«Оңтүстік қазақстан медицина академиясы» АҚ
жанындағы медицина колледжі

Жалпы білім беретін пәндер кафедрасы

ТЕОРИЯЛЫҚ САБАҚҚА АРНАЛҒАН ӘДІСТЕМЕЛІК ӨҢДЕУ

Пән коды: ЖБП 10
Пәні: «Физика»
Мамандығы: 09120100 «Емдеу ісі»
Біліктілігі: 4S09120101 «Фельдшер»
Мамандығы: 09130100 «Мейіргер ісі»
Біліктілігі: 4S09130103 «Жалпы практикадағы мейіргер»
Мамандығы: 09110100 «Стоматология»
Біліктілігі: 4S09110102 «Дантист»
Мамандығы: 09110200 «Ортопедиялық Стоматология»
Біліктілігі: 4S09110201 «Тіс технигі»
Курс: 1
Семестр: 1,2
Бақылау түрі: Сараланған сынақ
Барлық сағат/кредит көлемі: 120/5
Студенттің өзіндік жұмысы: 24
Студенттің педагогпен өзіндік жұмысы:12
Аудиторлық: 84

Шымкент, 2025 ж.

«Жалпы білім беретін пәндер» кафедрасының мәжілісінде қаралды.

Хаттама № 1 «27» 08 2025 ж.

Кафедра меңгерушісі: _____ А.Т. Сатаев

№ 1 сабақ

5.1. Тақырыбы: Кіріспе. Кинематика
Дене қозғалысы кинематикасының теңдеулері мен графиктері.
Салыстырмалы қозғалыс.
Қисық сызықты қозғалыс кинематикасы
Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты: оқушыларға техникалық қауіпсіздік ережелерін таныстыру. Кинематика және механикалық қозғалыстың сипаттамалары мен түрлерін қарастыру.Динамика.

5.3.Оқыту міндеттері:
Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;
сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;
өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин
білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин
- оқушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру

5.4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:
1. Кинематика дегеніміз не?

Жаңа сабақты түсіндіру: 30 мин

Кинематика – механикалық қозғалыстың себебін түсіндірмей, қозғалыстың математикалық сипаттамасын қарастыратын механиканың бөлімі.
Кинематиканың негізгі ұғымдары
Материялық нүкте – қозғалыстың қарастырылып отырған жағдайында өлшемдері еленбейтіндей денені айтады. Мысалы: Бала – мектептен үйге дейін 1км немесе одан да көп қашықтықты жүріп өтсе, материялық нүкте болып есептеледі. Бала – ертеңгілік денешынықтыру жаттығуларын жасап жатқанда, материялық нүкте деуге болмайды.
Қозғалыстың салыстырмалылығы - әр түрлі денеге қатысты, дене әр түрлі қозғалады (тыныштық – қозғалыстың белгілі бір жағдайы). Мысалы: жүзгіш қайық үстіндегі бақылаушыға және жағадағы бақылаушыға қатысты, әр түрлі жылдамдықпен қозғалады.Қозғалыс траекториясы – дене бойымен қозғалатын сызық.
S[м] ← Жүрілген жол – дене бойымен қозғалған траекторияның ұзындығы.
[м] ← Орын ауыстыру – қозғалыс траекториясының бастапқы және соңғы нүктелерін қосатын бағытталған кесінді (сурет).



Өзінің сандық мәнімен қоса кеңістіктегі бағытымен де сипатталатын шамалар векторлық шамалар деп аталады. Мысалы, жылдамдық, орын ауыстыру, үдеу, күш, импульс, т.б. Вектордың сандық мәні оның модулі деп аталады. Векторларға амалдар қолдануда математика курсындағы векторларды қосу ережелері қолданылды.



x – координата (м),S – орын ауыстыру (м),v – жылдамдық (м/с),a – үдеу (м/с²),t – уақыт (с)
Бірқалыпты қозғалыс:Егер дене кез келген бірдей уақыт аралығында бірдей орын ауыстырса, бұл қозғалыс бірқалыпты деп аталады. Бірқалыпты үдемелі (теңүдемелі) қозғалыс
Егер дененің жылдамдығы уақыт өткен сайын тұрақты шамаға өзгерсе, қозғалыс бірқалыпты үдемелі (немесе баяулайтын) деп аталады.
Салыстырмалы қозғалыс – дененің бір санақ жүйесіне (бақылаушыға) қатысты қозғалысы басқа жүйеге қатысты қозғалыспен салыстырылып есептеледі.
Галилейдің салыстырмалық принципі
«Барлық инерциялық санақ жүйелерінде механика заңдары бірдей».
Бұл принципке сәйкес, абсолют тыныштық ұғымы жоқ, барлық қозғалыс салыстырмалы түрде қарастырылады.
Мысал: пойыз ішінде жүгіріп бара жатқан адамның жылдамдығы сырттағы бақылаушы үшін пойыз жылдамдығына қосылады немесе алынады.Қисық сызықты қозғалыста дененің жылдамдық модулі ғана емес, оның **бағыты** да үздіксіз өзгеріп отырады. Сондықтан мұндай қозғалысты зерттегенде жылдамдық векторының өзгерісіне себепші болатын үдеуді екі компонентке бөліп қарастырады: **тангенциалды (жанама)** және **нормаль (орталыққа тартқыш)** үдеулер.
Бұл үдеу векторы әрдайым шеңбердің центріне бағытталған – **центрге тартқыш үдеу**.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

Оқушылардың өз бетінше атқаратын жұмысы: 50 мин

Тақырып бойынша оқушылардың сұрақ жауабын тыңдап, қортындылау түрінде өткізіледі.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау : Ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту: 5 мин

1. Макроскопиялық денелер дегеніміз не?
2. Микроскопиялық денелер дегеніміз не?
3. Жылу құбылыстары қалай жүреді?
4. Жылулық қозғалыс дегеніміз не?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

Оқушылардың білімін бағалау.
Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 2 сабақ

5.1. Тақырыбы: №1 практикалық жұмыс. Траекторияның қисықтық радиусын анықтау, тангенциалды, центрге тартқыш және қисық қозғалыс кезінде дененің толық үдеуі
№1 зертханалық жұмыс. Көлбеу ойық бойымен қозғалатын дененің үдеуін анықтау.
Сағат саны: 2. 90 мин

5.2. Сабақтың мақсаты: Білім алушыларға қисық сызықты қозғалыс кезіндегі траекторияның қисықтық радиусын тәжірбие жүзінде анықтауды үйрету.
Зеретханлық тәжірбие арқылы көлбеу қиғаш жазықтықпен қозғалған дененің үдеуін анықтап,теориялық білімдерін тәжірбиемен ұштастыру

5.3. Оқыту міндеттері:
- траектория бойымен қозғалған дененің үдеуін эксприменттік жолмен анықтау.
- физикалық шамаларды өлшеу кезінде қауіпсіздік ережелерін сақтау және зеретхалық құралдарды дұрыс қолдану.

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин
-білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
-білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин
- оқушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру

5.4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:
1.Қисық сызықтың сызықты қозғалыс дегеніміз не?
2.Қисықтық радиус дегеніміз не және ол қалай анықталады?
3.Зеретханалық жағдайда үдеуді қалай анықтауға болады?

Жаңа сабақты түсіндіру: 30 мин

Сендерге траекторияның пішініне байланысты түзусызықты және қисықсызықты қозғалыстар болатыны белгілі.*Қисықсызықты қозғалысқа* толығарақ тоқталайық.Мұндайда қозғалыста жылдамдық векторы әрқашан траекторияға жанамам бойымен бағытталған және оның бағытты үнемі өзгеріп отырады.Дене *А нүктфесінен В* нүктесіне қарай қозғалған кезде оның жылдамдығы модулі бойынша υ_1-ден υ_2-ге дейін артады. Қисықсызықты қозғалыс кезінде жылдамдық шамасы бойынша ғана емес,бағытты бойынша да өзгеретінін ескеруіміз қажет.Демек, қисықсызықты қозғалыс кезінде тангенциал үдеу де,нормаль үдеу де болады.Бұл жағдайда толық үдеу векторы уақыт бірлігі ішінде жылдамдық веторының өзгеруімен анықталады,яғни

$\vec{a}\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$

Түзусызықты қозғалыс кезінде жылдамдық бағыты бойынша өзгермейді,демек, мұндай қозғалыста нориаль үдеуболмайды.Ал тангенциал үдеудің модулін мына формуламен есептеуге болады:

$$a_\tau \frac{\upsilon - \upsilon_0}{t}$$

А және В нүктелері бір-біріне өте жақын орналасса, онда олардың арасындағы доға ұзындығы мен Δ орын ауыстыру векторы бір-бірімен сәйкес келеді деп есептеуге болады. Бұл жағдайда орын ауыстыру векторының модулін табамыз: = vΔt. Сонда

$$\left|\overrightarrow{a}\right| = \frac{\left|\overrightarrow{v}\right|}{t} = \frac{v v \Delta t}{R \Delta t} = \frac{v^2}{R}$$

яғни нормаль үдеудің модулін

$$\alpha_n = \frac{v^2}{R}$$

формуласы бойынша есептейді.

Бұл үдеуді центрге тартқыш үдеу деп атайды, өйткені ол ма-териялық нүкте қозғалатын шеңбер радиусының центріне қарай бағытталған.

Материялық нүктенің шеңбер бойымен бірқалыпты қозғалысы кезінде нормаль үдеудің модулі тұрақты болып қалғанмен, оның бағыты үздіксіз өзгеріп отыратындықтан, нүктенің қозғалысы теңүдемелі болатынына назар аударыңдар.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

Оқушылардың өз бетінше атқаратын жұмысы: 50 мин

Тақырып бойынша оқушылардың сұрақ жауабын тыңдап, қортындылау түрінде өткізіледі.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау : ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1. Динамика.
2. Механикалық қозғалыс?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 3 сабақ

5.1. Тақырыбы: Динамика

Күштер. Күштерді қосу. Ньютон заңдары. Бүкіл әлемдік тартылыс заңы. Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты: оқушыларға техникалық қауіпсіздік ережелерін таныстыру. Кинематика және механикалық қозғалыстың сипаттамалары мен түрлерін қарастыру.Динамика. Идеал газ туралы және жұлдызды газ туралы түсінік беру. МКТ-ның негізгі теңдеуін қорыту.

5.3.Оқыту міндеттері:

Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

-білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.

-білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

-сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

-оқушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру

5.4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Динамика дегеніміз не?
2.Күш туралы түснік
3.Масса туралы түсінік

Жаңа сабақты түсіндіру: 30 мин

Денелердің өзара әсерлесуін және осы әсерлесуден пайда болатын қозғалыстарды зерттейтін механиканың бөлімін – **динамика** деп атайды. Динамиканың негізіне 1687 жылы Ньютон тұжырымдаған қозғалыс заңдары жатады. айтады. Ньютонның бірініш заңы инерциялық санақ жүйесінің бар екендігін дәлелдейді.

Күш. Масса. Денеге басқа денелер немесе өрістердің механикалық әсер етудің өлшемін көрсететін физикалық шама *күш* деп аталады. Күш векторлық шама, ол шамасымен, бағытымен және түсу нүктесімен сипатталады. Басқаша айтқанда күш денелердің өзара әсерін сипаттайды, ол дене жылдамдығын өзгертеді, яғни үдеу туғызады немесе денені деформацияға ұшыратады. Белгіленуі *F*, бірліктердің халықаралық жүйесіндегі өлшем бірлігі *ньютон*.

Өзара әсерлесудің гравитациялық, электромагниттік, күшті және әлсіз өзара әсерлесу деп аталатын түрлері бар. Табиғатта кездесетін күштер:

Гравитациялық (тартылу) күш бүкіл әлемдік тартылыс заңы бойынша тартылатын екі дененің массаларына тура пропорционал, олардың арақашықтығына кері пропорционал және осы денелер арқылы өтетін түзудің бойымен бағытталған:

$F_{12} = -F_{21} = -gm_1m_2/r^2_{12}$,

мұндағы g – гравитациялық тұрақты. Дененің серпімді деформациялануынан пайда болатын күшті *серпімділік күші* деп атайды. Ол дене бөлшектерінің ығысуына пропорционал және оған қарама-қарсы бағытталған күш:

$F = -kx$ (Гук заңы),

мұндағы k – серпімділік коэффициенті. Қатты денелер бірінің бетімен бірі қозғалғанда олардың арасында пайда болатын үйкелісті *құрғақ үйкеліс* деп атайды, пайда болатын күш (үйкеліс күші) $F = mN = mmg$, мұндағы m – үйкеліс коэффициенті. *Кедергі күші* дене газ бен немесе сұйықта қозғалған кезде пайда болады, ол дененің ортаға қатысты жылдамдығына пропорционал, ал бағыты қозғалыс бағытына қарама-қарсы:

$F = -bv$,

мұндағы b – кедергі коэффициенті, ол дененің өлшемі мен пішініне, оның бетінің күйіне және ортаның қасиетіне байланысты. *Ауырлық күші*-$F=mg$, яғни Жермен байланыста санақ жүйесінде массасы m дененің Жерге тартылу күші.

Дененің *салмағы* деп дене Жерге тартылуы салдарынан тіреуге немесе аспаға әсер ететін күшті айтады. Белгіленуі-P, халықаралық бірліктер жүйесіндегі өлшем бірлігі-*ньютон*. $P = mg$. Егер дене a үдеумен қозғалса және бағыты g-*мен* бағыттас болса, онда $P = m(g - a)$, ал егер a мен g бағыттары қарама–қарсы болса, онда $P = m(g + a)$. Егер $a = g$ болса, онда $(P=0)$ салмақсыздық жағдай болады.

Заттың тығыздығы дегеніміз заттың көлем бірлігіндегі массасына тең шама, $r = m/V$. Белгіленуі r, ал бірліктердің халықаралық жүйесіндегі өлшем бірлігі *кг/м*^{3}.

Ілгерілемелі қозғалыстағы дененің инерттілігін сипаттайтын шама-*масса* деп аталады. Белгіленуі m, ал бірліктердің халықаралық жүйесіндегі өлшем бірлігі-*килограмм*. Өзара әсерлескен екі дененің қайсысы аз үдеу алса, яғни инертті болса, соның массасы үлкен болады, $m_1/m_2 = a_2/a_1$. Классикалық механикада дененің массасы оның жылдамдығына тәуелді емес, дененің массасы m сол денені құрайтын материалдық

нүктелердің m_1, m_2, ... массаларының қосындысына тең, яғни масса аддитивтік қасиетке ие, толық оңашаланған денелер жүйесінде болып жатқан кез келген процесс кезінде масса өзгермейді (массаның сақталу заңы).

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

Оқушылардың өз бетінше атқаратын жұмысы: 50 мин

Тақырып бойынша оқушылардың сұрақ жауабын тыңдап, қортындылау түрінде өткізіледі.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау : ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1. Динамика.
2. Механикалық қозғалыс?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 4 сабақ

5.1. Тақырыбы: Гравитациялық өрістегі дененің қозғалысы.

№2 зертханалық жұмыс. Бір-біріне бұрышпен бағытталған күштерді қосу

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:

Гравитациялық өріс түснігін қалыптастыру.Дененің гравитатциялық өрістегі қозғалысын графиктер мен формулалар арқылы сипаттау.

5.3.Оқыту міндеттері:

Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

- білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

- оқушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру

5.4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

Жаңа сабақты түсіндіру: 30 мин

Бүкіләлемдік тартылыс заңын И.Ньютон 1665 жылы Айдың Жерді айнала қозғалы-сының астрономиялық бақылаулары негі-зінде ашты (12.1-сурет). Ньютонның даныш-пандылығы мынада еді: Жер бетіне жуық маңайда “алмаға” әсер ететін және оған g0 = 9,81 м/с2 үдеу беретін күш Айға да әсер етіп, оған центрге тартқыш a = w2R үдеу беріп, оны Жерге “құлауға”

мәжбүр ететінін (Ньютонның басына құлап түскен алма жайлы аңыз негізсіз емес) түсінді. g0 және a-ны өзара салыстыру арқылы Жер центрінен қашықтаған сайын еркін түсу үдеуінің мәні қандай заң бойынша әлсірейтінін анықтаймыз. Жердің радиусы R0 = 6 371 км, Айға дейінгі қашықтық R = 384 400 км, Айдың Жерді айналу периоды T = 27,3 тәулік. Сонда a = w2R, мұндағы w = , осыдан a = R. R және T мәндерін қойсақ, онда a = 0,002725 м/с2, ал = 3 600.Сонымен қатар $\frac{\mathcal{R}}{\mathcal{R}_0} = 60.$

демек, центрге тартқыш үдеу Жердің центріне дейінгі қашықтық-тың квадратына кері пропорционал кемиді. Сонымен қатар Жер мен біздің "алманың" арасындағы өзара әсерлесу күші өзара әсерлесетін массаларға тура пропорционал, яғни

$$\mathcal{F} \sim \boldsymbol{\mathcal{M}m}$$

Тартылыс күші Күн мен ғаламшарлардың арасында ғана емес, кез келген денелердің аралығында әсер етеді. Бірақ бұл күшті табу қиынға соқты, себебі ол өте аз шама (Жерге тартылатын денелердің күшінен де аз). Тек 1798 жылы ағылшын физигі және химигі Генри Кавендиш (1731—1810) екі дененің гравитациялық өзара әсерлесуін зертхана жағдайында өлшеді. Кейін оны гравитациялық тұрақты (G) деп атады. Гравитациялық тұрақтының физикалық мағынасы: бұл тұрақты бір-бірінен бірлік қашықтықта орналасқан бірлік массалы денелердің өзара қандай күшпен әсерлесетінін көрсетеді. Осы күнгі есептеулер бойын-ша ол G = (6,673 ± 0,003) · 10–11 Н · м2/кг2, сонда $\left|\vec{F}\right|$= G$\frac{m_1 m_2}{\mathcal{R}^2}$ немесе жалпы жағдайда

$$\left|\vec{F}\right| = G\frac{m_1 m_2}{\mathcal{R}^2}$$

Екі нүктелік денелер арасындағы өзара әсер-лесу күші олардың массаларының көбейтіндісіне тура пропорционал, ал арақашықтығының квад-ратына кері пропорционал (12.2-сурет). Денелер ненің көмегімен өзара әсерлеседі деген сұраққа Ньютон: "...білмеймін, бал ашпаймын", — деп жауап берген екен. Ол гравитациялық өзара әсер-лесу күші табиғатының ең бір терең сырлы, ғажайып екенін жақсы түсінді. Гравитациялық күштердің табиғаттағы басқа күштерден (электромагниттік, ядролық, әлсіз өзара әсерлесу күштері) айырма-шылығы сол, бұл күштерден жасырынып, қорғана алмайсың, ол барлық жерден өтіп кетеді.

Гравитациялық және *инертті массалардың өзара теңдігі* жөнінде мәселені тұңғыш рет қойған да осы Ньютон болды. Шындығында да, Ньютонның $\vec{\alpha} = \frac{\vec{F}}{m}$екінші заңына m инертті масса кіреді, оған |F ⃗ | күштің әсер етуі салдарынан дененің жылдамдығы өзгереді, яғни $\vec{\alpha} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$үдеуі пайда болады, неғұрлым дененің инерттілік қасиеті үлкен болса, үдеу соғұрлым аз.

$\left|\vec{F}\right|$= G$\frac{m_1 m_2}{\mathcal{R}^2}$ Бүкіләлемдік тартылыс заңындағы дене-лердің M және m массаларының өздері күш көздері болып табылады. Ньютонның екінші заңы және Бүкіләлемдік тар-тылыс заңын қолданып, Жердегі еркін түсу үдеуінің мәнін анықтадық $\vec{\alpha} = \frac{G\frac{M m_{\text{гр}}}{R_0^2}}{m_{\text{ин}}} = G = \frac{M}{R_0^2} = 9.8\text{М/с}^2$

Мұнда $m_{\text{гр}}$ және $m_{\text{ин}}$массаларды өзара қысқарттық. Тәжірибе көрсеткендей, ауырлық күші барлық денелерге олардың массаларына тәуелсіз үдеу береді. Заманауи тәжірибелердің нәтижесінде салыстырма-лылық қатені 10–2 дәлдікпен анықтауға мүмкіндік берді және $m_{\text{гр}} = m_{\text{ин}}$ екенін дәлелдеді.

Эйнштейн өзінің жалпы салыстырмалылық теориясында (ЖСТ) немесе тартылыс теориясында mгр = mин тепе-теңдігін постулат ретінде алды. Жалпы салыстырмалылық теориясында күш түсінігі атауымен жоқ, онда барлығы да массалар шоғырының (жұлдыздар, галактикалар, "қара құрдымдар" және т.б.) төңірегінде кеңістіктің "майысуына", яғни

“қисайған” кеңістіктің геометриясына (евклидтік емес кеңістіктік геометрия) тіреледі. Осы күнге дейін гравитациялық күштер табиғатын түсіндік деп айта алмаймыз.

Мектеп деңгейінде Бүкіләлемдік тартылыс заңын көптеген құбы-лыстарды түсіндіруге негіз болатын, ғылыми дәлелденген тәжірибелік дерек деп қабылдау керек. Оның көмегімен Нептун ғаламшары ашылды, ғарыш аппараттарының қозғалыс траекториялары есептеледі, сонымен қатар Күннің және Айдың тұтылу уақыттарын, серіктері бар ғаламшар-лардың массаларын, тіптен бізге жақын орналасқан ғаламшарлардың, жұлдыздардың массаларын анықтай аламыз.

Гравитациялық өрістің екі сипаттамасы бар:

1. Күштік сипаттамасы$-g = \frac{F}{m}$ гравитациялық өрістің кернеулігі.

Ол бірлік массалы материялық нүктеге өріс тарапынан әсер ететін күш арқылы анықталады.

2. Энергетикалық сипаттамасы$-\varphi = \frac{W}{m}$ гравитациялық өрістің потенциалы. Ол берілген өрістегі дененің бірлік массасының потен-циалдық энергиясымен немесе берілген өрістегі бірлік массаның шек-сіздікке орын ауыстыру кезінде атқаратын жұмыспен анықталады.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

Оқушылардың өз бетінше атқаратын жұмысы: 50 мин

Тақырып бойынша оқушылардың сұрақ жауабын тыңдап, қортындылау түрінде өткізіледі.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Негізгі:

Қосымша 1

5.7. Бақылау : ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1. Бүкіл әлемдік тартылыс заңы қалай тұжырымдалады?
2. Гравитатциялық тұрақтының физикалық мағынасы қандай ?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 5 сабақ

5.1. Тақырыбы: Статика және гидростатика.

Сағат саны: 2.90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:

-білім алуышыларға гидросатика тақырыбын негізгі ұғымдары мен заңдарын меңгерту,

- білім алуышыларға статика тақырыбында негізгі ұғымдары мен тепе-теңдік шарттарын түсіндіру.

5.3.Оқыту міндеттері:

Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;
-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;
-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

- білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

- оқушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру

5.4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

-Тепе-теңдік деп нені түсінесің ?
-Тепе-теңдік барынша орнықты болу үшін не істеу керек?

Жаңа сабақты түсіндіру: 30 мин

Қатты денелерге әртүрлі күштер әсер еткенде олардың тепе-теңдікте болу шартын зерттейтін механиканың бөлімі ***статика*** *деп аталады.*

Тепе-теңдік деп дененің тыныштық күйін түсінеміз. Осымен бай-ланысты статиканың негізгі міндеті — денелерге күштер әсер еткеніне қарамастан қандай шарт орындалғанда оның тепе-теңдікте болатынын анықтау. Тепе-теңдік шартын білу практикалық тұрғыдан әртүрлі құралдарды, машина механизмдерін, құрылыстардың құрылымдарын дұрыс есептей білу үшін қажет.

Статикада дене абсолют қатты, яғни деформацияланбайтын дене ретінде қарастырылады. Әрине, бұл бір тұрғыдан тым қатаң болжам. Шындығында, кез келген дене деформацияланады, бірақ деформа-циялану шамасы дененің өлшемдерімен салыстырғанда әлдеқайда аз, сондықтан бұл деформацияны ескермесе де болады.

Дененің тепе-теңдік (статикалық) күйі оның динамикалық күйінің үдеу және жылдамдық нөлге тең болатын дербес жағдайына сәйкес келеді. Сондықтан денелердің тепе-теңдік шарты динамиканың ілгері-лемелі және айналмалы қозғалыс теңдеулерінің, яғни Ньютон заңда-рының салдары түрлерінде алынады.

Ньютонның екінші заңына сәйкес; $\vec{F} = m\vec{\alpha}$ (16,1)

мұндағы $\vec{F} = \overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2} + \overrightarrow{F_3} + \cdots -$ денеге әсер ететін барлық күштердің векторлық қосындысы. Егер бұл қосынды нөлге тең болса, яғни

$$\vec{F} = \overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2} + \overrightarrow{F_3} + \cdots = 0 \qquad (16,2)$$

онда (16.1) теңдеуінің салдары ретінде үдеу нөлге тең болады. Демек, $\vec{\alpha} = 0$ және бастапқы жылдамдық нөлге тең болған жағдайда ($\overrightarrow{v_0} = 0$) берілген санақ жүйесінде дене қозғалмайды, ол тепе-теңдік күйінде болады. Сонымен, денелердің тепе-теңдігінің бірінші шарты (16.2) теңдеуінде сипатталады, яғни денеге әсер ететін барлық күштердің векторлық қосындысы нөлге тең

Алдыңғы тарауларда сендер материялық нүкте мен қатты дене ме-ханикасын оқып, механиканың кинематика, статика және динамика сияқты тарауларын игердіңдер. Кинематика денелердің қозғалысын, статикада денелердің тепе-теңдік шарттары, ал динамика қозғалысты, оны тудыратын себептерді зерттейтін механиканың бөлімдері. Механиканың негізін Ньютонның үш заңы құрайды.

Осы тарауда сендер сұйықтар мен газдар механикасымен, яғни олардың тепе-теңдігі және қозғалысымен таныса аласыңдар. Сұйықтар мен газдар механикасының негізінде де Ньютон

заңдары жатыр. Алайда оларды сипаттау тәсілі материялық нүкте мен қатты денені сипаттаудан өзгеше. Мұнда сұйықтың және газдың нақты құрылымы ескерілмейді, олар кеңістікте үздіксіз таратылатын тұтас орта ретінде қарастырылады. Сұйықтар мен газдардың айрықша ерекшелігі газдың аққыштығы ол жанасатын қабаттардың салыстырмалы қозғалысында үйкеліс күштерінің мардымсыз аз болуымен байланысты. Қатты де-нелерден айырмашылығы, сұйықтар мен газдар өздерінің пішінін сақтамайды, олар өздері құйылған ыдыстың формасын қабылдайды.

Сұйықтар мен газдардың механикалық қасиеттерін, қозғалысын және олардың ішіндегі қатты денелердің қозғалысын зерттейтін физика бөлімі гидроаэромеханика деп аталады. Гидроаэромеханика гидроаэро-статика және гидроаэродинамика бөлімдерінен тұрады.

Гидроаэростатикада сұйық немесе газдың және оларға батырылған қатты денелердің оларға әсер ететін күштердің салдарынан тепе-теңдікте болу шарттары және заңдылықтары қарастырылады. Ғылым ретінде гидроаэростатиканың қалыптасуында ежелгі грек ғалымы Архимед (б.э.д. III ғасыр), италиялық физик Э. Торричелли (1608—1647), француз физигі Б. Паскаль (1623—1662) сияқты көптеген атақты ғалымдардың еңбегі зор.

Гидроаэродинамика сұйық пен газдардың қозғалыс заңдарын, сондай-ақ олардың салыстырмалы қозғалысы кезінде қатты денелер-мен өзара әсерлесуін зерттейді. Мысалы, ұшқыш аппараттар, суасты қайықтары, су көліктерінің қозғалысы, атмосферадағы аспан денелері (мысалы, метеориттер, кометалар), құстар, жәндіктердің ұшуын, балық және теңіз сүтқоректілерінің жүзуін зерттейді. Гидроаэродинамика ілімін қалыптастыруда швейцар физигі Д. Бернулли (1700—1782) баға жетпес рөл атқарды.

Гидродинамика заңдары техника мен өндірісте кеңінен қолданы-лады, олардың көмегімен ұшқыш аппараттарының, корабльдердің, автомобильдердің пішіндерін жаңартса, сұйықтар мен газдар қол-данылатын өндірістік үрдістерді (зат беттерін аэрозоль көмегімен қаптау, оптикалық талшықтар жасау т.с.с.) оңтайландырады. Олар ауа мен судың динамикалық қасиеттеріне байланысты табиғат құбы-лыстарын болжауға және түсіндіруге көмектеседі.

Ғарыш кемесі мен зымыранды жобалау кезінде Жер атмосферасындағы ғарыштық ұшу аппаратының қозғалыс заңдарын білу өте маңызды болып табылады. Жоғары жылдамдықта әуе кемелерінің пішіні мен профилі өте маңызды болып саналады. Осы құбылыстарды зерттеуге Кеңес Одағының физигі С. Королев (1966—1907) үлкен үлес қосты.

Сұйықтар механикасы мен газ механикасының көптеген қатынастары мен заңдары бірдей болып келеді. Сондықтан да бұдан әрі, егер ерекше көрсетілмесе, тек сұйықтағы механика, яғни гидромеханика қарас-тырылатын болады.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.
Оқушылардың өз бетінше атқаратын жұмысы: 50 мин

Тақырып бойынша оқушылардың сұрақ жауабын тыңдап, қортындылау түрінде өткізіледі.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Негізгі:

Қосымша 1

5.7. Бақылау : ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1. Статика дегеніміз не ?
2. Гидросатика дегеніміз не ?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 6 сабақ

5.1. Тақырыбы: Массалар центрі. Тепе-теңдік түрлері. Қатынас сосудтары. Паскаль заңын қолдану. Торичелли тәжірибесі. Атмосфералық қысым

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:

-күштердің әсерін талдау арқылы дененің тепе-теңдігін бағалау,

-Паскаль заңын тұжырымдап,формуламен қолдана білу.

5.3.Оқыту міндеттері:

Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

- білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

- оқушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру

5.4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

-қысым өлшем бірлігі?

-атмосфералық қысым дегеніміз не ?

Жаңа сабақты түсіндіру: 30 мин

Сұйықтағы механикада қысым ұғымы маңызды болып табылады. Қысым — ол сан мәні жағынан S бетіне перпендикуляр бағытта әсер ететін F күшінің осы S бетінің ауданына қатынасымен тең анықталатын шама, яғни

$$P = \frac{F}{S}$$

Қысымның өлшем бірлігі — паскаль (Па). 1 Па ол $1м^2$беттің үстіне біркелкі таралған *1 Н* күшпен жасалған қысымға тең (1 Па = $1Н/м^2$).

Гидростатикада сұйық тепе-теңдікке ие, яғни оның жекелеген бөліктері бір-біріне немесе олармен жанасатын денелерге қатысты жыл-жымайды. Мұндай шарт сұйықтың ішінде бөлінген шағын көлемдік элементтің кез келген формасындағы тепе-теңдік кезінде орындалуы керек. Бұл Паскаль заңына әкеледі, ол мына түрде тұжырымдалады: сұйықтың белгілі бір нүктесіндегі қысым барлық бағытқа бірдей дәрежеде беріледі.

Сұйықтың тепе-теңдігі кезінде горизонталь бағыттағы қысым әр-дайым бірдей, әйтпесе тепе-теңдік болмас еді. Сондықтан да сұйықтың бос беті әрдайым горизонталь болып келеді. Егер

сұйық сығылмайтын болса, онда оның тығыздығы қысымға байланысты болмайды. Егер сұйық ауырлық күшінің өрісінде болса, онда сұйық ішіндегі вертикаль бағыттағы қысым әртүрлі деңгейлерде бірдей болмайды.

Егер сұйық бетінің деңгейінде (h = 0) қысым p_0 (мысалы, ол атмо-сфералық қысымға тең) болса, онда қандай да бір h тереңдіктегі р қысым мынаған тең болады:

$$p = p_0 + \rho gh$$

Тереңдікке байланысты қысымның мұндай өзгеруі сұйықтың ауырлық күшінің әсерімен байланысты. Ауырлық әсерінен туындайтын қысым гидростатикалық қысым деп аталады. Ол р = ρgh өрнегімен анықталады, мұндағы h — сұйық бағанының биіктігі, ρ — оның тығыздығы.

Гидростатикалық қысым сұйық құйылған ыдыстың табаны мен қабырғаларына сұйық ішіндегі қатты денеге әсер ететін күштерді анықтауда, сонымен қатар қатынас ыдыстарындағы сұйық бағандары-ның тепе-теңдік шартын қорытып шығаруда ескеріледі.

Гидростатикалық қысымды ауырлық күшінің өрісіндегі газда түсі-реді. Мұның мысалы — атмосфералық қысым. Атмосфералық қысым Жер бетіне жақын орналасқан ауа қабаттарының салмағымен байла-нысты. Жер бетінде оның шамасы 10^5 Па тең. Ол Жер бетінен алыстаған сайын азаяды.

Атмосфералық қысымның бар екенін алғаш рет итальяндық ғалым Э. Торричелли дәлелдеді.

Тәжірибе жүзінде әрбір 12 м биіктікке көтерілген кезде қысым 1 мм сын.бағ. кемитіні дәлелденеді. Паскальмен өрнектелген қысыммен мм сын.бағ. өрнектелген қысымның арасындағы тәуелділікті естеріңе түсіріңдер.\

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

Оқушылардың өз бетінше атқаратын жұмысы: 30 мин

Тақырып бойынша оқушылардың сұрақ жауабын тыңдап, қортындылау түрінде өткізіледі.

5.6. Әдебиет:

Қосымша

5.7. Бақылау : ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1. Паскаль заңы нені тұжырымдайды ?
2. Қай кезде қысым 1 Па тең болады ?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 7 сабақ

5.1.Тақырыбы:Сақталу заңы.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты: Импульстің сақталу заңы және импульс моментінің сақталу заңы өрнегінің мінін ашу.

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу

және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;
-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин
- білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин
- оқушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:
1.Импульстің сақталу заңы.
2.Тұйық жүйе.

Жаңа сабақты түсіндіру: 30 мин

Сақталу заңдары — кез келген процесте немесе олардың белгілі класында кейбір физикалық шамалардың сан мәндерінің уақытқа байланысты өзгермейтіндігін тұжырымдайтын физикалық заңдылықтар. Кез келген оқшауланған физикалық жүйе үшін орындалатын маңызды сақталу заңдарына энергияның, импульстің, қозғалыс мөлшері моментінің, электр зарядының сақталу заңдары жатады. Жалпы сақталу заңдарымен бірге физикалық жүйелер мен құбылыстардың тек шектеулі кластары үшін ғана орындалатын сақталу заңдары да болады. Салыстырмалықтың арнайы теориясында масса мен энергияның сақталу заңдары қайта қаралып біріктірілді. Сақталу заңдары физикалық жүйелердің симметриялық қасиеттерімен тығыз байланысты. Егер жүйенің симметриялық қасиеті белгілі болса, онда ол үшін сақталу заңдарын немесе керісінше сақталу заңдары белгілі болса, жүйенің симметриялық қасиеттерін анықтауға болады.

Табиғаттағы барлық денелер бір-бірімен әрекеттеседі. Алайда бірқатар жағдайларда қарастырылатын жүйедегі өзара әрекеттесуші денелерге сыртқы күштердің әрекеттері елеусіз болатындықтан, олардың әрекеттері ескерілмейді. Бұл жай екі немесе одан да көп денелердің қозғалысын ғана қарастыруға мүмкіндік туғызады. Ол үшін физикада денелердің тұйық жүйесі деп аталатын ұғым енгізілген.

Тұйық жүйе деп сыртқы күштер әрекет етпеген жағдайда жүйеге енетін денелер бір- бірімен ішкі күштер арқылы ғана әрекеттесетін жүйені айтады.
және жылдамдықпен бір-біріне қарама-қарсы бағытта қозғалып келе жатқан массалары және екі шардың өзара әрекеттесуін қарастырайық. Өзара әрекеттесу күштері қандай болса да, олар Ньютонның үшінші заңы бойынша байланысады: немесе мұндағы — өзара әрекеттесу уақыт аралығы, және — шарлардың өзара әрекеттесуінен кейінгі жылдамдықтары.
Шарлардың өзара әрекеттескенге дейінгі импульстерін теңдіктің бір жағына, өзара әрекеттескеннен кейінгі импульстерін тендіктің екінші жағына шығарсақ, онда болады.
Теңдеудің сол жағында денелердің өзара әрекеттескенге дейінгі, оң жағында өзара әрекеттескеннен кейінгі импульстерінің қосындысы берілген және олар өзара тең. Әрбір дененің импульсі өзгергенімен, олардың импульстерінің қосындысы өзгеріссіз қалды. Сонымен, *тұйық жүйедегі өзара әрекеттесетін денелер импульстерінің қосындысы өзгермейді (сақталады)*:
Бұл — *импульстің сақталу заңы* деп аталатын табиғаттың негізгі заңдарының бірі. Егер біз қарастырған мысалдағыдай екі дене ғана болмай, бірнеше дене әрекеттессе де, бұл қорытынды

кезкелген тұйық жүйе үшін дұрыс болып табылады. Бұл заңның дұрыстығын адамзат тәжірибесінің өзі айқын дәлелдеп беріп отыр.

Әрине, барлық нақты жүйелер тұйық болып табылмайды. Алайда импульстің сақталу заңын көп жағдайда қолдануға болады.

5.5.Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөңгелек үстел.

Оқушылардың өз бетінше атқаратын жұмысы: 20 мин

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау : ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1.Сақталу заңы дегеніміз не?

2.Импульстің сақталу заңы дегеніміз не?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 8 сабақ

5.1. Тақырыбы: № 2 практикалық жұмыс. Механикалық жұмыстың пайдалы әсер коэффициентін анықтау

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2. Сабақтың мақсаты:

-механикалық жұмысты анықтау әдісін меңгеру

-Жұмыстың қанадай түрлері бар екендігін анықтау

5.3. Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

- білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

- оқушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:

-Қанадай жағдайда жұмыс нөлге тең болады ?

-Механикалық жұмыс дегеніміз не ?

Жаңа сабақты түсіндіру: 30 мин

Біздің айналамыздағы денелер кеңістікте белгілі бір қалыпта орна-ласады. Оның үстіне, денелердің күйін белгілі бір (осы күй үшін өзгер-мейтін) шамалармен сипаттауға болады, олар: координаталар (x, y, z), масса (m), жылдамдық (v).

Бір күйден екінші күйге өткенде бұл шамалар өзгереді және басқа күйде олар осы күй үшін өзгермейтін мән қабылдайды.

Егер күй параметрлері өзгерсе, онда қандай да бір процесс жүрді делінеді. Процесс дегеніміз — жүйенің бір күйден екінші күйге өтуі.

Механикалық жүйенің белгілі бір күйін сипаттау үшін механи-калық энергия деп аталатын ерекше шама енгізіледі. Оны W немесе E таңбаларымен белгілеу қабылданған. Дененің энергиясы оның масса-сына, кеңістіктегі орнына және жылдамдығына тәуелді, яғни W(m, v, x). Механикалық энергияны энергияның екі түрінің қосындысы ретінде көрсету ыңғайлы, олардың бірі дененің массасы мен жылдамдығы арқылы (оны кинетикалық энергия деп атайды), ал екіншісі дене массасы мен оның кеңістіктегі орны арқылы (оны потенциалдық энергия деп атайды) анықталады:

$$W(m, v, x) = W(m, v) + W(m, x).$$

Дене бір күйден екінші күйге өткенде механикалық энергияның шамасы өзгеретіні белгілі. Дененің бір механикалық күйден екіншіге өту процесінің өзі механикалық жұмыс деп аталатын ерекше шамамен сипатталады. Жұмыстың шамасын механикалық энергияның өзгерісі арқылы өрнектеуге болады:

$$A = W_2 - W_1 = \Delta W$$

Міне, сондықтан да энергия деп дененің немесе денелер жүйесінің жұмыс жасау қабілетін сипаттайтын физикалық шаманы түсінеді.

