

Жоба

**«СӘРСЕН АМАНЖОЛОВ АТЫНДАҒЫ ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН
УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ**

**КӘСІБИ ДАЯРЛЫҚ ЖӘНЕ БІЛІКТІЛІКТІ АРТТЫРУ РЕСУРС
ОРТАЛЫҒЫ**

БЕКІТІЛДІ:

Басқарма мүшесі - академиялық
мәселелер жөніндегі проректор
_____ Н.Б. Алимбекова
«_____» _____ 2024 ж.

КЕЛІСІЛДІ:

КДжБАРО директоры
_____ Б.К. Исебаева
«_____» _____ 2024 ж.

**ПЕДАГОГТАРДЫҢ БІЛІКТІЛІГІН АРТТЫРУ КУРСЫНЫҢ
БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ**

Курс атауы: **«Қолданбалы және тереңдетілген физика»**

тыңдаушылар санаты: педагог-сарапшы, педагог-зерттеуші, педагог-шебер
педагогикалық кадрлар

Сағат саны: 108

Өскемен, 2024 ж.

Бағдарламаны құрастырған:

Қалижанова Ү.С.

Рецензенттер:

Мақсұтов С.,

Халықаралық олимпиаданың
физика пәні бойынша тренері

Бағдарлама «Сәрсен Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті» КЕАҚ Академиялық кеңесінің отырысында қаралып, бекітілді.

2023 ж. «_____» _____ № _____ хаттама

1. Жалпы ережелер

Педагогтердің біліктілігін арттыру курсының ұсынылған білім беру бағдарламасы (бұдан әрі – Бағдарлама) төмендегі нормативтік құжаттар мен негізгі ережелерді, талаптарды ескере отырып әзірленді:

- "Білім туралы" Қазақстан Республикасының Заңы;»
- Бағдарлама «Жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білімнің білім беру бағдарламаларын іске асыратын білім беру ұйымдарына оқуға қабылдаудың үлгілік қағидаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2018 жылғы 31 қазандағы № 600 бұйрығына (бұдан әрі – үлгілік қағидалар) сәйкес жасалды;
- Нәтижелі жұмыспен қамтуды және жаппай кәсіпкерлікті дамытудың 2017 – 2021 жылдарға арналған «Еңбек» МЕМЛЕКЕТТІК БАҒДАРЛАМАСЫ;»;
- Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020 – 2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы;

Біліктілікті арттыру курстарының бағдарламасы «Физика», «физика-математика», «физика-информатика» мамандығының мұғалімдеріне және физиканы өз беттерімен тереңдетіп оқығысы келген тыңдаушыларға арналған. Курс физиканы терең меңгеру үшін, білім алушыларды олимпиадаларға дайындауға, ғылыми жоба жасауға және қорғауға бағыттау үшін әзірленген.

Бағдарламаның өзектілігі:

- заман ағымына сай, заманауи түсініктер мен заңдылықтарды, бақыланатын құбылыстарға болжау жасауға, зерттеу жұмыстарына сараптама жасауға дағдылануға, зерттеушілік дағдының дамуына және интерпретация, яғни бағалау жасауға үйретеді;
 - инновациялық педагогика – физика пәнінен АКТ және интерактивті оқыту әдістерін қолдана отырып, басқаларды оқыту, сондай-ақ физика пәні бойынша мұғалімдерді қайта даярлау үшін мамандар тобын қалыптастыру;
 - Курс онлайн және офлайн режимінде оқытуды қамтамасыз етеді;
 - Офлайн сабақтар үшін жеке оқыту бағдарламасы әзірленген;
 - Онлайн курс жабық түрде жүргізіледі, тек тіркелген тыңдаушылар үшін ұйымдастырылады;
 - Курс теориялық және практикалық бөлімдерден тұрады;
- Бағдарлама бойынша оқудың жалпы көлемі 108 сағатты құрайды.

2. Глоссарий

Амплитуда – тепе-тең қалыптан ең үлкен ауытқу;

Санақ координаты- бұл материалық нүктенің орынын анықтау жолы (бірнеше түрлі координат жүйесі бар);

Санақ жүйесі – бұл материалық нүктенің санақ координатында уақытқа қатысты орын ауыстыруын көрсету жолы. Қысқаша: *санақ жүйесі*=*санақ координаты*+*уақыт*; Мысалы қозғалыс қандай санақ координатында басталды сол санақ жүйесі таңдалады;

Бір өлшемді санақ координаты – бұл материялық нүктенің орынын бір ғана түзу бойында, бір ғана айнымалы арқылы көрсету. (Мысалы: Ох бойынан $A(x)$ немесе Оу бойынан $B(y)$);

Екі өлшемді санақ координаты - бұл материялық нүктенің орынын жазықтықта анықтау. Мысалы: $A(x,y)$ немесе $B(x,y)$ бұрышпен $A(r, \varphi)$ полярлық санақ координатында, жазықтықтық санақ координатында);

Үш өлшемді санақ координаты – бұл кеңістіктегі нүктенің орынын үш параметр арқылы көрсету. Мысалы: $A(x,y,z)$ немесе $B(r, \varphi, \theta)$ декарттық санақ координат, сфералық санақ координатта немесе цилиндрлік санақ координаттарды таңдау координаттағы қозғалыс түріне орай таңдалады);

Өлшеу – бұл өлшенетін шаманы өлшеуші құралмен салыстыру. (Өлшеу тура өлшеу және жанама өлшеу болып бөлінеді. Тура өлшеу - бұл шаманы құралға қою не салыстыру. Жанама өлшеу – бұл тура өлшеу нәтижесінен алынған шаманы өрнекке қою арқылы өлшенетін шаманы алу. Мысалы: Тура өлшеуден алынған жіп ұзындығының мәнін пайдаланып еркін түсу үдеуін анықтау);

Физикалық айнымалы шама – бұл объектінің немесе құбылыстың сандық мәнімен, бағытымен және өлшемімен алынған сипаттамасы. Физикалық айнымалы шамалар: тәуелсіз айнымалы, тәуелді айнымалы және бақыланатын шама болып бөлінеді.

3. Бағдарлама тақырыбы

Педагогикалық кадрлардың біліктілігін арттыруға, көтеруге арналған курстың тақырыбы: «Қолданбалы және тереңдетілген физика» (бұдан әрі – Бағдарлама ҚТФ) олимпиадаға дайындыққа, жоба жұмыстарын жасауда білім алушыға бағыт береді.

Физикалық шамаларды өлшеу. Өлшеу қателіктері. Корнфельд әдісі. Эксперимент нәтижесінен алынған мәндер арқылы график тұрғызу, физикалық айнымалы шамалар. Графиктік өңдеуде масштабты таңдау.

МЕХАНИКА

Материалдық нүкте. Санақ координаты және санақ жүйесі. Қозғалыстың салыстырмалығы. Траектория. Жол. Орын ауыстыру. Уақыт. Размерность и единицы измерения физических величин. Физикалық шамалардың өлшемі мен бірлігі. Жылдамдық. Үдеу. Қозғалыс түрлері және графиктік кескіндеу. Қисық сызықты қозғалыс. Қисық сызықты қозғалыстағы шамалар. Ілгерлемелі және айналмалы қозғалыс динамикасының негізгі заңдары. Механикалық энергия. Механикадағы сақталу заңдары. Энергия және жұмыс байланысы. Механикалық тербелістер. Еркін және еріксіз тербелістер. Механикалық толқындар. Қатты дене механикасы.

МОЛЕКУЛАЛЫҚ ФИЗИКА ЖӘНЕ ТЕРМОДИНАМИКА

МКТ. Термодинамика заңдары. Нақты газдар. Сұйықтар, қатты заттар. Фазалық ауысу. Ылғалдылық. Сұйықтардың беттік керілуі.

ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Электростатика негізгі заңдары. Электр өрісінің күш сызықтары, кернеулігі, потенциалы. Конденсаторлар. Электр өрісінің энергиясы.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА ЖӘНЕ МАГНЕТИЗМ

Тұрақты электр тогы. Тұрақты ток заңдары. Түрлі ортадағы электр тогы. Өткізгіштер түрлері. Магнит өрісі. Тогы бар өткізгіштердегі магнит өрісі. Магнит ағыны және күш сызықтары. Ампер заңы. Ампер таразысы. Магнит өрісіндегі өткізгіштер мен зарядталған бөлшектер қозғалысы.

ТЕРБЕЛІСТЕР МЕН ТОЛҚЫНДАР

Айнымалы электр тогы. R,L,C тізбек арқылы өткен ток пен кернеу. Ток қуаты мен жұмысы және ПӘКі. Электромагниттік тербелістер. Тербелмелі контур, резонанс құбылысы. Электромагниттік толқын. Ортада электромагниттік толқынның таралуы

ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ, ТОЛҚЫНДЫҚ ЖӘНЕ КВАНТТЫҚ ОПТИКА

Сыну және шағылу заңдары. Толық ішкі шағылу. Айналар мен линзалар. Геометриялық оптика заңдылығын қолдану. Көз. Лупа. Микроскоп. Телескоп және фотоаппарат. Перископ. Фотометрия және светотехника. Жылулық сәулелену және оның сипаттамасы. Жарықтың интерференциясы, дифракциясы, дисперсия және поляризациясы. Жарықтың кванттық теориясы.

АТОМДЫҚ ЖӘНЕ ЯДРОЛЫҚ ФИЗИКА

Атомдық, ядролық физика және қатты дене физикасының даму тарихы.. Резерфорд және Бор атомдары. Сутегі атомының спектрлер сериясы. Франка-Герца тәжірибесі. Кванттық механикадағы негізгі ұғымдар. Осциллятор. Штерн-Герлах тәжірибесі. Рентген сәулесі. Молекула құрылымы. Байланыс түрлері. Изотоптар мен изобарлар. Массалар ақауы. Ядродағы байланыс энергиясы. Радиоактивтілік. Радиоактивті сәулелену. Ядролық физикадағы эксперименттік әдістер. Тіркегіштер. Ядролық реакциялар. Элементар бөлшектер.

ҚАТТЫ ДЕНЕ ФИЗИКАСЫ.

Энергетикалық деңгейлер. Металл, жартылай өткізгіш және диэлектрик. Кристалл торлар. Кристалдағы ақаулар. Фононның тербелісі және импульсы. Жылу өткізгіштігі мен жылу сыйымдылығы.

КОСМОЛОГИЯ

Астрономиялық бақылаулар. Астрономиялық өлшем бірліктер. Айдың түрлі конфигурациясы. Кеплер заңдары. Астрономиялық жүйе: кульминация, жарық көріну шарты. Күн жүйесі. Сфералық және астрономиялық жүйе. Эклиптика жазықтығы. Күн жүйесінің кинематикасы. Жұлдыздар физикасы. Біздің Галактика. Космогония және космология мәселелері. Галактикадан тыс астрономия негізі. Герцшпрунг-Рассель диаграммасы.

НАНОТЕХНОЛОГИЯ ЖӘНЕ НАНОМАТЕРИАЛДАР.

Нанотехнология және наноматериалдар, 3D принтер, нанороботтар, Сканерлеуші туннельдік микроскоп. Аэрогель. Кластерлер және оның түрлері.

4. Бағдарламаның мақсаты, міндеттері, күтілетін нәтижелері

Бағдарламаның мақсаты:

- физикалық есептерді шешудің тиімді әдісін мақсатқа сай ұсына білу;
- жаңа білімді өз бетінше меңгерту барысында тыңдаушылардың шығармашылық қабілеттерін БЛУМ таксономиясына сай дамыту;
- негізгі курста алған білімдері мен дағдыларын қарапайымнан күрделіге спираль бойынша жетілдіру;
- жаңа ақпаратты ұсынуда SMART мақсат қолдану;
- физикалық есептерді шығарудың әдістері мен тәсілдерінің түрлерін қолдануды ажырату;
- физикалық мазмұндағы жаңа ақпараттарды алу үшін қажетті және пайдалы ресурстармен жұмыс жасауды меңгерту.

Міндеттері:

- қолданбалы физика курсының және қосымша тарауларын физиканы тереңдетіп оқытатын курстың теориялық негіздерін білу;
- академиялық оқу және академиялық жазу дағдыларын дамыту үшін теориялық және практикалық негіздерін білу;
- оқытудың тиімді STEM; TRIZ; CLIL технологияларын пайдалану әдістерімен қамтамасыз ету үшін, аталған технологиялардың тиімділерін меңгерту ;
- виртуалды жұмыста, ойын тренажерларында және әртүрлі қолданбалы және тапсырмалардағы зерттеулер арқылы уәж көтеру, ынталандыру;
- олимпиада есептерін шешу алгоритмдерін құруда тиімді әдістерді меңгерту;
- күрделі есептерді шешудің теориялық негіздерін, әдістерін білуде, тиімдісін қолдануға дағдыландыру.

Күтілетін нәтижелер:

Курс барысында тыңдаушылардың бойында төмендегідей құзыметтіліктер қалыптасуы керек:

- интегралдық:

- қолданбалы физика курсының және қосымша тарауларын физиканы тереңдетіп оқытатын курстың теориялық негіздерін біледі;
- академиялық оқу және академиялық жазу дағдыларын дамыту үшін теориялық және практикалық негіздерін біледі;
- күрделі есептерді шешудің теориялық негіздерін, әдістерін білуде, тиімдісін қолдануға дағдылары қалыптасады.

- дифференциалды (сараптамалық):

- физиканың қосымша тарауларының теориялық негіздерін біледі;
- физика пәнінің негізгі және қосымша тарауларының нормативтік-теориялық негіздерін қолдануды біледі, *графиктік, аналогтық және эксперименттік есептерді шешуде дербес қолдану, шешім қабылдаудағысы қалыптасады.*

-өзін-өзі реттеу арқылы ресурстармен тиімді жұмыс дағдысы қалыптасады.

- жеке тұлғалық:

есептерді шешу кезіндегі жеке тақырыптар мен жеке тармақтардың мәндерін, мемлекеттік эталондардың этикалық нормаларын және өлшем бірліктері жүйелерінің нормаларын біледі;

өзін-өзі анықтау және дербестік, әлеуметтік белсенділік және өз жұмысының нәтижелері үшін кәсіби жауапкершілікпен қарайды;

физика пәнінен күрделі есептерді шығару және оқыту әдістемесін меңгеру;

күрделі және олимпиадалық есептерін шешудің негізгі алгоритмдері, сапалы есептерді шешудің әртүрлі әдістері мен жаңа тәсілдерін меңгереді.

5. Бағдарламаның құрылымы мен мазмұны

Курс тыңдаушылары берілген мақсаттар мен міндеттерге сәйкес келетін кәсіби білім, білік және дағдыларды дамыту үшін Бағдарламада 6 модульді әзірлеу және курстық жобаны қорғау қарастырылған.

Бағдарлама жергілікті, аймақтық, ұлттық және халықаралық еңбек өмірінің қажеттіліктеріне сәйкес білікті мамандарды даярлау бағдарламаларының халықаралық тәжірибесін зерделеуді көздейді. Алынған тәжірибе оқытушыға курстық оқыту кезінде жасалған оқу материалдарын өз тәжірибесінде және жұмыс орнында әзірлеуге және пайдалануға мүмкіндік береді.

Педагог кадрларды оқыту кәсіптік білім берудің педагогикалық шешімдерін, еуропалық көзқарастарды, білім алушыға бағдарлануды, жұмыс өміріндегі ынтымақтастықты және практикалық мысалдарды қамтиды.

Біліктілікті арттыру курстары барысында тыңдаушыларға жұмыс әдістері мен практикалық мысалдар өздерінің оқу іс-әрекетінде қолдану үшін ұсынылады.

Курстық жұмыстың жалпы көлемі 108 академиялық сағатты құрайды.

108 сағаттық курстық жұмыс кезінде оқу ұзақтығы 3-4 айды құрайды. Бұл ретте теориялық оқыту 18 сағатты, тыңдаушының өзіндік жұмысы (өндірістік практика) – 18 сағат, курстық жобаны дайындау және қорғау – 6 сағатты құрайды.

6. Оқу үдерісін ұйымдастыру

Бағдарлама бойынша оқу үдерісін ұйымдастыру бетпе-бет (теориялық және практикалық) және қашықтықтан онлайн сабақтарын, сондай-ақ тыңдаушының өз бетімен жұмыс істеуін және өндірістік практиканы қамтамасыз етеді. Білім беру үдерісінің тиімділігін арттыру үшін Бағдарламаны іске асыру инновациялық білім беру технологиялары, оның ішінде ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, бағалау нысандары, тәсілдері, бағалау, оқыту және бақылау әдістері негізінде жүзеге асырылады.

Бағдарлама кері байланыс пен рефлексияны, оқытудың белсенді және интерактивті әдістерін қолдануды көздейді: дидактикалық ойындар, нақты жағдайларды талдау, мәселелерді шешу, ой қозғау, кейс-стади, пікірталастар, рөлдік ойындар, диалогтық алаң, жобалар әдісі, зерттеу әдістері қолданылады.

6.1 Бағдарламаның жоспары

П/п	Модуль бойынша жұмыс түрлері	Сағат саны	Ескертпелер
1	Дәрістер	18	
2	Практикалық сабақтар	18	
3	Зертханалық жұмыстар	15	
4	Тыңдаушының өзіндік жұмысы	18	
5	Жұмыс орнында атқарылатын жұмыс	18	
	Мониторинг		
6	Аралық бақылау	2	
7	Қорытынды бақылау	4	
8	Курс аяқталғаннан кейінгі қолдау	15	
	Барлығы	108	

6.2 Дәрістер

Тақырып №	Дәріс атауы	Дәріс мазмұны	Сағат саны	Ескертпе
Тақырып 1	Физикалық шамалар. Қателіктер теориясы	Корнфельд әдісі Градиент физ.мағнасы	2	
Тақырып 2	Координат жүйесі және векторлар	1,2,3 өлшемді координат. Векторларға амалдар қолдану	2	
Тақырып 3	Сандық мәндер және мәндік сандар	Нәтиженің стандарт жазбасы. Сандық мәндер мен мәндік сандар.	2	
Тақырып 4	Кинематика	Қозғалыс түрлері, теңдеуі, графиктері	1	
Тақырып 5	Динамика	Ньютон заңдары; Сақталу заңдары.	1	
Тақырып 6	Статика	Рычаг, Блок және көлбеу жазықтық	1	

Тақырып 7	МКТ Термодинамика	МКТ, Термодинамика заңдары	1	
Тақырып 8	Электростатика. Электродинамика.	Зарядтардың сақталу заңы, Кулон заңы Ом заңы, Кирхгоф заңы, Джоуль-Ленц заңы	1	
Тақырып 9	Магнит өрісі	Тұрақты магнит тогы бар өткізгіш маңындағы магнит өрісі	1	
Тақырып 10	Айнымалы ток. Сигналдар	Тербелмелі контур. Айнымалы ток	1	
Тақырып 11	ЭМИ және АСТ	ЭМИ Фарадей заңы, Ленц ережесі. АСТ	1	
Тақырып 12	Геометриялық, толқындық және кванттық оптика	Линзалар, Айналар, Призма Интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация. Малюс заңы	1	
Тақырып 13	Атом және Ядролық физика	Резерфорд және Бор атомы. Сутегі атомы спектрі. Франк Герц тәжірибесі. Кванттық механикадағы негізгі түсініктер. Осциллятор. Опыт Штерн-Герлах тәжірибесі	1	
Тақырып 14	Космология	Күн жүйесі. Сфералық және астрономиялық жүйе. Эклиптика жазықтығы. Күн жүйесінің кинематикасы. Галактика	1	
Тақырып 15	Нанотехнология	Нанобөлшектер физикасы.	1	
		Барлығы	18	

6.3 Практикалық сабақтар (Workshop)

Тақырып №	Дәріс атауы	Дәріс мазмұны	Сағат саны	
1Тақырып	Қателіктер теориясы	Корнфельд әдісі Градиент физ.мағнасы	2	
2Тақырып	Координат жүйесі және векторлар	1,2,3 өлшемді координат. Векторларға амалдар қолдану	2	
3Тақырып	Сандық мәндер және мәндік сандар	Нәтиженің стандарт жазбасы. Сандық мәндер мен мәндік сандар.	1	
4Тақырып	Кинематика	Қозғалыс түрлері, теңдеуі,графиктері	1	
5Тақырып	Динамика	Ньютон заңдары; Сақталу заңдары.	2	
6 Тақырып6	Статика	Рычаг, Блок және көлбеу жазықтық	1	
7 Тақырып	МКТ Термодинамика	МКТ, Термодинамика заңдары	1	
8 Тақырып	Электростатика Тұрақты ток, Потенциометр, тармақталған тізбек	Зарядтардың сақталу заңы, Кулон заңы Ом заңы, Кирхгоф заңы, Джоуль-Ленц заңы	1	
9 Тақырып	Магнит өрісі	Тұрақты магнит тогы бар өткізгіш маңындағы магнит өрісі	1	
10Тақырып	Айнымалы ток	Тербелмелі контур. Айнымалы ток	1	
11Тақырып	ЭМИ және АСТ	ЭМИ Фарадей заңы, Ленц ережесі. АСТ	1	
12Тақырып	Оптика және кванттық физика	Линзы, Айна, Призма Интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация. Малюс заңы	1	

13Тақырып	Атомдық және ядролық физика	Резерфорд және Бор атомы. Сутегі атомы спектрі. Франк Герц тәжірибесі. Кванттық механикадағы негізгі түсініктер. Осциллятор. Штерн-Герлах тәжірибесі	1	
Тема 14	Космология	Күн жүйесі. Астрономиялық жүйе. Эклиптикалық координата жүйесі. Күн жүйесінің Кинематикасы. Жұлдыздар Физикасы. Біздің Галактика.	1	
Тема 15	Нанотехнология және наноматериалдар	Нанобөлшек Физикасы. Наноматериалдар	1	
Барлығы			18	

6.4 Зертханалық жұмыс

Курсанттар зертханалық жұмысты виртуальды жұмыс деп аталатын білім беру платформасынан <https://phet.colorado.edu.com>. орындауға мүмкіндіктері бар.

