Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Физика 7

Жалпы орто билим берүүчү мектептердин 7-классы үчүн окуу китеби

Өзбекстан Республикасынын Элге билим берүү министрлиги басууга сунуштаган

Жаңы басылышы

Ташкент
2022

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

UO'K 53(075.3)
КВК 22.3уа72
F 58

Түзүүчүлөр:
К.Суяров, Ж. Усаров, З. Сангирова, Й. Равшанов, Н. Буранова

РЕЦЕНЗЕНТТЕР

Н. Саидханов –ӨзР ИА Физика-техника институтунун илимий катчысы, ф.м.и.д.

Б. Нуруллаев – Низамий атындагы ТМПУ физика жана астрономияны окутуу методикасы кафедрасы доценти, п.и.к.

А. Худайбердиев – Республикалык билим берүү борборунун стандарт жана баалоо бөлүмүнүн методисти.

М. Саидарипова – Ташкент шаарынын Юнусабад районундагы 63-мектептин жогорку категориялуу физика мугалими, Элге билим берүүнүн мыктысы.

В. Саидхожаева – Ташкент облусу Пискент районундагы 5-мектептин жогорку категориялуу физика мугалими, Өзбекстанда эмгек сиңирген элге билим берүүнүн кызматкери.

К. Расулов – Фергана облусу Фергана шаарындагы 1-ОАМЖБМИ жогорку категориялуу физика мугалими.

Т. Халыкбердиев – Сырдарыя облусу Баявут районундагы 24-мектептин жогорку категориялуу физика мугалими, Элге билим берүүнүн мыктысы.

Шартуу белгилер:

– ачкыч сөздөр.

– жалпылаштыруучу суроолор.

– маанилүү тыянактар.

– практикалык тапшырмалар.

– маселелер

F 58 **Физика 7** [Текст] : 7-класс үчүн окуу китеби/ К.Т. Суяров [жана башк.] . – Ташкент: Республикалык билим берүү борбору, 2022. – 192 б.
ISBN 978-9943-8371-8-8

UO'K 53(075.3)
КВК 22.3уа72

Республикалык максаттуу китеп фонду каражаттары эсебинен басылды.
Оригинал макет жана дизайн концепциясы Республикалык билим берүү борбору тарабынан иштелди.

ISBN: 978-9943-8371-8-8

© Республикалык билим берүү борбору, 2022

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

МАЗМУНУ

КИРИШҮҮ **5**

I БӨЛҮМ. МЕХАНИКАЛЫК КЫЙМЫЛ ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТТАР

1-тема. Физика илиминин өнүгүү тарыхында Орто Азиялык окумуштуулардын туткан орду 7
2-тема. Физика тармагында Өзбекстанда илимий мектеп жараткан физик окумуштуулар 10
3-тема. Физикалык чоңдуктар. Эл аралык бирдиктер системасы (SI) 13
4-тема. Физикада изилдөө методдору 17
5-тема. Скалярдык жана вектордук чоңдуктар 20
6-тема. Маселе чыгаруу 22
7-тема. Механикалык кыймыл 24
8-тема. Кинематиканын негизги түшүнүктөрү 28
9-тема. Түз сызыктуу бир калыптагы кыймылда ылдамдык жана жол 31
10-тема. Маселе чыгаруу 36
11-тема. Бир калыпта эмес кыймыл 39
12-тема. Лабораториялык иш. Бир калыпта эмес кыймылдын орточо ылдамдыгын аныктоо 42
13-тема. Маселе чыгаруу 43
14-тема. Айлануу кыймылы 45
15-тема. Маселе чыгаруу 48
Бөлүм боюнча логикалык ой жүгүртүүгө таандык тапшырмалар 49

II БӨЛҮМ. ТАБИЯТТА КҮЧ. ЭНЕРГИЯ

16-тема. Масса жана анын бирдиктери 53
17-тема. Тыгыздык жана анын бирдиктери 55
18-тема. Лабораториялык иш. Түрдүү формадагы телолордун тыгыздыгын аныктоо . 59
19-тема. Телолордун өз ара таасири. Күч 62
20-тема. Басым жана анын бирдиктери 66
21-тема. Маселе чыгаруу 69
22-тема. Суюктук жана газдарда басымдын узатылышы 71
23-тема. Тынч абалдагы суюктуктун басымы 74
24-тема. Маселе чыгаруу 76
25-тема. Атмосфералык басым 78
Долбоор иши. Атмосфералык басымдын бар экенин иш жүзүндө көрүү 82
26-тема. Механикалык жумуш 83
27-тема. Механикалык энергиянын түрлөрү 85
28-тема. Маселе чыгаруу 88
29-тема. Механикалык кубаттуулук жана анын бирдиги 90
30-тема. Маселе чыгаруу 93
Бөлүм боюнча логикалык ой жүгүртүүгө таандык тапшырмалар 94

III БӨЛҮМ. ЖЫЛУУЛУК КУБУЛУШТАРЫ

31-тема. Ички энергия *97*

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

32-тема. Жылуулук саны 100
Долбоор иши. Жылуулук өткөрүмдүүлүктү изилдөө 103
33-тема. Маселе чыгаруу 104
34-тема. Практикалык сабак. Түрдүү температуралуу суулар аралаштырылганда жылуулук алмашуусун күзөтүү 106
35-тема. Отундун салыштырма күйүү жылуулугу 107
36-тема. Бууланyу жана конденсация. Кайноо 110
37-тема. Катуу телонун эрүүсү жана катууланyусу 115
38-тема. Маселе чыгаруу 118
Бөлүм боюнча логикалык ой жүгүртүүгө таандык тапшырмалар 120

IV БӨЛҮМ. ЭЛЕКТР

39-тема. Телолордун электрлениши 123
40-тема. Электр заряды 126
41-тема. Электроскоп жана электрометр 130
42-тема. Электр өткөргүчтөр жана диэлектриктер 132
43-тема. Заряддалган телолордун өз ара аракетенишүүсү 134
44-тема. Өткөргүчтөрдө электр заряддарынын бөлүштүрүлүшү 137
45-тема. Табияттагы электр кубулуштары 139
46-тема. Электр тогу 142
47-тема. Токтун булактары 145
48-тема. Электр чыңалуусу жана аны ченөө 149
49-тема. Ток күчү 153
50-тема. Маселе чыгаруу 156
51-тема. Лабораториялык иш. Электр чынжырында ток күчүн жана чыңалууну ченөө 158
52-тема. Электр каршылык 159
53-тема. Резисторлор. Реостаттар 163
54-тема. Чынжырдын бир бөлүгү үчүн Омдун мыйзамы 166
55-тема. Маселе чыгаруу 169
56-тема. Практикалык сабак. Реостаттын жардамында ток күчүн жөндөө 171
57-тема. Лабораториялык иш. Омдун мыйзамын изилдөө 172
Бөлүм боюнча логикалык ой жүгүртүүгө таандык тапшырмалар 173

V БӨЛҮМ. ОПТИКА

58-тема. Жарыктын түз сызыкты бойлой таралышы 176
59-тема. Күн жана Айдын тутулушу 178
60-тема. Жарыктын чагылышы жана сынышы 181
61-тема. Линза 184
62-тема. *Практикалык сабак.* Жарыктын жалпак күзгүдөн чагылышы 186
Бөлүм боюнча логикалык ой жүгүртүүгө таандык тапшырмалар 187

Маселелердин жооптору 189

Пайдаланылган адабияттар 190

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

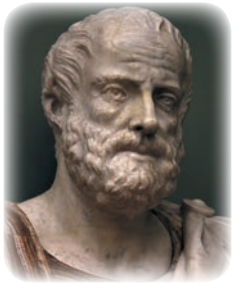
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

КИРИШҮҮ

Дүйнөдө бар болуу үчүн дүйнөлүк илим жана билим зарыл, заманбап илим жана билимден кур жалак калган улут башкаларга тепсенди болот.

Махмудкожо Бехбудий

Физика, табият, илимдин жетишкендиктери.



Аристотель (б.з.ч. 384–322)

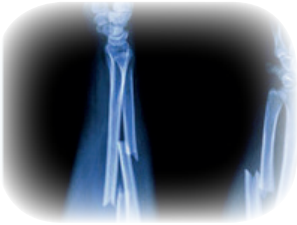
Физика илимин эмне үчүн үйрөнөбүз- **Физика** сөзү грек тилиндеги φύσις – phycic сөзүнөн алынган болуп, “табият” дегенди билдирет. Физика – табият жөнүндөгү илим. Бул сөздү илимге грек ойчулу Аристотель киргизген.

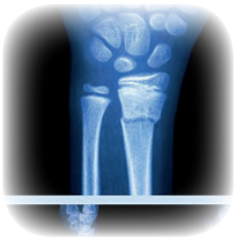
Табият жер, суу, аба, токойлор, тоолор жана өсүмдүк дүйнөсүнөн турат. Табиятта болуп жаткан кубулуш жана жараяндарды физика илими сыяктуу биология, география, химия, астрономия жана башка илимдер да изилдейт.

Физика илими айланабызда болуп жаткан кубулуш жана жараяндарды түшүндүрөт. Мисалы, суунун бууланууусу, жамгыр жаашы, муздун эрүүсү, чагылган болушу, лампочканын күйүүсү жана башкалар.

Физика илими көптөгөн тармактардын өнүгүүсүндө олуттуу маанаге ээ, мисалы, электроника, робототехника, кайра калыбына келе турган энергиянын булактары, жаңы түрдөгү материалдарды өндүрүү, медициналык курулмаларды жаратуу.

Физика илиминин ийгиликтери башка тармактарда да кеңири колдонулууда. Мисалы, микроскоп биология сабагында жалбырактын ички түзүлүшүн изилдөөдө препараттарды чоңойтуп көрсөтөт, өпкө жана сөөктөгү жаракаттарды аныктоодо рентген курулмасынан пайдаланылат. Микроскоптун чоңойтуп көрсөтүшү, рентген нурларынын пайда болушу физиканын мыйзамдарына негизделген





Маанилүү тыянактар

1. Физика табият кубулуштарын изилдейт.
2. Физика илиминин жетишкендиктери ар түрдүү транспорттор (автомобиль, поезд, самолёт, космостук кеме), электроника (радио, телевизор, компьютер, телефон), электр энергиясы өндүрүштө чоң маанаге ээ.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

I БӨЛҮМ

МЕХАНИКАЛЫК КЫЙМЫЛ ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТТАР

Ардактуу окуучу, сен бул бөлүмдө физика илиминин өнүгүүсүнө салым кошкон Орто Азиялык ойчулдар Абу Абдуллах Мухаммад ибн Муса ал-Харезмий, Абу Наср Фарабий, Абу Райхан ибн Ахмад Беруний, Ахмад ал-Ферганий, Мырза Мухаммад ибн Шахрух ибн Темур Улукбек Көраганий жана Өзбекстанда илимий мектеп жараткан окумуштуулар Садык Азимов, Убай Орифов, Мухтар Саидов, Акбар Атахожаев, Болот Хабибуллаев, Бехзад Жолдошев, Кадыр Гуламов, Бабамурат Ахмедов, Аблакул Кувандыков жөнүндө маалыматтарга ээ болосуң.

Бул бөлүмдө физикалык чоңдуктар жана алардын белгилениши, чоңдуктардын чен бирдиги, ченөө аспаптары, илимий изилдөө методдору, скалярдык жана вектордук чоңдуктар жана алардын үстүндө аткарылуучу амалдар, механикалык кыймыл, мейкиндик жана убакыт, эсептөө телосу жана эсептөө системасы, чоңдуктун өзгөрүшү, материалдык чекит, алга умтулуучу кыймыл, траектория, жол, которулуш, телонун аракеттенүү убактысы, ылдамдык жана жолдун графиктери, түз сызыктуу бир калыптагы кыймылда басып өтүлгөн жол, бир калыпта эмес кыймыл, бир калыпта эмес кыймылда орточо ылдамдык, кирпик каккычакты ылдамдык, айлануу кыймылы, айланма кыймылдагы телонун айлануу мезгили, айлануу жыштыгын аныктоо жөнүндө маалыматтар менен таанышасың.

Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

ФИЗИКА ИЛИМИНИН ӨНҮГҮҮ ТАРЫХЫНДА ОРТО АЗИЯЛЫК ОКУМУШТУУЛАРДЫН ТУТКАН ОРДУ

1-тема

Орто Азиялык ойчулдардан кимдерди билесиң? Алар илимдин өнүгүшүнө кандай салым кошкон кошушкан?

Орто Азиялык ойчулдар табигый илимдер, астрономия, математика жана философия илимдери боюнча изилдөө жүргүзүп, бизге бай илимий мурас калтырган. IX–XVI кылымдарда Мухаммад ал-Харезмий, Ахмад ал-Ферганий, Абу Наср Фарабий, Абу Али ибн Сина, Абу Райхан Беруний, Умар Хайям, Мырза Улукбек, Ар-Раазий, Гиясиддин Коший өңдүү ойчулдарыбыз жашап чыгармачылык кылышкан.

Физика илиминин өнүгүүсүнө татыктуу салым кошкон улуу энциклопедист ойчулдарыбыздын айрымдары жөнүндө токтолуп өтөбүз.

Абу Абдуллах Мухаммад ибн Муса ал-Харезмий

Ал-Харезмий Европада Харезмий аты менен таанылган. Харезмий астрономия менен алектенип, белгилүү астрономиялык жадыбалы “Зиж”ди жазган. Анын “Зижи” орто кылымдардагы астрономияга тиешелүү баштапкы чыгарма болуп, 37 бөлүмдөн турат жана 116 даана жадыбалды өз ичине алат. Анда түрдүү календарлар, хронология (окуялардын удаалаштыгы жөнүндөгү окуу), Күн, Ай, планеталардын кыймылы, зодиактар жана башкалар жөнүндө маалыматтар келтирилген.

Абу Наср Фарабий

Фарабий Сырдарыянын боюндагы байыркы Отрар (Фараб) шаарында туулган. Фарабий илим тармагында өчпөс из калтырган энциклопедист окумуштуу.

Фарабийдин илимий изденүүлөрү физика, химия, медицина, биология илимдерине арналган.

Аалым асман телолору менен жердеги кубулуштардын ортосундагы табигый байланыштарды, булуттар жана жамгырлардын пайда болушу, Айдын тутулушун түшүндүргөн. Ал физикага байланыштуу “Физиканын усулдары жөнүндө китеп” аттуу эмгек жазган.

Абу Али ибн Сина

Абу Али ибн Сина астрономия, математика, философия, физика, химия, медицина жана музыка сыяктуу көптөгөн багыттарда изденүүлөр жүргүзгөн. Ал механикага да кызыгып, Ньютондон 700 жыл мурда инерция принцибин түшүндүрүп берген. “Kasri mayl” (кыймыл жасоого даярдык) түшүнүгүн киргизген. Ибн Сина кандайдыр бир тоскоол болбосо, тело үзгүлтүксүз аракеттениши мүмкүндүгүн түшүндүргөн.

Абу Абдуллах Мухаммад ибн Муса ал-Харезмий
(780–850)

Абу Наср Фарабий
(873–950)

Абу Али ибн Сина
(980–1037)

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Абу Райхан ибн Ахмад Беруний
(973–1048)

Абу Райхан ибн Ахмад Беруний

Орто кылым Чыгыш окумуштуулары арасында Абу Райхан Берунийдин илимий мурасы өзгөчө орунга ээ. Беруний 973-жылы Харезмдин байыркы борбору Кат шаарында туулган (азыркы Каракалпакстан Республикасы, Беруний шаары). Жаштайынан анда илим-билимге кызыгуу чоң болгон.

Беруний жашаган доордо эксперименталдык (тажрыйбаларга негизделген) илимдер менен алектенүү кеңири өнүккөн. Берунийдин физика тармагында алып барган изденүүлөрү жана изилдөөлөрү механика, минералогия, жылуулук, жарык, электр, магнетизм, акустика маселелерине арналган.

Абу Райхан Беруний:

– чен бирдиктери;

– ылдамдык, сызыктуу жана бурчтук ылдамдык;

– заттардын түзүлүшү жана касиеттерин изилдеген;

– заттардын тыгыздыгын аныктоо боюнча тажрыйбалар жүргүзгөн;

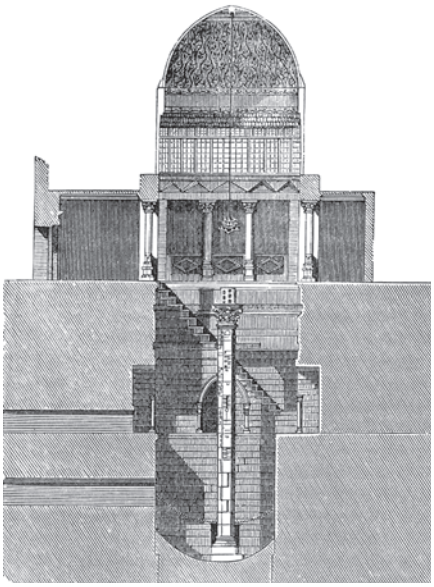
– туташ идиштер, фонтан, кудуктар жана жөнөкөй механизмдердин иштөө принциптерин изилдеген;

– вакуум, атмосфералык басым, конвекция, бөлүкчөлөрдүн арасындагы тартышуу күчү жөнүндө өз ойлорун билдирген. Беруний жарык нурун “материалдык бөлүкчөлөрдүн тутамы” деп белгилейт. Жарыктын сынышы жана чагылышы кубулушун түшүндүргөн.

