалау сандық зерттеу жүргізілген жерде қолданылады. Оқушылар нақты дәлелдер мен болжамдардың арасындағы айырмашылықтарды түсіну қажет.			
Орындалуға міндетті зертханалық жұмыс:			
• Көлбеу жазықтық бойымен қозғалатын дененің үдеуін анықтау.			
Берілген бөлімдегі “Физика” пәнінің тілдік мақсаттары			
Оқушылар үшін академиялық тілге сәйкес тілдік мақсаттың үлгілері төменде берілген.			
Пәнді оқыту мақсаты	Тілді оқыту мақсаты	Пәндік лексика және терминология	Диалогқа/жазуға қажетті сөз тіркестері
Оқушылардың жүйелі және кездейсоқ қателерді ажырата білуі.	Оқушылар жүйелі және кездейсоқ қателерге ауыспа және жазбаша анықтама беріп, анықтамаларын мысалмен түсіндіре алады.	Өлшем, қателіктер, қате санау қателігі, жүйелі және кездейсоқ қателіктер, мағыналы сандардың дәлдігі.	Кездейсоқ қателіктер кездейсоқ себептердің көптігінен болады (температураның, қысымның, тұрақсыздығы т.б.). Жүйелі болатын қателіктерді болдырмау үшін, тәжірибенің басында микрометрді тексеру керек

Басқа тілдік мақсаттарды құрастыру және академиялық тілді оқыту мен үйренуге жататын тілді үйрену мақсаттары бойынша қосымша нұсқаулықтар үшін, жоғарыдағы “Тілдік мақсаттар туралы” қараңдар.	Қысқаша шолу Бұл бөлімнің ерекшелігі — оның мазмұны қандай да бір нақты бірізділікпен берілмеген. Мұғалімдер 10-сыныпты оқыту кезінде дағдыларды дамытуды қамтамасыз ету үшін, оқытудың стратегияларын жоспарлау алдында осы материалды жақсы ойластырғаны жөн. Оқушылар бұл дағдыларды жеке және топтық тәжірибелік жұмыстар арқылы игере алады, сонымен қатар, олардың өз нәтижелерін сыныпқа көрсетіп, өлшемдерді қалай жақсарту немесе тәжірибелік деректерді қалай қолдану керектігін талқылауға мүмкіндік таба алады. Сабақтың соңында оқушылардың сенімдері ұлғая түседі, өйткені, өртүрлі тәжірибе жұмыстарын бірдей дағдыларда тәжірибе жүзінде жүзеге асырады.
---	---

Бағдар- ламаға сілтеме	Оқытудың мақсаттары	Ұсынылатын оқыту іс-әрекеттері	Мұғалімге арналған ескертпелер
1	2	3	4
Кіріспе	Физиканың қазіргі заманғы рөлі туралы пікір айту және өз ойыңды дәлелдеу.	(G) Сыныпты топтарға біріктіріңіз. Мына тақырыптар бойынша топтарға физиканың рөлі жайында деректі пікірлерін, дәлелдемелерін ортаға салып, талқылауды ұсыныңыз: Физика және техникалық прогресс. Физика және қоршаған орта. Физика және космонавтика, т.б. (f) Оқушылар А3 плакатына сабақтың қорытындысы бойынша презентация немесе эссе жазсын.	Бұл физиканың қазіргі заманғы рөлі жайлы оқушыларға ой тастаудың тамаша мүмкіндігі. Осы талқылау кезінде оқушыларда зерртеушілік дағдылар мен сыни тұрғыдан ойлау қалыптасады.

1	2	3	4
Физикалық өлшемдер	Жүйелі және кездейсоқ қателерді ажырата білу	(W) Оқушыларға осы 2 түрлі қателіктерді айыра білуді үйретіңіз. Жүйелі кездесетін қателіктер дұрыс нәтиженің болмауына, ал кездейсоқ қате нақтылықтың болмауына әкеліп соқтырады. Есептік дәлсіздіктер жүйелі кездесетін дәлсіздіктердің бір түрі болып саналады, алайда басқа да көптеген мысалдар бар. Қателіктердің себебін түсіну үшін және оларды азайту жолында бағдарламаның барлық тәжірибелік сабақтары пайдаланылулары мүмкін. (I/f) Оқушыларға өртүрлі тәжірибелік тапсырмаларды орындауларын ұсынңыз (қарындаштың ұзындығын анықтау, ыдыстағы сұйықтың көлемін анықтау, сыныптың температурасы т.б.). Оқушылар экспериментті орындау кезінде жіберілген жүйелі кездесетін және кездейсоқ болатын қателер туралы жауап бере алады.	Оқушылардың назарын құрылғының дәлсіздігі екі белгімен жазылатынына аудару қажет, себебі, жүйелі болатын (құрылғылық) дәлсіздік қайта өлшеу кезінде өлшеу дәлдігінің нағыз мәнінен ауытқуы мүмкін. Ал кездейсоқ дәлсіздіктер көптеген кездейсоқ себептерге байланысты (температура, қысым өзгеруімен, ғимараттардың сілкінуімен, т.б.), олардың әрекеттері әр өлшеуде өртүрлі болып, алдын ала ескерілуі мүмкін емес. Кездейсоқ дәлсіздіктерге өлшейтін нысандардың қасиеттеріне де байланысты дәлсіздіктер жатады.
Зертханалық жұмыс. “Қолбеу жазықтық бойымен қозғалатын	Тәуелді және тәуелсіз бақылаудағы (үздіксіз) физикалық өлшемдерді анықтау.	(Т) Нақты мысалдармен тәуелді және тәуелсіз бақылаудағы физикалық өлшемдерді қалай анықтау керек екенін түсіндіріңдер. (Е) Оқушыларға жұмыстың баламалы нұсқасын орындауды ұсыныңыз.	Осы деңгейдегі барлық тәжірибелер графиктің құрастырылуына әкеліп соғады және сандық нәтижелер: $y = mx + c$ теңдігі көрсетіп тұрғандай, тек қана түзусызық

1	2	3	4
дененің үлеуін анықтау”.		Ұсынылған кесте бойынша тәуелді, тәуелсіз және бақылайтын физикалық шамаларды анықтап, график құрастыру.	бойымен қозғалатын график алынуы мүмкін. Графикті құрастыру алдында әр тәжірибе үшін тәуелді, тәуелсіз және бақыланатын айнымалыларды анықтау қажет.
	Бастапқы көрсеткіштер дәлдігіне сүйене отырып, соңғы нәтижелерді жазу.	(W) Абсолют және салыстырмалы қателіктерді анықтау үшін оқушыларға Корнфельд әдісін ұсыныңыз. (E) Оқушылармен дәлсіздіктерді талқылауға қолдануға болатындай, ағаш кесіндісінің ені мен ұзындығын өлшеу, көлемін есептеу сияқты қарапайым тәжірибе жүргізіңіз. Ол үшін миллиметрлік және сантиметрлік сызықшалары бар 2 сызғыш пайдаланыңыз.	Корнфельд әдісі бойынша абсолют және салыстырмалы өлшеу қателіктерін, дәлсіздіктерін есептеу формулалары: $\Delta x = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{2}$ $\varepsilon = \frac{\Delta x}{x_{\text{opt}}};$ $x_{\text{opt}} = \frac{x_{\max} + x_{\min}}{2}.$ Ағаш кесіндісінің ені мен ұзындығын өлшеу сияқты қарапайым тәжірибеде (шамамен 25 см-ге 1,5 см) салыстырмалы қателік өлшеу құралын таңдаудан немесе заттың көлеміне байланысты екенін көрсетуге болады.

10.1В. Кинематика			
Осыған дейін меңгерілген білім			
7—9-сыныптардағы: кинематикалық шамаларды анықтау, қозғалыс теңдеулері, қозғалыстың графиктері және оны сипаттау, бірқалыпты қозғалыстың жылдамдығы, бірқалыпты және бірқалыпсыз қозғалыс, үдеу, қозғалыстың салыстырмалылығы.			
Контекст			
Берілген бөлім алдыңғы сыныптарда оқыған механика бөлімдеріне негізделген және жылдамдық, орташа жылдамдық, үдеу, және т.б. негізгі терминдерді терең түсінуге сүйенеді, кинематикалық теңдіктерді, жылдамдықты қосу заңын, ілгерілемелі қозғалыстың қисықтық радиусын анықтауды, қисықсызықты қозғалатын дененің центрге тартқыш нормаль үдеуін, жанама бойындағы тангенциал үдеуін қолдану мысалдары.			
Орындалуға міндетті зертханалық жұмыс:			
• Дененің ұшу қашықтығының лақтыру бұрышына тәуелділігін зерттеу.			
Берілген бөлімдегі “Физика” пәнінің тілдік мақсаттары:			
Оқушыларға арналған академиялық тілге сәйкес тілдік мақсаттың үлгілері төменде берілген.			
Пәнді оқыту мақсаты	Оқытудың тілдік мақсаты	Пәндік лексика және терминология	Диалогқа жазуға қажетті сөз тіркестер
Оқушылар жылдамдықтың уақытқа тәуелділік графигін қолдана отырып, дененің тұзусызықты, бірқалыптыүдемелі қозғалысы кезіндегі жылдамдықтың формуласын шығара алады. Есептеу және графикалық есептерді шығару кезінде кинематикалық теңдіктерді қолдана біледі.	Оқушылар инвариантты және салыстырмалы физикалық шамаларды ажырата біледі.	Орташа жылдамдық, лездік жылдамдық, қозғалыстың салыстырмалылығы, үдеу, орын ауыстыру.	... болған жағдайда не болады. Неге азайтады. болғанда, қандай айырмашылықтар болады.

Тілді оқыту мақсаттарына сай қосымша басшылыққа алатын және басқа тілдік мақсаттарды қою үшін және тілді оқыту мақсаттары бойынша қосымша нұсқаулықтар үшін жоғарыдағы “Тілдік мақсаттар туралы” кіріспеге қараңыз.			
Қысқаша шолу			
Бөлім оқушыларға 7—9-сыныптарда оқыған кинематика бөлімін терең түсінуге мүмкіндік беретін негізгі шамалармен танысудан басталады. Үдеу, “арақашықтық — уақыт” және “жылдамдық — уақыт” графиктерімен тереңдетіліп оқытылады. “Жылдамдық — уақыт” графигі үдеуді анықтау үшін қолданылады. Қозғалыспен теңдіктің оларды сипаттайтын түрлері толық қарастырылады. Дененің тартылыс өрісіндегі қозғалысы және еркін түсу үдеуі төжірібе жүзінде анықталады. Төжірібелер сараланып, қорытындылар шығарылады.			
Бағдарламаға сілтеме	Оқытудың мақсаттары	Ұсынылатын оқыту іс-әрекеттері	Мұғалімге арналған ескертпелер
1	2	3	4
10.2В Кинематика.	Жылдамдықтың уақытқа тәуелділік графигінің көмегімен түзусызықты қозғалыс кезіндегі орын ауыстырудың формуласын қорытып шығару.	(Т) Оқушыларға үдеудің уақытқа тәуелділік графигінің фигураның ауданы жүрген жолға тең болатынын, 7-сыныптан білетіндерін еске түсірулерін ұсыныңыз. Оқушылар түзусызықты қозғалыс кезіндегі орын ауыстырудың формуласын есептеп шығаруы үшін осы тәсілді қолданыңыз. (G) Оқушыларға дененің жүрген жолының уақытқа тәуелділік графигін және тұрақты жылдамдықпен қозғалатын дененің уақытқа тәуелділік графигін ұсыныңыз. Оқушылар кинематикалық теңдеуді табу үшін $y = kx + b$ сызықтық теңдеуді пайдаланады. Содан кейін мұғалім	Кейбір оқушылар көлбеу терминіне қарағанда градиент терминін жиі қолданады, себебі екі термин де рұқсат етіледі. Практика жүзінде оқушылар тұрақты үдеу мен қозғалыс кезінде жылдамдықтың уақытқа тәуелділік графигін көлбеулікті вертикаль ості дұрыс таңдау арқылы анықтау керек. Оқушылардың графигтегі жылдамдық өзгерісі мен уақыттың өзгерісін дұрыс анықтағанына көз жеткізіңіз. Ол үшін координата басынан өтпейтін бірнеше графигті мысал ретінде көрсетіңіз.

1	2	3	4
		уақыттың жылдамдыққа тәуелділік графигіндегі көлбеу қозғалып келе жатқан дененің үдеуі болып табылатынын көрсетуі тиіс. (1/f) Оқушыларға қозғалыс графиктерінің бірнеше түрлері берілген тексеру қағаздарын таратыңыз. Жылдамдық пен үдеудің теңдеулерін жазып, орын ауыстыруды анықтаңдар.	
	Сандық және графиктік есептерді шығару кезінде кинематикалық теңдеулерді қолдану.	(I) Оқушыларға түзу сызықтық бірқалыпты және айнымалы қозғалыс үшін $x(t)$; $s(t)$; $v(t)$ кинематикалық теңдіктерді қолдана отырып, сандық және графикалық есептерді шығаруды ұсыныңыз.	Оқушылар бір түзудің бойымен түзу сызық қозғалыстың формулаларын білулері шарт: $s = (v + v_0)t/2;$ $v = v_0 + at;$ $v^2 = v_0^2 + 2as;$ $s = v_0t + at^2/2;$ $x = x_0 + v_0t + at^2/2.$ Берілген теңдеудегі шамалар берілген бағытқа байланысты таңбасы өзгеріп отыруы мүмкін.
	Инвариантты және салыстырмалы физикалық шамаларды айыра білу.	(T) Оқушыларға “Қозғалыстың салыстырмалылығы” тақырыбын қайталау үшін қарапайым пағын тәжірибелер немесе виртуалды зергханалық жұмыстарды орындауды ұсыныңыз. (W) Инвариантты және салыстырмалық физикалық шамаларды анықтау	Инварианттық шамалар — санақ жүйесінің таңдауына байланысты емес шамалар. (барлық санақ жүйесінде бірдей, өзгермейтін, тұрақты). Мысалы, (m) классикалық механикадағы салмақ.

1	2	3	4
		үшін эскалатормен қозғалып бара жатқан адам қозғалысын, өзендегі спортшының, тұзусызықты және бірқалыпты жүріп келе жатқан поезданың жолаушылардың қозғалысының мысалдарын қарастырындар.	
	Есептерді шешу кезінде жылдамдықты қосудың және орын ауыстырудың классикалық заңын қолдану.	(W) Оқушыларға салыстырмалы қозғалыс кезіндегі жылдамдық пен орын ауыстыруды есептеуге арналған есептер шешуді ұсыныңыз.	Бірқалыпты және тұзусызықты қозғалып келе жатқан кеменің палубасындағы адамның қозғалысына мысалдар келтіріңдер. Мәселен, адамның қозғалысы кеменің палубасына қатысты салыстырмалы, ал жағаға қатысты абсолют болып табылады. Кеменің жағаға қатысты қозғалысы — салыстырмалы қозғалыс. Сәйкес осы қозғалыстардың жылдамдықтары салыстырмалы, абсолютты және нақты болады. Олар өз бір-бірімен Галилей түрлендірулері байланысты. $\vec{v}_{\text{сал}} = \vec{v}_{\text{абс}} + \vec{v}_{\text{айн.}}$
	Қисықсызықты қозғалыс кезіндегі қисық сызықты радиус, дененің тангенциал, центрге тартқыш	(Т/Г) Оқушыларға қисықсызықты қозғалыс кезіндегі дене үдеуінің бағытын схема негізінде анықтауды ұсыныңыз. Жекелеген жағдайларды: шеңбер бойымен бірқалыпты қозғалысты, тү-	Оқушылар қисықсызықты траектория бойымен бірқалыпты қозғалыс кезіндегі жылдамдық векторының бағыты қозғалыс бағытының өзгерісіне қарай

1	2	3	4
	және толық үдеуін анықтау.	зусызықты бірқалыптайынмалы қозғалысты және қисықсызықты бірқалыптайынмалы қозғалысты қарастырсын. Оқушыларға проблемалық сұрақтар қойыңыз. Автомобиль бұрылған кезде жылдамдығын неге азайтады, ал ұшақ, керісінше, оны ұлғайтады? (I/f) Оқушыларға қисықсызықты қозғалыс кезіндегі траекторияның қисықтық радиусын, дененің тангенциал, центрге тартқыш және толық үдеуін анықтау бойынша сапалы және есептік тапсырмалар ұсыныңыз.	өзгеретінін, алайда жылдамдықтың шамасы тұрақты болып қалатынын түсінуі тиіс. Жылдамдық векторының бағыты өзгергендіктен, дене үдеумен қозғалады. Осы үдеу центрге тартқыш деп аталады. Шеңбер бойымен қозғалыстың сипаттамасын қарастырыңыз.
	Көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысы кезіндегі кинематикалық шамаларды анықтау.	(Е) Оқушылардан теннис добын көрсеңкеге лақтырған кезде түсуі кейбіреулердің көрсеңкеге тигізе алмауының себебін сұраңыз. (G) Оқушылардан екі доптың қайсысының (тігінен немесе көлденең) еденге бірінші құлайтынын болжауын сұраңыз, содан кейін олардың болжамдарын растайтын тәжірибе жасаңыз. (D) Оқушыларға бір уақытта: бірі — бастапқы жылдамдықсыз, тігінен еркін құлап бара жатқан, екіншісі — горизонталь лақтырылған екі дененің қайсысы бірінші құлайтыны туралы эксперимент көрсетіңіз. (G) Оқушыларға қозғалыстың тәуелсіздік принципінің пайдалана отырып,	Бұл тақырып траекторияның кез келген нүктесінде ұшу ұзақтығын, көтерілудің ең жоғары биіктігін, дененің жылдамдығын және оның қисықтық радиусын анықтау үшін қозғалыстың кинематикалық теңдеулерін пайдаланудың мүмкін екенін дәлелдейді. ▲ = қауіпсіздік техникасы жөніндегі нұсқаулықтар. Тік және горизонталь қозғалыстардың бір-бірінен тәуелсіз жүретінін дәлелдеу үшін оқушыларға қолдағы аспаптарды пайдалануды ұсыну.

1	2	3	4
		алынған нәтижелерді математикалық тұрғыдан негіздеулерін ұсыныңыз. (G) Оқушыларға топтарда жоспарлау мәселесін талқылауды және баллистикалық тапаншамен төжірібе жүргізуді ұсыныңыз.	
	Көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалыс траекториясын зерттеу.	(G/f) Оқушыларға көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалыс траекториясын төжірібе жүзінде зерттеуді ұсыныңыз.	Зертханалық жұмысты орындау үшін баллистикалық тапанша, шариктер және т.б. пайдалануға болады. Виртуал зертханалық жұмыс жүргізуге болады. Оқушыларға алынған баллистикалық қисықты қолдану арқылы доппен нысанаға тигізуді ұсынуға болады.

10.1С Динамика
Осыған дейінгі меңгерілген білім
7 және 9-сыныптардағы динамика — масса, салмақ, тығыздық, инерция, энергияның сақтау заңы, Ньютон заңдары, тең әсерлі күш, Бүкіләлемдік тартылыс заңы, ғарыштық жылдамдықтар.
Контекст
Осы бөлім 7 және 9-сыныптарда зерделенген механиканың негізгі мәселелеріне негізделеді. Аталған тақырыптың инженерия және таңдалған материалдың кедергілері белгілі бір саласындағы ғылыми зерттеулер үшін маңызы зор. Гравитациялық өрістегі күштердің жұмысы қазір математикалық түрде берілген, бұл ұлттық және әлемдік ғарыштық бағдарламаларға байланысты қызықты зерттеу жобаларын ұсынуға мүмкіндік береді. Зертханалық жұмыс: • Бір-біріне бұрыш жасай бағытталған күштерді қосу.

“Физика” пәнінің осы бөлімдегі тілдік мақсаттары Оқушыларға арналған академиялық тілге сәйкес тілдік мақсаттың үлгісі төменде берілген.			
Пәнді оқыту мақсаты	Тілді оқыту мақсаты	Пәндік лексика және терминология	Диалог/жазуға қажетті сөз тіркестері
Оқушылар қозғалыстағы денеге бірнеше күш әсер еткен кезіндегі есептерді шешудің алгоритмдерін құру.	Оқушылар: инертті және гравитациялық массаның физикалық мағынасын; материялық нүктенің гравитациялық өрісінің кернеулігі мен потенциалының Жер бетіндегі қашықтыққа байланысты тәуелділік графигін түсіндіре алады.	Гравитациялық тұрақты, гравитациялық күш, тең әсерлі күш, ілгерілемелі қозғалыс, айналымы қозғалыс, инерция моменті.	Ньютонның екінші заңындағы күш тең әсерлі күш болып табылады... Инертті және гравитациялық массалар ұғымдарының айырмашылығы ..
Тілді оқыту мақсаттарына сай қосымша басшылық және басқа тілдік мақсаттарды қою үшін ғылыми тілді үйрету мен оқытуға қатысты “Тілдік мақсаттар туралы” қараңыз.			
Қысқаша шолу			
Бөлімнің материалдары практикалық жұмыс, өлшеу әдістерін және есептеулерді нақтылау үшін көптеген ұтымды мүмкіндіктерді қамтиды. Гравитациялық өріс тақырыбы барынша күрделі математикалық есептеулер жасауға мүмкіндік береді.			

Бағдарламаға сілтеме	Оқу мақсаттары	Ұсынылатын оқыту іс-әрекеттері	Мұғалімге арналған ескертпелер
1	2	3	4
10.1С Динамика	Қозғалыс кезінде денеге бірнеше күш әсер ететін есептердің шешу алгоритмдерін құру.	(Т) Нақты есепті шешудің негізінде оқушыларға денеге немесе денелер жүйесіне бірнеше күш әсер ететін кездегі есепті шешудің алгоритмін құруды ұсыну. (І/Ғ) Оқушыларға жеке немесе топпен жұмыс жасау үшін дененің бірнеше күштің әсерінен қозғалуы кезінде есептер шешудің алгоритмін қолдануға арналған тапсырма ұсыныңыз.	Дене қозғалысының әртүрлі жағдайларын қарастыру (үдеумен және үдеу болмаған кезде): 1) тігінен; 2) көлденең; 3) шеңбер бойымен; 4) көлбеу жазықтық бойымен; 5) бір-бірімен байланысты денелердің қозғалысы.
	Есептерді шешу кезінде Бүкіләлемдік тартылыс заңын қолдану. Инертты және гравитациялық массаның физикалық мағынасын түсіндіру.	(W) Оқушыларға Бүкіләлемдік тартылыс заңын және еркін түсу үдеуінің физикалық мағынасын еске түсіруді ұсыныңыз. (Т) Гравитациялық өрістің кернеулігі деген ұғымды енгізіп, анықтама беріңіз. (Ғ) Оқушыларға Бүкіләлемдік тартылыс заңына арналған сапалы және сандық есептерді шешуді ұсыныңыз.	Егер: а) денелердің өлшемдері олардың арақашықтығымен салыстырғанда аз болса; ә) денелердің екеуі де біртекті және шар тәріздес пішінде болса; б) өзара әсерлесетін шар тәрізді денелердің бірі — өлшемі мен массасы екінші денеге қарағанда үлкен болған кезде Бүкіләлемдік тартылыс заңының формуласымен нақты есептеу жүргізуге болады.

1	2	3	4
			Гравитациялық өрістің кернеулігі — бірлік гравитациялық массаға әсер ететін күшпен сипатталатын шама болып табылатынына оқушылардың назарын аудару. Материяның түрлі қасиеттерін көрсететін, алайда аталған шамалардың сандық мәндері бірдей болатын гравитациялық және инертты массалар ұғымдарының бар екенін еске салу.
	Материялық нүктенің гравитация өрісіндегі кернеулігінің арақашықтыққа тәуелділік графигін түсіндіру.	(G) Гравитациялық күштің дененің массасына және оның Жер бетіндегі қашықтыққа тәуелді болатынын көру үшін оқушыларға гравитациялық өрісті модельдеу тәсілдерін пайдалануды ұсыныңыз. Олар массаны тұрақты деп есептеп, F күштерінің r арақашықтыққа тәуелділік графигін тұрғыза алады.	Гравитациялық өзара әсерлесуші күштері қадағалаудың нәтижелері бойынша кесте толтырылып, график жасалады.

10.1D Статика	
Осыған дейін меңгерілген білім	
Оқушылар 7-сыныптағы физика курсынан күш моментін анықтауды, масса центрі ұғымын және денелердің тепе-теңдігі кезіндегі күш моментін пайдалануды еске түсіруі тиіс. Оқушылар тригонометриялық функциялардың формулаларын пайдалана білуі тиіс.	
Контекст	

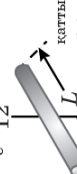
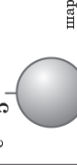
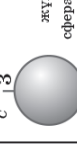
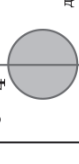
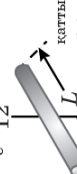
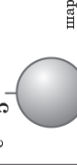
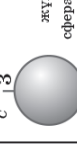
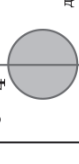
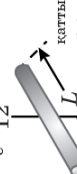
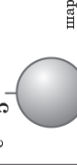
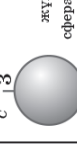
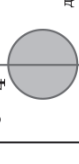
Осы бөлім күш моментті туралы ұғымның негізінде өртүрлі тепе-теңдік түрлерін түсіндіру кезінде себеп-салдарлық байланыс орнатуға мүмкіндік береді. Бұл базалық білімдер оқытудың кейінгі бөлімдерінде пайдаланылады.			
“Физика” пәні бойынша осы бөлімдегі тілдік мақсаттар			
Оқушыларға арналған академиялық тілде жазылған тілдік мақсаттың үлгісі төменде келтірілген.			
Пәнді оқыту мақсаты	Оқытудың тілдік мақсаты	Пәндік лексика және терминология	Диалог/жазуға қажетті сөз тіркестері
Оқушылар өртүрлі тепе-теңдік түрлерін түсіндіру кезінде себеп-салдарға байланыс орната алады.	Оқушылар айналу осі бар немесе жоқ денелердің тепе-теңдік шарттарын анықтай алады.	Күш моменті, айналу центрі, айналу осі, күш иіні, тепе-теңдік шарттары.	Егер, күш моменті ... болса, дене тепе-теңдікте болады. Күш иіні дегеніміз ... Егер күш иіні ... болса, дене тепе-теңдікте болады.
Тілді оқыту мақсаттарына сай қосымша басшылық және басқа тілдік мақсаттар қою үшін ғылыми тілді үйрету мен оқытуға қатысты “Тілдік мақсаттар туралы” кіріспені қараңыз.			
Қысқаша шолу			
Оқушылар күш моментін қайтадан қарастырады және дененің массалар центрін, денелер жүйесін табу, өртүрлі тепе-теңдік түрлерін сипаттау үшін денелердің тепе-теңдік шартын қолданады.			

Бағдарламаға сілтеме	Оқу мақсаттары	Ұсынылатын оқыту іс-әрекеттері	Мұғалімге арналған ескертпелер
1	2	3	4
Статика	Абсолют қатты дененің және материялдық денелер жүйесінің массалар центрін табу.	(D) Қорытқы күштің әсері оның түскен тірек нүктесіне байланысты екенін мысал арқылы көрсетіңіз. (W) Оқушылардан ілгерілемелі күш қозғалатын айналымды денеге мысалдар келтіруін сұраңыз, мәселен, рөлдік дөңгелек, өткеншек және т.б. (W) Оқушылар моментінің ережелерін пайдалана отырып, масса центрін анықтау тәсілдерін қарастырыңыз. Бұл ретте абсолют қатты дене немесе материялдық денелер жүйесі екінші текті иінгірек ретінде қарастырылуы мүмкін. (I/f) Оқушыларға денелер жүйесінің массалар центрін табуға арналған тәжірибелік және сандық есептер шешуді ұсыныңыз.	Оқушылар терминдерді (тірек нүктесі, күш иіні, айналу моменті) дұрыс пайдаланулары қажет, сондай-ақ олар күш әсерінің бағытын, осы күштердің иіндерін суретте дұрыс көрсете білуге және олардың моменттерін есептей алуы тиіс. Күш моменттерінің әсерін сағат тілінің қозғалыс бағыты бойынша және бағытына қарсы сипаттай алу. Иіннің салмағы ескерілмейтін мысалдарды шығарудан бастауға болады. Оқушыларға суретте сол иіндердің салмағы нақты белгіленген сұрақтар қойылуы мүмкін. Осы кезеңде оқушылар теңескен иінге әсер ететін бірнеше күш моменттерінің принципіні қолдана алуы тиіс.
	Өртүрлі тепе-теңдік түрлерін түсіндіру кезінде себеп-салдарлық байланысты орнату.	(D) Қозғалмайтын ось айналасында айналатын денелердің тепе-теңдігі бойынша қарапайым тәжірибелер көрсетіңіз. (W) Оқушыларға әрбір тәжірибе үшін тірек нүктесін және денелердің массалар центрін анықтауды ұсыныңыз. Әрбір жағдайға арналған тепе-теңдікті талдаңыз. (T) Тұрақты және тұрақсыз тепе-теңдік ұғымдарын енгізіңіз. Денені тепе-теңдік	“Невалышка” ойыншығының тұрақтылығын, тұрған және ілулі тұрған қолшатырдың тұрақтылығын және басқаларды қарастыруға болады. Оқушыларға денелердің тұрақтылығы туралы сұрақтарға жауап беруді ұсыныңыз, мәселен, автомобильдің тұрақтылығына қайсысы көбірек әсер етеді — дөңгелек-

1	2	3	4
		жағдайына немесе керісінше жағдайға әкелетін айналу моменті пайда болуына қарай тепе-теңдік түрлерін түсіндіріңіз. (E) Тепе-теңдікті массалар центрінің орнына және тірек нүктесіне тәуелділігін талдау үшін оқушылармен ішінде суы бар және суы жоқ өртүрлі пішіндегі ыдыстардың тұрақтылығын талқылаңыз.	тердің арақашықтығы немесе массалар центрінің орны ма?
	Тәжірибелік жолмен күштер шамасын анықтау және күштерді қосу заңын эксперименттік тексеру.	(W) Оқушылармен тепе-теңдік жағдайларындағы күштерді қосу заңын талқылаңыз. (I/f) Оқушыларға тепе-теңдік жағдайында тең әсерлі күштің нөлге тең екенін тәжірибе жүзінде дәлелдеуге болатын тапсырма беріңіз.	Жұмысты орындау барысында оқушылар күштерді қосудың векторлық диаграммаларын сызулары және қорытқы күшті анықтаулары қажет. Бұл нәтижені тәжірибелік жолмен өлшенген мәнмен салыстыру және тәжірибені жақсарту жолдарын ұсынулары қажет. ▲ = қауіпсіздік техникасы жөніндегі кеңестер.

10.1E Сақталу заңдары	
Осыған дейінгі меңгерілген білім	
7-сыныптан — энергия және оның сақталу, айналу заңдары туралы бастапқы мәліметтер.	
9-сыныптан — импульс, импульстің сақталу заңы, серпімді және серпімсіз соқтығысулар.	
Контекст	
Осы бөлім 9-сыныпта танысқан механика бөлімінде қарастырылған импульс ұғымына негізделген. Мұнда импульс барынша тереңірек қарастырады.	