Жұмыстың физикалық мағынасын талдап көрелік. Егер дене күштің әсерінен қайсыбір қашықтыққа орын ауыстырса, онда күш жұмыс жасады дейді. Күш пен сол күштің әсер ету бағытындағы орын ауыс-тырудың шамасы неғұрлым үлкен болса, соғұрлым жұмыстың шамасы да үлкен болады. Сондықтан жұмысты күш пен сол күштің әсер ету бағытындағы орын ауыстырудың көбейтіндісі арқылы анықтайды, яғни

$$A = F \cdot s$$

Орын ауыстыру күштің әсер ету бағытына перпендикуляр бағыт-талса, онда күш дененің бұл бағыттағы орын ауыстыруына ықпал етпейді. Сондықтан бұл жағдайда күш жұмыс жасамайды делінеді. Мысалы, білеушенің горизонталь үстел бойымен орын ауыстыруы кезінде ауырлық күші жұмыс жасамайды. Демек, жұмыстың шамасы күштің шамасы мен орын ауыстырудың шамасына ғана емес, сонымен бірге күш векторы мен орын ауыстыру векторы арасындағы бұрышқа да тәуелді.

Орын ауыстыру мен күш қайсыбір бұрыш жасайтын жалпы жағдай үшін күш жұмысын есептеуге арналған өрнекті табайық

Ол үшін F күшін екі құраушыға жіктейміз: орын ауыстыру бағы-тымен бағытталған $F1 = F\cos\alpha$ және орын ауыстыруға перпендикуляр бағытталған $F_2 = F\sin\alpha$. F_2күштің жұмысы нөлге тең, онда F күштің жұмысы F1 күштің жұмысына тең және

$$A = F \cdot s \cdot \cos\alpha.$$

Кез келген тұрақты күштің жұмысын дәл осы формула бойынша есептеп шығарады.

Жұмыстың бірлігі үшін бірлік күштің әсерінен дене бірлік қа-шықтыққа орын ауыстырған кезде істелетін жұмыс алынады. ХБ жүйесіндегі жұмыстың өлшем бірлігі — джоуль:

$$1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м}.$$

Жұмыс пен энергия арасындағы байланысты тағайындайық. F күштің әсерінен массасы m дене s қашықтыққа орын ауыстыра оты-рып, өзінің жылдамдығын v1-ден v2-ге дейін өзгертсін делік

Ньютонның екінші заңына сәйкес күштің әсерінен дене үдеу алады:

$$\alpha = \frac{F}{m}$$

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша

білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау :ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1.Жұмыс дегеніміз не?

2.Пайдалы жұмыс пен толық жұмыс дегеніміз не?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№1 Аралық бақылау

№ 9 сабақ

5.1.Тақырыбы: Гидродинамика.

Сұйықтықтар мен газдардың ламинарлы және турбулентті ағымы; тұтқыр сұйықтықтағы дененің қозғалысы.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2. Сабақтың мақсаты:

-Ламинарлы және турбулентті ағының айырмашылығын түсіндіру,

-Сұйықтар ағысына әсер ететін факторларды анықтау.

5.3. Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

- білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

- оқушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:

-Қанадай ағын турбулентті деп аталады?

-Тұтқырылық қанадай бірлікпен өлшенеді?

Жаңа сабақты түсіндіру: 30 мин

Идеал сұйық, яғни ішкі үйкеліссіз сұйық ұғымы абстракция бо-лып табылады. Барлық нақты газдар мен сұйықтарға ішкі үйкеліс тән. Газдар мен сұйықтардың мұндай ішкі үйкелісі тұтқырлық деп аталады. Тұтқырлық газ бен сұйықтардың әртүрлі қабаттарының арасында олар бір-біріне қатысты түрлі жылдамдықпен қозғалуының салдарынан пайда болады. Ол күш сол жанасатын беттердің бойымен бағытталған. Бұл күштер жылдамдығы үлкен қабат жылдамдығы аз қабатты үдететіндей, ал жылдамдығы аз қабат жылдамдығы үлкен қабатты баяулататындай болып әсер етеді.

F ішкі үйкеліс күшінің шамасы жанасатын беттердің S ауданына байланысты. Бет неғұрлым үлкен болса, күш те үлкен және қабаттардың салыстырмалы жылдамдығы да артады. Бір қабаттан екінші қабатқа өткенде, неғұрлым тез өзгерсе, күш те соғұрлым үлкен болады.

$$F = \eta \frac{\Delta v}{\Delta x} S$$

мұндағы η — тұтқырлық коэффициенті деп аталады, оның мәні сұйық-тың табиғатына байланысты. Тұтқырлықтың өлшем бірлігі — пас-каль · секунд (Па · с).

Тұтқырлық неғұрлым көбірек болса, сұйық идеал күйінен соғұрлым ерекшеленіп, ішкі үйкеліс күштері көп болады. Тұтқырлық коэффи-циенті температураға тәуелді және бұл тәуелділіктің сипаты сұйық-тар мен газдар үшін айтарлықтай өзгеше. Сұйықтарда тұтқырлық коэффициенті температураның жоғарылауымен қатты төмендейді. Ал газдар үшін керісінше температура артқанда тұтқырлық та артады. Температураның өзгеруіне қатысты η сипаты сұйықтар мен газдардағы ішкі үйкеліс механизмінің бір-бірінен өзгеше екенін көрсетеді.

Бұдан әрі нақты сұйық (газдың) ағынын қарастырамыз. Сұйық ағынның екі түрі бар. Кейбір жағдайларда сұйық қабаттарға бөлініп, олар араласусыз бір-біріне қатысты сырғанай жылжиды. Бұл ағын ламинарлық (қабатты) ағын деп аталады. Егер ламинарлы ағынға бояу тамызса, онда боялған ағын бүкіл ағын бойына бояу сызығы сақталып қалады, өйткені ламинарлы ағындағы сұйық бөлшектер бір қабаттан екіншісіне өтпейді. Ламинарлы ағын стационарлы. Тұтқыр сұйықтың мұндай ағыны көлденең қима және ағын жылдамдығы аса үлкен болмаған жағдайда ғана жүзеге асады.

Ағынның жылдамдығы немесе көлденең қимасы артқан кезде ағынның сипаты айтарлықтай өзгереді. Бұл кезде сұйық қарқынды араласып, ағынның иірімдері пайда болады. Мұндай ағын турбулентті деп аталады. Турбулентті ағын болған жағдайда кез келген жерде бөлшектердің жылдамдығы бей-берекет түрде өзгереді — ағын ста-ционарлық емес.

Ағылшын ғалымы Рейнольдс ағынның сипаты мынадай өлшемсіз шамаға байланысты екенін анықтады:

$$R_e = \frac{\rho v l}{\eta}$$

мұндағы ρ — сұйық тығыздығы, v — орташа ағынның жылдамдығы, η — тұтқырлық коэффициенті, ал l — көлденең қиманың өлшемі. Осы шамасы ***Рейнольдс саны*** деп аталады. Төмен Рейнольдс санда-рында ($R_E \leq 1000$) ламинарлы ағын байқалады. Ламинарлы ағыннан турбулентті ағынға көшу $1000 \leq R_e \leq 2000$ аймағында кездеседі.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөңгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау :ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1.Рейнольдс саны қалай анықталады?

2.қанадай ағын ламинарлы деп аталады?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 10 сабақ

5.1.Тақырыбы: № 3 зертханалық жұмыс. Тұтқы рлығы әртүрлі сұйықта қозғалатын шардың қозғалысын зерттеу.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:

-Ламинарлы және турбулентті ағының айырмашылығын түсіндіру,

-Сұйықтар ағысына әсер ететін факторларды анықтау.

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

- білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

- оқушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:

-Көтергіш күш қалай анықтаалады?

-Тұтқырылық қанадай бірлікпен өлшенеді?

Жаңа сабақты түсіндіру: 30 мин

Гидроаэродинамиканың ең маңызды міндеттерінің бірі газдағы және сұйықтағы қатты денелер қозғалысын зерттеу, атап айтқанда, осындай ортаның қозғалыстағы денеге әсер ететін күштерін анықтау болып табылады.

Сұйық немесе газдарда қозғалатын денеге жалпы екі күш әсер етеді, олардың біреуі әдетте дене қозғалысына қарсы бағытталған — маңдай кедергі, ал екіншісі — қозғалыс бағытына перпендикуляр көтергіш күші. Алайда, егер дененің формасы симметриялы және оның симметрия осі жылдамдығының бағытына сәйкес келсе, онда оған көтергіш күш әсер етпейді, тек маңдай кедергісі ғана әсер етеді. Егер дене ішкі кедергісіз идеал сұйықта қозғалған болса, онда маңдай кедергі де әсер етпеген болар еді.

Бұл жағдайда, тұтқырлығы жоқ идеал сұйық дененің айнала-сында, оның бетінің бойымен еркін сырғанап ағуы тиіс. Демек, цилиндр бетіне әсер ететін қысымның күші нөлге тең болады. Тура осындай нәтиже басқа да симметриялық пішіндегі денелер үшін де алынады.

Ал енді тұтқырлығы бар сұйықтағы дене-нің қозғалысы басқаша болады. Бұл жағдайда сұйықтың өте жұқа қабаты дененің бетіне жабысып, ол жұқа қабат үйкеліс арқылы өзінен кейінгі қабаттарды іліндіріп, сүйрей қозғалатын болады. Дене бетінен алыстаған сайын қабаттардың жылдамдығы азая бастай-ды да, дене бетінен белгілі бір қашықтықтан әрі сұйық қозғалысын сезбейді. Осылайша дене жылдамдықтың градиенті бар сұйықтың қабатымен айнала қор-шалады. Бұл қабат шекаралық қабат деп аталады.

Онда үйкеліс күштері әсер етеді, бұл маңдай кедергінің пайда болуына әкеледі. Бірақ мәселе мұнымен бітпейді. Шекара қабатының болуы сұйық арқылы дене ағынының сипатын түпкілікті өзгертеді. Денені жанай ағу мүмкін болмайды. Беттік қабаттағы үйкеліс күш-тердің әсері ағынның дененің бетінен бөлініп кетуіне әкеледі, соның салдарынан дененің артында құйындылар пайда болады Дененің артында пайда болған құйынды аймақтағы қысым

төмендейді, сондықтан нәтиже беретін қысым күштері нөлден өзгеше, бұл өз кезегінде маңдай кедергіні туғызады.

Осылайша маңдай кедергі үйкеліс және қысым кедергісінен тұрады. Дененің берілген көлденең қимасында қысымның кедергісі оның пішініне байланысты болады. Жақсы ағатын тамшы пішінді денелер ең аз қысым кедергісіне ие

Төмен Рейнольдс сандарында, яғни аз жылдамдық және кішкене дене өлшемдерінде ортаның кедергісі іс жүзінде үйкеліс күштеріне ғана байланысты болады. Ағылшын ғалымы Дж. Стокс бұл жағдайда кедергі күшінің η тұтқырлық коэффициентіне, сұйыққа қатысты дененің v жылдамдығына және дененің өзіне тән r өлшеміне пропор-ционалды екенін анықтады. Пропорционалдық коэффициенті дененің пішініне байланысты. Шар үшін тән өлшемі ретінде радиусы қабыл-данса, пропорционалдылық коэффициенті 6π болады. Демек, Стокс формуласына сәйкес төменгі жылдамдықта сұйықтағы шардың қозға-лысына кедергі күш

$$F = 6\pi\eta rv.$$

Сұйық немесе газдағы қозғалатын қатты дене бетінің әртүрлі нүктелеріндегі статикалық қысымның айырмашылығы кедергі күшін ғана емес, көтергіш күшті де туғызады. Көтергіш күштің пайда болуы үшін сұйықтың тұтқырлығы маңызды емес.

Жоғарыда цилиндрдің маңынан тұтқыр сұйық аққанда қалай маңдай кедергі пайда болатыны түсіндірілді. Бірақ бұл жағдайда көтергіш күш пайда болмайды. Алайда, егер цилиндр айналып тұрса, онда жағдай өзгереді. Цилиндр айналғанда оның бетін жабысқақ тұтқыр сұйық қоса айналады да, ол сұйықтық басқа қабаттарына әсер ете отырып, цилиндр маңында құйын туғызады. Цилиндрдің бір жағында құйынның бағыты оны айнала өтіп жатқан ағынның бағытымен сәйкес болады да, ағынның жылдамдығы одан артады. Ал цилиндрдің екінші жағында құйын бағыты ағын бағытына қарама-қарсы болғандықтан, оның жылдамдығын кемітеді. Цилиндрдің екі жағындағы осындай жылдамдық айырымынан сол жерлердегі қысым айырымы пайда болып, көтергіш күш туады. Бұл құбылысты алғаш рет неміс физигі Генрих Мангус зерттеп, зерделеген, сондықтан ол Мангус әсері деп аталады.

Көтеруші күштің пайда болуы күнделікті тәжірибеде кеңінен қолданылады. Ауа кемелерін оның қанаттарына әсер етіп әуеде ұстайтын күш — көтергіш күш. Маңдай кедергі ұшақ ұшу кезінде зиянды рөл атқарады. Сондықтан әуе кемелерінің қанаты мен оның фю-зеляжына жақсы ағатын форма беріледі. Қанат профилі сонымен бірге жеткілікті көтеру қуатын қамтамасыз етуі керек. Қанаттың оңтайлы профилі — Ресей ғалымы Н.Е. Жуковский тапқан

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау :ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1.Магнус әсерінің мәні қандай?

2.Стокс күші қалай анықталады?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 11 сабақ

5.1.Тақырыбы: Молекулалық кинетикалық теорияның негіздері қағидалары.
Термодинамикалық параметрлер Кристалл және кристалл емес заттар; қатты, сұйық және газ модельдері; термодинамикалық параметрлер; идеалды газ.
Газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі теңдеуі.
Сағат саны: 2. 90 мин
5.2.Сабақтың мақсаты:
Білім алушыларға техникалық қауіпсіздік ережелерін таныстыру. Жылу құбылысы туралы түсінік беру. МКТ–ның қағидаларымен және молекулалардың өлшемдерімен таныстыру. Идеал газ туралы және жұлдызды газ туралы түсінік беру. МКТ-ның негізгі теңдеуін қорыту.
5.3.Оқыту міндеттері:
- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;
-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;
-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;
Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин
- білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин
- оқушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:
-Идеал газ дегеніміз не?
-МКТ қанша қағидасы бар?
-Жылулық қозғалыс туралы түсінік
-Диффузия дегеніміз қандай құбылыс?
Жаңа сабақты түсіндіру: 30 мин
Физикада саны қисапсыз көп молекулалардан тұратын үлкен денелер макроскопиялық денелер деп аталады. Мыс: баллондағы газ, стакандағы су, құм қиыршығы, тас, болат, жер шары – міне, осының бәрі макроскопиялық денелер.

Біз макрокопиялық денелер әлемінде өмір сүрудеміз. Біздің денеміз – бұл да макроскопиялық дене.

Ньютон механикасында уақыттың өтуіне қарай бір дененің екінші бір денеге қатысты кеңістіктегі орын ауыстыруы, яғни макроскопиялық денелердің механикалық қозғалысы қарастырылады.

Механика денелердің қозғалысын зерттейді, бірақ ол неліктен қатты, сұйық және газ тәрізді денелердің болатынын және бұл денелер бір агрегаттық күйден басқа күйге қалай ауыса алатынын, яғни денелердің ішкі қасиеттерін түсіндіре алмайды.

Механикалық қозғалыстардан кейінгі нағыз елеулі құбылыстар- денелер температурасының өзгеруіне қарай олардың қызуына немесе суынуына байланысты құбылыстар. Бұл құбылыстар жылу құбылыстары деп аталады.

Барлық денеленр атомдар мен молекулалардан тұрады. Жылу құбылыстары денелердің ішінде жүріп жатқан және сол бөлшектердің қозғалыстарына байланысты анықталады. Атомдар мен молекулалардың қозғалысын иттің немесе автомобилдің жүрісімен салыстыруға келмейді. Заттың атомдары мен молекулалары бейберекет қозғалыс жасайды, сондықтан одан қандай да

бір жүйеліктің ізін көру қиын. Молекулалардың бейберекет қозғалысын жылулық қозғалыс деп атайды.

Температура өзгергенде денелердің механикалық қасиеттерінен басқа қасиеттері де өзгереді, мысалы, электр тогына кедергісі, магниттік қасиеті және т.б.

Жоғарыда аталғандардың барлығы және басқа да көптеген жылу құбылыстары белгілі бір заңдарға бағынады. Жылу құбылыстары бағынатын заңдардың ашылуы, осы құбылыстарды толық пайда тигізетіндей етіп практикада ,техникада қолдануға жәрдемдеседі.

Бүгінгі астрономия дамуы ғылыми техникалық прогреспен тығыз байланысты іргелі физика математикалық ғылым. Мұны әсіресе аспан денелерінің табиғатын зерттейтін астрономияның негізгі бөлімі астрофизиканы мысалға алып, көрнекі көрсетуге болады.

Астрономия басқа ғылымдардың мәліметтеріне сүйеніп ғана қоймайды, сонымен қатар кейінгілердің дамуына мүмкіндік жасайды.Мысалы, астрофизика жер физикасын заттың өте жоғары және өте төмен температурадағы, қысымдағы, тығыздықтағы, сондай ақ әр түрлі магнит өрісіндегі күйі туралы бағалы мәліметтермен байытады. Ғаламның өзі Жерден мүлдем өзгеше жағдайдағы заттардың жай күйін зерттеуге мүмкіндік тудыратын ғаламат физикалық лабораторияға айналып келе жатқан тәрізді. Молекула - кинетикалық теорияның мақсаты- макроскопиялық денелердің қасиеттерін және оларда болып жататын жылулық процестерді барлық денелер жекелеген, бейберекет қозғалатын бөлшектерден тұрады деген ұғым негізінде қарастыру.

Зат құрылысының молекула – кинетикалық теориясы негізіне әрқайсысы да тәжірибелер нәтижесінде дәлелденілген үш тұжырым алынады: зат бөлшектерден тұрады; бұл бөлшектер бейберекет қозғалады; бөлшектер бір- бірімен өзара әсерлеседі.

Молекулалардың массалары өте кішкене болғандықтан, есеп қисап жасағанда массалардың абсолют мәндері емес, салыстырмалы мәндерін пайдаланған ыңғайлы.

Заттың салыстырмалы молекулалық массасы Mr дегеніміз берілген зат молекуласының m0 массасының көміртегі атомы массасының 1/12 – не қатынасы болып табылады: $M_r = \frac{m_0}{\frac{1}{12}m_{co}}$ (1)

Кез келген макроскопиялық денедегі атомдар санын анықтау үшін – зат мөлшері енгізілген .

Халықаралық бірліктер жүйесінде заттың мөлшері мольмен өрнектеледі. Бір моль – бұл 0,012 кг көміртегінде қанша атом болса , сонша молекуласы бар заттың мөлшері.

Демек, кез келген заттың 1 моліндегі атомдар немесе молекулалар саны бәрінде бірдей. Бұл атомдар санын N_A деп белгілейді және оны итальян ғалымы құрметіне Авогадро тұрақтысы деп атайды. $N_a 6 \cdot 10^{23}$моль$^{-1}$(2)

Заттың мөлшері ν берілген денедегі N молекулалар санының NA Авогадро тұрақтысына, яғни 1 мольдегі молекулалар санына қатынасына тең: $\nu = \frac{N}{N_A}$ (3)

Заттың мольдік массасы деп – бір молдің мөлшерінде алынған заттың массасын айтамыз.

Осы анықтамаға орай, мольдік масса молекула массасын Авогадро тұрақтысына көбейткенге тең: $M = m_0 N_a$(4)

Заттың кез келген мөлшерінің массасы m денедегі молекулалар санын бір молекуланың массасына көбейткенге тең: m = m0 N (5)

Біз өткен курстарда диффузиямен – газдардың , сұйықтардың және қатты денелердің тікелей жанасқанда өзара араласуымен танысқанбыз. Бұл құбылысты молекулалардың ретсіз қозғалысымен түсіндіруге болады. Алайда молекулалар қозғалысының ең айқын дәлелін қандай болса да бір қатты заттың суда қалықтап жүрген өте ұсақ бөлшектерін микроскоппен

бақылау арқылы алуға болады. Бұл бөлшектер броундық қозғалыс деп аталатын ретсіз қозғалыс жасайды.

Броундық қозғалыс – бұл сұйықта (немесе газда) қалықтаған бөлшектердің жылулық қозғалысы.

Біз жылулық қозғалыстың болатындығына көз жеткіздік; бейберекет қозғалыстың қалай пайда болатынын көрдік. Молекулалар, броундық бөлшектерге қарағанда әлдеқайда көбірек бейберекет қозғалады.

Қарапайым ғылымда заттың төрт күйі бар екені белгілі: сұйық, қатты және газ тәрізді және плазма. Заттардың қасиеттерін зерттеуде ең қарапайым күй газ тәрізді күйлер болып табылады, сондықтан МКТ газдарға қатысты жасалған.

Идеал газ – бұл молекулалары арасындағы озара әсер елеусіз аз болатын газ. Бұл газдың молекулалары бір-бірімен әсерлеспейді, ал ыдыс қабырғасымен соқтығысқанда газ қысымы пайда болады.

P=Fдав/S (1) Бұл молекула кинетикалық теорияның негізгі теңдеуі болып табылады. Қысымның молекулалардың орташа кинетикалық энергиясымен байланысы мына түрде беріледі: $P = \frac{2}{3}nE(2)$, мұндағы, n- молекула шоғыры: $n = \frac{N}{V}$; Е- молекулалардың орташа кинетикалық энергия: $E = \frac{m_0 v^2}{2}$

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Негізгі:

Қосымша 1

5.7. Бақылау : Ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту: 5 мин

1. Макроскопиялық денелер дегеніміз не?
2. Микроскопиялық денелер дегеніміз не?
3. Жылу құбылыстары қалай жүреді?
4. Жылулық қозғалыс дегеніміз не?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

Оқушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 12 сабақ

5.1.Тақырыбы: Идеал газ күйінің теңдеуі Изопроцестер. Адиабаталық процесс.
№3 практикалық жұмыс. Бөлмедегі ауа массасын анықтау.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:

Параметрлердің біреуінің мәні өзгермей қалған кезде, термодинамикалық параметрлер арасындағы тәуелділікті айқындауды оқушыларға үйрету.

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;
-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

- білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

- оқушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Изотермиялық процесс дегеніміз не?
2. Изобаралық процесс дегенгіміз не?
3. Изохоралық процесс дегеніміз не?
4. Изопроцесстердің графиктерін салыңыз.

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Барлық үш макроскопиялық параметрлерді (қысым P, көлем V, температура T) байланыстыратын, сиретілген газдың берілген массасының күйін сипаттайтын теңдеуді алуға болады.

n=N/V, ал $N = \upsilon N_a$ және $\upsilon = \frac{m}{M}$ екенін ескерсек, онда $n = \frac{1}{v}\frac{m}{M}N_A$, олай болса **(1)** теңдеу мына түрге келеді: $P = \frac{1}{V}\frac{m}{M}kN_AT$ Мұндағы Больцман тұрақтысы k мен Авогадро тұрақтысы N_A –ның көбейтіндісі **универсалды газ тұрақтысын береді,** және ол **R** шамасымен белгіленеді, енді $P = \frac{1}{V}\frac{m}{M}RT$, бұдан $PV = \frac{m}{M}RT$ - Менделеев - Клапейрон теңдеуі деп аталады.

Күй теңдеуінен идеал газдың қысымы P, көлемі V және температурасы T араларындағы байланыс туындайды, онда Клапейрон – Менделеев теңдеуі мына түрге келеді:

$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{m}{M}R$ және $\frac{P_2V_2}{T_2} = \frac{m}{M}R$, бұл теңдеудің оң жақтары бірдей болғандықтан сол жақтары да бірдей болуға тиіс.

$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$=const.- Клапейрон теңдеуі.

Қазіргі ғылымда төрт процесс қарастырылады: изотермиялық процесс, изобаралық процесс, изохоралық процесс және адиабатиялық процесс. Алдымен изотермиялық, изобаралық және изохоралық процестерді қарастырамыз.

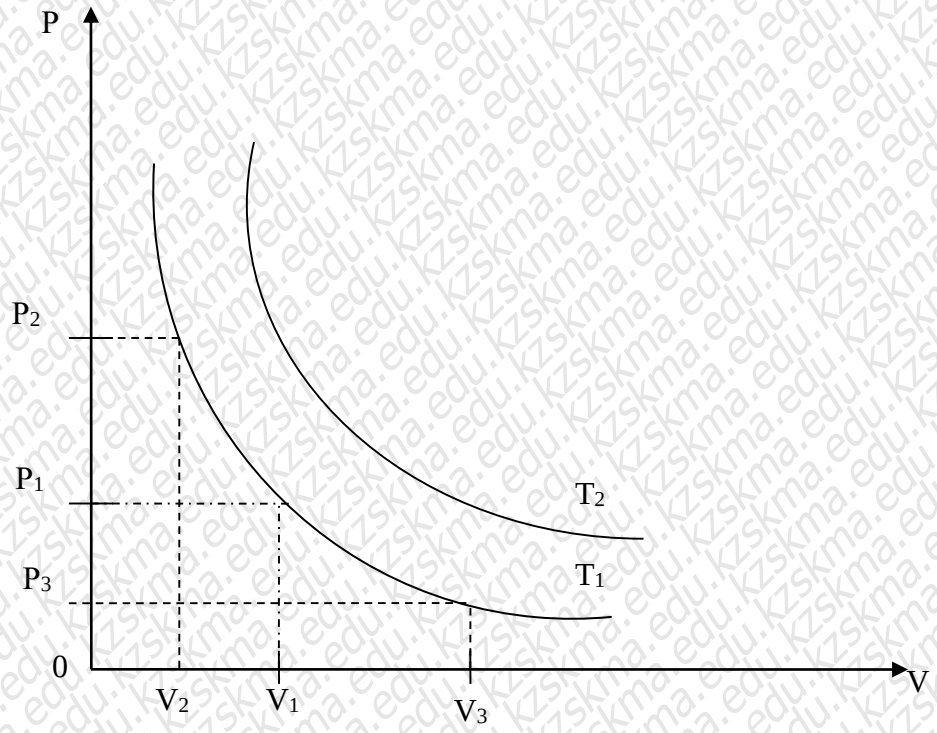
Температура тұрақты болғанда өтетін процесс **изотермиялық процесс** деп аталады. 17 ғасырдың ортасында ағылшын ғалымы Р. Бойль және француз физигі Э. Мариотт тәжірибе жүзінде ашты. Сондықтан ол Бойль-Мариот заңы деп аталады.

Егер газдың температурасы өзгермесе, онда оның берілген массасы үшін газ қысымының көлемге көбейтіндісі тұрақты болады.

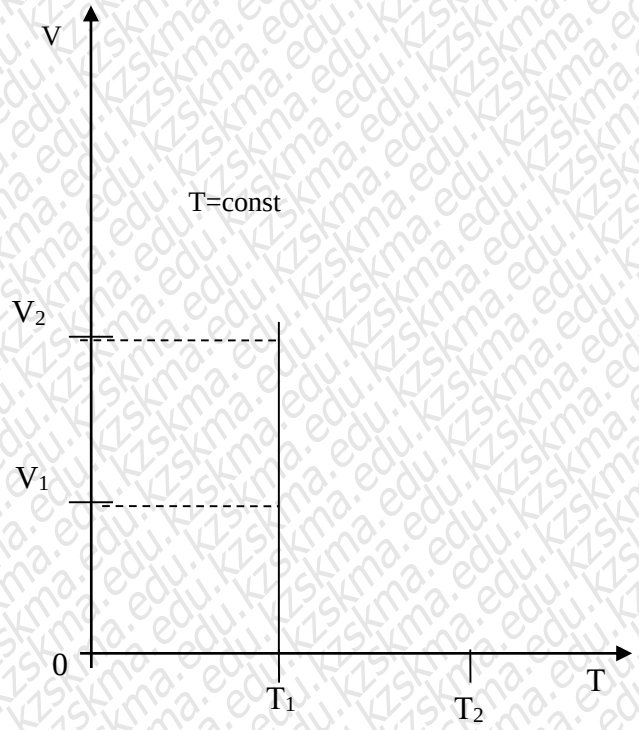
Яғни, T= const болғанда, PV= const болады.

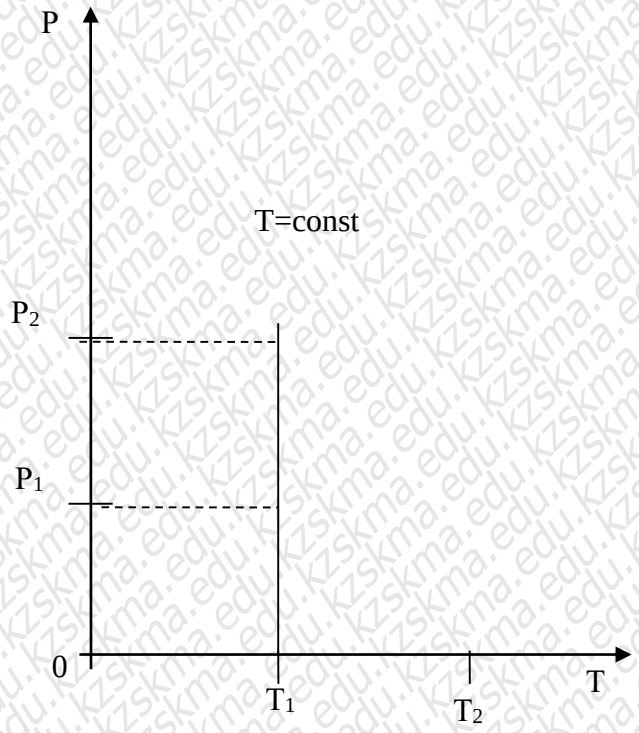
Газды сыққан кезде газдың концентрациясы мен тығыздығы артады, ізінше ыдыс қабырғасына газ молекулаларының соққы саны өседі. Керісінше газ ұлғайғанда ыдыс қабырғасымен газ молекулаларының жалпы соққы саны кемиді, сондықтан қысым бәсеңдейді. Бұны

изотермиялық процесс графигі арқылы түсіндірейік.
Егер газ қысымын екі есе арттырсақ (P_2) , Бойль – Мариотт заңына сәйкес оның көлемі (V_2) екі есе кемиді.



Егер қысымды (P_1) мен салыстырғанда (P_3)-ті екі есе азайтсақ, онда (V_3) көлем екі есе артады.
Егер осы нүктелердің барлығын қоссақ гиперболаны аламыз, ол график түрінде изотермия деп аталады.
Бірдей көлемде температураға үлкен қысым сәйкес келеді. Бұл процесте температура өзгермейді, онда V – T және P – T изотермиялары түзу сызықтар болады.





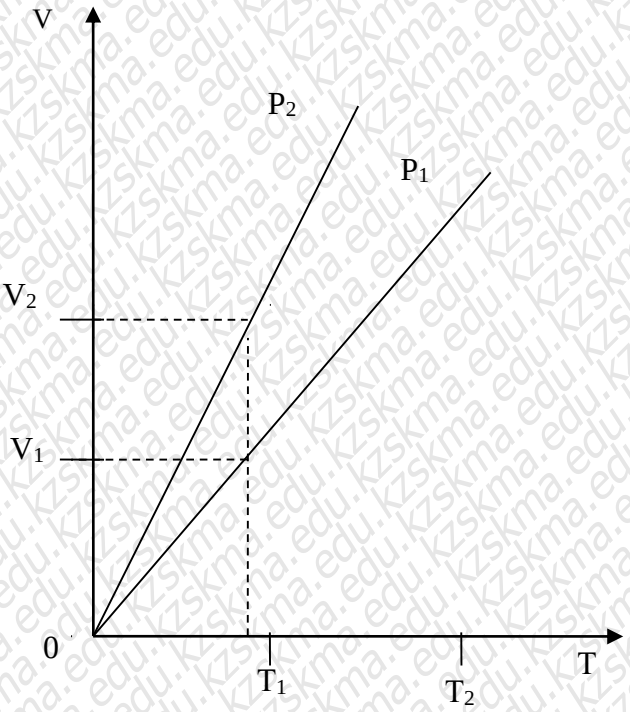
Изобаралық процесс деп - тұрақты қысымда өтетін процесті айтамыз. 18 ғасырда француз физигі Гей-Люссак тәжірибе жүзінде тағайындаған және сондықтан ол Гей-Люссак заңы деп аталады.

P=const болғанда, V/T=const.

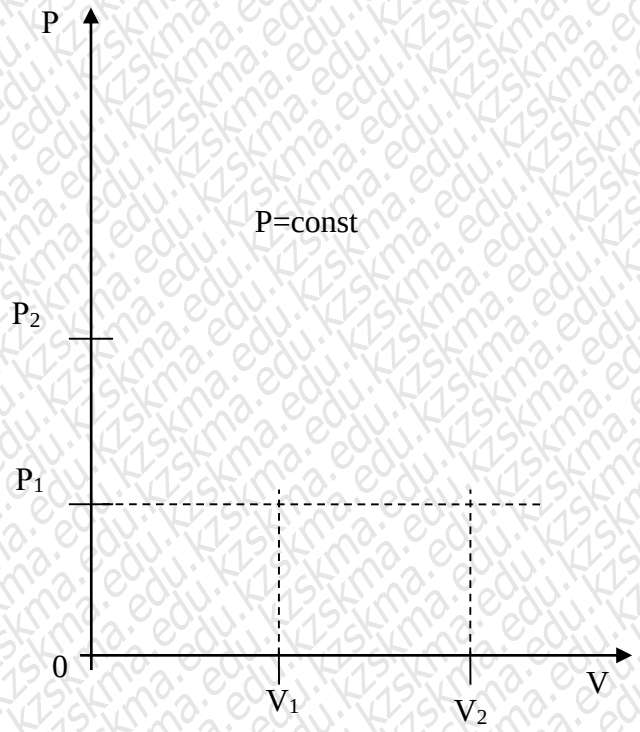
Изобаралық процесс кезінде температураның жоғарылауымен газ молекулаларының орташа

кинетикалық энергиясы артады. Изобаралық процесте газды ұлғайтқанда және сыққанда оның көлемі температураның өзгерісіне сәйкес өзгереді.

Гей – Люссак заңына сәйкес газ көлемі V абсолют температураға Т тура пропорционал. Бірдей массадағы идеал газдың әр түрлі қысымына сәйкес келетін изобаралар бір графиктің координат басы болатын бір нүктеден шығады, сондықтан олар бір - біріне параллель бола алмайды.



Жоғарырақ P_1 қысымға сәйкес келетін изобара төменірек P_2 қысымға сәйкес келетін изобарадан төмен жатады. Тұрақты температурады үлкен қысымға газдың аз көлемі сәйкес келеді.



Гей – Люссак заңына абсолют температура Т-ның орнына Цельсийй шкаласының t^0C температурасын қойсақ, онда формула мына түрге келеді:

$V=V_0(1+\alpha t^0)$, V- t^0C температурадағы газдың көлемі, V_0 – O^0C температурадағы газ көлемі.

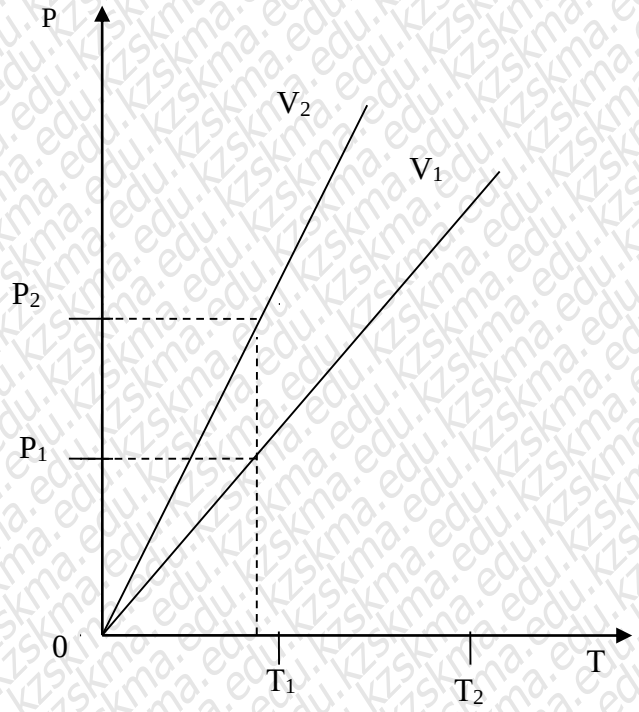
$\alpha=\frac{1}{273}K^{-1}$ - көлемдік ұлғаюдың температуралық коэффициенті.

Бір градусқа изобаралық қыздыру кезінде идеал газдың берілген массасының көлемі O^0C-де газ алып тұрған көлемнің 1/273 бөлігіне артады.

Тұрақты көлемде өтетін процесс изохоралық процесс деп аталады. Изохоралық процесті 18 ғасырда француз ғалымы Шарль ашты. Сондықтан ол Шарль заңы деп аталады. Егар газ көлемі өзгермесе массасы берілген газ үшін қысымның температураға қатынасы тұрақты болады:

V=const болғанда, P/T=const.

Егер газ температурасын арттырсақ, оны жабық ыдыста ұстап көлемін ұлғайтпасақ, онда молекуланың орташа кинетикалық энергиясының өсуімен газдың қысымы арта бастайды.



Үлкен V_1 көлемге сәйкес келетін изохора кіші көлем V_2-ге сәйкес келетін изохорадан төмен жатады. P – V және V – T координат осьтеріндегі изохоралық процестің графигін қарастырайық. Егер Шарль заңындағы абсолют температура T-ның орнына Цельсия шкаласындағы температураны енгізсек, онда заң мына түрге келеді:

$P=P_0(1+\alpha t^0)$. P – t^0C-ғы газ қысымы, $\alpha=\frac{1}{273}K^{-1}$ - идеал газ қысымының температуралық коэффициенті. Бір градусқа изохоралық қыздыру кезінде идеал газ қысымы O^0C –дегі газ қысымының 1/273 бөлігіне артады.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау : Ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1.Изотермиялық процесс дегеніміз не?
2.Изобаралық процесс дегенгіміз не?
3.Изохоралық процесс дегеніміз не?
4.Изопроцесстердің графиктерін салыңыз.

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 13 сабақ

5.1.Тақырыбы: №4 зертханалық жұмыс. Газ заңдарын тексеру.
№5 зертханалық жұмыс. Әмбебап газ тұрақтысын анықтау.
Сағат саны:2. 90 мин
5.2.Сабақтың мақсаты:
Универсал газ тұрақтысының физикалық мағынасынмен танысу
5.3.Оқыту міндеттері:
- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;
-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;
-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;
Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин
- білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин
- оқушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:
1.Қандай теңдеу идеал газ күйінің теңдеуі деп аталады?
2. Универсал газ тұрақтысы дегеніміз не ?
Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин
Газдың қандай күйде тұрғанын білу үшін оның термодинамикалық параметрлерін, яғни p қысымды, T темпера-тураны, V көлемді білу қажет. Термопараметрлердің біреуінің өзгерісі оның басқа параметрлерінің өзгеруіне әкеп соғады. Термодинамикалық параметрлерді байланыстыратын теңдеу газ күйінің теңдеуі деп аталады. Осы теңдеуді молекулалық-кинетикалық теорияның негізгі теңдеуін пайдалана отырып шығарып көрейік.