Тақырып №	Дәріс атауы	Дәріс мазмұны	Сағат саны	Ескертпе
1 тақырып	Үлкен және кіші денелер өлшемі	Металл жіптің диаметрін анықтау	1	
2 тақырып	Денелер тығыздығы	Дұрыс емес пішінді дене тығыздығы	1	
3тақырып	Күштердің жүктемеге тәуелділігі	Серпімділік, үйкеліс күштері	1	
4тақырып	Жылдамдық уақыт тәуелділігі	Үдеумен қозғалған дене	1	
5 тақырып	Еркін түсу үдеуі	Еркін түскен дене қозғалысы	1	

6 тақырып	Изопроцестегі заңдылықтар	Бойль Мариотт заңы	1	
7 тақырып	Ом заңын тексеру	Өткізгіштердің тізбектей және параллель жалғануы	1	
8 тақырып	Кирхгоф заңы	Тармақталған тізбекке Кирхгоф заңын қолдану	1	
9 тақырып	Тізбектегі ток қуаты	Ток қуатының жүктемеге тәуелділігін тексеру	1	
10 тақырып	Фарадей заңы	Электролит және 2-ретті өткізгіштердегі ток	1	
11 тақырып	Амонтон Кулон заңы	Сырғанау, домалау үйкелістерін тексеру	1	
12 тақырып	Ампер заңын қолдану	Ампер таразысының жұмысы	1	
13 тақырып	Масса ақауы	Эйнштейн заңы	1	
14 тақырып	ЭМИ	Фарадей заңын тексеру	1	
15 тақырып	Шашырау	Дисперсия	1	
		Барлығы	15	

Тыңдаушының өзіндік жұмысы

Тақырып №	Дәріс атауы	Дәріс мазмұны	Сағат саны	Ескертпе
1 тақырып	Интерференция	ауызша	6	
2 тақырып	Дифракция	ауызша	6	
3 тақырып	Дисперсия ,поляризация	ауызша	6	
Барлығы			18	

7. Оқу-әдістемелік жағынан жабдықталуы

7.1 Дәріс конспектісі

1 тақырып: Физикалық шамалар. Қателіктер теориясы.

Дәріс жоспары:

- 1. Физикалық шамалар;**
- 2. Шамаларды өлшеу және өлшеу түрлері;**
- 3. Қателіктер теориясы;**
- 4. Нәтижені өңдеу түрлері;**
- 5. Градиент;**
- 6. Бағалау.**

Дәріс тезісі

Физикалық құбылыстар мен физикалық шамаларды топтастыру жасалады. Физикалық шамалардың векторлық және скаляр деп үлкен екі топқа бөлу қарастырылады. Шамалардың тәуелді, тәуелсіз, басқарылатын шамалардың анықтамасы ұсынылады.

Кестеде орналастыру реті айтылады. Өлшеу анықтамасы беріледі. Өлшеудің түрлері қарастырылады. Жанама өлшеудегі қателіктерді анықтауға тоқталады. Қателіктер теориясында Корнфельд әдісі ұсынылады.

Нәтижені өңдеудің үш түрі қарастырылады. Градиенттің сызбасы көрсетіліп, мысалдар арқылы физикалық мағынасы түсіндіріледі. Бағалау жасаудың жолдары ұсынылады.

Тыңдаушылардың интегралдық құзыреттілігін қалыптасуындағы академиялық жазылым мен академиялық оқылым дамытуға бағытталған.

Дәріс басталмас бұрын тыңдаушыларға тақырып бойынша мәтін немесе бейнеролик ұсынылады. Тыңдаушылар кейін практикада жас ерекшелігіне орай өздері өзгертіп не өздері құрастырған немесе түсірген бейнероликті қолдана алады. Бейнеролик немесе мәтінге мазмұнына орай тақырып қояды. Мәтін бойынша физикалық құбылыстарды және сипаттаушы шамаларды анықтайды.

Мысалы: Механикалық, жылулық, электрлік, магниттік, оптикалық, кванттық, атомдық, ядролық, ғарыштық, сәулелік, нано, технологиялық, техникалық т.с.с. Әрқайсысына қажетте аргументтер сәйкестендіріледі. Соңынын сипаттаушы шамалар топтастырылады, толық белгілеуі, өлшем бірлігі, ХБЖ жазбасы жазылады. Әр шама екі үлкен топқа топтастырылады. (Жоғарғы сыныптарға үшінші топтың бар екенін де айта кетуге болады. Бірақ ол мемлекеттік стандартта қарастырылмаған).

Тәуелсіз шама деп айнымалы шамалардың ішінде ешқандай фактор әсер етпейтін шаманы айтады. Тек зерттеуші не тәжірибе жасаушы ғана өзі өзгерте алады. Мысалы: Серіппеге ілетін жүктердік массасы;

Тәуелді шама деп тәуелсіз шамаға байланысты өзгертін айнымалыны айтады. Мысалы: Жүк массасы артқан сайын серіппенің ұзаруы;

Басқарылатын шама деп (кейде оны қадағаланатын деп те атап жүр) нәтижесінде шаманың мәні өзгермеуі қажет шама. Мысалы: Таңдап алынған серіппе

қатандығы.

Зерттеу немесе тәжірибе жасау барысында нәтижені өңдеу деп аталатын бөлім бар. Нәтижені кестелік өңдеуде физикалық шамалардың өзіндік орналасу реті сақталуы керек. Атап айтсақ: I-қатарда реті, II - қатарға тәуелсіз шама, III-қатарға тәуелді шама, IV-қатарға шаманың орташа мәні, V-шаманың абсолюттік қателігі, VI- шаманың салыстырмалы қателігі, VII басқарылатын шаманы абсолюттік қателігін ескере отырып жазу қарастырылады.

Өлшеу бұл өлшенетін шаманы өлшегіш құралымен салыстыру. Мысалы: Дұрыс пішінді дененің ұзындығын, енін, биіктігін өлшеу үшін сызғыш қолданамыз. Мұнда өлшеуші құрал сызғыш. Дененің өлшенетін бөлігін сызғышқа қойып салыстырамыз. Өлшеудің бұл түрі тура өлшеуге, ал өлшеуден алынған шаманы өрнекке қойып екінші шаманың мәнін алсақ, ол жанама өлшеуге жатады. Олай болса, Өлшеу: тура және жанама деп қарастырылады. Жанама өлшеуге бұл мысалда көлемді алуға болады. Үш өлшемді көбейтіп көлемді аламыз. Осы дененің массасын өлшеу үшін, денені таразыға қойып салыстырамыз. Таразы массаны өлшейтін құрал. Масса да тура өлшеу нәтижесі. Массаны көлемге бөліп тығыздығын анықтаймыз. Тығыздық шамасы, бұл мысалда жанама өлшеу нәтижесі деп көрсете кету керек.

Қателік (погрешность) бұл қате емес (не есть ошибка). Қателік бұл өлшеу барысында түрлі фактордың әсері салдарынан өлшенген шаманың (шынайы) нақты мәнінен ауытқуы. Қателіктің үш түріне тоқталу керек. Жүйелік қателік, кездейсоқ қателік, дөрекі қателік. Қателіктер теориясы туралы ақпарат көздері жетерлік. Мәліметтерді алу үшін сілтемеден көруге болады.

Тыңдаушылардың дифференциалдық даму құзіреттілігі қалыптасуындағы нормативтік теорияларды қолдануды, ресурстарды тиімді қолдануды біледі.

Одан бөлек беру керек деп шешкен әдіс Корнфельд әдісі. Орташа мәнді анықтау үшін, абсолют қателікті анықтау үшін нақты әрі тиімді. Өлшенген шаманың бірнешеуінің ішінен ең үлкен мәніне ең кіші мәнін қосып, қосындының жартысын алсақ, бұл шама орташа шаманы береді. Яғни бұл өлшенген шаманың орташасы. Абсолюттік қателікті анықтау үшін өлшенген шаманың бірнеше өлшеуден соң алынған ең үлкен мәнінен ең кіші мәнін шегеріп, жартысын алу керек. Нәтижесі абсолюттік қателік болады. Ал осы екі шаманың, яғни абсолюттік қателіктің орташа шамаға қатынасы салыстырмалы қателік деп аталады. Салыстырмалы қателік сандық үлеспен алғанда 0,01-0,05 арасында болса, пайыздық үлеспен 1%-5% болады.

Нәтижені өңдеудің бірнеше жолы бар. Біз физикалық эксперименттерде соны қолданамыз. Ал олимпиада немесе жоба қорғауда өңдеудің барлық түрін барынша сауатты ұсыну қажеттілігі туындайды. Ол үшін оқушылар ұсынатын жұмыс нәтижесін академиялық сауатты жаза білулері керек. Сондықтан да физик мұғалімдерге де қолдау көрсету мақсатында, өңдеудің үш түріне қысқаша тоқталамыз. Аналогтық өңдеу: Бұл барлық жүргізілген өлшеу, есептеу жұмыстарын жазбаша қадам қадаммен көрсету.

Мысалы: 1-қадам жұмыстың мақсаты; 2-қадам қажет құралдар немесе қондырғы; 3 -қадам ... т.с.

Кестелік өңдеу: барлық өлшенген шамалар, жоғарыда көрсетілгендей ретпен толтырылған, өлшем бірлігімен енгізілген кесте;

Графиктік өңдеу: анықтау керек шаманы тәуелділік графигінде міндетті түрде сызықтық ($y=kx+b$) функция түрінде көрсету. Графиктік өңдеуде ең басты назарда сандарды орналастыруында. Масштабты дұрыс қолдануда. Егер масштаб дұрыс болмаса график көзге көрінбейтін немесе графиктік аумаққа сыймайтын болады. Сызған график жазықтықтың $3/4$ бөлігінен кем болмауы керек;

Сызықтық графиктен градиентті анықтайды. Математикалық тілмен айтқанда тұрғызылған график арқылы көлбеулік бұрыштың тангенсін анықтайды. Градиент деп аталуы өлшенген нүктелердің сирек орналасуынан жиі орналасуына қарай орналасқандығында. Түстерде де қолданыста бар ұғым градиентті боялған бояу тәрізді. Тік бұрышты үшбұрышты графиктің кез келген жерінен сызып шығарып алуға болады. Ол үшін Оу және Ох осьтеріне параллель түзулер сызып, графикпен қилысуынан шыққан тік бұрышты үшбұрышты қолданады. Ең маңыздысы градиенттің физикалық мағнасын білуінде. Градиент бұл берілген зерттеу жұмысындағы басқарылатын шама болуы мүмкін. Мысалы: алдыңғы мысалдардың бірін алсақ, серіппенің қатандығы градиент болады. Ол ауырлық күшінің серіппе ұзаруына қатынасымен анықталады. Соңғы мысалдағы тығыздық та градиентке мысал бола алады. Ол массаның көлемге қатынасымен анықталды. Градиентті анықтау үшін Оу осінен алынған өсімшені Ох осінен алынған өсімшеге бөлеміз.

Бағалау жұмыстарын жүргізу жұмыстың қаншалықты салыстырмалы қателік аз болуымен ғана өлшенбейді. Әдістің тиімдісі, тәсілдің қолданылымы, параллактстық қателік қаншалықты орын алды немесе алмады, сыртқы факторларға өлшенетін шама сезімталдылықтары бағаланады. Бағалау дегенде көпшілік оқушылар мен жұмысты жақсы немесе жаман орындадым деп өз жұмысын бағалауға көшіп кетеді. Көпшілік оқушылар осыны түсінбегендіктен нәтижесінде төмен баға алады. Баға мен бағалауды ажырата алмай жүргендіктен болуы мүмкін.

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (6,7)

2 тақырып: Координат жүйесі. Векторлар.

Дәріс жоспары:

- 1. Санақ координаты;**
- 2. Санақ жүйесі;**
- 3. Қозғалысты вектормен көрсету;**
- 4. Вектордың проекциясы;**
- 5. Векторларға амалдар қолдану;**
- 6. Қозғалыс салыстырмалылығы.**

Дәріс тезисі

Санақ координаты мен санақ жүйесінің айырмашылығы нақтыланады. Бір, екі, үш, төрт және көп өлшемді санақ координаты айтылады. Санақ жүйесінің

қажетті шарттары қарастырылады. Нүктенің, дененің орыны көрсетіледі. Вектор ұғымы енгізіледі.

Векторлық шамалар көрсетіліп, құраушылары нақтыланады. Вектордың координаттардағы проекциялары табылады. Векторларға амалдар қолдану ережелері есептер шығаруда көрсетіледі.

Қозғалыстың салыстырмалылығы векторлар арқылы сызылып, көрсетіледі. Қарсы қозғалыс, бұрыш жасай қозғалыс, перпендикуляр қозғалыс түрлерінде, қозғалыс салыстырмалылығының қолданысы көрсетіледі.

Санақ координатын енгізбес бұрын демонстрация, бейнеролик немесе үзінді көрсетіледі. Тыңдаушыларға сұрақ тасталады: Не бақыланды? Қалай бақыланды? Не үшін бақыланды? Синек бойынша басты үш сұрақ нақты ашылса, әрі қарай жеңіл деген сөз. Не? Қалай? Не үшін?

Тыңдаушылардың санақ нүктесі, санақ денесі, санақ координаты деген ұғымды қаншалықты түсінікті жеткізетіндігіне назар аударту керек. Өлшемді қалай енгізгендігіне, егер енгізбесе толықтырып тұру керек. Бастысы сұрақтың жауабы қалып қоймай ашылып отыру. Шарттардың берілуін қамтамасыз ету. Нүктені қандай жағдайда ұсынатындығымызды көрсету керек.

Векторды бермес бұрын Вектор ұғымын енгізген кім? Қаншалықты қолданыста? Вектор бұл не? Не үшін қолданамыз? Қалай қолданамыз? Қозғалыстың салыстырмалылығына арналған төрт мысал арқылы қолданысы ашып көрсетіледі. Салыстырмалылық үшін векторды енгізудің тиімділігі көрсетіледі.

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

3 тақырып: Сандық мән және мәндік сан

Дәріс жоспары:

- 1. Сан және санау;**
- 2. Сандық мән, мәндік сан ұғымдары;**
- 3. Сандарды түрлі жүйеде жазу;**
- 4. Санның стандарт жазбасы;**
- 5. Масштаб;**
- 6. Санды масштабта орналастыру.**

Дәріс тезисі

Сан мен цифр ұғымына тоқталып, санау жүйесінің енгізілуіндегі мәліметтерге жүгінеміз. Санық мәндердің мәндік саннан айырмашылығын ажырату үшін мысалдар қарастырылатын болады.

Санның жазбаларының түрлі жүйесі келтіріледі. Бір жүйеден екінші жүйеге өту заңдылығы қарастырылады. Жазба жұмыстарда амалдар қолданылады. Тыңдаушылардың интегралдық құзыреттілігін дамыту үшін күрделі тақырыпқа өтпес бұрын, алғашқыға қайта оралу қажет болады.

Масштаб ұғымы енгізіледі. Сандарды масштабта дұрыс орналастырудың реті көрсетіледі. Қателіктерді жою үшін жасалатын амалдар нұсқасы келтіріледі.

Математика пәнінен төменгі сыныпта алған білімдерін қайта еске түсірту

үшін таратпа беріледі. Сан мен цифрды ажырата аламызба? Мәндік сан мен сандық мәнді ажырата аламызба? Жүйелеу үшін санның жазбалары келтіріледі. Амалдар қолдану арқылы заңдылықты түсіндіретін есептер қарастырылады. Масштабтың қажеттілігі туындайтын тапсырма ұсынылады. Сандарды масштабта орналастыру өткен дәрістегі өңдеумен жалғастырылады. Сан осьтерінде масштабты сақтап сан орналастыру үшін бөлік құнын анықтау қажет болады. Бөлік құнын беру, жаттығулары топтарда немесе жұптарда орындалады. Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

4 тақырып: Кинематика

Дәріс жоспары:

- 1. Қозғалыс және оны сипаттау;**
- 2. Қозғалыс түрлері;**
- 3. Қозғалыс теңдеулері;**
- 4. Қозғалыс графиктері;**
- 5. Қозғалысты көрсету әдістері;**
- 6. Есеп шығару мысалдары.**

Дәріс тезисі

Қозғалысты сипаттау үшін санақ координатының жеткіліксіз болуы, яғни санақ жүйесінің қажеттілігі. Орын ауыстыру векторын көрсету, (аналитикалық, графиктік тәсілдер) ұсынылады. Кинематика – қалай қозғалды? Деген сұраққа жауап берсе, сол сұрақтың жауабын қарастыратын боламыз.

Қозғалыстың ірі үш түрі қамтылады: ілгерлемелі, айналмалы, тербелмелі. Сәйкесінше қозғалыстың осы үш түрінің теңдеулері беріледі. Теңдеулеріне орай графиктер келтіріледі. Қозғалысты сипаттауда таңбаларына мән беріледі.

Қозғалысты бір санақ жүйесінен екінші санақ жүйесіне өтуде көрсету үшін, сол қозғалыс түрлерін ажыратып, соңынан берудің әдісі таңдалады. Есеп шығару мысалында да, қарастырған есеп жас ерекшелікке сай таңдалуын талап етеді. 7-9 сыныптар үшін туынды ұғымы енгізілмегендіктен аналитикалық және графиктік әдіспен көрсету жеткілікті. Жоғарғы 10,11 –сыныптарда математикалық әдістерді таңдау жасауға болады.

Қозғалыс анықтамасын берместен бұрын ребус шешу ұсынылады. Ребус кейбір тыңдаушыға қызықсыз болса, бейнеролик көру арқылы тақырыптың «Қозғалыс» екендігі айтылады. Роликтерде қозғалысты берудің түрлері қарастырылады.

Қозғалыс деп нүктенің немесе дененің бір тепе тең қалыптан екінші тепе тең қалыпқа өтудегі геометриялық орынының уақыт бойы өзгерісі деп түйіндейді.

Механикалық қозғалысқа, алдыңғы дәрістегі қозғалыстың салыстырмалылығына тереңнен тоқталады. Ол үшін ұсынылған ресурстағы дерекпен жұмыс жасалады.

Қозғалыс түрлерінің графиктік сипаты арқылы түрлі координаттарда өзара түрлендіру жүргізіледі. Мысалы: жылдамдық уақыттан, үдеу уақыт немесе жол уақыт, т.с.с. Соңынан дәрістегі тақырыпты бекіту мақсатында күрделі есеп

шығару мысалдары қарастырылады. Орташа жылдамдықты анықтауға қатысты біріккен теңдеулер жүйесін тыңдаушылар тарапынан қортып шығаратын болады. Бұл тыңдаушылардың жеке құзыреттіліктерінің даму сатысын көрсетеді.

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

5 тақырып: Динамика

Дәріс жоспары:

- 1. Инерциялық және инерциялық емес санақ жүйесі;**
- 2. Ньютон заңдары;**
- 3. Бүкіләлемдік тартылыс заңы;**
- 4. Гравитациялық өрістегі қозғалыс заңдылығы;**
- 5. Сақталу заңдары;**
- 6. Ашық жүйедегі әсерлесу заңдары.**

Дәріс тезисі

Санақ жүйелерін сызу және салыстыру арқылы қозғалысты бағалау жүргізу арқылы себебі анықталады. Соңында Динамика қозғалыс себебін анықтайтын бөлім. Ньютонның үш заңы қарастырылады. Қысқаша шолудан соң, Ньютон заңының орындалу шегі. Біртекті және біртекті емес гравитациялық өрістегі заңдылық.