“Физика” пәні бойынша осы бөлімдегі тілдік мақсаттар: Оқушыларға арналған академиялық тілге сәйкес тілдік мақсаттың үлгісі төменде берілген.			
Пәнді оқыту мақсаты	Оқытудың тілдік мақсаты	Пәндік лексика және терминология	Диалог/жазуға қажетті сөз тіркестер
Оқушылар есептік және эксперименттік есептерді шешу кезінде сақталу заңын қолдана алады.	Оқушылар импульстің және энергияның сақталу заңын көрсететін эксперименттерді талдап, оларға қорытынды шығара алады.	Күш импульсі, импульстің өзгеру жылдамдығы, импульс моменті, импульс моментінің сақталуы, айналмалы қозғалыстың кинетикалық энергиясы.	Біз серпімді және серпімсіз соқтығысуға дейінгі және олардан кейінгі кинетикалық энергияны есептедік... Эксперимент кинетикалық энергия энергияның басқа да түріне түрлене алатынын көрсетті... Импульстің кез келген соқтығысуларда сақталатынына қорытынды шығара аламыз... .
Тілді оқыту мақсаттарына сай қосымша басшылық және басқа тілдік мақсаттарды қою үшін ғылыми тілді үйрету мен оқытуға қатысты “Тілдік мақсаттар туралы” қараңыз.			
Қысқаша шолу			
Бөлімді Ньютон заңдарын оқудан бастаймыз және импульс пен кинетикалық энергияның айырмашылығын анықтаймыз. Оқушылар импульстің вектор екенін (ал энергия өзінің барлық пішіндерінде скаляр болып табылады) түсінгені маңызды. Импульсті <i>mv</i> ретінде анықтау және қорытқы күштің импульстің өзгеру жылдамдығына тең екенін көрсету. Өзара әсерлесетін екі дененің қарапайым жүйеде қолданылатын, кейіннен кез келген тұйық жүйеге жалпыланатын Ньютонның үш заңынан импульстің сақталу заңын қорыту қажет. Өзара әсерлесу және соқтығысу принципін қолдану және көптеген сандық мысалдар келтіру. Бұл бөлімде энергияның сақталу заңы денелердің тек ілгерілемелі қозғалысына ғана емес, айналмалы қозғалысында да қолданылады.			

Бағдарламаға сілтеме	Оқу мақсаттары	Ұсынылатын оқыту іс-әрекеттері	Мұғалімге арналған ескертпелер						
1	2	3	4						
10.1E Сақталу заңдары	10.2.4.1 Сандық және төжірібелік есептерді шешу кезінде сақталу заңдарын қолдану.	(Т) Оқушылармен импульс және энергия ұғымдарын, импульстің және энергияның сақталу заңдарын қайталау. (D) Жазықтықта денелердің жылдамдықтары өртүрлі болатынын төжірібе негізінде (массалары және радиустары бірдей тұтас дөңгелек пен шеңбер көлбеу жазықтықтың бойымен домалап түседі) көрсетеміз. Демек, денелердің потенциалдық энергиясының бір бөлігі тек ілгерілемелі қозғалыстың кинетикалық энергиясына ғана айналып қоймайды, сонымен бірге айналмалы қозғалыстың кинетикалық энергиясына да айналады. Қатты денелердің айналмалы қозғалысының кинетикалық энергиясы ұғымын енгізудің қажеттілігі туындайды. (Т) Оқушылармен бірге айналмалы қозғалыстың кинетикалық энергиясының формуласын шығару және инерция моменті ұғымын енгізу.	Сақталу заңдарының түйік жүйелерде жұмыс істейтінін оқушыларға ескертіңіз. Айналмалы қозғалыстың кинетикалық энергиясы — дененің айналуына байланысты энергиясы. Дененің айналмалы қозғалысының негізгі кинематикалық сипаттамалары — оның бұрыштық жылдамдығы және бұрыштық үдеуі. Айналмалы қозғалыстың негізгі динамикалық сипаттамалары — инерция моменті және L импульс моменті. Оқушыларға өртүрлі пішіндегі денелердің инерциялық моменттері көрсетілген кесте ұсыныңыз. <table><tr><td>$J_c = \frac{1}{12} ML^2$ </td><td>$J_c = \frac{2}{3} MR^2$ </td><td>$J_c = \frac{2}{3} MR^2$ </td></tr><tr><td>$J_c = MR^2$ </td><td>$J_c = \frac{1}{2} MR^2$ </td><td>$J_c = \frac{1}{4} MR^2$ </td></tr></table>	$J_c = \frac{1}{12} ML^2$ 	$J_c = \frac{2}{3} MR^2$ 	$J_c = \frac{2}{3} MR^2$ 	$J_c = MR^2$ 	$J_c = \frac{1}{2} MR^2$ 	$J_c = \frac{1}{4} MR^2$ 
$J_c = \frac{1}{12} ML^2$ 	$J_c = \frac{2}{3} MR^2$ 	$J_c = \frac{2}{3} MR^2$ 							
$J_c = MR^2$ 	$J_c = \frac{1}{2} MR^2$ 	$J_c = \frac{1}{4} MR^2$ 							

1	2	3	4
		(I) Оқушыларға денелердің күрделі (бір уақытта ілгерілемелі және айналмалы) қозғалысына арналған сандық есептер шешуді ұсыныңыз. (T) Оқушыларға Штейнер теоремасы қорытындысын ұсыныңыз. (W) Тақырыпты тексеру және бекіту үшін мына сұрақтарды талқылаңдар: 1. Материялық нүктенің инерция моменті дегеніміз не? 2. Дененің масса центрінен өтетін оське қатысты жіңішке шеңбердің, шар-тік цилиндрдің, дөңгелектің, шардың және тік біліктің инерция моменті қалай есептеледі? (I) Оқушылармен кез келген оське қатысты дене инерциясы моментін анықтау үшін (мәселен, оның бас нүктесі арқылы өтетін оське қатысты L ұзындықтағы тік бұрышты білік үшін) Штейнер теориясын пайдалануға арналған тапсырма орындаңыз.	Энергияның сақталу заңы сияқты, импульс моментінің сақталу заңы да табиғаттың фундаментальді заңы болып табылады. Қатты дененің инерция моменті
	Материялық денелердің инерция моментін есептеу үшін Штейнер теоремасын пайдалану.	Практикада көбінесе бірқалыпты емес айналмалы қозғалыс кездеседі. Оны сипаттау үшін бұрыштық жылдамдықтың өзгеру шапшаңдығын сипаттайтын шама бұрыштық үдеу енгізіледі.	Тәжірибе көрсеткендей, оқушылар бұрыштық жылдамдықтың, күш моментінің және импульс моментінің векторлық сипаттамасы туралы ұғымдарды қиындарды меңгереді. Сондықтан, осы бөлімді зерделеу үшін
	Есептерді шешу кезінде түрлі формулалардағы айналмалы қозғалыс		

1	2	3	4								
	тың динамиканың негізгі теңдеуін қолдану.	(W/T) Түрлі пішіндердегі айналмалы қозғалыс динамикасының негізгі теңдеуінің қорытындысын көрсетіңіз. $M = J\varepsilon$, мұнда L — импульс моменті. $M = \frac{\Delta L}{\Delta t}$, мұнда L — импульс моменті. (T) Импульс моментінің сақталу заңын тұжырымдаңыз (егер, ал $\Delta L = 0$ және $J\varepsilon = \text{const } \overline{M} = 0$) және осы заңды дәлелдейтін мысалдар келтіріңіз (гироскоп, зырылдауық, мөнерлеп сырғанау). (f) Оқушыларға динамиканың негізгі теңдеуінің қолданылуына сәйкес есептер шешуді ұсыныңыз.	мүмкіндігінше көп уақыт бөлу, мысалдар мен есептерді көбірек қарастыру (немесе мұны сыныптан тыс сабақтарда жасау) қажет.								
	Ілгерілмелі және айналмалы қозғалыстарды сипаттайтын физикалық шамалардың арасындағы ұқсастықтарды анықтау.	(G) Оқушыларға ілгерілмелі және айналмалы қозғалыстарды сипаттайтын шамалардың және оларды суреттейтін заңдардың арасындағы ұқсастықтарды табуды ұсыну. <table><tr><th>Ілгерілмелі қозғалыс</th><th>Айналмалы қозғалыс</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>$\vec{v}$ — сызықтық жылдамдық</td><td>$\vec{\omega}$ — бұрыштық жылдамдық</td></tr><tr><td>$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ — сызықтық үдеу</td><td>$\vec{\varepsilon} = \frac{\Delta \vec{\omega}}{\Delta t}$ — бұрыштық үдеу</td></tr></table>	Ілгерілмелі қозғалыс	Айналмалы қозғалыс	1	2	$\vec{v}$ — сызықтық жылдамдық	$\vec{\omega}$ — бұрыштық жылдамдық	$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ — сызықтық үдеу	$\vec{\varepsilon} = \frac{\Delta \vec{\omega}}{\Delta t}$ — бұрыштық үдеу	Аталған тақырып меңгеру негізгі ұғымдары жақсы түсіну және еске сақтау үшін ілгерілмелі қозғалыстың формулалары мен салыстыру ұсынылады. Ілгерілмелі қозғалыстың динамикасы дене үдеуінің туындау себептерін зерделейтіні және оның бағыты мен мәнін анықтауға мүмкіндік беретіні оқушыларға мәлім.
Ілгерілмелі қозғалыс	Айналмалы қозғалыс										
1	2										
$\vec{v}$ — сызықтық жылдамдық	$\vec{\omega}$ — бұрыштық жылдамдық										
$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ — сызықтық үдеу	$\vec{\varepsilon} = \frac{\Delta \vec{\omega}}{\Delta t}$ — бұрыштық үдеу										

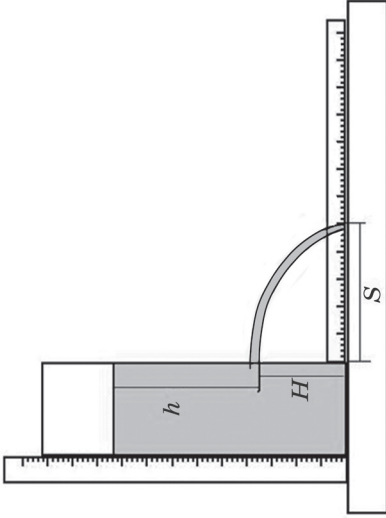
1	2	3	4																
		Жалғасы <table><tr><th>1</th><th>2</th></tr><tr><td>m — масса</td><td>I — инерция моменті</td></tr><tr><td>$\vec{p} = m\vec{v}$ — импульс</td><td>$\vec{L} = I\vec{\omega}$ — импульс моменті</td></tr><tr><td>$\vec{F}$ — күш</td><td>M — күш моменті</td></tr><tr><td>$\vec{F} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$</td><td>$M = \frac{\Delta L}{\Delta t}$</td></tr><tr><td>$\vec{F} = m\vec{a}$</td><td>$M = I\varepsilon$</td></tr><tr><td>$E_k = \frac{mv^2}{2}$</td><td>$E_k = \frac{I\omega^2}{2}$</td></tr><tr><td>$A = F_8S$</td><td>$A = M\varphi$</td></tr></table>	1	2	m — масса	I — инерция моменті	$\vec{p} = m\vec{v}$ — импульс	$\vec{L} = I\vec{\omega}$ — импульс моменті	$\vec{F}$ — күш	M — күш моменті	$\vec{F} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$	$M = \frac{\Delta L}{\Delta t}$	$\vec{F} = m\vec{a}$	$M = I\varepsilon$	$E_k = \frac{mv^2}{2}$	$E_k = \frac{I\omega^2}{2}$	$A = F_8S$	$A = M\varphi$	пайда болу себептерін зерттейді. Айнама-лы қозғалыстың негізгі теңдеуі бұрыштық үдеудің дененің күш моментіне және инерция моментіне тәуелділігін анықтайды.
1	2																		
m — масса	I — инерция моменті																		
$\vec{p} = m\vec{v}$ — импульс	$\vec{L} = I\vec{\omega}$ — импульс моменті																		
$\vec{F}$ — күш	M — күш моменті																		
$\vec{F} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$	$M = \frac{\Delta L}{\Delta t}$																		
$\vec{F} = m\vec{a}$	$M = I\varepsilon$																		
$E_k = \frac{mv^2}{2}$	$E_k = \frac{I\omega^2}{2}$																		
$A = F_8S$	$A = M\varphi$																		
	Дененің инерция моментін эксперименттік әдіспен анықтау.	(Е/Ғ) Оқушыларға дененің инерция моментін эксперименттік әдіспен анықтауды ұсыныңыз.	Эксперименттік жұмысты орындау барысында мыналарды орындау қажет: 1. Жоспарлау. 2. Мүмкіндікті бағалау. 3. Деректер жинау. 4. Деректерді өңдеу. 5. Қорытынды шығару. 6. Қателіктерді бағалау.																

10.1F Сұйықтар мен газдардың механикасы				
Осыған дейінгі меңгерілген білім				
7-сынып — масса, салмақ, тығыздық, инерция, бірқалыпты қозғалыстың жылдамдығы, бірқалыпты және бірқалыпты емес қозғалыстар, үдеу, сұйықтағы гидростатикалық қысым, атмосфералық қысым, Архимед заңы, Паскаль заңы. 9-сынып — Ньютон заңдары, тең әсерлі күш.				
Контекст				
Осы бөлім 7 және 9-сыныптарда зерделенген механиканың бөлімдеріне негізделеді. Мұнда сұйықтардың қозғалысын талдауды жеңілдететін қарапайым физикалық модель (идеал сұйық) енгізіледі және пайдаланылады. Аталған модельдің қолдану шегін талқылау маңызды (мысалы, сұйықтар шынымен де сығыла ма және үйкелісті қай кезде ескермеуге болады). Бұл қолданылатын физикалық модельдердің артықшылығын және кемшіліктерін қарастыруға мүмкіндік береді.				
Зертханалық жұмыс: • Тұтқыр сұйықта қозғалатын кішкентай шар жылдамдығының оның радиусына тәуелділігін зерттеу.				
“Физика” пәнінің осы бөлімдегі тілдік мақсаттары: Оқушыларға арналған ғылыми тілге сәйкес тілдік мақсаттың үлгісі төменде берілген.				
Пәнді оқыту мақсаты	Тілді оқыту мақсаты	Пәндік лексика және терминология	Диалог/жазуға қажетті сөз тіркестері	
Оқушылар сұйықтар мен газдардың ламинарлық және турбуленттік ағындарын сипаттай алады.	Оқушылар қима айнымалы түтігіндегі су ағынын қадағалай отырып, мәнмөңіндегі терминдерді пайдалана алады.	Жылдамдық, қысым, ағындағы орта, сұйық, идеал сұйық, ағын, ағын шығыны/жылдамдығы, қысым айырмашылығы, көлденең қиманың ауданы, ток сызығы, тұтқырлық, ламинарлық және турбуленттік ағыстар. Бернулли теңдеуі, Торричелли формуласы, үзіліссіздік теңдеуі.	Ағыс жылдамдығы ұлғайған кезде қысым азаяды. Ағыстың көлемдік қимасы түтіктің барлық бөліктерінде тұрақты болады. Түтіктің барынша жіңішке бөлігінде ағыс жылдамдығы жоғары, ал қысым төмен болады. Түтіктің көлденең қимасының ауданы азаюына байланысты, ағыс жылдамдығы артады. Түтіктің кеңірек бөлігінен жіңішке бөлігіне өткен кезде қысым азайғандықтан, сұйық жылдам ағады.	

Ғылыми тілді оқытуға және үйретуге жататын басқа тілдік мақсаттар құру және тілді оқыту мақсаттары бойынша қосымша нұсқаулықтар жасау үшін жоғарыда берілген “Тілдік мақсаттар туралы” кіріспені қараңыз.	
Қысқаша шолу	
Сұйықтың ағысы туралы негізгі көріністер демонстрациялар, мысалдар және модельдеу арқылы енгізілуі тиіс. “Идеал сұйық” деген абстрактілі ұғымды енгізу сұйықтар мен газдардың қозғалысының заңдылығын анықтауға мүмкіндік береді. Ағыс сызықтары, “ламинарлық” және “турбуленттік ағыс” ұғымдары бұл модельдің қолданылу шегін анықтауға көмектеседі. Осы ұғымдар мен модельдердің, сондай-ақ энергияны сақтау және айналу заңының негізінде сұйықтар мен газдардың ламинарлық қозғалысы үшін Бернулли теңдеуін және Торричелли формуласын алуға болады. Сұйықтардың нақты ағыстарын сипаттау үшін және Бернулли заңын практикада қолдану үшін идеал сұйық моделін пайдаланған орынды.	

Бағдарламаға сілтеме	Оқу мақсаттары	Ұсынылатын оқыту іс-әрекет	Мұғалімге арналған ескертпелер
1	2	3	4
10.1F Сұйықтар мен газдардың механикасы.	10.2.5.1 Сұйықтар мен газдардың ламинарлық және турбуленттік ағыстарын сипаттау.	(D) Түтінің қарапайым демонстрациясы (мысалы, жарық және өшірілген шамнан) бастапқы ламинарлық ағысты көрсетеді, содан кейін турбуленттік ағысқа жалғасады, сол кезде түтінде көбірек шыға бастайды. Краннан аққан судың ағысы да ағыстың екі түрін көрсете алады — ағыс жылдамдығы ұлғайып жатқан кезде краннан аққан су радиалдық ағын турбуленттікке айналады.	Ламинарлық (тұрақты) және турбуленттік ағыстардың арасындағы айырмашылықты түсіндіру қажет. Мұны мынандай мысалдардың көмегімен жасауға болады. Ламинарлық ағыстың турбуленттікке өту шарттарын анықтау үшін Рейнольдс саны енгізіледі: $Re = \rho v r / \eta,$ мұнда ρ — сұйықтың тығыздығы, v — ағыстың орташа жылдамдығы, η — сұйықтың тұтқырлығы, r — ағысқа қатысатын заттың өлшемі (мысалы, сұйықта қозғалатын шардың диаметрі немесе сұйықты қамтитын құбырдың диаметрі).

1	2	3	4
		Егер аэродинамикалық құбыр қолжетімді болса, барынша күрделі зерттеулер де жүргізуге болады. (G) Видеоны көргеннен кейін оқушыларға сұйықтар ағысының екі түрін салыстыруды, кесте немесе “Бенн диаграммасын” жасауды ұсыныңыз. Оқушылар дайындалған материалды көрсетеді, өзара бағалау жүргізеді.	
	10.2.5.2 — тәжірибелік, сандық және сапалы есептерді шешу кезінде үзіліссіздік теңдеуін және Бернулли теңдеуін қолдану.	(D) Оқушыларды қраннан ағып жатқан суды бақылап көруді сұраңыз (ламинарлық ағысты сақтауға тырысыңыз). Оқушыларға мынадай сұрақ қойыңыз: сұйықтың бағаны неге жіңішкереді? Сұраққа жауап беру үшін берілген уақыт аралығында ағып өтетін су көлемінің бірдей болуы қажет екенін түсінуі тиіс. (Т) Оқушыларға Бернулли теңдеуін қорытпай, түсіндіруге тырысындар.	Сұйықтар мен газдардың қозғалысына арналған бағытталған есептерді шешуге ерекше көңіл бөлу қажет.
	10.2.5.3 Тәжірибелік, сандық және сапалы есептерді	(f) Оқушыларға есептерді Бернулли теңдеуін пайдалана отырып шешуді ұсыныңыз. (Е) Торричелли формуласын тексеру үшін оқушыларға берілген	Оқушылар санылаудан ағып жатқан сұйық ағысының жылдамдығы осындай биіктіктен түсіп жатқан дене жылдамдығына тең келетініне көңіл бөлетін шығар. Бұл потенциалдық энергияның кинетикалық энергияға түрленуімен түсіндіріледі.

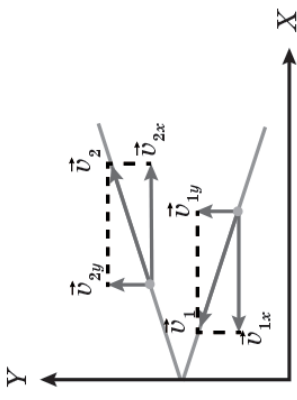
1	2	3	4
	шешу кезінде Торричелли формуласын қолдану.	цилиндрдің (төменгі бөлігінде белгілі бір диаметрдегі саңылауы бар) ағып жатқан сұйық ағысының көлемдік жылдамдығын зерделеуді ұсыныңыз. Су ағысының жылдамдығын есептеу үшін үзіліссіздік теңдеуін пайдаланыңыз. (G) Оқушыларға сұйықтың ағу жылдамдығының биіктікке тәуелділігін анықтауға мүмкіндік беретін қарапайым тәжірибелер жүргізуді ұсыныңыз. Тәжірибе жүргізгеннен кейін оқушылар ағыс жылдамдығының $\sqrt{h}$ тәуелділігінің графигін жасайды. График координатаның (h — саңылаудың үстіндегі сұйықтың биіктігі) басынан өтетін түзу сызық түрінде болуы тиіс.	Тәжірибе көрнекі болу үшін сұйықтың түсін өзгерту керек, демек сұйықтың биіктігі өзгергенін экспериментті фотоға түсіріп алуға болады. Фотосуретте түтіктегі сұйықтың биіктігін және оның ағу ұзақтығын көруге болады. 
10.2.5.4 — тәжірибенің нәтижесіне әсер ететін факторларды анықтау және оны жақсарту жолдарын ұсыну.		(E/f) Оқушыларға тұтқыр сұйықтағы (сұйық сабын, глицерин, желім) әртүрлі диаметрдегі металл шарлардың қозғалыс жылдамдығын өлшеу арқылы Рейнольдс санын тәжірибеден анықтауды ұсыныңыз. Оқушылардан тәжірибенің нәтижесіне әсер ететін шамаларды анықтауды және оны жақсарту жолдарын ұсынуды сұраңыз.	Практикада ламинарлық ағыстың турбуленттік ағысқа түрленуін Рейнольдс саны 1000-нан асқан уақытта ғана орын алады. Егер ағыс бұзылса, ауысу Рейнольдс санының барынша төменгі саңылауда орын алуы мүмкін. Тұтқыр сұйықтағы денелердің түсу уақытын нақтырақ анықтау үшін видео түсірілімді пайдалануға болады.

10.2A Молекулалық-кинетикалық теорияның негіздері			
Осыған дейінгі меңгерілген білім			
7-сынып: қатты денелердің, сұйықтар мен газдардың қасиеттері, Броундық қозғалыс, диффузия, қатты денелердің, сұйықтар мен газдардың қысымы.			
8-сынып: жылу берілу, жылулық тепе-теңдік, газдың молекулалық-кинетикалық моделі.			
9-сынып: Ньютон заңдары және импульстің сақталу заңы.			
Контекст			
Газдың макроскоптық қасиеттерін түсіндіру үшін қысымның термодинамикалық параметрлері және жекелеген бөлшектердің қозғалысын сипаттайтын физикалық шамалар арқылы температура енгізіледі. Оқушылар макроскоптық құбылыстарды қозғалыстың классикалық заңдарының және жүйенің микробөлшектерінің өзара әсерлесуінің негізінде түсіндіруге болады. Бұл тәсіл газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі теңдеуін қорыту кезінде іске асырылады.			
“Физика” пәнінің осы бөлімдегі тілдік мақсаттары			
Оқушыларға арналған академиялық тілге сәйкес тілдік мақсаттың үлгісі төменде берілген.			
Пәнді оқыту мақсаты	Тілді оқыту мақсаты	Пәндік лексика және терминология	Диалог/жазуға қажетті сөз тіркестері
Оқушылар идеал газдың моделін сипаттай алады.	Оқушылар идеал газдың моделін сипаттай алады және оның нақты газдан айырмашылығын айта алады (тыңдау және сөйлеу дағдылары).	Газдың молекулалық-кинетикалық теориясы. Идеал газдың теориялық моделі. Нақты газдар. Термодинамикалық параметрлер. Микро және макропараметрлер.	Нақты газдар молекула мен атомдардың көптеген санынан тұрады. Денедегі атомдар мен молекулалар үзіліссіз қозғалады және олардың арасында өзара әсерлесу күштері бар. Идеал газ жағдайында бөлшектер арасында өзара әсерлесу күштері болмайды. Денені құрайтын атомдардың немесе молекулалардың көлемі ыдыстың көлемімен салыстыруға келмейтіндей аз. Идеал газ моделінде бөлшектер мен ыдыстың қабырғалары арасындағы барлық соқтығысулар серпімді деп есептеледі.

Қысқаша шолу	
“Температура” және “жылулық тепе-теңдік” деген ұғымдарды қарастырғаннан кейін оқушылар МКТ негізінде температура мен орташа кинетикалық энергияның арасындағы байланысты анықтайды, сондай-ақ МКТ-ның негізгі теңдеуін біледі.	
Тілді оқыту мақсаттарына сай қосымша басшылық және басқа тілдік мақсаттарды қою үшін ғылыми тілді үйрету мен оқытуға қатысты “Тілдік мақсаттар туралы” кіріспені қараныз.	

Бағдарламаға сілтеме	Оқыту мақсаттары	Ұсынылатын оқыту іс-әрекеттері	Мұғалімге арналған ескертпелер
1	2	3	4
10.2А Молекулалық-кинетикалық теорияның негіздері.	10.3.1.1 — молекулалардың ілгері-лемелі қозғалысының орташа кинетикалық энергиясымен темп-ерату-раның байланысын сипаттау.	(W) Оқушыларға МКТ-ның негізгі ережелерін қалыптастыруды және оларды тәжірибелік негіздемеге келтіруді ұсыныңыз. (Е) Оқушылармен бірге Штерн тәжірибесі туралы видеожазбаны қараңыз және газ күйіндегі молекулалар өте жоғары жылдамдықпен қозғалатынын көрсетіңіз. (G) Сыныпты топтарға немесе жұптарға біріктіріп оларға молекулалардың жылулық қозғалысының орташа кинетикалық энергиясымен темп-ерату-раның байланысын дәлелдейтін тәжірибе жүргізуді ұсыныңыз.	Молекулалардың жылулық қозғалысы, Броундық қозғалыс және диффузия — бұлардың бәрі өртүрлі физикалық құбылыстар екеніне назар аударыңыз. Қызған кезде денелердің ұлғаю қасиеті туралы бұрын өткен материалдарды оқушылармен бірге еске түсіріңіз. Температураның абсолют нөлiнiң болуы дене темп-ерату-расының және оның бөлшектерiнiң қозғалысының кинетикалық энергиясының арасындағы байланыс анықталғаннан кейiн түсiндiрiлyi мүмкiн. Цельсий, Фаренгейт және Ремер температуралық шкалаларындағы реперлiк нүктелердiң еркiн таңдалғанына, ал Кельвин шкаласы бойынша 0 К реперлiк нүктесi — денедегi молекулалардың iлгерiлемелi қозғалысы тоқтап қалатын температура екенiне назар аударайық.

1	2	3	4
		(G) Сыныпты топтарға және жұптарға біріктіріп оларға өртүрлі типтегі термометрлердің көмегімен және әсер ету принципін еске түсіруді ұсыныңыз. (I) Оқушылармен бірге термометрді қолдан жасап көріндер және өртүрлі температуралық шкалалардың пайда болуы тарихын еске түсіріңіз. Температураның “абсолют нөл” ұғымын түсіндіріңіз. (W) Температураның бөлшектер қозғалысының орташа кинетикалық энергиясымен байланысын оқушылармен талқылаңыз және молекулалардың орташа квадраттық жылдамдығының температурамен байланысының формуласын беріңіз. (f) Оқушыларға температура шамасын температураның бір шкаласынан екіншісіне ауыстыруға және МКТ-ның негізгі ережелерін негіздеуге арналған тапсырмалар, молекулалардың орташа квадраттық жылдамдықтарын есептеуге арналған есептер ұсыныңыз.	Цельсий Фаренгейт Ремер Кельвин шкаласы шкаласы шкаласы шкаласы Оқушылардың назарын жылдамдық пен кинетикалық энергиялар өртүрлі екеніне назар аудару қажет. Сондықтан денедегі молекулалардың жылулық қозғалысын сипаттау үшін орташа кинетикалық энергия ұғымын енгізеді. Оқушыларға $W_k = 3kT/2$ формуласын қорытпай-ақ беруге болады.

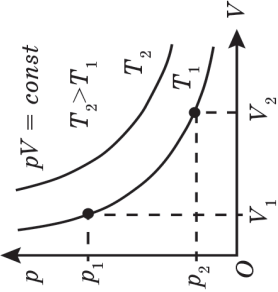
1	2	3	4
	10.3.1.2 идеал газдың теориялық моделін сипаттау	(W) Оқушыларға газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі ережелерін, сонан кейін идеал газдың теориялық моделінің мәнін түсіндіріңіз.	 Идеал газ мысалында оқушыларға идеализация мен модельдеу микродүниенің физикалық процестерін түсінуді жеңілдетуге мүмкіндік беретінін көрсету қажет.

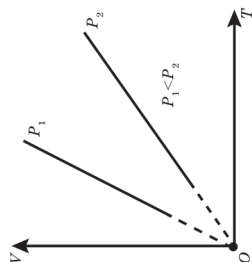
10.2В Газ заңдары			
Осыған дейін меңгерілген білім 8-сынып: газдардың қасиеттері, газ қысымы, $p = F/A$.			
Контекст			
Осы бөлім идеал газ күйінің және оның жекелеген құбылыстарының, яғни макроскоптық параметрлердің біреуі (температура, қысым немесе көлем) өзгеріссіз қалатын процестерінің теңдеулерін шығару үшін МКТ-ның негізгі теңдеуін пайдаланады.			
Зертханалық жұмыстар:			
•Изотермиялық процесті зерттеу. •Изобаралық процесті зерттеу.			
“Физика” пәнінің осы бөлімдегі тілдік мақсаттары			
Оқушыларға арналған ғылымилық тілге сәйкес тілдік мақсаттың үлгісі төменде берілген.			

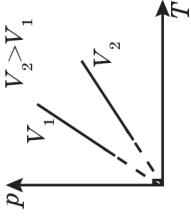
Пәнді оқыту мақсаты	Оқытудың тілдік мақсаты	Пәндік лексика және терминология	Диалогқа жазуға қажетті сөз тіркестері
Оқушылар тұрақты температура кезінде газ көлемінің қысымға тәуелділігін зерттей алады (Бойль—Мариотт заңы).	Оқушылар тұрақты температура кезінде газ көлемінің қысымға тәуелділігін зерттеу бойынша тәжірибе нәтижелерін және графиктерді $V(p)$ сипаттай алады.	Идеал газ. Газ көлемі. Газ қысымы. Газ температурасы. Изотермиялық процесс. Изотерма.	Идеал газдың осы массасы үшін газ көлемі температура кезіндегі қысымға тәуелді. Қысым ұлғайған кезде көлем..... процестің графигі аталады.
Ғылыми тілді оқу және үйретуге жататын басқа тілдік мақсатта құру және тілді оқыту мақсаттары бойынша қосымша нұсқаулықтар жасау үшін жоғарыда берілген “Тілдік мақсаттар туралы” кіріспені қараңыз.			
Қысқаша шолу			
Газдардың қасиеттері тәжірибе арқылы зерделенеді.			

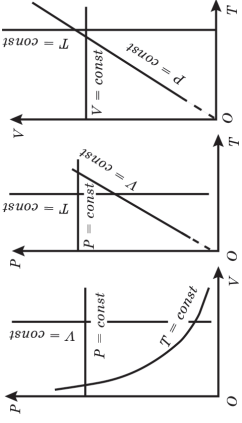
Бағдарламаға сілтеме	Оқу мақсаттары	Оқыту іс-әрекеттерінің түрлері	Мұғалімге арналған ескертпелер
1	2	3	4
10.2В Газ заңдары	Есептерді шығару кезінде идеал газ күйінің теңдеуін қолдану.	(W) Оқушыларға МКТ-ның негізгі теңдеуін еске түсіруді және газ қысымына әсер ететін микроскоптық параметрлерді (молекула массасы, молекулалар қозғалысының жылдамдығы) айтуды ұсыныңыз. Тәжірибе барысында өлшенетін мүмкін макропараметрлерге (газдың температура, көлемі, қысымы және массасы) қалай өтуге болатынын талқылаңыз.	Газ қысымының $p = nkT$ теңдеуінен (бұл жерде n – молекулалар концентрациясы) идеал газ күйінің теңдеуін шығарыңыз: $pV / T = \nu R$, мұнда ν – дененің мөлшері $\nu = 1$ моль болған жағдайда, $pV / T = R$, мұнда $R = 8,31 \text{ Дж} / \text{К} \cdot \text{моль}^{-1}$ болады.