Бізге p = nkT екені белгілі. Газ молекулаларының концентрация-сын n = ескеріп, $p = \frac{N}{v}kT$ аламыз. Осыдан pV = NkT шығады. Газ молекулаларының санын газдың зат мөлшері арқылы табамыз: $N = \upsilon N_a = \frac{m}{M}N_a$ Осыны ескерсек, $pV = \frac{m}{M}N_a kT$

Авогадро саны және Больцман тұрақтысының көбейтіндісіне тең тұрақты шаманы ***универсал газ тұрақтысы*** деп атайды:

$$R = kN_a$$

$$R = 1.38 \cdot 10^{23}\,\frac{\text{Дж}}{\text{К}} \cdot 6{,}02 \cdot 10^{23}\,\frac{1}{\text{моль}} = 8{,}31\,\frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$$

Универсал газ тұрақтысы дегеніміз — заттың 1 молінің темпе-ратурасын 1 К арттыру үшін оған қанша жылу мөлшерін беру қажет екенін көрсететін физикалық шама.
Осы айтылғандарды ескерсек, онда идеал газ үшін мына теңдеу орындалады:

$$pV = \frac{m}{M}RT$$

Бұл идеал газ күйінің теңдеуі деп аталады. Осы түрде бұл теңдеу-ді тұңғыш рет орыс ғалымы Д.И. Менделеев алған, сондықтан ол Менделеев—Клапейрон теңдеуі деп аталады. 10 жылдай Ресейде қыз-мет еткен, француз физигі, Б.П. Клапейрон идеал газ күйінің теңдеуін Менделеевтен бұрын (1834 ж.) ашқан. Идеал газ күйінің теңдеуі — фи-зикадағы алғашқы тамаша жалпылау теңдеуі. Ол тәжірибеде тағайын-далған бірқатар газ заңдарын жалпылайды.

Қандай затты алғанымызға тәуелсіз болатын жалпыланған заңдарды ашу — физика ғылымының мақсаты.

Егер Менделеев—Клапейрон теңдеуін R түрінде жазсақ, онда теңдіктің оң жағында газдың мольдік массасына ғана тәуелді болатын тұрақты шама тұрады. Сонда

$$\frac{pV}{T} = \text{const}$$

деп жазуға болады. Клапейрон идеал газ күйінің теңдеуін дәл осындай түрде алған.

Егер күй теңдеуін қалыпты жағдайдағы идеал газдың бір молі үшін жазатын болсақ, яғни қысым p = 101325 Па және температура T = 273 K болған кезде газ V = 22,4 л/моль көлемді қабылдайды.

Онда $\frac{pV}{T} = \frac{101325 \cdot 22.4 \cdot 10^{-3} \text{Па} \cdot \text{м}^3}{273 \text{К} \cdot \text{моль}} = 8{,}31 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$ универсал газ тұрақтысын аламыз.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау : Ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1.Қандай теңдеу идеал газ күйінің теңдеуі деп аталады?

2. Универсал газ тұрақтысы дегеніміз не ?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 14 сабақ

5.1.Тақырыбы: Термодинамика негіздері

Термодинамиканың бірінші заңы; адиабаталық процесс; термодинамиканың екінші заңы.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:

-Білім алушыларға термодинамика негіздерін,ішкі энергия,жылу алмасу жіне жұмыс ұғымдарын түсіндіру

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

- білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин
-Білім алушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1.Термодинамика дегеніміз не ?

2.Ішкі энергияны қалай өзгертуге болады ?

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Денелердің молекулалық құрылымы ескерілмейтін жылулық процестер теориясын термодинамика деп атайды. Оның негізінде ішкі энергия ұғымы жатыр.

Термодинамика – бұл макроскопиялық жүйелердің жалпы қасиеттерін зерттейтін физиканың бір бөлімі болып табылады. Сонымен бірге жылу энергиясының бір денеден басқа денелерге өту заңдылықтары қарастырылады.

Термодинамикалық жүйені кез келген дененің жүйесі деп қарастыруға болады, егер бұл жүйе басқа денелермен әсерлеспесе, онда бұл жүйе оқшауланған деп аталады.

Термодинамикалық жүйелердің күйін сипаттайтын маңызды параметрлердің бірі **ішкі энергия U** болып табылады. Мұзбен сырғанаған шайбы үйкеліс күшінің әсерінен тоқтағанда, оның механикалық энергиясы текке жоғалып кетпейді, қайта мұз бен шайбының бей-берекет қозғалатын молекулаларына беріледі. Бұл ішкі энергияны көрсетеді. Молекула - кинетикалық теория тұрғысынан алып қарағанда макроскопиялық дененің ішкі энергиясы – бұл барлық молекулалардың (немесе атомдардың) дене массасы центріне қатысты бейберекет қозғалысының кинетикалық энергиясы мен барлық молекулалардың бір –бірімен өзара әсерлесуінің потенциалдық энергиясының қосындысына тең.

$$U = \frac{3}{2}\frac{m}{M}RT$$ **- (1) идеал газдың ішкі энергиясы.**

Бұл энергия макроскопиялық параметрлерге: температура мен көлемге тәуелді.

Термодинамикалық жүйенің ішкі энергиясы, жүйе жұмыс істеу есебінен немесе қоршаған денелермен жылу алмасу есебінен өзгереді.

Жылудың берілуі – бұл бір жүйенің екінші жүйеге жұмыстың қатысуынсыз жылу энергиясының берілуі болып табылады. Сондықтан газға әсер етуші сыртқы күштердің жұмысы мына түрде беріледі: $A = -p\Delta V$

Жұмыс атқармай, энергияның бір денеден екінші бір денеге берілу процесін жылу алмасу немесе жылудың берілуі деп атайды.

Жылу мөлшері жылу алмасу кезіндегі ішкі энергия өзгеруінің сандық мөлшерін деп сипаттайды.

Жылу алмасу нәтижесінде денеге берілген энергияны жылу мөлшері деп атайды.

Идеал газдың ішкі энергиясы. Егер макроскопиялық дененің моле-кулалар саны шексіз көп екенін ескерсек, онда оның ішкі энергиясын теориялық жолмен есептеу мүмкін еместігі бізге түсінікті. Шынымен, бұл бізден әрбір жеке молекула үшін орасан зор мөлшердегі қозғалыс теңдеулерін жазуды және оларды шығаруды талап етеді. Тіпті зама-науи компьютерлердің шапшаңдығымен шамасы мұндай мәселені шеше алмайтын еді.

Дегенмен, макроскопиялық денелердегі молекулалар санының аса зор көптігінің нақ өзі бізді әрбір жеке молекуланың қозғалысын ескерудің әуресінен құтқарады. Оның орнына 6-тарауда біз қарастырған орташа жылдамдық немесе орташа кинетикалық энергия сияқты молекулалардың қозғалысын сипаттайтын шамалардың тек орта-ша мәндерін білу жеткілікті. Молекулалық-кинетикалық теорияда статистикалық деп аталатын мұндай әдіс термодинамикалық жүйенің ішкі энергиясын есептеу мәселесін едәуір жеңілдетеді.

Мысалы, идеал газдың ішкі энергиясын есептейік. Еске түсірсек, идеал газ дегеніміз — молекулалары іс жүзінде бір-бірімен әсерлеспей-тін материялық нүктелер болып табылатын

газ. Идеал газ молекулала-рының арасындағы өзара әсерлесудің жоқ болуы оның ішкі энергиясы газдың құрамына кіретін молекулалардың тек кинетикалық энергия-ларының қосындысымен ғана өрнектелетінін білдіреді. Егер жеке і-ші молекуланың кинетикалық энергиясын W_{Ki} белгілесек, онда қосудың $\sum$ таңбасын пайдаланып, ішкі энергияны былай өрнектеуге болады: $U = \sum W_{Ki}$

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөңгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау: Ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1. Идеал газдың ішкі энергиясы дегеніміз не?
2. Дененің ішкі энергиясының жылу алмасуда және механикалық жұмыс істелген кезде өзгеруі. Термодинамиканың бірінші бастамасы.

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 15 сабақ

5.1.Тақырыбы: №4 практикалық жұмыс. Судың жылу сыйымдылығын анықтау.
№5 практикалық жұмыс. Жылу қозғалтқыштары.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:

Судың меншікті жылу сыйымдылығы арқылы,жылу мөлшері ,масса,температура өзгерісі арасындағы байланысты түсіну жіне термодинамикалық форумулаларды практикада қолдауға дағдылану

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

- білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

-Білім алушылардың алғашқы білім денгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1.Жылу алмасу кезінде энергия қайда кетеді?

2.Судың жылу сыйымдылығы неге тұрақты есептеледі ?

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Жылу мөлшері және жылусыйымдылығы. Жылутегі теориясы жалған болып табылғанына қарамастан, оны жақтаушылардың енгізген ұғымдары физикада осы күнге дейін кең пайдаланылады. Солардың біреуі — жылу мөлшері.

Жылу мөлшері дегеніміз — жылу берілу процесінде бір денеден екінші денеге берілетін энергия

Жылудың берілуі – бұл бір жүйенің екінші жүйеге жұмыстың қатысуынсыз жылу энергиясының берілуі болып табылады. Сондықтан газға әсер етуші сыртқы күштердің жұмысы мына түрде беріледі:

Жұмыс атқармай, энергияның бір денеден екінші бір денеге берілу процесін жылу алмасу немесе жылудың берілуі деп атайды.

Жылу мөлшері жылу алмасу кезіндегі ішкі энергия өзгеруінің сандық мөлшерін деп сипаттайды.

Жылу алмасу нәтижесінде денеге берілген энергияны жылу мөлшері деп атайды.

Жылу алмасу кезінде денелер арасындағы шекарада суық дененің баяу қозғалатын молекулаларымен ыстық дененің әлдеқайда шапшаң қозғалатын молекулаларының өзара әсерлесуі жүріп жатады. Осының нәтижесінде молекулалардың кинетикалық энергиялары теңеледі және суық дене молекулаларының жылдамдығы артады, ал ыстық дененіңкі азаяды. Массасы m денені t1 температурадан t2 температураға қыздыру үшін, оған жылу мөлшерін беру қажет. Мұндағы с – меншікті жылу сыйымдылығы.

Меншікті жылу сыйымдылығы дегеніміз – бұл 1 кг заттың оның температурасы 1 К-ге өзгергенде алатын немесе беретін жылу мөлшері.

Сұйықты буға айналдыру үшін оған белгілі бір мөлшерде жылу беру қажет. Бұл айналу процесінде сұйықтың температурасы өзгермейді. Сұйықты тұрақты температурада буға айналдырғанда оның молекулаларының кинетикалық энергиясы артпайды, бірақ олардың потенциалдық энергиясы артады.

Тұрақты температурада 1 кг сұйықты буға айналдыруға кететін жылу мөлшерін меншікті булану жылуы деп атайды. Бұл шаманы r шамасымен белгілейді және кг-ға бөлінген Дж-мен (кг/Дж) өрнектейді.

- массасы m сұйықты буға айналдыру үшін керек жылу мөлшері.
- бу конденсацияланғанда шығарылатын жылу мөлшері.

Балқу температурасындағы 1 кг кристалл затты сол температурада сұйыққа айналдыруға кететін жылу мөлшерін меншікті балқу жылуы деп атайды (□).

- массасы m кристалл денені балқыту үшін керек жылу мөлшері.
- дене кристалданғанда бөлініп шығатын жылу мөлшері.

XIX ғасырдың орта кезінде талай ғалымдардың көптеген тәжірибелері механикалық энергия ешқашан із-түссіз жойылып кетпейтінін дәлелдеді. Мысалы: балға бір кесек қорғасынға соғылса, қорғасын да белгілі бір шамаға қызады. Осы сияқты сан алуан бақылаулар мен тәжірибелерді қорыту кезінде термодинамиканың заңдары тағайындалды.

Жүйенің бір күйден екінші күйге өткендегі оның ішкі энергиясының өзгеруі сыртқы күштердің жұмысы мен жүйеге берілген жылу мөлшерінің қосындысына тең:

- ішкі энергия.

Жүйеге берілген жылу мөлшері оның ішкі энергиясын өзгертуге және жүйенің сыртқы денелермен жұмыс істеуіне жұмсалады.

Изотермиялық процесс кезінде жүйеге берілген барлық жылу мөлшері жұмыс істеуге жұмсалады: Q=A мұндағы, □U=0

Газ жабық ыдыстың ішінде болсын делік, және оны қыздырсақ, онда ыдыс қабырғаларында жылу мөлшерінің алмасулары болады.

Изохоралық процесте көлем тұрақты болғандықтан газдың жұмысы нөлге тең. (V=const).
Жүйе энергиясының өзгеруі берілген жылу мөлшеріне тең, яғни □U= Q мұндағы, A=0
Кез - келген газ кейбір жылу мөлшерлерін ала отырып, қызады және изобаралық кеңейеді. Бұдан оның ішкі энергиясы көтеріледі.
Изобаралық процесте, жүйеге берілген жылу мөлшері жүйенің ішкі энергиясын өзгертуге және тұрақты қысымда жұмыс істеуге кетеді: Q=□U+A
Егер газ ыдыстың жылу алмаспайтын яғни, жылу сыртынан да ішіне де өте алмайтын қабырғасында табылсын делік. Осыдан газ көлемі оның қысымы және температурасы өзгереді. Осындай жағдайда газда өтетін процесс адиабаталық деп аталады.
Енді қоршаған денелермен жылу алмаспайтын, жүйеде өтетін процесті қарастырайық. Жылудан оқшауланған жүйедегі процесс адиабаталық деп аталады. Адиабаталық процесте Q=0 ΔU= A
Жылусыйымдылығы. Денені 1 К қыздыру үшін қажетті жылу мөлшері әр дене үшін әртүрлі екенін сендер 8-сыныптың физика кур-сынан білесіндер. Сондықтан денелердің жылулық қасиеттерін сипаттау үшін жылусыйымдылығы деп аталатын шаманы қолданады.

Дененің жылусыйымдылығы деп оның температурасын 1 К өзгерту үшін денеге берілетін немесе денеден алынатын жылу мөлшерін айтады.

Заттарды сипаттау үшін меншікті жылусыйымдылық деп аталатын шаманы қолданады.

Меншікті жылусыйымдылығы деп температурасын 1 К өзгерту үшін 1 кг затқа берілетін немесе одан алынатын жылу мөлшерін айтады. Заттың меншікті жылусыйымдылығын с әріпімен белгілейді.

Меншікті жылусыйымдылықтың анықтамасынан оның өлшем бірлігін $\left[\frac{Дж}{кг \cdot К}\right]$ және формуласын анықтауға болады:

$$c = \frac{Q}{m\Delta t}$$

Газдар үшін мольдік жылусыйымдылығын пайдаланған қолайлы. Заттың молярлық жылусыйымдылығын С әрпімен белгілейді.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау: Ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

-Қандай құралдар арқылы судың температурасы өлшенеді?

-Жылу мөлшерін қандай формуламен есептейміз?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 16 сабақ

5.1.Тақырыбы: Сұйық және қатты денелер

Қаныққан және қанықпаған бу; ауаның ылғалдылығы; заттың критикалық күйі.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:

Сұйықтардың құрылымымен таныстыру. Сұйықтардың беттік керілу коэффициентін анықтауды үйрету.

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

- білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

-Білім алушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1.Кристаллдар туралы түсінік.

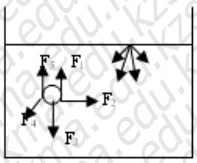
2.Деформацияның түрлері.

3.Қатты денелердің бөлінуі.

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Газ молекулаларына қарағанда сұйық молекулалары бір – біріне өте тығыз орналасқан. Сол себепті олар бір-бірімен күштірек әсерлеседі және сұйықтарды сығылмайды деуге де болады.

Сұйықтардың белгілі бір көлемі болады, олар пішінін сақтамайды, өзі тұрған ыдыс пішінін қабылдайды.



Сұйықтарда молекулалардың кинетикалық энергиясы шамамен олардың потенциалдық энергиясына тең болады.

Сұйық молекулалары ретсіз қозғалады. Сұйықтың температурасы неғұрлым жоғары болса, молекулалардың кинетикалық энергиясы соғұрлым артады. Бұл мезетте кейбір молекулалардың кинетикалық энергиясының үлкен болатыны сонша, олар басқа молекулалардың тарталыс күшін жеңіп сұйықтан ұшып шығу мүмкіндігіне ие болады. Булану процесі бегеніміз осы.

Ұшып шыққан молекула газдың ретсіз жылулық қозғалысына қатынасып, ретсіз қозғала отырып, бұл молекула ашық ыдыстағы сұйық бетінен бір жола кетіп қалуы немесе сұйыққа қайтып оралуы да мүмкін. Мұндай үдеріс **конденсация** деп аталады.

Булану кезінде неғұрлым жылдам қозғалатын молекулалар сұйықтан ұшып шығады. Сондықтан сұйық молекулаларының орташа кинетикалық энергиясы азаяды. Ал бұл сұйық температурасының төмендігін көрсетеді. Мысалы: тез буланатын сұйықтардың бірін (бензинді немесе ацетонды) қолыңа жағып, бірден олардың қолға жағылған жерінің өте салқындағанын сезінесің.

Егер сұйық беті май қабатымен жабылған болса, онда май тез қозғалатын молекулалардың шығып кетуіне кедергі жасайды. Сұйық буланбайды деуге болады және оның температурасы баяу төмендейді. Ыдысқа сұйық құйып бетін жапқаннан кейін алғашқы кезде сұйық буланады да будың тығыздығы арта бастайды. Бірақ онымен бірге сұйыққа қайта оралатын молекулалардың саны да өсіп отыратын болады.

Температура тұрақты болған жағдайда осының нәтижесінде жабық ыдыстағы сұйық пен бу арасында біртіндеп динамикалық тепе-теңдік қалыптасады. Сұйық бетінен шығып кететін молекула саны орта есеппен сол уақыт ішінде сұйыққа қайтып оралатын бу молекулаларының санына тең болады.

Өз сұйығымен динамикалық тепе-теңдікте болатын бу **қаныққан бу** делінеді. Булану кезінде сұйық бетінен ұшып шыққан молекулалар саны сұйық бетіне қайта оралған молекула санынан артық болса, онда мұндай буды **қанықпаған бу** деп атаймыз.

Сұйық температурасының артуымен бірге булану күшейе түседі. Ақырында сұйық қайнай бастайды.

Қатты дене өзінің көлемі мен пішінін сақтайды. Олар кристалл күйде болады.

Кристаллдар - атомдары немесе молекулалары кеңістікте белгілі орын алып, реттеліп орналасқан қатты денелер. Олардың тік бұрыш жасап тұрған жазық жақтары болады. Мысалы: кәдімгі ас тұзы түйіршігінің бір-бірімен тік бұрыш жасап тұрған жазық жақтары бар.

Қатты денелер органикалық, аморфты және кристаллды денелер болып бөлінеді. Органикалық денелерге – жанатын денелердің барлығы мысалы, ағаш, көмір және т.б. жатады.

Аморфты денелерге – қызған кезде жұмсаратын денелер, мысалы, сымола, кварц, пластмасса және т.б. жатады.

Кристаллды денелерге - өзінің күйін өзгертетін денелер, мысалы, мұз, графит, металлдар және т.б. жатады.

Кристалл денелердің басты қасиеттері олардың анизотропты және изотроптылығында.

Кристаллдың анизотроптылығы – бұл физикалық қасиеттердің кристалл ішіндегі бағыттарға тәуелділігі. Барлық кристаллдар жылуды және электр тогын әр түрлі бағыттарда түрліше өткізеді. Мысалы, кварц кристалы оған түсетін сәуленің бағытына қарай жарықты түрліше сындырады.

Изотроптық – бұл барлық бағыттардағы бірдей физикалық қасиеттер. Мысалы, қатты смола біз қалаған бағытта сынады.

Кристаллдық денелер поликристалдар және монокристалдар болып бөлінеді.

Поликристаллдар - саны көп майда кристалшалардан тұратын қатты денелер. Оған металлдар, қант бөлшегі, кесек және т.б. жатады. Физика тұрғысынан поликристалдар көп кристалдардың бір-біріне қатысты өсуі.

Монокристалдар – ірі жекелеген кристаллдар. Мысалы, кварц кристалдары, турмалин, тұз және т.б. жатады. Монокристалдар дұрыс геометриялық пішінде болады.

Қатты денелер өздеріне түсірілген күштердің әсерінен пішіндерін өзгертеді, яғни деформацияланады.

- Деформация дегеніміз – дене пішінінің немесе көлемінің өзгеруі.

Деформация мынадай түрлерде болады: серпімді, пластикалық, созылу, иілу, ығысу,бұралу.

Егер резенке бауды ұштарынан тартатын болсық, бау деформацияланған күйге көшеді, яғни бау ұзарады және жіңішкереді. Бау созу күші әсері тоқтағаннан кейін бастапқы күйіне келеді. Бұл серпімді.

- Серпімді деформация дегеніміз – сыртқы күштер тоқтағаннан кейін толық жойылатын деформациялар.

Егер кесек пластилинді сықсық, онда ол өзінің пішінін өзгертеді және бастапқы пішініне өзінен өзі келе алмайды.

- Пластикалық деформация дегеніміз сыртқы күштердің әсері тоқтағаннан кейін жойылмайтын деформациялар.
- Созылу деформациясы- олар абсолюттік және салыстырмалы ұзарумен сипатталады.

$\Delta l = l - l_0$ абсолюттік ұзару

$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$ салыстырмалы ұзару

мұндағы l_0- бастапқы ұзындық, l – соңғы ұзындық.

Трос, арқан, көтеру құрылғыларындағы шынжырлар созылу деформациясына ұшырайды.

- Ығысу деформациясы дегеніміз дене қабаттарының бір-біріне қатысты ығысуына байланысты деформациялар.
- Иілу деформациясы – дененің әр бөлігінде түрліше созылуға және сығылуға ұшырайтын деформация.
- Бұралу деформациясы - егер денеге қарама-қарсы бағытталған және өзара параллел күштер әсер етсе, онда бұл кездегі деформация бұралу деф. деп аталады. Мысалы бұл деформация бұранданы бұрағанда, дұрғыларда және т.б. кездеседі.

Деформацияланған дененің кез-келген қимасында оның үзіліп, бөліктерге бөлініп кетуіне кедергі жасайтын серпімділік күші әсер етеді. Дененің деформацияланған күйін кернеу немесе механикалық кернеу деп аталатын шамамен сипаттаймыз.

- Механикалық кернеу деп – серпімділік күшінің F модулінің дененің көлденең қимасының S ауданының қатынасына тең шама.

$$\sigma = \frac{F}{S} \quad [\sigma]=Н/м^2=Па$$

Шамалы деформацияларда σ кернеу ε салыстырмалы ұзаруға тура пропорционал:

$$\sigma = E|\varepsilon|$$ - бұл Гук заңы деп аталады.

Мұндағы Е – серпімділік модулі немесе Юнг модулі деп аталады.

- Беріктік – бұл сыртқы күштердің әсерінен дененің пішінінің қирап сынуына және кері өзгерісіне кедергі болатын дененің қасиеті.
- Пластикалық – бұл сыртқы күштердің әсері тоқтағаннан кейін де өзінің деформациясын сақтайтын дененің қасиеті. Мысалы серпімді болат қыздырғаннан кейін пластикалық болады және оңай өңделеді.

Практикада қатты дене морттық деп аталатын қасиетімен үлкен мәнге ие. Егер материал болмашы деформациялардан қирап бұзылатын болса, ол материал морттық деп аталады. Мысалы, шыны, форфордан жасалған бұйымдар морт болады.Шойын , мәрмәр, янтарь жоғарғы морттық қасиетке ие.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөңгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау : Ауызша сұрақ жауап,тестілеу.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1. Заттың қатты күйінің сипаттамасы.
2. Кристаллдар. Кристаллдардың анизотропиясы.

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 17 сабақ

5.1.Тақырыбы: Беттік керілу; сулану; капиллярлық құбылыстар; шық нүктесі.

№6 практикалық жұмыс. Серіппенің қаттылығын

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:
Сұйықтардың құрылымымен таныстыру. Сұйықтардың беттік керілу коэффициентін анықтауды үйрету.
5.3.Оқыту міндеттері:
- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;
-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;
-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;
Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин
- білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин
-Білім алушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.
5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:
1.Беттік керілу күш.
2.Капилярлық құбылыс қандай құбылыс?
3.Беттік қабат дегеніміз не?
Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин
Газ бен сұйықтың шекарасы **беттік қабат** деп аталады.
Сұйық ішіндегі молекулаға жан-жақтан қоршап тұрған өзге молекулалар тартылыс күшімен әсер етеді. Ал сұйықтың беттік қабатындағы молекулаға төменнен сұйық тарапынан, жоғарыдан газ күйіндегі зат тарапынан тартылыс күші әсер етеді. Газ тарапынан әсер еткен тартылыс күші сұйыққа қарағанда әлдеқайда әлсіз.
Сұйық түбіндегі молекулалармен салыстырғанда сұйықтың беттік қабатындағы молекулалар қосымша потенциалдық энергияға ие болады.
Сұйық тарапынан молекулалардың тартылыс күші үлкен болу себебінен сұйықтың беттік қабатындағы молекулалар сұйық түбіне өтуге тырысады. Сондықтан сұйық тамшысының пішіні шар тәріздес болады.

Сұйық бетінің бойымен, осы бетті шектеп тұрған сызыққа перпендикуляр әсер ететін күшті **беттік керілу күші** деп атайды.

Әрбір сұйықтың беттік керілу қабілетін оның беттік керілу коэффициентімен сипатталады. (δ) сигма)).
Сұйықтың беттік керілу коэффициенті әсер етуші беттік керілу күшінің осы контур ұзындығына қатынасына тең.
$\delta = \frac{F}{l}$; өлшем бірлігі [1 Н/м]; $\delta = \frac{W}{S}$; мұндағы W – потенциалдық энергия; S – беттік керілу ауданы;
Сұйықтың беттік керілуі сұйықтың тегіне және оның температурасына тәуелді.
Сұйық температурасының жоғарылауы оның беттік керілуінің төмендеуіне әкеледі, өйткені бұл жағдайда молекулалар арасында өзара әсер күші әлсірейді.
▪ Сұйық қатты денемен жанасқанда сұйықтың осы денеге жұғу немесе жұқпауы байқалады. Берілген сұйық қатты денеге жұғама немесе жұқпайма, бұл сұйық молекулаларының өзара әсеріне тәуелді болады.
Қатты дене бетіне сұйық жұқса онда оның бойымен сұйық ағады, ал егер жұқпаса онда сұйық

созылып тамшыға айналады.

Сұйық пен қатты дене арасындағы беттік керілу арқылы жұғу немесе жұқпау құбылысы анықталады.

Егер $\theta < 90^0$ жұқпайды

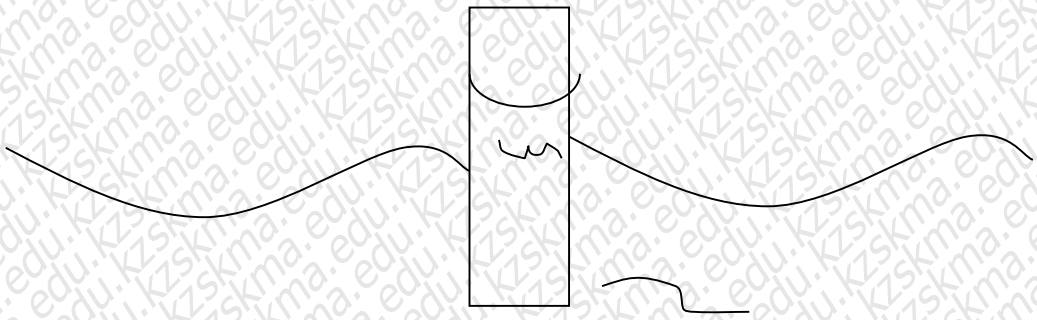


Егер $\theta > 90^0$ жұғады

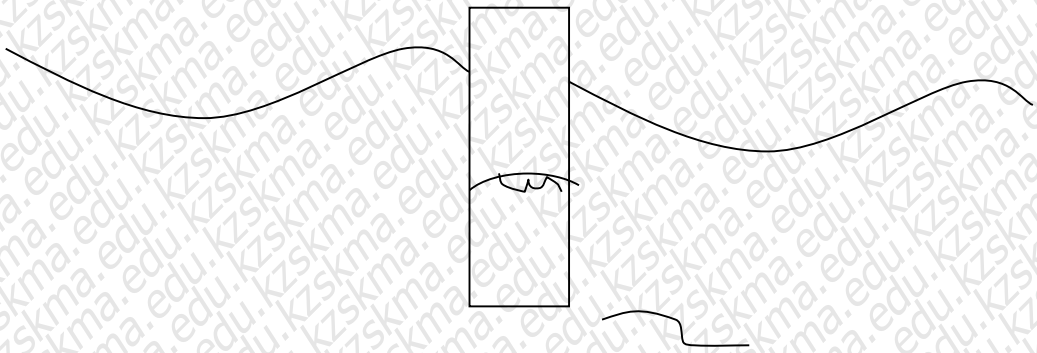


▪ Ұзындығынан диаметрі бірнеше есе кіші жіңішке түтіктер капиллярлар деп аталады.

Егер капилляр бетіне жұғатын сұйыққа капиллярды батырсақ, онда ыдыстағы сұйық деңгейінен капиллярдағы сұйық жоғары көтеріледі.



Егер капилляр бетіне жұқпайтын сұйыққа капилярды батырсақ, онда керісінше капиллярдағы сұйықтың жоғарғы деңгейі ыдыстағы сұйық деңгейінен төмен орналасады.



▪ Жұғу және жұқпау кезінде сұйықтың капилляр түтік бойымен көтерілу құбылысын **капиллярлық құбылыс** деп атайды.

Егер сұйық тығыздығы белгілі болса (ρ), оның беттік керілуі (δ) және капилляр радиусы (R) болса, онда капиллярдағы сұйықтың көтерілу биіктігін жұғу және жұқпау кезінде анықтауға болады: $h = \frac{2\delta}{\rho g R}$;

▪ Капилляр бойымен сұйықтың көтерілу биіктігі оның беттк керілуіне тура пропорционал және капилляр радиусымен сұйық тығыздығына кері пропорционал.

- **Капилляр** (латынның -?өте жіңішке, қылдай деген сөзінен шыққан)

Капилляр шыны түтіктер химия технологиясының әр түрлі процестерінде қолданылады. Мысалы, медицинада капилляр түтіктер анализ алу үшін саусақтан қан алу кезінде қолданылады.

Анотомияда – адам мен жануарлардың тіндеріндегі өте жіңішке тамырлар. Оның диаметрі 2,5-30мкм. Қан тасушы капиллярлар артериоланы (тінге қан әкелетін) венуламен (тіннен қанды алып кететін) қосады. Сөйтіп, қан айналу шеңберін тұйықтайды. Олардың қабырғалары арқылы қан мен тін арасында зат алмасу жүреді. Линфа жүйесінің капиллярлары линфа тамырларының қосылуынан түзіледі. Линфа капиллярлары тіннен сұйықтың шығуына, организмнен бөгде заттар мен ауру тудыратын бактериялардың шығуына жағдай жасайды.

Капиллярлық құбылыстар өсімдіктердің ылғал алуында маңызды роль атқарады.

Геологияда - өте жіңішке өзегі бар түтікше.Өз – ара байланысқан кеуектер жүйесі (мысалы, тау жыныстарында, және т.б)

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөңгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау: Ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту: 5 мин

1. Сұйықтардың қасиеттері.
2. Заттың сұйық күйінің сипаттамасы.
3. Сұйықтың беттік қабаты. Беттік керілу.
4. Жұғу. Капилляр.
5. Тұрмысытағы, табиғаттағы және техникадағы капиллярлық құбылыстар.

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 18 сабақ

5.1.Тақырыбы: Электр өрісінің кернеулігі; потенциал; электр өрісінің потенциалдар айырмасы.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:

Электр өрісі ұғымымен және осы өрістің күштік сипатамасы-кернеулік ұғымымен,зарядтар жүйесінің кернеулігін анықтау керек

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

- білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

-Білім алушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1.Электр өрісі?

2.Кернеулік дегеніміз не?

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Ағылшынның ұлы физигі М. Фарадей алыстан әсерлесу теориясы-на қарсы шықты. Ол зарядтардың өзара әсерлесуінің негізгі себебін және оларды тасымалдаушыларды іздеді. Оның ойынша, материя өзі жоқ жерде ешқандай әсер туғыза алмайды. Ол жақыннан әсер ету тұжырымдамасын жақтады, денеде зарядтың болуы оны қоршаған ке-ңістіктің қасиетін өзгертеді (кеңістікте электр өрісі пайда болады), ал зарядтардың өзара әсерлесуі олардың кеңістікте тудыратын электр өрісі арқылы іске асырылады деген болжамды қолдады. Өрістерді сипаттау үшін Фарадей XIX ғасырдың 30-жылдарында зарядтарға әсер ететін күшті сипаттайтын күш сызықтары ұғымын енгізді. Өрістердің нақ-ты бар екені жайлы Фарадей идеялары Максвеллдің еңбектерінде дамытылды.

Өзара әсерлесуді өріс тілінде сипаттау физиканың дамуының аса сәтті кезеңі болды, себебі электромагниттік құбылыстарды сипаттаған кезде негізгі рөлді өрістің өзінің қасиеттері атқарады. Өріс көздерінің арасындағы айырмашылықты ескермеуге болады.

Енді электр өрісінің неліктен материяның бір түрі және оның өз алдына физикалық ақиқат болып табылатынына тоқталайық.

Егер q зарядтың орнын өзгертсек, онда осы заряд тұрған жерде өрістің кернеулігі өзгереді. q және q_0 зарядтар жүйесінің электр өрісі қайта қалыптасуы тиіс. q заряд орнын ауыстырған кезде өріс әуелі оған жуық маңда өзгереді. Өріс кернеулігінің өсімшесі с жарық жылдамдығымен таралады. Сөйтіп, q_0 зарядқа әсер ететін $\vec{F}$ күш лезде емес, тек біршама уақыт өткен соң ғана өзгереді. Кейінірек біз электр өрісінің бөлшектер тәрізді энергияға да ие болатынына көз жеткіземіз.

Нүктелік зарядтың өріс кернеулігі. өрнегіне q зарядқа әсер ететін $F = k\frac{q_0 q}{r^2}$күштің өрнегін қойып,

$$E = k\frac{q}{r^2}$$

өрнегін аламыз. Тыныштықтағы зарядтардың электр өрісін электро-статикалық өріс деп атайды. өрнегі нүктелік заряд өрісінің кернеулігін анықтайды. вектордың бағыты оң нүктелік сынақ зарядына әсер ететін күш бағытымен сәйкес келеді. Сондықтан q > 0 болса, онда кернеулік векторы зарядтан, ал егер q < 0 болса, онда$\vec{E}$ вектор зарядқа бағытталған. Оқшауланған q зарядтың r қашықтықта тудыратын электр өрісі кернеулігінің шамасы $E = k\frac{q}{r^2}$

ХБ жүйесінде кернеуліктің өлшем бірлігі — 1 Н/Кл = 1 В/м

Зарядтар жүйесінің өріс кернеулігі. Тыныштықтағы дискретті $q_1, q_{2,..}q_n$зарядтардың жүйесін қарастырып, жүйенің кеңістіктің қайсыбір нүктесінде тудыратын өрісінің кернеулігін табайық. Осы нүктеге q_0 зарядты қойып, өрнегі бойынша оларға әсер ететін күшті анықтайық. Одан әрі зарядтар жүйесінің қарастырылып отырған нүктедегі $\vec{E}$кернеулігін

$$\vec{E} = \frac{\overrightarrow{F_0}}{q_0}$$

теңдеуін аламыз. Демек, кернеулік векторларының да q_0 зарядқа әсер ететін күштер тәрізді суперпозициялық қасиеті (принципі) болады екен. Осыдан, зарядтар жүйесі тудыратын өрістің кернеулігі әрбір жеке зарядтар тудыратын өріс кернеуліктерінің векторлық қосындысына тең деген қорытынды жасаймыз.

Кернеулігі $\vec{E}$ болатын кез келген электростатикалық өрісте q заряд-қа әсер ететін күш

$$\vec{F} = \overrightarrow{qE}$$

шамасына тең.

Зарядқа әсер ететін $\vec{F}$ күш векторлық шама болып табылады. Демек, $\vec{E}$ электр өрісінің кернеулігі де векторлық шама:

$$\vec{E} = \frac{\overrightarrow{F_0}}{q_0}$$

Нүктелік емес, шектелген өлшемді зарядталған денелердің электр өрісін анықтауға суперпозиция принципін қалай қолдануға болатыны жөнінде ойланыңдар.

Біз электр зарядының потенциалдық энергиясының оның электр өрісіндегі орнына тәуелді болатынын тағайындадық. Сондықтан электр өрісі нүктелерінің энергетикалық сипаттамасын енгізген дұрыс.

Электр өрісінде q зарядқа әсер ететін күш q зарядтың өзіне тура про-порционал, сондықтан заряд орын ауыстырған кездегі атқаратын өріс күштерінің жұмысы да q зарядқа тура пропорционал. Демек, электр өрісінің кез келген бір В нүктесіндегі потенциалдық энергиясы да осы зарядқа тура пропорционал, яғни

$$W_B = \varphi_B q$$

φ_B пропорционалдық коэффициенті өрістің әрбір берілген нүктесі үшін тұрақты және өрістің осы нүктедегі энергетикалық сипаттамасы бола алады.

Электр өрісінің берілген нүктедегі энергетикалық сипаттамасы ϕ өрістің осы нүктедегі потенциалы деп аталады. Потенциал өрістің берілген нүктесіндегі бірлік оң зарядтың потенциалдық энергиясы-мен өлшенеді:

$$\varphi_{\text{B}} = \frac{W_B}{q}$$

Жұмыстың жоғарыда келтірілген анықтамасынан электр өрісі нүктесінің потенциалы сан мәні жағынан бірлік оң зарядты осы нүктеден шексіздікке алып өткенде электр өрісі күштерінің атқаратын жұмысына тең болатыны шығады.

Электр өрісі мен гравитациялық өрістің (ауырлық күші өрісі) бір-біріне ұқсастығы және айырмашылығы қандай?

Егер өрісті туғызатын Q зарядтан потенциалы ізделініп отырған 1-нүктеге дейінгі қашықтықты r_1 деп белгілесек, онда бұл нүктедегі потенциал

$$\varphi = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r_1}$$

болады. Формула бойынша шардың бетінде біркелкі таралған q зарядтың шардан тыс орналасқан барлық нүктелерде тудыратын өрістерінің потенциалы да есептелінетінін айта кетейік. Бұл жағдайда r_1 шардың центрінен белгілі бір нүктеге дейінгі қашықтықты білдіреді. Оң зарядтың потенциалы зарядтан алыстаған кезде кемиді, ал теріс зарядтың потенциалы керісінше артады. Потенциал скаляр шама, сондықтан егер өрісті көп заряд тудырса, онда *өрістің кез келген нүктесіндегі потенциалы осы нүктеде әрбір жеке зарядтар туды-ратын потенциалдарының алгебралық қосындысына тең болады.*

Потенциалдар айырымы. Өріс күштерінің жұмысын потенциалдар айырымының көмегімен өрнектеуге болады. qc заряды 1- және 2-нүк-телердің арасында орын ауыстырғанда электр өрісі күштерінің атқа-ратын жұмысы мына формуламен анықталады:

$$A_{12} = -\Delta W_{21} = -(W_2 - W_1)$$

W_pшамасын оның формуласындағы мәнімен алмастырып,

$$A_{21} = -(\varphi_2 q_c) = -q_c(\varphi_2 - \varphi_1)$$

екенін табамыз. $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$ потенциалдар айырымының орнына траекто-рияның бастапқы және соңғы нүктелеріндегі $(\varphi_2 - \varphi_1)$потенциалдар айы-рымын алсақ, $A_{12} = q_c(\varphi_2 - \varphi_1)$шығады. $(\varphi_2 - \varphi_1)$потенциалдар айырымы 1- және 2-нүктелердің арасындағы кернеу деп аталады және U_{12} түрінде белгіленеді. Сонымен,. Индекстерін$A_{12} = q_c U_{12}$ алып тастасақ, A = qU.