Ахмад ал-Ферганий

Ал-Ферганий астрономия, математика жана география илимдеринин өнүгүүсүнө татыктуу салым кошкон. Ахмад ал-Ферганий түбү ферганалык болуп, Багдадда чыгармачылык кылган. Ал суунун деңгээлин ченей турган курулманы (бул курулма “нилометр” деп аталган) жасаган жана бул курулма Каирге жакын жердеги Равза аралына, б.а. Нил дарыясына орнотулган. Ал жасаган нилометр ушул күнгө чейин өз баасын жоготпогон. Ферганийдин эмгектери аалым жашаган мезгилде эле көптөгөн Чыгыш окумуштуулары тарабынан жогору бааланган.

Ахмад ал-Ферганий
(798–865)



XVI кылымга келип Батыш Европа астрономдор уюму ал-Ферганийдин урматына Айдагы кратерлердин бирине “Алфраганус” атын беришкен.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Мырза Мухаммад ибн Шахрух ибн Темур Улукбек Көраганий
(1394–1449)

Мырза Мухаммад ибн Шахрух ибн Темур Улукбек Көраганий

Ал улуу астроном жана математик, өз мезгилинин атактуу аалымы болгон.

Мырза Улукбек асман телолорун изилдөө үчүн Самарканддын Көхак дөңсөөсүнө обсерватория курдурган. Анын башчылыгында “Зижи Көраганий” (Көраганий жылдыздар жадыбалы) түзүлгөн. Китепте 1018 даана жылдыз координаталары жогорку тактыкта аныкталган.

Ардактуу окуучу, улуу бабаларыбыздын жашоосу жана чыгармачылыгы менен кыскача таанышып чыктың. Сен да келечекте илим-билимди өрчүтүп, мамлекетибиздин өнүгүүсү үчүн өз салымыңды кошооруңа ишенебиз!

1. Физика илимине салым кошкон дагы кайсы Орто Азиялык окумуштууларды билесиң? Аларды досторуңа айтып бер.

2. Улуу бабаларыбыздын илимий мурасын изилдөө максатында журтубузда кандай иштер аткарылып жатат?

3. Улуу бабаларыбыздын аты берилген жерлер жөнүндө маалымат чогулт.

4. Улуу бабаларыбыздын илимий ийгиликтери бүгүнкү күндө кайсы тармактарда колдонулат?

5. Мырза Улукбек асман телолорун изилдөөдө кандай ченөө аспаптарынан пайдаланган?

6. Обсерваторияда кандай изилдөөлөр алып барылат?

7. Физика илиминин өнүгүүсүнө салым кошкон дүйнөлүк окумуштуулардан кимдерди билесиң?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

2-тема ФИЗИКА ТАРМАГЫНДА ӨЗБЕКСТАНДА ИЛИМИЙ МЕКТЕП ЖАРАТКАН ФИЗИК ОКУМУШТУУЛАР

Белгилүү физик окумуштуулардан кимдерди билесиң? Өзбек окумуштууларынанчы?

Бабаларыбыз тарабынан жаратылган чоң илимий мурас дүйнө илиминин өнүгүүсүнө салмактуу салым кошкон, алардын улантуучулары болгон мамлекетибиздин окумуштуулары да өз илимий мектептерин жаратышкан. Алардын айрымдары менен таанышабыз.

С. А. Азимов
(1914–1988)

Садык Азимов

Садык Азимов – физик аалым, Өзбекстан Республикасы Илимдер академиясынын академиги, Өзбекстан Республикасында эмгеги сиңген илимий ишмер, Өзбекстан Мамлекеттик сыйлыгынын лауреаты.

С. Азимов ядро физикасы, жогорку энергиялар физикасы тармагын өнүктүргөн окумуштуулардан бири.

Аалым экологиялык таза энергия булактарын өнүктүрүү менен бирге чоң Күн мешин (дөшү) жаратууда демилге көрсөткөн. С. Азимовдун жетекчилигинде 1988-жылы Ташкент облусундагы (Паркент району) курулуш аянтында чоң Күн дөшүсү ишке түшүрүлгөн.

А. К. Атахожаев
(1926–1994)

Акбар Атахожаев

Акбар Атахожаев – физик аалым, Өзбекстан Республикасы Илимдер академиясынын академиги, Өзбекстан Республикасында эмгеги сиңген илимий ишмер, Беруний атындагы Өзбекстан Мамлекет сыйлыгынын лауреаты. Аалым суюктуктардын физикалык касиеттерин оптикалык усулдардын жардамында изилдеген.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Аалым болсоң, аалам сеники.

Накыл сөз

Убай Орифов

Убай Орифов – физик аалым, мамлекет жана коомдук ишмер, Өзбекстан Республикасы Илимдер академиясынын академиги, Өзбекстан Республикасында эмгеги сиңген илим жана техниканын ишмери. Беруний атындагы Өзбекстан Мамлекеттик сыйлыгынын лауреаты.

Аалымдын негизги илимий иштери физикалык электроника, ядролук жана радиациялык физика, гелиоэнергетика тармактарына арналган.

Мухтар Саидов

Мухтар Саидов – физик аалым, Өзбекстан Республикасы Илимдер академиясынын жана Россия Федерациясынын технология илимдери Академиясынын академиги, Өзбекстан Республикасында эмгеги сиңген илимий ишмер, Беруний атындагы Өзбекстан Мамлекеттик сыйлыгынын жана Өзбекстан Мамлекеттик сыйлыгынын лауреаты. Аалымдын илимий иштери жарым өткөргүчтөр материал таануучулугу жана катуу телолор электроникасы, жарык энергиясын электр энергиясына айландыруучу жарым өткөргүч аспаптар физикасы жана технологиялары көйгөйлөрүн чечүүгө арналган.

Болот Хабибуллаев

Болот Хабибуллаев – физик аалым жана коомдук ишмер, Өзбекстан Республикасы Илимдер академиясынын академиги, Өзбекстан Республикасында эмгеги сиңген илимий ишмер, Беруний атындагы Өзбекстан Мамлекет сыйлыгынын лауреаты. Аалым физика тармагынын акустика, ядро физикасы, оптика жана лазер физикасы сыяктуу багыттарында илимий изилдөө иштерин алып барган.

Бехзад Жолдошев

Бехзад Жолдошев – физик аалым, мамлекеттик жана коомдук ишмер, Өзбекстан Республикасы Илимдер академиясынын академиги, Өзбекстан Республикасы жана Каракалпакстан Республикасында эмгеги сиңген илимий ишмер. Беруний атындагы Өзбекстан Мамлекеттик сыйлыгынын лауреаты.

Аалым Вашингтон (АКШ) жана Кембриж (Улуу Британия) университеттеринин ардактуу доктору, Ислам дүйнөсү илимдер академиясынын (The Islamic World Academy of Sciences, IAS) академиги, Бириккен ядро изилдөөлөрү институтунун (Дубна шаары, Россия) ардактуу доктору, Эл аралык илимдер академияларынын ассоциациясынын (MAAN) академиги.

Аалымдын илимий изилдөө иштери элементардык бөлүкчөлөр физикасы, ядро физикасы, өнөр жай, айыл чарбасы жана медицина тармактарында ядро технологияларынан пайдалануу сыяктуу маселелерди камтып алган.

У. О. Орифов
(1909–1976)

М. С. Саидов
(1930–2020)

П. К. Хабибуллаев
(1936–2010)

В. С. Жолдошев
(1945)

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

К. Г. Гуламов
(1945)

Б. Ж. Ахмедов
(1963)

К.А. Кувандыков
(1939)

Кадыр Гуламов

Кадыр Гуламов – физик аалым жана коомдук ишмер. Ал Өзбекстан Республикасы Илимдер академиясынын жана Ислам дүйнөсү илимдер академиясынын (The Islamic World Academy of Sciences, IAS) чыныгы мүчөсү. Швейцариядагы Лунд Университетинин профессору, Беруний атындагы Өзбекстан Мамлекеттик сыйлыгынын лауреаты.

Гуламов Кадыр Гафурович жогору энергиялуу ядро физикасы боюнча алдыңкы адис. Аалым жогору энергиялуу бөлүкчөлөрдү ылдамдатуу боюнча эксперимент өткөрүү сунушун берген жана бул экспериментте дүйнөнүн ири университет жана илимий борборлорунун окумуштуулары катышкан.

Бабамурат Ахмедов

Бабамурат Ахмедов – физик аалым, Өзбекстан Республикасына эмгеги сиңген илимий ишмер. Аалымдын илимий ийгиликтери дүйнөлүк деңгээлде тааныльып, 2018-жылы Бүткүл дүйнөлүк илимдер академиясы (The World Academy of Sciences, TWAS) жана 2020-жылы Ислам дүйнөсү илимдер академиясынын (The Islamic World Academy of Sciences, IAS) мүчөлүгүнө шайланган. Бабамурат Ахмедов гравитация, жалпы салыштырмалуулук теориясы, ядро жана релятивисттик астрофизика тармактары боюнча алдыңкы адис болуп саналат.

Аблакул Кувандыков

Аблакул Кувандыков – физик аалым, физика-математика илимдеринин доктору, профессор. Эл аралык педагогика илимдеринин академиясынын мүчө-корреспонденти. Аалымдын илимий иштери электр жана магниттик кубулуштар физикасынын көйгөйлөрүнө арналган.

1. Чоң Күн дөшүсү кандай максатта курулган?
2. ӨзР ИАнын academy.uz сайтында мамлекетибизде физика тармагында илимий изилдөө жүргүзүп жаткан окумуштуулардын илимий иштери жөнүндө маалыматтар берилген. Алар менен тааныш. Кайсы аалымдын илимий иши сага көбүрөөк кызыгуу ойготту?
3. Интернет жана энциклопедиядан академик Умаров Гыястын Күн энергиясынан пайдалануу боюнча изилдөө иштери жөнүндө маалыматтар чогулт. Алган маалыматтарыңды досторуң менен талкуула.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

3-тема

ФИЗИКАЛЫК ЧОҢДУКТАР.

Эл аралык бирдиктер системасы (СИ)

Сен күндөлүк турмушта кандай бирдик-терден пайдаланасың?

Зат жана талаалардын физикалык касиеттерин, өз ара таасирин жана кыймылын сандык жактан мүнөздөөчү чоңдуктар физикалык чоңдуктар деп аталат.

Физикалык чоңдуктар, чоңдуктардын белгилениши, чен бирдиги, ченөө аспаптары.

Бардык физикалык чоңдуктар түз же кыйыр усулдарда ченелет.

Түз ченөө мүмкүн болгон (б.а. ченөө аспаптары, мисалы, ченөө тасмасы, секундомер, динамометр ж.б. жардамында) физикалык чоңдуктар (мисалы, узундук, убакыт, масса, күч, басым, температура жана башкалар);

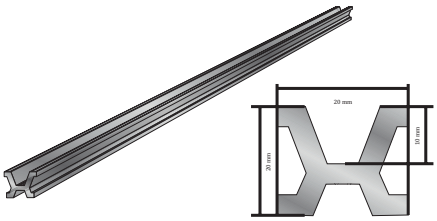
– кыйыр ченөө, б.а. формулалардын жардамында эсептөө мүмкүн болгон чоңдуктар (энергия, жумуш, кубаттуулук жана башкалар).

Ар бир үлгүдөгү чоңдуктун өз бирдиги бар. Мисалы, столдун узундугун ченөө – аны узундук бирдиги катары кабыл алынган метр менен салыштыруу дегени.

Мына, эки кылымдан бери дүйнөнүн бардык мамлекеттери негизги физикалык чоңдуктарды бирдей үлгү менен ченөөгө аракет кылып жатышат. Түрдүү мамлекеттерде узундук, масса жана башка чоңдуктарды ар түрдүү бирдикте ченөө ыңгайсыздыктарды келтирип чыгарган.

Ченөө дегенде өлчөнө турган чоңдукту үлгүдөгү чоңдук менен салыштыруу түшүнүлөт. 20 мм 10 мм 20 мм

Эл аралык бирдиктер системасы (франц. SI – Système international d'unités) 1960-жылдан баштап кабыл алынган. Физикалык чоңдуктар негизги, жардамчы жана туунду чоңдуктарга бөлүнөт. Эл аралык бирдиктер системасына (SI) кирүүчү 7 негизги, 2 жардамчы чоңдук кабыл алынган. Булар: узундук, масса, убакыт, заттын саны, температура, ток күчү, жарык күчү – негизги, жалпак бурч жана көлөмдүк бурч болсо жардамчы чоңдуктар болуп саналышат. Азырча, биз силер менен Эл аралык бирдиктер системасына (SI) кирүүчү айрым чоңдуктар менен таанышабыз. Булар: узундук, масса жана убакыт.



a) *b)*

1.1-сүрөт

Негизги чоңдуктардын ар бири үчүн эл аралык келишимге ылайык тандалган эталону (үлгүсү) кабыл алынган. Мисалы, Эл аралык бирдиктер системасында (SI) узундуктун бирдиги катары 1 метр (кыскача 1 m) алынган. Ал эл аралык келишимге ылайык платина жана иридийдин кошулмасынан атайын даярдалган стерженге тең (1.1-сүрөт).

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

1.2-сүрөт

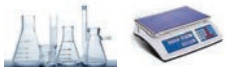
Эл аралык келишимге ылайык Эл аралык бирдиктер системасында (SI) массанын бирдиги 1 килограмм (кыскача 1 kg) кабыл алынган.

Килограмм деп платина жана иридийдин куймасынан пайдаланып цилиндрдин (эталон) массасы кабыл алынган. Килограммдын эл аралык үлгүсү Франциянын Севр шаарында сакталат. Массанын үлгүсүнүн өтө жогорку тактык менен даярдалган нускалары башка мамлекеттерде, мисалы, биздин мамлекетибизде да бар (1.2-сүрөт).

Эл аралык бирдиктер системасында (SI) убакыт бирдиги катары 1 секунд (1 s) кабыл алынган. Убакыт бирдигин узундук же массанын эталону сыяктуу жасоо мүмкүн эмес. Бирок убакыттын эталону катары Жердин өз огу айланасында бир жолу айланып чыгуу убактысынын 86400 дөн бир бөлүгүн 1 секунд деп кабыл алуу мүмкүн. .

Эл аралык бирдиктер системасына (SI) кирүүчү негизги физикалык чоңдуктардын аты, белгилениши, бирдиги жана ченөө аспаптары төмөнкү жадыбалда келтирилген.

Эл аралык бирдиктер системасындагы (SI) негизги бирдиктер

№	Физикалык чоңдук	Белгилениши	Бирдиги	Ченөө аспабы	Ченөө аспабынын аты
1	Узундук, аралык	***l, s***	m (метр)		*Ченөө тасмасы*
2	Масса	***m***	kg (килограмм)		*тараза*
3	Убакыт	***t***	s (секунд)		*секундомер*
4	Заттын саны	***ν***	mol (моль)		*кыйыр өлчөнөт*
5	Абсолюттук температура	***T***	K (кельвин)		*термометр*
6	Ток күчү	***I***	A (ампер)		*амперметр*
7	Жарык күчү	***I***	cd (кандела)		*люксметр*

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

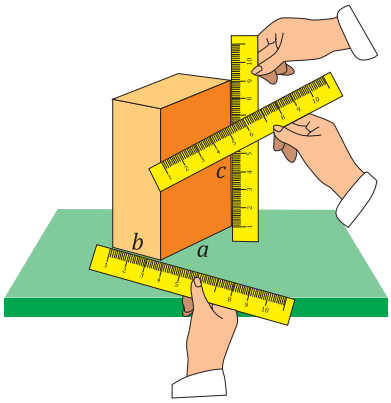
Сен ченөө аспаптарынын жардамында дененин температурасын, боюндун узундугун, салмагыңды, жүрөк согушунун санын аныкташың мүмкүн.

Негизги бирдиктерден сырткары туунду бирдиктер да бар. Туунду бирдиктер негизги бирдиктердин үстүндө математикалык амалдарды аткарып пайда кылынат. Мисалы: тыгыздыктын бирдиги масса менен көлөм бирдиктеринин катышына тең.

Телонун көлөмү кандай аныкталат?

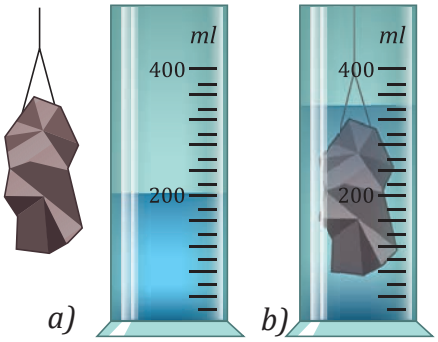
Телонун көлөмүн ченөөнүн эки усулу менен таанышабыз.

1. Түз параллелепипед түрүндөгү катуу телонун көлөмүн аныктоо. Сызгычтын жардамында параллелепипеддин негизинин узундугу a, узуну b жана бийиктиги c өлчөнөт (1.3-сүрөт). Параллелепипед түрүндөгү телонун көлөмү V = a·b·c формула менен эсептелет.



1.3-сүрөт

2. Анык эмес формадагы телонун көлөмүн аныктоо. Мензурка идиши жана суунун жардамында анык эмес формадагы телонун көлөмүн аныктоого болот. Ал үчүн баштап мензуркага таза суу куюлат (1.4 a-сүрөт). Мензурканын ичиндеги суунун көлөмү аныкталат: V_1 = 200 мл же V_1 = 200 cm³. Эми формасы анык эмес болгон телону ичке жипке байлап аны сууга түшүрөбүз. Тело сууга толук матырылгандан соң мензуркадагы суунун деңгээлине карап тело менен суунун жалпы көлөмү аныкталат (1.4 b-сүрөткө кара). V_2 = 340 мл же V_2 = 340 cm³. Көлөмдөрдүн айырмасы телонун көлөмүнө тең: $V_{тело} = V_2 - V_1$ = 340 ml – 200 ml = 140 ml же $V_{тело}$ = 140 cm³.



1.4-сүрөт

1. Физикалык чоңдуктар аты, белгиси, сандык мааниси жана чен бирдиги менен мүнөздөлөт.