1	2	3	4
		(I) Оқушыларға МКТ-ның негізгі тендеуінен идеал газ күйінің тендеуін өз бетімен шығаруды ұсыныңыз. (W,E) Газдың бірдей массасына (жабық ыдыс) күй тендеуі $pV / T = \text{const}$ түріне әкеп соғуы мүмкін екенін тәжірибе арқылы көрсетіңіз. (I/f) Оқушыларға идеал газ күйінің тендеуі арқылы шешуге болатын есептер беріңіз.	Газдың көлемі, қысымы және температурасының арасындағы байланысты зерттеу үшін көлемі өзгеруі мүмкін жабық ыдыс пайдалануға болады. Мұндай аспаптың (сильфонның) суреті төменде берілген. 
Тұрақты температура кезінде газ көлемінің қысымға тәуелділігін зерттеу (Бойль—Мариотт заңы);		(G) Оқушылар топтарда жұмыс жасай отырып, тұрақты температура кезінде газ қысымының көлемге тәуелділігі туралы болжам айтады (идеал газ күйінің тендеуі негізінде). (W) Оқушыларға тұрақты температура кезінде идеал газ көлемі мен қысымының математикалық тәуелділігін шығаруды ұсыныңыз. (Бойль—Мариотт заңының қорытындысы). (E/f) Тұрақты температура кезінде газдың осы массасы үшін оның қысымы өзгерген жағдайда газ көлемінің өзгеру тәуелділігін тәжірибеде тексеру үшін аспаптар пайдаланыңыз.	Изотермиялық процестер газ қоршаған ортамен жылу алмасу және жылулық тепе-теңдік орнау үшін уақыт қажет. Изотермиялық сығылу немесе ұлғаю қоршаған ортамен жылу алмасуға жалғасады.

1	2	3	4
		 Бұл тәжірибені оқушылар өздері жасайды. Оқушылар тәжірибенің нәтижесін график арқылы тексеру қажет.	
	Тұрақты қысым кезінде газ көлемінің температурға тәуелділігін зерттеу (Гей—Люссак заңы).	(W) Табиғаттағы және техникадағы қарапайым мысалдар арқылы Гей—Люссак заңын түсіндіріңіз. Оқушылардан тұрақты қысым кезінде газ көлемінің температурға тәуелдігіне теңдеу шығаруын және бұл тәуелділікті $p(V)$, $p(T)$ және $V(T)$ түрлі координаталарында график арқылы бейнеленуін сұраңыз.	Пластика және резеңке ыдыстарда жасалған қарапайым тәжірибелерде тұрақты қысым ретінде атмосфералық қысым қарастырылады. Оқушылардың назарын ыдыстардың жабық болуына аударған жөн, өйткені газ заңдары газдың бірдей массалары қарастырылады.



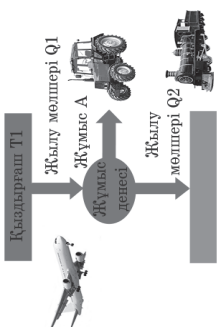
1	2	3	4
		(Е) Гей—Люссак заңын растау және $V(T)$ тәуелділік графигін жасау үшін оқушыларға эксперимент жүргізуді ұсыныңыз. (I/f) Гей—Люссак заңын растайтын мысалдар келтіріңіз.	
	Тұрақты көлем кезінде қысымның газдың температурасына тәуелділігін зерттеу (Шарль заңы).	 (D) Шарль заңын тексеру үшін виртуалды анимацияны пайдаланыңыз. (T) графигін талдау және жасау үшін оқушыларға экраннан деректер ұсыныңыз. (I/f) Оқушыларға оны тұрмыста және техникада қолдануға қатысты мысал келтіруді ұсыныңыз.	Егер манометрлері бар арнайы құрал болмаса, Шарль заңына тәжірибе жүргізу қиын, сондықтан виртуалды жұмысты пайдалануға болады. Егер мұғалім деректер ұсынса, оқушылардың бұл деректерді өңдеуге және күтілген арақатынастарды тексеруге айтарлықтай мүмкіндіктері болады. Сондай-ақ деректердің нәтижелер қателіктеріне әсерін ескеруге, дәлдік пен нақты мәнді анықтауға қолайлы мүмкіндігі болады.
	Сандық және графигтік есептерді шешу кезінде газ заңдарын қолдану.	(W) Оқушыларға барлық процестердің графигтерін $p(V)$, $p(T)$ немесе $V(T)$ бірдей координаталық жазықтықта ұсынуға болатынын көрсетіңіз. (I) Оқушыларға бірнеше изохоралық, изотермалық, изобаралық, диаграммалардың көлемнің температураның қысымның ең үлкен мәніне сәйкес келетін графигтерді өз бетімен анықтауды ұсыныңыз.	Газ заңдары сызықтық/түзу және кері пропорционалдық сияқты арақатынастарды тексеру үшін жақсы деректермен қамтамасыз етеді. $p_1 V_1 = p_2 V_2 = \dots = p_n V_n$ немесе $p V = \text{const.}$

1	2	3	4
		(f) Оқушыларға сандық және графикалық есептерді шешуді ұсыныңыз.	
10.2 С – Термодинамика негіздері			
Осыған дейін меңгерілген білім.			
8-сынып: жылу мөлшері, меншікті жылуsыйымдылығы, газдың жұмысы, пайдалы әсер коэффициенті. 10-сынып: температура шкаласы, газ заңдары, молекулалық-кинетикалық теория.			
Контекст			
Оқушылар термодинамиканың бірінші және екінші заңдарымен танысады. Бұл заңдар кез келген жылу қозғалтқыштары жұмысының негізіне жатады және кез келген жылу қозғалтқышының пайдалы әсер коэффициентінің теориялық мәнін шектеудің бар екенін көрсетуге мүмкіндік береді. Оқушыларда энергияны сақтау және жылу машиналарының максимал мүмкін пайдалы әсер коэффициенті туралы түсінік қалыптасады. Оқушылар энергетикалық саясат пен жаңа технологиялар проблемасын талқылайды. Жергілікті электр стансасына бару оқушыларға аталған тақырыптың мәнін білімді жақсы түсінуге көмектеседі.			
“Физика” пәнінің осы бөлімдегі тілдік мақсаттары			
Оқушыларға арналған ғылыми тілге сәйкес тілдік мақсаттың үлгісі төменде берілген.			
Пәнді оқыту мақсаты	Тілді оқу мақсаты	Пәндік лексика және терминология	Диалогқа жазуға қажетті сөз тіркестері
Оқушылар есептерді шешу кезінде жылу қозғалтқышының ПӘК формуласын қолдана алады.	Оқушылар жылу қозғалтқышының ПӘК 100% тең бола алмайтынын ауызша түсіндіру үшін Сэнки диаграммаларын	Жылу қозғалтқышы пайдалы әсер коэффициенті; ішкі энергия; жылу;	Жылу қозғалтқышының пайдалы әсер коэффициенті. Энергия ... нәтижесінде жоғалады. Жылу қозғалтқышы электр қозғалтқышқа қарағанда ұтымды емес, өйткені ...

	раммасын пайдалана алады (сөйлеу және тыңдау дағдылары)	жұмыс; термодинамиканың бірінші заңы; термодинамиканың екінші заңы.
Тілді оқыту мақсаттарына сай қосымша басшылық және басқа тілдік мақсаттарды қою үшін ғылыми тілді үйрету мен оқытуға қатысты. “Тілдік мақсаттар туралы” кіріспені қараңыз.		
Қысқаша шолу		
Тақырыпта энергияны түрлендіру жүйелеріне мысал ретінде жылу қозғалтқыштары зерделенеді және түрлі изопроцестерге және жылу қозғалтқыштарына қолданылған термодинамиканың бірінші және екінші заңдары қарастырылады, сондай-ақ нақты және идеал жылу машиналарындағы ПӘК ұлғайту айырмашылығы және ПӘК арттыру жолдары түсіндіріледі.		

Бағдарламаға сілтеме	Оқу мақсаттары	Оқыту іс-әрекеттерінің түрлері	Мұғалімге арналған ескертпелер
1	2	3	4
10.2. С Термодинамика негіздері	Есептерді шешу кезінде бір атомды және екі атомды идеал газдардың ішкі энергиясының формуласын қолдану; изопроцестерге және адиабаталық процеске термодинамиканың бірінші заңын қолдану.	(W) Термодинамиканың негізгі ұғымдарын: ішкі энергияны, жылу мөлшерін, жылу берілуді және оның түрлерін қайталаныз. (T, G) Оқушыларға бір атомды және екі атомды идеал газдың ішкі энергиясының формуласын шығаруды ұсыныңыз. Жалпы жағдайда ішкі энергияның формуласы мына түрде жазылатынын түсіндіріңіз. $U = \frac{i}{2} \nu RT$	Оқушыларға газдың ішкі энергиясын есептеуге арналған сапалы, есептік және графикалық есептер ұсынылады.

1	2	3	4
		(I/f) Оқушыларға идеал газдың ішкі энергиясының формуласы арқылы шешуге болатын есептер беріңіз. (E) Оқушыларға заттың меншікті жылу сыйымдылығын анықтауға зертханалық жұмыс жасауды ұсыныңыз.	Жұмыс барысында алынатын дағдылар: өлшенген және есептелген мәндер үшін үтірден кейінгі белгілердің санын анықтау, өлшемдер мен есептеулердің қателерін бағалау.
	Термодинамиканың бірінші заңын изо-процестерге және адиабаталық процестерге қолдану.	(T) Бірқатар виртуалды тәжірибе көрсетіңіз және оқушылардан әрбір жағдайдың нәтижесінде термодинамиканың бірінші заңын қорытып шығарыңыз. (D) Велосипед сорғысын алып, оны камераға қосыңыз. Оны тез үрлеп, сорғының температурасының және ондағы ауаның айтарлықтай ұлғайғанын табу үшін оқушыларды шақырыңыз. Ауаны сорғымен толтыру температураның елеулі дәрежеде артуына әкеп соқпайды. (D) Ауа шақпағының көмегімен адиабаталық сығылу кезінде температураның артуын көрсетіңіз.	Жұмыс және газға әсер ететін сыртқы күштердің жұмысы $A = -A'$ арақатынасында болатынына назар аударыңыз. Термодинамиканың 1-заңын мына түрде жазуға болады: $\Delta U = Q - A.$ Термодинамиканың бірінші заңы жылу процестері үшін энергияның сақталу заңы болып табылатынына назар аударыңыз. Велосипед сорғысын көрсетуді изо-термиялық және адиабаталық процестерді ажырата білу үшін пайдалануға болады. Алғашқылар тұрақты ішкі температураны ұстап тұру үшін қоршаған ортамен жылу алмасуды қамтиды. Кейінгілер тез жасалғандықтан, қоршаған ортамен жылу алмасу болмайды, газдың

1	2	3	4
		(I/f) Оқушыларға изотермиялық және адиабаталық сығылудың қысымның көлемнен тәуелділігінің графигін құруды және осы графиктер бойынша газдың жұмысын салыстырып көруді ұсыныңыз. (G/f) Изопроцестер және адиабаталық процестер үшін оқушыларға ΔU, Q және A мөндерінің кестелерін жасауды және алынған нәтижені талдауды ұсыныңыз.	температурасы жасалған жұмыстың нәтижесінде өзгереді. Оқушыларға термодинамиканың бірінші заңын қолдануға арналған сапалы, сандық және графикалық есептер және өртүрлі жылу процестерінің ПӘК ұсынылады.
	Идеал жылу қозғалтқышы үшін Карно циклін сипаттау.	(Т) Оқушыларға бу қозғалтқышы туралы видеоны қарауды және оның жұмысы барысында энергияның түрленуі мәселелерін талқылауды ұсыныңыз. (І) Оқушыларға жылу қозғалтқышының жұмыс істеу принципі талқылауды және энергия ағынының сызбасын сызуды ұсыныңыз.	Егер оқушылар Сэнки диаграммасымен (жылу қозғалтқышының жұмыс істеу принципі) таныс болса, оны жылу қозғалтқыштарының түрлі типтеріндегі, мысалы, бу машинасындағы, жылу электр стансасындағы және іштен жану қозғалтқыштарындағы энергияның түрлену тиімділігін талқылау үшін пайдалануға болады. 

1	2	3	4
	Есептерді шешу кезінде жылу қозғалтқышының ПӘК формуласын қолдану.	(G) Оқушыларға жылу қозғалтқышына мысалдар келтіріңіз: ішкі жану қозғалтқышы, жылу электр стансасы, бу машинасы және т.б. Оқушылардан осы машиналардағы энергия “шығынның” себептерін талқылауды сұраңыз. (T) Пайдалы қуатты алуға арналған құрылғы ретінде жылу қозғалтқышы ұғымын және жылу процестерінің өту бағытын айқындайтын заң ретінде термодинамиканың 2-заңын енгізіңіз. (T) Нақты және идеал жылу қозғалтқыштарының ПӘК (h) есептеу үшін оқушылардан мына теңдеуді жазуды: $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}, \eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ және осы формулаларды қолдануға арналған түрлі деңгейдегі есептерді шешуді сұраңыз. (F) Жылу қозғалтқыштарының ПӘК есептеуге байланысты түрлі сұрақтар қойыңыз.	Оқушылар отын энергиясын пайдаланбайтын түрлендіргіштердің ПӘК қарағанда, жылу қозғалтқыштарының ПӘК әдетте айтарлықтай төмен екенін білетін болады.

10.2 D Сұйық және қатты денелер			
Осыған дейін меңгерілген білім 7-сынып: деформация, деформацияның түрлері, қатаңдық, пластикалық, Гук заңы. 8-сынып: сұйық және қатты денелердің молекулалық құрылымы мен қасиеттері, ылғалдылық.			
Контекст			
Оқушылар бөлімді зерделеуді қаныққан және қанықпаған бұлар ұғымдарын қарастырудан және ауаның салыстырмалы ылғалдылығын анықтаудан бастайды. Сұйықтар үшін оқушылар капиллярлық құбылыстар қарастырады және беттік керілу коэффициентін тәжірибе арқылы анықтайды. Металдардың, әйнек пен полимерлердің механикалық қасиеттері олардың микроскоптық құрылымдары (молекулалардың кристалдық торы/аморфты/ұзын тізбектері) ескеріле отырып түсіндіріледі.			
“Физика” пәнінің осы бөлімдегі тілдік мақсаттары			
Оқушыларға арналған ғылыми тілге сәйкес тілдік мақсаттың үлгісі төменде берілген.			
Пәнді оқыту мақсаты	Тілді оқу мақсаты	Пәндік лексика және терминология	Диалогқа/жазуға қажетті сөз тіркестері
Оқушылар беттік керілу коэффициентін түрлі тәсілдер арқылы анықтай алады.	Оқушылар: беттік керілуді және капиллярлық құбылысты көрсететін қарапайым тәжірибелерді сипаттай алады, беттік керілу коэффициентін анықтайтын тәжірибені сипаттай алады (сөйлеу және тыңдау дағдылары).	Беттік керілу; сұйықтың беттік керілу коэффициенті; жұғу; жұқпайтын сұйықтар; капиллярлық құбылыстар.	Егер сұйық бетке жұкса, ... Жұқпайтын бетке түсетін су тамшысы ... Беттік керілу коэффициентін анықтау үшін ... әдісі пайдаланылады.
Ғылыми тілді оқытуға және үйретуге жататын басқа тілдік мақсаттар құру және тілді оқыту мақсаттары бойынша қосымша нұсқаулықтар жасау үшін жоғарыда берілген “Тілдік мақсаттар туралы” кіріспені қараңыз.			
Қысқаша шолу			
Заттың үш агрегаттық күйі және заттың осы агрегаттық күйлердегі қасиеттері қарастырылады. Ауаның салыстырмалы және абсолют ылғалдылығы, сұйықтың беттік қабатының қасиеттері және капиллярлық құбылыстар деген ұғымдар енгізіледі.			

Оқу бағдарламасына сілтеме	Оқытудың мақсаттары	Ұсынылатын оқыту іс-әрекеттері	Мұғалімге арналған ескертпелер
1	2	3	4
10.2 D Сұйық және қатты денелер.	Гигрометр және психрометр арқылы ауаның салыстырмалы ылғалдылығын анықтау.	(Т) Қарапайым тәжірибелердің негізінде қаныққан және қанықпаған бу деген ұғымдарды түсіндіру. (W) Абсолюттік және салыстырмалы ылғалдылық деген ұғымдарды енгізіңіз. Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы менің маңыздылығын және оны тәжірибе арқылы анықтау тәсілдерін оқушылармен талқылаңыз. (Е) Оқушыларға ауаның салыстырмалы ылғалдылығын психрометрдің көмегімен өлшеуді ұсыныңыз.	Ауада парциалдық қысымы атмосфераның қысымына үлес қосатын су булары әрдайым болады. Кеңістікті қаныққан булардың қысымы температураға тәуелді екенін және осы температура кезінде өзгеріссіз қалатынын атап өткен жөн.
	Беттік керілу коэффициентін түрлі тәсілдермен анықтау.	(D) Беттік керілуді және капиллярлық құбылысты көрсететін қарапайым тәжірибелер көрсетіңіз. (W) Беттік керілу, капиллярлық құбылыс және жүгу деген ұғымдарды анықтаңыз, осы эффектілердің көріну механизмін молекулалық деңгейде қараңыз. (Е) Оқушыларға түрлі температуралардағы судың беттік кері-	Түрлі сұйықтардың беттік керілу коэффициентін анықтауға болады. Беттік керілу күшінің сұйық пен қатты дененің бетін бөліп тұратын сызықтың ұзындығына тәуелділігін зерттейміз. Бұл үшін сезімтал динамометрден және сұйығы бар кюветтен тұратын құрылғы пайдаланамыз. Динамометрдің серіппесіне түрлі ұзындықтағы сымдарды кезекпен қосып отырамыз және осы

1	2	3	4
		луін өртүрлі тәсілдермен: тамшылардың түзілуі әдісімен, капиллярдағы сұйықты ығысу әдісімен және басқаларымен өлшеуді ұсыныңыз.	сымдарды сұйықтың бетінен бөліп алуға қажетті күшті өлшейміз.
	Өртүрлі қатты денелер мысалында кристалдық және аморфты денелердің құрылымын ажырата білу.	(G/ W) Зертханада түрлі материалдардың кең спектрінің үлгілерін беріңіз және оқушыларға материалдарды олардың қасиеттеріне сәйкес топтауға тырысу арқылы өздерінің сапалы қадағалауларын жаза отырып, оларды бақылауды/созуды/сындыруды ұсыныңыз. (G) (E) Топтардағы оқушыларды әр үлгінің физикалық қасиеттерін зерделей отырып (мысалы, тығыздығы/қатандығы/беріктігі/ сыртқы түрі және т.б.), оларды 5—10 минут қадағалауын сұраңыз. (I) Түрлі материалдардың қасиеттерін түсіндіру үшін оқушылардан металдардың, полимерлердің және әйнектің/керамиканың (аморфты құрылымдар) құрылымын өз бетімен зерттеу жүргізуін сұраңыз.	Бұл жерде екі мақсат бар. Оның бірі оқушыларды материалдардың түрлі типтерімен таныстыру және оларды қасиеттері бойынша ажыратуға болатынын көрсету болып табылады: • тығыздық; • қаттылық; • беріктік. Екіншісі, материалдардың қасиеттері микроқұрылымына байланысты екенін көрсетумен түсіндіріледі. Үлгілер түрлі металдарды, әйнекті, керамиканы, полиэтиленді, каучукті қамтуға тиіс. Әрбір материал үшін үлгі ретінде нысандарда (мысалы, металл сым, металл пластина, блок) берілуге тиіс және, кем дегенде, әрбір материалдың бірер үлгісі сынуға және созылуға қабілетті болуға тиіс. Материалдардың түріне қарай қорғау көзілдіріктері/қолғаптар талап етілуі мүмкін.

1	2	3	4
	Серпімді деформация кезіндегі Юнг модулін анықтау.	Зерттеудің нәтижелері бойынша постер жасау және құру.	
		(Е) Қайтымды және қайтымсыз процестердегі өзгерістерді көрсету үшін оқушыларға резеңкені және полиэтиленді созу арқылы тәжірибелер жасауды ұсыныңыз. (D) Оқушыларға болат сымды созу диаграммасы жасалған видеоны көруді ұсыныңыз және сыныпқа осы тәуелділіктің (механикалық кернеудің салыстырмалы ұзаруға тәуелділігі) графигін зерделеуді тапсырыңыз. Бұл тәжірибе аздаған деформациялар кезінде бұл сызықтық тәуелділік (Гук заңы), кейіннен пластикалық деформация орын алған кезде сызықтық емес тәуелділікке айналатынын көрсетеді. (G) Топтардағы оқушыларға тізбектей және параллель жалғау кезінде серіппенің жалпы қатаңдығының өзгерісін зерттеуді ұсыныңыз. (G) Оқушыларға Юнг модулін анықтау бойынша зертханалық жұмыс жасауды ұсыныңыз.	Резеңке және полиэтилен сияқты полимерлердің ұзарған кездегі төртбі қызықты және молекулалардың ұзын тізбектерінің қарапайым моделін ескере отырып, түсінікті болуы мүмкін. Серпімділік және пропорционалдық шектің арасында айырмашылық жасауға болады. Бұл жоғары жүктемелер кезінде шағын сызықтық еместердің арқасында көрінуі мүмкін. Сымның диаметрін өлшеу үшін оқушылардың микрометр пайдалануы қажет болады. Юнг модулін анықтау үшін мыналарды пайдалануға болады: диатметрлері немесе ұзындықтары әртүрлі, бірдей материалдан жасалған сымдар; әртүрлі материалдан (бірақ бірдей мөлшердегі) жасалған сымдар немесе резеңке жгут.

10.3А Электростатика

Осыған дейін меңгерілген білім

8-сынып: атомның құрылысы, элементар электр заряды, дененің электрленуі, зарядтың екі тегі, денелерді электрленуі процесін түсіндіру, Кулон заңы, электр өрісі, электр өрісінің кернеулігі, электр өрісінің күш сызықтары.

9-сынып: тартылыс құбылысы, гравитациялық күштер, Бүкіләлемдік тартылыс заңы.

Контекст

10-сыныпта өтетін электромагнетизм бөлімінің басы. Тарау екі негізгі ұғымға негізделген: электр заряды және электр өрісі. Ол электромагниттік өрістер теориясы мен оны одан әрі зерттеуге негіз жасай отырып, оқушылардың бұрын алған электр заряды мен өрісінің қасиеттері туралы білімдерін толықтырады. Электр өрісінің теориясының гравитациялық әдісімен ұқсастығын пайдалана отырып, болашақта физиканы тереңірек зерттеу үшін оқушыларға қажетті тұжырымдамалық негізді дайындайды. Бұл тарауда зерттелген ұғымдар техникада, технологияда, элементар бөлшектер физикасында, Жердің кейбір атмосфералық электр құбылыстарын түсінуде кеңінен қолданылады, мысалы, найзағай.

Осы тараудағы “Физика” пәнінің тілдік мақсаттары

Төменде тілдік мақсат үлгісі оқушыларға арналған тиісті ғылыми тілмен берілген.

Пәнді оқыту мақсаты	Тілді оқыту мақсаты	Пәндік лексика және терминология	Диалогқа / хат үшін пайдалы сөз тіркестерінің сериясы
Оқушылар біледі: электр өрісінің кернеулігінің өсерін анықтау үшін суперпозициялар принципінің қолдануды.	Оқушылар жасай біледі: Атас және әрагтас екі зарядтар үшін күштер желісін салуды (тақтаға), басқа оқушылармен өз сызбаларын талқылауды (сөйлеу және тыңдау дағдылары), содан кейін осы алынған	Өрістерді суперпозициялау принципі, нүктелік зарядтың өріс кернеуін, электр өрісінің кернеулігінің бағыты.	Өріс күшті, егер ... Өріс әлсіз, егер ... Алынған өріс кернеуі бағытталады ... және есептеледі ... Суперпозициялар принципі ... білдіреді.

	зарядтардың электр өрісінің кернеуін анықтауы.		Электр өрісінің нүктелік заряды кернеуі сипаттайды ... бұл ... тәуелді және ... тәуелсіз.
Басқа тілдік мақсаттарды және академиялық тілді оқыту мен үйретуге қатысты тілдік оқыту мақсаттары туралы қосымша нұсқауларды құру үшін жоғарыдағы “Тілдік мақсаттар туралы” кіріспе бөлімінен қараңыз.			
Қысқаша шолу			
Оқушылар электростатикалық құбылыстарды бақылайды, оларды электр зарядымен жасалған электр өрісінің түсінігі негізінде қалай түсіндіруге және сипаттауға болатынын үйренеді, оң және теріс зарядтар кернеулік векторларын бейнелейді, сондай-ақ өрістің кез келген нүктесінде заряд жүйесінің қорытқы кернеулік векторын көрсетеді, қозғалмайтын зарядталған бөлшектерге электр өрісі күштерінің әсерлерін бақылайды және түсіндіреді.			
Бағдарламаға сілтеме	Оқу мақсаттары	Сабақтағы ұсынылатын қызмет түрлері	Мұғалімге арналған ескертпелер
1	2	3	4
10.3А Электр өрісі	Есептерді шешуде электр зарядының сақталу заңын және Кулон заңын қолдану.	(D) Дененің электрленуінің әртүрлі жолдарын, зарядталған және зарядталмаған электрометр арасындағы зарядтардың қайта бөлінуін көрсетіңіз. (W) Оқушыларға әртүрлі жағдайлардағы электрлену механизмін түсіндіруге шақырыңыз. (f) Электр зарядының сақтау және Кулон заңына есептер шығарыңыз.	Басқа екі заряд әртүрлі үшінші зарядқа әсер ететін күшті табуға арналған түрлі тапсырмаларды ұсыну; зарядтардың әртүрлі конфигурацияларын қарастыру; бір түзудің бойымен, үшбұрыш төбесінде және т.б. Зарядтар жүйесінде тепе-теңдік жағдайларын қарастыру.
	Электр өрісінің кернеулігін анықтау үшін суперпозициялар принципін қолдану.	(D) Жоғары вольтты кернеу көзінің көмегімен нүктелік көзден майдағы жарма бөлшектерінің қозғалуын	Техникалық қауіпсіздік ережесі туралы есте ұстау. Бұл экспериментті тек мұғалім ғана жасайды.

1	2	3	4
		көрсету. Жұмыстың нәтижесін істеу тәжірибесін тақтаға жазу. (I) Оқушыларға Д. Максвеллдің күрделі электр өрістерінің күш сызықтарын құру әдісімен таныстыру. (f) Оқушыларды екі нүктелік зарядтан құралған электр өрісінде тор дайындасын және осы тор арқылы аттас және әр аттас зарядталған зарядтардың күш сызықтарын құру керек. (W) Оқушылардан өрістің күш сызықтарын • екі бірдей зарядталған нүктелік зарядтар • екі әр аттас зарядталған нүктелік зарядтар, • өрістердің суперпозициялар принципінен, электр өрісінің кернеулігін графикалық түрде салуды сұраңыз. (G) Оқушыларға электростатикалық өрістердің суперпозиция принципінен қолдану арқылы бірқатар тапсырмалар орындауды ұсыныңыз.	Оқушылар зарядтардың суперпозициялар принципі қандай екенін түсінуі керек. Оқушылардан осы нүктедегі әрбір зарядтың кернеу сызығын көрсеткен сызба жасауды және кернеудің пайда болған векторын суреттеуді талап ету керек, содан кейін есепті шешуге кірісуге болады.
Гаусс теоремасын зарядталған жазықтықтың, шардың, сфераның		(T) Электр өрісін сипаттайтын физикалық шаманы енгізіңіз — электр өрісі кернеулігі векторының	Теореманы қорытындысын беруге болады.

1	2	3	4
	және шексіз жіптің электр өрісінің кернеулігін анықтау үшін қолдану;	N ағыны және электрлік зарядтың беткі тығыздығының ұғымы. (Т) Гаусс теоремасын қолданылуын есептерді шешу мысалдарында көрсетіңіз: 1. Беттік тығыздық $+ \sigma$ біркелкі зарядталған шексіз жазық вакуумда шығарылған электростатикалық өрістің E кернеулігін анықтаңыз. 2. E өрісінің кернеулігін анықтау: 1) параллель пластиналар арасында; 2) пластиналардан тыс. Егер, өріс бетіндегі заряд тығыздығы $+ \sigma$ екі шексіз параллель пластиналармен жасалса, пластиналарға перпендикуляр сызық арқылы кернеу өзгерісінің графигін құрыңыз. 3. Цилиндр пішінді дененің біркелкі зарядталған электр өрісінің кернеулігін және шексіз түзу сызықты анықтаңыз.	Оқушыларға Гаусс теоремасын қолдану арқылы есептер шешудің алгоритмін беру пайдалы. 1 және 2 типті есептерді бүкіл сыныппен бірге шешу. Жақсы оқитын оқушылар үшін мынадай тапсырмаларды ұсынуға керек: q, $2q$, $3q$ зарядтары бар 3 біркелкі зарядталған бір-біріне параллель орналасқан жазықтық. Шеткі жазықтықтардан ортасына әсер ететін күштерді анықтаңыз. Өрбір жазықтықтың әртүрлі жағынан алынған өріс кернеулігінің сызбасын құрастырыңыз.
	Электр өрісінің жұмысын және потенциалын есептеу;	(W) Оқушыларға электр өрісінің сызығының бойымен зарядты жылжыту арқылы біртекті электр өрісінің жұмысын, осы өріске перпендикуляр, осы өрістің жолдарына қараған бұрышта, осы өрістегі траектория бойынша есептеуді сұраңыз.	Оқушыларға түйік контурдың бойымен нөлге тең жұмыс істейтін өрістер потенциал деп аталатынына назар аударыңыз. Оқушыларға нүктелік зарядтардың (шығыссыз) өрісіндегі

1	2	3	4
		(Т) Электр өрісінің жұмысын потенциялын есептердің негізінде оқушыларды өрістегі зарядтардың потенциал энергиясы, потенциал потенциалдар және эквипотенциал беттердің ұғымдарын түсіндіру. (D) Мұнда қарапайым модель пайдалы. Екі шардың ортасына серіппені қойып, сығайық. Егер сіз осы күйде жүйені ұстап тұрған күштерді алып тастасаңыз, онда серіппе ашылады да, шарлар ұшып кетеді. Серпімді күштің жұмыс істеу шамасы, сығылған серіппелердің ықтимал энергиясы және шарлардың кинетикалық энергиясы туралы сұрақтар қойыңыз. Атас нүктелік зарядтар өзара әсерлескен кездегі жағдайды талдаңыз. Оқушылар екі атас зарядтар жүйесінің де, сығылған серіппе сияқты потенциал энергиясы болатынын түсінуі керек және бұл энергия көп, болған сайын зарядтары бір-бірін тартады. Оқушыларға ойша эксперимент жүргізуге шақырыңыз: экспериментте атас зарядтардың орнына, әр атас зарядтарды алыңыз. Бұл жағдайда бір-бірінен тебілетін за-	зарядтардың потенциал энергиясын есептеу үшін формуланы ұсыну.

1	2	3	4
		рядтарды жою жұмысты электр өрістің күштерімен емес, сыртқы күштермен орындалуы керек. (Т) Электр потенциал түсінігін шексіздіктен бастап осы өрістегі нүктеге дейін жалғыз сынақ зарядын жылжыту үшін сыртқы күштерге қажет жұмыстар ретінде енгізіңіз. (Т) Электр потенциал түсінігіне анықтама беріңіз (бір зарядтың ықтимал энергиясы). Потенциалды өлшеу бірлігін енгізіңіз (Дж/Кл). (І) Оқушыларға нүктелік зарядтан қашықтықты арттыра отырып потенциалдың айырымының сызбасын сызуын шақырыңыз. (G) Оқушыларға өрістерді, потенциалы өрістегі зарядтардың энергиясын және т.б. анықтау үшін бірқатар есептеулерді шешуді сұраңыз.	
	Есептерді шешуде электростатикалық өрістің энергетикалық сипаттамаларын және күштерін байланыс-	(W) Потенциалдар айырымы мен электр өрісінің кернеулігі арасындағы байланыс формуласын шығарыңыз.	Оқушылар “кернеу” және “кернеулігі” ұғымдарын ажырата білуі керек.