Тұйық жүйедегі денелер әсері. Ашық жүйедегі денелердің өзара әсерлесуі. Энергияның, импульстың, импульс моментінің сақталу заңдары. Ашық жүйеде заңдардың өзгерісі, сыртқы күш жұмысына, күш импульсына және күш моментіне әкеледі.

Тыңдаушылардың дифференциалдық құзыреттіліктерінің дамуы байқалады. Ресурстармен жұмыс жасауда, жеке жұмыс жасауда орын алады.

Венн диаграммасы орындалады. Толықтырулар жасалады. Динамикадағы Ньютон заңдарына және қайшылықтар туралы айтылады. Ньютон заңының орындалу шектері айқындалады. Шектік шарттар қою қажеттілігі нақтыланады. Екі денеге қатысты теорияның орындалуы мен шегі айтылады.

Біртекті гравитациялық өріс үшін заңдылықтың орындалуы, біртекті емес гравитациялық өріс үшін мысалдар қарастырылады. Өрістің екі жағдайда да энергетикалық және күштік сипаттары беріледі.

Тұйық жүйе мен оқшауланған жүйенің айырмашылығы. Ашық жүйе үшін динамикадағы заңдар толық қарастырылады.

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

6 тақырып: Статика

Дәріс жоспары:

- 1. Тепе - теңдік түрлері;**
- 2. Тепе- теңдік шарттары;**
- 3. Статика элементтері;**
- 4. Рычаг, оның түрлері ;**
- 5. Блок, оның түрлері;**
- 6. Көлбеу жазықтық, механизмдер ПӘКі.**

Дәріс тезісі

Тепе-теңдіктің үш түрі және екі шарты толық қарастырылады. Статика элементтерін қолданудың жолдары. Көпір, аспалы құрылғылар, ыстау. Рычагтың түрлері мен механиканың Алтын ережесінің қолданысы.

Блок түрлері, блоктағы ұтыс. Жай механизм түрлерінің ішіндегі көлбеу жазықтықтың қолданыс түрлері. ПӘК жоғарлату жолдары. Көлбеу жазықтықтың тиімділігі. Пайдалы жұмыс пен толық жұмысты ажырату жолдары қарастырылады.

Денені немесе жүйені тепе теңдік қалыптан шығырған кезде дене немесе жүйе өз бетімен, ешқандай сыртқы күштің әсерінсіз алғашқы тепе теңдік қалыпқа келе алатын болса, дене немесе жүйе орынықты тепе теңдікте болады. Егер сыртқы күштің көмегімен немесе сырттан қосымша энергия жұмсалып барып алғашқы тепе теңдікке келсе, ондай тепе теңдік орнықсыз тепе теңдік болып есептеледі. Мұндай тепе теңдіктегі дене орынықсыз тепе теңдіктегі дене болып есептеледі. Шарттары: Барлық әсердің жиынтығы өзара бір бірін теңестіреді де, нәтижесінде күштердің геометриялық қосындысы нольге тең болады. Осыке қатысты айналса немесе бекітілген осьтен қозғалысқа түссе, айналдырушы күш моменттерінің векторлық қосындысы нольге теңеседі.

Рычагты I ретті және II ретті деп, тіреу немесе бекіту нүктесінен әсер етуші күшке байланысты бөліп қарастырады. Рычагтың мысалдарын тұрмыстағы және техникадағы қолданыстары бойынша есептерде қарастыратын болады. Рычагтар жүйесі мен блогтар жүйесіне қатысты мысалдар көмегімен қолдануға болатын тыңдаушылар тарапынан тиімді заңдылық ұсынылатын болады. Бұл дифференциалдық құзыреттіліктің қаншалықты дамығанын көрсететін болады.

7 тақырып: МКТ. Термодинамика

Дәріс жоспары:

- 1. МКТ, қысым үшін теңдеу;**
- 2. Таралу жылдамдықтары;**
- 3. Жылулық қозғалысты бағалау;**
- 4. Статистикалық әдіс;**
- 5. Термодинамикалық әдіс;**
- 6. Термодинамика заңдары.**

Дәріс тезісі

Броундық қозғалыс сипатынан соң, молекулалардың еркін жүру жолының ұзындығын анықтау және еркіндік дәрежесі бойынша жылулық қозғалысты бағалау. Жылулық физикада қолданатын екі әдіс: термодинамикалық және статистикалық қарастырылады.

Таралу: Больцман; Максвелл таралулары арқылы молекулалардың ықтимал, арифметикалық, орташа квадраттық жылдамдықтары анықталады. Ең ықтимал жылдамдық арқылы салыстырмалы жылдамдық бойынша үлесі есептеледі. Графликтік сипат бойынша анықтаудың тиімділігі көрсетіледі.

Термодинамикалық әдіс бойынша: үш заңы негізінде жүйе жалпы сипаты мен қасиеті нақтыланады. Бірінші заң арқылы энергиялық сипаты, екінші заң

арқылы бес түрлі сипаты, үшінші заң арқылы термодинамикалық сипаты беріледі.

Интегралдық және дифференциалдық құзыреттіліктің жеткілікті деңгейге жетуін тыңдаушылардың ресурстарды академиялық сауатты әрі тиімді қолдана алуымен, әр тақырыпқа орай кілтті табу шеберлігінен көруге болады.

Еркіндік дәреже бұл молекулалардың кеңістікте өзін еркін ұстау қабілетін көрсететін тұрақты сан. Еркіндік дәрежесі: молекуладағы атом санына, арасындағы өзара байланысқа тәуелді өзгереді. Классикалық сипаттамада ең аз еркіндік дәрежесі үшке тең. Кеңістікті бағалаушы үш оське қатысты алынған сан болуымен түсіндіріледі. Молекулалардың еркін жүру жолының орташа ұзындығы, әр соқтығыс арасының қашықтығымен өлшенеді. Орташа арифметикалық шамасы бойынша алынғандықтан орташа арифметикалық жылдамдықпен бағаланады. Жылдамдықтың орташа квадраттық жылдамдығы, орташа арифметикалық жылдамдық және орташа ең ықтимал жылдамдықты таңдап алу және қолдану ерекшеліктерін тыңдаушылар графикте, өзара байланыс өрнектінде ашып көрсете алатын болады. Бұл тыңдаушылардың жеке даму құзыреттіліктерінің сатысын көрсетеді.

Таралу заңдылығын көрсетуде Больцман, Максвелл үлестірулерінің қолданысы мен шектеулері айқындалады.

Жылулық құбылыстарды ашып көрсететін параметрлердің функциялық сипатын жүйені бағалауда қолданатын болады.

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

8 тақырып: Электростатика. Электродинамика.

Дәріс жоспары:

- 1.Электрлеу және оның түрлері;**
- 2. Электростатика заңдары мен ұғымдары;**
- 3. Электродинамика заңдары;**
- 4. Потенциометр және реостат;**
- 5. Конденсатор және батарея;**
- 6. Электр өлшегіш құрылғылар.**

Дәріс тезісі

Электрон. Заряд. Электрлеу. Электрлік құбылыс қарастырылады. Электростатика тарауы тек заряд бар бірақ қозғалмауы оның шегі екендігімен түсіндіріледі. Заттың денеден айырмашылығы осы тарауда тағы бір мәрте қайталанатын болады. Электростатикадағы екі заңға тоқталады. Электр өрісі мен гравитация өрісінің салыстырмасы ұсынылады. Физикалық мағнасына тереңірек, графикалық кескіндегі ерекшеліктеріне тоқталады.

Электродинамика тарауында заряд қозғалысы салдарынан туындаған құбылыс және оның түсіндірмесі ашылады. Зарядтардың бейберекет қозғалысы мен реттелген қозғалысы үшін түсіндірме жасалады. Электродинамикада Ом заңының үш түрлі жазбасы түсіндіріледі. Ом заңының қолдану шегі; Тармақталған тізбекке Кирхгоф заңын қолдану және толық тізбекке қатысты бөлінген жылу мен ток қуатын бағалау үшін енгізілген заң-Джоуль Ленц

заңының түсіндірмесі қаралатын болады.

Тізбекті бөліктерге бөлуде потенциометрдің, реостаттың ролі мен жұмыс принциптеріне тоқталатын болады. Электр өлшегіш құралдардың топтамасы: магнитоэлектрлік, электромагниттік, электродинамикалық ө.қ. Жұмыс принциптері, артықшылықтары мен кемшіліктері қарастырылады. Сандық және аналогтық өлшегіш құралдар қарастырылады.

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

9 тақырып: Магнит өрісі.

Дәріс жоспары:

- 1. Үш өріс сипаты;**
- 2. Тоғы бар өткізгіш түрлері;**
- 3. Эрстед тәжірибесі;**
- 4. Тұрақты магнит өрісі;**
- 5. Магнит өрісінің қасиеттері;**
- 6. Жер-үлкен магнит.**

Дәріс тезісі

Гравитациялық, электростатикалық, магниттік өрістерді салыстыру жүргізіледі. Өрістердің сипаттық ерекшеліктері көрсетіледі. Күштік, энергиялық сипаттары қарастырылады. Әр өрістің көзі анықталып, белгіленген шама арқылы байланыстары, теңдеулері салыстырылады.

Тоғы бар өткізгіштер: түзу ток, дөңгелек ток, соленоид өрістері сызылады. Ток бағыты бойынша өрістің күштік сипаты бағаланады. Оң қол ережесінің қолданысы арқылы токтың бағыты мен күш сызысығы және оған жанама тұрғызылған вектор сипатының мағнасы ашылып көрсетіледі.

Ампер заңы. Ампер таразысы. Магнит өрісіндегі өткізгіштер мен зарядталған бөлшектер қозғалысы. Тоғы бар контурды магнит өрісіне орналастыруда түрлі шартты нақтылайтын болады. Мысалы: таразы үшін тепе теңдік шартын қолданып, аналогтық электр өлшегіш құралдардың жұмыс принциптері түсіндіріледі. Электр өлшегіш құралдар топтамасының ерекшеліктері мен жұмыс принциптеріне тоқталатын болады.

Тыңдаушылардың заманауи түсініктер мен заңдылықтарды, бақыланатын құбылыстарға болжау жасауға, зерттеу жұмыстарына сараптама жасауға дағдылануға, зерттеушілік дағдының дамуына және интерпретация, яғни бағалау жасауға үйретеді.

Бейнеролик көрсетіліп, таңдау жасалады. Топта немесе жұпта түрлі токтың тудырған магнит өрісі бойынша, магнит өрісінің кернеулігін суперпозиция принципі бойынша анықтайтын болады. Эрстед тәжірибесінің түсіндірмесі. Тұрақты магниттің өрісін тоғы бар өткізгіштің магнит өрісімен салыстыру жасалады. Ұқсастығын айқындау үшін параметрлері салыстырылады. Жердің магнит өрісін күш сызықтарын тұрғызу арқылы, магниттік тілшелер арқылы, компас арқылы айқындау.

Төменде келтірген әдебиеттердегі трек конспектісімен жұмыс жасалады:

Лоренц күші - магнит өрісі тарапынан қозғалыстағы электр зарядына әсер етуші күш, ол зат құрлысының электрондық теориясының негізін салған Голландияның физигі

Х. Лоренцтің құрметіне осылай аталған. Ол күш Ампер күшінің көмегімен анықталады.


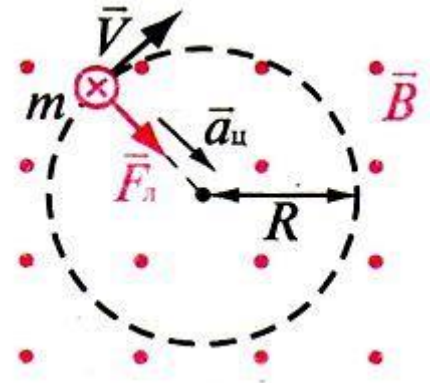
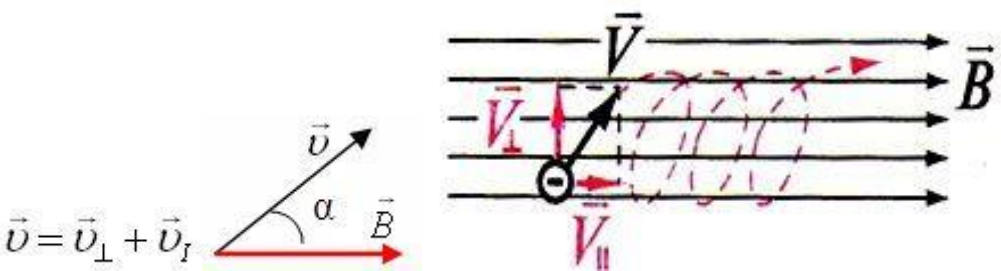
	$F_{\text{Л}} = \frac{F_A}{N}$ $F_A = BIl \sin \alpha$ $I = q_0 nVS$ $N = nV = nSl$	$F_{\text{Л}} = Bq_0v \sin \alpha$ <p>В – магнит индукция векторының модулі, q_0 – бөлшектің заряды, v – бөлшектің жылдамдығы. α – жылдамдық векторы мен магнит индукциясы векторының арасындағы бұрыш.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

$$\alpha=0^\circ; 180^\circ \rightarrow \vec{F}_{\text{Л}} = 0 \quad \alpha=90^\circ \rightarrow \vec{F}_{\text{Л}(\text{max})}$$

<p>$\vec{F}_{\text{Л}}$ – Лоренц күшінің бағыты</p> <p><i>Сол қол ережесі</i></p> $\vec{F}_A \perp \vec{B} \perp \vec{v}$		<p><i>Сол қолдың алақанының орналасуы:</i></p> <p>В векторы – сұқ саусақ, v жылдамдық векторы – ортанғы саусақ бағытпен бағыттас</p> <p>$F_{\text{Л}}$ Лоренц күші оң (+) заряд үшін бас бармақтың бағытымен сәйкес, ал теріс (-) заряд үшін бас бармақ бағытына қарама - қарсы.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Лоренц күші бөлшектің жылдамдығына перпендикуляр болғандықтан ол жұмыс атқармайды. Ол күш бөлшектің жылдамдығының модулін өзгертпейді, тек жылдамдығының бағытын өзгертеді.

Лоренц күші бөлшек жылдамдығының модулі мен өріс индукциясына байланысты. Бұл күш жылдамдыққа перпендикуляр болғандықтан, бөлшектің центрге тартқыш үдеуін анықтайды. Ньютонның екінші заңын пайдаланып бөлшектің шеңбер бойымен қозғалысын қарастырып, оның радиусын анықтауға болады.

$\vec{v} \uparrow \uparrow \vec{B}$		Зарядталған бөлшектер түзу сызықты бірқалыпты қозғалады. $v = \text{const}$
$\vec{v} \perp \vec{B}$		Егер заряд магнит өрісіне перпендикуляр ұшып кірсе, онда $\alpha = 90^\circ$ $F_n = Bq_0v$ $\vec{F}_n \perp \vec{v}$ Егер заряд шеңбер бойымен бірқалыпты қозғалса $\vec{v} = \text{const}$
$ \left. \begin{aligned} F_n &= Bq_0v \\ F_n &= ma_c = m \frac{v^2}{R} \end{aligned} \right\} R = \frac{mv}{q_0B} = \text{const} $ $ \left. \begin{aligned} v &= \frac{q_0BR}{m} \\ v &= \frac{2\pi R}{T} \end{aligned} \right\} T = \frac{2\pi}{q_0} \cdot \frac{m}{B} $		
<p>Егер заряд магнит өрісіне бұрыш жасай ұшып кірсе, онда:</p>  <p>$\vec{v} = \vec{v}_\perp + \vec{v}_\parallel$</p> <p>$\vec{v}_\perp$ - бөлшек шеңбер бойымен бірқалыпты қозғалыс жасайды.</p> <p>\vec{v}_\parallel - бөлшек түзу сызықты бірқалыпты қозғалыс жасайды.</p> <p>Қорытындысында заряд спираль бойымен қозғалады.</p>		

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

10 тақырып: Айнымалы ток. Сигналдар

Дәріс жоспары:

- 1. Тербелмелі контур;**
- 2. Ашық тербелмелі контур;**
- 3. Сигналдар;**
- 4. Айнымалы ток;**
- 5. Ток резонансы;**
- 6. Кернеу резонансы;**
- 7. R, L, C бар тізбек.**

Дәріс тезисі

Электромагниттік тербеліс пен механикалық тербелісті салыстыру жасалады. Кесте немесе қатар бойынша. Тербелмелі контурдағы энергия сипаты жан - жақты қарастырылады. Мысалы: Электр өрісінің энергиясы конденсатордан қозғалыстағы зарядтың қорымен және конденсаторды сипаттаушы сыйымдылығымен түсіндірілсе, катушкаға жеткен заряд токты тудырғандықтан, ток магнит өрісін сонымен бірге, катушкуаның индуктивтілігі болғандықтан магнит өрісінің энергиясына түрленген электр энергиясы қайта қалай өзгергені көрініс табады. Тұйық тербелмелі контурда электрлік тербелі ал серіппедегі механикалық тербеліспен салыстыру жасалады.

Тыңдаушылардың интегралдық құзыреттілігінің дамуы көрініс табатын тұсы тұйық тізбектен ашық тізбекке өткен кездегі параметрлердің сипатын беруімен байқалады.

Тұйық тізбектен, конденсатор арқылы ашық тізбекке өту ұғымы енгізіліп, сигналды тарату және қабылдау көрсетіледі. Аналогтық сигналдар мен сандық сигналдарды салыстыру жасалады.

Айнымалы ток ұғымы енгізіледі. Тізбекте резонанс шарты және Томсон өрнегі қортылады. Кернеу резонансының шарты, резонанстық аумақ көрсетіледі.

R,L,C жалғаудың жолдары мен векторлық диаграмма тұрғызылады. Параллель және тізбектей жалғаудағы векторлық диаграмма ерекшелігі көрсетіледі.

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

11 тақырып: ЭМИ және АСТ

Дәріс жоспары:

- 1. Магнит ағыны;**
- 2. Фарадей тәжірибесі;**
- 3. Максвелл түсіндірмелері;**
- 4. Электромагниттік индукция;**
- 5. Арнайы салыстырмалылық теориясы.**

Дәріс тезисі

Магнит өрісінің екі көзі арқылы, магнит ағынын сипаттау қарастырылады.

Олар ток күші мен тұрақты магниттің индукциясы. Тұрақты магнит пен ток көзінің сипатына орай магнит ағыны анықталады. Соңынан тәжірибеге жүктену арқылы ЭМИ құбылысы, Фарадей заңы тұжырымдалады. Ленц ережесінің физикалық мағынасы «-» таңбасын түсіндіреді. Өрісті тудыруға қарсы әсердің пайда болуы түсіндіріледі.

Максвелл теңдеулері негізінде өрістердің арасындағы тұтастық, байланыс ашылып көрсетіледі. Жеті теңдеу арқылы : үш материалдық екі өзара байланыс, екі өзара өзгеріс теңдеулерінің көмегімен өрістің біртұтастығы толық бағаланады. Әр өрістің өзіндік, материалдық артықшылықтары айқындалады

АСТ бойынша айнымалылардың саны көрсетіліп, теңдеу жүйесінің теориялық және практикалық қолданысы жасалады.

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

12 тақырып: Геометриялық, толқындық және кванттық оптика

Дәріс жоспары:

1. Геометриялық оптика;

2. Толқындық оптика;

3. Кванттық оптика.

Дәріс тезисі

Сәуле арқылы жарық жолы, геометриялық сызбалар мен заңдылықтар арқылы айналардағы, линзалардағы кескіннің өлшемдері алынады. Сызбалар негізінде жұқа линза формуласы, сыну, шағылу заңдарының қолданысы көрсетіледі.

Тыңдаушылардың жеке тұлғалық құзыреттіліктерінің дамуын шығармашылық тапсырмаларды орындауымен байланыстыратын боламыз. Ол шығармашылық тапсырмалар: Перископ дайындау, колейдоскоп жасау, линза жасау, айна жасау, телескоп жасау т.с.с. тыңдаушы өз қолымен дайындайтын бұйымдар келтірілген.

Жарықты толқын ретінде қарастыруда: дифракция, интерференция, дисперсия, поляризация деп аталатын құбылыстармен ерекшеленетіндігі түсіндіріледі. Малюс заңының қолданысы көрсетіледі.

Жарықтың порциясы тұрғысында фотондармен, фотоэффект құбылысымен толықтырылады. Фотоэффектік реле жұмысы, Эйнштейн өрнегінің шектік қолданысы көрсетіледі.