2. Физикалык чоңдукту ченөө аны стандарттын ченем менен салыштыруу дегени.

3. Физикалык чоңдуктар телолор жана кубулуштардын касиеттерин сандык жактан мүнөздөйт.

1. Эл аралык бирдиктер системасы (SI) кандай максатта жаратылган?

2. Эталон деген эмне? Ал эмне үчүн керек?

3. Физикалык чоңдуктарды кошууга болобу? Көбөйтүү же бөлүүгөчү? Жоопторуңду негизде.

4. Негизги бирдиктерди атап бер.

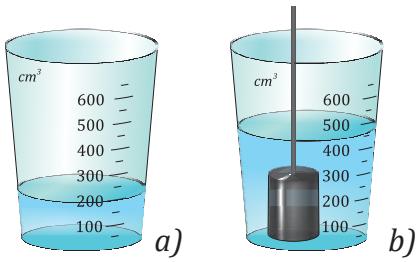
5. Эл аралык бирдиктер системасы кабыл алынганга чейин адамдар кандай чен бирдиктери жана усулдарынан пайдаланышкан.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Практикалык тапшырма

1 Китептеги кагаздын калыңдыгын сызгычтын жардамында аныкта.



1.5-сүрөт

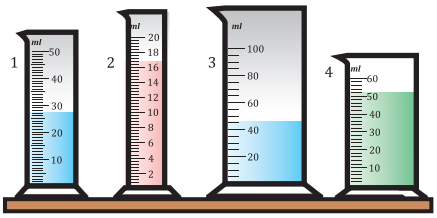
2 1.5-сүрөттүн негизинде тапшырманы аткар.

1.5 а-сүрөттөгү мензурканын максималдуу сыйымдуулугу, шкаланын бөлүмүнүн даражасы_____

1.5 а-сүрөттөгү мензуркага _____ суу куюлган.

Мензуркага тело салынды (1.5 b-сүрөткө кара). Мензуркадагы тело менен суюктуктун жалпы көлөмү _____га тең болду.

Эми телонун көлөмүн аныкта.



1.6-сүрөт

3 1.6-сүрөттүн негизинде төмөнкү жадыбалды толтур.

1-суроо. Мензурканын шкаласынын маниси кандай?

2-суроо. Мензуркадагы суунун көлөмү кандай?

3-суроо. Мензурканын ченөө чек арасын аныкта.

Мензурка	Шкаланын бөлүнүү даражасы	Максималдуу ченөө чек арасы, мл	Суюктуктун көлөмү
1	1	50	27
2			
3			
4			

4 Берилген чен бирдиктерин көрсөтүлгөн бирдикке өткөрүп, жадыбалды толтур.

1	15 cm	0,15 m
2	2,5 km	..... m
3	0,3 cm²	..... m²
4	4,5 cm²	..... mm²
5	8 cm³	..... m³
6	18 m³	..... cm³
7	4,5 *l*	..... cm³

8	0,04 m³	40 *l*
9	0,6 kg	..... g
10	250 g	..... kg
11	30 min	..... h
12	2 h	..... s
13	1 sutka	..... h
14	500 m	..... km

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

ФИЗИКАДА ИЗИЛДӨӨ МЕТОДДОРУ

Биз табияттагы кубулуштарды кандай изилдейбиз?

4-тема

Күзөтүү, тажрыйба, идея (гипотеза), теория.

Адамдар табияттагы кубулуштарга кайдыгер болбостон, аларды үйрөнүп, айлана-чөйрө жөнүндө маанилүү илимий билимдерди ээлөөгө жетишишкен. Мисалы, алар бир сутканын ичинде Жердин өз огу айланасында, бир жылдын ичинде Күндүн айланасында толук айланып чыгаарын, планеталардын жана Айдын кыймылы жөнүндө, абада жарыктын түз сызык бойлой таралышы, көлөкөнүн пайда болушу сыяктууларды билишкен.

Табияттагы болуп жаткан кубулуш жана жараяндарга таасир этпестен изилдөө күзөтүү же байкоо деп аталат.

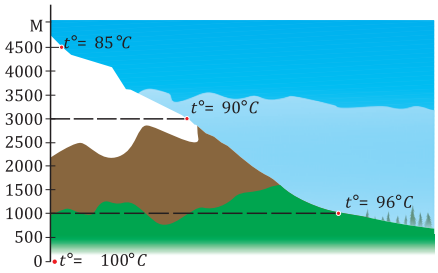
Жамгырдан кийин же фонтандын айланасында күн чыгып турганда күн желесинин пайда болушун күзөткөнбүз. Байкоонун натыйжасында маанилүү маалыматтар топтолот.

1.7-сүрөттө фонтандын жанында күн желесинин пайда болушу сүрөттөлгөн.

1.7-сүрөт

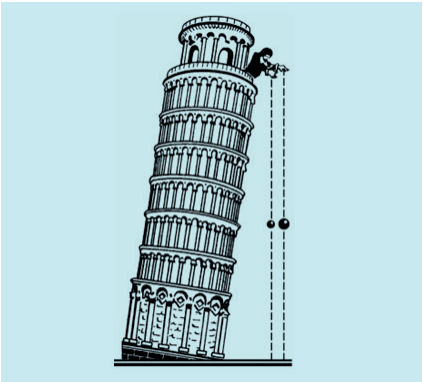
Кубулуш жана жараяндарды күзөтүүнүн натыйжасында белгилүү бир мыйзам ченемдүүлүктөр бар экени жөнүндө илимий божомол жасалат. Мындай илимий божомол гипотеза деп аталат.

Илимий божомолдорду текшерүү үчүн тажрыйбалар жасалат. Мисалы, суу нормалдуу шартта 100°С температурада кайнайт. Бирок тажрыйбалар өткөрүү аркылуу Жердин бетинин түрдүү бийиктиктеринде суунун кайноо температурасы түрдүүчө экенин көрүү мүмкүн (1.8-сүрөт). Тажрыйба аркылуу биз жаңы билимдерди өздөштүрөбүз.



1.8-сүрөт

Илимий тажрыйбаларда дайыма так максат көздө тутулат. Мисалы, италиялык аалым Галилео Галилей телолордун жерге кандай түшүүсүн изилдөө үчүн Пиза шаарындагы кыйшайган мунарадан түрдүү массалуу шарларды таштап, алардын түшүү убактысын өлчөгөн жана салыштырган. Ал мындай тажрыйбалардын натыйжасында телолордун түшүү мыйзамын ачкан (1.9-сүрөт).



1.9-сүрөт

Физикалык мыйзам тажрыйбада белгилүү бир шарттарда келип чыккан мамилелерди мүнөздөйт.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Илимий изилдөө метод-дору

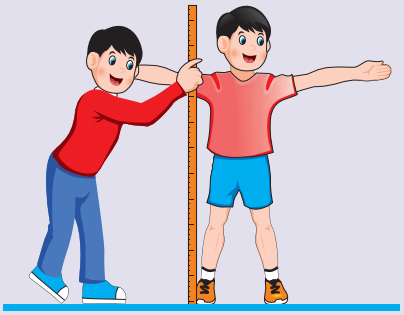
Тажрыйба эң маанилүү изилдөө усулу болуп эсептелет. Күзөтүү жана тажрыйба өткөрүү жаңы билимдерди ээлешибизге жардам берет.

Табияттагы көптөгөн кубулуштар бизге көз карандысыз түрдө болуп өтөт. Буга Күн жана Айдын тутулушу, шамал, деңиз толкундары жана башкалар мисал боло алат.

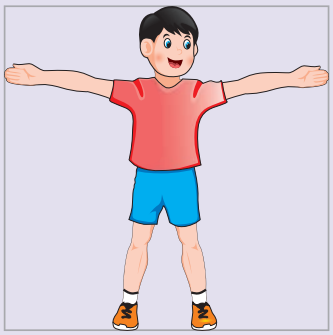
Түрдүү тармактын адистери ченөө аспаптарынын жардамында табияттагы кубулуштарды изилдешет жана аларды алдын ала божомолдошот. Мисалы, бир нече күндөн кийинки аба-ырайындагы өзгөрүүлөрдү гидрометереология борборунун кызматкерлери берген кабарга көрө же массалык маалымат каражаттары аркылуу алдын ала билишибиз мүмкүн.

1. Илимий билүү методунун күзөтүү, маалыматтарды чогултуу, тажрыйба өткөрүү жана теория сыяктуу усулдары бар.
2. Илимий божомол гипотеза деп аталат.
3. Илимий божомолду текшерүү үчүн тажрыйбалар алып барылат.
4. Тажрыйбалардын негизинде теориялык билимдер текшерилет.

1. Адам дүйнө жөнүндөгү билимдерге кандай жетишет?
2. Бизге көз карандысыз түрдө табиятта боло турган кубулуштарга мисал келтир. Аларды түшүндүрүүгө аракет кыл.
3. Сен кандай физикалык кубулуштарды күзөткөнсүң?
4. Сен кандай ченөө иштерин аткара аласың?



a)



b)

1.10-сүрөт

Практикалык тапшырма

1 Үйүндө бар ченөө аспаптарын төмөнкү эки топко бөл:

а) цифралуу: _____

б) шкалалуу: _____

2 Улуу италиялык сүрөтчү Леонардо да Винчи: “Бой менен кулачтын узундугу тең болот”, – деген. Мунун тууралыгын текшер.

1) боюңду үчбурчтуксызгычжана метрдин жардамында сүрөттө көрсөтүлгөндөй (досуңдун жардамында) өлчө (1.10 а-сүрөт);

2) эки колуңду горизонталдуу жайып бармактардын учунун арасындагы аралыкты өлчө (1.10 b-сүрөт);

3) ченөөлөрдөн алынган эки өлчөмдү салыштыр жана жыйынтыгыңды жаз.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

3 Күн ачык күндүн түрдүү убактарында досуң менен бирге көлөкөңдүн узундугунун өзгөрүшүн күзөт жана натыйжаларды жадыбалга жаз.

Убакыт	Боюңдун узундугу	Көлөкөңдүн узундугу	Көлөкөнүн узундугу (узарат же кыскарат)
9:00			
12:00			
15:00			
18:00			

Күзөтүүнүн натыйжаларына көрө өз гипотезаңды (идея) билдир.

Леонардо да Винчи
(1452–1519)

4 Төмөндө берилген сөздөрдүн ичинен физикалык тело, зат, физикалык кубулуштарды ажырат.

Жер, суу, суунун агышы, Ай, аба, шамал, дарактан үзүлгөн мөмөнүн түшүүсү, өсүмдүк майы, стол, ручка, темир, суунун кайноосу, суунун тоңуусу, машина, сымап, куш, чагылган чагышы, суунун бууланууусу, муздун эрүүсү, китеп, дарак, алтын, күн күркүрөөсү.

Физикалык тело	Зат	Физикалык кубулуш
машина	алтын	суунун тоңуусу

5 Берилген сүрөттө кандай табият кубулуштары берилген?

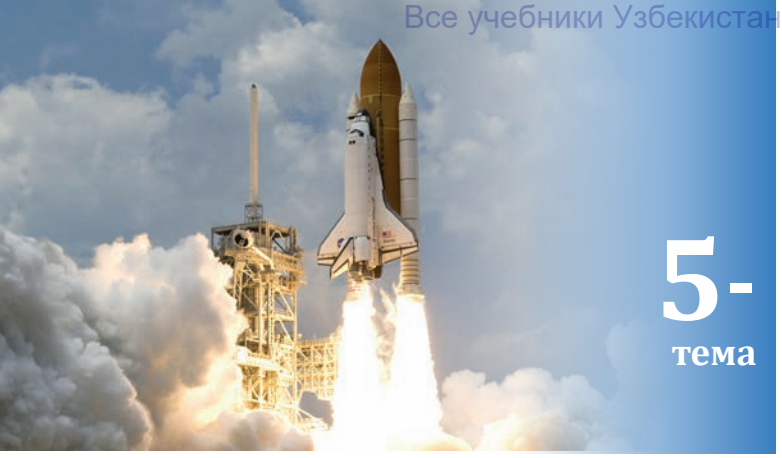
1

2

3

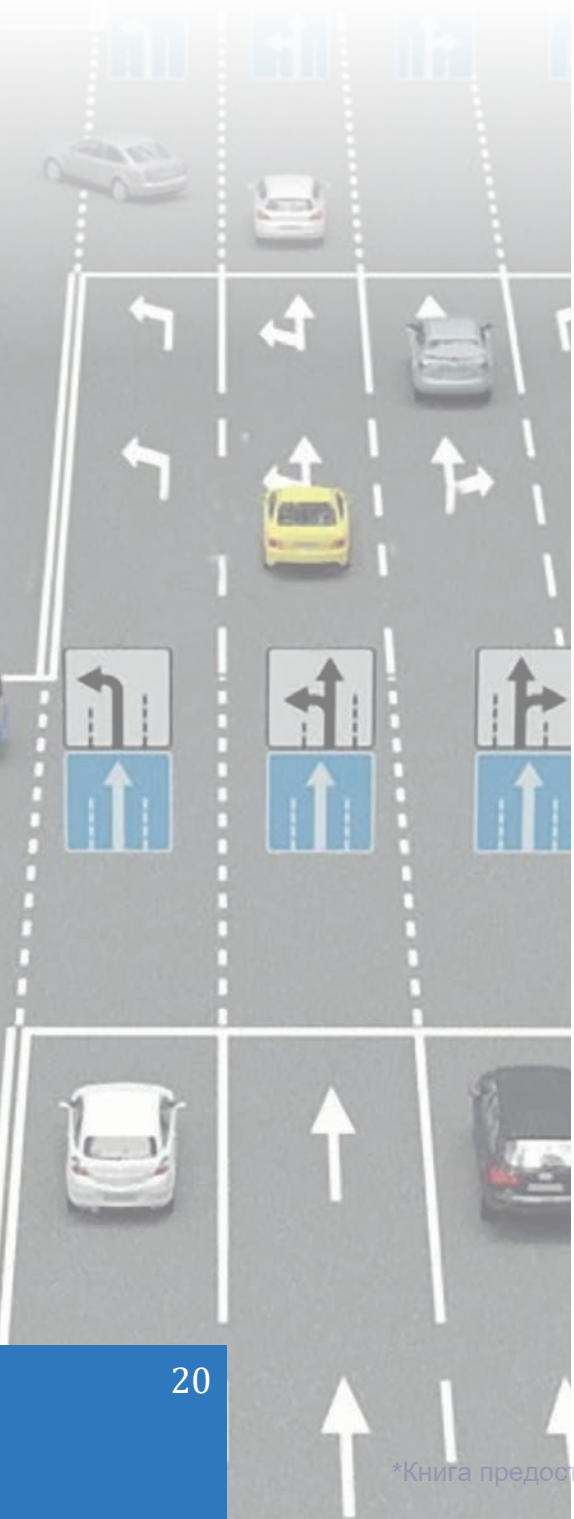
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



5-тема СКАЛЯРДЫК ЖАНА ВЕКТОРДУК ЧОҢДУКТАР

Скалярдык жана вектордук чоңдуктар, алар менен амалдар.



Физикалык чоңдуктар эки түргө бөлүнөт: скалярдык жана вектордук чоңдуктар.

Сандык мааниси менен гана аныктала турган чоңдуктар скалярдык чоңдуктар деп аталат.

Узундук, аянт, көлөм, убакыт, температура, тыгыздык, энергия сыяктуу чоңдуктар скалярдык чоңдуктар болушат.

Мисалы: адамдын температурасы термометр менен өлчөнөт. Термометр көрсөткөн сандык маани скалярдык чоңдук болот.

Скалярдык чоңдуктар менен математикалык амалдар сандар менен аткарылуучу амалдар сыяктуу аткарылат. Мисалы: биринчи капта m_1 = 50 kg, экинчи капта болсо белгилүү бир бөлүгү сатылганы үчүн m_2 = 15 kg ун калды. Алардын жалпы массасы:

$$m_1 + m_2 = 50\ kg + 15\ kg = 65\ kg$$

Бул эки каптагы ундун массаларынын арасындагы айырма:

$$m_1 - m_2 = 50\ kg - 15\ kg = 35\ kg$$

Сандык маанилери жана багыттары багыттары менен аныктала турган чоңдуктар вектордук чоңдуктар болушат.

Вектордук чоңдуктар жазууда – $\overrightarrow{AB}$ же $\vec{s}$ сыяктуу, чиймеде $A \xrightarrow{\vec{s}} B$ сыяктуу сүрөттөлөт.

А чекит вектордун башы, В чекит болсо вектордун аягы деп аталат, вектордун башы биринчи окулат, б.а. $\overrightarrow{AB}$ вектор. Вектордун узундугу дегенде анын башынан аягына чейинки аралык түшүнүлөт. Жебе вектордун аягына коюлат жана багытты көрсөтөт.

Физикалык чоңдуктар вектор белгиси аркылуу, мисалы,

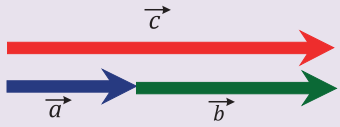
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

күч – $\vec{F}$, ылдамдык – $\vec{\upsilon}$, которулуш – $\vec{s}$ көрүнүшүндө туюнтулат.

Мисалы: туристтер автобуста Ташкент – Самарканд багыты боюнча 75 км/саат ылдамдык менен аракеттенип 4 саатта жетип барат. Автобустун кыймыл багыты жана ылдамдыгы вектордук чоңдукту, аракеттенүү убактысы жана басып өткөн жолу болсо скалярдык чоңдукту билдирет.