1	2	3	4
	Электростатикалық өрістің энергетикалық сипаттамаларын және күштерін байланыстыратын формуланы қолдану.	(G) Оқушылар топтарға бірігіп Венн диаграммасын салады және екі шама да кеңістіктің берілген нүктесіндегі электр өрісінің сипаттамалары болып табылатынын қорытындылайды. Арасындағы айырмашылықтарды анықтайды. Содан кейін бейне роликті қарайды да Венн диаграммасындағы қателерді толықтырады немесе түзетеді. Мынандай түрлі есептерді шешеді. 1. 60 кВ/м кернеуі бар біртекті электр өрісінде 5 нКл заряд орналастырылған. 20 см модульге тең қозғалыс күш сызықтарының бағытымен 60° бұрыш құрайды. Өріс жұмысын, зарядтың және өрістің өзара әсерлесуінің ықтимал энергиясын және бастапқы және соңғы нүктелерінің арасындағы кернеуді табу. Осы есепті теріс заряд жағдайда деп қарастырып сұрақтарға жауап беріңіз. 2. Электрон 200В нүктеден 300В потенциалға бар нүктеге электр өрісінде орын ауыстырды. Электронның кинетикалық энергиясын, оның потенциалдық энергиясының өзгеруін және алынған жылдам-	Іс жүзінде “нүкте потенциалы” емес “потенциал айырымы” ұғымын жиі пайдаланатындығына, ал электр өрісі кернеуінің векторы потенциалы төмендетуге бағытталғанына оқушылардың назарын аударту керек. Заряд орын ауыстыру кезінде электр өрісінің жұмысының және осы зарядты жылжыту кезінде сыртқы күш жұмысының қатынасына ерекше назар аударыңыз.

1	2	3	4
		дықты табыңыз. Электронның бас-тапқы жылдамдығы нөлге тең.	
	Гравитациялық және электростатикалық өрістердің сипаттамаларын салыстыру.	(f) Оқушыларды гравитациялық және электростатикалық өрістердегі ұқсастықтар мен айырмашылықтар кестесін құруға үйрету. Оқушыларға таныс Венн диаграммасын пайдалануға болады.	Кестеде мынандай мөндер көрсетілуі керек: 1. Электрлік және гравитациялық өрістердің көздері. 2. Нүктелік зарядтардың және нүктелік массаның өзара әсерлесу күші. 3. Электр және гравитациялық өрістердің күш сипаттамалары (формула мен бағыты). 4. Электр және гравитациялық өрістердің энергетикалық сипаттамалары. 5. Гравитациялық және электр өрістердегі потенциалдар энергиясы. 6. Бұл өріс потенциалдарының қашықтыққа тәуелділік кестесін құру.
	Өткізгіштердегі электростатикалық индукция құбылыстарына және диэлектриктердегі поляризацияға са-лыстырмалы талдау жүргізеді.	(D) (W) “Миға шабуыл” әдісі. 1) Электр өрісінің өткізгішке әсерін көрсетіп, электр өрісіне өткізгенде өткізгіште не болатыны туралы болжамын ұсыныңыз. Соңында, “ Электр өрісіндегі өткізгіш ” индукциялық үзіндісін қарап шығыңыз және талқылаңыз.	Негізгі ұғымдар: зарядтар, электростатикалық индукция, эквипотенциалды беттер, поляризациялық зарядтар,

1	2	3	4
		Металл өткізгіштің потенциалы қалай бөлінеді? “Зарядталған өткізгіш потенциалы”, “Өткізгіш бойындағы потенциалдың түсуі”, “Фарадей торы”, “Кольбе торы” видеосын көру. 2) Электр өрісіне диэлектриктерді орналастырған кезде не болады? Оқушылар бұл сұрақты талқылайды және өз жауабын ұсынады. Аяқталғаннан кейін мұғалім “Электр өрісіндегі диэлектриктер” видеофрагментін қарауды және талқылауды ұсынады. (I) Өрі қарай, әрқайсысы жеке электр өрісіндегі өткізгіштер мен диэлектриктердің тәртібін сипаттау керек.	диэлектрлік поляризациясы. Оқушыларға тірек ұғымдарды кестеге жазуды ұсыныңыз.
	Конденсатордың сыйымдылығын оның параметрлеріне тәуелділігін зерттеу.	(G) Оқушыларды топта осы дененің электр зарядын анықтау мүмкіндігін сипаттайтын қандай да бір физикалық шаманы енгізуге болатынына және осы шаманың неге байланысты екенін болжауды талқылауға шақырыңыз. (T) Талқылаудың негізінде бірлік өткізгіштің электр сыйымдылығының формуласын енгізіңіз:	Мәселені қоймас бұрын, оқушыларға “бос ыдыстың сыйымдылығы бар ма және осы ыдысқа қанша сұйықтық құюға болады” деген сұраққа жауап беруді ұсынуға болады. Бұл жауаптар өткізгіштің заряд жинау қабілеті туралы мәселені шешу үшін қолдану мүмкін.

1	2	3	4
		$C = \frac{q}{\varphi}$ және конденсаторда $C = \frac{q}{U} \cdot$ Содан кейін шардың электрлік сыйымдылығы $C = \frac{\varepsilon R}{k}$ және жазық конденсатор үшін формуланы есептеп шығарыңыз: $C = \frac{\varepsilon_0 S}{d}$ (G) Оқушылар топта жұмыс жасайды. Видео үзінділерді жоспар бойынша қарау және талқылау: 1) Конденсатор, конденсатор құрылысы. 2) Конденсатордың сыйымдылығы неге байланысты. 3) Оқшауланған бір ғана зарядсыз өткізгіштің сыйымдылығы болуы мүмкін бе? 4) Конденсаторды қалай жасауға болады? 5) Конденсаторлар қайда қолданылады? 6) Конденсаторлардың түрлерін атаңдар.	Электр сыйымдылық формуласынан шығатыны электрлік сыйымдылық тек өткізгіштің геометриялық өлшемдерімен және ол орналасқан ортаның диэлектрлік тұрақтылығымен ғана анықталады. Электрлік сыйымдылықты енгізгеннен кейін, оқушылар Ф, мкФ, нФ, пФ арасындағы байланысын білетініне көз жеткізіңіз.
	Есептерді шешуде конденсаторларды тізбектей және параллель	(G) Оқушыларға тізбектей және параллель жалғанған конденсаторлар үшін баламалы электр сыйымдылы-	Презентацияларды бағалау критерийлері туралы оқушылармен алдын ала сөйлесу.

1	2	3	4
	қосуға жалғауға формуланы қолдану.	ғын есептеуге арналған формулаларды шығаруға және презентацияны дайындау мен қорғауды және өзара бағалау жүргізуді ұсыныңыз. (I) Оқушыларға конденсаторларды тізбектей және параллель жалғауға арналған баламалы электр сыйымдылығын есептеуге шақырыңыз.	
	Электр өрісінің энергиясын есептеу.	(D) Сыйымдылығы үлкен конденсаторды (50 немесе 100 мкФ) кернеуі 5—10 В тұрақты ток көзінен қалта қолшамы арқылы зарядтаңдар. Жарық шамы жыпылықтайды (күйіп кетпес үшін кернеуге қажетті вольт шамды таңдау қажет). Зарядталған конденсатордың электр энергиясы қыздырылған талшықтың ішкі энергиясына өтеді. Конденсаторды зарядтау кезінде кернеу көзін азайта отырып, төжірібені бірнеше рет қайталаңыз. Шамның жарқырауының өзгерісін байқаңыз, ол азаяды. Неғұрлым аз сыйымдылықтағы конденсаторды бастапқы кернеу мөніне дейін зарядтаңыз. Жарықтың жарқырауын ескере отырып, зарядталған конденсатордың қуаты кернеу көзіне және конденсатордың	Егер осы экспериментті жасауға мүмкіндік болмаса, “зарядталған конденсатордың энергиясы” бейнероликті көруге кеңес беріңіз. Ерекше назарды мынандай тапсырмаларға аудару керек: Ток көзіне қосылған зарядталған конденсатордың энергиясы қалай өзгереді, егер: А) пластиналар арасындағы қашықтықты 3 есе азайтса; В) пластина ауданын 4 есе ұлғайтса; С) конденсатордың астарларының арасына май орналастырса ше.

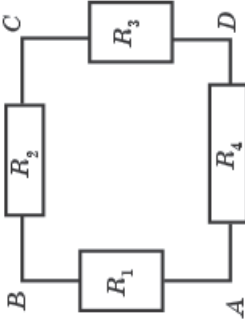
1	2	3	4	Жалғасы
		сыйымдылығына байланысты болатыны туралы қорытынды жасаңыз. (W) Оқушылармен бірге зарядталған конденсатордың қуатына арналған формуланы зарядтың конденсатордағы $q(U)$ кернеуіне тәуелділік кестесін пайдалана отырып шығарыңыз. (G) Оқушыларға зарядталған конденсатордың энергиясын, конденсаторды зарядтағанда кезде бөлінетін жылу мөлшерін есептеуге шақырыңыз.		

10.3В Тұрақты электр тогы			
Осыған дейін меңгерілген білім			
8-сынып: тұрақты ток көздері; тізбек бөлігі үшін Ом заңы; электр тогының әсері; электр сызбаларының элементтері және олардың белгіленуі; өткізгіштердің тізбектей және параллель жалғауы; электр тогының энергиясы мен қуаты; Джоуль—Ленц заңы.			
Контекст			
Осы тараудың тақырыптарымен 8-сыныптан таныссындар, сондықтан сабақты жоспарлаудың негізі бар. Дегенмен, оқушылар электр тізбектерін жинау және олардың сипаттамаларын зерттеу үшін көп мүмкіндіктерге ие болады. Физика және басқа да жаратылыстану ғылымдары бойынша курстың барлық бөліктеріне сәйкес келетін деректерді жинау мен жазу және жоспарлау бойынша практикалық дағдылар үшін мүмкіндіктері болуы керек. Кернеу бөліктермен жұмыс істеу оқу схемасын және шешімдерді қабылдау схемаларын ұсынады. Зертханалық жұмыс: • Өткізгіштерді аралас жалғауды оқып үйрену. • Ток көзінің электр қозғаушы күші мен ішкі кедергісін анықтау.			
Осы тараудағы “Физика” пәнінің тілдік мақсаттары			
Төменде оқушыларға арналған тілдік мақсат мысалы тиісті ғылыми тілмен келтірілген.			
Пәнді оқыту мақсаты	Тілді оқыту мақсаты	Пәндік лексика және терминология	Диалогқа/жазуға қажетті сөз тіркестері
Оқушылар біледі: өткізгіштерді аралас жалғау арқылы тізбек бөлігіне үшін Ом заңын қолдануды.	Оқушылар жасай біледі: Ом заңын толық және тізбек бөлігі үшін құралады, өткізгіштердің тізбектей және параллель жалғауды есептеулерді жүргізе алады.	Өткізгіштегі ток күші, өткізгіш ұштарында кернеудің түсуі, өткізгіш кедергісі, Ом заңы.	Тізбек бөлігіне арналған ток күшіне тура пропорционалды ... Аралас жалғау кезіндегі тізбектің жалпы кедергісі ...

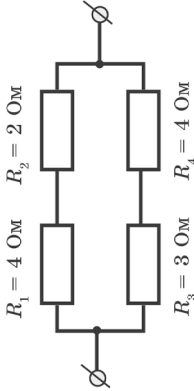
Басқа тілдік мақсаттарды құру және ғылыми тілді оқыту мен үйретуге қатысты тілдік оқыту мақсаттары туралы қосымша нұсқауларды жоғарыдағы “Тілдік мақсаттар туралы” кіріспе бөлімінен қараныз.	
Қысқаша шолу	
Оқушылар электр тізбектерінің сипаттамаларын қайталауды және өртүрлі өткізгіштердің электр қасиеттерін талқылауды бастайды. Электр қозғаушы күші (ЭҚК) мен тізбектегі потенциалдар айырымының арасындағы нақты шектеуді алғаннан кейін, оқушылар аккумулятор арқылы өгіп жатқан токқа шектеуді қарастырады. Бұл ЭҚК мен аккумулятор немесе батарея қысқышындағы кернеу арасындағы байланысқа өкеледі. Қүрделі сызбалар Қирхгоф заңдары бойынша есептеледі.	

Бағдарламаға сілтеме	Оқу мақсаттары	Ұсынылатын оқыту іс-әрекеттері	Мұғалімге арналған ескертпелер
1	2	3	4
10.3 Тұрақты ток тізбектері	Өткізгіштердің ара-лас жалғау кезіндегі тізбек бөлігі үшін Ом заңын қолдану.	(W) Негізгі формулалар мен “Тұрақты ток” тақырыбы бойынша ұғымдарды қайталаңыз. (E/G) Демонстрациялық тәжірибе жүргізіңіз. 1. Ток күшінің өткізгіштің кедергісіне тәуелділігін зерттеу. Ток көзінен, өртүрлі кедергісі бар резисторлардан, амперметрлерден, жалнастырушы сымдардан тұратын тізбекті құрастырыңыз. 2. Ток күшінің кернеуге тәуелділігін зерттеу. Айнымалы кернеуді ток көзінен, резистордан, амперметрден, вольтметр	Оқушыларға амперметр мен вольтметрді электр тізбегіне қосу туралы ережені еске салу. Оқушыларға ток күші, кернеу формуласын, тізбек бөлігі үшін Ом заңын, өткізгіштердің тізбекті және параллель жалғаудың балалы есептеуге арналған формула туралы еске салу.

1	2	3	4
		және жалғастырушы сымдармен тұратын тізбекті құрастырыңыз. (G) Оқушыларға аралас жалғанатын өткізгіштердің өртүрлі деңгейлі тапсырмасын ұсыныңыз.	
	Өткізгіштердің аралас жалғауды зерттеу.	(W) Тізбекті және параллель жалғанған, 6 резистордан тұратын электр тізбегінің схемасы ойлап табыңыз. (G) Топта өткізгіштердің тізбектей және параллель жалғану ерекшеліктерін талқылау. Тұрмыста және техникада электр тізбектері өткізгіштерінің жалғану түрлерін пайдалануды талқылау. (E/G) Оқушыларға өткізгіштері аралас жалғанған берілген сұлба бойынша бірнеше тізбектерді құрастыруды, әрбір бөлігіне ток күші мен кернеуін және жалпы өлшеуді, әрбір бөлігі үшін Ом заңының орындалуын тексеруді ұсыныңыз. (f) Егер ток көзі A және B, B және C, C және D, A және D нүктелері арасында тізбектей жалғанған болса, тізбек бөлігінің жалпы кедергісін анықтаңыз. Сәйкесінше резисторлар кедергісі $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = R_4 = 4 \text{ Ом}$ болып табылады.	
			Оқушылар сөйлемді аяқтасын: Өткізгіштерді параллель жалғағанда ... Өткізгіштерді тізбектей жалғағанда ... Мұғалім өткізгіштерінің жалғағанда тізбек элементі жасырылған және құралдар көрсеткішімен қосылу әдісін табу қажет “қара жөшіктің” эксперименталды тапсырмаларын пайдалана алады.

1	2	3	4
		 (G) Топта өткізгіштердің аралас жалғауға байланысты есептер шығару. (D) Ток көзі тізбектей бір, екі және үш шамдар үшін электр энергиясын беретін кейбір қарапайым сұлбалары көрсету. Шамның санын арттыру арқылы кедергісі және шамның жану жарықтығы төмендейді. (T) Бірлік оң зарядтың қозғалысы бойынша сыртқы күштердің жұмысы ретінде ЭҚК ұғымын енгізу $\mathcal{E} = A_{\text{бөглде}} / q.$ (T) Оқушыларға “Электростатика” тарауының кернеу анықтамасын естеріне салу: $U = A_{\text{эл}} / q.$ (E) ЭҚК және потенциалдар айырымы ұғымдарын толықтыру үшін	Қарапайым демонстрация мыналарды сапалы көрсете алады. • Аккумуляторлар электр энергиясын жеткізеді. • Шамдар (және тізбектің басқа элементтері) электр энергиясын басқа энергия түрлеріне түрлендіреді. • Кернеу ток көзінен алынған қуатпен байланысты.
	ЭҚК мен ток көзі арасындағы айырмашылықты зерттеу.		

1	2	3	4
		вольтметр (тұйық және ашық тізбегі) көмегімен тізбектегі кернеуді өлшеңіз. (Т) Толық тізбек үшін Ом заңын оқушылармен бірге тақтаға қорытып шығарыңыз. (G) Оқушылар топта жұмыс істейді Сұрақтарға жауап береді: Қысқа тұйықталудың қандай екенін түсіндіріңіз. (f) Қысқа тұйықталу салдарының қандай және одан қалай қорғау керектігін бағалаңыз.	
	Толық тізбек үшін Ом заңын қолдану.		Негізгі ұғымдар: толық тізбек, тізбек бөлігі үшін Ом заңы, сыртқы және ішкі кедергі.
	ЭҚК және ток көзінің ішкі кедергісін тәжірибе жүзінде анықтау.	(W) Оқушыларға сабақтың жабдықтарын дайындаңыз. (E) Оқушылармен ЭҚК және ток көзінің ішкі кедергісін есептеу үшін қандай формула, шамамен өлшеу керек және шаманы есептеу керектігі туралы талқылаңыз. Оқушылар тәжірибелерді сипатталғандай орындайды. Оқушылар кестені толтырады, есептеулер шығарады, қорытынды жасайды.	Техникалық қауіпсіздік ережелері бойынша нұсқаулық жүргізу. Негізгі терминдер мен ұғымдар: сыртқы күштердің жұмысы, сыртқы және ішкі кедергі, сыртқы және ішкі тізбек бөлігі, қуат көзінің электр қозғаушы күші, толық тізбек үшін және тізбек бөлігі үшін Ом заңы. Мұғалім тобында тәжірибе нәтижелерін тұжырымдайды және оқушылармен бірге қорытынды жасайды. Ток көзінің ЭҚК және оның ішкі кедергісі осы ток көзі үшін тұрақты болып табылады және сыртқы тізбек кедергісіне тәуелді емес.

1	2	3	4
	Кирхгоф ережелерін тармақталған электр тізбектеріне қолдану.	(I) Бірнеше ток көздері мен тармақталған тізбектерден тұратын тізбектің сұлбасын қарастыру. Сұлба Кирхгоф ережелеріне сәйкес келесі $\mathcal{E}$, R, I, r мөндерін қамтиды. (f) Оқушыларға Кирхгоф ережелерін оқушылардың қаншалықты жақсы түсініп, қолдана алатынын бағалаудың түрлі сұбалары бар ұқсас тапсырма ұсынуға болады.	Оқушылардың назарын ток бағыттарын таңдауға және контурларды айналып өтуге аудару.
	Ток көзі қуатының сыртқы кедергіге тәуелділігін зерттеу.	(W) Ток көзі қуаттың сыртқы кедергіге тәуелділігін анықтаудың тәсілдерін оқушылармен талқылау, қандай шама тәуелсіз, тәуелді болып табылатынын анықтау. (I) (E) Оқушылар жеке жұмыс жоспарын құрастырады және өлшеу құралдарының көрсеткіштерін алады да өлшеу деректерін өңдейді және $p(R)$ графигін салады.	Техникалық қауіпсіздік ережелері бойынша нұсқаулық өткізу. Бақылау сұрағы ретінде мынандай есепті ұсынуға болады: R_2 және R_3 резисторларында бөлінген P_2/P_3 қуаттарының қатынасы қандай?  $R_1 = 4 \text{ Ом}$ $R_2 = 2 \text{ Ом}$ $R_3 = 3 \text{ Ом}$ $R_4 = 4 \text{ Ом}$ Зертханалық жұмыстардың құрал-жабдықтары: ток көзі, реостат, амперметр, вольтметр, кілт, жалғағыш сымдар.

10.3 С Өртүрлі ортадағы электр тогы				
Осыған дейін меңгерілген білім				
8-сынып: металдардағы электр тогы; жартылай өткізгіш диодтардың , термисторлардың және фоторезисторлардың әсер ету принципі.				
Контекст				
Бұл тарауда металдар, жартылай өткізгіштер, газдар, электролит ерітінділері және вакуумдағы электр тогы ағысының шығу тегі мен механизмін зерттеледі. Деректерді жинау және жазу, құрылымы мен вольт-амперлік сипаттамаларын талдауда тәжірибелік дағдыларын дамыту үшін мүмкіндіктерді қамтамасыз ету қажет. Бұл тақырыпты зерттеу электроника, электроника, нанотехнология және т.б. салаларының әрқайсысында үлкен маңызға ие.				
Зертханалық жұмыстар:				
• Шамның қылсымының, резистордың және жартылай өткізгіш диодтың вольт-амперлік сипаттамасы. • Бірвалентті ионның электр зарядын өлшеу.				
Осы тараудағы “Физика” пәнінің тілдік мақсаттары				
Төменде тілдік мақсаттың мысалы оқушыларға арналған академиялық ғылыми тілмен келтірілген.				
Пәнді оқыту мақсаты	Тілді оқыту мақсаты.	Пәндік лексика және терминология	Диалогқа / жазуға қажетті сөз тіркестері	
Оқушылар біледі: тұрақты температурада, вакуумдық диодтың, газдардағы және электролиттердегі токтың, жартылай өткізгіш диодпен және қыздыру шамымен металл өткізгіштің вольт-амперлік сипаттамаларын графика түрінде бейнелейді және түсіндіреді.	Оқушылар жасай алады: тізбектердің әртүрлі компоненттерінің электр сипаттамаларын түсіндіру үшін графикаларды талдау (сөйлеу дағдылары).	Вольт-амперлік сипаттама; металдар, электролиттер, газдар, вакуумдағы және жартылай өткізгіштердегі заряд тасымалдаушылар. жартылай өткізгіш диод; транзистор, термистор, фоторезистор. Электролит; термо және фотоэмиссия; қыздыру шамдары; тура пропорционалды;	Металл өткізгіш <i>I</i> үшін ток күші металдар, электролиттер, газдар, вакуум және жартылай өткізгіштердегі заряд тасымалдаушыларға тікелей пропорционалды ...болып табылады. Жартылай өткізгіштегі диодтың бір бағытта өткізгіштігі — бұл ... негізделген.	

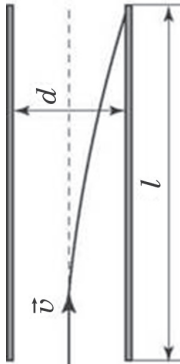
			сызықты, сызықты тура, тікелей және кері ток.	Өйткені температурасы ..., онда кедергісі ... График сызықты емес, себебі өткізгіші болып табылады. График сызықтық тәуелділікті көрсетеді, себебі ...
Басқа тілдік мақсаттарды құру және академиялық тілді оқыту мен үйренуге қатысты тілдік оқыту мақсаттары туралы қосымша нұсқауларды жоғарыдағы “Тілдік мақсаттар туралы” кіріспе бөлімінен қараңыз.				
Қысқаша шолу				
Оқушылар электр тізбектерінің сипаттамаларын қайталаудан, өртүрлі ортадағы электр тогының вольт-амперлік сипаттамаларын талқылаудан бастайды. Ол фоторезистор, термистордың электр кедергісін зерттеу арқылы жүреді. Оқушылар қарапайым тізбектерді құру үшін резисторлармен, фоторезисторлармен және термисторлармен кернеуді бөлу сұлбаларын пайдаланады.				
Бағдарламаға сілтеме	Оқу мақсаттары	Ұсынылатын оқыту іс-әрекеттері	Мұғалімге арналған ескертпелер	
1	2	3	4	
	Металдардағы электр тогын сипаттау және кедергінің температурға тәуелділігін талдау.	(G) (W) Алынған білім негізінде оқушыларға металдардағы токтың бағытын түсіндіретін гипотезаны ұсынуға (электрондық теория) шақыру. Металдардың өткізгіштігінің электрондық теориясын тәжірибелік растауды оқушылармен талқылау. Топпен жұмыс істеу.	Негізгі ұғымдар мен терминдер: электр өткізгіштігі, жоғары өткізгіштік, кедергінің температуралық коэффициенті, өткізгіштің шектеулі кедергісі. Жоғары өткізгіштігін қолдану аясы: — электр энергетика (орамдар мен кабельдерді жоғары өткізушілер); — транспорт (магнитті жастықты пойыз) және т.б.	

1	2	3	4
		1. Риккенің тәжірибесі. 2. Стюарт пен Толменнің тәжірибелері. (E) Өткізгіш кедергісінің температураға тәуелділігін зерттеу. (T) Металл құрылымы кедергілерінің температурадан (қыздыру шамы жағдайында) қалай өзгеретінін оқушылармен талқылаңыз. Тәжірибелердің нәтижелерінен қорытындылар жасаңыз. (G) Оқушылар жұппен металдың жоғары өткізгіштігін қолданудың негізгі салалары туралы презентациялар дайындайды.	
	Жартылай өткізгіштердегі электр тоғын сипаттау және жарытылай өткізгіш құрылғылардың қолданылуын түсіндіру.	(W) Оқушылармен келесі сұрақтарды талқылаңыз. 1. Жартылай өткізгіштерге жататын химиялық элементтерді атаңыз. 2. Жартылай өткізгіштер мен металдардың өткізгіштігі қалай ерекшеленеді? 3. Электрондық түсініктердің негізінде металдар мен жартылай өткізгіштер кедергісінің температураға тәуелділік графиктерін түсіндіріңіз.	Негізгі ұғымдар: 1. <i>n</i>-типті жартылай өткізгіштерде негізгі тасымалдаушылар электрондар болып табылады, сондықтан олар электронды өткізумен айналысады; 2. <i>p</i>-типті жартылай өткізгіштерде негізгі тасымалдаушы кемтіктер болып табылады, сондықтан олардың өткізгіштігі – кемтіккі негізгі және негізгі емес ток тасымалдаушылар; 3. <i>p-n</i> ауысуы, жартылай өткізгіш диод, бір жақты диод өткізгіштігі, транзистор.

1	2	3	4
		4. <i>p</i> -типті жартылай өткізгіштерден <i>n</i>-типті жартылай өткізгіштердің айырмашылығы неде? 5. Жартылай өткізгіштердегі кернеуге ток күші қалай тәуелді болады? 6. Жартылай өткізгіштер үшін Ом заңы орындала ма? Талқылау негізінде оқушыларға жартылай өткізгіштердегі өткізгіштігін өзгерту жолдары туралы гипотезаны беруді ұсыныңыз.	Жартылай өткізгіштің өзіндік және қосалқы өткізгіштігінің сипатын қарастыру.
	Қыздыру шамын, резисторды және жартылай өткізгіш диодтың вольт-амперлік сипаттамаларын зерттеу.	(G) (E). Қыздыру шамы және жартылай өткізгішті диодтың вольт-амперлік сипаттамасын зерттеу. 1-тапсырма. Ток көзінің бағытталған кернеу, амперметр, вольтметр, шамдар және жалғағыш сымдармен тізбектей жалғанған электр тізбегін құрыңыз. Қыздыру шамы талшығының вольт-амперлік сипаттамасын құрастырып, талдаңыз. 2-тапсырма. Электр тізбегін амперметрмен, вольтметрмен, резистормен және жалғастырғыш сымдарымен тізбектей жалғанған ток көзінен жинаңыз. Резистордың вольт-ампер-	Техникалық қауіпсіздік ережелері бойынша нұсқаулықтан өткізу. Зерттеудің алдында оқушылармен қандай шамалар тәуелді, қандай тәуелсіз болып саналатыны туралы, ал қандай бақылауға алынатын талқылаңыз. Ток көзінің кернеу мөнін өзгерту арқылы амперметрдің және вольтметрдің δ немесе одан да көп көрсеткіштерін алыңыз. ✓ Қыздыру шамы және жартылай өткізгіш диод ток күшінің кернеуге сызықтық емес тәуелділігін көрсетеді. ✓ Жартылай өткізгіш диод қосылу полярлығына байланысты түрлі өткізгіштігі бар екенін көрсетеді.

1	2	3	4
		лік сипаттамасын құрастырыңыз және талдаңыз. 3-тапсырма. Электр тізбегін тізбектей жалғанған кернеу, амперметр, вольтметр, жартылай өткізгіш диод және жалғағыш сымдармен жалғанған ток көзінен құрыңыз. Жартылай өткізгіш диодтың вольт-амперлік сипаттамасын құрастырыңыз және талдаңыз.	Бірінші құрғақ тұз бен суда өткізгіштік болмауын көрсетіп, содан кейін бірте-бірте тұз қосып, электрлік шам жарығының жарық жанатынын көрсетіңіз. Техникалық қауіпсіздік ережелері бойынша нұсқаулықтан өткізу. Негізгі ұғымдар: электродит, электролиттік диссоциациялану, ион, ионды рекомбинация, электролиз, Фарадей заңы. Әрбір топ үшін, эксперимент (10 мин, 15 мин, 20 мин) уақытын анықтауға болады. Электродитті жолмен бір металдың бетін түрлі жұқа қабатпен (никельдеу, хромдау, мыспен қаптау және т.б.) қаптайды. Бұл берік жабын металды коррозиядан қорғайды. Электродитті пайдалануды үй тапсырмасын ретінде беруге болады, топтарда оқушылар презентациялар дайындайды.
	Электродиттердегі электр тогын сипаттау және есептерді шешу кезінде электролиз заңдарын қолдану.	(E, W) Топтағы оқушылар екі электродты мыс сульфатының ерітіндісіне сіңіріп, оларды ток көзіне қосып, электролизге тәжірибе жүргізеді. Нәтижелерді қорытындылау және салыстырудан кейін электролиз кезінде электродтарда бөлінген зат массасының процестің өту уақытына байланысы туралы қорытынды жасау. (G) Оқушыларды электролиз құбылысын талқылауға шақырады және оны қолдану салаларын ұсынады.	

1	2	3	4
	Электрониз процесінде электрон зарядын төжірібе жүзінде анықтау.	(G) (E) Оқушылардан электролиз құбылысын зерттеуді сұраныз, төжірібе негізінде электрон зарядын анықтаңыз.	Техникалық қауіпсіздік ережелері бойынша нұсқаулықтан өткізу. Төжірібеге массасы 50 г мыс сульфаты, 600 г су, 1 А ток күші, 30 мин уақыт қажет. Төжірібе жүргізгеннен кейін электродтар электр плитасының үстінде кептіріледі. Электрондық зарядты ғана емес, сондай-ақ шектеулі зарядты: электрон зарядының оның массасына қатынасын анықтау маңызды. Электрохимиялық эквиваленттің өлшем бірлігі — кг/Кл. Бұл білім ядролық физиканы меңгеруде оқушылар үшін пайдалы болады. Зерттеуге қажетті жабдықтар: ток көзі, зертханалық амперметр, кілт, реостат, электролиттік ванна, көміртек электродтары, мыс сульфатының ерітіндісі (CuSO_4), таразы, салмақтар. Негізгі ұғымдар: газды иондау, газды разряд, термозлектронды эмиссия, зарядталған бөлшектер көзі. Оқушылардың назарын табиғатта, техникада, күнделікті өмірде газды разрядының қолданылуына назар аударыңыз. Өзін-өзі разрядтау мына жағдайларда бақыланады:
Газдағы және вакуумдағы электрон тогын сипаттау.	(G) Топта талқылау: 1-топ. Газдардағы токтың пайда болу себептерін зерттейді. 2-топ. Вакуумдағы токтың пайда болу себептерін зерттейді. Оқушылар бейнефильмді өз бетінше көреді және одан қорытынды жасайды, жазбалар, сызбалар жасайды.		