Демек, q заряд өрістің екі нүктесінің арасында орын ауыстырғанда өріс күштерінің жасайтын жұмысы осы нүктелер арасындағы кер-неуге тура пропорционал. U кернеудің ХБ жүйесіндегі өлшем бірлігі:

$$[E] = \left[\frac{A}{q} = 1\frac{\text{Дж}}{\text{Кл}}\right] = 1\ \text{В}.$$

1 В деп 1 Кл зарядты өрістің бір нүктесінен екінші нүктесіне орын ауыстыру үшін өріс күштері 1 Дж жұмыс атқаратын кезде өрістің екі нүктесі арасындағы кернеуін (потенциалдар айырымын) айтады

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау : Ауызша сұрақ жауап,тестілеу.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1. Электр өріс кернеулігі деп қандай өріс аталады?
2.Электр өрісінің негізгі қасиеті қандай?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

II-семестр

№2 Аралық бақылау

№ 19 сабақ

5.1.Тақырыбы: Электр сыйымдылығы; электр өрісінің энергиясы.

№7 практикалық жұмыс. Біріктірілген қосылған конденсаторлар тізбегінің эквивалентті сыйымдылығын есептеу және Electronic Workbench 5.12 (EWB) бағдарламасында сынау.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:

Білім алушыларға электр сыйымдылығы мен конденсатор туралы түсінік беру.

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;
-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;
-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

-Білім алушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1.Электр өрісі?
2.Кернеулік дегеніміз не?

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Екі өткізгіштің электр зарядын жинақтау қабілетін сипаттайтын физикалық шаманы электр сыйымдылығы деп атайды: $C = \frac{q}{U}$ (1) [C]=1Ф (Фарад)

- Конденсатор деп аталатын екі өткізгіштен тұратын жүйенің электр сыйымдылығы үлкен болады.
- Конденсатор – бұл бір-біріне жақын орналасқан екі өткізгіштен тұратын жүйе.

Құрылысы қарапайым және мейлінше кең тараған жазық конденсатор. Қарапайым жазық конденсатор біріне бірі жақын орналасқан бірдей параллель екі пластинадан тұрады.
Платиналар арасында диэлектрик барын ескерсек электр сыйымдылығы мынаған тең болады:

$C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}$ (2) - жазық конденсатордың электр сыйымдылығы.

Элекр өрісінің энергиясы – бұл зарядталған конденсатор энергиясы.

$W = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon E^2 V}{2}$ (3) Зарядталған конденсатор энергиясы, мұндағы V=S·d

Конденсатордың түрлері: ауа, қағаз, керамикалық, электролиттік.
Зарядталған бөлшектер қозғалғанда электр заряды бір орыннан екінші орынға тасымалданады. Бұл жағдайда өткізгіште электр тогы жүрді деп атайды.
Зарядталған бөлшектердің реттелген қозғалысы электр тогы деп аталады.
Өткізгіштегі бөлшектердің қозғалысын біз тікелей бақылай алмаймыз. Бірақ токтың бар екенін мына құбылыстарға қарап білуге болады:

1. Бойымен ток жүрген өткізгіш қызады.
2. Электр тогы өткізгіштің химиялық құрамын өзгерте алады.
3. Ток жақын тұрған көрші токқа және магниттелген денелерге күшпен әсер етеді.

Егер тізбекте электр тогы бар екені анықталса, онда бұл өткізгіштің көлденең қимасы арқылы үнемі электр заряды тасымалданып жатқанын білдіреді.
Уақыт бірлігінде тасымалданатын заряд ток күші деп аталады, токтың негізгі сандық сипаттамасы болады.

$I = \frac{q}{t}$ (4) токтың өлшем бірлігі [I]= 1 А (Ампер)

Ток күшін өлшеу құралы - Амперметр деп аталады.

Өткізгіштің көлденең қимасында зарядтардың таралуын сипаттау үшін ток тығыздығы J енгізіледі.

$$J = \frac{I}{S} \quad (5) \quad \text{ток тығыздығы.} \quad [\,J\,]=1А/м^2$$

Кез – келген өткізгіште зарядқа Кулон күші әсер етеді. Электрлік зарядталған бөлшектерге әсер ететін, шығу тегі электростатикалықтан (яғни Кулондықтан) басқа кез-келген күштер бөгде күштер немесе электр қозғаушы күш деп аталады.

$$\varepsilon = \frac{A}{q} \qquad (6) \qquad \text{- ЭҚК}$$

Әрбір өткізгіш үшін ток күшінің өткізгіш ұштарына түсірілген потенциалдар айырмасына белгілі бір тәуелділігі бар. Осы тәуелділікті өткізгіштің Вольт-амперлік сипаттамасы деп аталады. Оны кернеудің әр түрлі мәнінде өткізгіштегі токты өлшеу арқылы табады.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау : Ауызша сұрақ жауап,тестілеу.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1.Конденсатор дегенміз не ?

2.Электр сыйымдылық дегенміз не?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 20 сабақ

5.1.Тақырыбы: Тұрақты электр тогы

Электр тогы. Электр қозғаушы күш және ток көзінің ішкі кедергісі. Толық тізбек үшін Ом заңы; электр тогының жұмысы мен қуаты; ток көзінің пайдалы әсер ету коэффициенті; тұтынылатын ток құны.

8 практикалық жұмыс. Тұрмыстық техниканың жұмыс құны мен қуатын есептеу.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:

Тұрақты электр тогы,ток күшін зеттеу.

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.

- білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

-Білім алушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Электр тогы туралы түсінік.
2. Ом заңы

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Электр тогының пайда болу шарттары және сипаттамалары.XVIII ғасырдың бірінші жартысында электр өткізгіштік, электрленудің екі түрі, конденсатордың көмегімен заряд жинау және тағы да басқа мәліметтер пайда бола бастады. Әсіресе америка ғалымы Б.Франклин зерттеулері маңызды болды. Алғаш электр тогы туралы итальян анатомы және физиологы Л.Гальвани көп еңбек етті. 1780 жылы контактсы бар екі текті металмен бақаның бұлшық етіне жасалған тәжірибесі арқылы электр құбылысын бақылады. Гальваниға қарсы сын көзқараспен итальян ғалымы А.Вольта шықты. Ол алғашқы тұрақты ток көзін ашты. 1777 жылы Вольта электрофорды ойлап тапты. Содан кейін сезімтал электроскоп, жазық конденсаторды ойлап тапты.

Зарядталған макроскопиялық денелерді немесе электрлік зарядтардың қозғалысы туралы құбылыстар мен процестерді, сонымен қатар электр тогы сияқты негізгі ұғымдарды қарастыратын бөлім-электр динамикасы деп аталады.

Электр тогы дегеніміз зарядталған бөлшектердің немесе макроско-пиялық денелердің реттелген қозғалысы.Электр тогының екі түрі бар: өткізгіштердегі электр тогы және конвекциялық ток.Заттардағы немесе вакуумдағы зарядталған бөлшектердің, яғни ток тасымалдау-шылардың реттелген қозғалысынан немесе өріс әсерінен өткізгіште пайда болатын ток өткізгіштегі ток деп аталады. Мысалы: металдардағы, электролиттердегі, ионданған газдардағы, жартылай өткізгіштердегі токтар, вакуумдағы электрондар немесе иондардың шоқтары тудырады.

Кеңістіктегі зарядталған макроскопиялық денелер қозғалысынан туатын электр тогы конвекциялық ток деп аталады. Немесе тасымалдаушы ток деп атайды, зарядтарды өзі тұрған ортамен қоса көшіреді. Мысалы: электростатикалық генератордың диэлектрик материалдан жасалған, қозғалыстағы лентасы конвекциялық ток тудырады.Электр тогының бағыты ретінде қозғалыстағы оң зарядтардың бағыты алынады. Өткізгіштегі ток электр өрісінің әсерінен туады. Металдарда ток тасымалдаушы электрондар болса, электролиттерде-оң және теріс иондар, жартылай өткізгіштерде-өткізгіш электрондар мен кемтіктер болады.Токты ұстап тұру үшін қандайда бір энергия түрін электр тогы энер-гиясына айналдыратын қондырғы-электр энергиясының көзі қажет болады.Электр тогын сипаттайтын негізгі шама ток күші деп аталады.

Ток күші дегеніміз-уақыт бірлігі ішінде берілген өткізгіштің көлденең қимасы арқылы өтетін заряд шамасы $I=dq/dt$ өлшем бірлігі- ампер.

1. Электр тогының пайда болу шарттары және сипаттамалары.XVIII ғасырдың бірінші жартысында электр өткізгіштік, электрленудің екі түрі, конденсатордың көмегімен заряд жинау және тағы да басқа мәліметтер пайда бола бастады. Әсіресе америка ғалымы Б.Франклин зерттеулері маңызды болды. Алғаш электр тогы туралы итальян анатомы және физиологы Л.Гальвани көп еңбек етті. 1780 жылы контактсы бар екі текті металмен бақаның бұлшық етіне жасалған тәжірибесі арқылы электр құбылысын бақылады. Гальваниға қарсы сын көзқараспен итальян ғалымы А.Вольта шықты. Ол алғашқы тұрақты ток көзін ашты. 1777 жылы Вольта электрофорды ойлап тапты. Содан кейін сезімтал электроскоп, жазық конденсаторды ойлап тапты. Зарядталған макроскопиялық денелерді немесе электрлік зарядтардың қозғалысы туралы

құбылыстар мен процестерді, сонымен қатар *электр тогы* сияқты негізгі ұғымдарды қарастыратын бөлім-*электр динамикасы* деп аталады.

Электр тогы дегеніміз зарядталған бөлшектердің немесе макроско-пиялық денелердің реттелген қозғалысы.Электр тогының екі түрі бар: өткізгіштердегі электр тогы және конвекциялық ток.

Заттардағы немесе вакуумдағы зарядталған бөлшектердің, яғни ток тасымалдау-шылардың реттелген қозғалысынан немесе өріс әсерінен өткізгіште пайда болатын ток *өткізгіштегі ток* деп аталады. Мысалы: металдардағы, электролиттердегі, ионданған газдардағы, жартылай өткізгіштердегі токтар, вакуумдағы электрондар немесе иондардың шоқтары тудырады. Кеңістіктегі зарядталған макроскопиялық денелер қозғалысынан туатын электр тогы *конвекциялық* ток деп аталады. Немесе тасымалдаушы ток деп атайды, зарядтарды өзі тұрған ортамен қоса көшіреді. Мысалы: электростатикалық генератордың диэлектрик материалдан жасалған, қозғалыстағы лентасы конвекциялық ток тудырады.

Электр тогының бағыты ретінде қозғалыстағы оң зарядтардың бағыты алынады. Өткізгіштегі ток электр өрісінің әсерінен туады. Металдарда ток тасымалдаушы электрондар болса, электролиттерде-оң және теріс иондар, жартылай өткізгіштерде-өткізгіш электрондар мен кемтіктер болады.Токты ұстап тұру үшін қандайда бір энергия түрін электр тогы энер-гиясына айналдыратын қондырғы-электр энергиясының көзі қажет болады.Электр тогын сипаттайтын негізгі шама ток күші деп аталады.*Ток күші* дегеніміз-уақыт бірлігі ішінде берілген өткізгіштің көлденең қимасы арқылы өтетін заряд шамасы $I=dq/dt$ (10.1)өлшем бірлігі- *ампер*.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау : ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1.Тұрақты электр тогы дегеніміз не?

2.Ток күші?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 21 сабақ

5.1.Тақырыбы: №9 практикалық жұмыс. Сымның кедергісін анықтау.

№10 практикалық жұмыс. Күрделі резистивті тізбектің толық кедергісін есептеу және тізбектегі кедергі мәндерін мультиметрмен өлшеу.

№11 практикалық жұмыс. Резистивті тізбектердегі электр шамаларын (R, U, I) есептеу және өлшеу.

№6 зертханалық жұмыс. Тұрақты ток көздерінің электр қозғаушы күші мен ішкі кедергісін анықтау.

Толық тізбек үшін Ом заңы.

№7 зертханалық жұмыс. Өткізгіштердің аралас қосылу заңдылықтарын зерттеу.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:

Тұрақты электр тогы,ток күшін зеттеу.

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

-білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.

-білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

-сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

-Білім алушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Өткізгіштің кедергісі туралы түснік.

2.Ом заңы

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Дифференциал түрдегі Ом және Джоуль-Ленц заңдары. Интеграл түрдегі Ом заңы.1827 жылы неміс ғалымы Ом көптеген тәжірибелердің нәтижесінде мынадай қорытынды шығарды: тұрақты температурада өткізгіш ұштарындағы кернеудің ток шамасына қатынасы әр уақытта тұрақты болады: $I=U/R$, мұндағы R- өткізгіштің кедергісі деп аталады. Өткізгіш кедергісі оның пішініне және мөлшеріне, сол сияқты табиғаты мен температурасына тәуелді, өлшем бірлігі-*Ом*. Бір текті цилиндр тәрізді өткізгіштердің кедергісі оның ұзындығына тура пропорционал да, көлденең қимасына кері пропорционал болады: $R=r(l/S)$ (10.11), мұндағы пропорционалдық коэффициент r-өткізгіштің меншікті кедергісі, ол өткізгіштің қандай заттан жасалғанын көрсетеді, өлшем бірлігі-*Ом*м,* $r=1/g$ (10.12), осы өрнектегі g-өткізгіштің меншікті өткізгіштігі, өлшем бірлігі-*сименс/метр.* Осы айтылғандар бойынша Ом заңын жазатын болсақ, бір текті металл өткізгіш арқылы өтетін ток күші өткізгіштегі кернеудің түсуіне тура пропорционал кедергіге кері пропорционал $I=U/R$ немесе $I=(\varphi_1-\varphi_2)/R$ (10.13). Осы теңдік-*тізбектің бөлігі үшін жалпы түрдегі Ом заңы*, немесе тізбектің *бір текті емес бөлігі үшін Ом заңы* деп аталады. Егер тізбек тұйықталған болса, онда ток көзінің э.қ.к.-і ішкі бөлігіндегі кернеу мен сыртқы кернеудің қосындысына тең: $e=Ir+U$. Тізбек бөлігі үшін Ом заңын ескеріп, тізбектегі ток күшін тапсақ:$I=e/(R+r)$ (10.14)Осы формула тұйық тізбек үшін Ом заңы деп аталады.

Токтың тығыздығы $j=I/S$екенін ескерсек және $g=1/r$ меншікті электр өтімділігі десек, онда соңғы өрнек мына түрде жазылады: $\mathbf{j}=g\mathbf{E}$(10.15)

Осы формула ток тығыздығы үшін *Ом заңының дифференциалдық түрі* деп аталады.Көптеген тәжірибелер металдар кедергісі температураға тура пропорционал болатынын, яғни температура артқан сайын кедергі артатындығын көрсетті: $R_t=R_0(1+at^0)$ (10.16)

Кернеуі U болатын өткізгіштің бөлігі арқылы ток өткенде, өткізгіш қызып, бойынан жылу бөлініп шығады. Осы жылудың бөлініп шығуы зарядтарды тасымалдаушы электр күштерінің жұмысына байланысты: $A=qU$. Тұрақты ток үшін жазсақ, $A=IUt$

$I=e/(R+r)$

Осы формула тұйық тізбек үшін Ом заңы деп аталады.

Токтың тығыздығы $j=I/S$екенін ескерсек және $g=1/r$ меншікті электр өтімділігі десек, онда соңғы өрнек мына түрде жазылады: $\mathbf{j}=g\mathbf{E}$ Осы формула ток тығыздығы үшін *Ом заңының дифференциалдық түрі* деп аталады.

Көптеген тәжірибелер металдар кедергісі температураға тура пропорционал болатынын, яғни температура артқан сайын кедергі артатындығын көрсетті: $R_t=R_0(1+at^0)$

Кернеуі U болатын өткізгіштің бөлігі арқылы ток өткенде, өткізгіш қызып, бойынан жылу бөлініп шығады. Осы жылудың бөлініп шығуы зарядтарды тасымалдаушы электр күштерінің жұмысына байланысты: $A=qU$. Тұрақты ток үшін жазсақ, $A=IUt$

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау : ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1.Тоқтың тығыздығы дегеіміз не ?

2.Өткізгіштің кедергісі?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 22 сабақ

5.1.Тақырыбы Әртүрлі ортадағы электр тогы

Металдардағы электр тогы; асқын өткізгіштік; жартылай өткізгіштердегі электр тогы; электролиттердің ерітінділері мен балқымаларындағы электр тогы; электролиз заңдары; газдардағы электр тогы; вакуумдағы электр тогы.№8 зертханалық жұмыс. Электролиттердегі токтың пайда болу жағдайын зерттеу.

№9 зертханалық жұмыс. Бір валентті ионның электр зарядын өлшеу. Электролиттердің электр өткізгіштігі. Электролиз заңы.

№10 зертханалық жұмыс. Қыздыру шамы, резистор және жартылай өткізгіш диодтың вольтампер сипаттамасы.№7 зертханалық жұмыс. Өткізгіштердің аралас қосылу заңдылықтарын зерттеу.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:

Білім алушыларға әр түрлі заттардың электр өткізгіштігін,сұйықтардағы электр тогын және электролиз заңдарын түсіндіру.

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

-білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
-білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
-сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

-Білім алушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1.Электролиттер дегеніміз?
2.Рекомбинация.
3.Ион туралы түсінік.

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Электролиттер дегеніміз электр тогы иондық өткізгіштік арқылы жүретін затарды атаймыз.

Ион бұл сұйықтардағы зарядталған бөлшек.

Иондық өткізгіштік - сыртқы электр өрісінің әсерінен иондардың реттелген қозғалысы.

Сұйықтар арқылы электр тогының өтуі электролиз деп аталады.

Иондар оң және теріс зарядталған иондар болып бөлінеді.

Таңбалары әр түрлі иондар кездесіп қалғанда қайтадан бірігіп, бейтарап молекула құрауы **рекомбинация** (қосылыс) болуы мүмкін. Электролиз арқылы

Судың полярлық молекулаларының электр өрісінің ықпалымен электролиттерді еріткенде олардың молекулалары иондарға ыдырайды. Осы процесс электролиттік диссоциация деп аталады. Диссоциация дәрежесі, яғни еритін заттың ионға ыдырайтын молекулаларының үлесі, температураларға, ерітіндінің концентрациясына және еріткіштің диэлектрлік өтімділігіне ε тәуелді.

Температура жоғарылағанда диссоциация дәрежесі артады, демек оң және теріс зарядталған иондардың концентрациясы да артады.

Электролиз техникада әр түрлі мақсаттар үшін кең қолданылады. Электролиздің көмегімен металлдарды түрліше қоспалардан тазалау іске асырылады. Мысалы, рудадан алынған тазартылмаған мысты қалың табақтар түрінде құяды да содан соң оларды анод ретінде ваннаға салады. Электролиз кезінде анодтағы мыс ериді де, құрамында құнды және сирек металлдары бар қоспалар түбіне шөгеді, ал катодқа таза мыс қонады.

Электролиз арқылы бокситтердің балқымасынан алюминий алады. Алюминий алудың дәл осы тәсілі оның құнын арзандатты және оны техника мен тұрмыста темір сияқты көп тараған металл қатарына қосты.

Бір валентті атомдардан тұратын молекулалардың диссоциациясында бір зарядты иондар пайда болады.

- Δt уақытта электр тогы өткенде элекродта бөлінетін зарядтың массасы ток күші мен уақытқа пропорционал.

Фарадейдің 1- ші заңы $m = kI\Delta t$, мұндағы k – пропорционалдық коэффициент немесе заттың электрохимиялық эквиваленті деп атайды.

$$k = \frac{m}{q} \qquad [\,k\,] = 1г/Кл$$

МКТ бөлімінен $m=m_0N$ $m_0=m_и$ (ионның массасы) $m= m_иN$ $m_и = \frac{M}{N_A}$

$m = \frac{M}{N_A}N$ (1) $N = \frac{q}{q_и}$ $q_и$ – ионның заряды

$q_и=ne$ $N=q / ne$ (2)

(2) формуланы (1) формулаға қою арқылы мынаны аламыз: $m = \frac{M}{N_A ne} q$

Ток күші I=q / t , q=It екенін ескерсек, онда $m = \frac{M}{N_A ne} I \cdot t$ (3)

$N_A l = F$ F - әріпімен белгілейміз және оны Фарадей тұрақтысы деп атаймыз.

$F = N_A l = 6{,}02 \cdot 10^{23} \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-19} = 9{,}6 \cdot 10^4$ Кл/моль. $F = 9{,}6 \cdot 10^4$ Кл/моль.

Бұдан: $m = \frac{1}{F} \cdot \frac{M}{n} I \cdot t$ (4) Фарадейдің 2-ші заңы

q=It екенін ескерсек, онда $m = \frac{1}{F} \cdot \frac{M}{n} I \cdot t$ (5) Фарадейдің 3-ші заңы

Қалыпты жағдайларда газдар - диэлектриктер болады. Ауаны техникада изолятор ретінде қолданады. Белгі бір жағдайларда газдар - өткізгішке айналады: найзағай, электр ұшқыны және т.б.

Газ арқылы электр тогының өту процессі газ разряды деп аталады.

Қалыпты жағдайларда газдар толық дерлік бейтарап атомдар мен молекулалардан тұрады, демек, диэлектриктер болады.

Қыздырудың салдарынан газ молекулалары шапшаңырақ қозғалады. Бұл кезде кейбір молекулалардың шапшаңдайтыны соншалықты, олардың біраз бөлігі соқтығысудан ыдырап ионға айналады. Температура жоғарылаған сайын иондар көбірек пайда болады.

Газдағы электр тогы – электр өрісінің әсерінен оң және теріс зарядталған иондар мен электрондардың реттелген қозғалысы.

Қыздыру салдарынан немесе сәулелердің әсерінен (ультракүлгін, рентген, альфа, бетта, гамма) атомдардың бір бөлігі иондалады – оң зарядталған иондарға және электрондарға ыдырайды. Осы процесс ионизация деп, ал сәуленің температурасы ионизатор деп аталады.

Ионизация мына шартта жүзеге асады: $eEl > W$; $W = A$; $\frac{mv^2}{2} = eEl$, мұндағы: L-электронның еркін жолының ұзындығы, W- байланыс энергиясы, А- бейтарап атомды иондау жұмысы.

Сыртқы ионизатордың әсері тоқталса мынаны аңғаруға болады, электрон мен оң зарядталған иондар бір-біріне жақындағанда қайтадан бейтарап атом құруы мүмкін. Мұндай процесс зарядталған бөлшектердің рекомбинациясы деп аталады.

Газ разряды тәуелді және тәуелсіз болып бөлінеді. Газдың күйіне, қасиеттеріне, сипатына және электрондардың орналасуына, сол сияқты электрондарға түсірілген кернеуге қарай газдардағы тәуелсіз разрядтардың бірнеше түрі бар:

А) Солғын заряд – газда ионизатор есебінен төменгі қысымдарда және үлкен кернеулерде түтікшеде байқалады. Қазіргі кезде күндізгі жарық шамдары кеңінен қолдау тапты. Мұнда сынаптың буындағы разряд қолднылады. Олар көрінбейтін ультракүлгін сәулелену береді. Солғын заряд жарнамаға арналған түтікшелерде қолданылады.

Б) Доғалық разряд – ток тығыздығы үлкен болғанда және электродтар арасында кернеу кішігірім болған жағдайдағы разряд түрі.

Интенсивті термоэлектрондық эмиссия басты себебі болып табылады. Доғалық разряд – күшті жарық көзі, олар прожекторларда, проекциялық аппаратта және киноаппараттарда қолднылады.

В) Тәж разряды – газ тазарту үшін электр сүзгілерінде қолданылады. Мұндай электр сүзгілерін заводтардағы түтіктерге атмосфераға шығатын газды тазарту үшін қояды.

Г) Ұшқындық разряд – қалыпты қысымда және электродтар арасындағы кернеу үлкен болғанда пайда болады. Мысал ретінде найзағай жатады. Найзағай не екі бұлттың, не бұлт пен Жердің арасында пайда болады. Ұшқындық разряд ұшқынды вольтметрлерде қолданылады, яғни, жүздеген мың кернеуді өлшеу мүмкіндігі бар.

Газ күйіндегі заттардың иондалуы плазма деп аталатын заттың төртінші агрегаттық күйіне көшеді.

Плазма – іс жүзінде оң және теріс зарядтарының тығыздығы бірдей толық немесе жарым жартылай иондалған газ. Плазма - тұтас алғанда электрлік бейтарап жүйе.

Әлем кеңістігіндегзаттардың басым көпшілігі (99%-ке жуығы) плазма күйінде болады. Температураның жоғарылауымен зат қатты күйден сұйыққа, сұйықтан газ күйіне, ал одан кейін иондалған газ плазмаға айналады. Плазма магнитогидродинамикалық (МТД) генераторларда, плазматрондарда, басқарылатын термоядролық реакцияларда және т.б. қолданылады. Электронды шамдарда, электронды сәулелік түтікшелердегі электрондар вакуумде қозғалып электр тогын тудырады. Ыдыстың бір қабырғасынан екінші қабырғасына дейін газ молекулалары бір – бірімен еш бір соқтығыспайтындай етіп ыдыстағы газды сору арқылы сиретуге болады. Түтіктегі газдың мұндай күйін вакуум деп атайды.

Вакуумдегі электронаралық өткізгіштікі түтікке зарядты бөлшектер көзін енгізу арқылы ғана қамтамасыз етуге болады. (1870ж. Томас Эдисон американ физигі). Ең алдымен мұндай зарядты бөлшектер көзінің әсері жоғары температураға дейін қыздырылған денелердің электрондар шығару қасиетіне негізделген. Осы процесс термоэлектрондық эмиссия деп аталады.

Ішінен ауасы сорп алынған ыдысқа дәнекерленген ыстық және салқын электрондардың арасындағы айырмашылық олардың арасындағы электр тогының біржақты өткізгіштігін қамтамасыз етеді.

Бір жақты өткізгіштік, екі электродты электрондық приборлар – вакуумдық диодтар қолданылады. Вакуумдық диодтың құрылысы төмендегідей: ішіндегі аусының қысымы 10^{-6}-10^{-7} мм.сын.бағанасына дейін сорып алынған шыны немесе металды керамика баллонның ішіне екі электрод орнатылған.

Анод – оң электрод – металл пластинадан жасалған.

Катод – теріс электрод – спиральға оралған жіңішке металл сым.

Вакуумдық диод біржақы өткізгіштікке ие болады: егер, токтың оң полюсі (суық электрод) анодпен, ал терісі катодпен қосылса, онда диод токты өткізбейді. Біржақты өткізгіштіктің қасиеті радиотехникада айнымалы токты тұрақты токқа айналдыруға қолданылады.

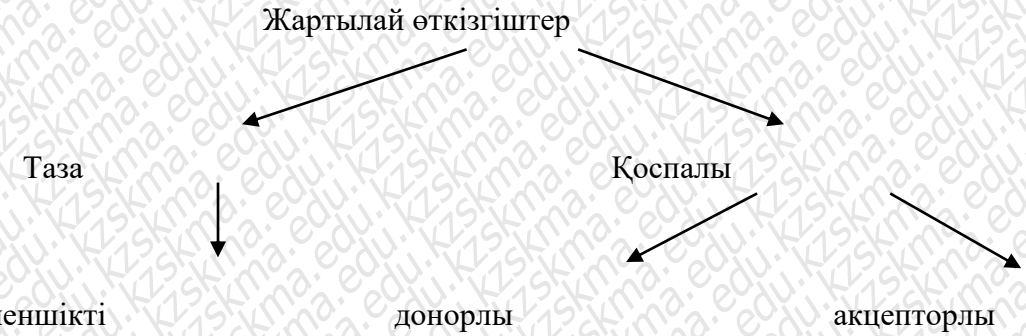
Қаздырылған катодпен сәулеленген электрондарды электр және магнит өрістерінің көмегімен жоғары энергияға жеткізуге болады. Затқа түскен шапшаң электрондар кенет тежелген кезде рентген сәулелері шығады, осы қасиеті рентген түтікшелерінде қолданылады, металдарды балқыту және кесу үшін қолданылады.

Егер вакуумдық диодтың анодында саңылау болса, онда электр өрісі үдеткен электрондардың бір бөлігі саңылаудан ұшып өтіп, анодтың сыртында электрондық шоқ құрайды. Осындай электорндық шоқ қолданылатын электрондық құрал - электронды-сәулелік түтікше деп аталады.

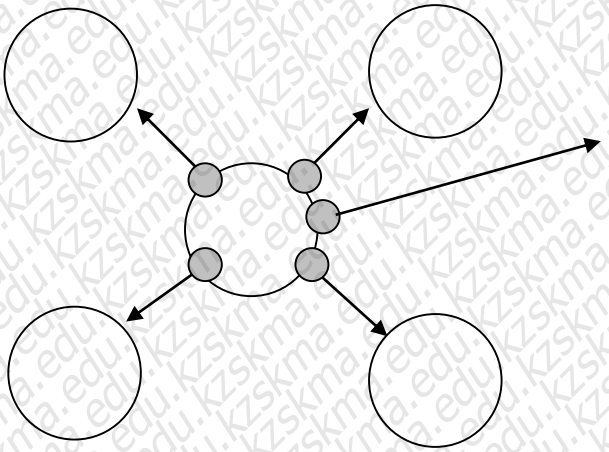
Электронды-сәулелік түтікшелерде электр және магнит өрістері арқылы басқарылатын жіңішке электрондық шоқ қалыптасады. Осы шоқтар осциллографта, теледидар киноскоптаында, компьютердің мониторында қолданылады.

Жартылай өткізгіштер – бұл меншікті кедергілері температура жоғарылаған сайын артпайтын, қоспаларға ие болатын, жарықталуы өзгеретін зат.

Жартылай өткізгіштерді, электронды босату үшін 1,5 – 2 эВ-тан аспайтын энергия қажет ететін кристаллдармен салыстырады.
Мысалы: кремний ,германий, селен, теллур, бор, минералдардың көптеген түрі, әр түрлі оксидтер, сульфадтар, теллуридтар және атомдары коваленттік байланысқа түсетін химиялық байланыстар жатады. Жартылай өткізгіштерді Жер қыртысының шамамен 4/5 көлемін құрайтын заттардың көптеген түрімен салыстырады.

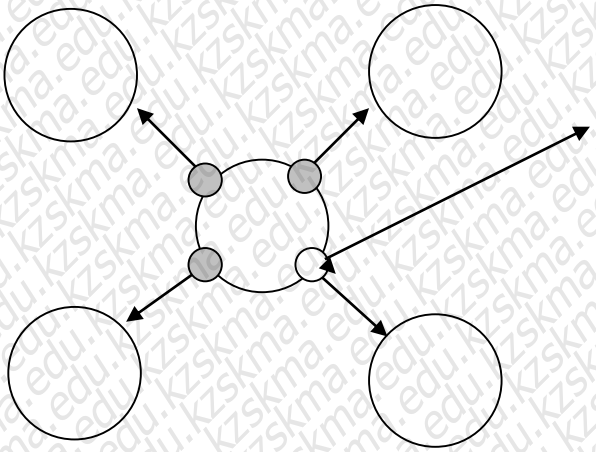


Жартылай өткізгіштерді қыздырған кезде олардың атомдары иондалады. Сыртқы электр өрісінің әсерімен босаған электрондар кристаллдармен араласа отырып, электр тогын түзетін болады. Кристаллдық тордағы атомдардың біреуінің сыртқы қабаттарындағы электрондарды алуы, оң иондардың пайда болуына әкеледі. Атом жетіспейтін электрондарға орын босатады. Бұл орын кемтік деп аталады.
Сонымен жартылай өткізгіштерде еркін зарядтарды тасушылар электрондар және кемтіктер (оң иондар).
Идеалды кристаллда (қоспасыз) ток электрондар мен кемтіктердің тең мөлшерінде беріледі. Өткізгіштердің мұндай түрі жартылай өткізгіштердің меншікті өткізгіштігі деп аталады.
Жартылай өткізгіштердің өткізгіштігіне қоспалар үлкен ықпалын тигізеді. Қоспалар донорлы және акцепторлы болып бөлінеді.
Донорлық (берген) қоспа – бұл үлкен валентті қоспа. Донорлық қоспаны толықтыру кезінде жартылай өткізгіште артық электрондар түзіледі. Мысалы: кремний үшін валенттілік n=5. коваленттік байланыстағы мырыштың қоспасының әр атомы, кремний атомымен бірге өткізгіштің бір электронымен түзіліске келеді. 5-ші валентті электрон атоммен әлсіз байланысқан электрон болып табылады. Ол мырыш атомынан оңай бөлініп кетеді де еркін электронға айналады.
Еркін электрондардың саны жоғарылайтын қоспа, *донорлық қоспа* деп аталады.



Осыдан жартылай өткізгіштердің өткізгіштігі электрондық болып табылады, ал жартылай өткізгіш n – типті жартылай өткізгіш деп аталады. n – negative – теріс.

Акцепторлы (алған) қоспа – бұл аз валентті қоспа. Мұнда кемтіктер артық мөлшерде түзіледі. Өткізгіштік кемтікті болады, ал жартылай өткізгіш p – типті жартылай өткізгіш деп аталады. p – positive – оң.



Мысалы: кремний үшін алған қоспа валенттілігі n=3 In индий атомы болып табылады. Индидің әр атомы артық кемтіктердің түзілуіне әкеледі.

Жартылай өткізгіштерде электрлік кедергілер температураға аса тәуелді. Бұл қасиет жартылай өткізгіштің тізбегіндегі ток күші бойынша температураны өлшеу үшін қолданылады. Осындай приборлар термисторлар немесе терморезисторлар деп аталады. Олар әр түрлі түрде болады: шыбықша, түтікше, дискілі, шайбалы және моншақ түрінде, мөлшері бірнеше микрометрден бірнеше сантиметрге дейінгі шамада шығарылады.

Көптеген термисторлардың өлшейтін температуралшарының диапазоны 170 К-нен - 570 К-ге дейінгі интервалда жатады. Бірақ өте жоғары (≈1300 К) және өте төмен (≈4-80 К) температураларды өлшеуге арналған термисторлар да болады.

Термисторлар біраз қашықтықтағы температураларды өлшеуге, өрт болғанын білдіретін дабыл қаққыштарда қолданылады.

Фоторезистор – бұл жарық түскенде кедергісі қатты өзгеріске ұырайтын жартылай өткізгішті резистор. Сезімтал датчиктердің сапасын, спектрдің әр түрлі диапазондарындағы жарық ағыны тығыздығының өзгеруін өлшейді.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест

тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау : ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1. Сұйықтардағы электр тогы.
2. Электролиттердің электр өткізгіштігі. Электролиз заңы.
3. Фарадей тұрақтысы. Электролиздің техникадағы қолданылуы.
4. Газдардың электр өткізгіштігі. Тәуелді және тәуелсіз разрядтар.
5. Плазма туралы түсінік.

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 23 сабақ

5.1.Тақырыбы Магнит өрісі

Магнит өрісі; өткізгіштердің токпен өзара әрекеттесуі; Ампер тәжірибелері; магниттік индукция векторы; бұрғы ережесі; Ампер күші; сол қол ережесі; магнит өрісіндегі зарядталған бөлшектің қозғалысы; заттың магниттік қасиеттері.

№ 12 практикалық жұмыс. Сол қол ережесін қолдану.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:

Білім алушыларға магнит өрісі жайлы көзқарастарын қалыптастыру, магнит өрісінің құрылымын график әдісімен таныстыру

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

-білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.

-білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

-сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

-Білім алушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1.Магнит өрісі дегеніміз не?

2.Сол қол ережесі.

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Магнит өрісі дегеніміз – материяның ерекше бір түрі. Электрлі зарядталып, қозғалысқа түскен бөлшектердің өзара әсері сол өріс арқылы жүзеге асырылады.

Магнит өрісі токтың айналасындағы кеңістікте пайда болады.

Магнит өрісін сипаттау үшін физикалық ерекше шаманы енгіземіз. Бұл шаманы **магнит индукциясының векторы** деп атайды және **B** әріпімен белгілейді. [B]= 1 Тл. (Тесла)

Магнит индукциясы векторының бағытына, магнит өрісінде еркінше орналасқан бағытының **S оңтүстік полюсынан N солтүстік полюсына** қарайғы бағыты алынады. Бұл бағыт тогы бар тұйық контурдың *оң нормалы бағытымен* дәл келеді.

Егер бұрғыны оңқай бұрандалы рамадағы ток бағытымен бұрағанда, бұрғы қалай қарай бұрылса оң нормаль солай қарай бағытталады.

Магнит индукциясы векторының бағытын бұрғы ережесі бойынша анықтайды. Бұрғы ережесінің мәнісі мынадай: **егер бұрғының ілгерілемелі қозғалысының бағыты өткізгіштің ток бағытымен дәл келсе, онда бұрғы сабының айналу бағыты магнит индукциясы векторының бағытымен дәл келеді.**

Магнит индукциясы сызықтарының маңызды ерекшелігі сол, олардың басы да ұшы да болмайды. Олар қашанда тұйықталған сызықтар. Электр өрісінің күш сызықтары оң зарядтардан басталады да теріс зарядтармен аяқталады.

Күш сызықтары тұйық өрістер **құйынды өрістер** деп аталады. Магнит өрісі құйынды өріс.

Тұрақты магниттер жасалатын заттар санаулы ғана, алай да магнит өрісіне түскен зарядтардың қай-қайсысы да магниттеледі, яғни магнит өрісін өздері тударады. Осының салдарынан бір текті ортадағы магнит индукциясының B векторы вакуум кеңістігінде сол нүктедегі B_0 векторынан өзге.

Ортаның магниттік қасиетін сипаттайтын $\frac{B}{B_0} = \mu$ қатынасы **ортаның магнит өтімділігі деп аталады.**

Магнит индукциясы B ток күшіне I және зерттелетін нүктеден тогы бар өткізгішке дейінгі r ара-қашықтыққа тәуелді болады: $B = k\frac{I}{r}$; $k=2\cdot10^{-7}$ Н/А^2 – пропорционалдық коэффициент.

Тогы бар екі параллель өткізгіштің өз ара әсерлесу сипаттамасын Ампер тағайындаған: $F = k\frac{I_1 - I_2}{r}l$, мұндағы $I_{1,2}$ - өткізгіштердегі ток күші, l - әрбір өткізгіштің ұзындығы, r – өткізгіштер арасындағы ара қашықтық.

Магнит өрісі тогы бар өткізгіштің барлық бөліктеріне әсер етеді. Өткізгіштің жеке бөлігіне әсер етуші күшті анықтайтын заңды 1820 жылы Ампер тағайындаған.

$F = k\frac{I_1 - I_2}{r}l$; $B = k\frac{I}{r}$; $F_A = IBl\sin\alpha$ - Ампер заңы, мұндағы α - B векторы мен l өткізгіш арасындағы бұрыш; F_A – Ампер күші.

Ампер күшінің бағыты **сол қол ережесімен** анықталады: егер сол қолымызды B индукция векторының өткізгішке перпендикуляр құраушысы алақанымызға кіретіндей, ал ашылған төрт саусақ токпен бағытталатындай етіп орналастырсақ, онда 90 градусқа қайырылған басбармақ өткізгіш кесіндісіне әсер ететін күштің бағытын көрсетеді.