Вектордук чоңдуктардын үстүндө математикалык амалдарды (кошуу, кемитүү) аткаруу зарылдыгы турмуштук маселелерди чечүү жараянынан келип чыккан. Ошондуктан биз векторлордун үстүндө математикалык амалдарды аткарууну билишибиз керек. Вектордук чоңдуктарды кошуу усулдары менен таанышабыз



1.11-сүрөт

Параллель векторлорду кошуу төмөнкүдөй аткарылат:

– биринин аягы экинчисинин башына дал келе турган кылып көчүрүлөт;

– биринчи вектордун башы менен экинчи вектордун аягына жүргүзүлгөн вектор кошулуучу векторлордун суммасы болуп эсептелет (1.11-сүрөт).

Бир жакка багытталган эки вектордук чоңдукту кошуунун

– вектордук туюнтулушу: $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$;

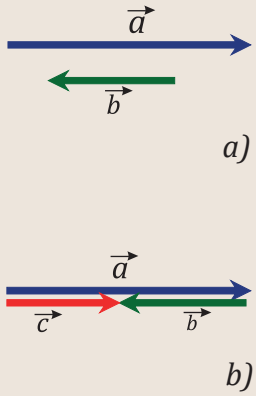
– суммардык вектордун сандык мааниси(модулу):

$$c = a + b$$

Карама-каршы багытталган эки вектордук чоңдукту кошуу (1.12-а сүрөт).

$$\vec{c} = \vec{a} + (-\vec{b}) = \vec{a} - \vec{b}$$

Суммардык вектордун модулу: $c = a - b$ формулалардын жардамында аныкталат.



1.12-сүрөт

1. Физикалык чоңдуктарды эки түргө бөлөбүз. Булар: скалярдык жана вектордук чоңдуктар.

2. Скалярдык чоңдуктар сандык мааниси менен аныктала турган чоңдуктар.

3. Вектордук чоңдуктар сандык мааниге жана багытка ээ болгон чоңдуктар.

1. Вектордук чоңдук менен скалярдык чоңдуктун айырмасы эмнеде? Мисал келтир.

2. Скалярдык жана вектордук чоңдуктардын үстүндө аткарыла турган амалдарды мисалдын негизинде түшүндүр.

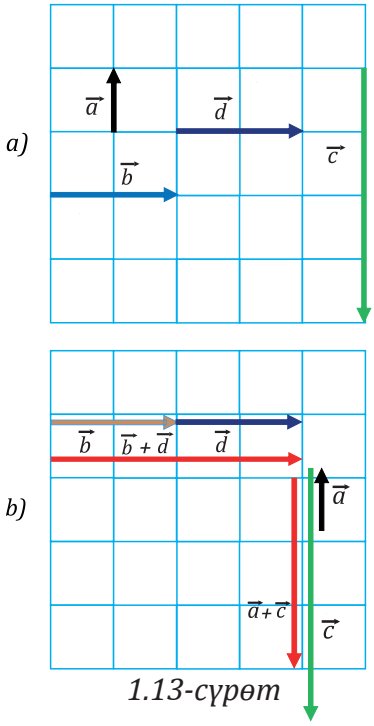
3. Алдыга, солго, оңго багыттоочу жол белгилери кайсы чоңдуктарга мисал болот?

Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

6-тема

МАСЕЛЕ ЧЫГАРУУ



1.13-сүрөт

1 **1.13 а-сүрөттө a, b, c, d векторлор келтирилген. a векторго c векторду, b векторго d векторду кош.**

Чыгаруу: 1.12 b-сүрөттө a векторго c векторду, b векторго d векторду кошуу сүрөттөлгөн. 1.13-а сүрөттөн көрүнүп тургандай, c вектордун модулу 4 бирдикке жана a вектордун модулу болсо 1 бирдикке тең. a вектор менен c вектор бири-бирине карама-каршы багытталгандыктан аларды кошууда векторлордун модулдары кемитилет, б.а.:

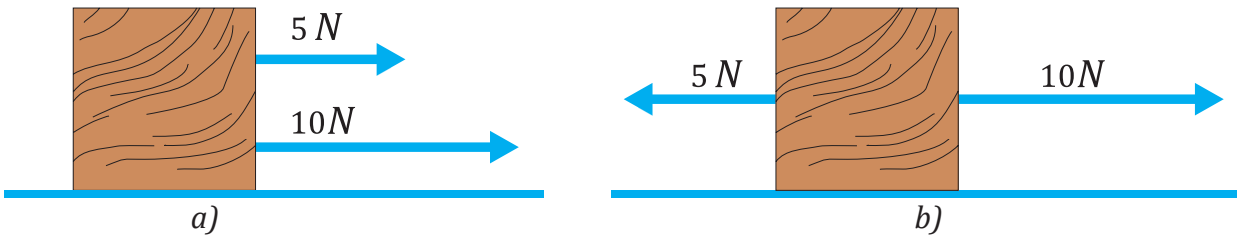
4 –1 = 3 бирдик (1.13 b-сүрөт).

Бирдей багытка ээ болгон $\vec{b}$ жана $\vec{d}$ векторлор бир жакка багытталгандыктан аларды кошууда векторлордун модулдары кошулат, б.а.:

2 +2 = 4 бирдик (1.13 b-сүрөт).

2 Столдун үстүндө турган арабачага 5 N жана 10 N күчтөр аракет этип жатат. Арабачага коюлган күчтөрдүн натыйжасын аныкта.

Күч вектордук чоңдук болгондуктан анын мааниси гана эмес, багыты да маанилүү. Күчтүн эки түрдүү таасир багытын көрүп чыгабыз.



а) абалда күчтөр бир жакка багытталгандыктан кошулат жана натыйжалык күч 15 N го тең болот.

б) абалда болсо күчтөр карама-каршы жакка багытталгандыктан кемитилет жана натыйжалык күч 5 N го тең болот. Натыйжалык күч сандык гана мааниге эмес, күчтүн багытына да байланыштуу болот.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

3 Автомобиль түндүккө 80 км, кийин түштүккө 20 км жүрдү.

a) автомобилдин басып өткөн аралыгын тап.

b) автомобиль баштапкы абалга салыштырмалуу канчага жылган?

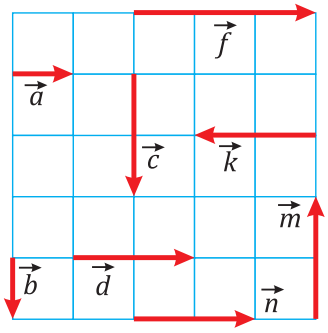
Берилген:	Формула	Эсептөө
$s_1 = 80$ km $s_2 = 20$ km	$s = s_1 + s_2$ $\lvert \vec{s} \rvert = s_1 - s_2$	$s = (80 + 20)$ km $= 100$ km $\lvert \vec{s} \rvert = (80 - 20)$ km $= 60$ km
Табуу керек: $s = ?$ $\lvert \vec{s} \rvert = ?$		**Жооп:** $s = 100$ km $\lvert \vec{s} \rvert = 60$ km.

1-маселе

1 Төмөндө келтирилген векторлор менен амалдарды аткар. 1.14-сүрөттө берилгендей бирдик квадраттарга сызуу аркылуу натыйжаларды эсепте.

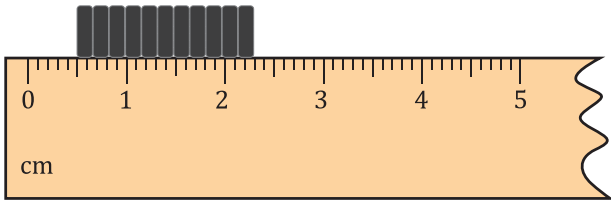
a) $\vec{a} + \vec{k} + \vec{d} = ?$ *c)* $\vec{m} + \vec{c} = ?$

b) $\vec{f} + \vec{k} + \vec{n} + \vec{a} = ?$ *d)* $\vec{m} + \vec{b} + \vec{c} = ?$



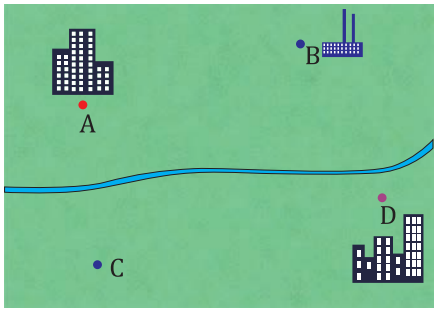
1.14-сүрөт

2 Бирдей бир формага ээ болгон тыйындар 1.15-сүрөттөгүдөй удаалаш сызгычтын шкаласына жайгаштырылган. Бир тыйындын калыңдыгын аныкта.



1.15-сүрөт

3 1.16-сүрөттө карта көрсөтүлгөн. A жана B шаарлардын арасындагы аралыкты сызгыч менен эсепте. Масштаб 1 cm = 30 km ге тең деп ал. Сүрөттө келтирилген башка шаарлардын (A жана C, C жана D, A жана D) арасындагы аралыктарды да өлчө.



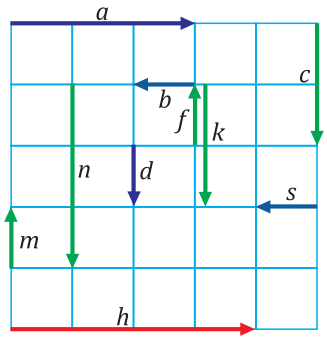
1.16-сүрөт

4 Жолдун кесилишинде турган эки машина бирдей багытта, биринчиси 500 m, экинчиси 600 m жүрдү. Алардын арасындагы аралык канча болот? Эгерде бул машиналар бир убакытта карама-каршы багытта ушунча аракеттенген болсочу?

5 Ар бир чакмакты бир бирдик деп ал жана төмөнкү амалдарды аткар (1.17-сүрөт).

5.1. a) $a+b$; b) $h+s$; c) $a+s+h$; d) $b+s+h$; e) $a+b+h$; f) $a+b+s$;

5.2. a) $m+n$; b) $m+d$; c) $m+n+d$; d) $m+f$; e) $m+k$; f) $m+f+k$.



1.17-сүрөт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

7-тема

МЕХАНИКАЛЫК КЫЙМЫЛ

Механикалык кыймыл, кинематика, мейкиндик жана убакыт, эсептөө телосу, эсептөө системасы, чоңдуктун өзгөрүшү.

Кыймылдын кандай түрлөрүн билесиң?

алга умтулуучу кыймыл

айланма + алга умтулуучу кыймыл

термелүү кыймылы

алга умтулуучу + айланма

Кинематика

Кинематиканын негизги милдети кыймылдагы телонун каалаган маалдагы абалын аныктоодон турат. Механиканын телонун кыймылын мүнөздөй турган чоңдуктардын арасындагы байланышты изилдей турган бөлүмү кинематика деп аталат. Кинематика бөлүмүндө телонун кыймылы убакытка байланыштуу түрдө үйрөнүлөт, бирок бул кыймылды келтирип чыгаруучу себептер каралбайт.

Мейкиндик жана убакыт

Табиятта бардык телолор кыймылда болот. Ар бир жараян мейкиндикте жана убакытта болуп өтөт. Тело кандайдыр бир убакытта мейкиндикте башка телолорго салыштырмалуу так бир абалды ээлейт. Эгерде телонун абалы убакыттын өтүшү менен өзгөрбөсө, тело тынч абалда турат дейбиз. Эгерде телонун абалы убакыттын өтүшү менен өзгөрсө, бул тело кыймылда экенин билдирет.

Убакыттын өтүшү менен телонун мейкиндиктеги абалынын башка телолорго салыштырмалуу өзгөрүшү механикалык кыймыл деп аталат.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

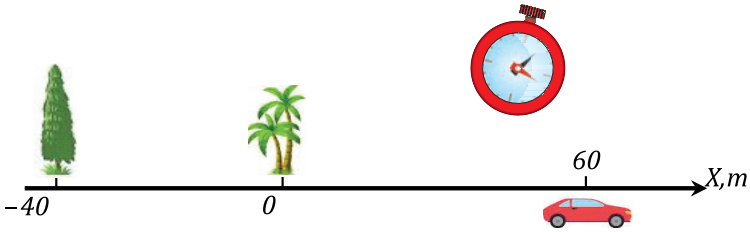
Эсептөө телосу

Ар кандай телонун кыймылы башка бир телого же бири-бирине салыштырмалуу тынч турган телолорго салыштырмалуу каралат. Чындыгында табиятта кыймылсыз телонун өзү жок. Биздин көзүбүзгө үй, имарат, дарак жана башкалар кыймылсыз тургандай туюлат. Бирок бул телолордун бардыгы Жер менен чогуу Күндүн айланасында тынымсыз кыймылда болот. Демек, бардык телолордун кыймылы салыштырмалуу, алардын тынч турушу да салыштырмалуу.

Элестет, бекетте автомобилдердин кыймылын күзөтүп жатасың. Алар сага жана айланаңда турган кыймылсыз телолорго салыштырмалуу кыймылда болот. Автомобилдин ичиндеги орундуктарда отурган адамдар бири-бирине салыштырмалуу кыймылсыз, бирок алар автомобилдин сыртындагы телолорго салыштырмалуу кыймылда. Алар автомобилдин кыймылын терезеден сыртка карап гана, жол боюндагы телолордун артта калып жатканын көрүп гана билишет.

Биз жашап турган үй, бекет, дарак жана имараттарды шарттуу түрдө кыймылсыз деп кароо мүмкүн. Кыймылсыз деп кабыл алынган телону эсептөө телосу деп атайбыз. Мисалы, имарат, үйлөр жана дарак сыяктуулар.

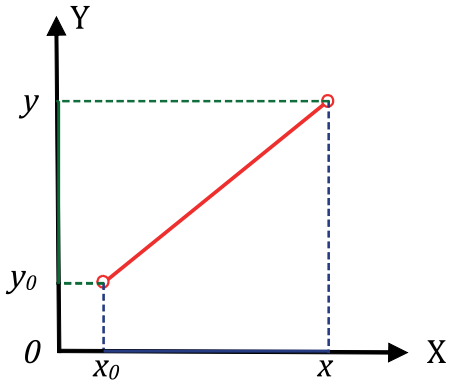
Эсептөө телосу, ага бириктирилген координаталар системасы жана убакытты ченөөчү аспап бирге эсептөө системасын түзөт.



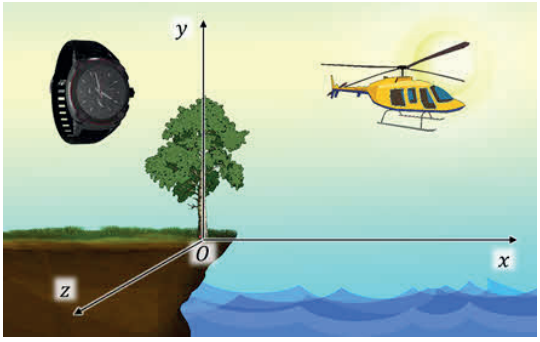
1.18-сүрөт

Эсептөө системасы

Телолордун кыймылын үйрөнүүдө анын түз сызык (сандардын огунда), тегиздик жана мейкиндиктеги ордун аныктоо өзгөчө маниге ээ. Эгерде тело түз сызыкты бойлой кыймылда болсо, анын ордун OX октогу координатасы менен аныкталат (1.18-сүрөт). Тело тегиздикте аракеттенип жаткан болсо, анын орду XOY тегиздиктин эки, б.а. (x; y) координатасы аркылуу аныкталат (1.19-сүрөт). Эгерде тело мейкиндикте аракеттенип жаткан болсо, анын мейкиндиктеги абалы үч, б.а. (x; y; z) координаталары аркылуу аныкталат. (1.20-сүрөт).



1.19-сүрөт



1.20-сүрөт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Дарыядагы кайыктын кыймылын жээктен күзөтсөң кайык кайсы телолорго салыштырмалуу кыймылда болот?

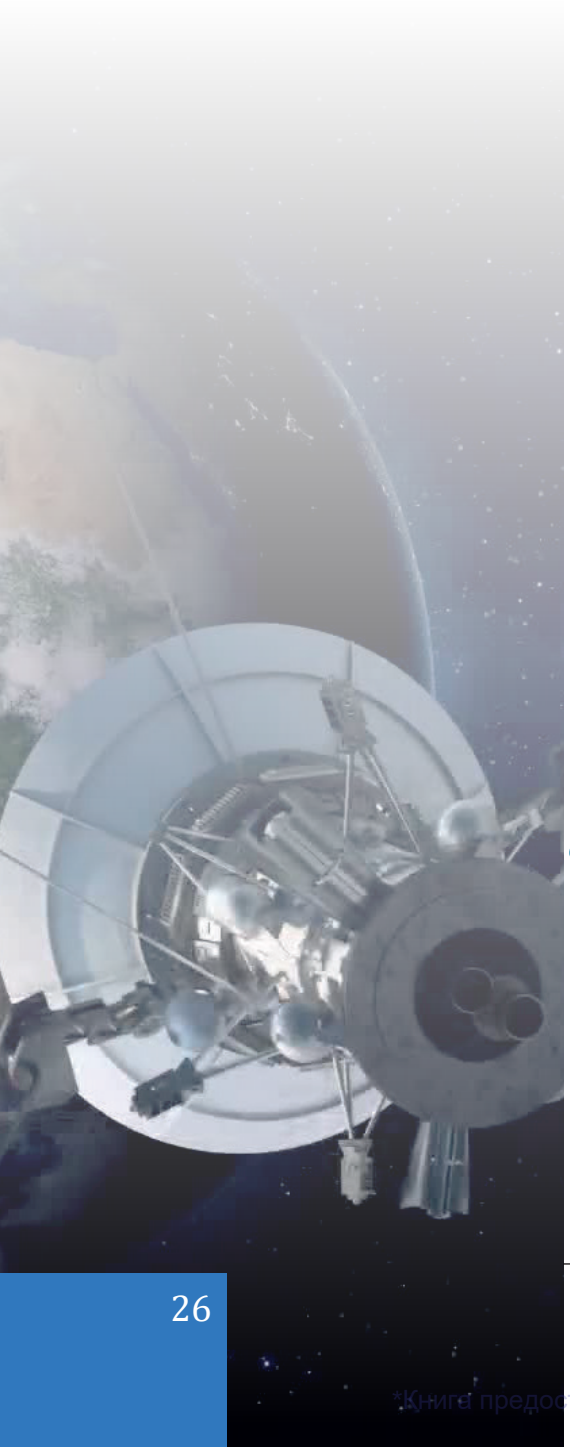
Чоңдуктун өзгөрүшү дегенде эмнени түшүнөбүз?