1	2	3	4
	Электронды-сәулелік түтікті қолдану мен жұмыс істеу принципін түсіндіреді.	Талқылаудың нәтижелері презентация түрінде рәсімделеді және кейіннен өзара бағалау жүргізіліп, қорытындыланады. Өз бетінше мынандай есептерді шығару: 1. Вакуумдағы диодта ең көп анодты ток 50 мА. Әрбір секунд сайын катодта қанша электрон ұшып шығады? 2. 5 кВ кернеумен жеделдетілген электрондардың шоғыры астарлардың ортасында жазық конденсатор ортасына және оған параллель ұшып шығады. Конденсатордың ұзындығы 10 см, пластиналар арасындағы қашықтық — 10 мм. Электрондар қандай минимал кернеуде конденсатордан ұшып шықпайды?	жанатын — күндізгі жарық шамдарда; ұшқын — найзағайда; төж — электр энергиясының шығынында электрофилтрлерде; доға — дөңкерлеу кезінде, сынап шамдарында. 2-есепті шешу кезінде электронның қозғалысы көлбеу бұрыш жасай лақтырылған дененің қозғалысына ұқсас екенін ескеріңіз. 
	Электронды-сәулелік түтікті қолдану мен жұмыс істеу принципін түсіндіреді.	(W) Оқушылармен “Электронды-сәулелік түтікше (ЭСТ)” тақырыбында бейнефильмін қарау. (G) Оқушылармен келесі сұрақтарды талқылаңыз: • ЭСТ неден тұратынын атаңыз. • ЭСТ неге арналған?	Әр оқушыға арналған ЭСТ суретінің қағаз үлгісін алдын-ала дайындаңыз. Танысып болған соң оқушылар негізгі бөліктерімен танысады. ЭСТ қолданылады: ✓ электрлік сигналдарды байқау үшін осциллографтарда; ✓ теледидар қабылдағышында (кинескопта)

1	2	3	4
		Оқушылар сурет салуды аяқтайды және ЭСТ негізгі бөлімдерін түсінеді. (f) Материалды бекіту үшін “Өртүрлі ортадағы электр тогы” тақырыбы бойынша тапсырмаларды ұсыну. (f) Оқушыларды негізгі ток та-сымалдаушылары, токтың өту ерекшеліктері, шамалардың функционалдық тәуелділігі, қолдану және т.б. туралы ақпаратты жинақтайтын “Өртүрлі ортадағы электр тогы” тақырыбы бойынша кестені аяқтауға шақырыңыз.	✓ компьютер монитори мен радиолока-торда. Бұл жалпылау материалды салыстыруға және талдауға мүмкіндік береді

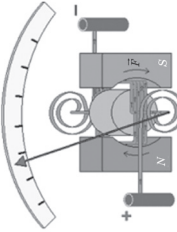
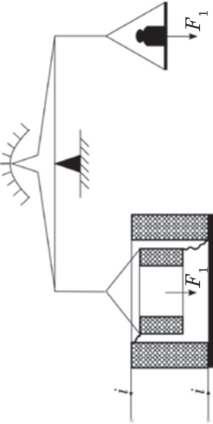
10.4 A Магнит өріс	
Осыған дейін меңгерілген білім	
8-сынып: электр тогы, ток бағыттары, $I = q/t$; $I = U/R$; $P = IU$ формулалары, магнит құбылыстары, күш сызықтары арқылы өрістерді ұсыну. 10-сынып: толық тізбекке бөлігіне арналған Ом заңы, электр тогының жұмысы және қуаты, өртүрлі ортадағы электр тогы.	
Контекст	
Бұл тарауда 8-сынып физика курсының жалғасы болып табылатын магнит өрісті сипаттайтын физикалық шамалар енгізіледі. Тарауда қарастырылатын параллель және токтардың өзара әсері көптеген электромагнитті түрлендіргіштердің, мысалы, электр қозғалтқыштарының жұмыс істеуі үшін шешуші мәнге ие. Магнит өрісінің зарядталған бөлшектер шоғырына әсері элементар бөлшектердің физикасында (үдеткіштер, массспектрометр-лер) да маңызды.	

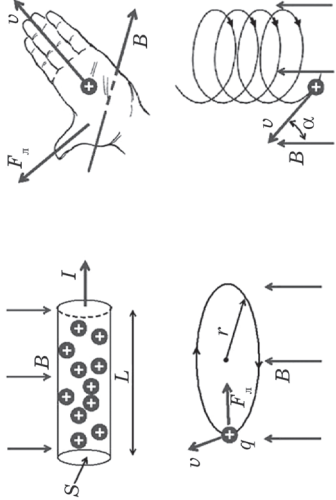
Осы тараудағы “Физика” пәнінің тілдік мақсаттары: Төменде оқушыларға арналған тілдік мақсаттың мысалы тиісті академиялық ғылыми тілмен келтірілген.			
Пәнді оқыту мақсаты	Тілді оқыту мақсаты	Пәндік лексика және терминология	Диалогқа / жазуға қажетті сөз тіркестерді
Оқушылар біледі: магнит өрісінде қозғалатын зарядталған бөлшектерге әсерін зерттеуді.	Оқушылар жасай алады: магнит өрісінің тарапынан тогы бар өткізгішке әсер ететін күштің бағытын түсіндіру үшін сол қол ережесін қолданады (сөйлеу және тыңдау дағдылары).	Сол қол ережесі магнит өрісінің бағыты, ток өткізгіші.	Сол қолдың бас бармағы ... көрсетеді. Сол қолдың суқ саусағы ... көрсетеді. Сол қолдың ортаңғы саусағы ... көрсетеді.
Басқа тілдік мақсаттарды құру және академиялық тілді оқыту мен үйретуге қатысты тілдік оқыту мақсаттары туралы қосымша нұсқауларды жоғарыдағы “Тілдік мақсаттар туралы” кіріспе бөлімінен қараныз.			
Қысқаша шолу			
Магнит өрісінің табиғатын талдағаннан кейін, оқушыларға магнит индукция векторының модулін өлшеу үшін токпен өткізгішке әсер ететін күштің қалай пайдаланылатынын көрсетеді. Бұл магнит индукция вектордың – Тесла өлшем бірлігін енгізу үшін қолданылады. Өткізгіштерде әсер ететін тогы бар күштер $F_A = BIl \sin \alpha$ формуласы бойынша зерттелді. Еркін қозғалатын зарядталған бөлшектердің шоғырына, мысалы, электронды-сәулелі түтікке әсер ететін күштер; $F_{\text{эл}} = qBv \sin \alpha$ формуласы бойынша есептеледі және бөлшектер шоғырының траекториясын түсіндіру және болжау үшін қолданылады. Одан кейін оқушылар ферромагнетиктерді пайдалануға ерекше назар аударатын, заттардың магниттік қасиеттерін зерттейді.			

Бағдарламаға сілтеме	Оқу мақсаттары	Сабақтағы ұсынылатын қызмет түрлері	Мұғалімге арналған ескертпелер (оқыту әдістемесі бойынша)
1	2	3	4
10.4 Магнит өрісі.	10.4.4.1 магнит индукция векторының физикалық мағынасын түсіндіру.	(D/T) Қарапайым демонстрациялардың көмегімен магнит өрісінің қасиеттері туралы оқушылардың есіне түсіріңіз. Мысалы: ферромагниттік денелер мен электр магнит күші ол арқылы өтетін ток күшіне байланысты екеніне демонстрация жасау үшін тұрақты магниттер мен магниттерді пайдалану. Кішкентай магнит тілшесін магнит өріс сызықтарын көрсету және Жердің магнит өрісін зерттеу үшін қалай қолдануға болатынын көрсетіңіз. Қорытындысында, тогы бар өткізгіштің айналасында магнит өрісі (Эрстед тәжірибесі) жасайтынын көрсетіңіз. (D) Тогы бар өткізгіштердің өзара әсерлесу күшін ұзын созылған сымдарды пайдалана отырып (Ампер тәжірибесі) көрсетіңіз. Тұрақты ток сым-	Магнит өрістердің графикалық суреті үшін магнит индукция сызықтары қолданылады. Оқушыларға магнит индукция сызықтарының басы да, аяғы да жоқ екенін ескертіп, олар өрқашан тұйықталған болатынына назар аударыңыз. Оқушыларға қазіргі техникалық жетістіктер (магниттік жастықшалардағы поезд, аморфты және нанокристалдық жұмсақ магнитті материалдар және т.б.) туралы презентациялар дайындауды ұсыну. Тәжірибе жүзінде тогы бар өткізгіштері магнит өрісін жасайтыны анықталған, оны магнит өрісінде қозғалтатын немесе деформациялайтын тогы бар өткізгішке күш әсер етеді деп болжауға болады. Оқушылар “аттас” токтардың таратылуына, ал әр аттас токтары тебілетініне таң қалуы мүмкін. Күштің бағытын түсіндіре отырып, “оң қол” және “сол қол” ережесін қолданыңыз.

1	2	3	4
		дар арқылы өткенде, олар өткізгіштегі ток бағытына байланысты тартылады немесе тебіле бастайды. Бұл бағытты сол қол ережесі арқылы болжауға болады. (Е) Қарапайым төжірибені жүзеге асыруға болады: ток өтетін сымды тұрақты магнит өрістерінің арасына орналастырады. Токтың бағытына байланысты сым да магнит өрісіне тартылады немесе одан тебіледі. Ерекше назар аудару керек, төжірибелер барысында анықталды: магнит өрісінің тогы бар өткізгішке әсер ететін күшінің өткізгіштің белсенді бөлігінің (ток элементі) ұзындығына шығарылатын ток күшіне қатынасы тұрақты шама болып қалады. Демек, бұл шаманы магнит өрісінің сипаттамасы ретінде пайдалануға болады, яғни $B = \frac{F}{Il}.$	Өткізгіштердің өзара әсерлесу күші сымнан өткен кезде пайда болады. Бұл материалдың зарядталған бөлшектерінің өзара әсерлесу емес, токтардың өзара әсерлесу күші екенін нақтылаңыз. Ток бағытына оң зарядталған бөлшектердің қозғалысы қабылданады, ал электрондардың қозғалыс бағыты осыған қарама-қарсы екенін оқушылардың есіне салу маңызды болып табылады. Сол қол ережесі оң зарядталған бөлшектердің қозғалысы үшін жарамды. $F_A = BIl \sin \alpha$ төжірибеден алынған формулада жалғыз ток ағыны өтілетін өткізгіштің бірлікке ұзындығына әсер ететін күштің қатынасы өзгермейтінін атап өткен жөн. Демек, бұл шама магнит өрісінің сипаттамасы болып табылады. Оны магнит индукция векторы деп атаған. “Магнит өрісі. Төжірибелер” бейнефильм. Онда магнетизм, магнит өрісі, “оң қолмен орай ұстау” ережесі, сол қол ережесі негізгі төжірибелер көрсетілген, индукция құбылысы және өздік индукция қарастырылған.

1	2	3	4
		(Т) (D) Сапалы деңгейде, өткізгіштің активті бөлігінің ұзындығына, ондағы ток күшіне және магнит өрісіндегі өткізгішке Ампер күшінің тәуелділігін көрсету қажет. Оқушыларды $F_A = BIl\sin\alpha$ формуласына әкеліңіз. Ампер күшінің бағытын табу үшін “сол қол” ережесі қолданылады. (f) Магнит индукция векторы мен α бұрышының тогы бар өткізгіштеріне әсер ететін күштерді есептеу үшін $F_A = BIl\sin\alpha$ формуласы бойынша есептеу тапсырмаларын ұсыну. Магнит индукция векторын өлшем бірлігін енгізіңіз $1 \text{ Тл} = 1 \text{ Н}/(\text{м} \cdot \text{А})$. Екі сымның түсуінен сақтану керек себебі бұл қысқа тұйықталуға әкелуі болуы мүмкін. $B = F / Il$.	
	Электр өлшеуіш құралдарының, электр қозғалтқыштарының	(D) Магнит өрісінде тогы бар катушканың ауытқуын көрсетіңіз. Бұл шарт магнит электр жүйесінің электр	

1	2	3	4
	әсер ету принципі түсіндіру.	өлшеу құралдарына және тұрақты ток электр тогына эксперимент жүргізе аламыз. Ампер күшін есептеу үшін таразының бір шетіне теңестіру үшін жүк сымның шағын бөлшектерін пайдалануға болады. (G) Оқушыларға электр қозғалтқышының жұмыс істеу принципі сипаттауға шақырыңыз.	 Ток таразыларының көмегімен магнит индукция векторының шамасын өлшеуге болады. 
	Магнит өрісінің қозғалыстағы зарядталған бөлшектерге әсерін зерттеу.	(D) Электронды сәулелі катодты түтікшедегі электронды сәулелің ауытқуын көрсетіңіз. Егер ауытқитын катушканың ток күші ұлғаятын болса, электрон	Оқушылар магнит өрісіндегі ток өткізгішіне әсер ететін күштің ішіндегі зарядтарға әсер ететін күшпен байланысты екенін түсінуі керек.

1	2	3	4
		траекториясының қисықтық радиусы азаяды. Электрон траекториясының қисық сызығы өрістің магнит индукциясының және электр өрісінің кернеуінің өзгеруіне байланысты. Осындай қозғалтқыш қалай жұмыс істейтінін көрсетіңіз. (G) Оқушыларды осы демонстрацияларды топта түсіндіруге шақыру. (D/E) Жабдықтың саны жеткілікті болғанда, ток салмағын тұрақты магнит өрісінде өткізгішке әсер ететін кішкене күшті өлшеу үшін құрастыруға және қолдануға болады. (E) Егер осы зерттеуді жүргізуге арналған жабдықтар жоқ болса, оқушыларға зертханалық жұмыстың виртуал нұсқасын ұсыныңыз. (G) Магнит өрісіндегі бөлшектердің қозғалысын	Зарядталған бөлшектердің қозғалысына және ток өткізгішке әсер ететін күш арасындағы байланысты Лоренц күші $F_A = qBv\sin\alpha$ формуласын түсіндіру үшін қолдануға болады. Лоренц күшінің бағыты бөлшектердің заряды оң болса, сол жақтың ережесімен анықталады, егер бөлшектің заряды теріс болса, онда күштің бағыты қарама-қарсы бағытта өзгереді. Лоренц күштерінің жұмысы нөлге тең екенін дәлелдеңіз, яғни магнит өріс жұмыс жасамайды. 

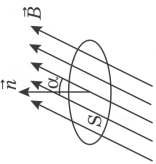
1	2	3	4
		практикада қолдану туралы презентацияларды дайындауды топ оқушыларын ұсыныңыз. (f) Оқушыларға зарядталған бөлшектерге әсер ететін күшті есептеуді және траекторияның қисықтық радиусын, бөлшектердің қатынасу кезеңін және бұранданың қадамын есептеуді сұраңыз.	Қозғалмайтын зарядтарға әсер ететін күш бөлшектердің жылдамдығына перпендикуляр болғандықтан, зарядталған бөлшектердің қозғалысы траекториясы шеңбер болып табылады, сондықтан Лоренц күштерінің жұмысы нөлге тең, яғни бұл жағдайда магнит өрісі жұмыс жасамайды. Бұл қысқа бейнеде ескі ЭСТ теледидарларындағы суреттің магнит өрісінің болуы арқылы қалай қозғалатыны көрсетілген.
	Циклотрон, магнитті тұзақ, токомак, адроникалық коллайдер есерінің принципі талдау және өрістің табиғатын түсіндіру; Заттардың магниттік қасиеттеріне сәйкес жіктеу және оларды қолдану салаларын анықтау.	(G) Оқушыларды топқа біріктіріп, циклотрон, магнитті тұзақ, токомак, адроникалық коллайдер қағидасын үйреніп, интернет ресурстарын пайдалана отырып, өрістің табиғатын түсіндіріңіз. Оқушылардан кішігірім презентациялар жасауды және олардың жұмысын қорғауды сұраңыз. (E) Оқушыларды электромагниттердің жинағынан элементтерді пайдаланып қарапайым электр магниттерді жинауға шақырыңыз және оны қолданыста тексеріңіз.	Топтық жұмысты ұйымдастыру кезінде әр топ үшін алдын-ала тапсырманы дайындау керек және оларды зерттеу жұмыстарын бағалау критерийлерін қамтамасыз ету қажет. Күшті магниттік өрістерді қолдану мысалдары: • осцилоскоп; • кинескоп; • масс-спектрограф; • қарапайым бөлшектерді үдеткіштер (циклотрон, бетатрон, синхротрон, коллайдер).

1	2	3	4
		Ток көздерімен жұмыс істеу кезінде оқушыларға қауіпсіздік шараларын сақтауды ескертіңіз. (W) Диа және парамагниттермен бірге эксперименттері бар видеоны көріңіз. Оқушылармен диа-, пара және ферромагнетиктердегі заттардың классификациясын, олардың ферромагнеткалардан парамагнитке фазалық көшірілуін талқылаңыз. (D) Кюри нүктесінің өту кезінде ферромагнетаның магниттік қасиеттерінің өзгеруін көрсетіңіз. Көрсетілім мысалдары ресурстарда көрсетілген. (G) Демонстрациядан кейін оқушылардан осы құбылысты талқылауды сұраңыз. Тақырыпты терең зерттеу үшін ферромагнет гистерезисінің жібін қарастырып, түсіндіріп, магнит жұмсақ және магнит қатты материалдар арасындағы айырмашылықтарды анықтаңыз.	Қажет болса, электромагнит күшіне әсер ететін факторлардың шағын зерттеуіне айналуы үшін бұл жұмысты тереңдетуге болады: • ұзындық бірлігіндегі орам саны; • ток күші; • өзек. Оқушылар барлық магнит өрістердің тұрақты магниттердің ішінде қозғалыстағы зарядтың арқасында пайда болғанын және магнит күштердің қозғалыстағы зарядталған бөлшектердің траекториясының табиғатына әсер ететінін түсінуі керек. Оқушылар диа немесе парамагнетикке тиесілі болу жұптасқан немесе жұп таспаған электрондардың болуына байланысты екенін түсінуі керек.

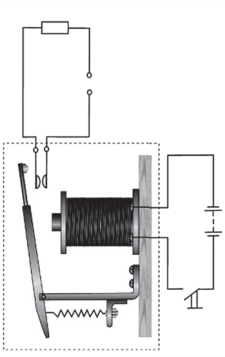
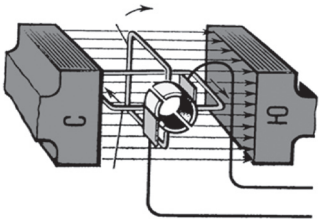
	Магнит материалдарды (неодималы магниттер, датчиктер, сейсмографтар, металл детекторлар) пайдаланудың заманауи бағыттарын талдау және олардың қолданылу аймағын талқылау.	(G) Оқушыларды магнит материалдарды қолдануға байланысты ғылыми тақырыптармен қамтамасыз ету.	Оқушыларды индустриядағы, медициналық мақсаттардағы және т.б. магнит және магнит материалдарды қолданудың әртүрлі мүмкіндіктері туралы шолуды дайындауға шақырыңыз. Оқушылар топпен жұмыс істейді және флипчарттардағы ойларын көрсетеді. Жобаны қорғаудан кейін оқушылар өзінше бағалау критерийлеріне сәйкес тұсаукесерлерге өзара бағалау жүргізеді.
10.4B. Электромагниттік индукция			
Осыған дейін меңгерілген білім			
8-сынып: магнит өрісі; күш сызықтарымен өрістерді көрсету; тұрақты магнит өрісінің және тогы бар өткізгіш өрісінің суреті. 10-сынып: магнит өрісі, Фарадейдің тежірібесі, Ленц ережесі, магнит өрісінің энергиясы.			
Контекст			
8-сынып физика курсының жалғасы болып табылатын осы бөлімде электромагниттік индукция құбылысын сипаттайтын физикалық шамалар енгізілген. Электр энергиясын генерацияны түсіндіру үшін бөлімде қарастырылған өздік индукция, индукция тогы және магнит өрісінің энергиясы туралы ұғымдар қажет.			
Осы тараудағы “Физика” пәнінің тілдік мақсаттары: Төменде тілдік мақсат үлгісі оқушыларға арналған тиісті академиялық тілмен берілген.			
Пәнді оқыту мақсаты	Тілді оқыту мақсаты	Пәндік лексика және терминология	Диалогқа/жазуға қажетті сөз тіркестері
Оқушылар біледі: есептерді шығарды	Оқушылар жасай біледі:	Ленц ережесі. Электромагниттік индукция.	Индукциялық токтың ...бағыттары бар.

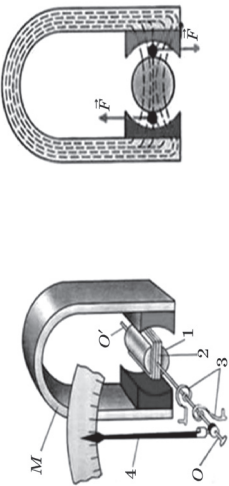
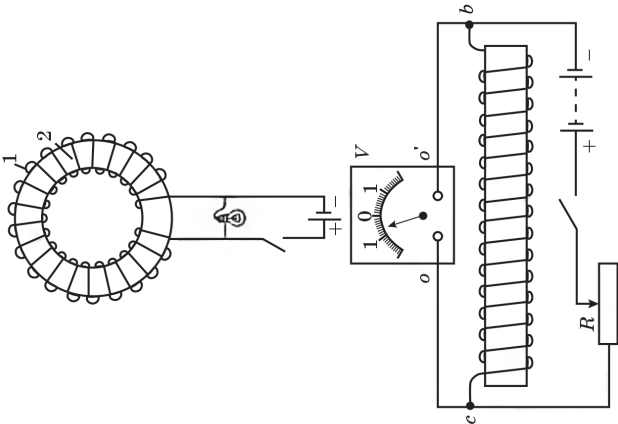
руда электро-магниттік индукция заңын қолдану.	индукциялық ток күшінің бағытын түсіндіру үшін Ленц ережесін қолдану (сөйлеу және тыңдау дағдылары).	Өздік индукция. Индуктивтілік.	Өздік индукция тогы ... кезінде жасалады.
Басқа тілдік мақсаттарды және ғылыми тілді оқыту мен үйретуге қатысты тілдік оқыту мақсаттары туралы қосымша нұсқауларды құру үшін жоғарыдағы “Тілдік мақсаттар туралы” кіріспе бөлімінен қараңыз.			
Қысқаша шолу			
Магнит өрісін зерттегеннен кейін “Электромагниттік индукция” бөлімін оқуға кірістік. Осы бөлімнің бағытында индукциялық ток алу үшін Фарадей тәжірибелері; индукциялық ток бағытын түсіндіретін Ленц ережесі қарастырылады. Бөлімнің соңында өздік индукция зерттеледі, электромагниттік және механикалық құбылыстардың арасында ұқсастық анықталады.			
Бағдарламаға сілтеме	Оқу мақсаттары	Ұсынылатын оқыту іс-әрекеттері	Мұғалімге арналған ескертпелер (оқыту әдістемесі бойынша)
1	2	3	4
10.4В Электромагниттік индукция	Есептерді шешуде электромагниттік индукция заңын қолдану.	(E/D) Фарадей тәжірибесін тұрақты магнитпен көрсетіңіз және оқушылардан орындауын сұраңыз. (E/D) Оқушыларға электромагнит ретінде қолданылатын магниттегі өзекшені екінші катушкамен ауыстыруды сұраңыз. Бұл катушаны сезімтал гальванометрге қосылған үлкен катушкалар-	Осы мақсатқа жету үшін оқушылармен жүргізілген тәжірибе негізінде тақырыптың теориялық компоненттерін қарастыруға болады. Тәжірибені балалар өздері жүзеге асырады, олар эксперименттің нәтижелерін талдайды.

1	2	3	4
		дың ішіне орналастырыңыз. Электро- магниті қосып-өшірген кезде, гальванометрдің тілше ауытқиды. (D) Электромагниттік индукция құбылысын айналық гальванометрге немесе сезімтал амперметрге қосылған ұзын бос сым арқылы көрсету. Сымды күшті магниттің сызықтарына перпендикуляр жылжытыңыз (мысалы, неодимдік магниттің полюстерінің арасында) және тілшенің ауытқуын қадағалаңыз. Тәжірибеге сүйене отырып, оқушыларға гальванометрдің тілшелерінің ауытқу себептері туралы қорытынды жасауға кеңес беріңіз. Электромагниттік индукцияның Фарадей заңы жоғарыда көрсетілген тәжірибелер негізінде қорытындылаңыз. (Т) Магнит ағынының тұжырымдамасын осы контурға енгізілген магнит өрісіндегі күш сызықтары ретінде ең-	Сыныппен эксперименттердің нәтижелерін талқылаңыз және басты мәселелерге назар аударыңыз: • индукциялық ток магнит ағыны өзгергенде пайда болады; • егер өткізгіш контур өріс сызықтарға параллель өтсе, индукциялық ток пайда болмайды. • ЭҚК индукциясы магнит ағынының өзгеру жылдамдығына байланысты; • магнит өріс арқылы тұйық циклде пайда болатын индукциялық ток бұл ток тудырған магнит ағынының өзгерісіне қарсы тұрады.

1	2	3	4
		гізіп, оқушыларды магнит ағыны $\Phi = BScos\alpha$ формуласын аламыз. Магнит ағынының өлшем бірлігін $1\text{Вб} = 1\text{Тл} \times 1\text{ м}^2$ енгізіңіз. (D) Тұрақты өзекше магниттің магнит өрісінің үлгісін көрсету үшін темір үгінділерін пайдаланыңыз. Бірлік аудан арқылы перпендикуляр кесіп өтетін күш сызықтарының саны магнит өрісінің индукциясына пропорционал. (D) Оқушыларға Жердің магнит өрісінің ағыны мен бізге қандай бұрышпен бұрылатынын өлшеуге шақырыңыз. 1 м^2 аудан бірлігі арқылы өтетін магнит ағынының көлденең және вертикаль құраушыларының мөндерін қолданыңыз. (f) Магнит индукция мен магнит ағынның арасындағы байланысты түсіну үшін есептеу тапсырмаларын қолданыңыз. Мысалы, $\Phi = BScos\alpha$ формуласын пайдалана оты-	  Формуладағы α бұрышы — магнит индукция векторы мен қалыпты бетіне дейінгі бұрыш екеніне назар аударыңыз. Мұнда ағын су мен магнит ағыны арасында ұқсастықты жасау үшін пайдалы болады. Өзекшелі магниті немесе соленоиды жанындағы күш сызықтары магнит ағыны тығыздығының (күш желісінің тығыздығы) қалыпты ағыннан (мысалы, сұйық ағынынан) ажырату үшін пайдалануға болады. Фарадей заңын сапалы түсіну қажет. Алайда, оқушылар ЭҚК мен магнит ағынының өзгеру жылдамдығы арасындағы қарым-қатынасы туралы тұжырымдама жасауға қабілетті болу керек. • Ағын жылдамдығын екі есе көбейту индукциялық ЭҚК екі еселейді; • Катушкалардағы орам санын екі есе көбейту индукциялық ЭҚК екі есе ұлғаюына алып келеді;

1	2	3	4
		рып, <i>B</i> және <i>S</i> өртүрлі мөңде- рімен түрлі бұрыштардағы Ф магнит ағынының мөңдерін анықтаңыз, сонымен қатар соленоидте өртүрлі орама саны бар магнит ағынының Ф шамасын табу керек. (D) Тұрақты магнитпен жа- бық сақинаның өзара әсер- лесудің классикалық тө- жірибесін көрсету (ресурс- тардағы бейнелерді қараңыз). Мұнда екі қызықты әсер- лерді көрсетуге болады жә- не оқушылардан оларды түсіндіріп беруін сұрауға болады: • Неодим магнитін тік мыс құбырына түсіріңіз — мыс ферромагниттік материал емес екеніне қарамастан, ол өте баяу түседі. • Тәжірибені көрсетіңіз: ци- линдрлік неодималық маг- нит, көлбеу тікбұрышты алю- миний тақтайша бойымен сырғанап отырып, шетіне жақындағанда бұрылады.	• магнит ағынының екі еселенуі индукциялық ЭҚК екі еселейді. Ленц ережесін пайдалана отырып, мыс түтікшесінде магниттің баяу төмендеуін, керісінше бағытта маг- нит өрісінің пайда болуын түсіндіруге болады. - Есептерді тандаған кезде, оқушы- лардың жеке қабілеттерін ескере отырып, өртүрлі деңгейдегі тапсыр- маларды ұсыну қажет.

1	2	3	4
		(Т) Магнит өрісіндегі өтетін өткізгіш индукциясының ЭҚК пайда болу себебін қарастыру және оларға өздігінен формуланы шығаруды ұсыну: $\mathcal{E} = Bv\sin\alpha.$ (G) Оқушыларға топпен жұмыс істеу үшін электромагниттік индукция заңын қолданудың сандық және сапалы есептерін ұсыну.	
	Электромагниттік құрылғылардың (электромагнитті реле, генератор) әсер ету принципін талдау.	(G) Оқушыларды топқа біріктіріп, модель немесе макет негізінде электрлік өлшеу құралдарының, электромагниттік релелердің, генераторлардың жұмыс істеу принципімен танысыңыз. Топ жұмысының нәтижелері қорғалуы қажет презентациялар түрінде ұсынылуы мүмкін. Бағалау критерийлерін алын ала айту қажет.	 

1	2	3	4
	Механикалық және магниттік энергиялар арасындағы ұқсастықты табу.	(D) (T) Өздік индукция құбылысын көрсететін тәжірибелер мен видеоларды көрсету. Магнит индукциясы векторының модулі бұл өрісті жасайтын ток күшіне пропорционал екенін оқушыларға түсіндіріңіз. Сонда контурдағы (индуктивтілік) ток күші мен магнит ағынын байланыстырушы пропорционалдық коэффициентін енгізуге болады. (G) Масса — индуктивтілік, жылдамдық — ток күші шамалары арқылы механикалық және магнит энергиясының арасындағы шамаларды ұқсастығын оқушыларға анықтауын сұраңыз.	
			

1	2	3	4
		(I) Электроманниттер, электр қозғалтқыштар, электр құрылғыларын, қыздыру шамдарының, соленоид параметрінің, оның индуктивтілік өзекше және өріс энергетикасының жұмыстары кезінде энергияның түрлеріне ауыстырып, сапалы тапсырмаларды беріңіз. Оқушыларға кинетикалық энергия $W_k = \frac{mv^2}{2}$ және магнит өрісі энергияларының арасындағы ұқсастықты табу үшін есептеу тапсырмаларын беріңіз.	Контурдың индуктивтілігі деп контурдың немесе катушканың ішкі қасиеттерін сипаттайтын және контурдағы бір токпен құрылған магниттік ағынымен анықталатын мәнге назар аударыңыз. Сонымен қатар инерция салдарынан дене өздігінен тез арада жылдамдығын өзгерте алмайтын сияқты, өздік индукция құбылысының арқасында катушкадағы электр тогы өзінің мәнін дереу өзгерте алмайды. L контурдың индуктивтілігі m дене массасы сияқты бірдей рөл атқарады. Тиісінше, дененің кинетикалық энергиясы мен токтың магнит өрісінің энергиясы арасында ұқсастық бар.
Физикалық тәжірибе (4 сағат).	Фарадей заңы мен Ленц ережесін пайдаланып, электр қозғалтқышының өсерету моделін зерттеу, алынған нәтижелерді түсіндіру.	(G) Оқушыларды топпен электр қозғалтқышын жобалап құру үшін шақырыңыз. (I) Фарадей заңы мен Ленц заңының көмегімен индукцияланған ЭҚК пайда болуын түсіндіруді ұсыныңыз.	Электроманниттік индукция заңы электр қозғалтқыштарының әртүрлі конструкцияларын жасауға мүмкіндік берді. Олардың генераторлармен ұқсас айналмалы электромагниттік өрістердің арқасында өзара әсерлесетін жылжымалы ротор мен статормен құрылғысы бар. Электр қозғалтқышының тек статормен орамы арқылы электр тогы өткізіледі. Ротордың магнит өрісіне

1	2	3	4
		(I/f) Оқушыларға анимация және бейнеклиптердің көмегімен тапсырмаларды орындауға шақырыңыз.	әсер ететін магнит ағынын тудырады. Нәтижесінде қозғалтқыш білігін айналдыратын күш пайда болады. Электр қозғалтқышын құру үшін материалдар мен құралдары дайындауды және қозғалтқыш жұмысының принципі бойынша білімін тексерудің алдын ала сұрақтарын дайындауды ұсынамыз.