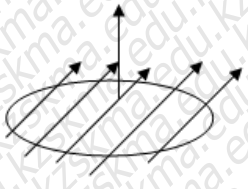
Магнит индукциясының B векторы кеңістіктің әр нүктесіндегі магнит өрісін сипаттайды. Магнит өрісін сипаттау үшін шектелген жазық тұйық контур арқылы **магниттік ағыны** өтеді. **Ф** деп белгіленеді.

$Ф=B_nS$; $Ф=BS\cos\alpha$; $B_n=B\cos\alpha$.

Ф – индукцияның магнит ағыны;

[Ф] = 1 Вб (Вебер)

S – контур бетінің ауданы;



α - B және n арасындағы бұрыш;
n - өткізгіш жазықтығына тұрғызылған нормаль.
Тогы бар контурдағы магнит өрісінің әсері магнито электорлық жүйелердегі электр өлшегіш құралдарда – амперметр және вольтметрлерде қолданылады.
Ампер заңы тогы бар өткізгішке әсер ететін, көптеген техникалық құрылғыларда, электродвигательдерде және дыбыс зорайтқыштарда күшті есептеу үшін қолданылады.
Магнит өрісі тогы бар өткізгіштегі өрістің орын ауыстыруынан жұмыс жасайды:

$$A=F_A s = B J l s \sin\alpha.$$

Жердің айналасы жылдам қозғалыстағы элементарлы бөлшектер – протондар мен электрондардан тұратын қуатты радиациялық белдеулерге ие болады. Радиациялық белдеу Күннің бетінен ұшып шығатын элементар бөлшектердің қозғалысындағы Жердің магнит өрісінің әсерлесуінен пайда болады. Күннің бетіндегі алаулардың әсерінен элементар бөлшектер үлкен мөлшерде лақтырылады, Жерде магнитті боран пайда болады. Осының әсерінен Жер атмосферасының жоғарғы қабаты жарықталынады, **полярлы шұғыла** пайда болады.
Электр тогы дегеніміз – реттелген қозғалысқа түскен зарядталған бөлшектердің жиынтығы. Сондықтан магнит өрісінің тогы бар өткізгішке әсері дегеніміз өрістің өткізгіш ішімен қозғалатын зарядталған бөлшектерге әсері.
Қозғалысқа түскен зарядталған бөлшеккемагнит өрісі тарапынан әсер ететін күш **Лоренц күші** деп аталады.

$F_{Л} = \frac{F_A}{N}$ N- өткізгіштің Δl бөлігіндегі зарядталған бөлшектер саны.

$J = q_0 nvS \qquad F_{A} = J\Delta lB\sin\alpha \qquad F_A = q_0 nvS\Delta lB\sin\alpha = q_0 vNB\sin\alpha \qquad N = nS\Delta l$

$F_{Л} = \frac{F_A}{N} = | q_0 | vB\sin\alpha$ - Лоренц күші; α - B мен v аралығындағы бұрыш.

Лоренц күшінің бағыты сол қол ережесімен анықталады: егер сол қолымызды B магнит индукциясының заряд жылдамдығына перпендикуляр құраушысы алақанға кіретіндей, ал төрт саусақ оң заряд қозғалысы бағытымен (теріс заряд қозғалысы бағытына қарсы) бағытталғандай етіп орналастырсақ, онда 90 градусқа қайырылған *басбармақ зарядқа* әсер ететін $F_Л$ Лоренц күшінің бағытын көрсетеді.
Лоренц күші бөлшектің жылдамдығына перпендикуляр болатындықтан, ол жұмыс атқармайды. Лоренц күшінің әсерінен бөлшектің жылдамдығының бағыты ғана өзгереді. Электр өрісі зарядқа күшпен әсер етеді. Электр өрісі және магнит өрісі бар болса, онда зарядқа әсер етуші толық күш мынаған тең: $F=F_Л+F_{эл}$, мұндағы $F_{эл}=q_0E$.

Магниттік қасиетіне қарай заттар үшке бөлінеді: **парамагнетиктер, диамагнитиктер** және **ферромагнетиктер**.
Парамагнетики – бұл магнит өрісін елеусіз күшейтетін заттар (μ>1): платина, сұйық (кислород) оттегі.
Диамагнетики – бұл магнит өрісін елеусіз азайтатын заттар (μ<1): висмут.
Ферромагнетики – бұл магнит өрісін біршама күшейтетін заттар (μ>>1): темір, никель, кобальт, металдардың біршама қосылыстары. Ферриттер – электр тогын өткізбейтін ферромагниттік материалдар. Бұлар – темір оксидінің басқа заттардың оксидімен химиялық қосылысы.
Жер шары өзінің магнит өрісімен қоршалған. Ол жер магнитосферасын құрап бірнеше ондаған километрге созылып жатыр. Жердің магнит өрісі бізді тірі организмдер үшін қауіпті космос бөлшектерінің ағынынан қорғайды. Космостан жерге ұшуда бұл бөлшектер магнитосфералық күш сызықтарының маңында қозғалады. Олар магнит сызықтарына соқтығысқандай болып, жер

бетінен ондаған километр қашықтықта бір полюстан келесі полюсқа тербеліс жасайды. Кеңістіктің осы аймағын **радиациялық белдеу** деп атаймыз.

1821ж. Майкл Фарадейде мынадай сұрақ туындады:

Егер «электрді» «магнетизмге» айналдыру мүмкін болса, неліктен «магнетизмді» «электрге» айналдыруға болмайды?. («Электр тогы темір кесегін магниттей алады. Ендеше, магнит өз тарапынан электр тогын тудыра алмас па екен?»).

Ол гальванометрге жалғанған катушканың жоғарғы бөлігіне магниттің N солтүстік полюсын жақындатып енгізеді. Бұл жағдайда магнит өрісі тудыратын магнит ағыны арта бастайды. Гальванометр тілшесі нөлден ауытқиды, бұл катушкада электр тогының пайда болғанын білдіреді. Бұл **индукциялық ток** деп аталады.

Электромагниттік индукция құбылысы деген уақыт өтумен айнымалы магнит өрісінде орналасқан немесе тұрақты магнит өрісінде контурды тесіп өтетін магнит индукция сызықтарының саны өзгеретідей болып қозғалатын өткізгіш контурда электр тогының пайда болуы.

Ом заңы бойынша индукциялық ток артатын болса, сәйкесінше индукциялық ЭҚК-і пайда болады (ε_i): $\varepsilon_i = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ (1)

1833 ж. орыс ғалымы Э.Х Ленц индукциялық токтың бағытын анықтайтын жалпылама ережені тағайындады.

Ленц ережесі: тұйық контурда пайда болған индукция тогы өзін тудырған магнит ағынының өзгерісіне қарсы тұрады.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау сұрақтары:

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1. Магнит өрісінің қозғалыстағы зарядқа әсер.Лоренц күші.
2. Жердің магниттік сферасы және оның күн желімен өзара әсері.
3. Пара-, диа-, және ферромагниттік заттар.

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 24 сабақ

5.1.Тақырыбы Электромагниттік индукция

Магнит ағыны; электромагниттік индукция құбылысы; электромагниттік индукция заңы; Ленц ережесі; магнит өрісінің энергиясы; электр қозғалтқыш және тұрақты ток генераторы.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:

Білім алушыларға электромагниттік индукция құбылысын түсіндіру, индукция тогының

бағытын анықтауды үйрету. Өздік индукция, индуктивтік қандай шамаларға байланысты болатындығын, өткізгіште индукция тогын туғызатын бөгде күштің табиғатымен таныстыру.

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

-білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.

-білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

-сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

-Білім алушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1.Индукциялық ток туралы түсінік.

2.Ленц ережесі.

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Жер шары өзінің магнит өрісімен қоршалған. Ол жер магнитосферасын құрап бірнеше ондаған километрге созылып жатыр. Жердің магнит өрісі бізді тірі организмдер үшін қауіпті космос бөлшектерінің ағынынан қорғайды. Космостан жерге ұшуда бұл бөлшектер магнитосфералық күш сызықтарының маңында қозғалады. Олар магнит сызықтарына соқтығысқандай болып, жер бетінен ондаған километр қашықтықта бір полюстан келесі полюсқа тербеліс жасайды. Кеңістіктің осы аймағын **радиациялық белдеу** деп атаймыз.

1821ж. Майкл Фарадейде мынадай сұрақ туындады:

Егер «электрді» «магнетизмге» айналдыру мүмкін болса, неліктен «магнетизмді» «электрге» айналдыруға болмайды?. («Электр тогы темір кесегін магниттей алады. Ендеше, магнит өз тарапынан электр тогын тудыра алмас па екен?»).

Ол гальванометрге жалғанған катушканың жоғарғы бөлігіне магниттің N солтүстік полюсын жақындатып енгізеді. Бұл жағдайда магнит өрісі тудыратын магнит ағыны арта бастайды. Гальванометр тілшесі нөлден ауытқиды, бұл катушкада электр тогының пайда болғанын білдіреді. Бұл **индукциялық ток** деп аталады.

Электромагниттік индукция құбылысы деген уақыт өтумен айнымалы магнит өрісінде орналасқан немесе тұрақты магнит өрісінде контурды тесіп өтетін магнит индукция сызықтарының саны өзгеретідей болып қозғалатын өткізгіш контурда электр тогының пайда болуы.

Ом заңы бойынша индукциялық ток артатын болса, сәйкесінше индукциялық ЭҚК-і пайда болады. (ε_i): $\varepsilon_i = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ (1)

1833 ж. орыс ғалымы Э.Х. Ленц индукциялық токтың бағытын анықтайтын жалпылама ережені тағайындады.

Ленц ережесі: тұйық контурда пайда болған индукция тогы өзін тудырған магнит ағынының өзгерісіне қарсы тұрады.

Егер контур арқылы айнымалы ток жүріп жатса, онда контурды тесіп өтетін маггнит ағыны өзгереді. (және айнымалы магнит ағыны пайда болады.) Соның арқасында айнымалы ток өтіп

жатқан өткізгіштің өзінде индукцияның ЭҚК-і пайда болады. Бұл құбылыс **өздік индукция деп** аталады. (ε_S): $\varepsilon_s = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ (2)

L- контурдың индуктивтілігі. $L = \frac{\Phi}{I}$; $L = \frac{\varepsilon_S}{\frac{I}{t}}$;

[L]= $\frac{1B}{1\frac{A}{c}} = 1\frac{Bc}{A} = Гн$ (Генри); $\frac{\Delta I}{\Delta t}$ - ток күшінің өзгеру жылдамдығы.

Магнит өрісі, барлық күш өрістері сияқты энергияға ие болады. Катушкадағы негізгі ток артқанда оның тудыратын магнит өрісі де күшейеді және негізгі ток энергиясының бір бөлігі магнит өрісінің энергиясына түрленеді: $W = \frac{LI^2}{2}$ (3)

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау :ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1.Магнит өрісі дегеніміз не?

2.Манит индукция векторы мен модулі қалай анықталады?

3.Магнит өрісінің күш сызықтары және оларды график түрінде қалай кескіндейді?

4.Өткізгіш бөлігіне магнит өрісі тарапынан әсер ететін күшті қалай анықтайды?

5.Қозғалыстағы зарядқа магнит өрісі тарапынан әсер ететін күшті қалай анықтайды?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 25 сабақ

5.1.Тақырыбы Гармоникалық тербелістердің теңдеулері мен графиктері.

№13 практикалық жұмыс. Математикалық маятник арқылы дененің еркін түсу үдеуін анықтау.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:

Математикалық және серіппелі маятник ұғымдарын зерттеу

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

-білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.

-білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

-сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

-Білім алушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1.Тербеліс туралы түсінік.

2.Математикалық және серіппелі маятник.

3.Период.

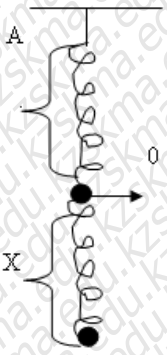
Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Ілгерілемелі және айналмалы қозғалыстармен қатар тербелмелі қозғалыстар да, табиғатта кеңінен таралған. Тербелмелі қсзғалыстар механикалық тербелмелі қозғалыстар болып табылады.

▪ **Механикалық тербелістер дегеніміз** – тепе-теңдік жағдайдан ауытқи отырып дәл немесе жуықтап қайталанатын қозғалыстарды айтамыз.

Мысалы: алтыбақан , серіппедегі жүк, жіпке ілінген жүк қозғалысы.

Тербелістегі қозғалыстарды анықтау үшін, санақ басын алуға келісілген.



Мысалы: серіппелі маятникте санақ басы ретінде стерженнің ортасы О алынады. Егер шарикті төмен тартып тұрып қайтып жіберсек, онда ол тербеліс жасайды. Санақ басынан тербелістегі нүктенің бастапқы күйіне дейінгі ара қашықтық **ығысу деп** аталады. Көптеген тербелістегі денелер белгілі бір уақыт аралығында қалыпты күйге келеді. Тербелістегі дененің тепе-теңдік қалпынан ауытқығандағы ығысуына пропорциональ және әр уақытта тепе-теңдік жағына қарай бағытталатын күш, **қайтарушы күш** деп аталады.

Ығысуға пропорциональ және оған қарама-қарсы бағытталған күштердің әсерінен пайда болатын механикалық тербелістер **гармониялық тербелістер** деп аталады.

$x = x_m \sin wt$ (1) $x = x_m \cos wt$ x – ығысу, дененің тепе-теңдік қалыптан ауытқуы.

X_m – амплитуда – дененің тепе-теңдік қалыптан ең үлкен ауытқуы.

Период **T** – толық бір тербеліске кеткен уақыт.

Жиілік **ν** - бірлік уақыттағы тербеліс жиілігі. **w** – (дөңгелектік) айналу жиілігі.

$T = \frac{t}{N}$ (2) [T] = 1сек $\nu = \frac{N}{t}$ 2) [**ν**] = 1герц. N – тербеліс саны.

$T = \frac{1}{\nu}$ және $\nu = \frac{1}{T}$

Период пен жиілік кері шамалар.

▪ Денелердің тербелістері тек серпімді күштердің әсерінен ғана емес басқа күштердің әсерінен де пайда болады. Мысалы: ауырлық күші. Ауырлық күшінің әсерінен пайда болатын денелердің тербелісіне маятниктің тербелісі мысал бола алады.

▪ Маятник дегеніміз – дененің ауырлық центріне дәл келмей, осы дененің горизонталь өсінің маңында айнала алатын кейбір денелерді айтамыз.

МАЯТНИКТЕР

математикалық серіппелі

Математикалық маятник – бұл жіпке ілінген жүк $T = \frac{1}{\nu} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Серіппелі маятник – бұл серіппеге бекітілген жүк.

$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ $w = \sqrt{\frac{m}{k}}$

Сыртқы күштердің әсерінен пайда болатын тербелістер **еріксіз тербелістер** деп аталады.
Еріксіз тербелістерді тұрақты тепе-теңдік қалыпта тұрған кез келген дене тудыра алады.
Еріксіз тербелістің амплитудасының күрт өсу құбылысын **механикалық резонанс** деп атайды.
Резонанс радиотехникада электромагнитттік толқындарды қабылдауда маңызды роль атқарады.
Кез келген физикалық жүйеде тербелмелі қозғалыс пайда болу үшін оған сырттан энергия беру керек. Мысалы, математикалық маятникті тепе-теңдік күйінен ауытқыту арқылы оның потенциал энергиясын арттыру керек. Тербеліс кезінде потенциал энергия кинетикалық энергияға, кинетикалық энергия потенциал энергияға алма-кезек айналып жүйеде тербеліс пайда болады. Егер айналыстағы энергия жылуға айналып ысырап болмаса, тербелмелі қозғалыс шексіз жүреді, яғни тербеліс гармоникалық болады. Тербелістегі энергия ысырап болмайтын жүйені мүлтіксіз (идеальный) жүйе деп атайды.
Егер тербелістегі энергия жылу энергиясына айналып ысырап болмаса электрмагнит тербеліс шексіз ұзаққа созылып тербеліс гармоникалық болады.
Бұл баяндалған деректерден мынадай қорытындылар жасауға болады:
- тербеліс пайда болу үшін жүйені тепе-теңдік күйден шығару үшін оған сырттан энергия беру керек;
- тізбекке берілген энергия бір түрден екінші түрге алма-кезек айналып жүйеде тербеліс пайда болады;
- егер тербеліс кезінде айналыстағы энергия жылу энергиясына айналып ысырап болмаса, тербелмелі қозғалыс шексіз ұзақ созылып тербеліс гармоникалық тербеліске айналады.
Тербелістің кез келген ортада таралуын толқын деп атайды. Оларға: дыбыс толқындары, сағат механизмнің жұмысы, тізбектегі айнымалы ток, электромагниттік тербелістер және т.б. жатады.
Жалпы физика курсында көбінесе тек бірдей қайталанып отыратын процестерді қарастырып, оның негізгі кинематикалық теңдеулерін жазатын боламыз.
Периодтық қозғалыс деп әрбір циклі дәлме-дәл кез келген басқа циклін қайталап отыратын қозғалысты атайды. Бір цикл ұзақтығын период деп атайды.
Тербелмелі қозғалысты ерікті және еріксіз деп екіге бөледі. Ерікті қозғалыста сыртқы күштің әсерінсіз өз бетінше қозғалыс циклін қайталап отырады. Мұндай тербелістерді еркін тербелістер деп атайды.
Өз бетінше периодтық қозғалыстар жасай алатын немесе тербелетін осы тәрізді денелер немесе денелер жүйесін (материалдық нүктелер жиынтығын) тербелмелі жүйелер деп атаймыз.
Тербелістерді зерттеуді біз механикалық жүйелердің ең қарапайым түрлері: математикалық маятник, физикалық маятник, серпелі маятник, тербелмелі контурды қарастырамыз.
Математикалық маятник және оның кинематикасы.
Математикалық маятник деп – ауырлық центрі іліну нүктесінен төмен болатындай етіп ілінген кез келген денені айтады.
Еркін тербелістерді жасай алатын кез келген системаның орнықты тепе-теңдіік қалпы болады. Математикалық маятник үшін бұл қалып оның ауырлық центрі мен іліну нүктесі вертикалдық

бойында және ауырлық центрі іліну нүктесінен төмен орналасатын жағдайға сәйкес келеді.
Егер біз маятникті тепе-теңдік қалпынан шығаратын болсақ, онда тепе-теңдік қалпының оң жағына, бір сол жағына шығып, тербеле бастайды. Маятниктің тепе-теңдіктен ең үлкен ауытқуын тербелістің амплитудасы деп атайды. Амплитудданың бастапқы қозғалыс шартына тәуелділік қасиеті барлық тербелмелі қозғалыстарға тән деуге болады.
Тербелмелі қозғалыстың периодтылығын (ырғақтылығын) сипаттайтын Т шамасын тербелістің периоды деп атайды. Тербелістің периодын толық бір тербеліске кеткен уақытпен өлшейді.

$$T = \frac{t}{n} \quad (1)$$

мұндағы: *n*- тербеліс саны, *t*- сол *n* тербеліске кеткен уақыт.
Тербелмелі қозғалыстың қайталанғыштық жылдамдығын сипаттайтын шаманы оның ν *жиілігі* деп атайды.

$$\nu = \frac{1}{T} \quad (2)$$

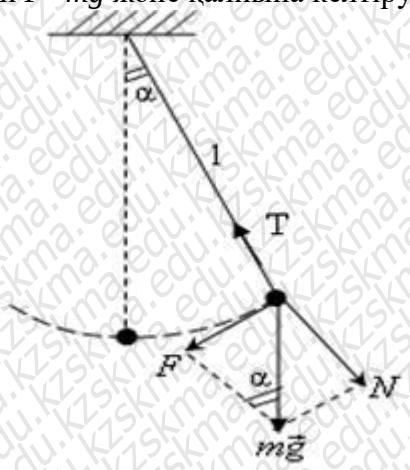
Дене тербелісінің жиілігін бірлік уақыттағы толық тербелістер санымен өлшейді.
Ал 2π секунд ішінде жасалатын тербеліс санын *циклдік (дөңгелек) жиілік* (ω , *Гц)* деп атайды.

$$\omega_0 = 2\pi\nu_0 = \frac{2\pi}{T} \quad (3)$$

Әрбір уақыт мезетіндегі тербелістегі нүктенің координата фазасымен (φ , рад, градус) сипатталады.

$$\varphi = \omega_0 t + \varphi_0 = \frac{2\pi t}{T} + \varphi_0 \quad (4)$$

Мұндағы φ_0 - бастапқы фаза, яғни $t = 0$ мезеттегі фазаның мәні.
Тепе-теңдіктен ауытқытылған математикалық маятникке, жіптің керілу күші – *T*, ауырлық күші *P=mg* және қалпына келтіруші күш *F* және жіптің реакция күші *N* әсер етеді. (2-сурет)



2-сурет
Қалпына келтіруші күштің моменті

$$M_z = F_\tau l = -mgl\sin\alpha \quad (5)$$

мұндағы α - маятниктің тепе-теңдіктен ауытқушы бұрышы, $F_\tau = mg\sin\alpha$ - қалпына келтіруші

күш, l –маятник жібінің ұзындығы, g – еркін түсу үдеуі, $\vec{M}$ мен $\vec{\alpha}$ ауытқу (псевекторлар) векторларының бағыттары бір-біріне қарама-қарсы болғандықтан (5) теңдеуінің алдына «-» таңбасы қойылады.

Қатты дененің динамикасының 2-ші заңы бойынша

$$M_z = J\ddot{\alpha} \quad (6)$$

мұндағы *J*- маятниктің инерция моменті. Енді (5), (6) теңдеулерінен

$$J\ddot{\alpha} = mgl\sin\alpha \quad (7)$$

Маятниктің тепе-теңдіктен аз ауытқыған жағдайы үшін $\sin\alpha \approx \alpha$ және $J = ml^2$ тең екендігін ескере отырып (7) теңдеуді

$$\ddot{\alpha} + \frac{g}{l}\alpha = 0 \quad (8)$$

мұндағы $\frac{g}{l} = \omega_0^2$ деп белгілеп

$$\ddot{\alpha} + \omega_0^2\alpha = 0 \quad (9)$$

жазып, бұл теңдеуді тербелістің дифференциалдық теңдеуімен салыстырсақ, онда математикалық маятниктің гармоникалық тербелісінің

$$\alpha = \alpha_0\cos(\omega t + \varphi) \quad (10)$$

гармоникалық заңы түрінде жазуға болады.

Сонда

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{g}{l}},$$

ал периоды

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad (11)$$

Бұл теңдеу математикалық маятник үшін жазылған Томсон формуласы деп атайды..

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау : ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1.Математикалық маятник?

2.Серіппелі маятник?

3.Тербелмелі қозғалыс?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 26 сабақ

5.1.Тақырыбы Электромагниттік тербелістер

Еркін және еріксіз электромагниттік тербелістер.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:

Электромагниттік тербелістер ұғымын түсіндіру.

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

-білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.

-білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

-сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

-Білім алушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Электромагниттік тербелістер дегеніміз не ?

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Тербелмелі контурдағы еркін электромагниттік тербелістер. Электромагниттік тербелістер деп электр және магнит өрістері энергияларының бір-біріне айналып, түрленуімен қатар жүретін электр заряды, ток күші және кернеудің периодты түрде өзгеру процестерін айтады.

Еркін электромагниттік тербелістерді зарядталған конденсатордың индуктивтік катушкамен тұйықталған жүйесінде қоздыруға болады Мұндай тербелмелі жүйеде өшетін тербелістер пайда бо-лады, себебі жүйеге алғашында берілген энергия сымдарды қызды-руға тағы да басқа шығындарға жұмсалып, тербеліс энергиясы азаяберeді.

Тербелмелі контурда пайда болатын электромагниттік тербелістердің негізгі заңдылықтарын тағайындау үшін катушка мен жалғастырушы сымдарының электр кедергісін нөлге тең деп алайық. *Тек индуктивтілігі L катушка мен сыйымдылығы C конденсатордан тұратын идеал тербелмелі контурды* қарастырайық.

Алдымен конденсаторды тұрақты ток көзіне қосып, зарядтап алайық. Сонда конденсатордың астарларында $\pm q_m$ заряд жинақталады да, астарлардың арасында пайда болған электр өрісінің энергиясы $W_э = \frac{q^2 m}{2C}$мәніне тең болад.

Тербелмелі контурдағы еркін электромагниттік тербелістердің теңдеуі. Біз қарастырған тербелмелі контурдың электр кедергісін R = 0 деп алғандықтан, онда пайда болатын еркін электромагниттік тербелістер өшпейтін гармоникалық тербелістер болып табылады.

Еркін электромагниттік тербелістердің теңдеулерін механикалық гармоникалық тербелістердің теңдеулеріне ұқсас былай жазуға болады:

$$q = q_m = cos(\omega_0 t + \varphi_0)$$

$$q = q_m = sin(\omega_0 t + \varphi_0)$$

мұндағы q_m— заряд тербелісінің амплитуасыω_0— контурдың мен-шікті жиілігі. Соңғы теңдеулерден мынадай қорытындыға келеміз: тербелмелі контур конденсаторының астарларындағы заряд мөлшері уақытқа тәуелді синус немесе косинус заңы бойынша өзгереді.

Сонымен, идеал тербелмелі контурда электр зарядының гармоникалық тербелістері жүреді. Тербелмелі контурдағы тербелістердің меншікті циклдік жиілігі өрнегімен анықталады:

$\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}}$

.

Бұдан циклдік жиілік тербелмелі контурдың параметрлері — индуктивтілік пен сыйымдылыққа тәуелді екенін көреміз.Олай болса, тербеліс периоды .

. $T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi\sqrt{LC}$

формуласы идеал тербелмелі контурдағы еркін электро-магниттік тербелістердің периодын анықтайды, ол Томсон формула-сы деп аталады. Бұл формуладан контурдың индуктивтілігі мен сыйымдылығы артқан сайын тербеліс периодының да артатыны көрініп тұр. Оның себебі индуктивтілік неғұрлым үлкен болса, контурдағы ток күші соғұрлым баяу өзгереді; ал сыйымдылық неғұрлым үлкен болса, конденсатордың қайта зарядталуы соғұрлым ұзақ уақытқа созылады.

Тербелмелі контурдағы электромагниттік тербелістердің периоды — секундтың мыңдық бөлігінен миллиондық бөлігіне дейінгі мәндерге ие болатын өте аз шама, соған сәйкес, жиілік (бірнеше миллион герц) — өте үлкен шама. Сонымен, тербелмелі контурда жоғары жиіліктегі электромагниттік тербелістер өндіріледі.

Еріксіз тербелістер. Тербелістер өшпеу үшін тербелмелі жүйеге сырттан қандай да бір периодты энергия көзімен әсер етіп, тербеліс энергиясының кемуін үнемі толықтырып отыру қажет. Механикалық толқындар үшін бұл периодты сыртқы күш болуы мүмкін, оны мәжбүр етуші күш деп атайды. Электромагниттік тербелістер үшін мұндай мәжбүрлеуші әсер периодты түрде өзгеріп отыратын кернеу (ток көзінің ЭҚК-і) болып табылады. Еріксіз тербелістер — бұлар өшпейтін тербелістер.

Электр тізбегіндегі сыртқы қорек көзінің айнымалы ЭҚК әсерінен болатын ток күші мен кернеудің периодты өзгерістері еріксіз электромагниттік тербелістер деп аталады. Генераторларда өндірілетін, айнымалы кернеу тудыратын электр тізбегіндегі айнымa-лы ток еріксіз электромагниттік тербелістердің ең кең таралған түрі болып табылады. Айнымалы токтың заңдарын келесі тарауда кеңінен қарастырамыз.

Сыртқы периодты әсер басталғанда біразға дейін күрделі тербелістер бақыланады. Бірақ жеткілікті уақыт өткен соң тербелістер бастапқы шарттардан тәуелсіз, тұрғылықты сипатқа ие болады. Сонымен, біраз уақыттан соң еріксіз тербеліске түскен тербелмелі жүйе өзінің бастапқы күйін “ұмытады”.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау : ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1 . Электромагниттік тербелістер нешеге бөлінеді?

2. Еркін және еріксіз тербелістер дегеніміз не ?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 27 сабақ

5.1.Тақырыбы Айнымалы ток

Айнымалы ток генераторы; еріксіз электромагниттік тербелістер; электр тізбегіндегі кернеулердің резонансы; электр энергиясын өндіру, тасымалдау және қолдану, трансформатор; Қазақстанда және әлемде электр энергиясын өндіру және пайдалану.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:

Айнымалы ток генераторының жұмыс істеу принципімен танысу .

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

-білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.

-білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

-сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

-Білім алушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1.Ток генераторы дегеніміз не ?

2.Қазіргі таңда қандай ток генераторын білесің ?

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Ток генераторы деп механикалық энергияны электр энергиясына айналдыратын қондырғыны айтады.

Қазіргі кезде ең кең таралған генераторлар — айнымалы токтың электромеханикалық индукциялық генераторлары

Айнымалы ток генераторларының артықшылығы — олардың құ-рылысы қарапайым және жеткілікті түрде жоғары кернеу мен үлкен токтарды алуға мүмкіндігі бар. Электромеханикалық индукциялық генераторларда механикалық энергия электр энергиясына айналады.

Айнымалы ток генераторының құрылымы. Кез келген индукциялық генератордың негізгі бөліктері мыналар:

1) индуктор — магнит өрісін тудыратын қондырғы. Бұл тұрақты магнит не электромагнит болуы мүмкін;

2) зәкір — ЭҚК индукцияланатын (пайда болатын) орама;

3) щеткалар мен сақиналар — айналып тұрған бөліктерден ин-дукциялық токты шығарып алатын немесе электромагниттерге қорек-тенетін ток беретін қондырғылар.

Тізбектей жалғанған орамаларда индукцияланған ЭҚК әр орамда пайда болатын ЭҚК-терінің қосындысына тең болады, сондықтан зәкір көп орамнан тұрады.

Біз алдыңғы тараудан рамада пайда болатын ЭҚК $\varepsilon_m = BS_\omega = \Phi_\omega$, яғни раманы тесіп өтетін магнит ағынына пропорционал екенін білеміз. Магнит ағынын күшейту үшін индукциялық генераторлар-да арнаулы магниттік жүйе қолданылады. Ол электротехникалық болаттан жасалған екі өзекшеден тұрады. Екі өзекшенің бірінің қуыстарында магнит өрісін тудыратын

орамалар (электромагнит), ал екінші өзекшенің қуыстарында ЭҚК индукцияланатын орама (зәкір) орналасады. Бір өзекше (әдетте, ішкісі) өзінің орамдарымен бірге гори-зонталь не вертикаль осьтен айналады, ол ротор деп аталады. Екінші қозғалмайтын өзекше статор деп аталады. Өндірістік генераторларда электромагнит айналады, яғни ол ротор болып табылады,ал зәкір қозғалмайды (статор). Электромагнитті қоректендіретін ток күші зәкірде пайда болатын индукциялық ток күшінен анағұрлым аз болғандықтан, осындай құрылым ыңғайлы. Себебі қуаты жоғары токты қозғалмай тұрған орамадан шығарып алу жеңілірек. Индукторға әлсіз ток сақиналар арқылы беріледі, ол ток тұрақты токтың жеке генера-торында өндіріледі. Генератор өндіретін ток статордың орамасынан қозғалмайтын шиналар арқылы электр энергиясының желісіне беріледі.

Біз қарастырып өткен генератор бір фазалы деп аталады. Бір фаза-лы генераторлар пайдалануға үнемсіз, сондықтан, әдетте, үш фазалы генераторлар қолданылады.

Заманауи су электрстансыларында биіктен құлаған су электр генераторының өзегін секундына 1-2 айналым жиілікпен айналдырады. Егер генератордың зәкірінде тек бір орама болса, ол жиілігі (1-2) Гц айнымалы ток өндірер еді. Ал бізге қажетті өндірістік токтың жиілігі 50 Гц болуы тиіс, сондықтан ток жиілігін қажетті мәнге дейін арттыру үшін генератордың зәкіріне (роторына) бірнеше орама орнатылады. Мұндай генератор беретін айнымалы токтың жиілігі

$$\nu = n \cdot f,$$

мұндағы n — полюстер жұбының саны, f — ротордың айналу жиілігі.

Бу турбиналарының роторы өте тез айналады, сондықтан олардың зәкірінде тек бір орама болады. Бұл жағдайда ротордың айналу жиілігі мен өндірілетін токтың жиілігі бірдей, яғни ротордың айналу жиілігі 50 айн/с болуы тиіс.

Индукциялық ЭҚК-тің амплитудалық мәнін арттыру үшін зәкірдің орамасын тесіп өтіп жатқан магнит өрісінің индукциясын немесе оның орамасындағы орам санын арттыру керек. Магнит өрісінің индук-циясын арттыру үшін индуктордың орамасын болат өзекшеге орна-ластырады және зәкір мен индуктордың өзекшелерінің арасындағы қуысты неғұрлым аз етіп жасайды.

Заманауи қуатты генераторлар (15—20) кВ кернеу өндіреді, олардың ПӘК-і (97-98)% болады.

Қоғам дамыған сайын энергияны тұтыну қажеттілігі қарқынды түрде өсе түседі. Тұтынатын энергияның барлық басқа түрлерінің ішінде негізгі орынды электр энергиясы алады. Себебі оны өте аз шығынмен энергияның кез келген басқа түріне оңай айналдыруға және алыс қашықтыққа жеткізуге болады.

Қазақстан энергия ресурстарының мол қорын иелене отырып (мұнай, газ, көмір, уран), энергетикалық державаға айналды. Біздің елімізде электр энергиясының 70%-ы көмірден, 14,4%-ы су ресурстарынан, 10,6%-ы газдан және 5%-ы мұнайдан өндіріледі.

Қазіргі кезде Қазақстанда жұмыс істеп тұрған электрстансыларының негізгі түрлерін қарастырайық.

1. МАЭС (Мемлекеттік аумақтық электрстансысы) — бұл қуатты конденсациялық жылу электрстансысы және олар еліміздің біріккен энергия жүйесінің құрамына кіреді. МАЭС-тердің жұмыс істеу принципі қатты сығылған және жоғары температураға дейін қыздырылған (шамамен 540°С) буды пайдалануға негізделген. Қатты қызған бу жоғары қысымда құбыр желісімен бу турбинасына беріледі, бұл жерде ол өте төмен қысымға дейін ұлғая отырып, турбинаның роторын ай-налдырады. Өз кезегінде, турбина электр генераторының роторын ай-налдырады.

2. Жылу электрстансыларында (ЖЭС) электр энергиясын өндірумен қатар, қалған бу мен ыстық судың жылулық энергиясы тұрғын үйлер мен ғимараттарды жылытуға, ыстық сумен қамтуға жұмсалады.

3. СЭС — су электрстансылары, мұнда энергия көзі ретінде жоғары көтерілген су массиві қолданылады. Ол үшін ыңғайлы өзендердің бойында бөгеттер мен суқоймалары салынады.

Жоғарыдан құлаған су гидротурбинаның қалақшаларына соғылып, оның роторын айналдырады да, генераторды іске қосады. Сонымен, СЭС-терде судың потенциалдық энергиясы электр энергиясына айналады.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1. Айнымалы ток дегеніміз не ?
2.Индуктор дегеніміз не ?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№3 Аралық бақылау

№ 28 сабақ

5.1.Тақырыбы №14 практикалық жұмыс. Айнымалы ток үшін R, L, C элементтерін тізбектей қосқанда толық кернеуді есептеу және векторлық диаграмма құру

№15 практикалық жұмыс. Айнымалы ток үшін R, L, C элементтерінің параллель қосылуында толық кернеуді есептеу және векторлық диаграмма құру

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:

Айнымалы ток генераторының жұмыс істеу принципімен танысу .

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

-білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.

-білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

-сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

-Білім алушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1.Ток генераторы дегеніміз не ?

2.Қазіргі таңда қандай ток генераторын білесің ?

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Айнымалы ток. Тізбекте орныққан еріксіз электромагниттік тербелістерді айнымалы ток деп қарастыруға болады. Мұндай тізбекте ток күші мен кернеудің сан мәні де, таңбасы да периодты түрде өзгеріп отырады. Уақыт өткен сайын шамасы да, бағыты да периодты түрде өзгеріп

отыратын электр тогы айнымалы ток деп аталады. Бұл кезде кернеу мен ток күшінің өзгерістері гармоникалық заңғабағынады.

Тізбектегі кернеудің гармоникалық өзгерістері өткізгіштердің ішіндегі электр өрісі кернеулігінің де дәл сондай өзгерістерін туды-рады. Өткізгіштің бойымен бағытталған электр өрісі электрондарды бағытталған қозғалысқа келтіреді, сөйтіп тізбекте ток пайда болады.

Ал егер өткізгіштің ішіндегі электр өрісі периодты өзгеріске ұшыраса, ток күші де соған сәйкес өзгеретіні түсінікті. Электр өрісі кернеулігінің өзгерістері өткізгіш ішінде жарық жылдамдығына тең жылдамдықпен тарайды, сондықтан кернеу тербелістерінің периодымен салыстырғанда өткізгіш ішінде өріс кернеулігінің өзгерістері лезде тарайды деп есеп-теуге болады. Олай болса, тізбек ұштарына түсетін кернеу өзгерген мезетте бүкіл тізбек бойындағы электр өрісі де өзгеріске ұшырайды. Демек, берілген уақыт мезетінде өткізгіштің кез келген көлденең қимасындағы ток күшінің лездік мәні бірдей. Мұндай ток квазистацио-нар ток деп аталады. Квазистационар ток үшін Ом заңы орындалады:

$$I = \frac{\varepsilon_m}{R} .$$

Тұрақты ток сияқты айнымалы токтың да жылулық, магниттік және химиялық әсерлері бар. Айнымалы ток күші мен кернеудің электр өлшеуіш құралдары осы әсерлердің негізінде жұмыс істейді. Айны-малы ток өтіп жатқан өткізгіш қызады. Айнымалы токтың жұмысы мен қуатын тұрақты ток үшін қолданылатын формулалармен есептеп шығаруға болады. Бірақ, жоғарыда айтылғандай, айнымалы ток күші мен кернеу уақытқа тәуелді нөлден максимал мәнге дейін периодты түрде үздіксіз өзгеріп жатады. Сондықтан айнымалы ток тізбегінде ток күші мен кернеу туралы айтылғанда олардың лездік мәндері не-месе әсерлік мәндері сөз болады. Тек қана резистор мен айнымалы кернеу көзінен тұратын қарапайым тізбекті қарастырайық. Онда тізбек ұштарындағы кернеу мынадай болсын:

$$u = U_m cos\omega t$$

мұндағы u — кернеудің лездік мәні, Um — максимал, яғни амплитуда-лық мәні. Ом заңы бойынша тізбектегі ток күші

$$i = \frac{u}{R} = \frac{U_m cos\omega t}{R} = \frac{U_m}{R} COS\omega t$$

Белгілеу енгізейік: $I_M = \frac{U_m}{R}$, , бұл — ток күшінің максимал (ампли-тудалық) мәні. Онда

$$i = I_m cos\omega t$$

Айнымалы ток кернеу мен ток күшінің максимал және лездік мәндерімен қоса, периодпен және жиілікпен сипатталады.

Айнымалы токтың тербеліс жиілігі (ν) — уақыт бірлігіндегі ток күшінің толық тербеліс санына тең шама. ХБЖ-дегі жиіліктің өлшем бірлігі — Герц (Гц).

Айнымалы токтың циклдік жиілігі (ω) — 2π секунд ішіндегі толық тербеліс санына тең шама. ХБЖ-дегі циклдік жиіліктің өлшем бірлігі — радиан/секунд: [ω] = рад/с немесе [ω] = с–1.

Ток күшінің тербеліс периоды (Т) — ток күшінің толық бір тербелі-сіне кететін уақыт. ХБЖ-дегі периодтың өлшем бірлігі — секунд: [Т] = с.