Өзгөрүү дегенде кандайдыр бир физикалык чоңдуктун баштапкы маанисинен кийинки маанисинин канчага айырмаланышын түшүнөбүз. Физикалык чоңдуктун өзгөрүшү да физикалык чоңдук болот. Чоңдуктун өзгөрүшүн телонун координаталарынын өзгөрүшү мисалында карап чыгабыз. Телонун күзөтүү башталган маалдагы (t = 0) координаталары тиешелүү түрдө (x_0; y_0) болсун. t убакыттан кийин телонун абалы өзгөрүп, анын координаталары (x; y) ке тең болот. Б.а., кыймыл үйрөнүлүп жаткан убакыттын ичинде телонун x огундагы координатасы $x–x_0$ чоңдукка, y огундагы координатасы $y–y_0$ чоңдукка өзгөргөнүн билдирет. Телонун координаталарынын өзгөрүшү алардын соңку жана баштапкы маанилеринин айырмасына тең. Координаталардын мындай өзгөрүү эрежеси бардык физикалык чоңдуктар үчүн да орундуу болот. Чоңдуктардын өзгөрүшүн Δ (грекче “дельта” тамгасы) белгиси менен белгилөө кабыл алынган.

Мисалы: $x–x_0 = \Delta x$; $y–y_0 = \Delta y$.

1. Кыймылдын алга умтулуучу, айланма, термелүү сыяктуу түрлөрү бар.
2. Механикалык кыймылда телонун мейкиндиктеги абалы убакыттын өтүшү менен башка телолорго салыштырмалуу өзгөрөт.
3. Кыймылсыз телону эсептөө телосу деп тандоо мүмкүн.
4. Эсептөө системасы үч нерседен турат: эсептөө телосу, ага бириктирилген координаталар системасы жана убакытты ченөөчү аспап.

1. Кыймылдагы жолоочу поезди вагонундагы столдо китеп жатат. Китеп:
а) столго; б) рельстерге; с) вагондун полуна салыштырмалуу тынч абалда турабы же кыймылдабы?
2. Механикалык кыймыл түшүнүгүн мүнөздөп, ага мисал келтир.
3. Күндөлүк жашообузда чоңдуктардын өзгөрүүсүнө кандай мисал келтире аласың?
4. Өзүң турган жерди (координата) башка адамдарга кандай усулда түшүндүрүү мүмкүн?
5. Көчөдөсүң. Айланаңдагы кандай телолорду эсептөө телосу деп атоо мүмкүн?



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

2-маселе

1 Координатасы x_0 = 5 те болгон чекиттен биринчи бала оңго 8 бирдикке жана экинчи бала ушул чекиттен солго карап 7 бирдикке жылган болсо, алардын кийинки координаталары кандай болот?

2 Бала чыгышка карап 50 m жүрдү жана ушул багытта дагы 100 m чуркап, марага жетип келди (1.21-сүрөт). Бала басып өткөн аралык канча?

1.21-сүрөт

3 1.18-сүрөттө келтирилген автомобиль жана арча дарагынын координаталарын аныкта.

КОШУМЧА МААЛЫМАТ

Геолокация

Геолокация жер жүзүндөгү каалаган чекиттин ордун (координатасын) электрондук курулма менен GPS технологиясы же интернеттин негизинде аныктоо усулу болуп саналат. Geo сөзү грекче “жер”, location болсо англисчеде “жай” деген маанини билдирет. Координаталарды аныктоочу программанын жардамында турган орун ийгиликтүү аныкталгандан соң аныкталган жердин фотосүрөтүн алууга болот. Радио узаткыч, мобилдик телефон же интернетке уланган компьютер сыяктуу электрондук курулманын чыныгы географиялык жайгашуу ордун табат.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

8-тема КИНЕМАТИКАНЫН НЕГИЗГИ ТҮШҮНҮКТӨРҮ

Материалдык чекит, алга умтулуучу кыймыл, траектория, жол, которулуш

Кыймылы үйрөнүлүп жаткан шартта телонун формасы жана өлчөмү өзгөрүүсүз калса, мындай тело *абсолюттук катуу тело* деп аталат.

Телонун механикалык кыймылын үйрөнүүдө абсолюттук катуу тело, материалдык чекит, алга умтулуучу кыймыл, траектория, жол, которулуш сыяктуу түшүнүктөрдөн пайдаланылат.

Материалдык чекит

Табияттагы телолор белгилүү форма жана өлчөмгө ээ. Көп учурларда кыймылдагы телонун өлчөмдөрү эсепке алынбайт. Мисалы, Ташкенттен Самаркандга бараткан поезддин өлчөмү анын басып өткөн жолуна салыштырмалуу эсепке алынбас даражада кичине болот.

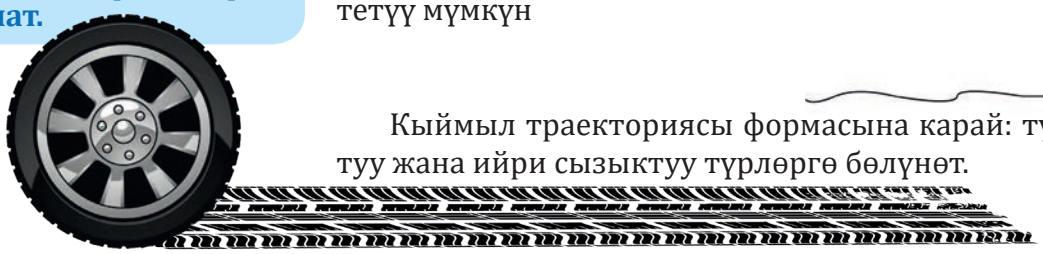
Күзөтүлүп жаткан абалда өлчөмү жана формасын эсепке албаса да боло турган тело *материалдык чекит* деп аталат.

Траектория

Кагазга ручка менен, доскага бор менен жазылганда, карлуу жолдо автомобиль жүргөндө из калат. Ручка, бор, автомобиль калтырган из алардын кыймыл траекториясы болот.

Телолор өз кыймылы учурунда дайыма эле из калтырбайт. Мисалы, дарактан мөмөнүн үзүлүп түшүүсү, атылган таштын жерге түшүүсү, куш асманда учуп баратып из калтырбайт. Бирок алардын изин үзгүлтүксүз сызык деп элестетүү мүмкүн

Материалдык чекит механикалык кыймылы учурунда мейкиндикте калтырган из *траектория* деп аталат.



Кыймыл траекториясы формасына карай: түз сызыктуу жана ийри сызыктуу түрлөргө бөлүнөт.

Телонун белгилүү убакыт ичинде траекторияны бойлой басып өткөн аралыгы жол деп аталат

Жол

Жол – скалярдык чоңдук. Эл аралык бирдиктер системасында (SI) узундуктун бирдиги катары метр (m) кабыл алынган.

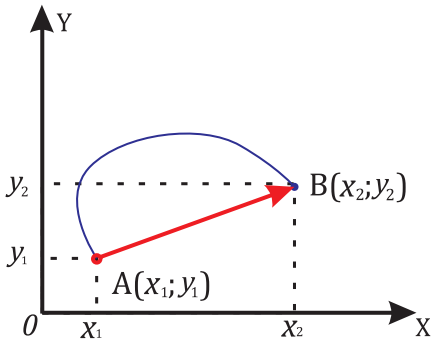
Аралыкты англисче англисче space сөзүнүн баш тамгасы – s, узундукту болсо англисче length сөзүнүн баш тамгасы – *l* аркылуу белгилөө кабыл алынган.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Которулуш

Элестет, тело координата тегиздигинде $A(x_1;\ y_1)$ чекиттен $B(x_2;\ y_2)$ чекитке ийри сызыкты бойлой жетип келсин (1.22-сүрөт). AB ийри сызык материалдык чекиттин кыймыл траекториясы болот. A жана B чекиттерин туташтыруучу жана B чекитке карай багытталган AB түз сызыктын кесиндиси болсо материалдык чекиттин которулушу болот. Которулуш вектордук чоңдук болуп, ал $\vec{s}_к$ тамгасы менен белгиленет. 1.18-сүрөттөгү AB кесинди узундугу $\vec{s}_к$ которулуш векторунун узундугуна тең болот.



1.22-сүрөт

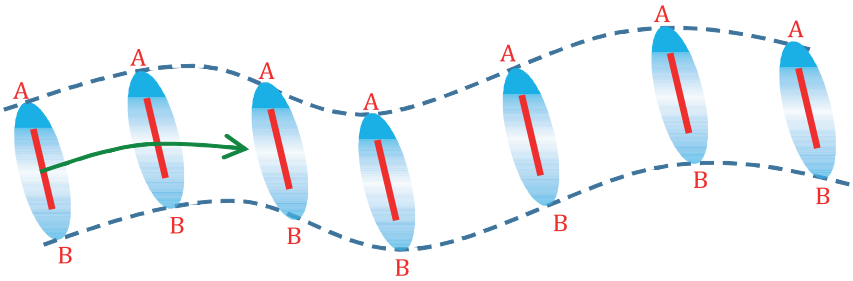
Кыймылдагы материалдык чекиттин башталгыч жана акыркы абалдарын туташтыруучу, багытка ээ болгон түз сызыктын кесиндиси (вектору) которулуш деп аталат.

1.23-сүрөт

Телонун түз сызыктуу кыймылында анын которулушу басып өтүлгөн жолго сандык жактан тең болот, б.а. $|\vec{s}_k| = s$. Бирок ийри сызыктуу кыймылда дайыма которулуштун модулу жолдон кичине болот, б.а. $|\vec{s}_k| < s$. Атүгүл которулуш нөлгө тең болсо да, жолдун узундугу абдан чоң болушу мүмкүн (1.23-сүрөт).

Алга умтулуучу кыймыл

Телонун бардык чекиттери бирдей которула турган кыймыл ***алга умтулуучу кыймыл*** деп аталат. Алга умтулуучу кыймылда телого ой жүзүндө жүргүзүлгөн ар кандай түз сызык өзүнө-өзү параллель бойдон калат (1.24-сүрөт).



1.24-сүрөт

1. Телонун кыймыл траекториясын телонун кыймылынан мурда билүүгө болобу?

2. Которулуш траекториянын формасына көз карандыбы?

3. Автомекеменин кезекчиси ишин аяктап келген айдоочудан автомашинаны кабыл алып жатканда автомашинанын жол эсептегичинин көрсөткүчү 150 km ге артканын жазып алды. Бул жазуу эмнени билдирет?

1. Траектория – тело өз кыймылы учурунда калтырган из.

2. Телонун кыймыл траекториясы түз сызык болсо, кыймыл түз сызыктуу; кыймыл траекториясы ийри сызыктуу болсо, кыймыл ийри сызыктуу болот.

3. Жол – кыймыл траекториясын бойлой белгилүү бир убакыт бою басып өтүлгөн аралык.

4. Которулуш – телонун башталгыч жана акыркы абалын туташтыруучу вектор.

5. Алга умтулуучу кыймыл телонун бардык чекиттери бирдей которула турган кыймыл болуп саналат.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

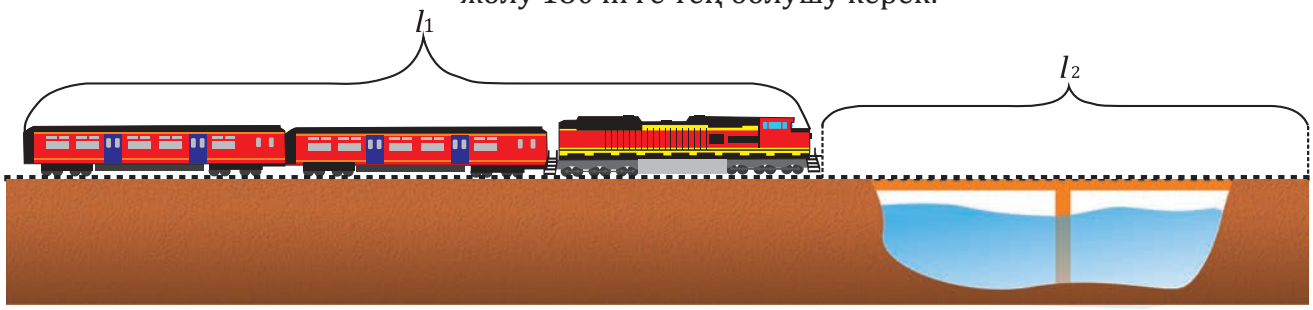
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Маселе чыгаруунун үлгүсү

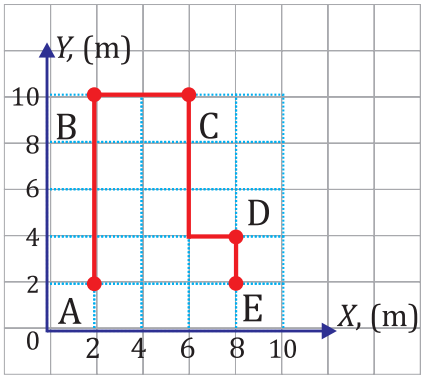
1. Узундугу 100 m болгон жолоочу поезди 80 m узундуктагы көпүрөдөн толук өтүшү үчүн канча жол жүрүшү керек?

Берилген	Формула	Эсептөө
$l_1 = 100$ m $l_2 = 80$ m	$s = l_1 + l_2$	$s = 100\,\text{m} + 80\,\text{m} = 180\,\text{m}.$
Табуу керек: $s = ?$		**Жооп:** $s = 180$ m.

Демек, поезд көпүрөдөн өтүшү үчүн анын басып өткөн жолу 180 m ге тең болушу керек.



3-маселе



1.25-сүрөт

1 Спортчу 25 m узундуктагы суу бассейнин узундугу боюнча эки жолу сүзүп өттү (барып кайтты). Мында анын сүзгөн жолунун узундугу жана которулуш модулу канчага тең?

2 Материалдык чекиттин A чекиттен E чекитке карай кыймылындагы ABCDE траекториясы 1.25-сүрөттө берилген. Чекиттин басып өткөн жолу жана которулушу канчага тең?

3 2,5 m бийиктиктен ташталган теннис тобу жерге түштү жана жерден чекип көтөрүлүп жатканда 65 cm бийиктикте кармап алынды. Топтун басып өткөн жолун жана которулушун тап.

4 Спортчу турган ордунан баштап 40 m чыгышка, кийин 30 m батышка чуркады. Жадыбалдын кайсы катарында спортчунун басып өтүлгөн жолу жана которулуш модулу көрсөтүлгөн?

Басып өтүлгөн жол	Которулуш
10 m	чыгышка 10 m
10 m	батышка 10 m
10 m	чыгышка 90 m
70 m	чыгышка 10 m
90 m	чыгышка 10 m

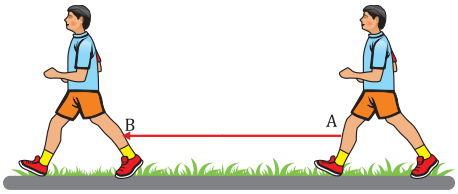
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

ТҮЗ СЫЗЫКТУУ БИР КАЛЫПТАГЫ КЫЙМЫЛДА ЫЛДАМДЫК ЖАНА ЖОЛ

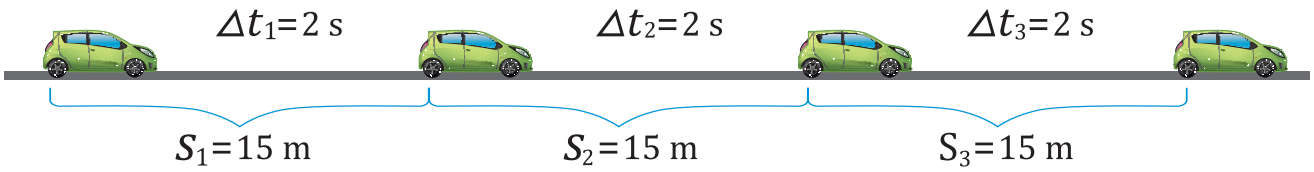
9-тема

Түз сызыктуу бир калыптагы кыймыл, ылдамдык, жол, ылдамдык жана жолдун графиктери.



Спортчу А чекиттен В чекитке чуркады. Спортчунун кыймыл траекториясы кандай?

Траекториясы түз сызыктан турган кыймыл түз сызыктуу кыймыл деп аталат. Жогоруда келтирилген түз сызыктуу кыймылда которулуш басып өтүлгөн жолго тең, б.а. AB=$|\vec{s}_к|$ = s.



1.26-сүрөт

1.26-сүрөттө автомобилдин бир калыптагы кыймылы сүрөттөлгөн. Мында автомобиль ар 2 секундда бирдей аралыкка которулган.

Түз сызыктуу бир калыптагы кыймылда тело басып өткөн жол кыймылдын убактысына түз пропорциялаш.

Эгерде тело t убакыт ичинде s жолду басып өткөн болсо, анын кыймыл ылдамдыгы төмөнкү формула менен аныкталат:

$$ылдамдык = \frac{жол}{убакыт} \qquad \upsilon = \frac{s}{t} \qquad (1)$$

же ылдамдыкты вектордук көрүнүштө жазсак: $\vec{\upsilon} = \frac{\vec{s}}{t}$

Ылдамдык англисче velocite сөзүнүн баш тамгасы υ менен белгиленет.