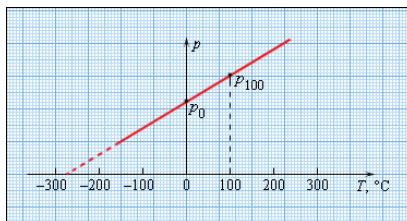
ҚЫСҚА МЕРЗІМДІ ЖОСПАР

Сабақтың тақырыбы	Энергетикалық температура. Авогадро заңы.
Осы сабаққа арналған оқыту мақсаттары	1. Тәжірибе МКТ негізгі теңдеуін әртүрлі формада қолдануды үйрену; 2. $p = \frac{1}{3}nm_0v^2$ және $pV = nkT$ формулаларын салыстыру және молекуланың орташа кинетикалық энергиясы T температураға пропорционал екенін қорыту.
Сабақтың мақсаты	Оқушыларға шығармашылық жұмыс үшін жағдай жасау.
Бағалау критерийлері	Барлық оқушылар: орташа және жеткілікті деңгейдегі мәселелерді шешеді, МКТ теңдеуін түрлі формаларда қолдана біледі. Көптеген оқушылар: энергетикалық температурасының мағынасын біледі, оны абсолют температураның өлшем бірлігіне айналдыра алады. Кейбір оқушылар: Авогадро заңының мәнін түсінеді.
Тілдік мақсаттар	Материалды талқылау кезінде сөйлеу және тыңдау дағдыларын дамыту.
Құндылықтарды дамыту	Оқушының шығармашылық қабілеттерін дамыту және өз білімін қорыту және жүйелеу мүмкіндігін қалыптастыру.
Пәнаралық байланыс	Химия.
Алдын ала бар білім	Заттық құрылымының негізгі принциптерін біледі, Менделеев кестесімен таныс.

Сабақтың барысы

Сабақтың кезеңдері	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекеттер
Сабақтың басы 5 мин	Ұйымдастыру кезеңі. Тақырып бойынша ауызша сауалнама. Ұй тапсырмасын тексеру.
Сабақтың ортасы 30 мин	Тұрақты көлемдегі газ термометрін градуирлеу үшін температураның екі мағынасында (мысалы, 0°C және 100°C) қысымды өлшеуге болады. Графикте p_0 және p_{100} нүктелерін қойып, олардың арасында тікелей сызық сызуға болады. Осылайша градуирлеу графигін қолдана отырып қысымның басқа мәніне сәйкес келетін температураны анықтауға болады.

Графикті төменгі қысымды аймаққа қолдану арқылы газ қысымы нөлге тең болатындай кейбір “гипотетикалық” температураны анықтауға болады. Тәжірибе көрсеткендей, бұл температура $-273,15^{\circ}\text{C}$ және ол газдың қасиеттеріне байланысты емес. Тәжірибеде нөлдік қысыммен салқындату арқылы газды алуға болмайды, себебі өте төмен температура кезінде барлық газдар сұйық немесе қатты күйге өтеді.



Ағылшын физигі Уильям Кельвин (Томсон) 1848 жылы жаңа температура шкаласын (Кельвин шкаласы) салу үшін газ қысымының нөлдік нүктесін қолдануға кеңес берді. Бұл шкалада температура бірлігі Цельсий шкаласымен бірдей, бірақ нөлдік нүкте ауысады:

$$T_K = T_C + 273,15.$$

ХБ жүйесінде Кельвин шкаласындағы температураның өлшем бірлігін *кельвин* деп аталып К әріпімен белгілеу алынған. Мысалы, бөлме температурасы $T_C = 20^{\circ}\text{C}$ Кельвин шкаласында $T_K = 293,15\text{ K}$.

Кельвин шкаласы абсолют температура шкаласы деп аталады. Бұл физикалық теорияларды құру кезінде ең қолайлы болып көрінеді.

Кельвин шкаласын екі нүктеге — мұздың балқу нүктесіне және Цельсий шкаласы сияқты қалыпты атмосфералық қысым кезінде судың қайнау нүктесіне байлаудың қажеті жоқ.

Температураның абсолют нөлі деп аталатын газдың нөлдік қысымы нүктесіне қосымша, тағы бір негізгі нүктені қабылдау жеткілікті. Кельвин шкаласы осындай нүкте ретінде судың үштік нүктесі ($0,01^{\circ}\text{C}$) температурасын қолданады, онда барлық үш фаза тепе-тең (мұз, су және бу) болып келеді. Кельвин шкаласы бойынша үштік нүкте температурасы $273,16\text{ K}$ деп есептеледі.

Газ термометрлері тәжірибеде қолдану үшін қолайсыз: олар басқа термометрлерді калибрлеу үшін дәлдік стандарт ретінде пайдаланылады.

Осылайша, тұрақты V көлемдегі ыдыста сиретілген газдың қысымы оның абсолют температурасына тікелей пропорционал өзгереді, екінші жағынан, тәжірибе көрсеткендей, тұрақты көлем V және температура T кезінде газ қысымы осы ыдыстағы заттың V көлеміне тікелей пропорционалды түрде өзгереді.

$$p \sim \frac{N}{V} = \frac{N}{N_A V} = \frac{n}{N_A} \sim n,$$

мұндағы N – ыдыстағы молекулалар саны, N_A – Авогадро тұрақтысы, $n = N/V$ – молекулалар концентрациясы (яғни, ыдыс көлемі бірлігіндегі молекулалар саны). Осы қосындыларды біріктіргенде осылай жазуға болады:

$$p = nkT,$$

мұндағы k — барлық газ үшін тұрақты өлшем. Оны молекулалық-кинетикалық теорияны құрастырушылардың бірі, австрия физигі Л. Больцманның құрметіне Больцман тұрақтысы деп атайды. Больцман тұрақтысы – физиканың негізгі тұрақтыларының бірі. Ол ХБ жүйесінде мынаған тең:

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}.$$

$p = nkT$ қатынасын газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі теңдеуімен салыстыра отырып, сіз мынаны аласыз:

$$\overline{E_k} = \frac{3}{2} kT.$$

Газ молекулаларының хаостық қозғалысының орташа кинетикалық энергиясы абсолют температураға тікелей пропорционалды.

Осылайша, температура молекулалардың қозғалысының орташа кинетикалық энергиясының өлшемі болып табылады.

Молекуланың ілгерілемелі қозғалысының орташа кинетикалық энергиясы оның массасына байланысты емес екенін атап өткен жөн. Сұйықта немесе газда хаосты броундық бөлшектердің массасы броундық бөлшектерінің массасынан кіші массасы бар жеке молекулаға ұқсас орташа кинетикалық энергияға ие. Бұл қо-

	рытынды ыдыстағы газдардың қоспасы болған кезде, молекулалары әртүрлі массаға ие болған жағдайда қолданылады. Тепе-теңдік жағдайында түрлі газдардың молекулалық қоспаның температурасымен анықталған орташа кинетикалық энергиясына ие. Ыдыс қабырғаларына қатысты газдар қысымы қоспасы әр газдың ішінара қысымының қосындысы болады: $p = p_1 + p_2 + p_3 + \dots = (n_1 + n_2 + n_3 + \dots)kT,$ мұндағы $n_1, n_2, n_3, \dots$ қатынасы – молекулаларының концентрациясы. Бұл қатынас ХІХ ғасырдың басында орнатылған молекулалық-кинетикалық теорияның Дальтон заңын көрсетеді: химиялық әсерлесетін газдардың қоспасындағы қысым олардың жеке қысымдарының қосындысына тең.	
Сабақтың соңы 5 мин	Сабақ соңында оқушылармен кері байланыс орнатып, қорытындылайды.	
Дифференциация — сіз қаншалықты көмек көрсете аласыз? Неғұрлым қабілетті оқушылардың алдында қандай талаптар қоясыз?	Сыныпты бірнеше топқа біріктіру арқылы қойылған мақсаттарға мықты оқушылардың өздеріне жетуді қамтамасыз ету. Әр топ алдында сабақ мақсаттарының бірін есептеу міндетін қою.	Сабақтың мақсаты / оқыту мақсаты шынайы болды ма? ОМ барлық оқушылар жетті ме? Егер жоқ болса, неліктен? Сабақта дифференциация дұрыс жүргізілді ме? Сабақтың кезеңдері орындалды ма? Сабақта тақырыптан ауытқулар болды ма және қандай?
Бағалау – материалдың оқушылармен қаншалықты қорытылғанын қалай тексеруді жоспарлайсыз?	Бағалауды ауызша тексеру, мысалдарды өздік шешу және өзара байланыс арқылы жүргізу.	Сабақ туралы ойлауда нақты бөлімді қолданыңыздар. Сабақ туралы сол жақ бағандағы маңызды сұрақтарға жауап беріңіздер.
Бағалау. Сабақтың қандай екі аспектісі жақсы өтті (оқыту мен оқу туралы ойлаңыз)? 1. 2. Сабақты қалай жақсартуға болады (оқыту мен оқу туралы ойланыңыз)? 1. 2. Сабақ барысында сынып туралы және жеке оқушылардың жетістіктері / қиындықтары туралы нені таптым, кейінгі сабақтарда қайсысына мән берілу керек?		

Сабақтың тақырыбы	Ішкі энергия. Ішкі энергияны өзгерту тәсілдері. Механикадағы және термодинамикадағы жұмыс.		
Осы сабаққа арналған оқыту мақсаттары	— Ішкі энергияны жүйенің күйі анықтайтын және оның жүйенің молекулаларымен байланысты кинетикалық және потенциалдық энергияның кездейсоқ бөліну шамасы ретінде көрінетінін түсіну; — Газды пайдалану қағидасын, оны есептеу әдістерін түсіну, газды жұмыс денесі ретінде пайдалану туралы мысалдар келтіріңіз.		
Сабақтың мақсаты	Жаңа материалды түсіндіру, оқулықтың ресурстарын көбірек қолдану.		
Бағалау критерийлері	Барлық оқушылар: ішкі энергияны өзгертудің 2 тәсілін біледі. Көптеген оқушылар: ішкі энергияны өзгертудің 2 тәсілін түсіндіреді және суреттейді.		
Тілдік мақсаттар	Материалды талқылау кезінде сөйлеу және тыңдау дағдыларын дамыту. Пәндік лексика және терминология:		
	температура	температура	temperature
	жылу энергиясы	тепловая энергия	heat energy
	жылу сыйымдылық	теплоемкость	heat capacity
	жылу берілу	теплопередача	heat transfer
	жылу	теплота	heat
	жану жылуы	теплота горения	heat of combustion
	булану жылуы	теплота парообразования	heat of vaporization
	балқу жылуы	теплота плавления	heat of fusion
	Құндылықтарды дамыту	Оқушының шығармашылық қабілеттерін дамыту және өз білімін қорыту және жүйелеу мүмкіндігін жалғастыру.	
Пәнаралық байланыс	Химия.		
Алдын ала бар білім	Зерттеу құрылымының негізгі принциптерін білу, Менделеев кестесі.		
Сабақтың барысы			
Сабақтың кезеңдері	Сабақта жоспарланған іс-әрекеттер		
Сабақтың басы 5 мин	Ұйымдастыру кезеңі. Сәлемдесу, сабаққа оң көңіл күймен ыңғайлану. “Миға шабуыл” әдісі арқылы сабақтың тақырыбына жетелеу.		

Сабақтың ортасы
30 мин

Осы тақырып бойынша презентацияларды қарау, изопроцестерге термодинамиканың І заңын талдау және қолдану арқылы тақтадағы мәселелерді шешу мысалдары.

Термодинамика — жылулық құбылыстардың ғылымы. Материалдың молекулалық құрылымы туралы тұжырымдарға негізделген молекулалық-кинетикалық теориядан айырмашылығы термодинамика изотермиялық процестердің жалпы заңдарынан және макроскопиялық жүйелердің қасиеттерінен пайда болады. Термодинамиканың қорытындылары эксперименталдық фактілердің жиынтығына негізделеді және кейбір заттардың термодинамикасы молекулалық-кинетикалық үлгілерді өз тұжырымдарын бейнелеу үшін қолданса да, материяның ішкі құрылымын білуімізге байланысты емес.

Термодинамиканың ең маңызды тұжырымдарының бірі — дененің ішкі энергиясы. Барлық макроскопиялық денелердің ішіндегі энергияны қамтиды. Молекулалық-кинетикалық теория тұрғысынан, заттың ішкі энергиясы барлық атомдар мен молекулалардың кинетикалық энергиясынан және олардың өзара әсерлесуінің потенциалдық энергиясынан тұрады. Атап айтқанда, идеал газдың ішкі энергиясы үздіксіз және кездейсоқ изотермиялық қозғалыстағы барлық газ бөлшектерінің кинетикалық энергиясының қосындысына тең. Бұл көптеген эксперименттермен расталған Джоуль заңын қорытындылайды. Идеал газдың ішкі энергиясы оның температурасына ғана байланысты және көлемге байланысты емес.

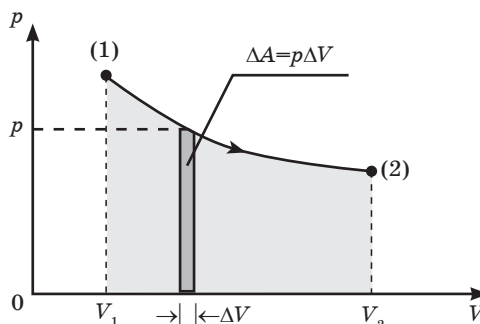
Идеал газдардың ішінде өзінің физикалық қасиеттері бойынша қарапайым болып табылатын газ — бір атомды газ (гелий, неон, аргон және т.б.). Бір атомды идеал газдың ішкі энергиясы:

$$U = \frac{3}{2} N_A kT = \frac{3}{2} RT$$

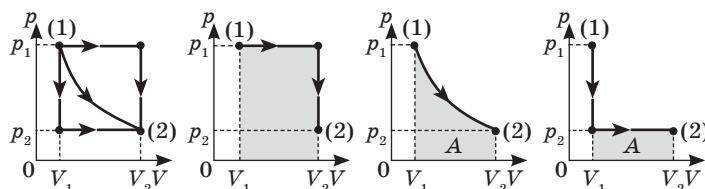
деп берген дұрыс.

Егер сыртқы күштер жұмыс істейтін болса (оң немесе теріс), дененің ішкі энергиясы өзгеруі мүмкін. Мысалы, егер газ поршень астында цилиндрдегі поршень арқылы сығылса, онда сыртқы күштер A газындағы кейбір оң жұмыстар жасайды. Сонымен қатар, газ тарапынан поршеньге әсер ететін қысым күші $A = -A'$ жұмыс істейді. Егер газ көлемі аз көлемде ΔV өзгерсе, онда газ $pS\Delta x = p\Delta V$ жұмысын орындай

ды, мұндағы p — газ қысымы, S — поршеньнің ауданы, ал Δx — оның қозғалысы. Ұлғаю кезінде газдың жұмысы оң болады, ал сығылған кезде ол теріс.



Жұмыс диаграммадағы (p, V) процестің графигіндегі ауданы сандық мәнге тең. Жұмыстың шамасы бастапқы күйден соңғы жағдайға көшу қалай байланысты. Газды (1) күйден (2) күйге ауысатын үш түрлі процестер бейнеленген. Барлық үш жағдайда газ жұмыс жасайды.



**Сабақтың соңы
5 минут**

Сабақты қорытындылау. Рефлексия.

Дифференциация — сіз қаншалықты көмек көрсете аласыз? Неғұрлым қабілетті оқушылардың алдында қандай талаптар қоясыз?

Бағалау — материалдың оқушылармен қаншалықты қорытылғанын қалай тексеруді жоспарлайсыз?

Ресурстар.

Денсаулық және қауіпсіздік техникасын сақтау.

Сыныпты бірнеше топқа бөлу арқылы қойылған мақсаттарға оқушылардың өздеріне жетуді қамтамасыз ету. Өр топ-

Бағалауды ауызша тексеру, мысалдарды өздік шешу және өзара байланыс арқылы жүргізу.

алдында сабақтың мақсаттарының бірін есептеу міндетін қою.	
--	--

Сабақтың тақырыбы	Электр заряды. Зарядтың сақталу заңы. Кулон заңы. Электр өрісінің суперпозиция принципі		
Осы сабаққа арналған оқыту мақсаттар	— “Электр зарядының” физикалық мағынасын түсіну және дененің зарядын анықтау; — Зарядталған денелер байланысы кезінде зарядтың сақталу заңын қолдану; — Кулон заңын білу және қолдану; — Суперпозиция принципін білу және қолдану.		
Сабақтың мақсаты	Жаңа материалдарды игеруді қамтамасыз ету, оқулық ресурстарын және электронды ресурстардың көмегімен тақырыптарды түсіндіру.		
Бағалау критерийлері	Барлық оқушылар: электрлендіру түрлерін, зарядтардың сақталу заңын, Кулон заңын біледі. Көптеген оқушылар: зарядтардың өзара әсерлесуін түсінеді, олардың өзара әсерлесуін сипаттай алады.		
Тілдік мақсаттар	Материалды талқылау кезінде сөйлеу және тыңдау дағдыларын дамыту.		
	Пәндік лексика және терминология:		
	Заряд	Заряд	Charge
	Кулон заңы	Зкон Кулона	Coulombs law
	Зарядталған	Заряженный	Charged
	Электр зарядының сақталу заңы	Закон сохранения электрического заряда	The law of conservation of electric charge
Құндылықтарды дамыту	Оқушының шығармашылық қабілеттерін дамытуды және өз білімін қорыту және жүйелеу мүмкіндігін жалғастыру.		
Пәнаралық байланыс	Химия.		
Алдын ала бар білім	Электрлену, зарядтар.		
Сабақтың барысы			
Сабақтың кезеңдері	Сабақта жоспарланған іс-әрекеттер		

Сабақтың басы 5 мин	Ұйымдастыру кезеңі. Сабақтың басында “История электричества” фильмін көру.
Сабақтың ортасы 30 мин	Ньютон механикасындағы дененің гравитациялық массасы сияқты, электродинамикада заряд тұжырымдамасы — негізгі тұжырымдама. Электр заряды — бөлшектердің немесе денелердің қасиеттерінің электромагниттік күш әсеріне енуін сипаттайтын физикалық өлшем. Электр заряды q немесе Q әріптерімен белгіленеді. Барлық белгілі тәжірибелік фактілердің жиынтығы келесі қорытындыларды жасауға мүмкіндік береді. Оң және теріс деп шартты түрде аталатын екі түрлі электр заряды бар. Зарядтар бір денеден екіншісіне (мысалы, тікелей байланыс кезінде) берілуі мүмкін. Дене массасына қарағанда электрлік заряды нақты дененің бөлінбес бөлшегі болып табылады. Атлас зарядтар тебіледі, әр атлас зарядтар тартылады. Бұл сондай-ақ электромагниттік күштер мен гравитациялық күштер арасындағы негізгі айырмашылықты көрсетеді. Табиғаттың негізгі заңдарының бірі болып – тәжірибемен анықталған электрлік зарядтың сақталу заңы болып табылады. Оқшауланған жүйеде барлық зарядтардың алгебралық қосындысы тұрақты: $q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_n = const.$ Заманауи тұрғыдан заряд тасымалдаушылар болып қарапайым бөлшектер болып табылады. Барлық қарапайым денелер оң зарядталған протондар, теріс зарядталған электрондар және бейтарап бөлшектер — нейтронды қамтитын атомдардан тұрады. Протондар мен нейтрондар атом ядроларының бір бөлігі болып табылады, электрондар атомдардың электрон қабығын құрайды. Протон мен электронның электр зарядтары модуль бойынша e қарапайым зарядтармен бірдей және тең. Бейтарап атомда ядродағы протон саны қабықтағы электрондардың санына тең. Бұл сан атом нөмірі деп аталады. Заттың атомы бір немесе бірнеше электроннан айырылып қалуы, болмаса қосымша электронды алуы мүмкін. Мұндай жағдайларда бейтарап атом оң немесе теріс зарядталған ионға айналады.

Қарапайым зарядтардың бүтін санынан тұрағанда ғана заряд бір денеден екіншісіне ауыса алады. Осылайша, дененің электр заряды — дискретті мәнге ие: $q = ne$, $n = 1, 2, 3...$

Көптеген тәжірибелер негізінде Кулон заңы тұжырымдалды.

Қозғалыссыз зарядтардың өзара әсерлесу күштері заряд модульдері өнімі бойынша тікелей пропорционалды және олардың арасындағы қашықтыққа кері пропорционалды: $F = k \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$.

Өзара әсерлесетін күштер Ньютонның үшінші заңына бағынады.

Қозғалыссыз электрлік зарядтардың өзара байланысын электростатикалық немесе кулондық байланыс деп атайды. Кулондық байланысты оқытатын электродинамиканың бөлімін электростатика деп атайды.

Кулон заңы нүктелік зарядталған денелер үшін тиімді. Егер зарядталған денелердің мөлшері олардың арасындағы қашықтыққа қарағанда әлдеқайда аз болған жағдайда Кулонның заңы орындалады.

Кулон заңындағы k коэффициенті бірліктер жүйесінің таңдауына байланысты болады. Халықаралық бірліктер жүйесінде зарядтық өлшем бірлігі — кулон (Кл).

Кулон — 1с ішінде 1А күші бар өткізгіш көлденең қимасы арқылы өтетін заряд. Ток күші (ампер) бірлігі ұзындық, уақыт және масса өлшем бірліктерімен бірге негізгі өлшем бірлік болып табылады. k коэффициентін ХБ жүйесінде келесі түрде жазылады: $k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$, мұндағы $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Кл}^2/(\text{Н} \cdot \text{м}^2)$ — электр тұрақтысы.

ХБ жүйесінде заряд e мынаған тең: $e \approx 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Кулондық өзара әсерлесу күштері суперпозициялар принципіне бағынады.

Егер зарядталған дене бірнеше зарядталған денелермен бір мезгілде өзара әсерлесе, онда осы денеге әсер ететін қорытқы күш осы дененің барлық басқа жүктелген денелерінен келетін күштердің векторлық қосындысына тең.

Төмендегі суретінде суперпозициялар принципін үш зарядталған дененің электростатикалық өзара әсерлесу мысалымен түсіндіріледі.

	Барлық денелерде берілген (тіркелген) зарядтарды бөлу кезінде кез келген екі дене арасындағы электростатикалық өзара әсерлесу күші басқа зарядталған денелердің болуына байланысты емес екенін суперпозиция принципінде бағынады. $F = F_{12} + F_{21}.$	
Сабақтың соңы 5 мин	Өткен тақырыпты түсіну деңгейі бойынша тәжірибеге дейін және кейін ой бөлісу.	
Дифференциация — сіз қаншалықты көмек көрсете аласыз? Неғұрлым қабілетті оқушылардың алдында қандай талаптар қоясыз?	Сыныпты бірнеше топқа біріктіру арқылы қойылған мақсаттарға жақсы оқушылардың өздеріне жетуді қамтамасыз ету. Әр топ алдында сабақтың мақсаттарының бірін есептеу міндетін қою.	Сабақтың көрінісі. Сабақтың мақсаты/оқыту мақсаты шынайы болды ма? ОМ барлық оқушылар жетті ме? Егер жоқ болса, неліктен? Сабақта дифференциация дұрыс жүргізілді ме? Сабақтың кезеңдері сатылары орындалды ма? Сабақта тақырыптан ауытқулар болды ма және қандай?
Бағалау — материалдың оқушылармен қаншалықты қорытылғанын қалай тексеруді жоспарлайсыз? Ресурстар. Денсаулық және қауіпсіздік техникасын сақтау.	Бағалауды ауызша тексеру, мысалдарды өздік шешу және өзара байланыс арқылы жүргізу.	Сабақ туралы ойлауда нақты бөлімді қолданыңыздар. Сабақ туралы сол жақ бағандағы маңызды сұрақтарға жауап беріңіздер.
Бағалау. Сабақтың қандай екі аспектісі жақсы өтті (оқыту мен оқу туралы ойлаңыз)? 1. 2. Сабақты қызықты өткізуге не көмектесе алар еді (оқыту мен оқу туралы ойланыңыз). 1. 2.		
Сабақ барысында сынып туралы және жеке оқушылардың жетістіктері / қиындықтары туралы нені таптым, кейінгі сабақтарда қайсысына мән берілу керек.		

Сабақтың тақырыбы	Электр өрісі. Электр өрісінің күші. Электр өрісінің күш сызықтары. Суперпозиция принципі		
Осы сабаққа арналған оқыту мақсаттары	— Электр өрісінің тұжырымдамасын күш өрісінің мысалы ретінде түсіндіру. — Белгіленген нүктелік оң зарядына әсер ететін күш ретінде электр өрісінің беріктігін анықтау.		
Сабақтың мақсаты	— Электр өрісінің қасиеттерін зерттеуде электростатиканың негіздерін қайталау; — Оқушылармен бірге Кулон заңындағы мәселелерді шешу әдістемесін, бір зарядтың кернеуін есептеуді және зарядтау жүйесін есептеуді үйрену.		
Тілдік мақсаттар	Сөздік және сөз тіркестерінің мысалдарын қоса алғанда, тіл мақсаттарын анықтаңыз. Пәндік лексика және терминология:		
	Кулон заңы	Закон Кулона	Coulombs law
	Заряд	Заряд	Charge
	Зарядталған	Заряженный	Charged
	Электр зарядының сақталу заңы	Закон сохранения электрического заряда	The law of conservation of electric charge
	Электр өрісінің кернеулігі	Напряженность электрического поля	Electric field strength
	Суперпозиция принципі ... анықтайды. Электр өрісінің кернеулігі ... анықтайды.		
Құндылықтарды дамыту	Оқушының шығармашылық қабілеттерін дамыту және өз білімін қорыту және жүйелеу мүмкіндігін жалғастыру.		
Пәнаралық байланыс	Алгебра.		
Алдын ала бар білім	“Вектор”, “вектордың модулі” түсінігі. Қолданыстағы білімді белсендіру үшін өмірден мысалдар келтіріңіз.		
Сабақтың барысы			
Сабақтың кезеңдері	Сабақта жоспарланған іс-әрекеттер		
Сабақтың басы 5 минут	Сабақтың басында мыналарға мән берген жөн: — оқушылар назарының теңдігіне; — оқушылармен бірігіп сабақтың мақсаты/оқыту мақсатын анықтау; — сабақ соңындағы оқушылардың “дамудың жақын кеңістігін” анықтау.		

Сабақтың ортасы 30 мин	Сабақта әңгімелесу барысында оқушылармен бірге талқыланады, онда оқушылар сабақтың негізгі бөлігін түсінуге талпынады. Сабақ барысында оқушыларда ақпаратты оқу және өңдеу, тәжірибелік жұмыс (күш пен кернеудің жалпы векторын анықтау) арқылы білім мен дағдылар қалыптасады. Біркелкі оң зарядталған шардың жанында электростатикалық өрісті көрсететін қарапайым анимация көрсету.
Сабақтың соңы 5 мин	Оқушылардың өзін-өзі бағалауы және өзара бағалауы үшін тақырыпты қорытындылау. Кері байланыс: — Нені білдім, нені үйрендім? — Не түсініксіз болып қалды? — Немен жұмыс жасау керек? Ресурстар. Электронды тақта, компьютер.
Дифференциация — сіз қаншалықты көмек көрсете аласыз?	Бағалау — материалдың оқушылармен қаншалықты қорытылғанын қалай тексеруді жоспарлайсыз?
Неғұрлым қабілетті оқушылардың алдында қандай талаптар қоясыз?	Ресурстар. Денсаулық және қауіпсіздік техникасын сақтау
Оқушының жеке қабілеттерін ескере отырып оқу материалдары мен ресурстарын таңдау кезінде, оқушыға жеке қолдау көрсету.	Бағалауды анықтамалық тізім, өзін-өзі шешетін мысалдар мен өзара тексерулердің көмегімен атқару Ресурстар. Вектормен байланысты физикалық тапсырмалар (қол — жинақталатын векторлар, бас — қосынды нәтижесі)
Сабақтың көрінісі. Сабақтың мақсаты/оқыту мақсаты шынайы болды ма? ОМ барлық оқушылар жетті ме? Егер жоқ болса, неліктен? Сабақта дифференциация дұрыс жүргізілді ме?	Сабақ туралы ойлауда нақты бөлімді қолданыңыздар. Сабақ туралы сол жақ бағандағы маңызды сұрақтарға жауап беріңіздер.

Тақырыптан ауытқулар болды ма және қандай?	
Бағалау. Сабақтың қандай екі аспектісі жақсы өтті (оқыту мен оқу туралы ойлаңыз)? 1. 2. Сабақты жақсартуға не көмектесе алады (оқыту мен оқу туралы ойланыңыз)? 1. 2. Сабақ барысында сынып туралы және жеке оқушылардың жетістіктері / қиындықтары туралы нені таптым, кейінгі сабақтарда қайсысына мән берілу керек?	

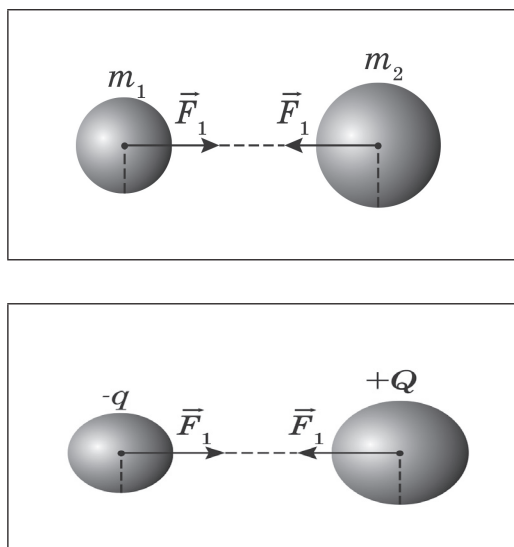
Сабақтың тақырыбы	Электр өрісінің жұмысы зарядты біркелкі өріске және нүктелік заряд өрісіне ауыстыру. Потенциал. Электр кернеуі мен потенциалдар айырымы арасындағы байланыс. Эквипотенциалды беттер.
Осы сабаққа арналған оқытудың мақсаттары	— Электр өрісінің жұмысы туралы түсінік, электр өрісіндегі зарядтың потенциалдық энергиясын білу; — Электр өрісінің нүктесіндегі потенциалды бірліктің оң зарядты шексіздіктен берілген нүктеге орын ауыстыру жұмысы ретінде анықтау; — Кернеу минус белгісімен потенциалдың градиентіне тең екенін түсіндіру.
Оқу мақсаты	Жаңа материалды игеруді қамтамасыз ету.
Бағалау критерилері	— Кез келген нүктеде электр өрісінің потенциалды анықтайды, қарқындылық минус белгісімен потенциалдың градиентіне тең екенін түсіндіреді.
Тілдік мақсаттар	Оқушылар: — мұғалімнің сұрақтарына жауап беру (сөйлеу және тыңдау дағдылары); — есептерді шешудің әдіснамасын; шешім алгоритмін құра алады (сөйлеу және тыңдау дағдылары).
Құндылықтарды дарыту	Оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамыту және білімдерін жалпылау және жүйелеу қабілеттерін қалыптастыру жұмыстарын жалғастыру.
Пәнаралық байланыс	Математика, тілдер: қазақ, орыс, ағылшын тілі.

АКТ қолдану дағдылары	Презентация.
Алдын ала бар білім	Жұмыс, электр өрісі, күш, заряд, орын ауыстыру, энергия.

Сабақтың барысы		
Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақта жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы	Ұйымдастыру кезеңі: — оқушының назарын аудару сабақтың мақсатын анықтау / СО; — оқушылардың «проксимальды даму аймағын», сабақтың соңына қарай күтуін анықтау.	
Сабақтың ортасы	<i>Жаңа сабақты меңгеру.</i> Q заряды қозғалғанда оған өріс тарапынан күш әсер етеді. Сондықтан электр өрісіндегі зарядталған дене энергияға ие болады. Қарама-қарсы зарядтары бар үлкен металл пластинкалар біркелкі потенциалдық өрісі жасайды. Бұл өріс тұрақты күшпен заряд бойынша әсер етеді. Оң зарядты q теріс зарядталған пластинадан 2-нүктеден 1 нүктеге орын ауыстырған кездегі өріс жасаған жұмыс $d_2 < d_1$, осы формула бойынша анықтайды: $A = Fq(d_1 - d_2) \quad (1)$ 1 және 2 нүктелері бірдей электр желісінде орналасқан. Кулондық күштердің жұмысы траекторияның формасына байланысты емес. Заряд жабық жол бойымен қозғалғанда кез келген электростатикалық өрістің жұмысы әрқашан нөлге тең болады. Бұл қасиеті бар өрістер потенциал деп аталады. Потенциалы күштердің жұмысы қарама-қарсы белгімен алынған потенциалдық энергияның өзгерісіне тең: $A = -\Delta W_p \quad (2)$ Біртекті электростатикалық өрістегі зарядтың потенциалдық энергиясы: $W_p = Eqd \quad (3)$ Потенциалдық энергияның нөлдік деңгейі өздігінен таңдалады, сондықтан физикалық мағына потенциалдық энергияның өзі емес, заряд бастапқы күйден соңғы күйге ауысқанда өрістің жұмысымен анықталады.	