13 тақырып: Атомдық және ядролық физика

Дәріс жоспары:

1. Осцилляторлар;

2. Бор постулаттары;

3. Сутегі атомының үлгісі;

4. Атом моделін түсіндіру.

Дәріс тезисі

Кванттық энергияның Планкша түсіндірмесі; Фотонның Эйнштейнше

түсіндірмесі; Заттың бөлшегінің толқындық қасиетінің де Бройльша түсіндірмесі келтіріледі. Жарықтың екі жақты: корпускулярлық-толқындық қасиеттерімен толықтырылады.

Сызықтық гармониялық осциллятор энергиясы мен спектрлері көрсетіледі. Резерфорд атомының үлгісі, түсіндірмесінің классикалық түсіндірме шектеуі көрсетіледі.

Бор бойынша сутегі атомының үлгісі және Бор постулаттарының қолдану аясының шегі көрсетіледі. Атом моделінің үлгісі алынып, атомдық-молекулалық тұрғыда түсіндіріледі.

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

14 тақырып: Космология

Дәріс жоспары:

- 1. Астрономия, астрофизика және космология;**
- 2. Жұлдыздар әлемі;**
- 3. Күн-Жер байланыстары;**
- 4. Күн жүйесіндегі денелер;**
- 5. Галактикалар;**
- 6. Әлемнің ұлғаюы.**

Дәріс тезисі

Ғарышты зерттейтін ғылым-астрономия және оның нысандары туралы қарастырылады. Астрометрия-аспанды зерттеу координаталарын тағайындаушы болса, астрономиялық зерттеу әдісінің бірі бақылау туралы білім беріледі. Аспан денелерін зерттеудегі негізгі үш мәселеге тоқталады.

Жұлдыздардың сипаты, пайда болуы, топтамасы, жасы, жаңа жұлдыздар жайлы, Герцшпрунг - Рассел диаграммасының түсіндірмесі, қолданысы қарастырылады. Айнымалы жұлдыздар мен нейтронды жұлдыз теориясының түсіндірмесі қарастырылады.

Күн-Жер және Күн жүйесіндегі денелерге тоқталады. Күндегі дауылдар, соның ішіндегі магниттік дауылға тоқталады. Күн жүйесіндегі денелерге қатысты заңдылықты қарастырады.

Галактикалардың төрт түрі, біздің галактика мен орыны, өлшемі, қашықтығы, құрамы қарастырылады. Хаббл заңына тоқталады. Әлем моделі, модельдің ұлғаюы мен қызыл ығысуға тоқталады.

Тыңдаушылардың заманауи түсініктер мен заңдылықтарды, бақыланатын құбылыстарға болжау жасауға, зерттеу жұмыстарына сараптама жасауға дағдылануға, зерттеушілік дағдының дамуына және интерпретация, яғни бағалау жасауға үйретеді.

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

15 тақырып: Нанотехнология және наноматериалдар

Дәріс жоспары:

- 1. Нанобөлшектер;**
- 2. Нанотехнология ұғымдары;**
- 3. Наноматериалдар.**

Дәріс тезісі

Дәріс басталмас бұрын бейнефильм ұсынылады.

Нанотехнология арқылы алынған материалдардық топтамасы қарастырылады. Технологиялық әдістердің ерекшеліктері мен қолданысымен таныстырылады. Нанобөлшектердің қолданысы: техникада, тұрмыста, медицинада, ғылымда. Наноматериалды алудың жолдары мен дамуына тоқталады.

Тыңдаушылардың заманауи түсініктер мен заңдылықтарды, бақыланатын құбылыстарға болжау жасауға, зерттеу жұмыстарына сараптама жасауға дағдылануға, зерттеушілік дағдының дамуына және интерпретация, яғни бағалау жасауға үйретеді.

Соңынан <https://wordwall.net/ru/resource/11467260> тыңдаушылар екі топқа бөлініп орындайтын болады. Деректерді еске сақтаумен қоса қайталау жасалады.

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

7.2 Практикалық сабақтар

1 тақырып: Физикалық шамалар. Қателіктер теориясы.

Практикалық сабақ жоспары:

- 1. Физикалық шамалар;**
- 2. Шамаларды өлшеу және өлшеу түрлері;**
- 3. Қателіктер теориясы;**
- 4. Нәтижені өңдеу түрлері;**
- 5. Градиент;**
- 6. Бағалау.**

Әдістемелік нұсқаулар: Дамытуға арналған тапсырмалар жеке әдістемеде көрсетілген.

Физикалық құбылыстар мен физикалық шамаларды топтастыру жасалады. Физикалық шамалардың векторлық және скаляр деп үлкен екі топқа бөледі. Шамалардың тәуелді, тәуелсіз, басқарылатын шамалар анықталады.

Кестеде орналастыру жасайды. Өлшеу анықтамасы беріледі. Өлшеудің түрлерін жасайды. Жанама өлшеудегі қателіктерді анықтауға жаттығу орындайды. Қателіктер теориясында Корнфельд әдісін қолданады.

Кестеде орналастыру реті айтылады. Өлшеу анықтамасы беріледі. Өлшеудің түрлері қарастырылады. Жанама өлшеудегі қателіктерді анықтауға тоқталады. Қателіктер теориясында Корнфельд әдісі ұсынылады.

Нәтижені өңдеудің үш түрі қарастырылады. Градиенттің сызбасы көрсетіліп, мысалдар арқылы физикалық мағынасы түсіндіріледі. Бағалау жасаудың жолдары ұсынылады.

Тыңдаушылар интегралдық құзыреттілігі қалыптасуын академиялық жазылым мен академиялық оқылым дамытуға бағытталған. Зерттеушілік дағдының дамуына және интерпретация, яғни бағалау жасауға үйретеді

Тыңдаушылар практикада жас ерекшелігіне орай құрастырған немесе түсірген бейнероликті қолдана отырып, мазмұнына орай тақырып қояды. Мысалы: Механикалық, жылулық, электрлік, магниттік, оптикалық, кванттық, атомдық, ядролық, ғарыштық, сәулелік, нано, технологиялық, техникалық т.с.с.

Әрқайсысында қажетті аргументтер сәйкестендіріледі. Сипаттаушы шамалар топтастырылып, белгілеу, бірлігі, ХБЖ жазбасы жазылады. Әр шама екі үлкен топқа топтастырылады. (Жоғарғы сыныптарға үшінші топтың бар екенін де айта кетуге болады. Бірақ ол шаманы мектепте оқыту мемлекеттік стандартта қарастырылмаған).

Мысалы: тығыздыққа қатысты тақырып болсын делік. Тығыздықты секундомер көмегімен анықтаңыз делінген. Анықтау керек шама тығыздық-басқарылатын шама. Тербеліс саны-тәуелсіз айнымалы шама, уақыт немесе период тәуелді айнымалы шамалар. Серіппе қатаңдығы алын ала берілгендіктен тұрақты шама болып саналады. Егер қатаңдық берілмеген жағдайда оны да басқарылатын шама ретінде аламыз.

1-қадам: Серіппені вертикаль бекітіп, 10 рет тербеліс жасатып, секундомер арқылы уақытын өлшейміз. Периодын $T = \frac{t}{n}$ өрнек арқылы анықтап, тығыздықты ρ табуға қолданамыз. Серіппелі маятник периодын анықтау өрнегінен (1) массаны алып, тығыздықтың негізгі анықтау (2) өрнегіне қоямыз.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad (1)$$

Өрнектен массаны өрнектеу үшін теңдіктің екі жағын квадраттап, квадрат түбірден құтыламыз. Массаны өрнектеп, төменде келтірген

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (2)$$

Түрлендіріп, алатынымыз:

$$\rho = \frac{kt^2}{4V(\pi n)^2} \quad (3).$$

Бұл өрнекті шығарып алу аналогтық өңдеу, яғни зерттеуді немесе өлшеудің математикалық өңдеуі деп саналады.

2-қадам: Өлшеудегі шамаларды кестелік өңдеу үшін, зерттеуші кестені қажетінше өзі дайындайды. Дайын кесте болмауы да мүмкін. Бірақ біздер ұсынатын кесте келесі ретпен болуы керек.

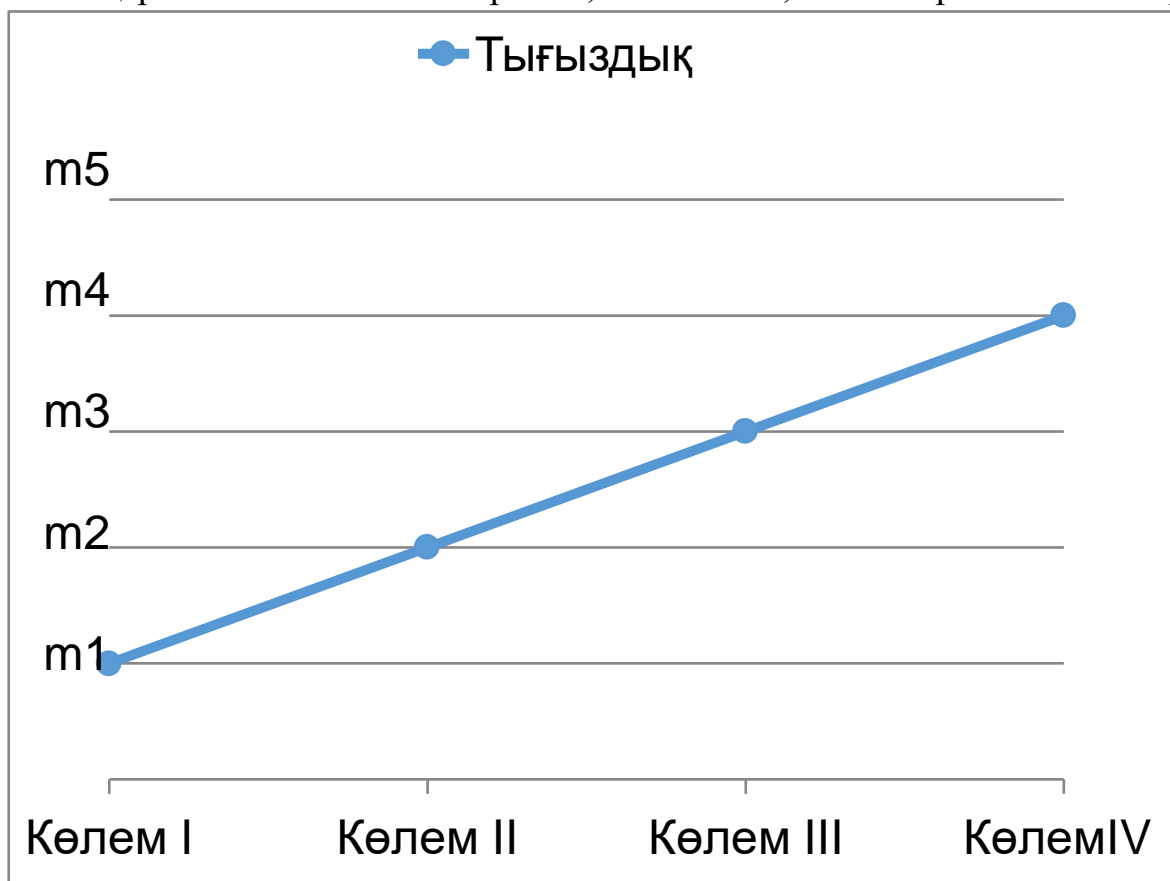
1-Кесте . Тығыздықты анықтау үшін өлшенген шамалар кестесі

№	N	t	T	V	k	ρ	$\rho_{ор}$	$\Delta\rho$	ε
1									
2									
3									
...									

Кестедегі шамалардың орналасу реті:

Тәуелсіз шама бірінші қатарда; тәуелді шама екінші қатарға;

басқарылатын шама және орташа, абсолюттік, салыстырмалы шамалар.



3-қадам: Өлшеудегі шамаларды **графиктік өңдеу**

Кез келген эксперименттік өлшеу жұмыстарындағы нәтижені графиктік өңдеуде сызықтық тәуелділікке түрлендіріп, әкелуге және сәйкесінше түзу сызықты график алуға тырысу керек. Өрнекті $y=kx+b$ түріндегі тәуелділікке жуықтап түрлендіру қажет. Жоғарыда көрсетілген диаграмма тығыздықты графиктік өңдеудің бір мысалы. Масса шамасына қандай өрнек тығылғанын сипаттап жазуға, ізделінді шамалардың физикалық мағнасын ашуға болады.

4-қадам: Бағалау

Бағалауды көбінде баға қоюмен шатастырып жүреді. Бағалауда шама қандай параметрлерге тәуелді және қалай тәуелді екенін көрсету. Сандық аргументтер келтіру, сыртқы фактордың әсерін бағалау, сыртқы фактор параметрлерінің нақты өзін тізіп көрсету.

Магниттік өріске немесе электромагниттік толқынға сезімталдығын қосымша бағалау.

Параллактік қателіктің деңгейін, сапалық көрсеткішін беру және бағалау.

Тақырыпқа арналған [YouTube.com](https://www.youtube.com) каналына бейнеролик түсіру

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (6,7)

Зертханалық жұмыс үлгісі (Сілтемедегі әдебиеттерден)

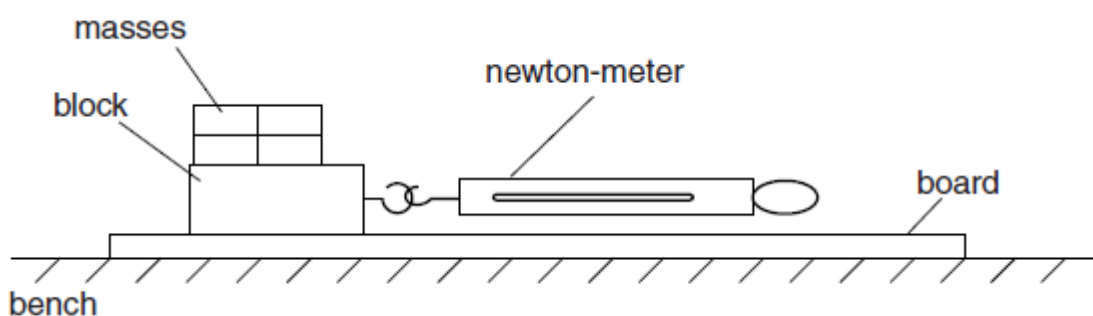
АҒАШ БІЛЕУШЕНІҢ ҮЙКЕЛІС КОЭФФИЦИЕНТІН АНЫҚТАУ

Берілген экспериментте ағаш білеушенің үйкеліс коэффициентінің массаға тәуелділігін зерттеуге болады.

(a)(i) ағаш білеушенің салмағын анықта

$W = \dots\dots\dots$ Н.

(ii) ағаш рейканың үстіне ағаш білеушені орналастыр



Сурет. 1

(iii) ағаш білеушені динамометрдің көмегімен бір қалыпты сүйрей отырып тарту күшінің сан мәнін ал $F = \dots\dots\dots$ Н

(b) ағаш білеушеге әсер ететін күштердің бағытын салып көрсет

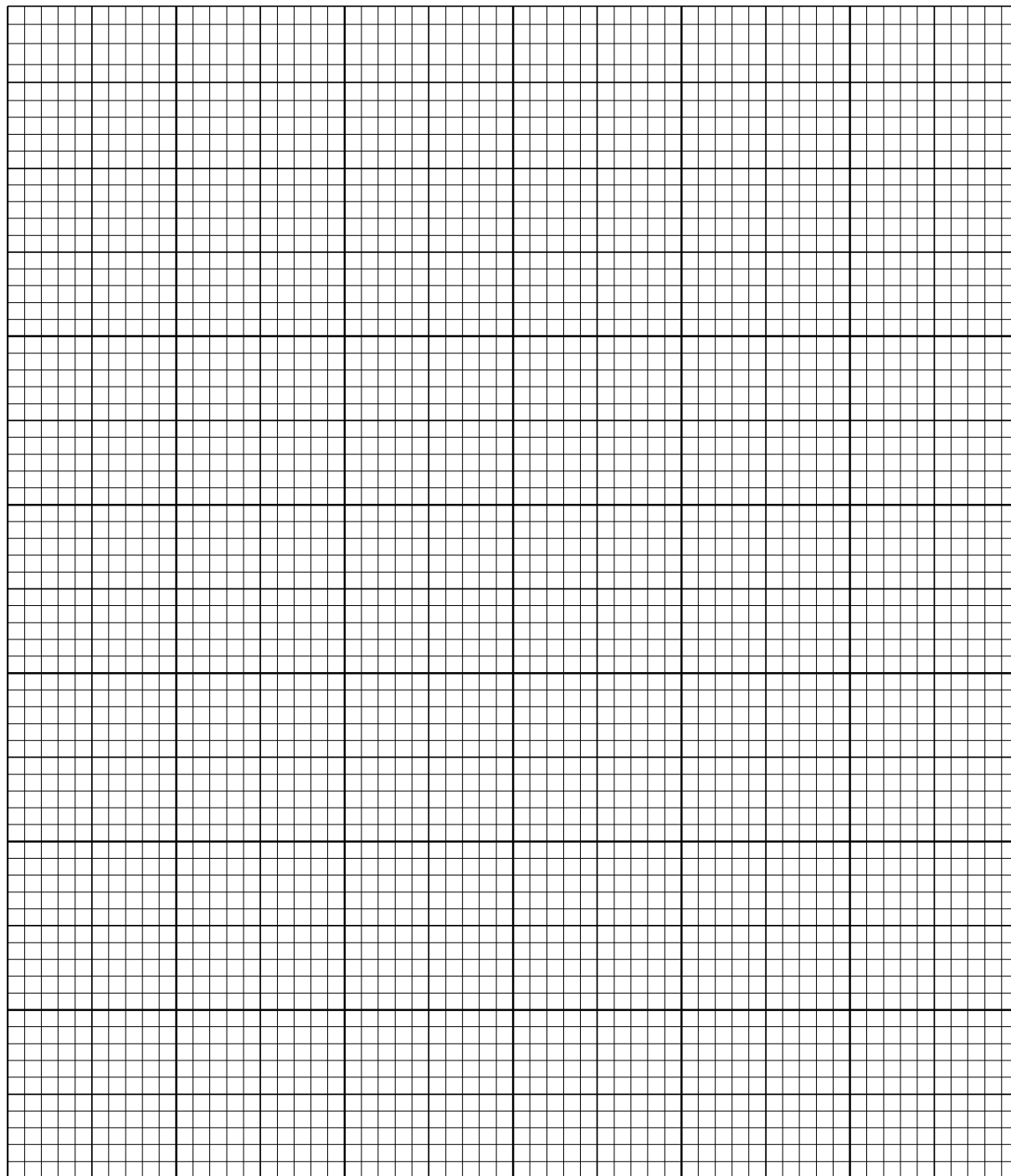
(b) Берілген жүктерді (50 г, 100 г, 150 г, 200 г, 250 г, 300 г) білеушенің үстіне қоя отырып динамометр арқылы бірқалыпты сүйрей отырып үйкеліс коэффициентін анықта. Алынған нәтижелерді ескере отырып кесте сыз

$\mathcal{E} = \dots\dots\dots$ %

$\mu = \dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots$

градиент = $\dots\dots\dots$

(c) x осіне mg ал у осіне F алыңыз



(d) Эксперимент нәтижесіне әсерін тигізген екі кемшілікті атап өтіңдер.

- 1.....
- 2.

(f) Эксперимент нәтижесін жақсарту үшін қандай екі ұсыныс бересіз?

- 1.....
- 2.....

Тәуелді айнымалыны анықта

Тәуелсіз айнымалыны анықта

Басқарылатын айнымалыны анықта

2 тақырып: Координат жүйесі. Векторлар.

Практикалық сабақ жоспары:

1. Санақ координаты;
2. Санақ жүйесі;
3. Қозғалысты вектормен көрсету;
4. Вектордың проекциясы;
5. Векторларға амалдар қолдану;
6. Қозғалыс салыстырмалылығы.

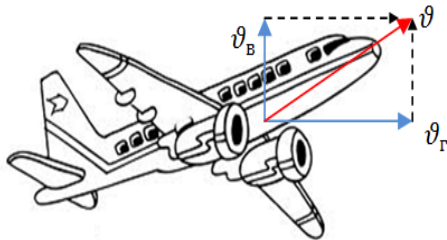
Әдістемелік нұсқаулар:

Санақ координаты мен санақ жүйесінің айырмашылығы нақтыланады. Бір, екі, үш, төрт және көп өлшемді санақ координаты қарастырады. Санақ жүйесінің қажетті шарттары енгізіледі. Нүктенің, дененің орыны көрсетіледі. Вектор ұғымымен жұмыс жасайды.