Ылдамдык вектордук чоңдук. Түз сызыктуу кыймылда телонун ылдамдыгынын модулу өзгөрүшү мүмкүн, бирок анын багыты убакыттын өтүшү менен өзгөрбөйт.

Эгерде түз сызыктуу кыймылдагы тело тең убакыт аралыгында бирдей аралыктарды басып өтсө, мындай кыймыл *түз сызыктуу бир калыптагы кыймыл* деп аталат.

Убакыт бирдигинде басып өтүлгөн жолго сандык жактан тең болгон чоңдук *ылдамдык* деп аталат.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

1.27-сүрөт

Эл аралык бирдиктер системасында (SI) ылдамдыктын бирдиги катары 1 $\frac{m}{s}$ кабыл алынган. 1 $\frac{m}{s}$ ылдамдык менен аракеттенип жаткан тело 1 секундда 1 метр жолду басып өтөт.

Иш жүзүндө кээде ылдамдыктын $\frac{km}{h}$ километр саат деп аталуучу бирдиги да кеңири колдонулат. Мисалы, Ташкент – Самарканд тез жүрүүчү поездинин ылдамдыгы 180 $\frac{km}{h}$ чамасында. Бул поезд ар 1 саатта болжол менен 180 км жолду басып өтөт.

Ылдамдыктын бул бирдиктеринин арасында төмөнкүдөй катыш бар:

$$1\frac{km}{h}=\frac{1000\,m}{3600\,s}=\frac{10\,m}{36\,s}$$

Телонун $\frac{km}{h}$ кыймыл ылдамдыгы берилген болсо, аны $\frac{m}{s}$ да туюнтуу үчүн ылдамдыктын $\frac{km}{h}$ тагы маанисин 3,6 га бөлөбүз. Поезддин ылдамдыгын $\frac{m}{s}$ да туюнтабыз:

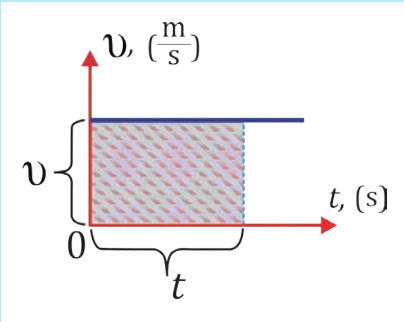
$$180\frac{km}{h}=180\cdot\frac{1}{3,6}\cdot\frac{m}{s}=50\frac{m}{s}$$ болот.

Демек, 180 $\frac{km}{h}$ ылдамдык менен аракеттенген поезд ар 1 секундда 50 метр жолду басып өтөт.

Айдоочу машина кандай ылдамдыкта баратканын спидометр аркылуу көзөмөлдөйт (1.27-сүрөт).

Бүгүнкү күндө спидометрлердин жебелүү жана цифралуу түрлөрү бар.

Ылдамдык менен убакыттын арасындагы байланышты туюнтуучу сызык *ылдамдыктын графиги* деп аталат.



1.28-сүрөт

Ылдамдыктын графигин пайда кылуу үчүн абсцисса (OX) огуна тандалган кандайдыр бир масштабда убакыттын маанилери, ордината (OY) огуна болсо убакыттын ар бир маанисине туура келүүчү ылдамдыктын маанилери коюлуп, пайда болгон чекиттер туташтырылат жана ылдамдыктын графиги алынат. 1.28-сүрөттө бир калыптагы кыймылдагы ылдамдыктын графиги сүрөттөлгөн. Ылдамдыктын графиги t – убакыт огуна параллель түз сызыктан турат.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Түз сызыктуу бир калыптагы кыймылда ылдамдык графигинин убакыт огу менен чектелген формасы тик бурчтук түрүндө болот (1.28-сүрөт). Математика курсунан белгилүү болгондой, тик бурчтуктун аянты узуну менен туурасынын көбөйтүндүсүнө барабар, б.а

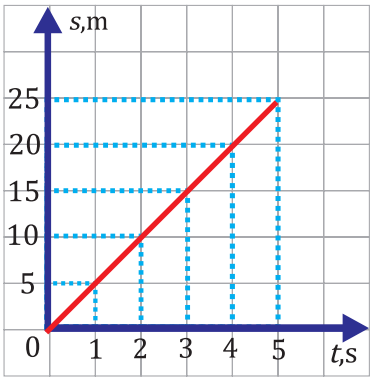
$$S_{аянт} = \upsilon \cdot t \quad (2)$$

Телонун ылдамдыгы белгилүү болсо, т убакытта басып өткөн жолу (1) формула боюнча төмөнкүдөй аныкталат:

$$S_{жол} = \upsilon \cdot t \quad (3)$$

(1) жана (3) формулалардын оң жактары өз ара тең болгондуктан:

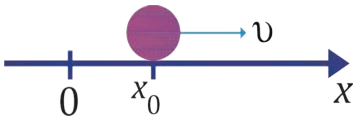
$$S_{аянт} = S_{жол} \quad (4)$$



1.29-сүрөт

Түз сызыктуу бир калыптагы кыймылда тело басып өткөн жолдун убакытка байланыштуулук графиги түз сызыктан туруп, бул график 1.29-сүрөттө берилген.

Тело тандалган координата огунун башына салыштырмалуу жайгашкан x_0 чекиттен υ ылдамдык менен, x огунун багытында бир калыпта бараткан болсун (1.30-сүрөт). Анда телонун t убакыттан кийинки координатасы төмөнкүдөй аныкталат

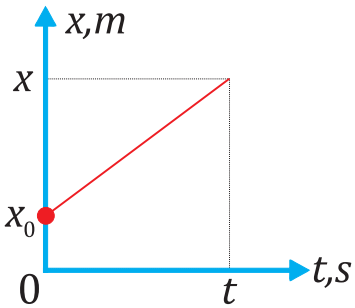


1.30-сүрөт

$$x = x_0 + s = x_0 + \upsilon t \quad (5)$$

(5) формула түз сызыктуу бир калыпта бараткан телонун координатасынын убакытка болгон байланышын туюнтуучу кыймыл теңдемеси деп аталат.

Түз сызыктуу бир калыптагы кыймылда телонун координатасынын убакытка байланышкан графиги түз сызыктан туруп, бул график 1.31-сүрөттө сүрөттөлгөн. (5) формулага ылайык t убакыт ичинде телонун басып өткөн жолу төмөнкү формула менен эсептелет.



1.31-сүрөт

$$s = x - x_0 \quad (6)$$

1. Ылдамдык – убакыт бирдигинде басып өтүлгөн жолго сандык жактан тең болгон физикалык чоңдук.
2. Бир калыптагы кыймылда убакыттын өтүшү менен телонун ылдамдыгы туруктуу болот.
3. Ылдамдыктын бирдиги 1 m/s (метр секунд) деп кабыл алынган.
4. Ылдамдыктын графиги убакыт менен ылдамдыктын арасындагы байланышты туюнтат.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Маселе чыгаруунун үлгүсү

1 Бала бир калыпта кыймылдап 480 m жолду 4 минутта басып өткөн болсо, анын ылдамдыгы кандай болгон?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$s = 480$ m $t = 4$ min $= 240$ s	$\upsilon = \frac{s}{t}$	$\upsilon = \frac{s}{t} = \frac{480\ \text{m}}{240\ \text{s}} = 2\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Табуу керек: $\upsilon = ?$	$[\upsilon] = \frac{\text{m}}{\text{s}}$	**Жооп:** $\upsilon = 2\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

2 1.29-сүрөткө кара. Сүрөттө тело басып өткөн жолдун убакытка байланыш графиги келтирилген. Телонун кыймыл ылдамдыгын аныкта.

Чыгаруу: 1.29-сүрөттөгү графиктен көрүнүп тургандай, тело тең убакыттар ичинде басып өткөн жолдор да тең, б.а. 1 s да 5 m, 2 s да 10 m, 3 s да 15 m, 4 s да 20 m жана 5 s да 25 m, тело бир калыпта жүргөн. Каалагандай убакыт аралыгы үчүн ылдамдыкты эсептейбиз, мисалы, т = 4 s болгондо.

$$\upsilon = \frac{s}{t} = \frac{20\ \text{m}}{4\ \text{s}} = 5\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

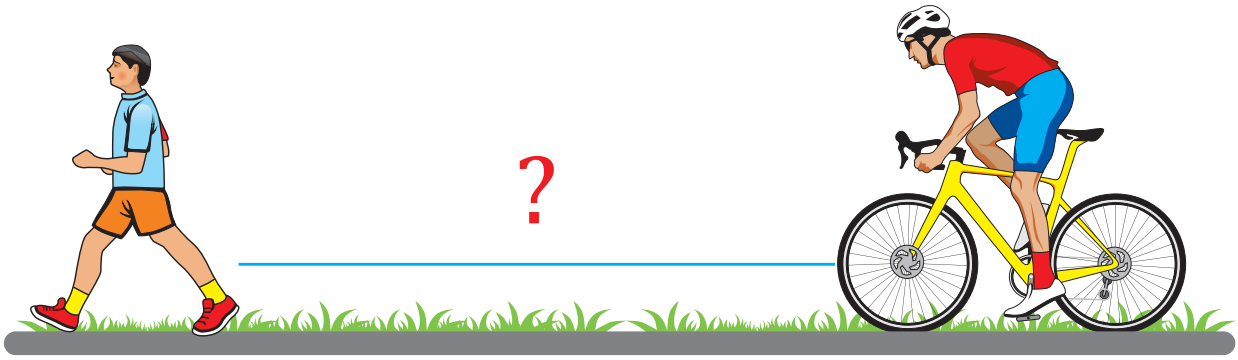
Жооп: $\upsilon = 5\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

1. Жолдун узундугу менен которулуштун ортосунда кандай айырма бар?
2. Таксиде жолоочу акчаны которулушка төлөйбү же жолгобу?
3. Ылдамдык графигинин негизинде кыймыл жөнүндө эмнени билүү мүмкүн?
4. Жолдордо орнотулган фоторадарлар кандай ылдамдыкты өлчөйт?
5. Ылдамдыкты арттырууга тыюу салынган жерлерде транспорттун ылдамдыгын арттыруу кандай терс кесепеттерге алып келиши мүмкүн?

4-маселе

1 Спортчу бир калыпта кыймылдап 2,7 km аралыкты 15 минутта басып өттү. Анын ылдамдыгын тап.

2 Жөө адамдын ылдамдыгы 1 m/s. Велосипедисттин ылдамдыгы 5 m/s. Велосипедист жөө адамды 20 секундда кууп өттү. Велосипедист менен жөө адамдын арасындагы аралыкты аныкта.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

3 Самолёт шаардын үстүнөн 1 минутта учуп өттү. Эгерде самолёттун ылдамдыгы 900 km/h болсо, анын учуу багытында шаардын кеңдиги канча экенин тап.

4 Рустам велосипедде туруктуу түрдө 15 km/h ылдамдыкта жүрөт. Бул абал үчүн аралык-убакыттын графигин сыз. Сейилдөө убактысы жана Рустамдын белгилүү убакыт аралыгында басып өткөн аралыгын өз ара байланыштыра турган маанилердин жадыбалын түз.

убакыт (h)	1/5	1/4	1/3	1/2
аралык (km)	3	...	...	...

5 Түз жолдо туруктуу ылдамдык менен бараткан велосипедисттин ар төрт секунд ичинде басып өткөн жолу жадыбалда келтирилген.

t, s	0	4	8	12	16	20
s, m	0	20	40	60	80	100

a) бул маалыматтардын негизинде велосипедисттин ылдамдыгын аныкта.

b) жадыбалдын негизинде велосипедисттин аралык-убакыт (жол) графигин сыз.

6 Жаныбарлардын 2 минутта басып өтө турган аралыгын аныкта. Жадыбалды берилген маанилердин негизинде толтур.

№	Жаныбар аты	Ылдамдыгы, $\frac{km}{h}$	Ылдамдыгы, $\frac{m}{s}$	Аралык, km	Аралык, m
1	Гепард	108	30	3,6	3600
2	Жолборс	...	18	...	...
3	Арстан	...	22	...	...

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

10-тема МАСЕЛЕ ЧЫГАРУУ

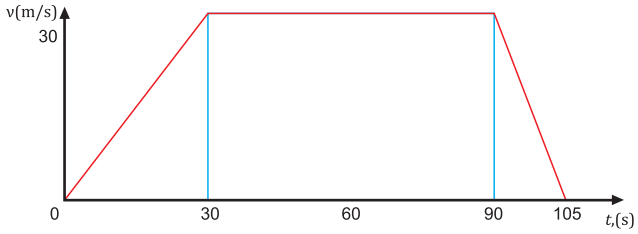
1 Узундугу 120 m болгон поезд 54 km/ ылдамдык менен жүрүп, тоннелге кирип баратат. Эгерде тоннелдин узундугу 90 m болсо, ал тоннелден чыкканга чейин канча убакыт өтөт?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$l_1 = 120$ m $l_2 = 90$ m $\upsilon = 54$ km/h =15 m/s	$l = l_1 + l_2$ $t = \frac{l}{\upsilon}$ $[t] = \frac{\text{m}}{\frac{\text{m}}{\text{s}}} = \text{s}$	$l = 120\text{ m} + 90\text{ m} = 210\text{ m}$ $t = \frac{210}{15}\text{s} = 14\text{ s}$
Табуу керек: $t = ?$		**Жооп:** $t = 14$ s.

2 Тело кыймылын күзөтүү учурунда B (-6 m) чекитте турат. Тело 4 m/s туруктуу ылдамдык менен жүрсө, 4 секунддан соң анын координатасы эмнеге тең болот?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$x_0 = -6$ m $t = 4$ s $\upsilon = 4$ m/s	$x = x_0 + \upsilon \cdot t$ $[x] = \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \text{s} = \text{m}$	$x = -6\text{ m} + 4 \cdot 4\text{ m} = 10\text{ m}$ **Жооп:** *$x = 10$ m, б.а. координата башынан 10 m аралыкта.*
Табуу керек: $x = ?$		

3 1.32-сүрөттө автомобиль кыймылынын ылдамдык графиги берилген. Ушул графиктен пайдаланып, төмөнкү суроолорго жооп бер.



1.32-сүрөт

а)автомобиль кайсы убакыт аралыгында туруктуу ылдамдыкта аракеттенген?

б) автомобилдин тормоздонуу аралыгы канча?

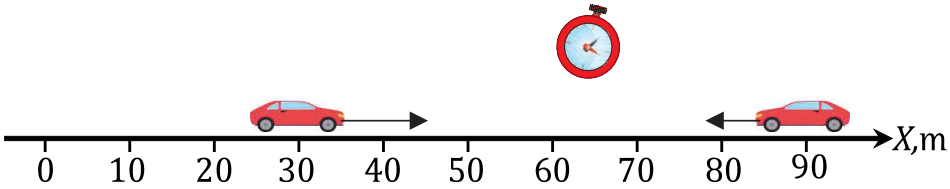
с) автомобилдин жалпы басып өткөн аралыгы канча?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Берилген:	Формула	Эсептөө
$\upsilon = 30\frac{m}{s}$ $\upsilon_0 = 0$ $t_1 = 30\,s$ $t_2 = 60\,s$ $t_3 = 15\,s$ **Табуу керек:** $s_1 = ?\ s_2 = ?$ $s_3 = ?\ s_{жалпы} = ?$	Кыймыл башталгандан t=0 дөн t_1=30 s убакыт ичинде автомобиль басып өткөн жол графигиндеги үч бурчтуктун аянтынын сандык маанисине тең, б.а.: $s_1 = \frac{\upsilon\, t_1}{2}$ Бир калыптагы кыймыл учурундагы жолу: $s_2 = \upsilon\, t_2$ Тормоздонуу жолу: $s_3 = \frac{\upsilon\, t_3}{2}$ Жалпы басып өтүлгөн жол: $s_{жалпы} = s_1 + s_2 + s_3$ $[s] = \frac{m}{s}s = m$	$s_1 = \frac{30 \cdot 30}{2} = 450\,m$ $s_2 = 30 \cdot 60 = 1800\,m$ $s_3 = \frac{30 \cdot 15}{2} = 225\,m$ $s_{жалпы} = 450 + 1800 + 225 = 2475\,m$ **Жоптор:** *а) автомобиль t_1 = 30 секундан t_2 = 90 s убакыт аралыгында туруктуу ылдамдыкта жүрөт;* *б) автомобилдин тормоздонуу аралыгы 225 метр;* *с) автомобилдин жалпы басып өткөн аралыгы 2475 метр.*

4 Эки автомобилдин кыймыл теңдемелери тынч турган эсептөө системасына салыштырмалуу x_1= 30 + 20t (m) жана x_2 = 90 – 10t (m) түрүндө берилген болсо (1.33-сүрөт), алардын жолугушуу убактысы жана орду кандай?



1.33-сүрөт

Берилген: x_1=30 + 20*t*, x_2= 90 – 10*t*. **Табуу керек :** *x* = ?, *t* = ?

Чыгаруу: биринчи автомобилдин кыймыл теңдемесине көрө, автомобиль тандалган эсептөө автомобилинен алыстап жатат, экинчи автомобиль болсо тандалган эсептөө автомобилине жакындап жатат. Бул эки автомобиль жолугушушу үчүн алардын координаталары өз ара тең болушу керек, б.а.

$x_1 = x_2$ => 30 + 20*t* = 90 – 10 *t* => 30 *t* = 60 => *t* = 2 s.

Демек, автомобилдер т = 2 сек өтүп жолугушат.

Автомобилдердин жолугушуу чекитинин координатасын аныктоо үчүн теңдемелердин бирине убакыттын табылган маанисин коюп эсептейбиз, б.а. x_1= 30 + 20t = 30 m + 40 m = 70 m

Жоп: автомобилдер 2 s дан соң координаталар башынан 70 m аралыкта жолугушат.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

5-маселе

1 Спортчу 3 $\frac{m}{s}$ ылдамдык менен 20 минутта канча аралыкты басып өтөт?