Біз айнымалы ток индукциялық генераторларда өндірілетінін білеміз. Генератор роторының жарты айналымында тізбектегі айныма-лы ток бір бағытта, ал келесі жарты айналымында оған қарама-қарсы бағытта жүреді.

Біздің үйімізді жарықтандыратын желідегі, заводтар мен фабрика-ларға электр қуатын беретін желілердегі айнымалы токтың жиілігі 50 Гц. Бұл біздің елімізде де, әлемнің көптеген басқа елдерінде де өндірістік токтың стандартты жиілігі болып табылады. АҚШ-та өндірістік токтың жиілігі 60 Гц.Егер үйдегі розеткаға кәдімгі вольфрам қылы бар электр шамын қосса, желідегі

кернеудің жиілігіне сәйкес оның жарықтығы секун-дына 100 рет өзгереді. Бірақ біздің көзіміз жарықтың мұншалықты тез жыпылықтауын ажырата алмайды, бізге шам үздіксіз бірқалыпты жарқырап тұрған сияқты болып көрінеді. Адамның көзі ұзақ уақыт ішінде шам тудыратын орташа жарықтылықты қабылдайды.

Айнымалы ток тізбегіндегі ток күші мен кернеуді амперметрлер мен вольтметрлердің көмегімен өлшей аламыз. Бірақ бұл жағдайда ток күші де, кернеу де периодты түрде нөлден максимал мәнге дейін үздіксіз өзгереді. Олай болса, электр өлшеуіш құралдар қандай мәнді көрсетеді?

Мұны анықтау үшін жоғарыда қарастырып кеткен электр шамында бір тербеліс периоды ішінде бөлінетін орташа қуатты есептейік. Ток күші мен кернеудің лездік мәндері үшін тұрақты токтың заңдары орын-далады, сондықтан айнымалы токтың лездік қуатын өзімізге белгілі p = i2R формуласынан анықтайық. Ток күшінің орнына, өрнегін қоямыз: $p = I_m^2 R cos^2$ және $cos^2\omega t = \frac{1+cos2\omega t}{2}$тригонометриялық қаты-насты қолданамыз, сонда

$$p = \frac{I_m^2 R}{2} + \frac{I_m^2}{2} cos\omega t$$

Айнымалы ток күшінің әсерлік мәні (I_a) — айнымалы ток өт-кізгіште қанша жылу мөлшерін бөліп шығарса, өткізгіште сонша уақытта дәл сондай жылу мөлшерін бөліп шығаратын тұрақты ток күшіне тең шама. Кернеудің әсерлік мәнін осыған ұқсас

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау : ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1 .Айнымалы ток дегеніміз не ?

2.Индуктор дегеніміз не ?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 29 сабақ

5.1.Тақырыбы №16 зертханалық жұмыс. Трансформатор орамаларындағы орам санын анықтау.

№17 зертханалық жұмыс. Сыйымдылық кедергісінің айнымалы ток жиілігіне және конденсатордың сыйымдылығына тәуелділігін зерттеу.

№ 18 зертханалық жұмыс. Индуктивті кедергілер, олардың айнымалы ток жиілігіне және катушканың индуктивтілігіне тәуелділігі.

№19 зертханалық жұмыс. Айнымалы ток тізбегіндегі резонанс құбылысын зерттеу

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:

Электр энергиясын өндіру,жеткізу негіздерімен және электр энергиясын жеткізуде айнымалы кернеудің артықшылықтарымен танысу.

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

-білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.

-білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.

-сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

-Білім алушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1.Ток генераторы дегеніміз не ?

2.Қазіргі таңда қандай ток генераторын білесің ?

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Трансформатор электр энергиясын қашықтыққа жеткізу жүйесінің негізгі құрамдас бөлігі болуымен қатар, көптеген электр құрылғылары мен аппараттарда қолданылады. Заманауи техни-калық аппараттар мен технологияларда трансформатор қолданылмай-тын электрондық құрылғыны табу қиын.

Қуаттың тұрақты дерлік мәнінде айнымалы токтың кернеуін ток күшімен қатар өзгертуді айнымалы токтың трансформациясы дейді.

Айнымалы токтың трансформациясын жүзеге асыратын құрал трансформатор деп аталады. Ол электромагниттік индукция құбы-лысының негізінде жұмыс істейді.

Бұл құралды орыс ғалымы П. Н. Яблочков 1876 жылдың 30 қара-шасында ойлап тапқан, осы күні ол өзекшесі ашық трансформаторға патент алды. Бұл металл өзекшеге оралған сымнан тұратын қарапайым құрал еді. Содан кейін 1884 жылы Англияда ағайынды Джон мен Эдуард Гопкинстер алғашқы тұйық өзекшелі трансформаторды жасап шығарды.

Заманауи трансформаторлар Фуко тогын азайту үшін оқшауланған пластиналардан құралған тұйық өзекшеден тұрады. Өзекше пластиналары трансформаторлық болаттан жасалады, ол өте аз шығынмен оңай қайта магниттеледі. Өзекшеге екі катушка кигізіледі.

Бір катушка айнымалы ток тізбегіне қо-сылады, оны бірінші реттік орама (катуш-ка) дейді. Екінші катушкаға тұтынушыны, яғни электр қондырғыларын қосады. Оны екінші реттік орама (катушка) деп атай-ды. Катушкалардың активті кедергілері аз. Генератор бірінші реттік катушкаға U1 айнымалы кернеу береді. Оның бойынан жүретін айнымалы ток трансформатордың өзекшесінде ай-нымалы магнит ағынын тудырады. Соның нәтижесінде бірінші реттік катушканың әр орамасында өздік индукция ЭҚК-і, ал екінші реттік катушканың әр орамасында дәл сондай индукциялық ЭҚК-і пайда болады.

Қазақстанда трансформаторларды “Alageum Electric” холдингтік компания-сының зауыттарында шығарады. Оның құрамына 30-дан аса ірі кәсіпорындар, соның ішінде Кентау, Шымкент, Орал, Алматы және Ақтау қалаларында орна-ласқан трансформатор зауыттары кіреді. Бұлардың ең көнесі — Кентаудағы зауыт. Ол ТМД елдерінің ішіндегі ең ірі транс-форматор қондырғыларын өндіруші болып табылады. Мұнда алғашқы ТМ-180/10 трансформаторы 1960 жылы 10 шілде күні шығарылған болатын.

“Кентау трансформатор зауытында” елу жылдан аса жинақталған тәжірибелердің нәтижелері “Орал трансформатор зауытына” да енгізілді. Оның өнімдері 90% экспортқа бағытталған. Солардың ішінде қуаты 2500 кВт және 6, 10, 20 кВ-қа арналған құрғақ және майлы трансформаторлар; әртүрлі жинақ трансформаторлық қосалқы стансы-ларын; 10,20 кВ-қа есептелген КСО, КРУ, КРУН сериясының тарату қондырғыларын; түрлі мақсаттарда қолданылатын блокты-модульді ғимараттарды; төменгі вольтты қондырғыларды атап өтуге болады.“Алматы электромеханикалық зауытында” жоғары және төменгі вольтты қондырғылар, жинақ трансформаторлық қосалқы стансылары тағы басқалар өндіріледі.

Шымкент қаласында 2019 жылдың 26 сәуірінде трансформатор қондырғыларын шы-ғаратын жаңа “Asia Trafo” зауыты ашылды. Бұл зауытта қуаты — жылына 120 трансформа-торды шығару жоспарланып отыр. Осы зауыттың ашылуы арқасында “Alageum Electric” холдингі Қазақстан нарығын 110 кВ-тан 500 кВ-қа дейінгі трансформаторлардың барлық түрімен қамтамасыз етіп отыр. Осының нәтижесінде Қазақстан нарығының қажеттіліктері 90%-ға қамтамасыз етіледі, ал жергілікті өнімдердің үлесі 65—70%-ға жетеді депкүтілуде.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау : ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1. Электр энергиясын қайдан аламыз ?
2. Трансформатор дегеніміз не ?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 30 сабақ

5.1.Тақырыбы:Электромагниттік толқындар

Электромагниттік толқындарды сәулелендіру және қабылдау; аналогтық-цифрлық түрлендірулер; байланыс арналары; байланыс құралдары.

№20 зертханалық жұмыс. Ауадағы дыбыс жылдамдығын анықтау.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты:

Электромагниттік толқынның таралу механизиммен танысу.

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

-білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
-білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
-сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 15 мин

-Білім алушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру.

5.4.Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1.Электромагинттік толқының таралу бағыттын қалай анықтауға болады?

2. Электромагинттік толқын дегеніміз не?

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Айнымалы электромагниттік өріс тербелістерінің кеңістікте таралуын электромагниттік толқын деп атайды. Максвеллдің болжамы бойынша электромагниттік толқын тогы бар өткізгіштің бойымен, диэлектрикте және электр зарядтары жоқ вакуумда да та-рала алады. Максвелл теориясынан шығатын аса маңызды салдардың бірі — электромагниттік толқынның таралу жылдамдығының шектілігі. Оның есептеулері бойынша электромагниттік толқынның таралу жылдамдығы

$$v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon\varepsilon_0\mu\mu_0}},$$

ал вакуумдағы таралу жылдамдығы

$$c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}} \approx 3.10^8 \cdot \frac{M}{C}$$

мұндағы $\varepsilon_0 \approx 8{,}854 \cdot 10{-}12$ Ф/м — электрлік және $\mu_0 \approx 1{,}257 \cdot 10{-}6$ —магниттік тұрақтылар. Бұл — электромагниттік өрістің іргелі қасиеті. Электромагниттік толқынның ортадағы таралу жылдамдығы Максвелл формуласы бойынша анықталады:

$$v = \frac{c}{n} \approx \frac{c}{\sqrt{\varepsilon\mu}}$$

мұндағы n — ортаның сыну көрсеткіші, ε — ортаның диэлектрлік және μ — магниттік өтімділіктері.

Электромагниттік толқынның теориялық есептеулер арқылы табылған вакуумдағы жылдамдығы тікелей өлшенген жарық жылдамдығына тең болуының маңыздылығы ерекше. Жарық электромагниттік толқын болып шықты. Бұл қорытындыны дәлелдейтін жарықтың кейбір қасиеттерін алдыңғы тарауда білетін боламыз.

Енді электромагниттік толқынның кеңістікте таралу механизмін қарастырайық. Алдыңғы тақырыптарда айнымалы электр және маг-нит өрістерінің бір-біріне түрленуін толығырақ айтқан едік. Осы түрленулерді жүзеге асыру үшін кеңістіктің кез келген бір аймағында өрістің біреуінің ұйытқуын туғызу қажет. Құйынды электр және магнит өрістерінің ұйытқуының таралу процесі көрсетілген.

Бірдей фазада тербелетін ең жақын екі нүктенің арақашықтығы электромагниттік толқын ұзындығын береді:

$$\lambda = cT = \frac{c}{v}$$

Өткізгіштегі ток күші өзгергенде оның магнит өрісі де өзгереді. Ал ток күшінің өзгеруі өткізгіштегі электр зарядтарының қозғалыс жылдамдығының өзгеруіне, яғни зарядтардың үдемелі қозғалысы-на байланысты және бұл эксперимент жүзінде дәлелденген. Ендеше, электромагниттік толқын электр зарядтарының үдемелі қозғалысы кезінде туындайды.

Сонымен, айнымалы электр және магнит өрістері электромагниттік толқын көзі болып табылады. Зарядтың үдеуі неғұрлым үлкен бол-са, туындаған толқынның интенсивтілігі соғұрлым жоғары болады. Зарядталған бөлшек үдей қозғалғанда электромагниттік өріске тән инерттілік байқалады. Өріс үдей қозғалған зарядталған бөлшектен бөлініп шығады да, электромагниттік толқындар түрінде кеңістікте еркін тарала бастайды.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау : ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1.Қандай толқын электомагнитік толқын дейді ?

2.Магниттік өтімділік дегеніміз не ?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Білім алушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 31 сабақ

5.1.Тақырыбы: Толқындық оптика

Жарықтың интерференциясы Жарықтың дифракциясы.

Дифракциялық торлар. Жарықтың поляризациясы.зертханалық жұмыс. Дифракциялық тордың көмегімен жарықтың толқын ұзындығын анықтау.

№22 зертханалық жұмыс. Жарықтың поляризациясын бақылау.

№23 зертханалық жұмыс. Интерференция, дифракция және жарықтың поляризациясын бақылау.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты: жарықтың электромагниттік табиғаты,жарықтың таралу жылдамдықтарын оқып үйрену.

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

- Білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- Білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- Сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 20 мин

- Білім алушылардың алғашқы білім денгейін тексеру

5.4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1.Оптика туралы түсінік.

2.Линзаның түрлері
3.Шағылу заңы дегеніміз не?
4.Линзаның оптикалық параметрлері**.**

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Оптика – бұл ғылымның жарықты оқып үйренуге арналған бөлімі, бұл жарықтың жұтылуы, таралуы, сәуле шығару заңдылықтары қарастырылатын физиканың бір бөлімі. Оптика грек сөзі, көрінетін, көруге болатын дегенді білдіреді.

Бұл бөлімнің дәрігерлер мен биологтарға объектіні зерттеу үшін де маңызы зор. Мысалы, микроскопия, спектрометрия, рефрактометрия, поляриметрия және т.б.Бұл бөлімде біз электромагниттік толқындарды оқып – үйренуді бұған дейінге қарағанда әрі қарай жалғастырамыз. Мұндай толқындарды жарық толқындары деп атайды.

Жарық көзінен, мысалы, шамнан, жарық барлық жаққа тарайды,айналадағы нәрселерге түседі, атап айтқанда оларды қыздырады. Жарық көзге түскенде жарық көру әсерін туғызады- біз көреміз. Жарық таралғанда бір денеден (жарық көзінен) екінші денеге (жарық қабылдағышқа) әсер беріледі.

Жалпы бір дене екінші денеге әр түрлі екі тәсілмен әсер етеді: жарық көзінен жарық қабылдағышқа зат тасмалы арқылы, немесе зат тасымалынсыз,денелер арасындағы ортаның күйі өзгеру арқылы.

Сөйтіп, әсер бір денеден екінші денеге толқын арқылы беріледі.

Жарық әсерінің жарық көзінен қабылдағышқа берілуінің мүмкін болатын екі тәсіліне сәйкес, жарықтың не екені, оның табиғаты қандай болатыны жөнінде бір-бірінен мүлде өзгеше екі теория туды және дамыды. Бұл теориялар 17 ғасырда бір мезгілде дерлік дүниеге келді.

Бұл теориялардың біреуі Ньютонның, ал екіншісі Гюйгенстің есімдеріне байланысты болды.

Ньютонның теориясы бойынша жарық дегеніміз жарық көзінен жан-жаққа кететін бөлшектердің ағыны (зат тасмалы).

Гюйгенстің ойлауынша жарық дегеніміз – бүкіл кеңістікті толтырып барлық денелердің ішіне өтетін ерекше гипотетикалық ортада – эфирде таралатын толқындар.

Бұл екі теория да жарық табиғатын, жарықтың таралу заңдарын жеткілікті түрде түсіндіре алды. Сөйтіп , бір жағынан жарық дегеніміз электромагниттік толқындардың дербес жағдайы болса, екінші жағынан жарық шығарылғанда және жұтылғанда бөлшектер ағыны сияқты сипатқа ие болады екен.

Жарық қасиеттерінің толқындық крпускулалық дуализмі(екі жақтылылығы) туралы ілгеріде әңгімелейтн боламыз.

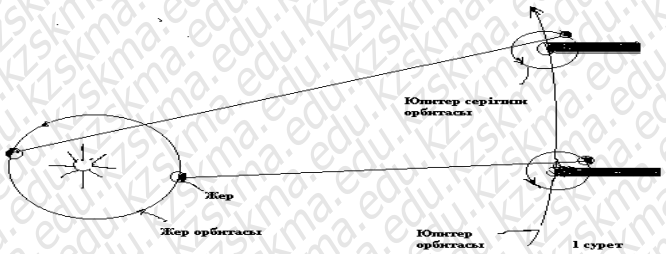
Жарық жылдамдығын анықтаудың ғылымдағы маңызы зор болды. Ол жарық табиғатын білуге көп көмектесті.

Жарық жылдамдығын анықтау үшін көптеген тәжірибелер жүргізілген. Солардың бірі жарық жылдамдығын өлшеудің астрономиялық тәсілі. Бұл тәсілмен жарық жылдамдығын алғаш рет 1676 жылы дат ғалымы О. Ремер өлшеді. Ремер астроном болған, оның өлшеген жарық жолы - өте ұзақ болды. Ол жол - күн жүйесіндегі планеталардың ара қашықтығы.

Өлшеу жұмыстары, Жер өзінің Күнді айнала қозғалысында Юпитерге ең жақын келген кезде жүргізілді. Бірнеше айдан соң дәл осындай өлшеулер Жер Юпитерден қашықтағанда жүргізілген, осындай өлшеулер ойламаған жерден, Ионың белгілі айналу периоды бойынша есептеп шығаруға болатын серіктің көлеңкеден 22 минут кешігіп шыққанын көрсетті.

Ремер мұны былай түсіндірді: Ионың кешігіп көрінген уақытын, соған сәйкес ара қашықтықты біліп, осы ара қашықтықты кешіккен уақытқа бөліп, жылдамдықты табуға болады.жылдамдық аса зор шама болып шықты, шамамен 300 000 км/с[1] . жарық бір секундта Жер экваторының ұзындығынан 7,5 есе артық ара қашықтықта жүріп өтетіні белгілі.

Вакуумдегі жарық жылдамдығы эксперимент жүзінде анықталды. Жуықтап алғанда ол 300 000км/с-қа ($3\cdot10^8$м\с) тең. Барлық орталарда жарық жылдамдығы вакуумдегіден аз. Мысалы, судағы жарық жылдамдығы, вакуумге қарағанда 4\3 есе аз болады. Жарық жылдамдығының ерекше мәні болғанының себебі – дүниеде ешбір дененің жылдамдығы вакуумдегі жарық жылдамдығынан артық бола алмайды.



1 сурет

Жарық жылдамдығын 1676 ж. алғаш рет өлшеген дат ғалымы О. Ремер болды. Жарық жылдамдығы $3*10^8$ м/с-қа тең.

Жарықтың шағылу және сыну заңдарын толқындардың жай-күйін сипаттайтын ортақ бір принциппен шығарып алуға болады. Бұл принципті алғаш Ньютонның замандасы Христиан Гюйгенс ұсынған еді. Гюйгенс принципі бойынша: **ортаның ұйытқуы барып жеткен әр бір нүктесі екінші реттік толқындардың көзі болып шығады.**

Бізге жарықтың түзу сызық бойымен таралатыны белгілі. Бұл бірқатар құбылыстар арқылы бізге таныс (мысалы, жарықтың шағылуы). Бірақ белгілі жағдайларда жарық бөгеттерді орағытып өте алады, бұл жарықты толқын деп қарастыруға мүмкіндік береді.

Дисперсия , **интерференция**, **дифракция** және **поляризация** – бұлар, жарықтың толқындық табиғатын дәлейдейтін құбылыстар.

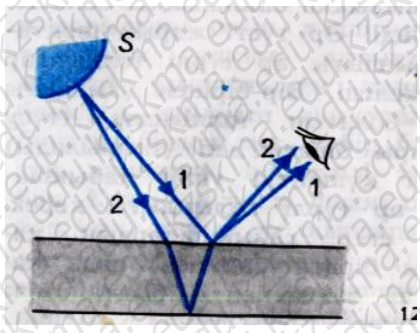
Жарық толқынының интерференция құбылысын қарастырайық. Интерференция латынның inter өзара және ferio соғамын деген сөздерінен шыққан. Жарық интерференциясы – аса күрделі құбылыс. Оның мән – мағынасын түсіну үшін біз алдымен механикалық толқындардың интрференциясына тоқталамыз. Ортада бір мезгілде көбінесе әр түрлі бірнеше толқындар бір – біріне қабаттасады. Егер суға екі тас тастайтын болсақ , екі дөңгелек (шығыршық) толқын туатынын және бір толқын екіншіден өтіп , екінші толқын болмағандай – ақ, кідірмей тарай беретінін оңай байқаймыз. Осы сияқты дыбыс толқындары, саны қанша болса да, бір – біріне бөгет жасамайды. Су бетіне түскен екі тастан таралған толқындарды бақылағанда, беттің кейбір жерлері ұйтқымайтынын, ал кейбір жерлерде ұйтқудың күшейгенін көреміз. Егер екі толқын бір орында жалдарымен ұшыраса, онда бұл орында су бетінің ұйтқуы күшейеді.

Егер, керсінше бір толқынның жалы екіншісінің сайымен ұшыраса, онда су бетінде ұйтқу болмайды.

Жалпы алғанда, ортаның әр нүктесіне екі толқын туғызған тербелістер жай ғана қосылады. Кеңістіктің әр түрлі нүктелеріне қорытқы тербелістер амплитудаларының уақыт жөнінен тұрақты таралу тәртібі орнайтындай болып, екі (немесе бірнеше) толқынның қосылуы **интерференция деп аталады.**

Максимумдар шарты.

Егер ортаның берілген нүктесіндегі тербелістерді қоздыратын екі толқынның жол айырмасы бүтін санды толқын ұзындықтарына тең болса, онда әлгі нүктедегі тербеліс амплитудасы максимал болады:



$\Delta d = k\lambda$; (1) мұндағы, $\Delta d = d_2 - d_1$, $k = 0,1,2,...$.

d – толқын жолы; Δd – екі толқынның жол айырмасы;

λ – толқын ұзындығы

Минимумдар шарты. Егер ортаның берілген нүктесіндегі тербелістерді қоздыратын екі толқын жолдарының айырмасы тақ санды жарты толқындарға тең болса , онда сол нүктедегі тербеліс амплитудасы минимал болады: $\Delta d = (2k+1)\,\lambda / 2$; (2)

Егер жол айырымы Δd , λ мен $\lambda / 2$ арасындағы бір аралық мәнді қабылдайтын болса , онда қорытқы тербеліс амплитудасы да екі еселенген амплитуда мен ноль арасындағы бір аралық мәнді қабылдайды.

Орнықты интерференциялық көрініс шығарып алу үшін толқын көздерінің жиіліктері бірдей болуы қажет және олардың тербеліс фазаларының айырмасы тұрақты болуы тиіс.

Осы шарттарды қанағаттандыратын көздер **когерентті** (латынның cohaereus -өзара байланысты деген сөзі) **көздер** деп аталады.

Толқын ұзындықтары бірдей, фазалар айырымы тұрақты толқындарды **когерентті толқындар** деп атаймыз.

Егер жарық, толқындар ағыны болып табылатын болса, онда жарықтың интерференция құбылысы байқалуы тиіс.

Бір – біріне тәуелсіз екі жарық көзін ,мысалы екі электр шамын, пайдаланып интерференциялық көріністі (жарықталудың максимумы мен минимумының алмасып кезектесуі) шығарып алуға болмайды. Тағы бір шамды жаққанда беттің жарықталуы ғана күшейеді, бірақ жарықталудың максимумы мен минимумының кезектесуі жағдайын туғызбайды. Әр түрлі жарық көзінен шыққан толқындар, олардың фазалар айырмасы тұрақты болып қалмайтындықтан, толқындар когерентті бола алмайды.

Интерференциялық көріністі сабын көпіршіктерінен, ақ керосиннің не мұнайдың су бетінде қалқыған жұқа қабықшасының кемпірқосақ түсті болып құбылғанынан байқауға болады.

Ағылшын ғалымы Томас Юнг тұңғыш рет, біреуі жұқа қабықшаның сыртқы бетіне, екіншісі ішкі бетінен шағылған 1 мен 2 толқындарды қосу арқылы, оның түстерін түсіндіру мүмкіндігі жөнінде данышпан ойға келді. Ол толқындардың біреуі (1) қабықшаның сыртқы бетінен, ал екіншісі (2) ішкі бетіне шағылады.(1-сурет). Интерференция нәтижесі (қорытқы тербелістердің күшеюі немесе бәсеңдеуі) жарықтың қабықшаға түсу бұрышына, қабықшаның қалыңдығына және толқынның ұзындығына тәуелді.

Қабықшаның сыртқы және ішкі беттерінен шағылған толқындардың когеренттігі, олардың екеуінің де бір жарық шоғының бөліктері болуымен қамтамасыз етіледі.

Юнг жарық түстеріндегі айырмашылық жарық толқыны ұзындығындағы (немесе жарық толқындарының жиілігіндегі) айырмашылыққа байланысты болатынын түсінді.

Жай интерференциялық көрініс шығыны платина мен оның үстіне қойылған сфералық беттің қисықтық радиусы үлкен жазық – дөңес линзаның арасындағы жұқа ауа қабатында шығады.

Бұл интерференциялық көрініс **Ньютон сақиналарлы** деп аталған концентрлі сақиналар түрінде болып келеді.(2- сурет)

Интерференциялық көріністерді зерттеулер қызыл жарық үшін $\lambda_к = 8 \cdot 10^{-7}$ м, ал күлгін үшін $\lambda_к = 4 \cdot 10^{-7}$ м болатынын көрсетеді.



Табиғатта бізден тыс ешбір бояу жоқ, тек ұзындығы әр түрлі толқындар бар. Көз – күрделі физикалық прибор, ол жарық толқындары ұзындығындағы болымсыз (10^{-6} см шамасындағы) айырмашылықтарды көруге қабілетті.

Интерференцияның қолданылуы өте маңызды және алуан түрлі.

Арнаулы приборлар – **интерферометрлер** бар, олардың қолданылуы әр түрлі болуы мүмкін: жарық толқындарын ұзындықтарын дәл өлшеу, газдардың ұзындықтарын дәл өлшеу, газдардың және басқа заттардың сыну көрсеткішін өлшеу. Толқын жолында шағын (толқын ұзындығымен салыстырғанда) бөгеттер жиі ұшырайды.

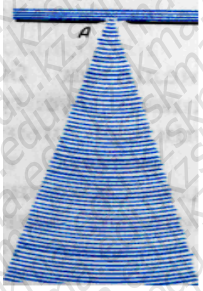
Толқындарда бөгеттің шетін орғытатын қабілеті бар. Бөеттердің аумағы шағын болған жағдайда, толқындар, олардың шет – шетінен орағыта өтіп барып, бөгеттерден өткен жерде бірігіп кетеді.Тек толқын ұзындығымен салыстырғандағы үлкен бөгеттердің ғана «көлеңкесі » болады: толқындар оның тасасына өтпейді.Бөгетті орағытып өту қабілеті дыбыс толқындарында да бар. Үйдің тасасында тұрып , машина көрінбеген кезде, сен машинаның сигналын ести ласың. Орман ішінде дыбыс толқындары бөгеттерді еркін орағытып өте алады.

Толқындардың түзу сызықты таралулардан ауытқуы, толқындадың бөгеттерді орағытып өтуі **дифракция** деп аталады. (латынның difractus – сынған деген сөзінен шыққан.)

Егер жарықтың өзі толқындық процесс болса, интерференциядан басқа жарықтың дифракциясы да байқалуы тиіс.

Өйткені дифракция – толқындардың бөгеттерді орағытып өтуі - әрбір толқындық қозғалысқа тән нәрсе.

Жарық дифракциясын бақылау оңай емес. Оның себебі, егер бөгеттің өлшемдері жарық толқынының ұзындығымен салыстырарлықтай болса, онда толқын бөгетті елеулі түрде орап өтеді. Бірақ жарық толқынының ұзындығы өте аз.Жарық интерференциясын ашқан Т. Юнг 1802 жылы дифракциядан классикалық тәжірибе жасады.



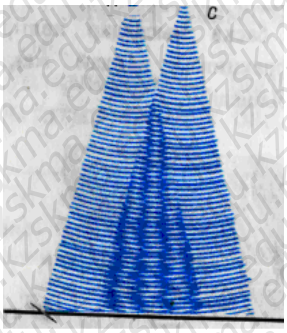
Мөлдір емес қалқаға ол түйреуішпен бір – біріне жақын, кішкене екі В және С тесік жасады.

Бұл тесіктер екінші қалқаға кішкене А тесіктен өткен жіңішке жарық шоғымен жарықталады.

(3 сурет). Дифракция салдарынан В мен С тесіктерде, аздап бірін –бірін жабатын, екі жарық конус шықты.

Міне, дәл тәжірибе арқылы Юнг алғаш рет, әр түсті жарық сәулелерінк сәйкес келетін, толқындар ұзындығын өте дәл өлшеді.

Дифракцияны зерттеу О. Френель еңбектерімен тиянақталды.Френель бұл табыстарға, Гюйгенс приципімен екінші реттік толқындардың интерференция идеясымен біріктіріп барып, жеткен болатын.



Гюйгенс – Френель принципі: кез келген уақыт мезетіндегі толқындық бет дегеніміз айналып өтетін екінші реттік толқындардың жай ғана өзі емес,олардың интерференцияларының нәтижесі.

Жарық толқынының ұзындығы өте кіші болғандықтан, жарықтың түзу сызықпен таралу бағытынан ауытқу бұрышы кішкене болады. Сондықтан дифракцияны мұқият бақылау үшін өте кішкене бөгеттерді пайдалану керек, не экранды бөгеттен алыс қою керек.

Жарықтың таралу жолындағы бөгеттердің өлшемдері жарық толқынының ұзындығынан көп үлкен болған жағдайда ғана жарықтың түзу сызықты таралу заңы мен геометриялық оптиканың басқа заңдары жеткілікті дәрежеде дәл орындалады.

Оптикалық приборлардың қызыметін геометриялық оптика заңдары негізінде, сипаттап беруге болады. Жарық дифракциясын байқау үшін, арнаулы оптикалық құрал жабдықтар – телескоп және микроскоп қолданылады.

Тамаша оптикалық прибордың – дифракциялық тордың құрылысы дифракциялық құбылысқа негізделген. **Дифракциялық тор толып жатқан өте жіңішке, мөлдір емес арлықтармен бөлінген көптеген саңылаулар жиынтығы болып келеді.** 1 мм - дегі бұл аралықтардың саны

бірнеше мыңға жетеді. d=a+b, d sin φ=kλ - максимум шарты, мұндағы, k=0,1,2,..., a – мөлдір саңылаулардың ені, b – мөлдір емес саңылаулардың ені, d – дифракциялық тордың периоды деп аталады. к-ның әрбір мәніне өзінің спектрі сәйкес келеді.Дифракциялық тордың көмегімен толқын ұзындығын дәл өлшеуге болды.Біздің кірпіктерімізді аралықтарымен қоса алғанда, дөрекі дифракциялық тор деуге болады.Интерференция және дифракция құбылыстары тарайтын жарықта толқындардың қасиеттері бар екндігі күмән қалдырмайды. Бірақ қандай толқындардың ? қума толқындардың ба, әлде көлденең толқындардың ба?

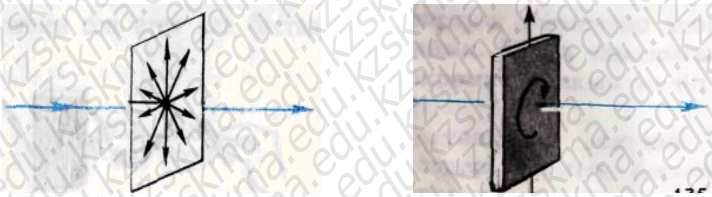
Толқындардың негізін салушылар – Юнг пен Френель ұзақ уақыт дыбыс толқындары сияқты, жарық толқындарын қума толқындар деп есептеді.

Жарық толқындарының көлденеңдігі толып жатқан эксперименттермен дәлелденді. Солардың ішінен өте қарапайым және тіпті әсерлі біреуін тәптіштеп қрастырайық. Бұл турмалин кристалымен жасалған тәжірибе.(4-сурет)

Турмалин бір осьті кристалл. Турмалиннен тік бұрышты пластинаны, бір қабырғасы кристалл осьімен беттесетіндей етіп қиып алайық. Егер осындай пластинаға тік бағытпен электр шамының жарығын не күннің жарық шоғын жіберсек, онда пластинаны өзінен өтетін шоқтың айналасындағы қозғаудан жарықтың интенсивтігі өзгермейді. Ал егер біріншіні қозғамай, екінші кристалды айналдырсақ жарықтың сөнгені байқалады.Бұл тәжірибелрден екі түрлі факті шығады: біріншіден, жарық көзінен келген жарық толқыны, таралу бағытына қарағанда, толық симетриялы. Жарық - көлденең толқын. Екіншіден, бірінші кристалдан шыққан толқында осьтік симметрия жоқ. Турмалин кристалы, белгілі бір жазықтықта тербелетін, жарық толқындарын өткізу қабілетіне ие болады. Мұндай жарық **жазық поляризацияланған** деп аталады.

Жарық көздері шығаратын жарық (табиғи жарық) **поляризацияланбаған** деп аталады.

Жарықты поляризациялайтын тек турмалин кристалы ғана емес. Мысалы, поляриодтар деп аталатындарда да сондай қасиет бар.



5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау :ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1. Оптика бөлімі нені зерттейді?
2. Жарықтың электромагниттік табиғатын түсіндір
3. Жарықтың кванттық теориясы;
4. Жарықтың таралу жылдамдығы неге тең?
5. Жарықтың шағылу заңын айтыңыз?
6. Жарықтың сыну заңын айтыңыз?
7. Ортаның сыну көрсеткіші дегеніміз не?

8. Әр түрлі ортадағы жарық жылдамдығы қандай?.

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Оқушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 32 сабақ

5.1.Тақырыбы: Геометриялық оптика

Оптиканың геометриялық заңдары; жазық параллель пластинадағы сыну; толық ішкі шағылысу; оптикалық құралдар.

№24 зертханалық жұмыс: Шынының сыну көрсеткішін анықтау.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты: жарықтың электромагниттік табиғаты,жарықтың таралу жылдамдықтарын оқып үйрену.

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

- Білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- Білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- Сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 20 мин

- Білім алушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру

5.4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1.Оптика туралы түсінік.

2.Линзаның түрлері

3.Шағылу заңы дегеніміз не?

4.Линзаның оптикалық параметрлері**.**

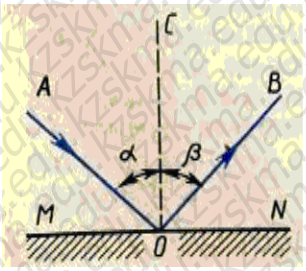
Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Шағылу заңы: түскен сәуле, шағылған сәуле және түсу нүктесіне тұрғызылған перпендикуляр бір жазықтықта жатады. Шағылу бұрышы түсу бұрышына тең. (α=β)

Шағылдырушы бет **айналық** және **дифузиялық** болып бөлінеді.**Айналық бет** – бұл оған түскен параллель сәулелер, шағылғаннан кейін де параллель болып қалатын бет.

Айналық бет жазық және сфералық болып келеді.

Жазық айна жарық шоғының бағытын өзгертеді және жалған кескін береді. Жазық айнадан заттың кескінін тұрғыз үшін заттың әрбір нүктесінен түрліше екі сәуле қажет

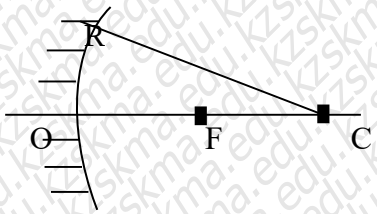


1-сурет

Сфералық айна заттың құрылымын және жарық шоғының бағытын өзгерте отырып **жалған** және **шын** кескін береді.

Сфералық айнаның негізгі сипаттамалары: **C** – айнаның сфералық центрі**; O** –айнаның полюсі; **OC** – басты оптикалық ось**; R** – айнаның сфера радиусы; **F** – айнаның фокусы; **OF** – фокус ара қашықтығы.

$F = \frac{R}{2}$ (1); $\pm\frac{1}{d} \pm \frac{1}{f} = \pm\frac{1}{F}$ (2); $k = \frac{f}{d}$ (3)



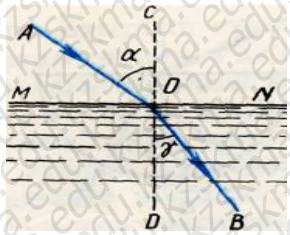
d – зат пен айна арасындағы қашықтық;
f – кескін мен айна арасындағы қашықтық;
k– айнаның ұлғаюы;
«+» - шын нүктедегі;
«-» - жалған нүктедегі.

Сфералық айнада кескін салу үшін үш сәуле қолданылады:
1) айнаның басты оптикалық осіне параллель сәуле, айнадан шағылғаннан кейін бас фокус арқылы өтеді;
2) бас фокус арқылы өтетеін сәуле, айнадан шағылғаннан кейін басты оптикалық оське параллель өтеді;
3) айнаның оптикалық центрі арқыыл өтетін сәуле, шағылғаннан кейін сол бағытта кері қарай жүреді.

Екі ортаның шекарасында жарық өзінің таралу бағытын өзгертеді, яғни жарық сынады.

Жарықтың сыну заңы:

Түскен сәуле, сынған сәуле және түсу нүктесіне тұрғызылған перпендикуляр бір жазықтықта жатады.



Сәуленің қандай ортадан қайсысына өтетініне байланысты,сыну бұрышы түсу бұрышынан кіші не үлкен болады.

Түсу бұрышының синусының сыну бұрышының синусына γ қатынасы екі орта үшін де тұрақты шама болады, ол сынудың салыстырмалы көрсеткіші деп аталады. n_{21}:

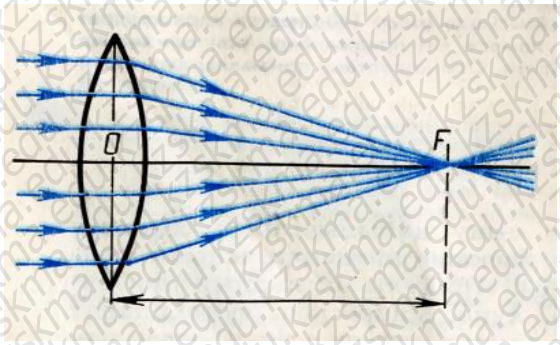
$$\frac{\sin\alpha}{\sin\gamma} = n_{21}; \quad (4) \qquad n_{2,1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{\vartheta_1}{\vartheta_2}; \quad (5)$$

мұндағы, n_1 – бірінші ортаның абсолюттік сыну көрсеткіші (вакуумға қатысты);
n_2 – екінші ортаның абсолюттік сыну көрсеткіші (вакуумға қатысты);
ϑ – бірінші ортадағы жарық жылдамдығы; ϑ_2-екінші ортадағы жарық жылдамдығы.
$\vartheta \sim c$ (ϑ - ауадағы жарық жылдамдығы), ауаға қатысты сыну көрсеткіші n = 1,000292 ~ 1.

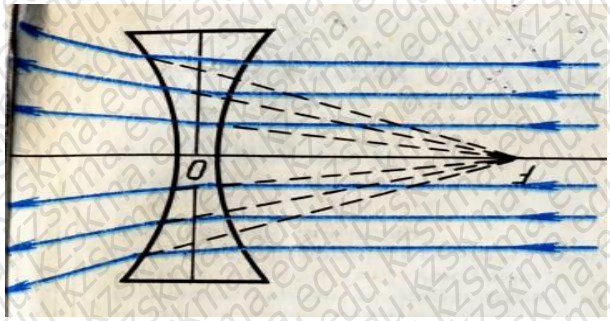
Екі сфералық немесе сфералық және жазық бетпен шектелген мөлдір денені **линза деп атайды**.
Линзалар дөңес (жинағыш) және ойыс (шашыратқыш) болып бөлінеді.