Векторлық шамалар көрсетіліп, құраушылары нақтыланады. Вектордың координаттардағы проекциялары табылады. Векторларға амалдар қолдану ережелері есептер шығаруда көрсетіледі.

Қозғалыстың салыстырмалылығы векторлар арқылы сызылып, көрсетіледі. Қарсы қозғалыс, бұрыш жасай қозғалыс, перпендикуляр қозғалыс түрлерінде, қозғалыс салыстырмалылығының қолданысы көрсетіледі.

Мысалы: Ұшақ көкжиекке 400 км/сағ жылдамдықпен 30° бұрыш жасай көтеріледі. Межеленген 4 км биіктікке қанша уақытта жетеді?



6 - сурет. Жылдамдықты көлденең және көкжиек (вертикаль және горизонталь) құраушыларына жіктеу

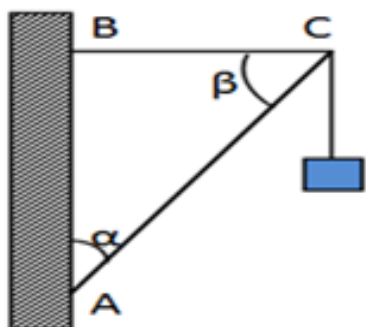
Шешуі: Бұл есепте жылдамдықты көлденең және көкжиек (вертикаль және горизонталь) құраушыларына жіктеу керек. (6-сурет)

Катеті $\vartheta_v = \vartheta \sin 30^\circ = 200 \frac{\text{км}}{\text{сағ}}$, онда 4км биіктікке жету үшін кететін уақыт $t = \frac{4}{200} = \frac{1}{50}$ сағ немесе 1 мин 12сек.

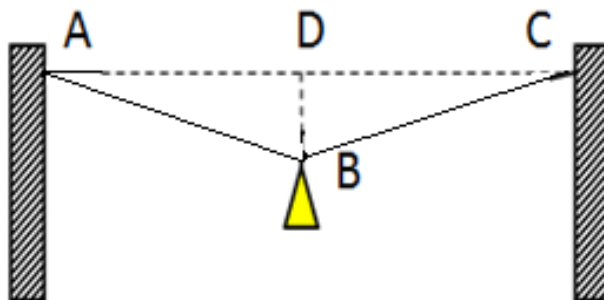
Есептер.

1. Жүзгіш өзенді жүзіп өтіп, жүзу басталған жерге қарама-қарсы жағадан шыққысы келеді. Тынық судағы жүзгіштің жылдамдығы 1,5м/с, ал

судың ағыс жылдамдығы $4,8 \text{ км/сағ}$ болса жүзгіш өз ойын іске асыру үшін жағаға қандай бұрыш жасап жүзуі керек?



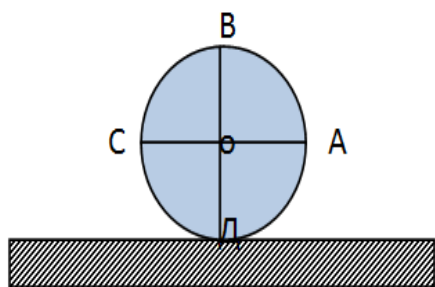
7-сурет. Жүгі бар кронштейн



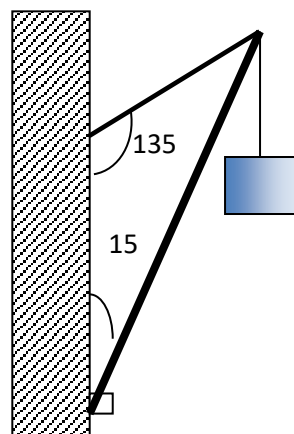
8-сурет. Тростағы фонарь

2. 7-суретте жүгі бар кронштейн кескінделген. C нүктесінде ілінген жүк массасы 100 кг . BC және AC салмақсыз біліктерге қандай күш түсірілген?

3. 8-суретте ABC трос ортасындағы B нүктесінде көше фонары ілінген. Бір түзу бойында жатқан A және C ұштары күршекпен бекітілген. Тростың AB және BC бөліктерінің керілуін анықтау керек. Фонарь салмағы 150 Н , трос ұзындығы 20 м , ал тросың салбыраған бөлігі $BD = 0,1 \text{ м}$, трос салмағы ескерілмейді.



9-сурет. Дөңгелек



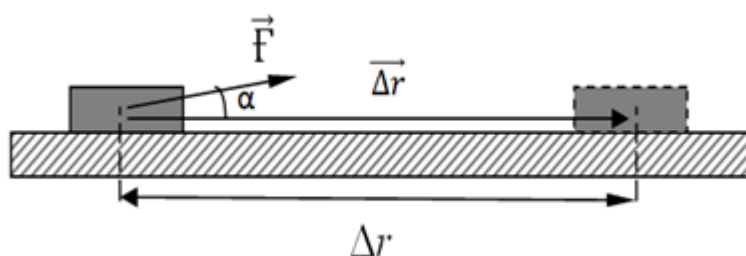
10-сурет. Кран

4. 9-суретте көрсетілгендей радиусы R дөңгелек 20 м/с жылдамдықпен дөңгелейді. A, B және C нүктелеріндегі жылдамдықтарды анықтау керек.

5. Вектордың басы $A(2;3)$ ұшы $B(-1;4)$ нүктелерінде. Осы векторды координаттық остерде бірлік вектор арқылы салу керек.

6. Матчтық кран, (10-сурет) матчқа А шарнирмен бекітілген АВ жебеден және СВ шынжырдан тұрады. Жебенің В ұшында салмағы $P=2000\text{Н}$ жүк ілінген. Бұрыштары $\angle BAC=15^\circ$; $\angle BCA=135^\circ$. Шынжырдың керілуі T мен АВ жебедегі Q күшейтуін анықтау керек.

Скаляр көбейтумен қарапайым мысал арқылы нақты танытуда жеңілірек. Мысал.



Дене көкжиекке α бұрыш жасай әсер еткен \vec{F} күш тарпынан Δr орын ауыстырады. Осы Δr орын ауыстырудағы күш атқарған жұмыс неге тең?

Мұндай жағдайда жұмыс келесі түрде анықталады. $A = F \Delta r \cos \alpha$ - бұл екі \vec{F} және $\vec{\Delta r}$ вектордың скаляр көбейтіндісі, яғни $A = (\vec{F} \cdot \vec{\Delta r})$.

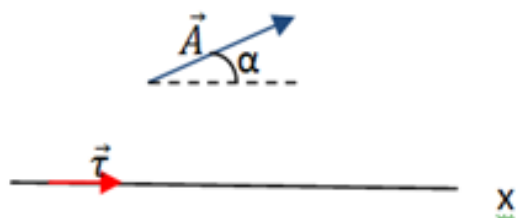
\vec{A} векторына \vec{B} векторының скаляр көбейтіндісі деп, $|\vec{A}| \cdot |\vec{B}| \cos \alpha$ шамасын атайды, мұндағы α - \vec{A} және \vec{B} векторларының арасындағы бұрыш. Скаляр көбейтінді дөңес жақшамен белгіленеді:

$$(\vec{A} \cdot \vec{B}) = A \cdot B \cos \alpha.$$

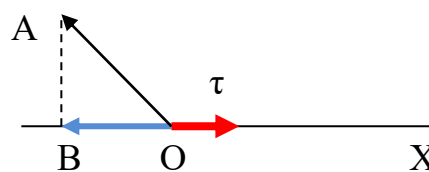
Векторларды скаляр көбейтуде көбейтінді көбейткіштердің орынына және ретіне тәуелді емес, яғни

$$(\vec{A} \cdot \vec{B}) = (\vec{B} \cdot \vec{A}).$$

Скаляр көбейту белгілі, кез - келген бағыттағы проекцияны табуда қолданылады.



12-сурет. Вектордың осьтегі проекциясы



13-сурет. Геометриялық проекция немесе құраушы

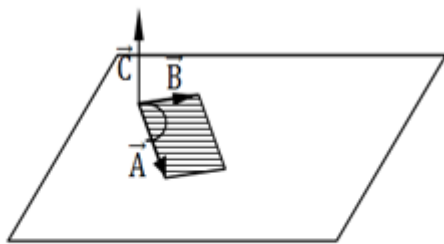
X осі бойынан бірлік вектор $\vec{\tau}$ берілсін, \vec{A} векторы кез-келген бағытта берілген болса, осы осьтегі проекциясын анықтау қажет болсын. 12-суреттен көргеніміздей, \vec{A} векторының x осіндегі проекциясы $A_x = |A| \cos \alpha$, олай болса,

$$(\vec{A} \cdot \vec{\tau}) = |A||\tau| \cos \alpha = A_x$$

Бұл проекция алгебралық деп аталады. $\vec{A} \cdot \vec{\tau}$ көбейтіндісі геометриялық проекция немесе компоненті (құраушысы) деп аталады.

Мысал: OA векторының (13-суретте көрсетілгендей) алгебралық проекциясы -2 ге тең, яғни $A_x = -2$; Оның геометриялық проекциясы, яғни \vec{OB} векторы $\vec{OB} = -2\vec{\tau}$.

Айналмалы қозғалысты математикаландыруда тағы бір векторлық көбейту түрін, яғни екі векторды векторлық көбейтуді енгізуді талап етеді.



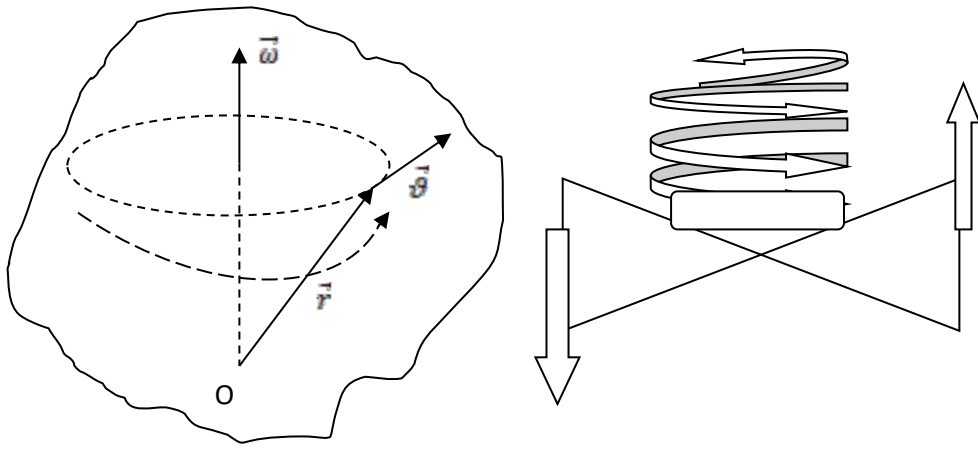
14-сурет. Векторлардың векторлық көбейтіндісі

\vec{A} векторына \vec{B} векторының векторлық көбейтіндісі деп үшінші \vec{C} векторының 1) модульдік шамасы $|A| \cdot |B| \sin \alpha$ шамасына тең шаманы атайды, 2) \vec{C} векторының бағыты келесі екі жағдайда анықталады; \vec{C} векторының ұшынан қарағанда \vec{A} векторының \vec{B} векторына бұрылуы сағат тілінің бағытына қарсы

бағытталады; \vec{C} векторы үшін $\vec{C} \perp \vec{A}$, және $\vec{C} \perp \vec{B}$

Осыдан 14 – суреттен көре отырып, түсінетініміз: $[\vec{A} \times \vec{B}] = -[\vec{B} \times \vec{A}]$, яғни $[\vec{A} \times \vec{B}] = \vec{C}$, \vec{C} векторының бағытын бұрғы ережесі (буравчик әдісі) арқылы анықтауға болады, әрі айналмалы қозғалыстағы векторлық көбейтуде осы векторды анықтаумен ғана шектелмейді.

Бұрыштық жылдамдықты вектор арқылы көрсету келісілген. Мұнда айналу осі бойынша бағыттталып, дененің айналу ұшы сағат тілінің бағытына қарсы бағыттталатыны көрінетін болады. Басқаша айтқанда, егер буравчикті дене айналу бағытымен айналдырса, онда оның ілгерлемелі қозғалысы бұрыштық жылдамдық бағытын көрсетеді (15-сурет).



15-сурет. Бұрыштық жылдамдық векторының бағыты

Бұл жағдайда дененің кез-келген нүктесіндегі жылдамдық келесі формуламен анықталады.

$$\vec{v} = [\vec{\omega} \times \vec{r}]$$

Мұндағы \vec{r} - берілген нүктенің орынын көрсететін радиус – вектор.

Векторларды көбейту қасиеттері:

Скаляр көбейту

$$(\vec{a} \cdot \vec{b}) = ab \cos \alpha$$

$$(\vec{a} \cdot \vec{b}) = (\vec{b} \cdot \vec{a})$$

$$(\vec{a} \cdot \vec{a}) = a^2$$

Векторлық көбейту

$$\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}; |\vec{c}| = ab \sin \alpha$$

$$\vec{a} \times \vec{b} = -\vec{b} \times \vec{a}$$

$$\vec{a} \times \vec{a} = 0$$

Егер $\vec{a} \perp \vec{b}$; $(\vec{a} \cdot \vec{b})=0$; $\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}$; $|\vec{c}| = ab$

Егер $\vec{a} \parallel \vec{b}$ $(\vec{a} \cdot \vec{b})= ab$; $\vec{a} \times \vec{b} = 0$;

Векторлардың сызықтық комбинацияларын қарапайым скаляр көпмүше тәрізді көбейтуге болады. Тек векторлық көбейту жағдайында көбейткіштердің ретін ескеру керек.

Мысал

$$(3 \cdot \vec{a} - 2\vec{b}) \cdot (2\vec{a} + \vec{b}) = 6(\vec{a}\vec{a}) + 3(\vec{a}\vec{b}) - 4(\vec{b}\vec{a}) - 2\vec{b}\vec{b} = 6\vec{a}^2 - -(\vec{a}\vec{b}) - 2\vec{b}^2.$$

Мысал 2.

$$(3 \cdot \vec{a} - 2\vec{b}) \times (2\vec{a} + \vec{b}) = 6[\vec{a} \times \vec{a}] + 3[\vec{a} \times \vec{b}] - 4[\vec{b} \times \vec{a}] - 2[\vec{b} \times \vec{b}] \\ = 7[\vec{a} \times \vec{b}]$$

Үш векторды көбейту

Үш векторды скаляр көбейту деген анықтама болмайды. Екі векторды скаляр көбейту нәтижесінде скаляр шама алынады. Яғни үшінші вектор скаляр шамаға көбейтіледі немесе санға көбейтіледі:

$$\vec{a} \cdot (\vec{b} \cdot \vec{c}) = \vec{a} \cdot bc$$

Бірақ

$$(\vec{a} \cdot \vec{b}) \cdot \vec{c} = \vec{c} \cdot ab$$

Үш вектордың векторлық көбейтіндісі вектор болады, әрі ол келесідей анықталады:

$$\vec{a} \times [\vec{b} \times \vec{c}] = \vec{b} \cdot (\vec{a} \cdot \vec{c}) - \vec{c} \cdot (\vec{a} \cdot \vec{b}) \quad (1.4)$$

Өте жақсы есте сақталатын: **бац минус цаб.**

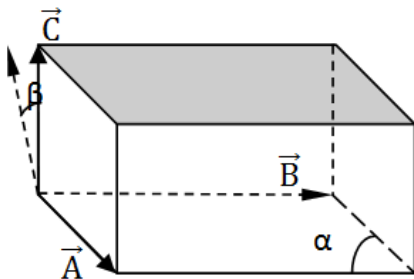
Мұндай үштік көбейтудің келесі жағдайында, егер бірінші \vec{b} және \vec{c} векторлары көбейтілсе. Егер жақша ішінде \vec{a} және \vec{b} өзара көбейтілсе, нәтижесі басқа болады:

$$[\vec{a} \times \vec{b}] \times \vec{c} = -\vec{c} \times [\vec{a} \times \vec{b}] = \vec{c} \times [\vec{b} \times \vec{a}] = \vec{b} \cdot (\vec{c} \cdot \vec{a}) - \vec{a} \cdot (\vec{c} \cdot \vec{b}).$$

Көбейтудің мұндай түрі, мысалы механикада $\vec{r} \times \vec{\vartheta}$ анықтауда қолданылады:

$$\vec{r} \times \vec{\vartheta} = \vec{r} \times [\vec{\omega} \times \vec{r}] = \vec{\omega} \cdot r^2 - \vec{r} \cdot (\vec{\omega} \cdot \vec{r}).$$

Үш векторды аралас көбейту нәтижесінде скаляр шама алынады. Бұл скаляр шама осы векторлар арқылы тұрғызылған параллелопипедтің көлеміне тең екенін көру қиын емес (15 - сурет).



13 –сурет. Векторларды араласкөбейту

Нақты алғанда

$$[\vec{a} \times \vec{b}] \cdot \vec{c} = ab \sin \alpha \cdot c \cdot \cos \beta,$$

мұндағы β – \vec{c} және $[\vec{a} \times \vec{b}]$

векторлары арасындағы бұрыш.

Параллелопипед табанының ауданы

$$S = ab \sin \alpha, \text{ ал оның биіктігі}$$

$$h = c \cdot \cos \beta$$

Олай болса

$$V = ab \sin \alpha \cdot c \cdot \cos \beta;$$

Аралас көбейтуде векторларды циклдік ауыстырып қоюға да болады:

$$\vec{a} \cdot [\vec{b} \times \vec{c}] = \vec{c} \cdot [\vec{a} \times \vec{b}] = \vec{b} \cdot [\vec{c} \times \vec{a}].$$

Аралас көбейтудегі екі көбейткіш орындарын ауыстырса таңбасы өзгеретінін оңай аңғаруға болады.

Мынадай

$$\vec{a} \cdot [\vec{b} \times \vec{c}] = -\vec{b} \cdot [\vec{a} \times \vec{c}]$$

Циклдік орын ауыстыруда үш вектордың орыны тек таңба сақталатындай жағдайда ғана қойылады.

Есептер:

1. Табу керек:

- a) $3\vec{a} + 4\vec{a}$; b) $2(\vec{a} + \vec{b})$; c) $4(3\vec{a} + 4\vec{b})$; d) $4(3\vec{a} - 2\vec{b})$;
e) $2(3\vec{a} - 4\vec{b} + \vec{c}) - 3(2\vec{a} + \vec{b} - 3\vec{c})$.

2. \vec{a} векторының ұзындығы 1,5м ал, \vec{b} векторының ұзындығы 2м. Осы векторлардың арасындағы бұрыш 120° болса, скаляр көбейтіндісін анықтау керек.

3. \vec{F} күш векторының модулі 6Н. Осы күш тарапынан дене $\vec{\Delta r}$ векторының модульдік шамасы 3м-ге тең орын ауыстырған. Екі вектор арасындағы бұрыш 60° болса, $\vec{\Delta r}$ орын ауыстырудағы \vec{F} күш жұмысы қандай?

4. Өрнекті есептеу керек: $(\vec{i} + \vec{k})(\vec{j} - \vec{k})$ мұндағы i, j, k – өзара перпендикуляр бірлік векторлар.

5. Алдыңғы есептегі векторлардың векторлық көбейтіндісін есептеу керек, яғни $[(\vec{i} + \vec{k}) \times (\vec{j} - \vec{k})]$.

Тақырыпқа арналған [YouTube.com](https://www.youtube.com) каналына бейнеролик түсіру. Бейнероликте ескеретін жайт тақырыпты нақты анықтап алудан басталады.

Тақырыпты бекітуге есептер:

1. Векторлардың скаляр $(\vec{A} \cdot \vec{B})$ көбейтіндісін есептеу керек

- a) $\vec{A} = (3; -2; 4)$; $\vec{B} = (1; -2; 2)$;
b) $\vec{A} = (-1; 2; -2)$; $\vec{B} = (4; 1; -1)$.

2. \vec{A} және \vec{B} векторларының арасындағы бұрышты табу керек:

- a) $\vec{A} = (2; -4; 4)$; $\vec{B} = (-3; 2; 6)$;
b) $\vec{A} = (1; 2; 3)$; $\vec{B} = (3; -2; 0)$.