2 Автобус орточо 15 $\frac{m}{s}$ ылдамдыкта жүрсө, 60 секундда канча аралыкты басып өтөт?

3 Окуучу 10 минутта 600 метр жол жүрдү. Жолдун ушул бөлүгүндөгү окуучунун ылдамдыгын тап.

4 800 m узундуктагы поезд 160 m узундуктагы көпүрөдөн 1 минутта өттү. Поезддин ылдамдыгын тап.

5 Автомобиль 85 km/h ылдамдыкта 2 саат жүрүп, дарегине жетип келгенде эсептегич 16420 km ди көрсөттү. Эсептегичтин баштапкы көрсөткүчү кандай болгон?

6 Узундугу 300 m болгон поезд 10 m/s ылдамдык менен бир калыпта кыймылдап, узундугу 250 m болгон тоннелге кирип баратат. Поезд канча убакытта тоннелден толук чыгып кетет?

7 Эки параллель темир жолдон узундугу 400 m, ылдамдыгы 54 km/h болгон жүк поезди жана узундугу 140 m, ылдамдыгы 90 km/h болгон жолоочу поезди бир багытта жүрүүдө. Биринчи поезд экинчи поездди канча убакытта кууп өтөт?

8 Телонун ылдамдыгы 60 km/h. Ылдамдык формуласы менен жадыбалды толтур.

убакыт, h	2/3	1,4		3,5		7,2
жол, km	40		180		372	

9 Ылдамдык формуласы жардамында жадыбалды толтур.

ылдамдык, km/h	5	8	10		12	15
жол, km	15		20	50		75
убакыт, h	3	4		2,5	1,5	

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

БИР КАЛЫПТА ЭМЕС КЫЙМЫЛ

Бир калыпта эмес кыймыл дегенде эмнени түшүнөсүң?

11-тема

Бир калыпта эмес кыймыл, бир калыпта эмес кыймылда орточо ылдамдык, кирпик каккычакты ылдамдык.

Көбүнчө айланабыздагы телолор бир калыпта эмес кыймылда болот. Мисалы, жолдо светофорлор жана жөө адамдар өтчү жол барлыгы себеп автомобиль түрдүү ылдамдыкта жүрөт. Көп учурларда кыймылдагы телонун ылдамдыгы траекториянын түрдүү бөлүктөрүндө түрдүүчө маанилерге ээ болот. Мындай кыймыл бир калыпта эмес болот.

Кыймыл учурунда телонун ылдамдыгынын сандык мааниси өзгөрмөлүү болсо, мындай кыймыл *бир калыпта эмес кыймыл* деп аталат.

Бир калыпта эмес кыймылды мүнөздөөдө орточо ылдамдык деп аталуучу чоңдук киргизилген.

Тело басып өткөн жалпы жолдун ушул жолду басып өтүүгө кеткен жалпы убакытка катышы менен өлчөнө турган чоңдук *бир калыпта эмес кыймылдын орточо ылдамдыгы* деп аталат.

Орточо ылдамдык скалярдык чоңдук. Тело t_1 убакытта c_1, t_2 убакытта c_2, t_3 убакытта c_3 ж.б. t_n убакыт ичинде S_n аралыкты басып өткөн болсун. Анда телонун орточо ылдамдыгынын сандык мааниси төмөнкү формула менен аныкталат:

$$v_{орт.} = \frac{s_1 + s_2 + s_3 + \ldots + s_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \ldots + t_n} = \frac{s_{жалпы}}{t_{жалпы}} \qquad (1)$$

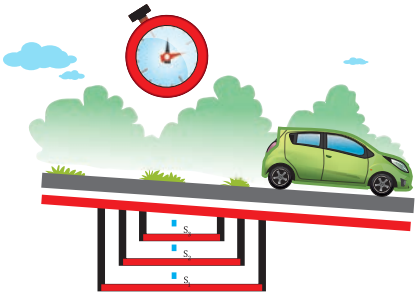
мында $s_{жалп}$ – жалпы басып өтүлгөн жол, $t_{жалпы}$ – жалпы жолду басып өтүү үчүн кеткен убакыт.

Басып өтүлгөн жол: $s_{жалпы} = v_{орт.} \cdot t_{жалпы}$ (2)

Бир калыпта эмес кыймылдын орточо ылдамдыгы траекториянын бардык чекиттери үчүн телонун кыймылын мүнөздөй албайт. Анткени телонун орточо ылдамдыгы эч качан ушул жолдун айрым бөлүктөрүндөгү ылдамдыгына

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



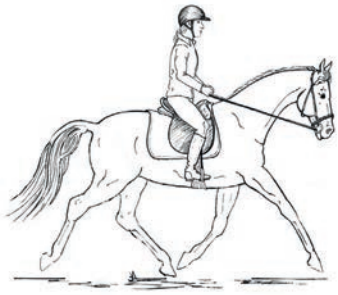
1.34-сүрөт

тең болбойт (1.34-сүрөт). Ошондуктан да бир калыпта эмес кыймылда орточо ылдамдык түшүнүгү менен кирпик каккычакты ылдамдык деп аталуучу түшүнүк да колдонулат.

Телонун белгилүү бир учурдагы же траекториянын белгилүү бир чекитиндеги ылдамдыгы *кирпик каккычакты ылдамдык* деп аталат.

Кирпик каккычакты ылдамдык телонун траекториясынын берилген чекитинде кандай ылдамдык менен баратканын билдирет. Мисалы, автомобилдин спидометринин көрсөткүчү кирпик каккычакты ылдамдыктын модулунун маанисин көрсөтөт. Кирпик каккычакты ылдамдык вектордук чоңдук. Түз сызыктуу кыймылда кирпик каккычакты ылдамдыктын багыты кыймылдын багыты менен дал келет.

1. Орточо ылдамдык – бир калыпта эмес кыймылды мүнөздөй турган чоңдук.
2. Орточо ылдамдык – скалярдык чоңдук.
3. Кирпик каккычакты ылдамдык телонун күзөтүлүп жаткан маалдагы ылдамдыгын билдирет.



Маселе чыгаруунун үлгүсү

Атчан 40 минутта 5 km жол басты. Кийинки 1 саатта 10 km/h ылдамдык менен жүрдү. Атчандын бүткүл жол боюнча орточо ылдамдыгын аныкта.

Берилген:	Формула	Эсептөө
t_1= 40 минут = 2400 s s_1= 5 km = 5000 m t_2=1 h υ_2=10 $\frac{km}{h}$	$s_2 = \upsilon_2 \cdot t_2$ $s_{жалпы} = s_1 + s_2$ $t_{жалпы} = t_1 + t_2$	s_2 = 10·1 km = 10000 m $s_{жалпы}$ = 5000 m + 10000 m = 15000 m $t_{жалпы}$ = 2400 s + 3600 s = 6000 s
Табуу керек: $\upsilon_{орт.}$ = ?	$\upsilon_{орт.} = s_{жалпы}/t_{жалпы} = \frac{s_1+s_2}{t_1+t_2}$ $[\upsilon_{орт.}] = \frac{s}{t} = \frac{m}{s}$	$\upsilon_{орт.} = \frac{15000\ m}{6000\ s} = 2{,}5\ \frac{m}{s}$ **Жооп:** $\upsilon_{орт.}$= 2,5 m/s.

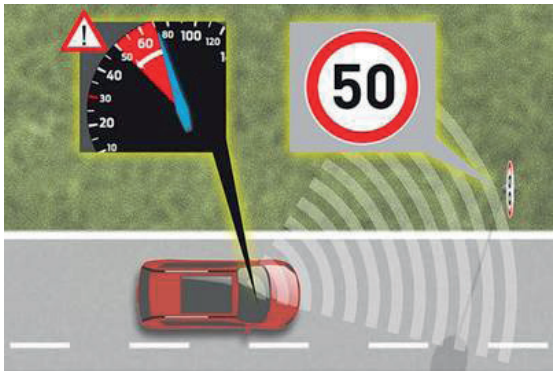
1. Бир калыпта эмес кыймылды мисалда түшүндүр.
2. Орточо жана кирпик каккычакты ылдамдыктын айырмасы эмнеде?
3. Жолдун четине орнотулган 50, 60 сыяктуу белгилер эмнени билдирет?
4. Автомобиль же поезддин ылдамдыгы дегенде кандай ылдамдык түшүнүлөт?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Практикалык тапшырма

Эскертүүчү белгиге карабай чоң ылдамдык менен келаткан жеңил машинаны МАК (DAN) кызматкери токтотту жана айдоочудан документтерин сурады. Калктуу пунктта эң жогорку ылдамдык 50 $\frac{km}{h}$ деген эскертүүчү белги коюлган. 1.35-сүрөттүн негизинде суроолорго жооп бер.



1.35-сүрөт

1-суроо. Эмне үчүн МАК кызматкери жеңил машинаны токтотту? Ал кандай ылдамдыкты аныктады?

2-суроо. МАК кызматкери ылдамдыкты кандай аспаптын жардамында аныктаган?

3-суроо. Айдоочунун ылдамдыкты чегинен ашырышы кандай кесепеттерге алып келиши мүмкүн?

4-суроо. МАК кызматкеринин иши туурабы?

6-маселе

1 Бала сейил бактагы узундугу 30 m болгон оюн дөңсөөсүн чакан тез жүрүүчү поездде 5 жолу айланды, мында ал убакытты күзөтүп барды жана ар бир айланганда төмөнкүлөрдү аныктады: жазылган убакыттар: 2,64 s; 2,86 s; 3,02 s; 2,98 s жана 2,5 s.

Төмөнкүлөрдү эсепте:

а) поезддин басып өткөн жалпы жолун;

б) айлануу үчүн кеткен жалпы убакытты;

с) поезддин орточо ылдамдыгын.

2 Акыл стадионду бойлой 2 жолу айланды жана баштапкы ордуна кайтып келди. Эгерде стадиондун чуркоо жолчосунун узундугу 300 m болсо, анын басып өткөн жолун жана которулушун тап.

3 Машина 90 km/h ылдамдык менен 5 саат жүрдү. Эгерде ал 100 km/h ылдамдык менен жүрсө, ушул жолду канча убакытта басып өтөт?

4 Автомобиль баштапкы 10 секундда 200 m, кийинки 20 секундда 550 m жана акыркы 15 секундда 150 m жол жүрдү. Автомобилдин орточо ылдамдыгын эсепте.

5 Турист 150 km чыгышка, кийин 115 km батышка жүрдү. Мында анын которулушун жана жолун тап.

6 900 km/h ылдамдык менен бараткан самолёт 40 минутта канча аралыкты басып өтөт?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

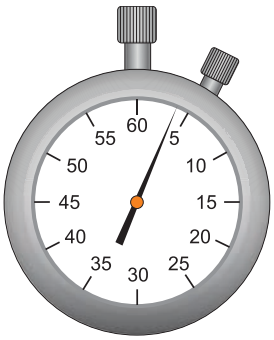
12-тема

ЛАБОРАТОРИЯЛЫК ИШ

Бир калыпта эмес кыймылдын орточо ылдамдыгын аныктоо

Иштин максаты: бир калыпта эмес кыймылдагы телонун орточо ылдамдыгын аныктоо.

Керектүү аспап жана жабдыктар: стол, кыймылсыз блок, жыгач брусок, жүктөрдүн тобу, ченөө тасмасы, секундомер.



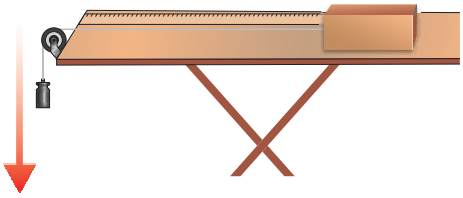
Ишти аткаруунун тартиби:

1. Столдун четине кыймылсыз блокту горизонталдуу абалда орнот.

2. Кыймылсыз блок аркылуу жипти өткөрүп, анын бир учуна жыгач брусокту байла.

3. Столдун четинен белгилүү бир алычтыкка жыгач брусокту кой.

4. Столдун четинен брусокко чейинки аралыкты ченөө тасмасында чене.



5. Жиптин экинчи учуна м массалуу кандайдыр бир жүктү байла. Брусокту кыймылга келтире турган жүк танда.

6. Жыгач брусокту баштапкы абалына кайтар жана аны кармап тур.

7. Жыгач брусокту коюп жиберип жатканында секундомерди ишке түшүр.

8. Жыгач брусокту кыймыл столдун аягына жеткенде токтот. Убакытты ченөөнү да ошол учурда дароо токтот. Секундомердин көрсөткүчүн жазып ал.

9. Жыгач брусоктун орточо ылдамдыгын $\upsilon_{орт.} = s/t$ формула менен эсепте жана жадыбалга жаз.

10. Тажрыйбаны түрдүү аралыктарда кайтала. Жыйынтык жаз.

№	аралык s, m	убакыт t, s	ылдамдык υ, m/s
1			
2			
3			
4			

1. Кыймылынын кайсы учурунда жыгач брусоктун кирпик каккычакты ылдамдыгы эң чоң болот?

2. Эмне үчүн жыгач брусок бирдей аралыкта жүрсө да, убактысы ар түрдүү болот?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

МАСЕЛЕ ЧЫГАРУУ

13-тема

1 Велосипедист биринчи 4 s ичинде 40 m, соң 8 s ичинде 110 m жана акыры дагы 6 s ичинде 30 m жол басып өттү. Велосипедисттин орточо ылдамдыгын аныкта.

Берилген:	Формула	Эсептөө
$t_1 = 4$ s $s_1 = 40$ m $t_2 = 8$ s $s_2 = 110$ m $t_3 = 6$ s $s_3 = 30$ m	$s = s_1 + s_2 + s_3$ $t = t_1 + t_2 + t_3$ $\upsilon_{орт.} = \frac{s}{t}$	$s = 40\ \text{m} + 110\,\text{m} + 30\,\text{m} = 180\,\text{m}$ $t = 4\text{s} + 8\text{s} + 6\text{s} = 18\text{s}$ $\upsilon_{орт.} = \frac{180\,\text{m}}{18\ \text{s}} = 10\frac{\text{m}}{\text{s}}$
Табуу керек: $\upsilon_{орт.} = ?$	$[\upsilon_{орт.}] = \frac{\text{m}}{\text{s}}$	**Жооп:** $\upsilon_{орт.}$ $\upsilon_{о'т} = 10\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

2 Тело жолдун биринчи жарымын $6\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$, экинчи жарымын эки эсе тезирээк басып өткөн болсо, телонун толук кыймылы учурундагы орточо ылдамдыгын тап.

Берилген:	Формула	Эсептөө
$\upsilon_1 = 6\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $\upsilon_2 = 2\upsilon_1 = 12\frac{\text{m}}{\text{s}}$ $s_1 = s_2 = \frac{s}{2}$ мында s – толук кыймыл жолу	$\upsilon_1 = \frac{s_1}{t_1}$ $\upsilon_2 = \frac{s_2}{t_2}$ $t_1 = \frac{s_1}{\upsilon_1} = \frac{s}{2\upsilon_1}$ $t_2 = \frac{s_2}{\upsilon_2} = \frac{s}{2\upsilon_2}$	$\upsilon_{орт.} = \frac{2 \cdot 6 \cdot 12}{6+12} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} = 8\frac{\text{m}}{\text{s}}$
Табуу керек: $\upsilon_{орт.} = ?$	$\upsilon_{орт.} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{s}{\frac{s}{2\upsilon_1} + \frac{s}{2\upsilon_2}} = \frac{2\upsilon_1 \cdot \upsilon_2}{\upsilon_1 + \upsilon_2}$ $[\upsilon_{орт.}] = \frac{\text{m}}{\text{s}}$	**Жооп:** $\upsilon_{орт.} = 8\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

3 Тело кыймыл убактысынын биринчи жарымында 15 $\frac{m}{s}$, экинчи жарымында болсо 10 $\frac{m}{s}$ ылдамдык менен жүргөн. Телонун орточо ылдамдыгын тап.

Берилген:	Формула	Эсептөө
$\upsilon_1 = 15\ \frac{m}{s}$ $\upsilon_2 = 10\ \frac{m}{s}$ $t_1 = t_2 = \frac{t}{2}$ мында t – *толук кыймыл убактысы*	$s_1 = \upsilon_1 \cdot t_1$ *жана* $s_2 = \upsilon_2 \cdot t_2$ $\upsilon_{орт.} = \frac{s_{жалпы}}{t_{жалпы}} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2}$ $\upsilon_{орт.} = \frac{\upsilon_1 \cdot t_1 + \upsilon_2 \cdot t_2}{t_1 + t_2} = \frac{\upsilon_1 \cdot t_1 + \upsilon_2 \cdot t_1}{t_1 + t_1} = \frac{\upsilon_1 + \upsilon_2}{2}$ $[\upsilon_{орт.}] = \frac{m}{s}$	$\upsilon_{орт.} = \frac{15+10}{2} \cdot \frac{m}{s} = 12{,}5\frac{m}{s}$ **Жоп:** $\upsilon_{орт.} = 12{,}5\frac{m}{s}$.
Табуу керек: $\upsilon_{орт.} = ?$		

7-маселе

1 Автомобиль 4 саат жүрдү. Анын ушул жолдогу орточо ылдамдыгы 50 $\frac{km}{h}$ тең. Автомобилдин толук басып өткөн жолун аныкта.

2 Тело 15 s ичинде 5 $\frac{m}{s}$, 10 s ичинде 8 $\frac{m}{s}$ жана 5 s бою 20 $\frac{m}{s}$ ылдамдык менен жүрдү. Телонун орточо кыймыл ылдамдыгы кандай болгон?