Электр өрісінің күш сызықтары потенциалдық энергияның төмен бағытын көрсетеді. Егер өріс оң жұмыс жасаса, онда өрістегі зарядталған бөлшектің потенциалдық энергиясы азаяды және сонымен бірге энергияның сақталу заңына сәйкес оның кинетикалық энергиясы өседі, яғни бөлшек үдей қозғалады. (Электрон түтіктеріндегі электрондардың үдеуі). Керісінше, теріс жұмыс кезінде потенциалдық энергия өседі, ал кинетикалық энергия азаяды, яғни бөлшек баяулайды.

Ауырлық күшінің аналогиясы



4.10 сурет

Потенциал. Потенциалдар айырымы.

Потенциал (φ) – бұл электростатикалық өрістің энергетикалық сипаттамасы болып табылатын және зарядтың потенциалдық энергиясының осы зарядқа қатынасына тең скаляр шама:

$$\varphi = \frac{W_p}{q_0} \quad (4)$$

Потенциал өрістің осы нүктесінде q зарядының потенциалдық энергиясын анықтайды. Практикалық маңыздылығы — бұл нүктенің өзіндегі потенциал емес, потенциалдың өзгеруі немесе потенциалдар айырымы, ол потенциалды нүктенің нөлдік деңгейін таңдауға байланысты емес.

Екі нүкте арасындағы потенциалдардың айырымы (кернеу) зарядты бастапқы нүктеден осы зарядқа соңғысына ауыстырған кезде электростатикалық өріс жұмысының қатынасына тең:

$$\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{A}{q} \quad (5)$$

Потенциалдар айырымы дегеніміз егер 1 Кл зарядты бір нүктеден екінші нүктеге электр өрісінде орын ауыстырған кезде 1 Дж-да жұмыс жасау. Оның өлшем бірлік **вольт (В)**; $1\text{В} = 1\text{Дж}/1\text{Кл}$.

Кернеу. Біртекті өріс кернеулігі мен кернеулігі арасындағы байланыс.

E біртекті өріс кернеулігі мен U потенциал айырымы арасындағы байланыс мынадай:

$$U = E\Delta d \quad (6)$$

Егер потенциал мүлдем өзгермесе, онда өріс кернеулігі нөлге тең.

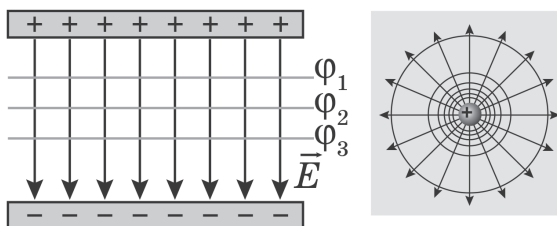
ХБЖ электр өріс кернеулігінің бірлігі — **вольт/метр (1 В/м)**. **Біртекті электр өрісінің кернеулігі** дегеніміз онда 1 м қашықтықтағы кернеулігі сызығындағы екі нүкте арасында 1 В потенциалдар айырмасының пайда болуын айтады.

Электростатикалық өрістің эквипотенциал бетінің тең потенциалдары бар нүктелердің геометриялық орны деп аталады.

Эквипотенциалды беттер, сондай-ақ күш желілері сияқты кеңістікте өрістің таралуын сипаттайды.

Эквипотенциалды беттің әрбір нүктесінде кернеу векторы осы бетке перпендикуляр және потенциалдың кемуіне қарай бағытталған.

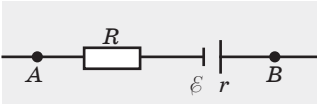
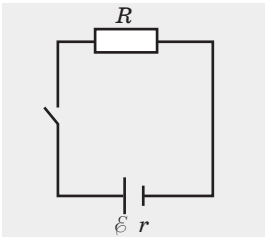
Эквипотенциалды беттер ешқашан қиылыспайды.

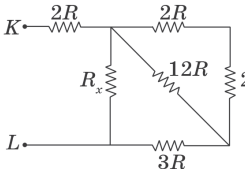
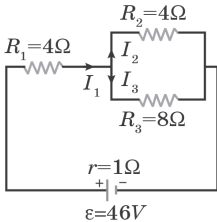


Электростатикалық өрісте кез келген өткізгіштің беті эквипотенциалды болып табылады. Одан басқа, өткізгіш ішіндегі барлық нүктелер бірдей потенциалға ие, өйткені өткізгіш ішіндегі өріс

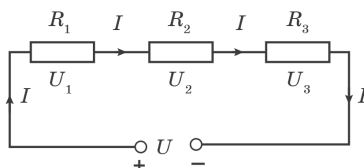
	кернеулігі нөлге тең. Зарядтың эквипотенциал бетінің бойымен орын ауыстырған кезде өрістің жұмысы нөлге тең.	
Сабақтың соңы	Оқушылардың өзін-өзі бағалау және өзара бағалау тақырыбы бойынша тірек конспектісін жазу. Кері байланыс: — Не білдім, не үйрендім? — Не түсініксіз қалды? — Не үшін жұмыс істеу қажет?	
Дифференциация. Балаға қалай қолдау көрсетуді жоспарлап отырсыз? Неғұрлым қабілетті оқушыларға қандай міндеттер қоюды жоспарлап отырсыз?		Бағалау. Оқушының оқу деңгейін қалай тексеруді жоспарлап отырсыз?
Дифференциация тапсырманы таңдауда, нақты оқушыдан күтілетін нәтижеде, оқушыға жеке қолдау көрсетіледі, оқушылардың жеке қабілеттерін ескере отырып, оқу материалдары мен ресурстарын таңдаудайды		Денсаулық және қауіпсіздік техникасы.
Дифференциация тапсырманы таңдауда, нақты оқушыдан күтілетін нәтижеде, оқушыға жеке қолдау көрсетіледі, оқушылардың жеке қабілеттерін ескере отырып, оқу материалдары мен ресурстарын таңдаудайды		Векторлармен байланысты физикалық жаттығулар (қолдар жинақталатын векторлар, ал басы-қосу нәтижесі)
Сабақтың рефлексиясы. Сабақтың мақсатына жетті ме? Егер жоқ болса, неге? Сабақтың кезеңдері сақталды ма? Сабақ жоспарынан қандай ауытқулар болды және неге?		Бұл бөлімді сабақ туралы ойлану үшін пайдаланыңыз. Сол бағаннан сабақ туралы ең маңызды сұрақтарға жауап беріңіз.
Қалыптастырушы бағалау. Сабақтың қандай екі аспектісі жақсы өтті (оқыту және оқыту туралы ойланыңыз)? 1: 2: Сабақтың жақсаруына не ықпал етуі мүмкін (оқыту және оқыту туралы ойланыңыз)? 1: 2: Мен сабақ кезінде жекелеген оқушылардың сыныбы немесе жетістіктері/қиындықтары туралы не анықтадым, не үшін келесі сабақтарға назар аудару қажет?		

Сабақтың тақырыбы	Толық тізбек үшін Ом заңы. Есептер шығару.		
Осы сабаққа арналған оқытудың мақсаттары	— Толық тізбек үшін Ом заңын білу және қолдану; — Тұрақты температура кезінде металл өткізгіштің, жартылай өткізгіш диодтың және қыздыру шамының вольт-амперлік сипаттамаларын графикалық түрде көрсету және түсіндіру.		
Оқу мақсаты	— Зерттелген бөлім бойынша алынған білімді жинақтау. — Бұрын зерттелген материалды екінші рет ұғыну. “Тұрақты токтың электр тізбектері” фронтальды сұрау және практикалық тапсырмаларды шешу арқылы материалды түсінудің тереңдігі мен саналы дәрежесін анықтау.		
Бағалау критерилері	— Қарапайым схеманы жинай алады; — Вольт-ампер сипаттамасын салыстыра алады, айырмашылықтарды анықтайды; — Алынған деректерді талдайды, $I(U)$ тәуелділік кестесін жасайды.		
Тілдік мақсаттары	Электр тогы	Электрический ток	electricity
	Кернеу	Напряжение	voltage
	Ток күші	Сила тока	amperage
	Кедергі	Сопротивление	resistance
	Ток тығыздығы	Плотность тока	current density
	Ток көзінің электр қозғаушы күші (ЭҚК)	Электродвижущая сила источника тока (ЭДС)	The electromotive force of the power source
	Өткізгіштің меншікті кедергісі	Удельное сопротивление проводника	Resistivity conductor
	Өткізгіштің ұзындығы	Длина проводника	The length of the conductor
	Өткізгіштің көлденең қимасының ауданы	Площадь поперечного сечения	Sectional area
	Ом заңы	Закон Ома	Ohm's law
Құндылықтарды дарыту	Өмір бойы оқыту, құрмет, ынтымақтастық, ашықтық пөнге танымдық қызығушылығын дамыту, формулаларды есте сақтаудың ұтымды әдісін жаттықтыру		
Пәнаралық байланыс	Математика, химия.		
Алдын ала бар білім	8-сынып: тұрақты ток тізбектері; $U = IR$; Ом заңы; электр сипаттамалары; тізбектің шамаларын; схемалар; электр энергиясы және қуаты; термисторлар және фоторезисторлар.		

Сабақтың барысы		
Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақта жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы	Ұйымдастыру кезеңі. Жұмыс парағы 3-4 сабақ. (Оны толтырудың түсініктемесі).	Тарату материалы
Сабақтың ортасы	Тұрақты ток көзі бар тізбектің бөлігі үшін Ом заңы: $I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2 + \mathcal{E}}{R},$ $\varphi_1 - \varphi_2 + \mathcal{E} = U$ тізбек бөлігіндегі кернеу, R — тізбек бөлігіндегі кедергі  Толық тізбек үшін Ом заңы. Толық тізбектегі токтың күші тізбектің сыртқы және ішкі бөлігіндегі кедергілердің жиынтығына көздің электр қозғаушы күшінің қатынасына тең. $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r},$ R — тізбектің сыртқы бөлігінің электр кедергісі, r — тізбектің ішкі бөлігінің электр кедергісі.  Қысқа тұйықталу. Толық тізбек үшін Ом заңы бойынша берілген ток көзі бар тізбектегі ток күші R сыртқы тізбегінің кедергісіне ғана байланысты болады. Егер ток көзінің полюстеріне өткізгішті $R \ll r$ кедергісімен жалғаса берсе, онда тек ток көзінің ЭҚК және оның кедергісі тізбектегі ток күшінің мәнін анықтайтын болады. Бұл ток күшінің мәні осы ток көзі үшін шекті болып табылады және қысқа тұйықталу тогы деп аталады.	

	$I = \frac{\varepsilon}{r}$ Кестенің толтырылуын және оны оқушылармен бірге талқылауын тексеру <table><tr><th>R</th><th>r</th><th>$R+r$</th><th>$I=\varepsilon/(R+r)$</th><th>$U = Ir$</th><th>$U = \varepsilon - U$</th><th>Қорытынды</th></tr><tr><td>Ке-миді</td><td>Тұ-рақ-ты</td><td>Ке-миді</td><td>Ар-тады</td><td>Ар-тады</td><td>Ке-миді</td><td>Кернеу сыртқы және ішкі бөліктер арасында бөлінеді</td></tr><tr><td>Кө-бейеді</td><td>Тұ-рақ-ты</td><td>Ар-тады</td><td>Ке-миді</td><td>Ке-миді</td><td>Арта-ды</td><td>Кернеу сыртқы және ішкі бөліктер арасында бөлінеді</td></tr><tr><td>$R \rightarrow \infty$</td><td>Тұ-рақ-ты</td><td>∞</td><td>0</td><td>0</td><td>ε</td><td>Тізбек тұйықталып ЭҚК өлшенеді</td></tr><tr><td>Тұ-рақ-ты</td><td>Ке-миді</td><td>Ке-миді</td><td>Ар-тады</td><td>Ке-миді</td><td>Арта-ды</td><td>Кернеу сыртқы және ішкі бөліктер арасында бөлінеді</td></tr><tr><td>$R \rightarrow 0$</td><td>Тұ-рақ-ты</td><td>$\rightarrow r$</td><td>$\rightarrow \varepsilon/r$</td><td>$\rightarrow \varepsilon$</td><td>$\rightarrow 0$</td><td>Қысқа тұйықталу $I=\varepsilon/ r$</td></tr></table>						R	r	$R+r$	$I=\varepsilon/(R+r)$	$U = Ir$	$U = \varepsilon - U$	Қорытынды	Ке-миді	Тұ-рақ-ты	Ке-миді	Ар-тады	Ар-тады	Ке-миді	Кернеу сыртқы және ішкі бөліктер арасында бөлінеді	Кө-бейеді	Тұ-рақ-ты	Ар-тады	Ке-миді	Ке-миді	Арта-ды	Кернеу сыртқы және ішкі бөліктер арасында бөлінеді	$R \rightarrow \infty$	Тұ-рақ-ты	∞	0	0	ε	Тізбек тұйықталып ЭҚК өлшенеді	Тұ-рақ-ты	Ке-миді	Ке-миді	Ар-тады	Ке-миді	Арта-ды	Кернеу сыртқы және ішкі бөліктер арасында бөлінеді	$R \rightarrow 0$	Тұ-рақ-ты	$\rightarrow r$	$\rightarrow \varepsilon/r$	$\rightarrow \varepsilon$	$\rightarrow 0$	Қысқа тұйықталу $I=\varepsilon/ r$	
R	r	$R+r$	$I=\varepsilon/(R+r)$	$U = Ir$	$U = \varepsilon - U$	Қорытынды																																											
Ке-миді	Тұ-рақ-ты	Ке-миді	Ар-тады	Ар-тады	Ке-миді	Кернеу сыртқы және ішкі бөліктер арасында бөлінеді																																											
Кө-бейеді	Тұ-рақ-ты	Ар-тады	Ке-миді	Ке-миді	Арта-ды	Кернеу сыртқы және ішкі бөліктер арасында бөлінеді																																											
$R \rightarrow \infty$	Тұ-рақ-ты	∞	0	0	ε	Тізбек тұйықталып ЭҚК өлшенеді																																											
Тұ-рақ-ты	Ке-миді	Ке-миді	Ар-тады	Ке-миді	Арта-ды	Кернеу сыртқы және ішкі бөліктер арасында бөлінеді																																											
$R \rightarrow 0$	Тұ-рақ-ты	$\rightarrow r$	$\rightarrow \varepsilon/r$	$\rightarrow \varepsilon$	$\rightarrow 0$	Қысқа тұйықталу $I=\varepsilon/ r$																																											
Сабақтың соңы	Кері байланыс. <table><tr><th>Білемін</th><th>Білдім</th><th>Сұрақ туындады</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> Сабақтың мақсатын қайталау. Есептер шығару: 1. Егер тізбектің жалпы кедергісі $4R$ тең болса, R_x табыңдар. (Жауабы: $3R$)  2. Суреттен I_1, I_2, I_3 ток күштерін есептеңдер. (Жауабы: $I_1 = 6\text{A}; I_2 = 4; I_3 = 2\text{ A}$) 						Білемін	Білдім	Сұрақ туындады																																								
Білемін	Білдім	Сұрақ туындады																																															

3. Тізбек бөлігіндегі кернеуі 50 В ток көзіне қосылған үш тізбекті қосылған өткізгіштерден тұрады. Бірінші өткізгіштің кедергісі 2 Ом, екінші 6 Ом, ал үшінші кернеу 10 В. Өткізгіштердегі ток күшін, үшінші өткізгіштің кедергісін және бірінші және екінші өткізгіштердегі кернеуді табыңдар.



1. 4,5 В тең ЭҚК бар ток көзі, тізбектегі ток күші және 3,5 Ом кедергісі бар резистордың сыртқы тізбегіне қосылған кезде 1 Ом ішкі кедергісін есептеңдер.

А. 1А. Б. 2А. В. 0,5А.

2. Егер $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 4$ Ом болса, ток көзінің ЭҚК табыңдар. $I = 1$ А.

А. 6В. Б. 5В. В. 4В.

3. Шамдарды ЭҚК 4,5 В вольтметр элементтерді батареяға қосқан кезде кернеуі 3 В, ал амперметр ток күші 0,2 А көрсетті.

А. 2 Ом. Б. 4 Ом. В. 7,5 Ом.

Тапсырмаларды тексеру: 1-А; 2-Б; 3-В

Сабақтың рефлексиясы. Сабақтың мақсаты нақты болды ма? Барлық оқушылар сабақтың мақсатына жеттіме?	Бағалау. Оқушылардың материалды меңгеру деңгейін қалай тексеруді жоспарлайсыз?	Денсаулық және қауіпсіздік техникасын сақтау.
Түрлі деңгейлі есептер.	Есептерді бағалау	Көзге арналған — оқушылар сыныптарындағы тәртіп ережелері, физминуткалар, физика кабинетіндегі қауіпсіздік техникасы қағидалары.
Сабақтың мақсаты / мақсаты шынайы болды ма? Барлық оқушылар ҚО-ға жетті ме? Сабақтың жоспарынан қандай ауытқулар болды және неге?		

Ортақ бағалау.

Сабақтың қандай екі аспектісі жақсы өтті (оқыту және оқу туралы ойланыңыз)?

1:

2:

Сабақтың жақсаруына не ықпал етуі мүмкін (оқыту және оқу туралы ойлан)?

1:

2:

Мен сабақ кезінде сынып немесе жекелеген оқушылардың жетістіктері/қиындықтары туралы не анықтадым, келесі сабақтарға назар аудару қажет?

Сабақтың тақырыбы:	Адиабатта процесі. Практикалық жұмыс.
Осы сабаққа арналған оқытудың мақсаттары	— Өз идеялары мен гипотезаларын тексеру әдістерін білу; — Адиабатта және изотермиялық процестердің графиктерін ажырату.
Сабақтың мақсаты	— Адиабатта процесін білу; — Адиабатты және изотермиялық процестердің айырмашылықтарын білу; — Изотермиялық, изобарлық және изохорлық процестердің графиктерін біледі.
Бағалау критерийлері	— pV , pT және VT координаталарының өртүрлі жүйелерінде изотермиялық, изобарлық және изохорлық процестердің графиктерін құрастырады; — Изотермиялық, изобарлық және изохорлық процестердің кестесі бойынша жүйелердің термодинамикалық параметрлеріне талдау жүргізеді.
Тілдік мақсаттары	Оқушылар: — қатты затты балқытуға және сұйықты қайнатуға арналған бөлшектің (кинетикалық) моделі қалай анықталатынын ауызша түсіндіру үшін диаграммаларды пайдалану (сөйлеу және тыңдау дағдылары). Пәндік лексика және терминология. — (кинетикалық) бөлшектер моделі; қатты денелер, сұйықтар, газдар; микроскопиялық; макроскопиялық; жылу энергиясы кинетикалық энергия; дене. Диалог / хат үшін пайдалы сөз тіркестер. Жылыту... бөлшектердің кинетикалық энергиясын арттырады. Бөлшектер ретсіз қозғалады...
Құндылықтарды дарыту	Интерактивті тәжірибенің нәтижелерін өңдеу барысында оқушылар сыни және логикалық ойлауды дамытады. Топпен және жеке жұмыс нәтижелерін талқылау кезінде басқаның

	пікіріне құрмет, өз ойларын білдіру және құрбыларымен және сыныптастарымен тиісті түрде қарым-қатынас жасау қабілеті дамиды.
Пәнаралық байланыс	Пәнаралық байланыс математикамен, графиктермен жұмыс.
Алдын ала бар білім	Газ заңдары

Сабақтың барысы		
Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақта жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы	Газ заңдарын қайталау.	
Сабақтың ортасы	Адиабаттық процесс теориясы. Изопроцестер графиктерін құру. (Т/І) Бұл қызметті газ заңдарын жалпылау немесе идеал газ теңдеуінің салдары ретінде көрсетуге болады. Сондай-ақ, оқушыларды тес-тілеу түрінде өткізуге болады, мысалы, кестеде идеал газ теңдеуін пайдаланыңыз: — тұрақты температура кезінде идеал газдың берілген массасына арналған көлемнің қысымға тәуелділігі. (І) Оқушыларды изотермиялық және адиабатикалық сығу үшін қысымға тәуелділіктің гра-фигін салуды сұраңыз. Изопроцестер мен адиабатта процесінің гра-фиктерін салыстыру. Графикалық есептерді шешу.	Тапсыр-малары бар қосым-шалар.
Сабақтың соңы	Қорытынды шығару, түсініксіз мәселелерді талқылау. Ұй тапсырмасы.	
Дифференциация — сіз көбірек қолдау көрсетуді қалай жоспарлайсыз? Сіз неғұрлым қабілетті оқушылардың алдына қандай міндеттер қоясыз?	Бағалау — оқушы-лардың материал-ды меңгеру дең-гейін қалай тексе-руді жоспарлай-сыз?	Денсаулық және қауіпсіздік техни-касын сақтау.
Оқушылар біледі: — Газ изопроцестерінің график-терін біледі және түсінеді.	(1) Алдыңғы сауал-наманы мұғалім мен оқушылар бағалайды;	Пайдаланылатын физминуттар және белсенді қызмет түрлері.

Изопроцестер графиктерін құрады. Изопроцестер графиктері бейнеленген есептер және оларды адиабаттан айырмашылығы біледі.	(2) Тақтадағы мұғаліммен жұмысы; (3) кейіннен өзара бағалай отырып, топтарда жұмыс істеу.	
Сабақ бойынша рефлексия. Сабақтың мақсаты / түсінікті болды ма? Барлық оқушылар ҚО-ға жетті ме? Егер жоқ болса, неге? Сабақтың уақытша кезеңдері өтті ма?	Бұл бөлімді сабақ туралы ойлану үшін пайдаланыңыз. Сол бағаннан сабақ туралы ең маңызды сұрақтарға жауап беріңіз	

Сабақтың тақырыбы:	ХБ жүйесіндегі негізгі физикалық шамалары және олардың өлшем бірліктері. № 1-зертханалық жұмыс. “Серіппенің қаттылығын зерттеу”.	
Осы сабаққа арналған оқытудың мақсаттары	— ХБ жүйесіндегі негізгі физикалық шамаларын және олардың өлшем бірліктерін білу; — Нақты деректерді алу қажеттілігін түсіну; орта арифметикалық мәнді (mean) түсіну; өз идеялары мен гипотезаларын тексеру әдістерін жоспарлау және әзірлеу; практикалық жұмыстарды жүргізу кезінде қателіктерді бағалау және есепке алу; экспериментті жақсарту жолдарын ұсыну.	
Сабақтың мақсаты	Негізгі өлшем бірліктерін қайталау және туынды бірліктерді құру. — Гук заңын зертханалық зерттеу жолымен механиканың қайталануын қамтамасыз ету.	
Бағалау критерийлері	1. Негізгі өлшем бірліктерін біледі, алынған өлшем бірліктерін ХБЖ-ға жаза алады. 2. Талдау — практикалық жұмыс жүргізгенге дейін потенциалдың айырымын бағалау. 3. Бағалау — критерийлерін анықтағаннан кейін олар қалай жоюға немесе қолайлы деңгейге дейін төмендетуге баға беруі тиіс. 4. Коммуникация — егер тәуекелдер қолайлы деңгейге дейін төмендетілмесе, эксперименттің жалғасуын талқылайды.	
Тілдік мақсаттары	Лексика мен фразеология мысалдарын қоса алғанда, тілдік мақсаттарды анықтаңыз. Пәндік лексика және терминология:	
	масса	масса mass
	уақыт	время time

	ұзындық	длина	length
	ток күші	сила тока	amperage
	температура	температура	temperature
	заттар саны	количество вещества	amount of substance
	жарық күші	сила света	the power of light
Құндылықтарды дарыту	Оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамытуды жалғастыру және олардың өз білімдерін жүйелендіру және жалпылай білуін қалыптастыру.		
Пәнаралық байланыс	Физика және информатика.		
АКТ қолдану дағдылары	Зертханалық жабдықтар.		
Алдын ала бар білім	Негізгі шамаларды, жүйелік өлшем бірліктерін, ХБ жүйесінде құру себебін білу. Гук заңы және серпімді деформациялардың қасиеттері.		

Сабақтың барысы		
Уақыт бойынша бөліп жоспарлау	Сабақта жоспарланған іс-әрекеттер	Ресурстар
Сабақтың басы	Ұйымдастыру кезеңі: — оқушылардың назарына аудару; — оқушылармен бірге сабақтың мақсатын анықтау/ЦО; — оқушылардың "жақын даму аймағын" анықтау, сабақ соңында күту.	Өмірлік жағдайлардағы фото-суреттер.
Сабақтың ортасы	Материал оқушылармен бірге әңгіме барысында талқыланады, онда оқушылар сабақтың негізгі ойларын түсінуге қол жеткізе алады. Қызмет барысында оқушыларда ақпаратты талдау және өңдеу, практикалық жұмыс арқылы білім мен дағды қалыптасады және дамиды (серіппенің қаттылығын анықтау).	1. Интернет 2. Штатив, қатаңдығы белгісіз серіппелер, жүк жиынтығы, сызғыш.
Сабақтың соңы	Оқушылардың өзін-өзі бағалау және өзара бағалау тақырыбы бойынша тірек конспектісін көрсету және шолу: — Не білдім, не үйрендім? — Не түсініксіз қалды? — Немен жұмыс істеу қажет?	Электронды тақта, компьютер

Дифференциация — сіз көбірек қолдау көрсетуді қалай жоспарлайсыз? Сіз неғұрлым қабілетті оқушылардың алдына қандай міндеттер қоясыз?	Бағалау — оқушылардың материалды меңгеру деңгейін қалай тексеруді жоспарлайсыз?	Денсаулық және қауіпсіздік техникасын сақтау.
Дифференциация таңдау түрінде көрсетіледі. Оқушылардың жеке қабілеттерін ескере отырып, оқу материалдары мен ресурстарын іріктеуде, оқушыға жеке қолдау көрсетуде.	Бағалау тірек конспектісінің көмегімен жүргізіледі.	Мысалдар мен өзара векторлармен байланысты.
Рефлексия. Сабақтың / мақсаты түсінікті болды ма? Барлық оқушылар ҚО-ға жетті ме? Егер жоқ болса, неге? Сабақта дифференциация дұрыс өткізілді ма? Сабақтың уақытша кезеңдері өтті ма? Сабақтың жоспарынан қандай ауытқулар болды және неге?	Бұл бөлімді сабақ туралы ойлану үшін пайдаланыңыз. Сол бағаннан сабақ туралы ең маңызды сұрақтарға жауап беріңіз.	
Жалпы бағалау. Сабақтың қандай екі аспектісі жақсы өтті (оқыту және оқу туралы ойлануыңыз)? 1: 2: Сабақтың жақсаруына не ықпал етуі мүмкін (оқыту және оқу туралы ойлан)? 1: 2: Мен сабақ кезінде сынып немесе жекелеген оқушылардың жетістіктері/қиындықтары туралы не анықтадым, келесі сабақтарға назар аудару қажет?		

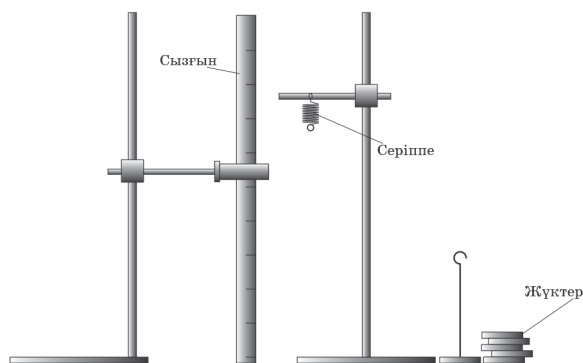
“ФИЗИКАЛЫҚ ШАМАЛАР МЕН ӨЛШЕМДЕР” ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУ №1 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС “СЕРІППЕНІҢ ҚАТАҢДЫҒЫН АНЫҚТАУ”

Ұзақтығы 40 мин

Барлық ұпай 30

Жұмыстың мақсаты:

Тәжірибе үшін қолданылатын құрал 1-сурет берілген. Суретте көрсетілгендей серіппені орнатыңыз. Серіппенің қалпын өзгертпеңіз. Тәжірибе жүргізу ыңғайлылығы үшін метрлік сызғыштың күйін реттей аласыз.



1-сурет

Өлшеу қателігін ескере отырып, сіздің барлық өлшем нәтижелерін жазыңыз.

(a) (I). Серіппенің төменгі шетіне 10 г жүк іліп қойыңыз және партаның бетінің арасында D_0 в мм тік қашықтықты өлшеңіз

$$d_0 = \text{мм. [1]}$$

(II) Белгілеңіз, 1-суретте, арақашықтығые d_0 , өлшеген. [1]

(b) бөліктігі нәтижесі төмендегі кестеге жазыңыз. Шаманың өлшем бірліктерін ХБЖ беріңіз.

1. Осы 10г жүкке әсер ететін ауырлық күшінің көлемін есептеңіз.

$$F = mg \quad (g = 0,01 \text{ Н/г})$$

2. Жүк массасының мәнін және ауырлық күшін кестеге жазыңыз.

3. Серіппенің төменгі шеті мен партаның беті арасындағы жаңа d қашықтығын өлшеңіз.

4. $l = d_0 - d$ теңдеуі арқылы серіппенің созылуын есептеңіз.

5. Кестеге мәнін жазыңыз.

6. Жүктерді қолданып қайталаңыз 10 г, 20 г, 30 г, 40 г, 50 г.

$m/\text{г}$	$F/\text{Н}$	$d_0/\text{м}$	$d/\text{м}$	$l/\text{м}$

[2]

(с) X осьте Y және F осьте график құру үшін сіздің нәтижелеріңізді пайдаланыңыз.

(d) Графиктен G градиентін анықтаңыз. $G =$ [3]

(е) Графикте мұны қалай жасағанын көрсетіңіз. Есептеулер жүргізіңіз.

$$G =$$

(f) G градиентті, сандық қатынаста, $1/k$ тең, мұнда k серіппе үшін тұрақты шама.

k серіппесінің тұрақты шамасын есептеп өлшем бірліктерін көрсетіңіз.

Сіз пайдаланатын жабдықтың дәлдігін ескере отырып, осы эксперимент үшін қажетті сандар санына жауап беріңіз.

$$k = \text{өлшем бірлік} \quad [2]$$

(I) Кестені пайдалана отырып, G градиентінің ең жоғарғы мәні мен ең төменгі мәнін табыңыз ΔG

$$\Delta G = (G_{\max} - G_{\min})/2 \quad [3]$$

(II) Графикте $G_{\max}$ және $G_{\min}$ анықтаңыз

Серіппенің қаттылығын анықтаудағы абсолютті қателігі $\Delta k = \Delta G$ [2]

(III) Салыстырмалы қателікті есептеңіз: k

$$\varepsilon_k = (\Delta k/k)100\% \quad [1]$$

Қателікті және маңызды сандарды есепке ала отырып жауап жазыңыз [2]

(g) Серіппенің серпімділігі мен ұзындығының тәуелділігін $F = a l + b$ теңдеуі түрінде беруге болады, мұнда a және b тұрақты шамалар.

(I) Тәжірибе нәтижелері бойынша a және b мәндерін анықтаңыз және олардың өлшем бірліктерін жазыңыз.

$$a = \dots\dots\dots b = \dots\dots\dots [2]$$

1. Маңызды фигура ережесін қолдана отырып, келесі сандарды есептеңіз:

a) $33,3 \times 25,4$

b) $33,3 - 25,4$

c) $-1,2$

d) $44,4^{-1}$

2. Келесі кестедегі шамалардың негізгі сандарын анықтаңыз:

Ұзындық (см)	Негізгі фигуралар саны
17,87	
0,4730	
17,9	
0,473	
1001	
0,47	
1,001	
1,000	
$2,0 \cdot 1010$	
1000	

5. Оқушылар қашықтықты бірнеше рет өлшейді. Көрсеткіштер 49,8 см-ден 50,2 см-ге дейін. Бұл өлшем қалай жазылады:

- А) (49.8 ± 0.2) см;
- В) (49.8 ± 0.4) см;
- С) (50.0 ± 0.2) см;
- Д) (50.0 ± 0.4) см.