3. Төртбұрыш төбелері берілген $\vec{A}(1; -2; 2)$; $\vec{B}(1; 4; 0)$; $\vec{C}(-4; 1; 1)$; $\vec{D}(-5; -5; 3)$. AC және BD диагональдары ортогональды екенін дәлелдеу керек. *Нұсқау: диагональдарды \vec{AC} және \vec{BD} векторлары түріне келтіріп, осы векторлардың скаляр көбейтіндісін табу керек.*

4. x тің қандай мәнінде векторлар ортогональды болатынын анықтау керек: $\vec{A} = x\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$ және $\vec{B} = \vec{i} + 2\vec{j} - x\vec{k}$. **Жауабы: $x=-6$.**

5. Екі вектор берілген. Осы векторлардың скаляр көбейтіндісі мен қосындыларын анықтау керек. $\vec{A} = (5; 1; -2)$; $\vec{B} = (3; 0; 4)$.

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

3 тақырып: Сандық мән және мәндік сан

Практикалық сабақ жоспары:

- 1. Сан және санау;**
- 2. Сандық мән, мәндік сан ұғымдары;**
- 3. Сандарды түрлі жүйеде жазу;**
- 4. Санның стандарт жазбасы;**
- 5. Масштаб;**
- 6. Санды масштабта орналастыру.**

Тыңдаушылар интегралдық құзыреттілігі қалыптасуын академиялық жазылым мен академиялық оқылым дамытуға бағытталған. Зерттеушілік дағдының дамуына және интерпретация, яғни бағалау жасауға үйретеді.

күрделі есептерді шешудің теориялық негіздерін, әдістерін білуде, тиімдісін қолдануға дағдылары қалыптасады.

Әдістемелік нұсқаулар: Сан мен цифр ұғымына тоқталып, санау жүйесінің енгізілуіндегі мәліметтер жүргізіледі. Санық мәндердің мәндік саннан айырмашылығын ажырату үшін мысалдар қарастырылады.

Санның жазбаларының түрлі жүйесі келтіріледі. Бір жүйеден екінші жүйеге өту заңдылығы қарастырылады. Жазба жұмыстарда амалдар қолданылады.

Сандарды масштабта дұрыс орналастырудың реті көрсетіледі. Қателіктерді жою үшін жасалатын амалдар нұсқасы келтіріледі. Төменде сілтемеде көрсеткен әдебиеттердегі мысалды қысқаша қарастырайық.

Мысалы, пластилиннің тығыздығын анықтау жұмысында ордината осінде массаның, ал абсцисса осінде көлемнің мәндері белгіленеді. *Нүктелер арқылы график сызығын салуға мән берсек, келесіні аңғаруға болады.*

График тұрғызу кезінде келесі ережелерді орындау қажет.

1. Осьтердегі бірлік кесінділері бірлік, ондық, жүздік сандарға еселі болу керек. Айнымалы шаманың мәндері ондық, жүздік бөлшектерге еселі болған жағдайда, оларды санның онның теріс дәрежесіне көбейтіндісі ретінде белгілейді. Мысалы, $0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$ температура мәнін $1 \cdot 10^{-2}\text{ }^{\circ}\text{C}$ түрінде жазады.

2. Осьтердегі масштаб әр болу мүмкін, бірақ масштаб бірлігі эксперимент қателігінен артық болмау керек. Мысалы, миллиметрлік қағазда температураның мәнін $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ дәлдікпен белгілеу үшін, масштаб бірлігін ұзындығы бірнеше миллиметр кесіндімен белгілеу дұрыс емес.

Бұл жағдайда ең жақсы масштаб $1\text{ мм} = 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

1-Тапсырмаға: **Мына сандарды стандарт түрінде жазындар және. өсу ретімен орналастырындар.**

0,00000125; 1200000000;

0, 00000045; 0,002;

14500000000;

0,0000005

2- тапсырмаға: Тығыздық кестесінде газ, сұйық және қатты денелер келтірілген.

Бір өлшемді координатта өсу ретімен орналастырындар. Берілген тапсырмада масштабқа көңіл бөлінеді.

Қатты денелердің тығыздығы

Қатты зат	ρ		Қатты зат	ρ	
	кг/м ³	г/см ³		кг/м ³	г/см ³
Алмас	3500	3,5	Қарағай	400	0,4
Алтын	19000	19,3	(құрғақ)		
Алюминий	2700	2,7	Қорғасын	11 400	11,4
Бетон	2300	2,3	Мәрмәр	2700	2,7
Болат	7800	7,8	Мұз	900	0,9
Германий	5320	5,3	Мырыш	7180	7,18
Гранит	2600	2,6	Мыс	8900	8,9
Емен	1020	1,02	Никель	8900	8,9
Капрон	1100	1,1	Платина	21600	21,6
Кварц	2600	2,6	Сүйек	1700	1,7–2,0
Кірпіш	1800	1,8		–2000	
Күміс	10500	10,5	Темір	7900	7,9
Корунд	4000	4,0	Тығын	240	0,24
Қант			Тұз	2200	2,2
(шақпақ)	1600	1,6	Фарфор	2400	2,4
Қалайы	7300	7,3	Уран	1900	1,9
Қайың			Янтарь	1100	1,1
(құрғақ)	880	0,8			

Кейбір сұйықтардың тығыздығы

Сұйықтық	ρ		Сұйықтық	ρ	
	кг/м ³	г/см ³		кг/м ³	г/см ³
Ацетон	790	0,79	Сүт	1030	1,03
Бензин	710	0,71	Сынап	13600	13,6
Глицерин	13100	1,3	Май		
Керосин	800	0,8	(күнбағыс)	930	0,93
Көмір			Май		
қышқылы	1800	1,8	(машина)	900	0,90
Су	1000	1,0	Мұнай	800	0,8
Су (теңіз)	1030	1,03,	Эфир	710	0,71

Кейбір газдардың тығыздығы

Газ	ρ		Газ	ρ	
	кг/м ³	г/см ³		кг/м ³	г/см ³
Азот	1,250	0,00125	Оттегі	1,430	0,00143
Ауа, құрғақ	1,290	0,00129	Неон	0,170	0,00017
Гелий	0,180	0,00018	Су буы		
Иіс газы	1,250	0,00125	(100°С)	0,590	0,00059
Көмірқыш-			Сутегі	0,090	0,00009
қыл газы	1,980	0,00198			

Тақырыпқа арналған [YouTube.com](https://www.youtube.com) каналына бейнеролик түсіру
Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

4 тақырып: Кинематика

Практикалық сабақ жоспары:

1. Қозғалыс және оны сипаттау;

2. Қозғалыс түрлері;
3. Қозғалыс теңдеулері;
4. Қозғалыс графиктері;
5. Қозғалысты көрсету әдістері;
6. Есеп шығару мысалдары.

Әдістемелік нұсқаулар: Қозғалыстың ірі үш түрі: ілгерлемелі, айналмалы, тербелмелі қарастырылады. Сәйкесінше қозғалыстың осы үш түрінің теңдеулері беріледі. Теңдеулеріне орай графиктер келтіріледі. Қозғалысты сипаттауда таңбаларына мән беріледі.

Қозғалысты бір санақ жүйесінен екінші санақ жүйесіне өтуде көрсету үшін, сол қозғалыс түрлерін ажыратып, соңынан берудің әдісі таңдалады. Есеп шығару мысалында да, қарастырған есеп жас ерекшелікке сай таңдалуын талап етеді. 7-9 сыныптар үшін туынды ұғымы енгізілмегендіктен аналитикалық және графиктік әдіспен көрсету жеткілікті. Жоғарғы 10,11 – сыныптарда математикалық әдістерді таңдау жасауға болады.

Тыңдаушылар интегралдық құзыреттілігі қалыптасуын академиялық жазылым мен академиялық оқылым дамытуға бағытталған. Зерттеушілік дағдының дамуына және интерпретация, яғни бағалау жасауға үйретеді.

Күрделі есептерді шешудің теориялық негіздерін, әдістерін білуде, тиімдісін қолдануға дағдылары қалыптасады.

Төменде есептерді шығару мысалында қажетті қадамдар көрсетілген:

1. Мысал: Өлшемі шамалы катапульта арқылы, баллистикалық зертханада жүргізілген экспериментте, серіппе арқылы шарикті атқылаған. Орташа мәндер бойынша шағылу заңын қолданып, шарикке қарама қарсы бағытта массалы қабырғаны да жылжытып отырған. Қабырғаны түрлі жылдамдықпен жылжытқан. Қабырғаға серпіле соғылған шарик катапультадан біршама қашықтыққа құлайды. Екі жағдайда да шарик бір биіктікке h көтерілген. Осы биіктікті анықтау керек.

Шариктің соқтыққанға дейінгі бірінші атудағы уақыты $t_1 = 1c$, ал екіншіде - $t_2 = 2c$. Бүкіл ұшу кезінде шарик қандай ең үлкен биіктікке H көтерілді? Егер екі жағдайда да эксперимент барысында горизонталь бетке құлау қашықтығының арасы $L=9$ м болса, екі жағдайда шариктің алғашқы жылдамдығы v қандай?

Қабырғалардың бірқалыпты жылдамдықтары u_1 және u_2 , осы эксперименттегі қабырға мен катапульта аралығы s қандай? ($g = 10 \text{ м/с}^2$).

Ескерту: Қабырғамен байланысқан жүйеде шарик қабырғаға соқтыққанға дейінгі және соқтыққаннан кейінгі жылдамдық модулін бірдей деп есептеңіз, ал түсу бұрышы шағылу бұрышына тең.

Бұдан $u_1 = 2v_0 \cos \alpha = 2 \text{ м/с}$, $u_2 = 0,5v_0 \cos \alpha = 0,5 \text{ м/с}$.

$S = v_0 \cos \alpha \cdot 2t_0 = 1 \cdot 3 = 3 \text{ м}$.

Ескерту:

- 1) Шағылу заңы қабырғаға қатысты санық жүйесінде орындалады. Яғни, шариктің қабырғаға соғылу жылдамдығы шариктің қабырғадан серпілу жылдамдығына тең болады.
- 2) Егер шарик АВ доғасымен қозғалса, АВ доғасы ОС доғасына симметриялы. Бірақ BD доғасы АВ доғасына да CE доғасына да, АС доғасына да симметриялы емес.

Тақырыпқа арналған [YouTube.com](https://www.youtube.com) каналына бейнеролик түсіру

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

5 тақырып: Динамика

Практикалық сабақ жоспары:

1. Инерциялық және инерциялық емес санақ жүйесі;
2. Ньютон заңдары;
3. Бүкіләлемдік тартылыс заңы;
4. Гравитациялық өрістегі қозғалыс заңдылығы;
5. Сақталу заңдары;
6. Ашық жүйедегі әсерлесу заңдары.

Әдістемелік нұсқаулар: Санақ жүйелерін сызу және салыстыру арқылы қозғалысты бағалау жүргізу арқылы себебі анықталады. Динамика қозғалыс себебін анықтайтын бөлім болғандықтан, Ньютонның үш заңына есептер шығару қарастырылады. Қысқаша шолудан соң, Ньютон заңының орындалу шегі. Біртекті және біртекті емес гравитациялық өрістегі заңдылық орындалуына есептер шығарылады.

Энергияның, импульстың, импульс моментінің сақталу заңдарына есептер шығарылады. Ашық жүйеде заңдардың өзгерісі, сыртқы күш жұмысына, күш импульсына және күш моментіне есептер қарастырылады.

Тыңдаушылар интегралдық құзыреттілігі қалыптасуын академиялық жазылым мен академиялық оқылым дамытуға бағытталған. Зерттеушілік дағдының дамуына және интерпретация, яғни бағалау жасауға үйретеді.

Күрделі есептерді шешудің теориялық негіздерін, әдістерін білуде, тиімдісін қолдануға дағдылары қалыптасады.

Төменде мысалдар қарастырайық:

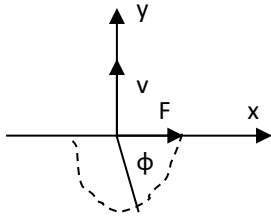
Массасы m , жылдамдығы v қозғалыстағы бөлшекке модулі бойынша тұрақты F күш әсер ете бастаған кезде, τ бөлшек тұрақты бұрыштық жылдамдықпен қозғалып, 180° бұрышқа (суретте көрсетілгендей) бұрыла бастайды. Бөлшектің жылдамдық векторы мен күш сурет жазықтығында қалады. Уақыттың алғашқы мезетінде жылдамдық пен күш векторлары арасындағы бұрыш 90° құрайды. Күш әсер еткен τ уақыттан кейінгі бөлшектердің соңғы жылдамдығының модулі мен бағытын \vec{y} анықтау керек. Басқа күштердің әсері ескерілмейді.

Шешуі

Ньютонның екінші заңына сай $m\Delta\vec{v} = \vec{F}\Delta t$, мұндағы $\Delta\vec{v}$ және Δt - өте аз шама. Координаттың x осьтеріндегі проекциялары үшін алатынымыз:

$$m\Delta v_x = F_x\Delta t, \quad m\Delta v_y = F_y\Delta t,$$

мұндағы $F_x = F \cos \omega t$, $F_y = -F \sin \omega t$ (сурет).



τ уақытты аз Δt уақыт аралықтарға бөліп жазамыз

$$m\Delta v_x = m \sum \Delta v_{xk} = F \sum \cos \omega t_k \Delta t_k.$$

Егер $\cos \varphi_k$ сүйір болса $\varphi_k < 90^\circ$ оң, ал доғал болса $\varphi_k > 90^\circ$ - теріс екенін ескерсек, алатынымыз: $\sum \cos \omega t_k \Delta t_k = 0$.

Бұл нәтижені жоғарғы математикада да береді:

$$m\Delta v_x = F \int_0^\tau \cos \omega t dt = \frac{F}{\omega} \sin \omega t \Big|_0^\tau = \frac{F}{\omega} \sin \omega \tau.$$

Егер $\omega \tau$ өзгерісі 0 ден π дейін болса, онда $m\Delta v_x = \frac{F}{\omega} (\sin \pi - \sin 0) = 0$.

Олай болса, $m\Delta v_x = 0$. Бұдан әрі: $m\Delta v_y = m \sum \Delta v_{yk} = -F \sum \sin \omega t_k \Delta t_k$.

$\sin(\pi - \varphi) = \sin \varphi$ болғандықтан, онда $m\Delta v_y = -2F \sum \sin \omega t_k \Delta t_k$, мұндағы $0 < \omega t < \frac{\pi}{2}$.

Есептеудің интегралдық түрін қолдансақ, алатынымыз:

$$m\Delta v_y = -2F \int_0^\tau \sin \omega t dt = 2 \frac{F}{\omega} \cos \omega t \Big|_0^\tau = \frac{2F}{\omega} (\cos \omega \tau - 1).$$

Айналуа $0 < \omega < \frac{\pi}{2}$ болғандықтан, онда $m\Delta v_y = -\frac{2F}{\omega}$.

Егер аналогтық әдісті қолдансақ, онда интегралдаусыз ақ келесі шешімді шығарып аламыз.

Егер бөлшек тербелмелі қозғалса $x = A \cos \omega t$, онда жылдамдығы $v = v_0 \sin \omega t$.

Бөлшек берілген уақытта A аралықты өтсе, оның фазасы $\frac{\pi}{2}$ шамаға өзгереді.

$$x = v_0 \sum \sin \omega t_k \Delta t_k = \frac{v_0}{\omega} \sum \sin \varphi_k \Delta \varphi_k = A \text{ болғандықтан, онда } \sum \sin \varphi_k \Delta \varphi_k = 1, \quad (0 \leq \varphi \leq \pi).$$

Онда $m\Delta v_y = -\frac{2F}{\omega}$. Жылдамдық өзгеру проекциялары $\Delta v_y = -\frac{2F}{m\omega}$ және $v_y = v_0 - \frac{2F}{m\omega}$,

$v_x = 0$. Онда $\omega = \frac{\pi}{\tau}$ болғандықтан, алатынымыз $\vec{u} = \vec{v}_0 - \frac{2F\tau}{\pi m} \vec{j}$.

Тақырыпқа арналған [YouTube.com](https://www.youtube.com) каналына бейнеролик түсіру

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

6 тақырып: Статика

Практикалық сабақ жоспары:

1. Тепе - теңдік түрлері;

2. Тепе- теңдік шарттары;

3. Статика элементтері;

4. Рычаг, оның түрлері ;

5. Блок, оның түрлері;

6. Көлбеу жазықтық, механизмдер ПӘКі.

Әдістемелік нұсқаулар: Тепе-теңдіктің үш түрі және екі шарты толық қарастырылады. Статика элементтерін қолданудың жолдары. Көпір, аспалы құрылғылар, ыстау. Рычақтың түрлері мен механиканың Алтын ережесінің қолданысы есептер шығаруда қарастырылады.

Блок түрлері, блоктағы ұтыс. Жай механизм түрлерінің ішіндегі көлбеу жазықтықтың қолданыс түрлері. ПӘК жоғарлату жолдары. Көлбеу жазықтықтың тиімділігі. Пайдалы жұмыс пен толық жұмысты ажырату жолдары есептер шығаруда қарастырылады.

Тыңдаушылар интегралдық құзыреттілігі қалыптасуын академиялық жазылым мен академиялық оқылым дамытуға бағытталған. Зерттеушілік дағдының дамуына және интерпретация, яғни бағалау жасауға үйретеді.

Тақырыпқа арналған [YouTube.com](https://www.youtube.com) каналына бейнеролик түсіру

7 тақырып: МКТ. Термодинамика

Практикалық сабақ жоспары:

1.МКТ, қысым үшін теңдеу;

2. Таралу жылдамдықтары;

3. Жылулық қозғалысты бағалау;

4. Статистикалық әдіс;

5. Термодинамикалық әдіс;

6. Термодинамика заңдары.

Әдістемелік нұсқаулар:

Таралу:Больцман; Максвелл таралулары арқылы молекулалардың ықтимал, арифметикалық, орташа квадраттық жылдамдықтары анықталады. Ең ықтимал жылдамдық арқылы салыстырмалы жылдамдық бойынша үлесі есептеледі. Графиктік сипат бойынша анықтаудың тиімділігі есептер шығару мысалында көрсетіледі.

Термодинамикалық әдіс бойынша: үш заңы бойынша есептер шығару.

Тақырыпқа арналған [YouTube.com](https://www.youtube.com) каналына бейнеролик түсіру

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

8 тақырып: Электростатика. Электродинамика.

Практикалық сабақ жоспары:

1.Электрлеу және оның түрлері;

2. Электростатика заңдары мен ұғымдары;

3. Электродинамика заңдары;

4. Потенциометр және реостат;

5. Конденсатор және батарея;

6. Электр өлшегіш құрылғылар.

Әдістемелік нұсқаулар: Электрон. Заряд. Электрлеу. Электрлік құбылысқа есептер қарастырылады. Электростатика тарауы тек заряд бар бірақ қозғалмауы оның шегі екендігімен түсіндіріледі. Электростатикадағы екі заңға есептер шығарады. Электр өрісі мен гравитация өрісінің салыстырмасы мысалдарына есептер шығару.

Электродинамикада Ом заңының үш түрлі жазбасына арналған есептер шығару. Тармақталған тізбекке Кирхгоф заңын қолдану және толық тізбекке қатысты бөлінген жылу мен ток қуатын бағалау үшін енгізілген заң-Джоуль Ленц заңының қолданысына есептер шығаруға болады.

Тізбекті бөліктерге бөлуде потенциометрдің, реостаттың ролі мен жұмыс принциптеріне есептер шығару.

Тақырыпқа арналған [YouTube.com](https://www.youtube.com) каналына бейнеролик түсіру

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

9 тақырып: Магнит өрісі.

Практикалық сабақ жоспары:

- 1. Үш өріс сипаты;**
- 2. Тоғы бар өткізгіш түрлері;**
- 3. Эрстед тәжірибесі;**
- 4. Тұрақты магнит өрісі;**
- 5. Магнит өрісінің қасиеттері;**
- 6. Жер - үлкен магнит.**

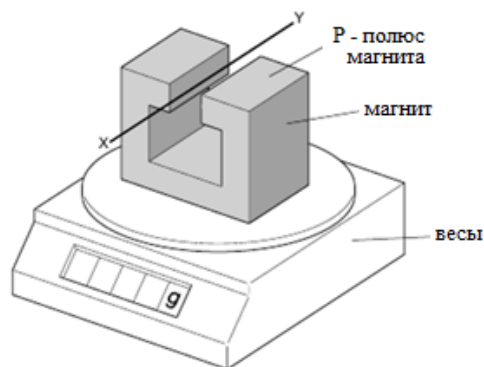
Әдістемелік нұсқаулар: Гравитациялық, электростатикалық, магниттік өрістерді салыстыру жүргізіледі. Өрістердің сипаттық ерекшеліктері көрсетіледі. Күштік, энергиялық сипаттары қарастырылады.

Тыңдаушылар интегралдық құзыреттілігі қалыптасуын академиялық жазылым мен академиялық оқылым дамытуға бағытталған. Зерттеушілік дағдының дамуына және интерпретация, яғни бағалау жасауға үйретеді.