Дөңес линза, параллель сәулелер шоғын бір нүктеге жинап, тоғыстырады. Сондықтан дөңес линзаны **жинағыш линза** деп атайды**.** (2-сурет а)

Ауа мен шыны шекарасында сынған сәулелер, ойыс линзадан тарамдалып, шашырап шығады.Сондықтан ойыс линзаны- **шашыратқыш линза** деп атайды. (2- сурет б)



а)



б)

2-сурет

Лиизаның оптикалық параметрлері: О – линзаның оптикалық центрі, F- фокусы; C_1, C_2 линзаның бас оптикалық осьі. f – оптикалық центр мен бас фокустың аралығы;
Линзаның формулалары:

$$\pm\frac{1}{d}\pm\frac{1}{f}=\pm\frac{1}{F}\ ;\qquad \frac{1}{F}=\left(\frac{n_1}{n_2}-1\right)\left(\pm\frac{1}{R_1}\pm\frac{1}{R_2}\right);$$

$$D=\frac{1}{F}\ ;\qquad [\ D\ ]=1\text{дптр (диоптрия).}$$

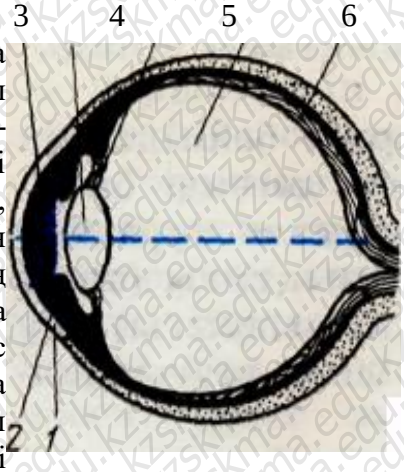
R_1 және R_2 – линзаның қисықтық бетінің радиусы; n_1 – линзаның абсолюттік сыну көрсеткіші; n_2 – ортаның абсолюттік сыну көрсеткіші; D - линзаның оптикалық күші.

Линзада кескін тұрғызу үшін 3 сәуле қажет:

1) бас оптикалық оське параллель сәуле, сынғаннан кейін бас фокус арқылы өтеді;
2) бас фокус арқылы өтетін сәуле, сынғаннан кейін бас оптикалық оське параллель өтеді;
3) линзаның оптикалық центрі арқылы өтетін сәуле, сынғаннан кейін сол түзумен кері бағытта өтеді.

Жарықтың шағылу және сыну заңдары оптикалық құралдарда кеңінен қолданылады. Мысалы, фотоаппарат, проекциялық аппарат, микроскоп, телескоп және т.б. Осыдан барлық оптикалық құралдарды екі топқа бөлуге болады:

1) экранда оптикалық кескін алуға болатын құралдар. Оларға фотоаппараттар, киноаппараттар, спектропроекторлар және басқалар жатады;
2) экранда кескін шығармай, тек адам көзімен бірлесе әсер ететін құралдар. Оларға лупа, микроскоп, телескоп және басқалар жатады. Мұндай құралдар **визуальды құралдар деп** аталады.



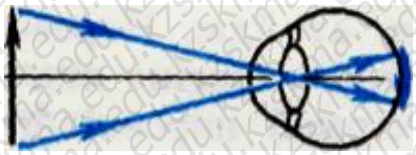
Адам көзі өте күрделі оптикалық жүйе, көздің тор қабатшасына түскен жарық сәулелерін электрлік сигналдарға айналдырып, оны миға жеткізеді, соның әсерінен мида көру әсері пайда болады. 3-суретте көздің негізгі элементтері салынған, көз алмасы, диаметрі 23-25 мм болатын шар тәріздес.Ол көзді сыртқы әсерлерден, механикалық жарақаттанудан сақтайтын үш қабаттан тұратын склера. Склераның алдыңғы мөлдір бөлігі **қасаң қабық** (1). Қасаң қабақтың ар жағында **түсті қабық** 2 орналасқан. Склера қабатының алдыңғы жағы қисық радиусы 7-8 мм болатын дөңес болып келген, сыну көрсеткіші n=1,38 тең мөлдір мүйізді қабатқа айналған. Көзге жарық сыртқы ортадан мүйізді қабат арқылы енеді. Қасаң қабық пен түсті қабықтың аралығында су тәрізді сұйық болады.

3- сурет

Адам көзі түсінің әр түрлі болуы осы қабат түсіне байланысты, ал қабаттың орта тұсында саңылау – 3 бар, бұл – қарашық. Көз саңылауының артында сыну көрсеткіші n=1,4, диаметрі 8-10 мм болатын дөңес линза тәріздес мөлдір дене хрусталик 4 орналасқан, бұл көз бұршағы- 5, оны айнала қоршап жатқан бұлшық еттер қасаң қабықпен ұштастырып жатыр

Көз бұршағының арт жағында шыны тәрізді дене 6 орналасқан.Осы мөлдір дене көздің қалған бөлігін тұтас толтырып тұрады.Склераның артқы бөлігі- көздің түбі-торлама қабықпен (торлама) жабылған.Торлама 7 аса нәзік талшықтардан тұрады, олар көздің түбін тұтас жауып жатады. Бұл көру жүйесінің тармақталған жарық сезгіш ұштары болып келеді.

Көзге түскен жарық көздің алдыңғы қабатынан, қасаң қабықтан, көз бұршағынан және шыны тәрізді денеден (яғни көздің оптикалық жүйесінен) өткенде сынады, осының нәтижесінде торламаға өзіміз көріп отырған дененің шын кішірейген, төңкерілген кескіні түседі (4-сурет).



4- сурет

Жарық торламаны құрайтын көру жүйкесінің ұштарына түсіп, оны тітіркендіреді. Бұл тітіркеніс жүйке талшықтары арқылы миға беріледі де, көру әсерін туғызады, адам нәрсені көреді.Көру процесі мида түзетіледі, сондықтан нәрсені біз тура қабылдаймыз.

Көздің жақыннан, сондай-ақ алыстан көруге бейімділігін көздің **аккомадациясы** (*латын сөзі, бейімділік дегенді білдіреді*) деп атайды.

Аккомадация салдарынан өзіміз қарастырып отырған нәрсенің кескіні көздің торламасында шығады.Бұл көз сау болғанда ғана орындалады



Егер көз торламада жатқан нүктеге параллель сәулелерді күш түсірмей-ақ жинайтын болса, онда оны **сау көз** деп атайды (4, а сурет).

Көздің екі кемістігі көбірек белгілі- жақыннан көргіштік және алыстан көргіштік.

Көз бұлшық еттеріне күш түспеген жағдайда фокусы көздің ішінде жататын көзді **жақыннан көргіштік** деп атайды (4, бсурет).

Алыстан көргіштік деп көздің бұлшық еттеріне күш түспеген жағдайда фокусы торламадан әрмен жататын көзді айтады (4, в сурет).



Кескін жақыннан көретін көздің ішінде, торламаның алдыңғы жағында пайда болады. Ол торламаға барып түсу үшін көздің сәулені сындыру жүйесінің оптикалық күшін кеміту керек.Ондайда шашыратқыш линзаны қолданады.Алыстан көретін көз жүйесінің оптикалық күшін, керісінше күшейту керек, сонда кескін торламаға түседі. Ондайда жинағыш линзаны қолданады.

Сонымен, жақыннан көргіштікті түзету үшін ойыс, шашыратқыш линзаны қолданады. Егер, мысалы, адамның тағып жүрген көзілдірігінің оптикалық күші -0,5 дптр (немесе -2 дптр, - 3,5 дптр) болса, оның жақыннан көретін болғаны.



Алыстан көретін адамның тағатын көзілдірігіне дөңес жинағыш линзаны қояды. Ондай көзілдіріктің, мысылы, оптикалық күші +0,5 дптр, +3 дптр,+4,25 дптр болуы мүмкін.

4- сурет

1- мысал. Фокус аралықтары +5см, +20см, -2м болатын линзалардың оптикалық күшін табыңдар ?

2- мысал. Бір көзілдіріктің оптикалық күші +4 дптр, екіншісінің оптикалық күші -2 дптр. Осы көзілдіріктерді киетін кісілердің қалай көретіндігі туралы не айтуға болады ?

3-мысал. Линзаның оптикалық күші 5 дптр. Оның фокус аралығын есептеңдер. Бұл линза жинағыш па, әлде шашыратқыш па?

4- мысал. Сәйкес үш линзаның фокус аралығы 1,25 м, 0,5 м және 0,04 м. Қай линзаның фокус аралығы үлкен ?

5- мысал. Зат жинағыш линзадан 40 см ара қашықтықта орналасқан. Егер линзаның оптикалық күші 4 дптр болса, заттың кескіні қандай болады ?

6- мысал. Бала су түбінде жатқан тасқа қарап тұрып, қолындағы таяқтың ұшымен тасты түрткісі келеді. Ол дәл көздеп тұрып , таяқты суға жібереді, бірақ таяқтың ұшы тасқа емес , су түбіндегі басқа нүктеге тиеді. Неліктен екенін түсіндіріңдер.

Жарық дисперсиясы

Жарық дисперсиясы деп ***n*** сыну көрсеткішінің V жарық жиілігіне (λ толқын ұзындығына) тәуелділігін айтады (немесе жарық толқынның υ фазалық жылдамдығының осы толқын V жиілігіне тәуелділігі).

Ақ жарық шоғының призмадан өткен кездегі спектрге жіктелуі дисперсияның салдары болып табылады. ***Дисперсия тек монохромат емес толқын таралғанда пайда болады.***

Рентген сәулесі — гамма- және ультракүлгін сәулелер арасындағы диапазонды қамтитын электрмагниттік толқындар. Толқын ұз. 2 ангстремнен кіші Рентген сәулесі шартты түрде қатаң, 2 ангстремнен үлкен Рентген сәулесі жұмсақ *Рентген сәулесі* деп аталады. Рентген сәулесін 1895 ж. неміс физигі В.К. Рентген ашқан. Ол 1895 — 97 ж. Рентген сәулесінің қасиеттерін зерттей отырып, алғашқы рентген түтігін жасады. Рентген сәулесінің түрлі материалдар мен адам денесінің жұмсақ ұлпаларынан өтіп кететіні байқалған соң, оны медицинада кеңінен қолдана бастады. 1912 ж. Рентген сәулесінің дифракциясы ашылып, кристалдардың құрылымы периодты болатыны дәлелденді. 20 ғ-дың 20-жылдары рентгендік спектрлер материалдарға элементтік талдау жасауға, 30-жылдары заттың электрондық энергетик. құрылымын зерттеуге қолданыла бастады. Рентген сәулесі түзілу механизміне байланысты үздіксіз және сызықтық болады. Үздіксіз Рентген сәулесі зарядталған шапшаң бөлшектердің (мыс., *катодтан ұшып шыққан электрондар)* нысана атомдарының сыртқы электрондық қабаттармен әсерлесуі нәтижесінде, ал сызықтық Рентген сәулесі — ішкі электрондық қабаттармен әсерлесуі нәтижесінде пайда болады. Рентген сәулесінің затпен әсерлесуі кезінде Рентген сәулесі жұтылады, шашырайды немесе фотоэффект құбылысы байқалады. Заттың белгілі қабаты арқылы өткен Рентген сәулесінің бастапқы қарқындылығы I=I0e−μx (Мұндағы μ — әлсіреу коэфф., x — заттың қалыңдығы). Әлсіреу заттың Рентген сәулесін жұтуынан не шашыратуынан болады. Спектрдің ұзын толқын аймағында Рентген сәулесінің жұтылуы, қысқа толқын аймағында — шашырауы басымырақ болады. Рентген сәулесінің жұтылу дәрежесі оның толқын ұзындығының () және элементтің реттік номерінің (Z) артуына байланысты тез өседі. Рентген сәулесінің тірі организмдерге әсері оның тіндерін (ұлпаларын) иондау дәрежесіне қарай пайдалы немесе зиянды болуы мүмкін. Рентген сәулесінің жұтылуы -ға байланысты болғандықтан, оның қарқындылығы Рентген сәулесінің биол. әсерінің өлшемі бола алмайды. Рентген сәулесінің затқа тигізетін әсерінің сандық шамасын есептеумен рентгенометрия айналысады, оның өлшем бірлігі *Р (рентген)*. Рентген сәулесі рентгендік терапия мақсаттары үшін кеңінен қолданылады. Техниканың көптеген салаларында рентгендік дефектоскопия әр түрлі ақауларды, жарықтарды, қуыстарды, пісіру жіктерін, т.б. анықтауға мүмкіндік береді. Рентген құрылымдық талдау кристалл торындағы минерал атомдарының анорган. және органик. қосылыстарының кеңістіктік орналасуын анықтайды. Рентген сәулесін қатты денелердің қасиеттерін зерттеуге қолданумен материалдар рентгенографиясы айналысады. Рентгендік спектроскопия заттардағы электрондардың күйлер тығыздығының энергия шамасы бойынша таралуын, хим. байланыстың табиғатын зерттейді, қатты денелер мен молекулалардағы иондардың эффекттік зарядын табады. Ғарыштан келетін Рентген сәулесінің көмегімен ғарыштық денелердің хим. құрамы мен ғарышта өтіп жатқан физ. процестер туралы деректер алынады (қ. *Рентгендік астрономия*). Рентген сәулесі, сондай-ақ тамақ өнеркәсібінде, криминалистикада, археологияда т.б. жерлерде қолданылады.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест

тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1.Жарықтың дисперсиясы?
2.Рентген сәулелері?
3.Спектр түрлері?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Оқушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 33 сабақ

5.1.Тақырыбы: Атомдық және кванттық физика

Жарықтың корпускулярлық-толқындық табиғатының біртұтастығы.; сәулелену түрлері; спектрлер; спектрлік аппараттар; спектрлік талдау; инфрақызыл және ультракүлгін сәулелену; рентген сәулелері; электромагниттік сәулелену шкаласы; фотоэффект; фотоэффект қолдану; Жарық қысымы; жарықтың химиялық әрекеті; лазерлер; голография; фотография, томография.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты: атом құрылысының ашылуымен таныстыра отырып, Бордың кванттық постулаттарын түсіндіру.

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

- Білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- Білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- Сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 20 мин

- Білім алушылардың алғашқы білім денгейін тексеру

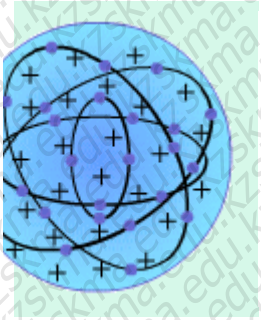
5.4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Атом ядросы.
2. Электрон саны және ядро заряды.
3. Бор постулаттары.

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Барлық заттар бөлінбейтін аса ұсақ бөлшектерден – атомдардан тұрады деген ұғым ерте қалыптасқан болатын. Егер атом шындығында заттың бөлінбейтін алғашқы кірпіштері болса табиғаттағы кездесетін сан алуан заттарға сан алуан атомдар сәйкес қойылуы тиіс. Бұлай болуы бір жағынан күмән туғызады. Физика ғылымының дамуы барысында XIX ғасырдың аяғына

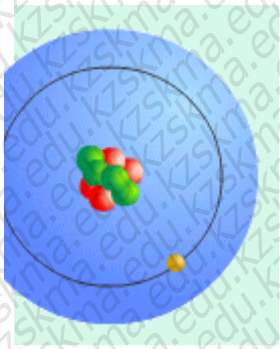
қарата атомның қасиеттеріне байланысты жаңа тәжірибелік деректер жинала бастады. Мысалы М.Фарадей 1833 жылы электролиз құбылысын зерттеу барысында электролит ертінділеріндегі ток иондардың реттелген қозғалысы екенін анықтады. Ал 1897 жылы Дж.Томсон сиретілген газдардағы электр разрядын зерттеу барысында қыздырылған немесе ультракүлгін жарықпен сәулелендірілген кез-келген химиялық элементтің атомы өзінен теріс зарядталған бөлшектерді шығатынын анықтады. Осылай алғашқы элементар бөлшек – электрон ашылды. Атом құрлысының күрделілігіне нұсқайтын тағы бір бұлтартпас факт 1869 жылы орыс ғалымы Д.И.Менделеев ашқан химиядық элементтердің периодтылық заңы. Атомдық масса өскен кезде элементтердің қасиеттерінің қайталануын атомның құрамына кіретін бөлшектердің саны өскен кезде оның ішкі құрылымының қандай да бір ерекшелігінің қайталануымен түсіндіруге болатындай.



сурет

Атомды күрделі жүйе деп ұйғарып, оның алғашқы моделін ұсынған ғалым – Дж.Томсон. Томсон моделі бойынша атом дегеніміз радиусы шамамен 10^{-10} м болатын шар. Бұл шардың бүкіл көлемі оң зарядталған, ал теріс зарядталған электрондар оның ішінде су тамшысының ішінде жүзіп жүрген түйіршіктер тәрізді қозғалып жүреді (1.1 - сурет) . Томсон моделі атомның бірқатар қарапайым қасиеттерін сәтті түсіндіргенімен көп жағдайда қиыншылыққа тірелетін.

Осы тұрғыдан атом құпиясына тереңірек үңіліп, оның жаңа бір моделін ұсынған ғалым ағылшын оқымыстысы Э.Резерфорд болатын. Ол өз тәжірибелерінде аса шапшаң α-бөлшектер жұқа алтын фольгадан шашыраған кездегі бұрыштық таралуын зерттей келе ***атомның планетарлық моделі*** деп аталатын моделін ұсынды. Резерфордтың бұл моделі бойынша атомдағы оң зарядтар Томсон моделіндегідей бүкіл көлемде таралмай, керісінше, оның орталығында жинақталады. Оны атом ядросы деп атайды. Ал электрондар болса Күн жүйесіндегі планеталар тәрізді ядроны айнала қозғалып жүреді (1.2 - сурет). Электрондардың массасы аса аз болғандықтан атомның бүкілдей дерлік массасы ядрода шоғырланған. Ядроның өлшемі атомның өлшемімен салыстырғанда шамамен 10^5 еседей кіші.



сурет



АТОМ ЯДРО ПРОТОН

Радиоактивті препарат, мысалы, радий жіңішке саңлау жасалған, қорғасын цилиндр 1 ішіне орналастырылған. Саңылаудан шығарылған α-бөлшектер шоғы зертелетін материалдың (алтын, мыс т.б.) жұқа фольгасына 2 түсіріледі. α -бөлшектер фольгадан шашырап өтіп күңіртті мырыш жағылған жартылай мөлдір экрнға 3 түседі. Экранға түскен әрбір бөлшек экранда жарқыл шығарады (сцинтилляция), оның микроскоп 4 арқылы бақылауға болады. Осы құрылғылардың бәрі ауасы шығарылған ыдыс ішіне ораналасады.



α-бөлшектер дің ауытқуларын зерттей отырып олардың біразы (шамамен екі мыңнан бірі) 90^0-тан артық бұрышқа ауытқитынын байқады. Олардың максимал тебілу күші Кулон заңы бойынша анықталады.

$F_{max}= q_\alpha q / 4\pi\varepsilon_0 R^2$; q_α - α-бөлшектің заряды; $q_\alpha=2|e|$; q – атомның оң заряды; R- атом радиусы; ε_0- электр тұрақтысы.

Резерфорд мұнда, атомның оң заряды мен массасы кеңістігін өте кішкентай жеріне шоғырланған болса ғана α-бөлшектердың тебілуі мүмкін екенін түсінген болатын. Сөйтіп Резерфорд атомның түгелдей дерлік массасымен барлық оң заряды шоғырланған кішкентай дене идеясына – **атом ядросы** идеясына келеді. Ол ядроның өлшемдерін есептеді, Dя≈10^{-12}-10^{-13} см (әр түрлі ядролардың диаметрі түрліше болады) $D_{ат}$≈(10-100 мың) Dя

Ядроның заряды химиялық элементтің Менделеев кесетесіндегі реттік нөмірімен электрон зарядының модулі екеуінің көбейтінідісіне тең болады. Атом ішіндегі электронның саны мен ядроның заряды реттік нөмірге тең болады. Қалыпты жағдайда атом – бейтарап бөлшек.

Сутегі атомының ядросын айнала тек бір ғана электрон қозғалады. Сутегі атомының ядросының модулі бойынша электронның тең оң заряды бар, ал массасы электронның массасынан шамалы 1836,1 есе көп. Бұл ядро **протон** деген атақ алып элементар бөлшек ретінде қарастырыла басатады.

Атомның ядролық моделі α-бөлшектердің жұқа алтын фольгадан шашырауын дұрыс түсіндіргенімен екінші жағынан басқа қиындыққа жолықты. Оның мәнісі мынада болатын. Классикалық электродинамика заңдары тұрғысынан атомның планетарлық моделі тәріздес жүйелер орнықты болмауы тиіс еді. Себебі, электрон ядроны айнала үдей қозғалатын болғандықтан өзінен электромагниттік сәуле шығаруы тиіс. Ал бұлай сәуле шашу оның энергиясын кемітеді де соның салдарынан электронның айналу радиусы бірте-бірте кеміп, түбінде ол ядроға құлап түсуі тиіс болатын. Бірақ тәжірибе бұған мүлдем кері нәтиже береді. Атом орнықты жүйе және ол қозбаған күйде болса өзінен ешқандай да сәуле шығармайды.

Теория мен тәжірибенің арасындағы осындай қарама-қайшылықты шешу жолында ғалымдарға біраз тер төгуге тура келді. Бұл бағыттағы зерттеулер барысында алғашқы елерліктей табысқа дат ғалымы Нильс Бор жетті. Ол классикалық физиканың атомдық жүйеге қатысты барлық көзқарастарын қайта қарай келіп, оның атомдарға қатысты жаңа тәжірибелік деректерді түсіндіруде дәрменсіз екеніне көзі жетті. Бұл жерде классикалық физика ұғымдарының ауқымынан тысқары шығу қажет болатын. Нильс Бор 1913 жылы солай жасады да, ол атомның жарықты шығаруы мен жұтуы жөніндегі өзінің түсінігін мынадай екі постулат түрінде тұжырымдады :

1. Атомдар, тек ***стационарлық күйлер*** деп аталатын қандай да бір күйлерде ғана бола алады. Бұл күйдегі электрондар ядроны айнала үдей қозғалғанымен өзінен сәуле шығармайды.

2. Сәуле шығару немесе жұту тек бір стационарлық күйден екінші стационарлық күйге өткен кезде ғана болады. Ал шығарылған немесе жұтылған сәуленің жиілігі мына шарттан анықталады $h\nu=E_n- E_m$ (1), мұндағы E_n және E_m осы стационар күйлердің энергиясы, ал h – Планк тұрақтысы.

Атомдардың энергетикалық күйлерін энергия деңгейлері арқылы белгілеп, сәуле шығару және жұту үрдістерін көрнекті түрде көрсету ыңғайлы.

Бордың постулаттарына сүйене отырып, Бальмер формуласын шығаруға болады $\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2}\right)$ (2), мұндағы, $R_H = 1.097 * 10^7 м^{-1}$ Ридберг тұрақтысы.

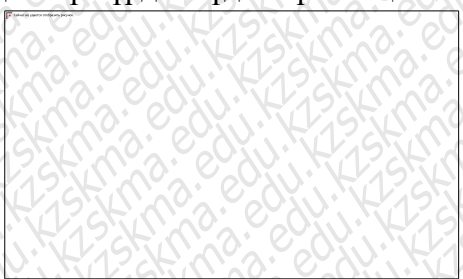
Сутегі атомы үшін есептелген спектрлердің тәжірибе нәтижесімен сәйкес келуі Бор теориясының үлкен табысы еді. Бірақ бұл әлі де стационар күйлердің болатындығының, атом энергиясының кванталатынының айқын дәлелі еместін. Атомның энергетикалық күйінің дискретті болатынын алғаш рет дәлелдеген тәжірибе – Дж.Франк және Г.Герц тәжірибесі. 1913 жылы орындалған бұл тәжірибеде электрондардың сынап атомынан шашырауы зерттелген болатын.



Сутегі шығаратын сызықтық спектрдің барлық жиіліктері үшін Бор теориясы дұрыс мәндер береді. Сонымен қатар, ол сутегі атомының радиусы мен оның иондау энергиясын теория жүзінде анықтауға мүмкіндік береді.

Алайда Бор теориясы логикалық тұрғыдан жүйелі болмады. Оның негізде күрделірек атомдардың сандық теориясын жасау мүмкін болмады. Кванттық түсініктерді енгізу механика мен электординамиканы радикалды қайта құруды талап етті. Мұндай қайта құру біздің ғасырымыздың 20-жылдарында жүзеге асырылады. Кванттық механика және кванттық электродинамика құрылды.

XX ғасырдың екінші жартысындағы физиканың ірі табыстарының бірі ***оптикалық кванттық генератор***, немесе басқаша айтқанда ***лазердің*** ойлап табылуы. "Лазер" деген сөз ағылшынның "Light Amplificatoin by Stimulated Emission of Radiation" деген сөйлемінің алғашқы әріптерінен алынған (LASER). Бұл "мәжбүрленген сәуле шашудың көмегімен жарықты күшейту" дегенді білдіреді. Мәжбүрленген сәуле шығару үрдісі лазелердің физикалық негізі болып табылады. Атомдардағы электрондардың бір деңгейден екінші деңгейге еркін өткен кездегі сәуле шығаруын ***өз еркімен*** немесе ***спонтанды сәуле шығару*** деп атайды. Атомдар бұл жағдайда сәулені бір-бірінен тәуелсіз шығаратын болғандықтан ол сәуле толқындары когерентті болмайды. 1916 жылы А.Эйнштейн, атом электрондарының жоғарғы деңгейден төменгі деңгейге өте отырып өзінен сәуле шығаруы бұл атомға сырттан әсер ететін электромагниттік өрістің әсерінен де болу мүмкіндігін болжады. Мұндай сәуле шығаруды ***мәжбүрленген*** немесе ***индуцирленген сәуле шығару*** деп атайды. Егер сыртқы өрістің жиілігі қозған атомның өзіндік жиілігімен сәйкес келсе, онда резонанстық эффекттің салдарынан мәжбүрленген сәуле шығарудың ықтималдылығы күрт өседі. Яғни, жиілігі қозған атомның өзіндік жиілігімен дәл келетін фотон осы атомның электронымен әсерлескен кезде ол атом қозған күйден төменгі энергетикалық күйге өтеді де бір фотонның қасында жиілігі тура сондай екінші фотон пайда болады. Бұл үрдіс бұдан әрі басқа атомдармен де қайталанып тасқынды түрде өтеді де жарық күрт күшейеді. Бұл жөнінде мына жерден қарап көруге болады.



Әдетте жарық зат арқылы өткен кезде заттағы негізгі

күйде тұрған атомдар жарықты жұтады да, қозған атомдар өзінен мәжбүрленген сәуле шығарады. Сондықтан жарық зат арқылы өткен кезде күшею үшін заттағы атомдардың тең жартысынан көбі қозған күйде болуы тиіс. Заттардың мұндай күйі - деңгейлері ***инверсиялы*** қоныстанған күй деп аталады (inversio – латынша «төңкерілген» деген ұғымды білдіреді). Атомдар әдетте қозған күйде өте аз, 10^{-9} – 10^{-7} с уақыт ғана болатындықтан деңгейлері инверсиялы қоныстанған күйлерді алу оңай шаруа емес. Бірақ кейбір атомдардың қозған күйде ұзақ, шамамен 10^{-3} с бола алатын күйлері болады. Ондай күйлерді ***метатұрақты*** күйлер деп атайды. Осындай метатұрақты күйлері бар заттарды жарықты күшейтуге қолданады. Алғашқы лазерлер ретінде рубиннің кристаллдары пайдаланылды. Ондағы атомдарды қоздыру үшін рубин білікті сыртынан импульсті түрде жұмыс істейтін, спираль шаммен орады. Шам жарқ етіп жанған кездегі шыққан энергияны рубин атомдары жұтып, метатұрақты күйлерге өтеді. Атомдарды бұлай қоздыру оларды үрлеу деп аталады. Бүкіл қозған атомдардың сәуле шығаруы бар болғаны 10^{-8} – 10^{-10} с уақытқа созылады. Осы кездегі жарық сәулесінің қуаты өте үлкен 10^{9} Вт-қа дейін жетуі мүмкін. Бұл үлкен электростанциялардың қуатынан да үлкен. Лазер сәулесінің негізгі қасиеттері оның аса жоғарғы монохроматтылығы, шашырамайтын сәуле түрінде алу мүмкіндігі және аса қуаттылығы. Бүгінгі күнде кристаллдардағы лазерден өзгеше, газдағы және сұйықтардағы (бояғыштардағы) лазерлер жасалған. Бояғыштағы лазерлердің ерекшелігі, олардың шығаратын сәулелерінің жиілігін кең ауқымда өзгертудің мүмкіндігі бар. Лазерлер бүгінгі күнде сан алуан салада қолданылады. Олар заттарды өңдеу, медицина және голография. Монохроматты когерентті лазерлік сәуленің көмегімен волоконды оптикада кабельдік, телефондық және теледидарлық байланысты жүзеге асыруға болады. Тасымалдаушы жиіліктің аса жоғары (10^{13} – 10^{14} Гц) болуы бір жарыққұбыры арқылы миллиардқа дейінгі музыкалық хабарды немесе миллионға дейінгі телехабарды бірмезгілде тасымалдауға мүмкіндік береді. Бұл күндері лазерлік термоядролық синтезді жүзеге асыру мүмкіндіктері зерттелуде. Жарық шығарудың кванттық теориясы негізінде радиотолқындардың кванттық генераторлары және көрінетін жарық генраторлар- лазерлер жасалып шығарылды. Лазерлер аса қуатты когренттік сәулелер шығарады. Лазердің шығарған сәулелері ғылым мен техниканың әр түрлі салаларында кең түрде қолданыс тауып отыр.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөңгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау: ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1.Атомның құрылысы
2.Атомның алғашқы моделі
3.Резерфордтың атомдық моделі
5.Атом ядросы
6.Электрон саны және ядро заряды
7.Бор постулаттары

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Оқушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 34 сабақ

5.1.Тақырыбы: №16 практикалық жұмыс. Электромагниттік сәулеленуден қорғау құралдарын есептеу

№17 практикалық жұмыс. Фотоэлектронның жылдамдығын анықтау.

№25 зертханалық жұмыс. Үздіксіз және сызықтық сәулелену спектрлерін бақылау**.**

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты: Электродинамиканың даму барысында кеңістік пен уақыт жөніндегі түсініктерді қайта қарастыруға тура келді.

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

- Білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- Білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- Сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 20 мин

- Білім алушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру

5.4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1.Инерциялық санақ жүйесі туралы түсінік.

2.Фотоэффект заңдары.

3.Энштейн теңдеуінің өрнегі**.**

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Ғасырлар бойы өзгермейтін деп есептеліп келген кеңістік пен уақыт жөніндегі түсініктерді классикалық түсініктерге сәйкес қозғалыстың уақыт өтуіне ешбір әсері болмайды (уақыт абсолют шама), ал кез-келген дененің сызықтық өлшемдері дене тыныш тұра ма, әлде қозғалып бара ма, оған тәуелді болмайды (ұзындық абсолют шама).Эйнштейннің арнайы салыстырмалық теориясы-кеңістік пен уақыт жөніндегі ескі (классикалық) түсініктің орнына келген жаңа ілім.Оқушыларды осы түсініктермен тереңірек таныстыру.

Салыстырмалық принципі-Эйнштейн теориясының басты постулаты оны былай тұжырымдауға болады:

Табиғаттың барлық процесстері кез-келген инерциялы санақ жүйесінде бірдей өтеді.

Бұл-физика заңдары барлық инерциялы жүйелерде бірдей жазылады деген сөз. Сонымен классикалық механикалық салыстырмалық принципі табиғаттағы барлық процесстерді, соның ішінде электромагниттік процесстерді де қамтиды.

Бірақ салыстырмалық теориясы тек салыстырмалық принципіне ғана негізделмейді.

Тағы екінші постулатта бар:

Жарықтың вакуумдегі жылдамдығы барлық инерциялы санақ жүйеі үшін бірдей. Ол жарық көзінің жылдамдығына да, жарық сигналын қабылдағыштың жылдамдығына да тәуелді емес.

Инерциялы санақ жүйесі дегеніміз-осы жүйеге қатысты еркін (яғни ешнәрсемен өзара әрекеттеспейтін) дене тұрақты жылдамдықпен қозғалатын жүйе.

Оқиғалардың бір мезгілділігі-салыстырмалы. Мұны көрнекті түрде көрсету, сезіну мүмкіндігі бізде жоқ, өйткені жарықтың жылдамдығы біздердің қозғалыс жылдамдығымыздан әлдеқайда үлкен.

Салыстырмалық теориясының постулаттарынан кеңістік пен уақыттың қасиеттеріне қатысты бірқатар маңызды салдарлар туындайды.

Ара қашықтықтардың салыстырмалығы. Уақыт аралықтарының салыстырмалығы. Релятивистік деп қозғалыс жылдамдылығы жарық жылдамдығына жақын болболған кезде байқалатын эффектінің айтады.

Кеңістік пен уақыт туралы жаңа релятивистік ұғымдарға жылдамдықтарды қосудың жаңа заңы сәйкес келді.

Дененің K_1 мен салыстырғандағы жылдамдығын v_1, ал сол дененің К-мен салыстырғандағы жылдамдығы v_2, деп белгілейік. Сонда жылдамдықтарды қосудың релятивистік заңы бойынша:

$$\vartheta = \frac{\vartheta_1 + \vartheta_2}{1 + \frac{\vartheta_1 \vartheta_2}{c^2}}; \qquad (1)$$

Жылдамдықтарды қосудың релятивистік заңының тамаша қасиеті сол, кез-келген v_1 және v (әрине с-дан артық емес) жылдамдықтар үшін қорытқы v_2 жылдамдық с-ден артық болмайды.

Енді ядролық физика мен элементар бөлшектер физикасында үлкен роль атқаратын салыстырмалылық теориясының аса маңызды салдарын қарастырайық. Сөз энергия мен массаның арасындағы универсал байланыс туралы болмақ. Эйнштейн салыстырмалылық теориясын пайдаланып, өзінің қарапайымдылығы мен жалпылығы жағынан тамаша энергия мен масса арасындағы байланыс формуласын тағайындады:

$$E = mc^2 = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{\vartheta^2}{c^2}}}; \qquad (2)$$

Дененің немесе денелер жүйесінің энергиясы жарық жылдамдығының квадратына көбейтілген массаға тең.

Егер жүйенің энергиясы өзгерсе, онда оның массасы да өзгереді:

$$\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2}; \quad (3)$$

Сутегі бомбасы жарылған кезде орасан көп энергия, 10^{17} Дж ге жуық энергия бөлініп шығады. Бұл энергия бүкіл жер шарындағы бірнеше күнде өндірілетін электр энергиясынан артып кетеді. Бөлініп шығатын энергия сәуле шығарумен бірге ілесіп кетеді.

Тыныштық энергиясы. (2)-формуласына сәйкес жылдамдығы нолге тең дененің де энергиясы болады. Бұл-тыныштық энергиясы E_0:

$$E_0 = m_0 c^2; \quad (4)$$

Бұл тамаша нәтиже. Кез-келген дененің өзінің бар болатындық фактісінің өзінен-ақ энергиясы болатыны анық және ол энергияның шамасы m_0 тыныштық массасына пропорционал.

Тыныштық массасы бар элементар бөлшектер $m_0=0$ болатын бөлшектерге айналған кезде тыныштық энергиясы түгелімен жаңадан пайда болған бөлшектердің кинетикалық энергиясына айналады. Бұл факті тыныштық энергиясының бар болуының ең айқын эксперименттік дәлелдемесі болып табылады.

Физикада аса қарапайым түрі жағынан ықшам және мазмұны жағынан кең тынысты екі ғана «ұлы формула». Олардың бірі-Эйнштейн формуласы $E = mc^2$; екіншісі Планк формуласы. Онымен кванттық физикада танысамыз XX ғасырдың басында квант теориясы шықты, бұл – элементар бөлшектердің және солардан құралған жүйелердің қозғалысымен өзара әсердің теориясы. Жылу шығару заңдылықтарын түсіндіру үшін М.Планк атомдар электромагниттік энергияны үздіксіз шығарып тұрмайды, оны жеке порциялармен –

кванттар түрінде шығарады деп болжаған еді. Әр порцияның энергиясы E=hυ, мұндағы h=6,63*10^{-34}Дж*с - Планк тұрақтысы, υ-жарық жиілігі.

Планк ашқан жаңалықтан кейін ең жаңа және терең физикалық теория-кванттық теория дами бастады.Барлық микобөлшектерде болатын өзгерістер квант заңдарына бағынады.

Жарық табиғаты жөнінде кванттық ұғымдарды дамытудағы маңызды қадамды. Г.Герц жасаған және орыс физигі А.Г.Столетов мұқият зерттеп тамаша құбылысты қарастырудан басатады. Бұл құбылыс сыртқы және ішкі фотоэффект деп екіге бөлінеді. Жарық фотондарының әсерінен заттардан электрондардың ұшып шығу құбылысын сыртқы фотоэффект деп, ал жартылай өткізгіштер мен диэлектриктерге жарықпен әсер етенде олардың атомдарынан электрондар босанып шығады да, э.қ.к пайда болады, оны ішкі фотоэффект деп атайды.

Столетов тәжрибелері. Мырыш плстинаны электрометрге қосып, оны оң зарядьтап электр доғасыменен жарықтандырады. Бұл кезде электрометр разрядталмауы немесе разрядталу шапшаңдығының өзгермеуі байқалады. Егер пластинаны теріс зарядтап оны электр доғасымен жарықтандырғанда электрометрдің шапшаң разрядталатыны байқалды. Жарық электрондарды плстинаның бетінен ыршытып шығарады.

Бірақ жарық ағынының жолына әдеттегі шынының қойсақ, қаншалықты интенсивті жарық ағынын жібергенімен, теріс зарядталған плсатина электрондарын жоғалтпайды. Шынының ультракүлгін сәулелерді жұтатыны белгілі болғандықтан, бұл тәжрибеден фотоэффект тудыратын спектрдің ультракүлгін бөлігі деген қорытынды жасауға болады.

Фотоэффект (Столетов) заңдары;

1) Фотоэлектрондардың максимал кинетикалық энергиясы жарық жиілігіне қарай сызықты түрде артады да, жарықтың интесивтігіне тәуелді болмайды $m\vartheta^2/2=eU_з$; (1) мұндағы $U_з$ - тежеуіш кернеу.

2) Жарықтың металл бетінен 1 с ішінде ыршып шығатын электрондардың мөлшері сол уақыт ішінде жұтылатын жарық энергиясына тура пропорционал.

1905 ж. Эйнштейн фотоэлектрондардың кинетикалық энрегиясы мен жарық жиілігі арасындағы байланыс пен электрондардың бөлініп шығуын тек толқын ұзындығы аз жарықпен болуын түсіндіріп береді: жарық энергиясының шығарылған E=hυ порциясы өзінің даралығын жарықтың бұдан кейінгі тарлу процесінде де сақтайды.

Энергияның жұтылған hυ порциясы металдан электрондарды ыршытып шығаратын А жұмысы мен оған берілетін кинетикалық энергияға жұмсалады:

$$h\upsilon=A+m\vartheta^2/2;$$ (2)- Эйнштейн теңдеуі.

Жарқытың υ жиілігі бір минимал υ_{min} мәнінен артық болса ғана, кез-келген заттың фотоэффектісі байқалады. Электрондарды металдан, оған кинетикалық энергия берместен, ыршытып шығару үшін, А шығару жұмысы жасалуы тиіс. Ендеше, кванттық эенргиясы бұл жұмасытан артық болуы керек: hυ>A.

Шектік υ_{min} жиілікті фотоэффектінің қызыл шекарасы деп атайды: $\upsilon_{min}=A/h$ (3)

Шығару жұмысы А заттың тегіне тәуелді. Әр түрлі заттардың қызыл шекарасы әр түрлі болады. Фотоэффект теориясы бойынша істеген жұмыстары үшін Эйнштейн Нобель сыйлығына ие болды.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:
Қосымша 1
5.7. Бақылау :ауызша сұрақ жауап.
Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин
1. Жарықтың кванттық теориясы
2. Жарық кванты және оның энергиясы
3. Фотоэффект және оның түрлері.