[Жиыны: 30]

3-тоқсан БОЙЫНША ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУ
(ұзақтығы 40 мин)
Барлық 50 ұпай

1. Өріс кернеулігі, нүктеде 36 нКл зарядымен жасалған, диэлектрлік өткізгіштігі бар диэлектрикте 9 см қашықтыққа зарядтан алыстап, 2 тең болды ($k = 9 \cdot 10^9$ Н м² / Кл²).

- А) $18 \cdot 10^2$ В/м;
- В) $2 \cdot 10^4$ В/м;
- С) $8 \cdot 10^4$ В/м;
- Д) $2 \cdot 10^3$ В/м.

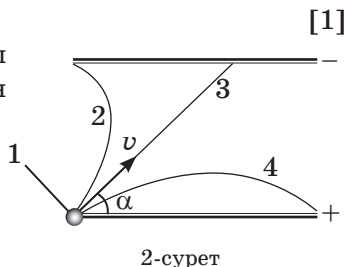
[1]

2. Электростатикалық өріс екі оң нүктелік зарядпен құрылған (1-сурет.). В нүктесінде E кернеулік векторы қандай бағыт бар? (Көрсеткіштің нөмірін көрсетіңіз.)

- А) 1;
- В) 2;
- С) 3;
- Д) 4.

3. 2-суретте ол конденсатор астарларындағы электрон көрсетілген. Электрон қозғалатын траекторияның нөмірін таңдаңыз.

- А) 1;
- В) 2;
- С) 3;
- Д) 4.

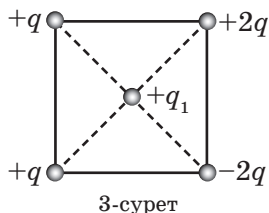


[1]

4. Конденсатордың әр астарында заряд 4 есе өсті. Оның сыйымдылығы қалай өзгереді?

- А) өзгермейді;
 В) 2 есе артады;
 С) 4 есе азаяды;
 Д) 4 есе артады.

[1]



5. Зарядтары бар төрт кішкентай бірдей металл доп $q_1 = q$, $q_2 = q$, $q_3 = 2q$ және $q_4 = -2q$, шаршының ұшында орналасқан (3-сурет). Үшінші және төртінші шарлар әсерлескеннен кейін және бұрынғы қашықтыққа қайта орналасты, қалған зарядтар жағынан квадрат орталығына орналастырылған зарядқа әсер ететін күш қанша рет өзгерді? [7]

6. Екі көлденең пластина арасында, ауадағы тепе-теңдікте зарядталған май тамшысы бар. Тамшының заряды $5 \cdot 10^{-16}$ Кл. Пластиналар арасындағы электр өрісінің кернеулігі 200 кВ/м болса, тамшы массасын анықтаңыз. $g = 10$ м/с². [4]

7. Екі заряд $q_1 = -4$ нКл және $q_2 = 9$ нКл 20 см қашықтықта орналасқан.

а) Зарядтар арасындағы ортадағы нүктеде электр өрісінің кернеулігін табыңыз. [3]

ә) Күшін анықтау, бір заряд екінші зарядқа әсер етеді $q_1 = -2$ нКл, 40 см қашықтықта орналасқан, сол зарядтан оң зарядқа қарай. [3]

8. Өткізгіш пен диэлектрикті электростатикалық өріске орналастырады.

(а) Өткізгіш пен диэлектриктің ішіндегі зарядпен не болғанын түсіндіретін суретті салыңыз.

Өткізгіш	Диэлектрик

[2]

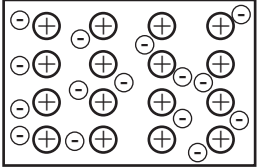
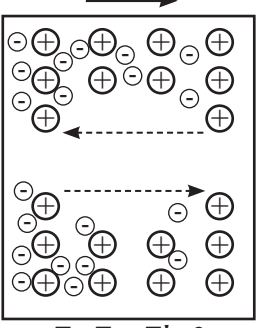
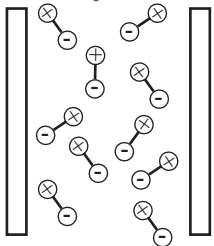
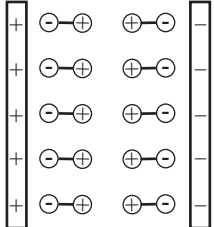
(б) Диэлектриктің поляризациясының пайда болу себебін түсіндіріңіз [2]

[2]

Барлығы: 25 балл

Ұпай қою схемасы

№	Жауабы	Ұпай	Қосымша ақпарат
1	В	1	
2	В	1	
3	Д	1	
4	А	1	
5	1) Электр өрісінің кернеулігі векторларын құру, $+q, +2q, -q, -2q$ зарядтарын q_1 заряды орналасқан А нүктесімен қосатын сызық бойымен бағытталған. 2) “Параллелограмм” векторларын қосу ережесін қолданады және нәтижелі векторды табады. Кернеуліктің қорытынды векторын құрастырады. 3) Қорытынды кернеуліктің модулін табады: $E_1 = 3E_1\sqrt{2}$ 4) Зарядтың сақталу заңын қолданады және зарядтың жаңа мөлшерін табады $q' + q' = +2q + (-2q) = 0$. $q' = q' = 0$ 5) Электр өрісінің кернеулігі векторларын жасайды. $+q, -q, q' = 0, q' = 0$ зарядтарды q_1 заряды орналасқан А нүктесімен қосатын сызық бойымен бағытталған. 6) қорытынды кернеуліктің модулін табады: $E_1 = E_1\sqrt{2}$ 7) Арақатынас: $\frac{E_1}{E_2} = \frac{q_1 3E_1\sqrt{2}}{q_1 E_1\sqrt{2}} = 3$	1 1 1 1 1 1 1	
6	Суретте тамшыға әсер ететін күштерді дұрыс бейнелейді және ауырлық күшін және электр күшін анықтау үшін формулаларды жазады (кернеу түсінігін пайдаланады) және тепе-теңдік шарты есеп шартын пайдалана отырып жазады: $mg = Eq$. Тамшының массасын көрсетеді: $m = \frac{Eq}{g}$. Тамшы массасының мәнін есептейді: 10 нг.	1 1 1 1	
7	Суретте шарларға әсер ететін күштер бейнеленген. Сипаттаймыз: $q_{ж} = 2q$, тоғда $q = q_{ж}/2$ Шарлардың тепе-теңдік шартын жазады: $T\sin\alpha = F_{эл}$ $T\cos\alpha = mg - F_A, \text{ мұндағы } F_A = \rho_0 gV$ Осыдан $\operatorname{tg}\alpha = \frac{F_{эл}}{\rho gV - \rho_0 gV}$ $\text{Кулон заңын жазамыз } F_{эл} = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{kq_{ж}^2}{4r^2}$ Онда заряд: $q_{ж} = 2r\sqrt{\frac{(\rho - \rho_0)4\pi\epsilon R^3 \operatorname{tg}\alpha}{3k}}$ Зарядталған шардың бастапқы зарядының мәнін есептейді: 1,86 мкКл.	1 1 1 1 1	

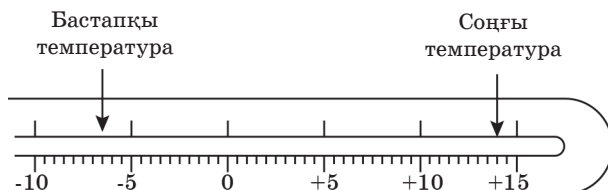
8	Өткізгішті электр өрісіне орналастырған кезде бос зарядтар өткізгіштің бетіне жылжытылады: солға-теріс, оңға-оң. Осының арқасында қысқа мерзімді ток пайда болады. Жолсеріктің ішінде өріс жоқ. Электростатикалық индукция құбылысы. Диэлектрикада электр өрісінің әсерінен поляризацияланған зарядтар өріс бойынша бағдарланады. Өткізгіштің ішінде электр өрісі бар. Поляризация құбылысы.	1 1 1 1	  $E = E_0 + E' = 0$  
---	--	-------------------------------------	--

«Кинематика» тақырыбы бойынша жиынтық бағалау

Оқыту мақсаттары	10.1.1.4 — физикалық шамаларды өлшеудің дәлдігіне негізделген эксперименттік зерттеулердің соңғы нәтижесін жазып алыңыз. 10.1.1.6 — кинематикалық теңдеулерді шешкенде дизайн және графикалық тапсырмалар қолданыңыз. 10.1.1.8 — есептерді шешуде жылдамдық пен орын ауыстырудың классикалық заңын қолдану. 10.1.1.9 — қисықсызықты қозғалыстағы дененің траекториясы, тангенциаль және нормаль үдеу радиусын анықтаңыз. 10.1.1.11 — көкжиекке бұрыш жасай лақтырылған дененің траекториясын зерттеңіз.
Бағалау критерийлері	Оқушы: • Реттік есептеулерде өлшеулер үшін орынды ондық жерлерді таңдауды қолданады. • Есептерді шешу үшін векторлық дағдыларды қолданады. • Кинематикалық шамаларды анықтау үшін графиктерді қолданады және графиктің өзін сипаттайды. Есептерді шешу кезінде қисықсызықты жолмен қозғалатын дененің центрге тартқыш үдеуін және бұрыштық параметрлерін табуға формулаларды қолданады. • Көкжиекке бұрышпен лақтырылған дененің қозғалысын сипаттайды және оның математикалық сипаттамасын орындайды.
Ойлау дағдыларының деңгейлері	Қолдану; жоғары тапсырыс дағдылары
Орындау уақыты	25 мин

Тапсырма.

1. Төмендегі суретте температураның бастапқы және соңғы мәндері белгіленген Цельсий шкаласындағы термометр көрсетілген.



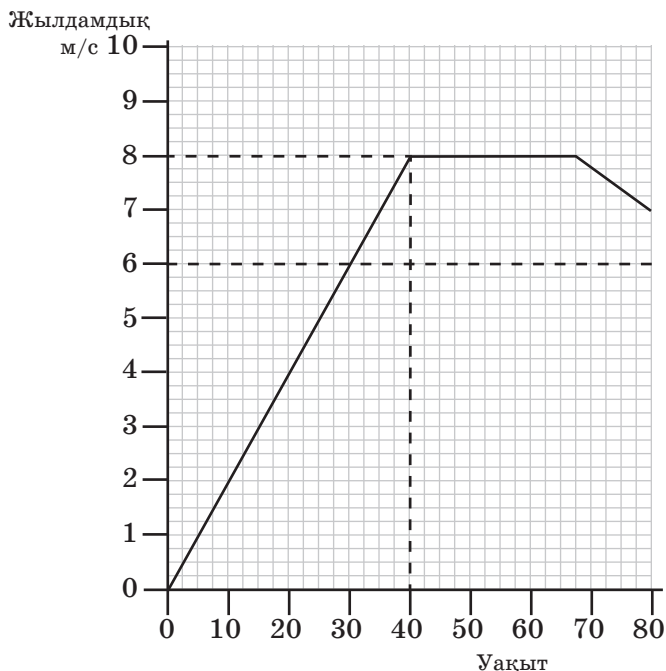
Жауабыңызды қателіктерді ескере отырып белгілі бір санды жазыңыз. _____ °C.

2. Көлік жүргізушісі вагондардың арақашықтығы 20 м болғанда, тіркемелерді (вагон) 90 км / сағ жылдамдықпен басып оза бастайды, ал машиналар арасындағы қашықтық 15 м болғанда, озып өтіп, алдыңғы қатарға өтеді. Көліктің ұзындығы — 4 м, тіркеме — 16 м.

(b) вагондардың салыстырмалы жылдамдығын анықтаңыз.

(c) 72 км/сағ жылдамдықпен қозғалатын тіркемені басып озу үшін автокөлікке кеткен уақытты анықтаңыз.

3. Автобус түзу сызықты жылдамдықпен қозғалады. Автобус жылдамдығының уақытқа тәуелділік графигі төменде көрсетілген.



Алғашқы 40 секундта автобустың жүріп өткен жолын есептеңіз.

Жүрілген жол = м

40 секундтан 80 секундқа дейінгі қашықтық 315 м құрайды, автобустың 80 сек орташа жылдамдығын есептеңіз.

Орташа жылдамдық = м / с

(с) Автобустың қозғалысын сипаттаңыз:

(i) 40 секундтан 70 секундқа дейін?

(i) 80 секундтан 90 секундқа дейін

(ii) Минимал үдеу модулі қандай?

2. Ай радиусы 386 мың км болатын орбитада Жерді айналып өтеді. Айдың центрге тартқыш үдеуін және оның сызықты және бұрыштық жылдамдығын анықтаңыз. Оның Жерді айналу периоды 27,3 тәулік.

3. Жер бетіндегі көкжиекке 45° бұрышта бастапқы жылдамдығы 10 м/с граната лақтырылды. Нәтижені ХБ жүйесінде көрсетіңіз. $g = 10 \text{ м/с}^2$ тең деп аламыз.

(i) Егер ауаның кедергісі болмаса, зеңбірек атылғаннан кейін гранатаның қозғалу бағытын көрсетіңіз?

(ii) x және y координаталар осьтеріндегі проекцияларда дененің қозғалыс теңдеулерін жазыңдар.

(iii) Гранатаның түсуі және түсу нүктелерінің арасындағы қашықтықты анықтаңдар.

«Динамика» тақырыбы бойынша жиынтық бағалау

Оқыту мақсаттары	10.1.2.1 — денелерді бірнеше күштердің әсерімен жылжыту кезінде есептерді шешудің мүмкін алгоритмдерін жасау. 10.1.2.3 — графикалық тәуелділікті түсіндіріңіз қашықтықтағы материалдық нүктенің гравитациялық өрісінің үдеуі мен потенциалы. 10.1.2.4 — бүкіләлемдік тартылыс заңын есеп шығару кезінде қолдану.
Бағалау критерийлері	Оқушы: • Есептер шығару кезінде Ньютон заңын қолданады. • Салмақ және салмақсыздық ұғымдарының айырмашылықтарын анықтайды. • Жердің гравитациялық өрісінің кернеуімен мен потенциалының қашықтыққа тәуелділігін анықтайды. • Бүкіләлемдік тартылыс заңын пайдалып есептер шығарады.
Ойлау дағдыларының деңгейлері	Дағдысы жоғары деңгейі.
Орындау уақыты	25 мин

1. Көлденеңінен 30° дейін көлбеу жазықтықта дененің салмағы 200 г сырғанады (1-сурет). Жолдың бойындағы үйкеліс коэффициенті $\mu = 0,2$.

- (i) Кесекке қандай күштер әсер етеді
- (ii) 1-суретте штрихта әсер ететін күштерді салыңыз.
- (iii) Ньютонның екінші заңын вектор түрінде жазыңыз.

(iv) Таңдалған ОХ және ОУ осьтеріне проекциялармен теңдеулер жаз.....

- (v) Дененің үдеуін анықтаңдар.
- (vi) Дененің үдеуін және көлбеу жазықтықтағы қысымды анықтаңдар.

2. Адамның салмағы тыныштықта тұрғанда 600 Н құрайды, ал қозғалып келе жатқан лифтте өлшенгенде ол 720 Н-ға тең болды (2-сурет).

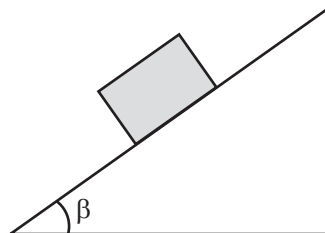
- а) Лифт қозғалатын үдеуді анықтаңыз;
- б) Лифттің үдеу векторының бағытын бейнелеңіз;
- в) Оның салмағы дене салмағының өзгеруімен өзгереді ме?

3. Салмағы 400 г аспайтын серіппе жүкті жоғары, $0,8 \text{ м/с}^2$ үдеумен қозғалтады. Серіппенің қатаңдығы 250 Н.

4. Серіппенің массасын елемей, оның созылуын анықтаңыз.

5. Бұл жүк қозғалыс басталғаннан 5 секундтан кейін қандай жылдамдыққа ие болады?

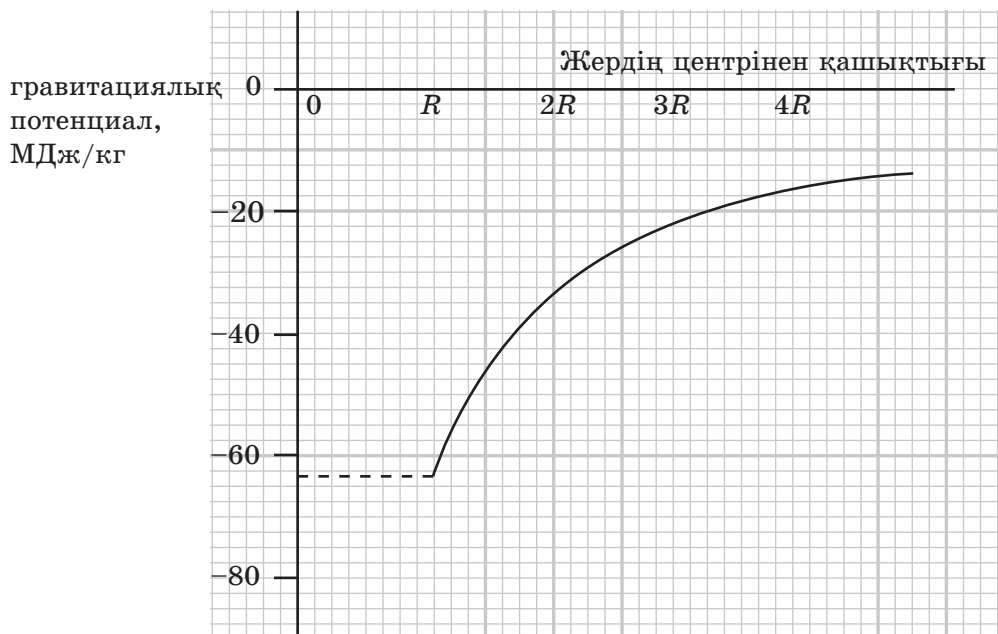
6. 3-суретте қашықтықта гравитациялық потенциалдың қалай өзгеретінін көрсетеді. Жердің радиусы $R = 6400 \text{ км}$. Жер бетінде гравитациялық потенциал $62,5 \text{ МДж кг}^{-1}$ тең.



1-сурет



2-сурет



3-сурет

(а) 3-суреттен анықтаңдар:

(i) Гравитациялық потенциал Жердің центрінен $2R$ қашықтықта;

(ii) Жер бетінен радиусы $3R$ болатын дөңгелек орбитаға көтерілгенде салмағы 1200 кг болатын серіктің потенциалдық энергиясының артуынан.

(b) (i) Гравитациялық өрістің күші мен гравитациялық потенциалға қатысты теңдеуді жазыңыз.

Графиктің көмегімен Жердің центрінен $2R$ арақашықтықта гравитациялдық өрісті анықтаңдар.

(ii) Сіздің нәтижеңіз (b) (ii) бөлігінде гравитациялық өрістің күштік сипаттамасы шамамен сәйкес келетіндігін көрсетіңіз 10 Н.

7. Астероид бетіне жақын құлаудың еркін түсу үдеуі $0,05$ м/с². Көлемі 8 есе үлкен басқа астероидтың бетіне жақын құлау үдеуінің модулі қандай болады? Екі астероид біртекті, сфералық және темірден тұрады.

“Термодинамика” бөлімі бойынша жиынтық бағалау Жалпы балл 20

Оқыту мақсаттары	10.3.2.1 — идеал газдың ішкі энергиясының формуласын қорыту; 10.3.2.3 — термодинамиканың бірінші және екінші заңдарының физикалық мағынасын түсіндіру; 10.3.2.2 — адиабаттық және изотермиялық процестердің графигіндегі айырмашылықтарды түсіндіру; 10.3.2.4 — жылу қозғалтқышының жұмыс істеу принципін сипаттау; 10.3.2.5 — жылу қозғалтқышының ПӘК-ін анықтау.
Бағалау критерий-лері	Оқушы: • Идеал газдың ішкі энергиясының формуласын қорытады. • Термодинамиканың бірінші және екінші заңдарының физикалық мағынасына түсінік береді.

	• Адиабатта және изотермиялық процестердің графигіндегі айырмашылықтарды сипаттайды. • Жылу қозғалтқышының жұмыс принципін сипаттайды. • Жылу қозғалтқышының ПӘК анықтайды.
Ойлау дағдыларының деңгейлері	Қолдану, білу
Орындау уақыты	30 мин

Тапсырма.

1. Нақты газ бен идеал газдың ішкі энергияларының қандай айырмашылығы бар?

[1]

2. Механикалық жұмыстың ($A = Fs$) формуласынан термодинамикалық жұмысты анықтаңыз.

[1]

3. Изобаралық процесте бір атомды газға 50 кДж жылу берілсе, оның ішкі энергиясының өзгерісі неге тең?

[1]

4. Идеал жылу машинасы бір цикл ішінде 1 кДж жылу алады. Егер қыздырғыштың температурасы 527°C , ал суытқышта 127°C болса, онда жылу машинасының суытқышқа беретін жылу мөлшерін табыңыз?

[1]

5. Қай график адиабатталық процесті сипаттайды және графиктердің бір-бірінен айырмашылығын түсіндіріңіз (4-сурет).

[1]

6. Жұмыс денесі 1 моль біратомды идеал газ болатын жылу машинасы берілген. Машина 5-суретте көрсетілген циклмен жұмыс істейді. Изотермиялық процестегі жұмыстың өрнегі

$$A = \frac{m}{M} RT \ln \frac{V_2}{V_1};$$

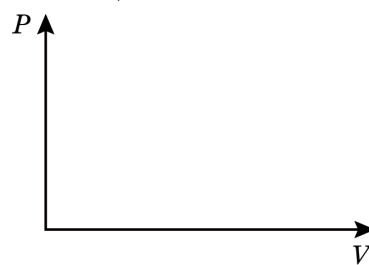
$$A = \frac{m}{M} RT \ln \frac{p_2}{p_1}.$$

а. 1 күйдегі газ температурасын анықтаңыз.

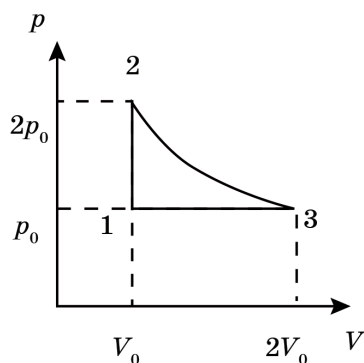
[1]

б. 2 күйдегі газ температурасын анықтаңыз.

[1]



4-сурет



5-сурет

- с. 3 күйдегі газ температурасын анықтаңыз. [1]
- д. Цикл барысында газдың атқарған жұмысы неге тең? [1]
- е. (1-2) бөлігіндегі жылу мөлшерін анықтаңыз. [1]
- ф. (2-3) бөлігіндегі ішкі энергия өзгерісін анықтаңыз. [1]
- г. (2-3) бөлігіндегі атқарылған жұмысты табыңыз. [1]
- h. (2-3) бөлігіндегі жылу мөлшерін анықтаңыз. [1]
- i. (3-1) бөлігіндегі ішкі энергия өзгерісін анықтаңыз. [1]
- j. (3-1) аралығындағы атқарылған жұмысты табыңыз. [1]
- k. бөлігіндегі жылу мөлшерін анықтаңыз. [1]
- (3-1) Циклдегі газдың жылу алатын бөліктерін көрсетіңіз. [1]
- l. Газдың жылу беретін бөліктерін көрсетіңіз. [1]
- m. Қыздырғыштан алынған жылу мөлшерін табыңыз. [1]
- n. Осы цикл бойынша жұмыс істейтін машинаның ПӘК-ін анықтаңдар. [1]

Бағалау критерийлері	Тап-сырма №	Дескриптор	Балл
		Оқушы	
Идеал газдың ішкі энергиясының формуласын қорытады	1	идеал газдың ішкі энергиясының формуласын қорытып береді;	1
Термодинамиканың бірінші және екінші заңдарының физикалық мағынасына түсінік береді	2	термодинамиканың бірінші және екінші заңдарының анықтамаларын береді және дұрыс математикалық өрнектерін көрсетеді;	1
Жылу қозғалтқышының жұмыс принципі сипаттайды	3	жылу қозғалтқышының жұмыс принципі түсіндіреді;	1
Жылу қозғалтқышының ПӘК анықтайды	4	суытқыштағы температураны есептейді;	1
Адиабатталық және изотермиялық процестердің графигіндегі айырмашылықтарды сипаттайды	5	адиабатталық және изотермиялық процес-тердегі айырмашылықты сипаттайды;	1
Идеал газдың ішкі энергиясының формуласын қорыту; Термодинамиканың бірінші және екінші заңдарының физикалық мағынасына түсінік береді; Жылу қозғалтқышының ПӘК-ін анықтайды;	6	1-күйдегі газ температурасын анықтайды;	1
		2-күйдегі газ температурасын анықтайды;	1
		3 күйдегі газ температурасын анықтайды;	1
		Цикл барысында газдың атқарған жұмысын анықтайды;	1
		(1—2) бөлігіндегі жылу мөлшерін анықтайды;	1
		(2—3) бөлігіндегі ішкі энергия өзгерісін анықтайды;	1
		(2—3) бөлігіндегі атқарылған жұмысты анық-тайды;	1
		(2—3) бөлігіндегі жылу мөлшерін анықтайды;	1
		(3—1) бөлігіндегі ішкі энергия өзгерісін анықтайды;	1
		(3—1) аралығындағы атқарылған жұмысты анықтайды;	1
		(3—1) бөлігіндегі жылу мөлшерін анықтайды;	1
		Циклдегі газдың жылу алатын бөліктерін анықтайды;	1
		Газдың жылу беретін бөліктерін анықтайды;	1
		Қыздырғыштан алынған жылу мөлшерін анықтайды;	1
		Осы цикл бойынша жұмыс істейтін маши-наның ПӘК-ті анықтайды.	1
Жалпы балл			20

**“Статика. Сақталу заңдары. Сұйықтар мен газдардың механикасы”
тақырыбы бойынша жиынтық бағалау**

Оқыту мақсаттары	10.1.2.5 — материалдық денелердің инерция моментін есептеу үшін Штайнер теоремасын қолданыңыз; 10.1.3.2 — тепе-теңдіктің әртүрлі түрлерін түсіндіруде себептік қатынастарды орнатыңыз; 10.1.4.1 — есептеу және эксперимент есептерін шешу кезінде сақталу заңдарын қолдану; 10.1.5.2 — эксперименттік, есептеу және сапалық есептерді шешуде үздіксіздік теңдеуі мен Бернулли теңдеуін қолданыңыз.
Бағалау критерийлері	Оқушы: • Инерция моментін анықтау үшін Штайнер теоремасын қолданады. • Тепе-теңдік түрлерін ажыратады және анықтайды. • Тұйық жүйеде энергияның сақталу заңын қолданады. • Серпімді емес соқтығысулар үшін сақталу заңдарын қолданады. • Әртүрлі нүктелердегі қысым мен ағыс жылдамдығын алу үшін Бернулли теңдеуін қолданады
Ойлау дағдыларының деңгейлері	Қолдану, білу
Орындау уақыты	25 мин

1. Б және оның биіктігі H негізінің диаметріне тең цилиндрдің инерция моменті оның генераторымен сәйкес келетін осіне қатысты болады (1-сурет)? Цилиндр материалының тығыздығы ρ .

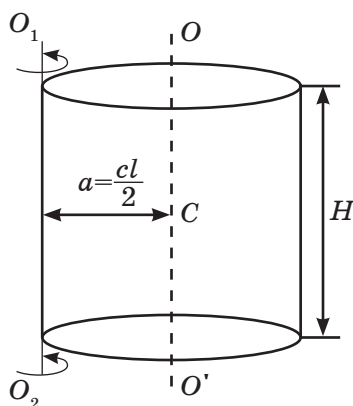
2. Келесі жағдайларда тепе-теңдік түрлерін анықтаңыз:

- А. бильярдтың шары лузда орналасқан _____
- В. көлденең созылған жіпке моншақ _____
- С. қиғаш блок _____
- Д. канаттың үстімен жүріп бара жатқан гимнаст _____
- Е. дөңгелек конустық винтегі _____
- Ғ. қабырғаға сүйенетін баспалдақ _____
- Г. Жерде жатқан қорап _____

3. Бекітілген серіппе мылтығы тігінен атылады Δl серіппенің қатандығы $k = 1000 \text{ Н/м}$, а оқтың массасы 5 г атылу нәтижесінде биіктікке $h = 9 \text{ м}$ көтерілді. Үйкелісті ескермеңдер. $\Delta l \ll h$. Жауап см.

4. Массасы m денесі $3v$ жылдамдықпен қозғалады және $2m$ масса қозғалыссыз тұрған денемен соқтығысады. Екі дененің соңғы жылдамдығын және соқтығысқаннан кейін кинетикалық энергияның жоғалуын анықтаңыз.

5. Су бұрқақ қондырғысында су алдымен диаметрі 40 мм болатын құбыр арқылы жеткізіледі, оны шүмектері 24 мм . Құбырдың кең бөлігіндегі статикалық қысым 250 кПа , жылдамдығы $14,4 \text{ м/с}$. Құбырдың тар бөлігіндегі статикалық қысымын анықтаңыз. Судың тығыздығы 1000 кг/м^3 .



1-сурет

МАЗМҰНЫ

Алғы сөз.....	3
“Физика” пәнінен жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламасы	4
“Физика” пәнінен 10-сыныптың күнтізбелік-тақырыптық жоспары	12
Ұзақ мерзімді жоспар	28
Орта мерзімді жоспар.....	31
Қысқа мерзімді жоспар. Энергетикалық температура. Авогадро заңы.	116
Ішкі энергия. Ішкі энергияны өзгерту тәсілдері. Механикадағы және термодинамикадағы жұмыс.	120
Электр заряды. Зарядтың сақталу заңы. Кулон заңы. Электр өрісінің суперпозиция принципі	123
Электр өрісі. Электр өрісінің күші. Электр өрісінің күш сызықтары. Суперпозиция принципі	127
Электр өрісінің жұмысы зарядты біркелкі өріске және нүктелік заряд өрісіне ауыстыру. Потенциал. Электр кернеуі мен потенциалдар айырымы арасындағы байланыс. Эквипотенциалды беттер	129
Толық тізбек үшін Ом заңы. Есептер шығару	134
Адиабатты процесс. Практикалық жұмыс	138
ХБЖ негізгі физикалық шамалары және олардың өлшем бірліктері. № 1-зертханалық жұмыс. “Серіппенің қаттылығын зерттеу”	140
“Физикалық шамалар мен өлшемдер” жиынтық бағалау.....	143
“Кинематика” тақырыбы бойынша жиынтық бағалау	149
“Динамика” тақырыбы бойынша жиынтық бағалау	151
“Термодинамика” бөлімі бойынша жиынтық бағалау	152
“Статика сақталу заңдары. Сұйықтар мен газдардың механикасы” тақырыбы бойынша жиынтық бағалау	155

Учебно-методическое издание

Кронгарт Борис Аркадьевич

ФИЗИКА

Методическое руководство

(на казахском языке)

Пособие для учителей 10 классов естественно-математического направления
общеобразовательных школ

Редакторы *А. Сабдалиева*

Көркемдеуші редакторы *А. Сланова*

Техникалық редакторы *И. Тарапунец*

Компьютерде беттеген *Г. Әлімшеева*

Баспаға Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің
№ 0000001 мемлекеттік лицензиясы 2003 жылы 7 шілдеде берілген

ИБ №

Басуға қол қойылды. Пішімі 70 x 100¹/₁₆. Офсеттік қағаз.

Қаріп түрі “SchoolBook Kza”. Офсеттік басылыс. Шартты баспа табағы

Шартты бояулы беттаңбасы Есептік баспа табағы

Таралымы дана. Тапсырыс № 115

“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