Тоғы бар өткізгіштер: түзу ток, дөңгелек ток, соленоид өрістері сызылады. Ток бағыты бойынша өрістің күштік сипаты бағаланады. Оң қол ережесінің қолданысы.

Ампер заңы. Ампер таразысы. Магнит өрісіндегі өткізгіштер мен зарядталған бөлшектер қозғалысы.

Эрстед тәжірибесінің түсіндірмесі. Тұрақты магниттің өрісін тоғы бар өткізгіштің магнит өрісімен салыстыру. Ұқсастығын айқындау. Жердің магнит өрісін күш сызықтарын тұрғызу арқылы, магниттік тілшелер арқылы, компас арқылы айқындау.



Ұзындығы 6,4 см ХУ өткізгіші, 10-суретте көрсетілгендей, тұрақты магнит полюстерінің арасындағы магнит өрісінде орналастырылған. Өткізгіш арқылы Х-тан У бағытында 5,6 А ток өткенде, таразы көрсеткіші 2,4 г-ға артқанын көрсетті. ($g = 9,8 \text{ кг} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^{-2}$)

Барлық белгісіз шамалардың байланысын көрсетіп, анықтау керек.

Тақырыпқа арналған [YouTube.com](https://www.youtube.com)

каналына бейнеролик түсіру

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

10 тақырып: Айнымалы ток. Сигналдар

Практикалық сабақ жоспары:

1. Тербелмелі контур;
2. Ашық тербелмелі контур;
3. Сигналдар;
4. Айнымалы ток;
5. Ток резонансы;
6. Кернеу резонансы;
7. R, L, C бар тізбек.

Әдістемелік нұсқаулар: Электромагниттік тербеліс пен механикалық тербелістерге есептер шығаруда салыстыру жасалады. Тербелмелі контурдағы энергия сипаты жан - жақты қарастырылады. Тұйық тізбектен, конденсатор арқылы ашық тізбекке өту ұғымы енгізіліп, сигналды тарату және қабылдау көрсетіледі. Аналогтық сигналдар мен сандық сигналдарды салыстыру жасалады.

Айнымалы ток ұғымы енгізіледі. Тізбекте резонанс шарты және Томсон өрнегі қортылады. Кернеу резонансының шарты, резонанстық аумақ көрсетіледі.

R,L,C жалғаудың жолдары мен векторлық диаграмма тұрғызылады. Параллель және тізбектей жалғаудағы векторлық диаграмма ерекшелігі көрсетіледі.

Тақырыпқа арналған [YouTube.com](https://www.youtube.com) каналына бейнеролик түсіру

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

11 тақырып: ЭМИ және АСТ

Практикалық сабақ жоспары:

1. Магнит ағыны;
2. Фарадей тәжірибесі;
3. Максвелл түсіндірмелері;
4. Электромагниттік индукция;

5. Арнайы салыстырмалылық теориясы.

Тыңдаушылар интегралдық құзыреттілігі қалыптасуын академиялық жазылым мен академиялық оқылым дамытуға бағытталған. Зерттеушілік дағдының дамуына және интерпретация, яғни бағалау жасауға үйретеді.

Әдістемелік нұсқаулар: Магнит өрісінің екі көзі арқылы, магнит ағынын сипаттау қарастырылады. Тұрақты магнит пен ток көзінің сипатына орай магнит ағыны анықталады. Соңынан тәжірибеге жүктену арқылы ЭМИ құбылысы, Фарадей заңы тұжырымдалады, есептер шығарылады. Ленц ережесінің физикалық мағынасы «-» таңбасын түсіндіреді.

Электрмагниттік индукция құбылысы

Тәжірибе жүзінде тағайындалған:	$I_i \sim \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$	Индукциялық токтың күші контур шектеп тұрған бетті тесіп өтетін магнит ағынының өзгеру жылдамдығына тура пропорционал. Фарадей осындай қорытындыға келді.
---------------------------------	----------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

$\left. \begin{aligned} I_i &\sim \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \\ I_i &= \frac{\varepsilon_i}{R} \end{aligned} \right\}$	$\varepsilon_i \sim \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$	$\varepsilon_i = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$	Тұйық контурдағы индукцияның ЭҚК-і модулі жағынан магнит ағынының өзгеріс жылдамдығына тең, ал бағыты жағынан оған қарама-қарсы
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------	-------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Қозғалмайтын өткізгіште электромагниттік индукция құбылысының негізі тек индукциялық токтың пайда болуында емес, электрондарды өткізгіште қозғалысқа келтіретін құйынды

электр өрісінің туында $\Delta B \rightarrow \vec{E}_x \rightarrow I_i$.

<p>Магнит индукциясы (\vec{B}) неғұрлым тез өзгерсе, құйынды электр өрісінің кернеулігі де соғұрлым жоғарырақ болады</p>	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

- құйынды электр өрісі зарядтарға байланысты емес, оның кернеулік сызықтары өзімен-өзі тұйықталған;
- құйынды электр өрісі потенциалды емес ($A_{\text{қүй}} \neq 0$ тұйық контурда);
- күш сызықтары қиылыспайды,

- $\vec{E}_{\text{хүй}} \uparrow\uparrow I_i$ (кернеулік сызықтарының бағыты индукциялық ток бағытымен бағыттас).

Өздік индукция - электромагниттік индукция құбылысының дербес түрі. Егер катушка арқылы айнымалы ток жүріп жатса, онда катушканы тесіп өтетін магнит ағыны өзгереді. Сол себептен айнымалы ток (I_{si}) өтіп жатқан өткізгіштің өзінде индукцияның ЭҚК-і (ε_{si}) пайда болады. Бұл құбылыс **өздік индукция** деп аталады.

	<p><i>Тізбекті тұйықтағанда</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2-ші шам кеш жанады 2. $I \uparrow \rightarrow B \uparrow \rightarrow \Phi \uparrow \rightarrow$ 3. $\varepsilon_i \uparrow\uparrow \varepsilon \Rightarrow I_i \uparrow\downarrow I$ (Ленц ережесі) 	
	<p><i>Тізбекті ажыратқанда</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2-ші шам жарқырайды 2. $I \downarrow \rightarrow B \downarrow \rightarrow \Phi \downarrow \rightarrow$ 3. $\varepsilon_i \uparrow\uparrow \varepsilon \Rightarrow I_i \uparrow\uparrow I$ (Ленц ережесі) 	

Токтың тудыратын магнит өрісі индукциясы B векторының модулі ток күшіне тура пропорционал болады, ал Φ магнит ағыны векторына пропорционал болғандықтан ($\Phi = BS \cos \alpha$)

$\left. \begin{array}{l} \vec{B} \sim I \\ \Phi \sim \vec{B} \end{array} \right\}$	$\Phi \sim B \sim I \Rightarrow$	$\Phi \sim I$	осыдан \Rightarrow	$\Phi = L \cdot I$
----------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------	---------------	----------------------	--------------------

L контурдың индуктивтілігі, I – ток күші, Φ – магнит ағыны, индуктивтілігі 1 Гн катушкадан 1 А ток өткенде тудыратын магнит ағыны 1Вб (вебер).

$$\varepsilon_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

Электромагниттік индукция заңын пайдаланып

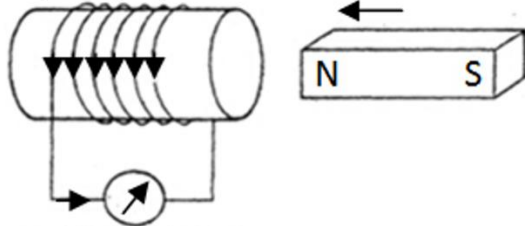
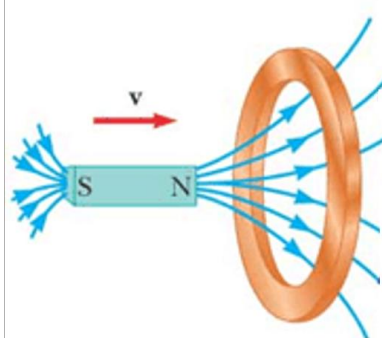
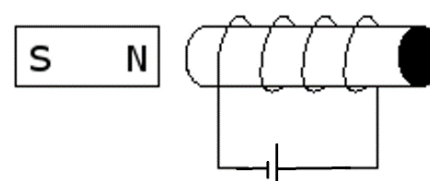
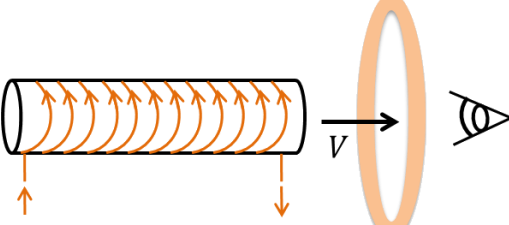
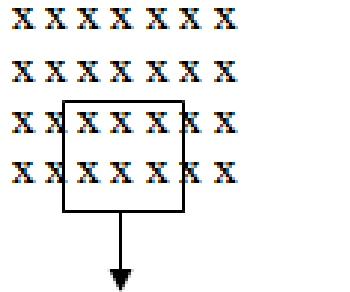
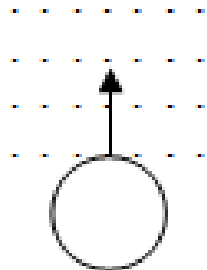
Индуктивтілік L [Гн] - Сандық мәні жағынан ток күшін 1 с ішінде 1 А-ге өзгерткен кезде контурда пайда болатын өздік индукциясының ЭҚК-іне тең болатын физикалық шама. Индуктивтік өткізгіштің өлшемдеріне және оның

пішініне, ортаның магниттік қасиеттеріне тәуелді электр тізбегінің «инерттілігінің» өлшемі.

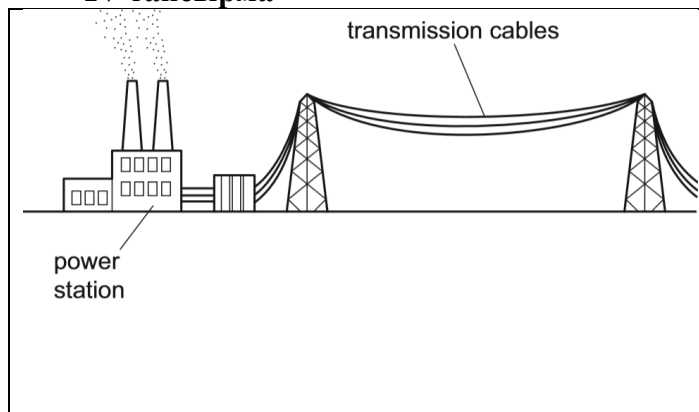
Магнит өрісінің энергиясы

Практикалық тапсырмалардан келтірген әдебиеттер бойынша алғашқы түсіндірмелер төменгі сыныптарда жасалады. Кейін осы негізде күрделі есептер қарастырылады.

Төмендегі суреттердегі соленоидтарға индукциялық токтың магнит өрісі кернеулігінің бағыттарын салып көрсету керек.

 <p>Индукциялық токтың магнит өрісі кернеулігінің бағытын анықтаңд</p>	 <p>Индукциялық токтың бағытын</p>	 <p>Жолақ магнит қозғалу бағытын анықтаңдар _____</p>
 <p>Индукциялық токтың магнит өрісі кернеулігінің және индукциялық токтың бағытын анықтаңдар</p>	 <p>Индукциялық магнит кернеулігінің индукциялық токтың бағытын анықтаңдар</p>	 <p>Индукциялық токтың магнит өрісі кернеулігінің және индукциялық токтың бағытын анықтаңдар</p>

IV тапсырма



Электр энергиясын тасымалдауда неліктен үлкен кернеу қолданылады?

A. Адамдар үлкен кернеулі сымдарға жақындап, оны ұстау тырспас үшін

B Сымдардағы жылудың жоғалуы төменірек болады (чем когда напряжение низкое)

C Жоғары кернеу сымдардағы ток күшін арттырады

D Үлкен кернеу үлкен магнит өрісін тудырады

V Тапсырма

Трансформатор жұмыс істеуі үшін неліктен тұрақты ток қолдана алмаймыз, тек айнымалы

ток қолданатындығымызды түсіндіріңдер
Жоғарыда көрсетілген мысалдардан соң:

Максвелл теңдеулері негізінде өрістердің арасындағы тұтастық, байланыс ашылып көрсетіледі. Әр өрістің өзіндік, материалдық артықшылықтары айқындалады да 7 теңдеу байланысы көрсетіледі.

АСТ бойынша айнымалылардың саны көрсетіліп, теңдеу жүйесінің теориялық және практикалық қолданысы жасалады.

Тақырыпқа арналған [YouTube.com](https://www.youtube.com) каналына бейнеролик түсіру

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

12 тақырып: Геометриялық, толқындық және кванттық оптика

Практикалық сабақ жоспары:

- 1. Геометриялық оптика;**
- 2. Толқындық оптика;**
- 3. Кванттық оптика.**

Тыңдаушылар интегралдық құзыреттілігі қалыптасуын академиялық жазылым мен академиялық оқылым дамытуға бағытталған. Зерттеушілік дағдының дамуына және интерпретация, яғни бағалау жасауға үйретеді.

Әдістемелік нұсқаулар: Сәуле арқылы жарық жолы, геометриялық сызбалар мен заңдылықтар арқылы айналардағы, линзалардағы кескіннің өлшемдері алынады. Сызбалар негізінде жұқа линза формуласы, сыну, шағылу заңдарының практикалық қолданысы көрсетіледі.

Жарықты толқын ретінде қарастыруда: дифракция, интерференция, дисперсия, поляризация деп аталатын құбылыстармен ерекшеленетіндігі түсіндіріледі. Малюс заңының қолданысы есептер шығаруда көрсетіледі.

Жарықтың порциясы тұрғысында фотондармен, фотоэффект құбылысына есептер шығарумен толықтырылады. Фотоэффектік реле жұмысы, Эйнштейн өрнегінің шектік қолданысы таныстырылымда көрсетіледі.

Тақырыпқа арналған [YouTube.com](https://www.youtube.com) каналына бейнеролик түсіру

13 тақырып: Атомдық және ядролық физика

Практикалық сабақ жоспары:

- 1. Осцилляторлар;**
- 2. Бор постулаттары;**
- 3. Сутегі атомының үлгісі;**
- 4. Атом моделін түсіндіру.**

Тыңдаушылар интегралдық құзыреттілігі қалыптасуын академиялық жазылым мен академиялық оқылым дамытуға бағытталған. Зерттеушілік дағдының дамуына және интерпретация, яғни бағалау жасауға үйретеді.

Әдістемелік нұсқаулар: Кванттық энергияның Планкша түсіндірмесі; Фотонның Эйнштейнше түсіндірмесі; Заттың бөлшегінің толқындық қасиетінің де Бройлша түсіндірмесі келтіріледі. Жарықтың екі жақты: корпускулярлық-толқындық қасиеттерімен толықтырылады.

Сызықтық гармониялық осциллятор энергиясы мен спектрлері көрсетіледі. Резерфорд атомының үлгісі, түсіндірмесінің классикалық түсіндірме шектеуі көрсетіледі.

Бор бойынша сутегі атомының үлгісі және Бор постулаттарының қолдану аясының шегі көрсетіледі. Атом моделінің үлгісі алынып, атомдық-молекулалық тұрғыда түсіндіріледі.

Радиоактивті көз ауада Гейгер-Мюллер трубкасынан 3 см қашықтықта орналасқан. Санағыш орташа 742 ыдырау/минут ыдырау жылдамдығын көрсетеді. Радиоактивті көзбен трубка арасына әртүрлі материалдардан жасалған үш пластинканы орналастырып тәжірибелер өткізілді. Тәжірибе нәтижелері кестеде берілген. Радиоактивті көзбен трубка арасына орналастырылған материал Жұқа карта Алюминий фольга Жіңішке қорғасын Орташа ыдырау жылдамдығы (ыдырау/с 273 275 68)

Радиоактивті көз қандай түрдегі радиоактивті сәулелерді шығарады?

Тақырыпқа арналған [YouTube.com](https://www.youtube.com) каналына бейнеролик түсіру

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

14 тақырып: Космология

Практикалық сабақ жоспары:

1. Астрономия, астрофизика және космология;

2. Жұлдыздар әлемі;

3. Күн-Жер байланыстары;

4. Күн жүйесіндегі денелер;

5. Галактикалар;

6. Әлемнің ұлғаюы.

Тыңдаушылар интегралдық құзыреттілігі қалыптасуын академиялық жазылым мен академиялық оқылым дамытуға бағытталған. Зерттеушілік дағдының дамуына және интерпретация, яғни бағалау жасауға үйретеді.

Ғарышты зерттейтін ғылым-астрономия және оның нысандары туралы таныстырылым. Астрометрия-аспанды зерттеу координаталарын тағайындаушы болса, астрономиялық зерттеу әдісінің бірі бақылау туралы білім бекітіледі. Аспан денелерін зерттеудегі негізгі үш мәселеге тоқталады.

Жұлдыздардың сипаты, пайда болуы, топтамасы, жасы, жаңа жұлдыздар жайлы, Герцшпрунг-Рассел диаграммасының түсіндірмесі, қолданысы. Айнымалы жұлдыздар мен нейтронды жұлдыз теориясының түсіндірмесі.

Күн-Жер және Күн жүйесіндегі денелерге тоқталады. Күндегі дауылдар, соның ішіндегі магниттік дауылға тоқталады. Күн жүйесіндегі денелерге қатысты заңдылық.

Галактикалардың төрт түрі, біздің галактика мен орыны, өлшемі, қашықтығы, құрамы қарастырылады. Хаббл заңына тоқталады. Әлем моделі, модельдің ұлғаюы мен қызыл ығысуға тоқталады.

Алғашқы тапсырмаларға тоқталсақ:

1. Үлкен Жарылыс шамамен қашан болды?

- A) $1,4 \times 10^9$ ЖЫЛ
- B) $1,4 \times 10^{10}$ ЖЫЛ
- C) $1,4 \times 10^{11}$ ЖЫЛ
- D) $1,4 \times 10^{12}$ ЖЫЛ

2. Цефеидтер дегеніміз

- A) құс жолы;
- B) қос жұлдыздар;
- C) айнаымалы жұлдыздар;
- D) көмескі жұлдыздар.

3. Хаббл заңы Әлемнің ұлғаюын сипаттайтын космологиялық заң болып табылады. Бұл заңды қолданып галактикаларға дейінгі қашықтықты есептеуге болады.

(a) Хаббл заңын тұжырымдаңыз

.....

(b) Галактиканың алыстау жылдамдығы 6000 км/с.

Хаббл тұрақтысы $2.3 \times 10^{-18} \text{ c}^{-1}$. Галактикаға дейінгі қашықтықты есептеңіз.

Қашықтық =..... км

4. Әлемнің Үлкен жарылыс әсерінен пайда болуын дәлелдейтін үш деректі келтіңдер

- 1.
- 2.
- 3.

4. Кестедегі бос орындарды толтыру керек

<i>Алыстау жылдамдығы/ Speed of recession</i>	<i>Хаббл тұрақтысы/ Hubble constant</i>	<i>Қашықтық/ Distance</i>
5000 км/с	70 км/(с×Мпк)	_____ Мпк
3500 км/с	_____ км/(с×Мпк)	48 Мпк
_____ км/с	$2,3 \times 10^{-18} \text{ c}^{-1}$	$3,08 \times 10^{21} \text{ км}$
3000 км/с	_____ c^{-1}	$1,23 \times 10^{21} \text{ км}$

Тақырыпқа арналған [YouTube.com](https://www.youtube.com) каналына бейнеролик түсіру

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

15 тақырып: Нанотехнология және наноматериалдар

Практикалық сабақ жоспары:

- 1. Нанобөлшектер;**
- 2. Нанотехнология ұғымдары;**
- 3. Наноматериалдар.**

Әдістемелік нұсқаулар: Нанотехнология арқылы алынған материалдардық топтамасы. Технологиялық әдістердің ерекшеліктері мен қолданысы. Нанобөлшектердің қолданысы: техникада, тұрмыста, медицинада, ғылымда қолданысы. Наноматериалды алудың жолдары мен дамуы.

<https://wordwall.net/ru/resource/11467260>

Тақырыпты қосымша өз бетімен дамытуға немесе меңгеруге әдебиеттер (7,8)

7.3. Тыңдаушының өзіндік жұмысы

Интерференция, дифракция, дисперсия құбылыстарын сілтеме бойынша орындап, симуляторда нұсқаулық дайындайды. Нұсқаулық дайындау барысында туындайтын мәселелерге болжау жасап, болжауларын іс жүзінде тексеріп көретін болады. Өздік жұмысқа: <https://phet.colorado.edu.com>. сайт бойынша орындауға мүмкіндіктері бар. Соңында таныстырылым дайындап қорғауға ұсынады.