Сабақты қорытындылау. 5 мин
-Оқушылардың білімін бағалау.
Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 35 сабақ

5.1.Тақырыбы: Атом ядросының физикасы
Табиғи радиоактивтілік; радиоактивті ыдырау заңы; атом ядросы; ядролық реакциялар; жасанды радиоактивтілік; ауыр ядролардың бөлінуі; тізбекті ядролық реакциялар; радиоактивті сәулелердің биологиялық әсері; радиациядан қорғану; ядролық реактор; ядролық энергетика; термоядролық реакциялар.
Сағат саны: 2. 90 мин
5.2.Сабақтың мақсаты: атом ядросының құрылымын радиоактивтік, изотоптар, ядролық күштер және сол сияқты ұғымдар негізіне сүйене отырып, түсіндіру
5.3.Оқыту міндеттері:
- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;
-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;
-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин
- Білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- Білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- Сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 20 мин
- Білім алушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру

5.4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:
1. Атом ядросының құрамы
2. Изотоптар
3. Ядролық күштер

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин
1919 ж Резерфорд 1-ші рет ядроның жасанды түрленуін іске асырды, яғни оларды α-бөлшектермен соқылау арқыл.
1932 жылы Резерфордтың шәкірті ағылшын физигі Д.Чедвиг жаңа э леметар бөлшек - нейторнды ашты. Нейтрон заряды 0-ге тең , ал массасы шамамен пратон массасына тең, m_n=18386,6 m_e. Чедвигтің тәжрибелерінде нейтрон ашылғаннан соң іле шала 1932 жылы бұрынға Кеңес физигі Д. Иваненко мен неміс ғалымы В.Гейзенберг ядроның пратон – нейтронды моделін ұсынды.
Протон-нейтронды моделге сәйкес ядролар екі сортты элементар бөлшектерден: протондар мен нейтрондардан тұрады (нуклондар).

Ядродағы протондардың Z саны мен нейтрондардың N санының қосындысын **масалақ сан** деп атап, А әрпімен белгілейді: $A=Z+N$ (4)

Изотоптар дегеніміз –ядродағы протондар саны. Z бірдей шамада, бірақ массалық сандары А түрліше, яғни нейтрондар саны N түрліше ядролар болып келеді. Олар химиялық қасиеті жағынан бірдей, бірақ түрліше радиоактивті қасиетке ие. Изотоптардың атом ядроларының зарядтары бірдей, бірақ массалары түрліше. Қазіргі кезде барлық химиялық элементердің изотоптары бар екендігі анықталған. Мысалы, сутегінің екі изотобы бар: дейтерий, тритий.

Ядролық бөлшектердің протондар мен нейтрондардың арасында ерекше күштер әсер етеді, оларды **ядролық күштер** деп аталады. Бұл табиғатта кездесетін күштердің ең қуаттысы. Содықтан ядролық бөлшектердің өзара әсерін көбнесе **күшті өзара әсерлер** деп атайды.

Ядроның байланыс энергиясы дегеніміз-ядроны түгелімен жеке нуклондарға ыдратушы қажет энергия.

$$E=mc^2; \quad (5) \qquad M_я<Zm_p+Nm_n; \quad (6) \qquad \Delta M=Zm_p+Nm_n-M_я \quad (7)$$

ΔM- массалар ақауы, $E_{бай}=\Delta Mc^2$ (8)

Меншікті байланыс энергиясы деп- ядроның бір нуклонына сәйкес келетін байланыс энергиясын айтады.

Табиғатта тұрақты ядролармен қатар, ыдырауға бейім ядролардың бар екені белгілі. Ядролық физиканың даму тарихына көз жүгіртсек, оның қайнар көзі 1886 жылы француз ғалымы А. Беккерель ашқан табиғи радиоактивтік құбылысынан басталады. А. Беккерель уран тұзының фотопластинаға әсерін зерттеген. Тәжірибелер барысында ол мына құбылысты байқаған: уран тұздары тығыз қара қағазбен оралған фотопластинаға әсер етіп, оның қараюын туғызатын өтімділігі жоғары белгісіз сәулелерді шығарады екен. Мұқият зерттеулер нәтижесінде Беккерель өтімділігі жоғары белгісіз сәулелерді уран атомының өзі ешқандай сыртқы әсерсіз-ақ, өздігінен шығаратынын анықтады. Белгісіз сәулелердің заттармен әсерлескенде фотопластинаны қарайтатыны, яғни химиялық әсерінің бары, газдарды иондауы, кейбір қатты денелер мен сұйықтардың люминесценция-сын туғызатыны сияқты қасиеттері белгілі болды.

Бұл құбылысты зерттеу жұмыстары бірден бас-талды. Францияда 1898 жылы М. Склодовская-Кю-ри мен П. Кюри торий (Th) элементінің өздігінен сәуле шығаруын ашты. Өздігінен сәуле шығаратын химиялық элементті радиоактивті деп, ал сәуле шығару процесін радиоактивтік деп атауды М. Склодовская-Кюри ұсынған еді. Радиоактивтік латынның radio — сәуле шығару, activus — әрекетті деген сөздерінен алынған. Осы жылы ерлі-зайыпты ғалымдар тонналаған уран кенін өңдеу арқылы радиоактивті екі жаңа химиялық элементті бөліп алады. Радиоактивтігі ураннан миллион есе қар-қынды элементті (Ra) радий, екінші элементті М. Склодовская-Кюри отанының құрметіне полоний (Po) (лат. Польша) деп атаған. 1908 жылы Резерфорд спектрлік анализ әдісімен радиоактивті газ — радонды (Rn) ашты. Ауқымды жүргізілген зерттеулер Менделеев кестесінде-гі қорғасыннан кейінгі ауыр элемент ядроларының бәрінде табиғи радиоактивтік бар екенін көрсетті. Кейбір жеңіл элементтердің де табиғи радиоактивтік қасиеттері ашылды: мысалы, калийдің изотопы 4019K, көміртектің изотопы 126C және т.б.

Радиоактивті ыдырау. Э. Резерфорд пен П. Кюри радиоактивтік кезіндегі сәуле шығарудың табиғатын зерттеу барысында оның құрамының күрделі екенін анықтайды. Радиоактивті радий Ra қор-ғасыннан жасалған қалың қабатты ыдыстың ішінде орналасқан. Ыдыстың ортасында цилиндр пішінді арна бар. Ыдыстың түбіндегі радийден шыққан сәулелерге оған перпендикуляр бағытта күшті магнит өрісі әсер етеді.

Альфа-ыдырау. α-бөлшегінің табиғатын 1908 жылы Резерфорд көптеген эксперименттік зерттеулер нәтижесінде анықтады. Альфа-ыдырауы кезінде ядродан спонтанды α-бөлшек — гелий атомының ядросы ^4_2He (екі протон және екі нейтрон) ұшып шығады және жаңа химиялық элементтің туынды ядросы пайда болады.

Альфа-ыдырау кезінде атом ядро-сы Z зарядтық саны екіге және А массалық саны төртке кем туын-ды ядроға түрленеді. Жаңа элемент Менделеев кестесіндегі периодтық жүйенің бас жағына қарай екі орынға ығысады:

$$^{A}_{Z}X \rightarrow ^{A-4}_{Z-2}Y + ^{4}_{2}He$$

мұндағы Х — аналық ядроның бел-гісі, Y — туынды ядроның таңбасы.

Бета-ыдырау. β-сәулесінің таби-ғатын 1899 жылы Резерфорд ашқан болатын. Ол — шапшаң қозғалатын электрондар ағыны. β-бөлшекті 0–1е деп белгілейді. Массалық санның А = 0 болуы электрон массасы массаның атомдық бірлігімен са-лыстырғанда елеусіз аз екенін көрсетеді.

Гамма-ыдырау. 1900 жылы П. Виллард ядролық сәуле шығарудың құрамында үшінші компоненттің бар екенін тапты, оны γ-сәуле шығару деп атаған. Гамма-сәуле шығару магнит өрісінде ауытқымайды, демек, оның заряды жоқ. Гамма-сәуле шығару — радиоактивтік ыдыраудың жеке бір түрі емес, ол альфа- және бета-ыдыраулармен қабаттаса өтетін процесс.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау :ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1. Атом ядросының құрамы.
2. Изотоптар.
3. Ядролық күштер.

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Оқушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 36 сабақ

5.1.Тақырыбы: №7 Зертханалық жұмыс: "Жартылай ыдырау периодын анықтау".

№ 18 практикалық жұмыс. Ядродағы нуклондардың байланыс энергиясын есептеу.

№ 26 ж жұмыс. Жартылай ыдырау периодын анықтау

№ 27 зертханалық жұмыс. Дайын фотосуреттерден зарядталған бөлшектердің тректерін зерттеу**.**

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты: атом ядросының құрылымын радиоактивтік, изотоптар, ядролық күштер және сол сияқты ұғымдар негізіне сүйене отырып, түсіндіру

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

- Білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- Білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- Сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 20 мин

- Білім алушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру

5.4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1. Радиоактивтілік.
2. Радиоактивтік ыдырау заңы.
3. Радиоактивті сәулелердің биологиялық әсері.

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

1896 жылы француз физигі А.Беккерель алдын ала Күн жарығынан сәулелендірілген заттардың соңыннан сәуле шығаруын зерттеумен шұғылдана жүріп, кездейсоқ заттардың радиоактивтілік құбылысын ашты. Мұндай заттарға, мысалы, Беккерель эксперимент жүргізген уран тұздары жатады. Оның ойында мынадай сұрақ пайда болды: уран тұздарын сәулелендіргеннен кейін көрінетін жарықпен қатар рентген сәулесі де пайда болмай ма екен? Беккерель фотопластинаны тығыз қара қағазға орап, үстіне уран тұзының қиыршықтарын сеуіп, ашық Күн сәулесіне қойды. Айқындағанан кейін пластинаның тұз жатқан бөліктері қарайғанын көрген. Ендеше, уран рентген сәулесі сияқты, мөлдір емес денелерден өтіп, фотопластинаға әсер ететін белгісіз сәуле шығарады екен. Беккерель бұл сәуле шығару Күнсәулелерінің әсерінен пайда болады деп ойлады. Бірақ ауа райы бұлтты болғандықтан, бір күні кезекті тәжрибені өткізу сәті түспеді де, Беккерель үсітіне ураннның тұзы себілген мыс крест жатқан плстинаны үстелдің суырмасына салып қойған. Екі күн өткен соң плстинаны алып айқындаған кезде , онда крестің айқын көлеңкесі түрінде дақ пайда болғанын байқаған.

Бұл –уран тұздарының сыртқы факторлардың әсерінсіз –ақ өздігінен белгісіз сәуле шығаратынын көрсетеді. Қауырт зертулер басталды.

Кеішпей Беккерель, уран тұздарының шығарған сәулесі, рентген сәулелері сияқты, ауаны иондайтын, соның салдарынан электорскоп разрядталатынын байқаған.

Сонымен бірге ол мынадай маңызды фактыны анықтады: сәуле шығарудың интенсивтігі тек препараттағы ураннның мөлшерімен анықталады.

1898 жылы францияда Мария Складовская-Кюри және басқа да ғалымдар торийдің сәуле шығаратынын байқаған. Бұдан әрі жаңа элементтерді іздеуде негізгі күш салған Мария Складовская –Кюри мен оның ері Пьер Кюри болды және олар мынадай жаңа элементерді ашты: полоний (Польша) және радий (сәулелі).

XIX ғасырдың аяғында реттік номері 83-тен жоғары химиялық элементтердің бәрі де радиоактивті болатындығы анықталды.

Радиоактивтілік – кейбір өздігінен сәуле шығаруы.

Радиоактивтік табиғатын зертеумен Беккерель, ерлі- зайыпты Кюрилер және Резерфорд айналысты. Магнит өрісінде радиоактивті шоқ үш топқа бөлінген:

1) α-сәулелену- гелий атомы ядросының ағыны, m α=8000 m_c , q α=2|e|;

2) β-сәулелену –электрондар ағыны;

3) λ- сәулелену – кіші ұзындықтағы 10^{-10}-10^{-13} м элетромагинттік толқындар.

Ядролардың түрленуі тұңғыш рет Содди тұжырымдаған ығысу ережесі деп аталатын ережеге бағынады:

$$^{M}X \rightarrow ^{M-2} Y + {}^{4}He \quad \alpha\text{-ыдырау; (1)}$$

$$^{M}X \rightarrow ^{M-2} Y + {}^{0}e \quad \beta\text{--ыдырау; (2)}$$

Λ-ыдырау зарядты өзгертпейді, ядроның массасы болмашы аз өзгереді.

Радиоактивті ыдырау заңы: әрбір радиоактивті зат үшін белгілі бір уақыт интервалы бар, сол уақыт ішінде оның активтігі екі есе кемиді. Бұл интервал *жартылай ыдрау периоды* деп аталады.

Жартылай ыдырау периоды Т- бұл қолда бар радиоактивті атомдар санының жартысы ыдырайтын уақыт.

$$N=N_{O2} \qquad (3)$$

1919 ж Резерфорд 1-ші рет ядроның жасанды түрленуін іске асырды, яғни оларды α-бөлшектермен соқылау арқыл.

1932 жылы Резерфордтың шәкірті ағылшын физигі Д.Чедвиг жаңа э леметар бөлшек - нейторнды ашты. Нейтрон заряды 0-ге тең , ал массасы шамамен пратон массасына тең, $m_n=18386,6\ m_e$. Чедвигтің тәжрибелерінде нейтрон ашылғаннан соң іле шала 1932 жылы бұрынға Кеңес физигі Д. Иваненко мен неміс ғалымы В.Гейзенберг ядроның пратон – нейтронды моделін ұсынды.

Протон-нейтронды моделге сәйкес ядролар екі сортты элементар бөлшектерден: протондар мен нейтрондардан тұрады (нуклондар).

Ядродағы протондардың Z саны мен нейтрондардың N санының қосындысын **масалақ сан** деп атап, А әрпімен белгілейді: $A=Z+N \qquad (4)$

Изотоптар дегеніміз –ядродағы протондар саны. Z бірдей шамада, бірақ массалық сандары А түрліше, яғни нейтрондар саны N түрліше ядролар болып келеді. Олар химиялық қасиеті жағынан бірдей, бірақ түрліше радиоактивті қасиетке ие. Изотоптардың атом ядроларының зарядтары бірдей, бірақ массалары түрліше. Қазіргі кезде барлық химиялық элементердің изотоптары бар екендігі анықталған. Мысалы, сутегінің екі изотобы бар: дейтерий, тритий.

Ядролық бөлшектердің протондар мен нейтрондардың арасында ерекше күштер әсер етеді, оларды **ядролық күштер** деп аталады. Бұл табиғатта кездесетін күштердің ең қуаттысы. Содықтан ядролық бөлшектердің өзара әсерін көбнесе **күшті өзара әсерлер** деп атайды.

Ядроның байланыс энергиясы дегеніміз-ядроны түгелімен жеке нуклондарға ыдратушы қажет энергия.

$$E=mc^2; \quad (5) \qquad M_я<Zm_p+Nm_n; \quad (6) \qquad \Delta M=Zm_p+Nm_n-M_я \quad (7)$$

ΔM- массалар ақауы, $E_{бай}=\Delta Mc^2$ (8)

Меншікті байланыс энергиясы деп- ядроның бір нуклонына сәйкес келетін байланыс энергиясын айтады.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау :ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1. Радиоактивтілік.
2. Радиоактивтік ыдырау заңы.
3. Радиоактивті сәулелердің биологиялық әсері.

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Оқушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№ 37 сабақ

5.1.Тақырыбы: Нанотехнология және наноматериалдар

Нанотехнологияның негізгі жетістіктері, наноматериалдарды дамытудың өзекті мәселелері және даму кезеңдері.

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты: Наноматериалдардың физикалық қасиеттерін және олардың алу жолдарымен танысу

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

- Білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- Білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- Сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 20 мин

- Білім алушылардың алғашқы білім денгейін тексеру

5.4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1.Нано термин алғаш енгізген кім ?

2.Нанороботтар дегеніміз не ?

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Қазіргі кезде “нанотехнологиялар”, “наноматериалдар” деген ұғым-дар кең таралып, көпшілік қауымға таныс бола бастады. Сендер бұл ұғымдарды теледидар хабарларынан, ғалымдардың сөздерінен жиі естіген боларсыңдар. Дүниежүзінің дамыған елдерінде ғылыми жоба-лар мен бағдарламаларды қаржыландыруда да нанотехнологияларды дамыту бағытына басым көңіл бөлінеді. Олай болса, нанотехнология деген не, ғылым мен техниканың бұл саласы нені зерттейді? Бүгін осы мәселелерге жауап беруге тырысайық.

Нанотехнология — теориялық тұрғыдан негізделген, ерекше және жаңа қасиеттері бар материалдар алудың атомдық, молекулалық және супрамолекулалық (бірнеше молекула) деңгейдегі практикалық зерттеулердің әдістерін қамтитын ғылым мен техниканың іргелі және қолданбалы саласы. Әдетте, ол амалдар ең болмағанда заттың бір өлшемі 1—100 нм шамасындағы құрылымдармен әрекет жасау болып табылады. Мысалы, әйгілі графен — жазық наноматериал: яғни, екі өлшемі өте үлкен, ал үшінші өлшемі біратомдық, көміртек нанотүтікшесі сызықтық наноматериал, ал фуллерен нүктелік нано-материал болып табылады .

Наноматериал дегеніміз — нанобөлшектерден тұратын немесе нанотехнология негізінде жасалған микроскопиялық зат. Бірдей химиялық құрамды заттың нанобөлшегі оның ірі сұлбасынан физика-лық, химиялық, оптикалық, биологиялық қасиеттері бойынша өте ерекшеленеді. “Нано” (грек. ергежейлі) қосымшасы миллиардтан бір бөлігі мағынасын береді (1 нм = 10–9 м). Айта кететін жайт, кейбір жағдайларда нано қосымшасы салыстырмалы түрде әлдеқайда кіші, ергежейлі мағынасында қолданылады: мысалы, наносерік — масса сы бірнеше килограмм болатын серік, ал нанотираннус — бойы бір-екі метр болатын ергежейлі тиранозавр.

Нанотехнологиялар жайлы алғаш рет ғылыми түрде 1959 жылдың 29 желтоқсанында американдық ғалым Р. Ф. Фейн-ман Калифорния технологиялық институтында Американдық фи-зиктер қауымының отырысында “There’s Plenty of Room at the Bottom” (“Төменде өте көп орын бар”) атты дәрісінде баяндаған. Бірақ ол кезде нанотехнология термині болмаған еді.

Нанотехнология терминін алғаш рет 1974 жылы жапон ғалымы Норио Тани-гучи ұсынды. Ал ғылым саласы түрінде "нанотех-нология" ұғымы 1980 жылдан бастап қалыптаса бастады. 1981 жылы неміс ғалымы Герд Карл Бинниг пен швейцариялық ғалым Генрих Рорер атомдарды кескіндеумен қатар, олармен амалдар жасауға мүмкіндік беретін сканерлеуші туннельдік микроскоп ойлап тауып, наноғылымдар үшін нақты құрал жасады Нанотехнология дәуірі осыдан басталды десек болады.

Ал адамзат нанотехнологиялардың қолданылуын 2000 жылдан бастап сезіне бастады. Осы уақыттан бастап дамыған елдер нанотехнологияны дамытудың мемлекеттік бағдарламаларын құрып, көптеген қаржы бөле бастады. Нанотехнология физика, химия, биология, медицина, электроника салаларында және ауылшаруашылығында кең қолданысқа ие болып, наноматериалдар мен нанобөлшектер күнделікті тұтынатын заттардың құрамына кіре бастады. Қазіргі уақытта нанотехнология бойынша алдыңғы қатарда ең көп патенттері бар Samsung корпорациясы тұр. Ол компания 2021 жылы процессор жасаудың бүгінгі күндегі ең озық 3 нм технологиясын коммерциялық қолданысқа жіберетінін жария-лады. Сондай-ақ осы салада ғылыми зерттеулер бойынша Samsung (Корея), IBM (АҚШ) және Toshiba (Жапония) компаниялары, АҚШ, Еуропалық одақ, Қытай, Жапония, Ресей ғылыми зерттеу ұйымдары көш бастап тұр.

Нанотехнологияны қолдану пайдасынан өзге қауіптерді де туғызуда. Нанобөлшектердің тірі ағзаға әсері алуан түрлі. Нанобөлшек өлшеміне, пішініне, концентрациясына және әсер ету нысанасына байланысты әртүрлі әсер береді: бірде емдік қасиет берсе, бірде улы болып та-былады. Мысалы, фуллерен белгілі бір майлармен араластырғанда денсаулыққа пайдалы болса, суға салынған өте аз концентрациядағы коллоиді тері мен бүйрек жасушалары үшін улы болады екен. Ал көміртекті нанотүтікшелерінің көбі тірі ағзаларды мутацияға ұшыратып, жасушаның апоптозына себеп болады. Сондықтан на-номатериалдарды өндіргенде қоршаған ортаны ластамау ережелері жасалынып, халықаралық ұйымдар мен мемлекеттер тарапынан нанотехнологияларға қатысты қауіпсіздік шараларын жасауға ерекше назар аударылуда.

Қазақстанда нанотехнологиялық зерттеулер барлық дерлік тех-никалық және зерттеу университеттерінде қарқынды жүргізілуде. Мысалы, Назарбаев университеті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлт-тық университеті, Е. А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті жанындағы нанозертханалар жан-жақты ғылыми зерт-теулер жүргізуде.

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау :ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1. Нономатериал дегеніміз не ?
2. Нанотехнология дегеніміз не ?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Оқушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

№4 Аралық бақылау

№ 38 сабақ

5.1.Тақырыбы: Космология

Жұлдыздар әлемі; жұлдыздарға дейінгі қашықтық; айнымалы жұлдыздар; біздің Галактика; басқа галактикалардың ашылуы квазарлар;

Үлкен жарылыс теориясы; ғаламның кеңеюі; ғалам эволюциясының негізгі кезеңдері; ғаламның модельдері; ғаламдағы өмір мен ақыл; нейтрондық жұлдыздар.

Практикалық жұмыс (бейіні бойынша)

Сағат саны: 2. 90 мин

5.2.Сабақтың мақсаты: Біздің галактиканың құрылысы,құрамы галактика түрлері пішіндерімен мен өлшемдері квазарлар жайлы мәлімет алу.

5.3.Оқыту міндеттері:

- Теориялық және тәжірибелік көрсетілімдер мен зертханалық жұмыстарды орындау барысында экспериментті жоспарлау;

-сызбанұсқа бойынша құрылғыны жинау, өлшеуіш құралдарды қолдана алу, бақылау жасай алу және өлшеу мен тәжірибені жүргізе білу;

-өлшеудің қателіктерін есептеу және оны бағалай білу, қысқаша есеп жазу және қортынды жасай білу;

Ұйымдастыру кезеңі: 10 мин

- Білім алушылардың сабаққа қатысуын тексеру.
- Білім алушылардың сабаққа дайындығын тексеру.
- Сабақтың мақсаты мен міндеті.

Оқушылардың өтілген тақырып бойынша білімін тексеру. 20 мин

- Білім алушылардың алғашқы білім деңгейін тексеру

5.4. Тақырыптың негізгі сұрақтары:

1.Хобл заңы дегеніміз не ?

2. Қара энергия дегеніміз не ?

Жаңа сабақты түсіндіру: 40 мин

Табиғат заңдарын зерттеудегі заманауи жетістіктер адамның әлемге деген көзқарасын едәуір тереңдетіп, көп ғылымдар арасындағы ше-гараны жуық түрде тағайындайтындай жағдайға жеткізді. Астроно-мияның соңғы жетістіктері негізінде оның зерттеу нысандары қатары ғарыштағы материяның көрінбейтін түрінен бастап тірі ағзаларға дейінгі аралықты қамтиды деуге болады. Егер физиканы табиғаттың, оны құрайтын материяның ең негізгі (фундаменталды), мейлінше жалпылама әрі іргелі заңдылықтарын зерттейтін ғылым десек, астро-номияны физиканың әдістерін пайдалана отырып әлемді жан-жақты зерттейтін ғылым деп айтсақ болады.

Астрономия сөзі гректің “астрон” — жұлдыз және “номос” — атау, заң деген сөздерінің тіркесінен шыққан. Осы тараудың қарастырылу шеңберіне сәйкес астрономия — аспан денелерінің, олардың жүйе-лерінің және тұтас әлемнің физикалық құрылысын, пайда болуын, қозғалысын және дамуын зерттейтін ғылым. Астрономияның әдеттегі негізгі зерттейтін нысандары: Күн, планеталар және олардың серіктері, метеорлық денелер, тұмандықтар, жұлдыздар, жұлдыз шоғырлары, галактикалар және т.б. ғарыштық нысандар. Жерді Күн жүйесінің бір планетасы ретінде аспан денесі деп қарастырсақ, ол да астрономияның зерттеу нысаны болып табылады.

Астрономияның ерекше зерттеу мәселелерінің бірі — жерден тыс өркениеттерді іздестіру және олармен байланыс орнату. Бұл сұрақ адамзаттың алдындағы ең көкейкесті мәселелердің бірі. Астрономияның негізгі зерттеу әдісі — бақылау. Бақылаулар, негізінен, түрлі теле-скоптар

көмегімен жүргізіледі. Оптикалық диапазоннан тыс электромагниттік сәулелерді тіркеу, спектрлік анализ, фотосуретке және бейнетаспаға түсіру, электронды-есептеуіш машиналарды пайдалану бақылау жүргізудің және оны сараптаудың мүмкіндіктерін едәуір кеңейтті. Ғарышкерліктің дамуына байланысты астрономияда тәжірибе жасау мүмкіндігі пайда болды. Ғарыш кемелері мен жасанды Жер серіктері көмегімен астрономдар әлемді зерттеудің жаңа деңгейіне көтерілді. Күн жүйесін зерттеуде планетааралық ғарыш кемелерін қолдану астрономияда көптеген жаңалық ашуға мүмкіндік берді. Аспан денелерін зерттеудің тағы бір жолы — ғарыш сәулелері мен метеориттерді зерттеу.

Астрофизикада ерекше орны бар, соңғы кезде жеке бағыт ретінде қарастырылып жүрген космология өте қарқынды дамуда. Заманауи космология Эйнштейннің жалпы салыстырмалылық теориясы жасалған соң негізі қаланды.

Космология әлемді тұтастай алғандағы оның пайда болуы мен дамуын, геометриялық құрылымын, ондағы заттың қалай пайда болғанын, қараңғы энергия мен қараңғы материяның табиғаты мен олардың әлем дамуындағы орнын зерттейді.

Біздің елімізде астрономия саласындағы ғылыми зерттеулер 1940 жылы қыркүйек айында Күннің толық тұтылуын бақылаудан бастал-ды. Алматы қаласына Күннің толық тұтылуын бақылап, зерттеу үшін Кеңес Одағының түкпір-түкпірінен астрономдар келді. Қазақ Ғылым академиясының бірінші президенті академик Қаныш Имантайұлы Сәтпаевтың қолдауымен Академия жанынан Астрономия және астро-физика ғылыми институты құрылды (кейін В. Г. Фесенков атындағы Астрофизика институты болып аталды). Ол институт осы күнге дейін жұмыс істейді. В. Г. Фесенков атындағы Астрофизика институты (АФИ) Қазақстан-дағы астрономия мен астрофизика саласындағы іргелі зерттеулерді жүргізетін негізгі ғылыми мекеме болып табылады. АФИ-дің ғылыми жұмысына астрономиялық бақылаулар, теориялық зерттеулер мен компьютерлік модельдеу жатады. Теориялық зерттеулердің басты сала-ларына жұлдыздар динамикасы мен астрофизикалық есептеулер, аспан механикасы, цифрлық модельдеу негізінде галактикалардың белсенді ядроларын зерттеу, әлемнің жас кезіндегі космологиялық моделін да-мыту, әлемдегі құрылымдардың пайда болуы мен эволюциясын зерттеу, қара материялар мен қара энергиялардың табиғатын зерттеу жатады.

Әлемдегі астрономиялық обсерваториялардың ішінде Алматының маңындағы биік таулар ішінде орналасқан екі бақылау обсерватория-сы елге танымал.Бұл обсерваториялардағы зерттеу жұмыстары бірнеше ондаған мың жарықсезгіш элементтер-ден тұратын матрицасы бар ПЗС-камера деп аталатын, кескіндердің панорамалық қабылдағышы болып табылатын жаңа құралдармен жабдықталған телескоптармен жүргізіледі. Басты жұмыс Күн алып планеталардың атмосфераларында болып жатқан процестерді, кометалар мен жұлдызаралық орта және тұмандықтарды, белсенді галактикалардың спектрофотометриясын зерттеуге бағытталған.

Галактикалардың пішіндері мен өлшемдері әр алуан. Бақыланған ең кіші галактиканың диаметрі 5 кпк, ал ең үлкені 600 кпк шамасында.

Галактикалардың негізгі төрт түрі бар

1. Эллипстік галактикалар (E) — диск құраушысы жоқ галакти-калар.
2. Спиральды галактикалар (S) — спиральды жеңдері бар диск тәріздес галактикалар.
3. Линза тәріздес галактикалар (S0) — спиральды жеңдері жоқ диск тәріздес галактикалар.
4. Бұрыс галактикалар (Irr) — буылтық тармақ пішіндес бұрыс құрылымдары бар, массасының 50%-ы жұлдызаралық газдан тұратын галактикалар.Көзге көрінетін төрт галактика ғана бар. Олар: Андромеда M31, Үшбұрыш M33, Үлкен және Кіші Магеллан бұлттары галактикалары.

Галактика дискісіндегі газ, негізінен, оның жазықтығына жақын жинақталған және біркелкі орналаспаған. Олардың ішінде құрылымы біртекті емес, ұзындығы бірнеше мың жарық жылы болатын алып бұлттардан басқа, шамалары бір парсектен аспайтын шағын бұлттар бар. Біздің

галактиканың химиялық құрамы, негізінен, сутек пен ге-лийден тұрады. Осы екі элементпен салыстырғанда қалған элементтер өте аз мөлшерде кездеседі.

Біздің галактикада Күн тәрізді дара жұлдыздар 30%-дан көп емес. Негізінен, жұлдыздар қос немесе бірнеше жұлдыз жүйесінің бөлігі болып келеді. Галактикада жұлдыздар шашыранды (ондаған жұл- дыздардан тұратын) және шар тәрізді (жүз мыңдаған жұлдыздардан тұратын) жұлдыз шоғырлары құрамына кіреді.

Шар тәрізді жұлдыз шоғырлары галактиканың центріне жақын орналасқан. Орталыққа жақын аймақта әрбір куб парсек көлемдегі жұлдыздар саны бірнеше мыңға жетеді. Егер біз галактика ядросына жақын орналасқан жұлдыз маңындағы планетада өмір сүрсек, онда аспанда жарықтығы Айдың жарықтығындай ондаған жұлдыздар мен қазіргі аспанымыздағы ең жарық жұлдыздан да жарық жұлдыздар саны бірнеше мың болар еді.

Шашыранды жұлдыз шоғырларының саны шар тәрізді жұлдыздар шоғырынан әлдеқайда көп, олар, негізінен, галактика (спиральды га-лактика жайлы сөз болып отыр) спиралінің тармағында орналасқан. Галактика ядросы Мерген шоқжұлдызы бағытында орналасқан. Галактиканың айналу жылдамдығы центрде нөлден басталып, одан 2 мың жарық жылындай қашықтықта 200—240 км/с-қа дейін артып, әрі қарай тұрақты болып қалады. Галактиканың жасы 12 млрд жыл-дан асады.

Басқа галактикалардың ашылуы. Шамамен жүз жыл бұрын барлық көрінетін тұмандықтар біздің галактикаға жатады деп саналған. Бұл оларға дейінгі қашықтықтарды анықтаудың қиындықтарына байланысты еді. Жаңа өлшеу әдістері арқасында көрінетін әлем галактикаларға толы екені анықталды. Қазіргі уақытта бақыланатын әлемде 2 трлн шамасында галактика бар. Олар топтасып орналасқан және ең сезімтал құралдардың көмегімен анықтайтын қашықтықта жан-жаққа таралып, бір-бірінен алшақтап барады. Галактикалар-дың жергілікті шоғырында жоғарыда аталған галактикалармен қоса,60-тан астам мүше бар. Оңтүстік жартышардың түнгі аспанынан бізге ең жақын галактикалар — “Магеллан бұлттарын” бақылай аламыз Магеллан бұлттары” Құс жолынан көп кіші. Олар біздің галактиканың серіктері.

2,52 млн жарық жылы қашықтықта Андромеда галактикасы орна-ласқан. Ол — топтағы ең ірі галактика, өлшемі біздің галактикадан екі еседей үлкен (1 трлн шамасында жұлдыздары бар). Үшбұрыш га-лактикасы өлшемі біздің галактикадан 2 есе кіші және бізден 2,8 млн жарық жылы қашықтықта орналасқан.

Әлемдегі ең ірі галактикаларға эллипстік галактикалар жатады. Олардың кейбіреуі шар тәрізді, ал кейбіреуі созылыңқы болып келеді. 800 мың галактикадан тұратын каталогке сәйкес галактикалардың ішінде шамамен 80%-ы спиральды, 17% эллипстік және 3% бұрыс га-лактикалар болып табылады. Галактикаларға дейінгі қашықтықтарды әртүрлі әдістермен анықтайды: цефейлер, жаңа және асқынжаңа жұлдыздар т.с.с.

Квазарлар. Квазарлар (ағылш. quasar, quasistellar radiosourse — радиосәуленің квазижұлдыздық көзі) — әлемдегі ең қуатты сәуле көзі. Бұл аспан денелері минутына Күннің 10 млн жылда шығаратын энергиясынан артық энергия шығарады. Олардың жарқырауы тұтас галактиканың жарқырауынан жүз есе артық бола алады. Көптеген квазарлар — рентген сәулесінің қуатты көздері. Квазарлар ғарыштағы ең алыс денелер болып саналады (оларға дейінгі қашықтық миллиард-таған жарық жылын құрайды), олардың спектрінің қызыл ығысуы z = 7,5 шамасына дейін барады. Квазарлар өте алыс галактикалардың жас, белсенді ядролары болуы мүмкін.

толқындарды болжайды.Гравитациялық толқын кеңістік-уақыт қисаюының таралуы бо-лып табылады. Оларды тіркеу мүмкіндігі әлем жайлы көптеген жаңа мәліметтер алуға көмектеседі.

Осы теория (ЖСТ) шеңберінде әлемді тұтастай зерттейтін космоло-гия жұмыс істейді. Қазіргі түсініктер бойынша әлем **Үлкен жарылы-стан басталып**, инфляция (10–42 с-тан 10–36 с-қа дейін) деп аталатын өте жылдам ұлғаю кезеңінен өткен .Кейін, 13,7 милли-ард жыл өткен соң

қазіргі уақытта бақыланып отырған баяу үдемелі ұлғаю кезеңіне ұштасқан. Біз бақылай алатын қашықтық әлем жасы-мен байланысты, себебі шектік жарық жылдамдығының болуы біздің бақылау аймағымызға шектеу қояды.

Қараңғы материя — электромагниттік және күшті өзара әсерге түспейтін, галактикалардың маңында шоғырланған белгісіз материяның түрі.

• **Қараңғы энергия** деп табиғаты әзірше белгісіз, әлемнің үдемелі ұлғаюына себепші және әлем кеңістігіне бірқалыпты таралған өрісті айтады.

• **Хаббл заңы** — галактика неғұрлым алыс қашықтықта болса, соғұрлым жылдамырақ алшақтайды және соғұрлым оның спектрі қызыл жаққа ығысады:

$$v = Hr,$$

мұндағы v — галактиканың алыстау жылдамдығы, r — оған дейінгі қашықтық, H — Хаббл тұрақтысы 67,80 ± 0,77 (км/(с · Мпк)).

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.7. Бақылау :ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1. Нономатериал дегеніміз не ?
2. Нанотехнология дегеніміз не ?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Оқушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

5.5. Білім берудің және оқытудың әдістері: презентация, ауызша сұрау, тест тапсырмаларын шешу, аудиториямен кері байланыс теориялық сбақтың тақырыптары бойынша білім алушылармен әңгіме, есептер шығару , карточкалеармен жұмыс, крассворд құрастыру, шағын топпен жұмыс, нақты жағдайлар әдіс, коммуникативтік тапсырмалар әдісі , командада жұмыс істеуге негізделген оқыту әдісі, дискуссия, пресс- конференция, дебат,диспут, дөнгелек үстел.

5.6. Әдебиет:

Қосымша 1

5.7. Бақылау :ауызша сұрақ жауап.

Жаңа тақырыпты бекіту. 5 мин

1. Астрономия нені зерттейді?
2. Космология дегеніміз не ?

Сабақты қорытындылау. 5 мин

-Оқушылардың білімін бағалау.

Үйге тапсырма беру. 5 мин

Қосымша 1. Әдебиет:

Негізгі:

1.Физика : жалпы білім беретін мект. қоғам.-гуманит. бағытындағы 11 сыныб. арналған оқулық / С. Т. Тұяқбаев [және т. б.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 бет. : сүр. - (Қоғамдық-гуманитарлық бағыт).

2.Физика : учебник для 11 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / С. Т. Туякбаев [и др.]. - Алматы : Мектеп , 2020. - 248 с. - (Общественно-гуманитарное направление)
3.Казахбаева, Д. М. Физика.: учебник для 10 кл. обществ.-гуманит. направления общеобразоват. шк. / Д. М. Казахбаева, Б. А. Кронгард, У. К. Токбергенова. - Алматы : Мектеп , 2019. - 216 с. : ил. - (Общественно-гуманитарное направление).
4.Федорова, В. Н. Физика : оқулық лицейлер мен колледждерге арналған / В. Н. Федорова, Е. В. Фаустов; қаз тіліне ауд. және жауапты ред. К. Б. Оразақынов ; РФ БҒМ. - ; "И. М. Сеченов атындағы Мәскеу мед. акад." ЖЖБ МБЖ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM) : ил.
5.Қазақбаева Д., Кронгарт Б., Токбергенова У. Физика.Оқулық.- Издательство "Мектеп" 2019 (каз) 10-сынып.
6. Казахбаева Д., Кронгарт Б., Токбергенова У. Физика.Учебник. - Издательство "Мектеп" 2019 (русс) 10- класс
7. Кронгарт Б.А., Казахбаева Д. Иманбеков О., Кыстаубаев Т. Физика.Учебник. 1,2 часть (комплект) Издательство "Мектеп" 2019 (русс) 10- класс 45
8. Кронгарт Б.А., Қазақбаева Д., Иманбеков О., Қыстаубаев Т. Физика.Оқулық. 1,2 бөлім (комплект) (каз) 10-сынып.
9. Ермекова Ж. К. Жалпы физика. Молекулалық физика жене термодинамика : оқу құралы / Ж. К. Ермекова. - Алматы : TechSmith, 2024. - 120 б. - Текст : непосредственный.

1.2 Қосымша :

1.Мардонов, Б. М. Расчетно-проектировочные работы по сопротивление материалов : сборник - ; Одобр. Учен. Советом Атырауского ин-та нефти и газа. - Алматы : Эверо, 2014. - 256 с.
2.Амерханова, Ш. К. Физика-химиялық анализ әдістер: әдістемелк нұсқаулар = Физико-химические методы анализа : методические указания = Phusical- chemical methods of analysis : Laboratory manual on the discipline / Ш. К. Амерханова. - Алматы : Эверо, 2016. - 196 бет