7.4 Берілген тақырыпты тыңдаушының өз бетімен меңгеруіне арналған әдебиеттер (1,2,3, 11.)

5. Өзін-өзі бағалауға арналған материалдар (тест т.б.)

USTUDY.TEST арқылы өз білімдерін бағалай алады.

8. Оқу жетістіктерін бағалау

Аралық бақылауға арналған сұрақтар

МЕХАНИКА

Векторлар. Векторларға амалдар қолдану.

Жылдамдық. Бірқалыпты қозғалыс.

Қисық сызықты қозғалыстағы жылдамдық пен үдеу.

Ілгерлемелі және айналмалы қозғалыс кинематикасы.

Ньютон 1-заңы. Инерциалық санақ жүйесі.

6. Ньютонның екінші заңы.

7. Ньютонның үшінші заңы.

8. Галилейдің салыстырмалылық принципі.

9. Ауырлық күші және салмақ.

10. Үйкеліс күштері.

11. Импульс.

12. Импульстің сақталу заңы.

13. Энергия. Энергияның сақталу заңы.

14. Инерция күштері. Инерцияның центрден тепкіш күші. Кориолис күші.

15. Қатты дененің қозғалысы. Қатты дененің инерция центрінің қозғалысы.

16. Айналмалы қозғалыс динамикасының негізгі теңдеуі. Инерция моменті.

17. Қатты дененің кинетикалық энергиясы.

18. Қатты дененің деформациялары.

19. Бүкіләлемдік тартылыс заңы. Кеплер заңдары.
20. Гармоникалық қозғалыс.
21. Гармоникалық тербелістің параметрлері.
22. Математикалық маятник және физикалық маятник.
23. Тербеліс кезіндегі энергия.
24. Гармоникалық тербелістердің графикалық көрінісі. Векторлық диаграмма.
25. Соғу.
26. Тербелістерді қосу. Лиссажу фигуралары.
27. Бәсеңдетілген тербелістер.
28. Серпімді ортада толқынның таралуы.
29. Жазық және сфералық толқындардың теңдеулері.
30. Ерікті бағытта таралатын жазық толқынның теңдеуі.

Сұйықтық пен газдың механикасы

1. Қысым.
2. Теңіз деңгейінен төмен және биіктіктегі қысым.
3. Тыныштықтағы сұйық пен газдағы қысымның таралуы.
4. Ток желілері мен құбырлар.
5. Ағынның үздіксіздігі.
6. Бернулли теңдеуі.
7. Ағып жатқан сұйықтықтағы қысымды өлшеу.
8. Импульстің сақталу заңының сұйық қозғалысына қолданылуы.
9. Ламинарлық және турбулентті ағын.
10. Рейнольдс саны.

ЖЫЛУ ФИЗИКАСЫ ЖӘНЕ ТЕРМОДИНАМИКА

1. Температура.
2. Идеал газ күйінің теңдеуі.
3. Қысым үшін газдардың кинетикалық теориясының теңдеуі.
4. Бағыттар бойынша молекулалық жылдамдықтардың таралуын қатаң ескеру.
5. Идеал газдың ішкі энергиясы және жылу сыйымдылығы.
6. Термодинамиканың бірінші заңы.
7. Ағзаның атқаратын жұмысы. Ішкі энергия және жылу.
8. Политропты процестер.
9. Әртүрлі процестер кезінде идеал газдың атқаратын жұмысы.
10. Газ молекулаларының таралу жылдамдығы.
11. Больцманның таралуы.
12. Авогадро санына Перреннің анықтамасы.
13. Орташа еркін жүру жол ұзындығы.
14. Газдардағы тасымалдау процестері.
15. Нақты газдар. Ван-дер-Ваальс теңдеуі.
16. Эксперименттік изотермалар.
17. Джоуль-Томсон эффектiсi.
18. Термодинамиканың екінші заңы.
19. Карно циклі.

20. Қайтымды және қайтымсыз машиналардың ПӘК.
 21. Энтропия.
 22. Термодинамикалық температура шкаласы.
 23. Термодинамиканың үшінші заңы.
 24. Нернст теоремасы.
 25. Энтропия және ықтималдық
 26. Клапейрон-Клаузиус теңдеуі.
 27. Үш ұпай.
 28. Күй диаграммасы.
 29. Фазалық ауысулар
 30. Қанығу сызықтары. Ылғалдылық. Жиіктік бұрыштары
- ЭЛЕКТР ЖӘНЕ МАГНЕТИЗМ**

1. Кулон заңы.
2. Гаусс заңы.
3. Электр өрісінің сызықтық интегралы.
4. Гаусс теоремасы және Гаусс заңының дифференциалдық түрі.
5. Лапласиан.
6. Лаплас теңдеуі.
7. Стокс теоремасы.
8. Өткізгіштік және Ом заңы.
9. Потенциал және диполь өрісі.
10. Меншікті диполь моменттері.
11. Диэлектриктегі заряд өрісі және Гаусс теоремасы.
12. Атомдардағы электр тогы.
13. Электрондық спин және магниттік момент.
14. Магниттік сезімталдық.
15. Магниттелген зат тудыратын магнит өрісі.
16. Кулон заңы. Электростатикалық өрістердің суперпозиция принципі.
17. Гаусс-Остроградский формуласы.
18. Эрншоу теоремасы.
19. Электр потенциалы.
20. Ом заңы.
21. Интегралдық түрдегі Ом және Джоуль-Ленц заңдары.
22. Кирхгоф ережелері.
23. Магниттік өрістер үшін Гаусс теоремасы.
24. Ленц ережесі.
25. Тербелмелі контурдың теңдеуі.
26. Гармоникалық осциллятордың еркін тербелістері.
27. Электромагниттік толқындардың бөгеттелген тербелістері.
28. Айнымалы токтар үшін Ом заңы (уақыт бойынша синусоидалы түрде өзгертін).
29. Айнымалы токтардың Кирхгоф ережесі.
30. Тұрақты ток заңдарының қайшылықтары.

ОПТИКА және КВАНТ

1. Геометриялық және толқындық оптиканың негізгі заңдары.
2. Ферма принципі.
3. Жарық жылдамдығы.
4. Жарық ағыны.
5. Фотометриялық шамалар және олардың өлшем бірліктері.
6. Фотометрия.
7. Негізгі ұғымдар мен анықтамалар.
8. Орталықтандырылған оптикалық жүйе.
9. Оптикалық жүйелерді қосу.
10. Сфералық беттегі сыну.
11. Объектив.
12. Оптикалық аспаптар.
13. Жарық толқындарының интерференциясы.
14. Жарық интерференциясын бақылау әдістері.
15. Жұқа пластиналардан шағылған кездегі жарықтың интерференциясы.
16. Гюйгенс-Френель принципі.
17. Френель аймақтары.
18. Ең қарапайым кедергілерден Френель дифракциясы.
19. Тесіктен Фраунгофер дифракциясы.
21. Табиғи және поляризацияланған жарық.
22. Шағылу және сыну кезіндегі поляризация.
23. Қос сыну кезіндегі поляризация.
24. Поляризацияланған сәулелердің интерференциясы. Эллиптикалық поляризация.
25. Екі поляризатор арасындағы кристалды пластина.
26. Жасанды қос сыну.
27. Поляризация жазықтығының айналуы.
28. Арнайы салыстырмалық теориясы.
29. Лоренц түрлендірулері.
30. Лоренц түрлендірулерінің салдары.
31. Интервал.
32. Жылдамдықтарды қосу.
33. Доплер эффектісі.
34. Жарықтың жұтылуы.
35. Жарықтың шашырауы.
36. Кирхгоф заңы.
37. Стефан-Больцман заңы және Вен заңы.
38. Рэйлей-Джинс формуласы.
39. Планк формуласы.
40. Голограмма.

АСТРОФИЗИКА

1. Астрономия негіздері.
2. Климакс.

3. Стандартты және босану уақыты.
4. Күнтізбе. Қазіргі күнтізбе
5. Астрономиядағы координаттар.
6. Күн жүйесінің кинематикасы.
7. Айдың фазалары.
8. Тұтылулар.
9. Аспан механикасының негіздері.
10. Нутация.
11. Радиоастрономия.
12. Спектрлік талдаудың негіздері.
13. Доплер эффектісі.
14. Күн жүйесінің физикасы.
15. Планеталар және әр планетаның ерекшеліктері.
16. Метеориттер.
17. Жұлдыздар физикасы.
18. Герцшпрунг-Рассел диаграммасы.
19. Пульсарлар және нейтрондық жұлдыздар.
20. Қара тесік.
21. Біздің Галактика.
22. Галактикадан тыс астрономия негіздері.
23. Хаббл галактикаларының классификациясы.
 24. Хаббл заңы.
 25. Метагалактика.
 26. Космогония негіздері.
 27. Космология мәселелері.
 28. Кант пен Лапласстың гипотезалары.
 29. Үлкен жарылыс теориясы.
 30. Гравитациялық және термодинамикалық парадокстар.

8.1 Тест тапсырмалары:

Курсанттармен физика бөлімдері бойынша келесі мәліметтер қорын құрастыру:

- тест тапсырмаларының базасы (бірнеше дұрыс жауаптары бар);
- ситуациялық тапсырмалардың мәліметтер базасы;
- жобаланған тапсырмалардың мәліметтер базасы;
- олимпиада есептерінің мәліметтер базасы;
- жобалау жұмыстарының тақырыптарының мәліметтер базасы.

8.2 Қортынды бақылауға арналған сұрақтар

МЕХАНИКА

Материалдық нүкте. Санақ координаты және санақ жүйесі. Қозғалыстың салыстырмалығы. Траектория. Жол. Орын ауыстыру. Уақыт. Размерность и единицы измерения физических величин. Физикалық шамалардың өлшемі мен бірлігі. Жылдамдық. Үдеу. Қозғалыс түрлері және графикалық кескіндеу. Қисық

сызықтыты қозғалыс. Қисық сызықты қозғалыстағы шамалар. Ілгерлемелі және айналмалы қозғалыс динамикасының негізгі заңдары. Механикалық энергия. Механикадағы сақталу заңдары. Энергия және жұмыс байланысы. Механикалық тербелістер. Еркін және еріксіз тербелістер. Механикалық толқындар. Дыбыс.

МОЛЕКУЛАЛЫҚ ФИЗИКА ЖӘНЕ ТЕРМОДИНАМИКА

МКТ. Термодинамика заңдары. Нақты газдар. Сұйықтар, қатты заттар. Фазалық ауысу. Влажность. Поверхностное натяжение жидкостей.

ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Электростатика негізгі заңдары. Электр өрісінің күш сызықтары, кернеулігі, потенциалы. Конденсаторлар. Электр өрісінің энергиясы.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА ЖӘНЕ МАГНЕТИЗМ

Тұрақты электр тогы. Тұрақты ток заңдары. Түрлі ортадағы электр тогы. Өткізгіштер түрлері. Магнит өрісі. Тогы бар өткізгіштердегі магнит өрісі. Магнит ағыны және күш сызықтары. Ампер заңы. Ампер таразысы. Магнит өрісіндегі өткізгіштер мен зарядталған бөлшектер қозғалысы.

ТЕРБЕЛІСТЕР МЕН ТОЛҚЫНДАР

Айнымалы электр тогы. R,L,C тізбек арқылы өткен ток пен кернеу. Ток қуаты мен жұмысы және ПӘКі. Электромагниттік тербелістер. Тербелмелі контур, резонанс құбылысы. Электромагниттік толқын. Ортада электромагниттік толқынның таралуы

ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ, ТОЛҚЫНДЫҚ ЖӘНЕ КВАНТТЫҚ ОПТИКА

Сыну және шағылу заңдары. Толық ішкі шағылу. Айналар мен линзалар. Геометриялық оптика заңдылығын қолдану. Көз. Лупа. Микроскоп. Телескоп және фотоаппарат. Перископ. Фотометрия және светотехника. Жылулық сәулелену және оның сипаттамасы. Жарықтың интерференциясы, дифракциясы, дисперсия және поляризациясы. Жарықтың кванттық теориясы.

АТОМДЫҚ ЖӘНЕ ЯДРОЛЫҚ ФИЗИКА

Атомдық, ядролық физика және қатты дене физикасының даму тарихы.. Резерфорд және Бор атомдары. Сутегі атомының спектрлер сериясы. Франка-Герца тәжірибесі. Кванттық механикадағы негізгі ұғымдар. Осциллятор. Штерн-Герлах тәжірибесі. Рентген сәулесі. Молекула құрылымы. Байланыс түрлері. Изотоптар мен изобарлар. Массалар ақауы. Ядродағы байланыс энергиясы. Радиоактивтілік. Радиоактивті сәулелену. Ядролық физикадағы эксперименттік әдістер. Тіркегіштер. Ядролық реакциялар. Элементар бөлшектер.

ҚАТТЫ ДЕНЕ ФИЗИКАСЫ.

Энергетикалық деңгейлер. Металл, жартылай өткізгіш және диэлектрик. Кристалл торлар. Кристалдағы ақаулар. Фононның тербелісі және импульсы. Жылу өткізгіштігі мен жылу сымдылығы.

КОСМОЛОГИЯ

Астрономиялық бақылаулар. Астрономиялық өлшем бірліктер. Айдың түрлі конфигурациясы. Кеплер заңдары. Астрономиялық жүйе: кульминация, жарық көріну шарты. Күн жүйесі. Сфералық және астрономиялық жүйе. Эклиптика жазықтығы. Күн жүйесінің кинематикасы. Жұлдыздар физикасы.

Біздің Галактика. Космогония және космология мәселелері. Галактикадан тыс астрономия негізі. Герцшпрунг-Рассель диаграммасы.

НАНОТЕХНОЛОГИЯ ЖӘНЕ НАНОМАТЕРИАЛДАР.

Нанотехнология және наноматериалдар, 3D принтер, нанороботтар, Сканерлеуші туннельдік микроскоп. Аэрогель. Кластерлер және оның түрлері.

9. Курс аяқталғаннан кейінгі қолдау

Мұғалімнің іс-әрекетін курстан кейінгі қолдау – оның курстан кейінгі қызметін үздіксіз бақылау және әдістемелік және консультативтік көмек көрсету арқылы мұғалімнің кәсіби құзыреттілігін дамытуды қамтамасыз ететін шаралар жүйесі.

Курстардан кейінгі тыңдаушыларды бақылау біліктілікті арттыру бағдарламаларын жүзеге асыратын профессорлық-оқытушылар құрамы мен біліктілікті арттыруға қатысушылардың жоспарлы семинарлар, вебинарлар, конференциялар арқылы желілік өзара әрекеттесу арқылы, сондай-ақ әртүрлі байланыс құралдарын (электрондық пошта, орталық веб-сайты, жалпы чаттар және т.б.). Бұл өзара әрекеттесу формалары мұғалімдердің тәжірибеде туындайтын кәсіби қиындықтарының орнын толтыруға және игерілген теориялық және практикалық материалдарды нақты педагогикалық іс-әрекетте қолдануға қолдау көрсетуге мүмкіндік береді.

Курстан кейінгі қолдаудың мақсаттары:

Тыңдаушылармен жұмыс істеуде теориялық және практикалық білімді қолдану және жүзеге асыру;

Қазақстан Республикасында нақты тақырыптарды шешудің тиімді әдістерін қолдана отырып, күрделі және қолданбалы мәселелерді шешуді дамыту.

Курстан кейінгі қолдаудың міндеттері:

- кәсіби құзыреттіліктердің даму траекториясын анықтау;
- Қазақстан Республикасының ТЖКБ жүйесі ұйымдарының қызметіне инновациялық технологияларды енгізу;
- оқу процесінде алған білім, білік, дағды мен дағдыны педагогикалық тәжірибеге енгізудегі мұғалімнің іс-әрекетін әдістемелік және практикалық қамтамасыз ету.

Курстан кейінгі қолдау формалары:

- Курсанттарға қолдау көрсету үшін келесі қызмет түрлері қарастырылған: -
- тәлімгер – тәлімгер ретінде сабақтарды бірлесіп өткізу және дайындау;
 - бетпе-бет консультация және дайындық, яғни офлайн сессиялар;
 - ZOOM, GOOGLE MEET сияқты платформаларды таңдау арқылы студенттермен және курс қатысушыларымен онлайн кездесу;
 - Курстан кейінгі қолдау **15** сағатқа (2 аптаға) жинақталған.

10. Негізгі және қосымша әдебиеттер тізімі

Негізгі әдебиеттер

Основная литература

1. Г. Я. Мякишев, А.З. Сияков «Механика (профильный уровень) 10 класс» – М: «Вертикаль» 2017

2. Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков «Молекулярная физика. Термодинамика (профильный уровень) 10 класс» – М: «Вертикаль» 2017

3. Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков «Электродинамика (профильный уровень) 10-11 класс» – М: «Вертикаль» 2017

3. В.А. Попова Рабочие программы по физике. 7 – 11 классы: – М.: «Глобус», 2008

4. Г.А. Никулова, А.Н. Москалёв «ЕГЭ 2020. 100 Баллов. Физика. Практическое руководство»- М: «Экзамен», 2020

5. Н.И. Зорин «Контрольно- измерительные материалы. Физика. 10 класс»- М: «Вако», 2017

6. Б.К.Сыдыкова Қиындығы жоғары физикадан 100 есеп. Талдықорған қ. Қосымша әдебиеттер

1. О.В. Непомнящая «Физика 10-11 классы. Школьная программа в тестах и проверочных заданиях с ответами.» - Ростов на Дону: «Феникс», 2018

7.Н. Л. Пелагейченко «Физика. 10 класс. Технологические карты уроков по учебнику Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский»- Волгоград: «Учитель», 2019

8. История изобретений и открытий (Вторая история человечества). Курс С.Е. Муравьева и А. Ольчака (НИЯУ МИФИ) на портале Coursera.ru

9. А.П.Рымкеевич, И.П.Рымкеевич физика есептер жинағы 9-11 сыныптар үшін. Алматы-Мектеп б.-2018ж.

10. Б.М.Яворский, Ю.А.Селезнев Справочное руководство по физике для самообразования- М «Наука»

Нормативтік әдебиеттер

1. https://online.zakon.kz/document/?doc_id=30118747&pos=3;-106#pos=3;-106https://online.zakon.kz/document/?doc_id=30118747&pos=3;-106#pos=3;-106

2.https://online.zakon.kz/document/?doc_id=30118747&doc_id2=30118747#activate_doc=2&pos=8;-100&pos2=1567;-62

3.https://online.zakon.kz/document/?doc_id=30118747&doc_id2=38551083#activate_doc=2&pos=1554;-106&pos2=6;98

https://online.zakon.kz/document/?doc_id=30118747&doc_id2=38551083#activate_doc=2&pos=1554;-106&pos2=6;-98

4.<https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1800017669#z695><https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1800017669#z695>

6. Об утверждении стандартов оказания специальных социальных услуг в области социальной защиты населения //Пр. Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 26 марта 2015 года № 165.

7. Закон «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам службы пробации». Указ Президента Республики Казахстан № 556 - IV ЗРК.

8. Уголовно-исполнительный кодекс Республики Казахстан (с изм. И доп. по сост. на 15.02.2012 год).

9. Указ «Об утверждении Комплексной стратегии социальной реабилитации граждан, освободившихся из мест лишения свободы и находящихся на учете службы пробации в Республики Казахстан на 2017-2019гг.», 16 декабря, 2016г.

Интернет-көздерінен:

<https://www.youtube.com/watch?v=-7-WZ58IVZk&list=PL1Us50cZo25m2FDcпыkgjCCZQ3SFAsG3y>

<https://www.youtube.com/watch?v=ImtkDBPOYAU&index=11&list=PL1Us50cZo25m2FDcпыkgjCCZQ3SFAsG3y>

<https://www.youtube.com/watch?v=eZy2wp5XINY&index=12&list=PL1Us50cZo25m2FDcпыkgjCCZQ3SFAsG3y>

<https://www.youtube.com/watch?v=4vqRWYugy2s&list=PL1Us50cZo25m2FDcпыkgjCCZQ3SFAsG3y&index=13>

5 https://online.zakon.kz/document/?doc_id=30118747&pos=3;-106#pos=3;-106
https://online.zakon.kz/document/?doc_id=30118747&pos=3;-106#pos=3;-106

6. <https://phet.colorado.edu.com>

7. <https://www.youtube.com/watch?v=AlKy1Oc0x-U&list=PL1Us50cZo25m2FDcпыkgjCCZQ3SFAsG3y&index=7>