3 Автомобиль кампадан жүк алып келди. Ал кампага барууда90 $\frac{km}{h}$, кайтууда болсо 60 $\frac{km}{h}$ ылдамдык менен жүрдү. Автомобилдин орточо ылдамдыгын тап.

4 Поезд жолдун биринчи жарымын экинчи жарымына салыштырмалуу 8 эсе чоң ылдамдыкта басып өттү. Эгерде поезддин бүтүн жол бою орточо ылдамдыгы 32 $\frac{km}{h}$ болсо, жолдун экинчи жарымындагы ылдамдыгы кандай болгон?

5 Автомобиль ашууга көтөрүлүүдө 10 $\frac{m}{s}$, түшүүдө 15 $\frac{m}{s}$ ылдамдык менен жүрдү. Түшүү жолу чыгуу жолуна тең болсо, автомобилдин бүтүн жол боюнча орточо ылдамдыгы кандай болгон?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

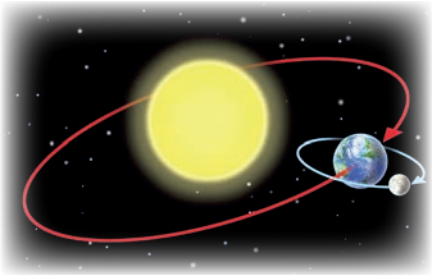
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

АЙЛАНУУ КЫЙМЫЛЫ

14-тема

Айлануу кыймылы, айланма кыймылдагы телонун айлануу мезгили, айлануу жыштыгы.

Табиятта түз сызыктуу кыймылдарга салыштырмалуу айланма кыймылдар көп учурайт. Мисалы, Айдын Жердин айланасындагы кыймылы, Жердин Күндүн айлануусу, чаркпалек, вентилятор, машинанын дөңгөлөктөрүнүн айлануусу, сааттын жебелери да айлануу кыймылын жасайт.



Айлануу кыймылы ийри сызыктуу кыймылдын жеке учуру саналат.

Кыймыл траекториясы ийри сызыктан турган кыймыл *ийри сызыктуу кыймыл* деп аталат.

Телонун айлануу кыймылын мүнөздөөдө айлануу мезгили, айлануу жыштыгы сыяктуу чоңдуктардан пайдаланабыз.

Телонун айлана бойлоп бир жолу толук айланып чыгуусу үчүн кеткен убакыт *айлануу мезгили* деп аталат.

Айлануу мезгили T тамгасы менен белгиленет. Эгерде тело T убакыт ичинде N жолу айланган болсо, анын бир жолу айланып чыгуусу үчүн кеткен убакыт, б.а. айлануу мезгили төмөнкү формула менен аныкталат:

$$T = \frac{t}{N} \qquad (1)$$

Телонун убакыт бирдиги ичиндеги айлануулар саны *айлануу жыштыгы* деп аталат.

Айлануу жыштыгы ν (*ню*) тамгасы менен белгиленет. Тело t убакыт ичинде айлананы N жолу айланып чыккан болсо, анын айлануу жыштыгы төмөнкү формула менен аныкталат:

$$\nu = \frac{N}{t} \qquad (2)$$

Эл аралык бирдиктер системасында (SI) айлануу жыштыгы

айл/s = 1/s. бирдиги кабыл алынган.

$$T = \frac{1}{\nu} \qquad (3)$$

Айлануу мезгили айлануу жыштыгына тескери болгон чоңдук.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Маселе чечүүнүн үлгүлөрү

1 Бир минутта 120 жолу айланып жаткан вентилятордун барасынын айлануу мезгилин тап.

Берилген:	Формула	Эсептөө
t = 1 минут = 60 s N = 120 жолу	$T = \frac{t}{N}$	$T = \frac{t}{N} = \frac{60\ \text{s}}{120} = 0{,}5\ \text{s}$
Табуу керек: T =?	$[T] = \frac{s}{1} = s$	**Жооп:** T = 0,5 s.

2 Дөңгөлөк 0,5 минутта 120 жолу айланды. Айлануу жыштыгын тап.

Берилген:	Формула	Эсептөө
t = 0,5 минут = 30 s N = 120 жолу	$\nu = \frac{N}{t}$	$\nu = \frac{N}{t} = \frac{120}{30\,\text{s}} = 4\ \text{s}^{-1}$
Табуу керек: ν =?	$[\nu] = \frac{1}{s}$	**Жооп:** ν = 4 s^{-1}.

1. Ийри сызыктуу кыймыл траекториясы ийри сызыктан турган кыймыл болуп саналат.
2. Айлануу мезгили – телонун айлана бойлоп бир жолу толук айланып чыгуусу үчүн кеткен убакыт.
3. Айлануу жыштыгы – убакыт бирдиги ичиндеги айлануулардын саны.

1. Ийри сызыктуу кыймылды мисал менен түшүндүр.
2. Айлануу кыймылына күндөлүк турмуштан мисал келтир.
3. Айлануу мезгили менен айлануу жыштыгынын арасында кандай байланыш бар?
4. Жер Күндү канча убакытта толук бир жолу айланып чыгат?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

8-маселе

1 Велосипеддин дөңгөлөгү бир минутта 120 жолу айланат, айлануу мезгили менен жыштыгын тап.

2 Сааттын минут жебесинин айлануу мезгили секунд жебесинин айлануу мезгилинен канча эсеге айырмаланат?

3 Чаркпалек 10 минутта 20 жолу айланат, анын айлануу мезгилин тап.

4 Минутуна 1200 жолу айланып жаткан мотордун валынын айлануу жыштыгы канча?

5 Жердин өз огу айланасында айлануу мезгили 24 саатка тең. Ал 144 саатта өз огу айланасында канча жолу айланат?

6 Дөңгөлөктүн ар бир айлануусунда автомобиль 2 метр аралыкты басып өтөт. Эгерде дөңгөлөк үч секундда 24 жолу айланып жаткан болсо, ушул убакытта автомобиль канча аралыкты басып өтөт? Мында машина кандай ылдамдык менен жүрөт?

КОШУМЧА МААЛЫМАТ

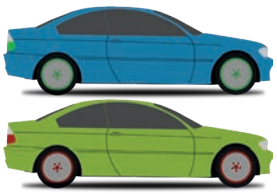
Айлана бойлоп аракеттенүү – багыттоочуда көрсөтүлгөн багыттарда аракеттенүүгө уруксат берилишин билдирет.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

15-тема

МАСЕЛЕЛЕР ЧЫГАРУУ



СТАРТ

Узундугу 18 km болгон айланма жолдун бир чекитинен эки автомобилге бир убакытта жана бирдей багыт боюнча жүрүүгө старт берилди. Эгерде биринчи автомобиль 54 km/h, экинчиси 90 km/h ылдамдык менен жүрүп жаткан болсо, автомобилдер канча убакытта айланма жолду басып өтүшөт?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$s = 18$ km $= 18000$ m $\upsilon_1 = 54$ km/h $= 15$ m/s $\upsilon_2 = 90$ km/h $= 25$ m/s	$\upsilon = \frac{s}{t}$ $t = \frac{s}{\upsilon}$ $[t] = \frac{m}{\frac{m}{s}} = s$	$t_1 = \frac{18000}{15}$ s $= 1200$ s $= 20$ минут $t_2 = \frac{18000}{25}$ s $= 720$ s $= 12$ минут
Табуу керек: $t_1 = ?$ $t_2 = ?$		**Жооп:** $t_1 = 20$ минут. $t_2 = 12$ минут.

9-маселе

1 Автомобилдин дөңгөлөгү 2 минутта 2400 жолу айланса, анын айлануу жыштыгын жана мезгилин тап.

2 Вертолёт барасынын айлануу мезгили 0,02 секунд болсо, 10 секундда канча жолу айланат?

3 Вертолёт барасы 0,5 минутта 600 жолу айланса, анын айлануу мезгили кандай?

4 Эки велосипедист айланма жолдо бир убакытта 5 m/s жана 3 m/s ылдамдык менен жүрө баштады. Айлананын узундугу 75 m болсо, алардын ар бири бул аралыкты канча убакытта толук айланат?

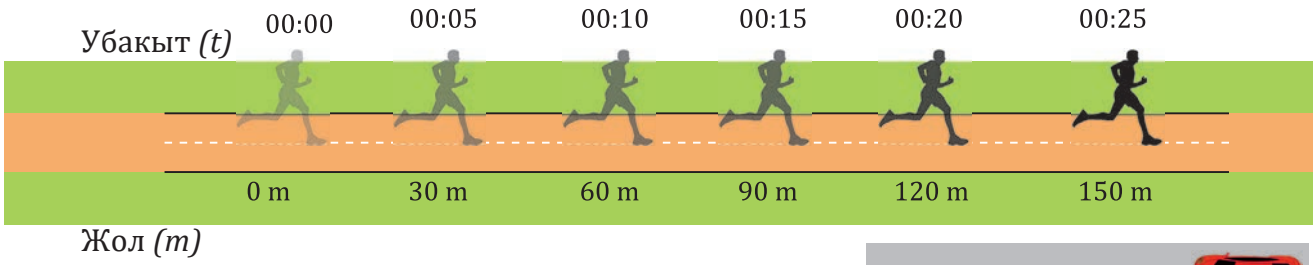
5 Узундугу 30 km болгон айланма жолдун бир чекитинен эки автомобилге бир убакытта жана бирдей багыт боюнча жүрүүгө старт берилди. Биринчи автомобилдин ылдамдыгы 90 km/h болуп, ал айлананы экинчи автомобилден 10 минут кийин басып өттү. Экинчи машинанын ылдамдыгын тап.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

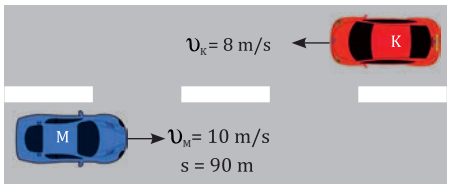
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

БӨЛҮМ БОЮНЧА ЛОГИКАЛЫК ОЙ ЖҮГҮРТҮҮГӨ ТААНДЫК ТАПШЫРМАЛАР

1 Спортчунун кыймылын түшүндүр.

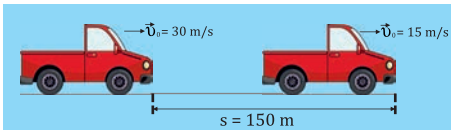


2 Өз ара карама-каршы аракеттеги эки автомобиль канча убакыттан кийин бир-биринин жанынан өтүп кетет? (1.37-сүрөт).



1.37-сүрөт

3 Экинчи машина биринчи машинаны канча убакы өтүп кууп өтөт? (1.38-сүрөт).



1.38-сүрөт

4 Инженерлер бир айда Марска алып баруучу плазмалык ракетаны сыноодон өткөрүп жатат. “Ad Astra Rocket” компаниясынын өкүлдөрү лабораторияда өткөн плазмалык ракетанын кыймылдаткычынын сыноолорунун биринчи баскычы аяктаганын жарыялашты. Ракетага “Vasimr VX-200SS” аты берилди.

Өндүрүүчүлөрдүн айтымында, ракета кемени космосто саатына 198 миң километр ылдамдыкка жеткире алат. Бул Жерден Марска болгону 30 суткада жетип баруу мүмкүнчүлүгүн берет. Бүгүнкү күндөгү эң ылдам ракета бул жолду 210 суткада басып өтмөк.

1-суроо

Берилген тексттин жардамында Жерден Марска чейинки аралыкты аныкта.

Жооп: _____.

2-суроо

Берилген тексттин жардамында бүгүнкү күндөгү эң ылдам ракетанын ылдамдыгын тап.

Жооп: _____.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

ВЕЛОСИПЕДИСТ АЙКЫЗ

Айкыз велосипед сатып алды. Велосипеддин рулуна спидометр орнотулган. Спидометр Айкыз басып өткөн аралыкты жана анын орточо ылдамдыгын аныктап берет.

1-суроо.

Баштап Айкыз биринчи 10 минутта 4 km аралыкты басып өттү. Кийин 2 km аралыкты 5 минутта басып өттү. Төмөндө берилген жооптордун кайсы бири туура?

а) Айкыздын биринчи 10 минуттагы орточо ылдамдыгы кийинки 5 минуттагы ылдамдыгынан чоң болгон.

б) Айкыздын биринчи 10 минуттагы жана кийинки 5 минуттагы орточо ылдамдыктары бирдей болгон.

с) Айкыздын биринчи 10 минуттагы орточо ылдамдыгы кийинки 5 минуттагы ылдамдыгынан азыраак болгон.

d) Берилген маалыматтардан Айкыздын орточо ылдамдыгын табуу мүмкүн эмес.

2-суроо.

Айкыз эжесинин үйүнө чейин 3 километр жол жүрдү. Велосипеддин спидометри бүтүн жол үчүн саатына 9 км ылдамдыкта жүргөнүн көрсөттү.

Төмөндө берилген жооптордун кайсы бири туура?

а) Айкыз эжесинин үйүнө баруу үчүн 20 минут убакыт сарптады.

б) Айкыз эжесинин үйүнө баруу үчүн 30 минут убакыт сарптады.

с) Айкыз эжесинин үйүнө баруу үчүн 25 минут убакыт сарптады.

d) Айкыз эжесинин үйүнө баруу үчүн канча убакыт сарптаганын билүүгө болбойт.

3-суроо.

Айкыз үйүнөн 3 km алыста жайгашкан дарыяга велосипедде барды. Ал дарыяга баруу үчүн 9 минут убакыт сарптады. Үйгө кайтууда узундугу 2 километр болгон кыска жолдон жүрдү. Кыска жол аркылуу үйүнө 6 минутта жетип келди. Айкыздын дарыяга барып жана кайткандагы орточо ылдамдыгын аныкта: _____km/h.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

I БӨЛҮМ БОЮНЧА ТЕСТ СУРООЛОРУ

1 *Поезд түз жолдо 30 секундда 72 km/h ылдамдыкта жүрдү. Поезд ушул убакыт ичинде канча аралыкка которулган?*

A) 6 km B) 60 m C) 600 m

2 *Болуп жаткан кубулуштарга таасир этпей анын касиеттерин үйрөнүү кандай аталат?*

A) гипотеза B) тажрыйба C) күзөтүү

3 *Эл аралык бирдиктер системасында узундуктун чен бирдиги катары кайсы бирдик тандап алынган?*

A) метр B) сантиметр C) километр

4 *Окуучу үйдөн мектепке басып баратат. Окуучунун кыймылы жооптордун кайсы бирине туура келет?*

A) айланма B) алга умтулуучу
C) термелүү

5 *Бала велосипедде 5 m/s ылдамдык менен спорт клубуна 4 минутта жетип барды, ушул бала 2 m/s ылдамдык менен жөө жүрсө, спорт клубуна канча минутта жетип барат?*

A) 9 B) 8 C) 10

6 *Кыймыл теңдемеси $x(t) = \upsilon \cdot t+4$ (m) түрүндө болгон материалдык чекит кыймылды баштагандан 4 s өтүп, координата огунун x = 24 m болгон чекитине жетип келди. Телонун ылдамдыгы кандай болгон?*

A) 2 m/s B) 5 m/s C) 4 m/s

7 *Картада масштаб 1:2 000 000 деп алынган (б.а. картанын ичиндеги 1 cm сырттагы 2000000 cm ге тең). Картада эки шаардын арасындагы аралык 4,5 cm болсо, чындыгында бул шаарлардын арасындагы эң кыска аралык канча?*

A) 85 km B) 90 km C)80 km

8 *Жердин өз огу айланасында айлануу мезгилин тап.*

A) 30 сутка B) 365 сутка C) 1 сутка

9 *Велосипеддин дөңгөлөгү 1 минутта 120 жолу айланды. Дөңгөлөктүн айлануу жыштыгын тап (s^{-1}).*

A) 2 B) 0,5 C) 4

10 *Кайсы абалда телого материалдык чекит деп кароого болот?*

A) бөлмөнүн көлөмүн ченөөдө, бөлмөдө турган турган шкафты.

Б) 300 метрлүү тоннелдин узундугун ченөөдө, тоннелде турган 100 метрлүү поездди.

C) үйдөн мектепке чейинки 700 m лүү аралыкты ченөөдө, жолдо турган окуучуну.

11 *Гидролокатордон жиберилген ультраүн импульсу жиберилгенден 0,20 s өтүп кайтып келген болсо, деңиздин тереңдиги кандай болгон?*

(Ультраүн деңиз суусунда 1500 m/s ылдамдык менен таралат).

A) 300 m B) 75 m C) 150 m

12 *Бир велосипедист 6 m/s ылдамдыкта 3 s да өткөн жолду экинчи велосипедист 9 s да басып өттү. Экинчи велосипедисттин ылдамдыгын тап (m/s).*

A) 3 m/s B) 4 m/s C) 2 m/s

13 *Автомобиль жолдун биринчи жарымын 20 m/s ылдамдык менен, экинчи жарымын 30 m/s ылдамдык менен өттү. Автомобилдин бүткүл жол бою орточо ылдамдыгы кандай (m/s)?*

A) 25 B) 24 C) 26

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

БӨЛҮМ

ЖАРАТЫЛЫШТА КҮЧ. ЭНЕРГИЯ

Ушул бөлүмдө телонун массасы, заттын тыгыздыгы, телолордун өз ара таасири, жаратылыштагы күчтөр (оордук күчү, серпилүү күчү, сүрүлүү күчү), басым, Паскалдын мыйзамы, гидравликалык пресс, гидростатикалык басым, атмосфера жана анын басымын ченөө (Торричелли тажрыйбасы), механикалык жумуш, энергия жана анын түрлөрү (кинетикалык жана потенциалдык энергия), механикалык кубаттуулук, механизмдердин пайдалуу аракет коэффициенти жөнүндө маалыматтар берилет.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

ЖАРАТЫЛЫШТА КҮЧ. ЭНЕРГИЯ

16-тема

Телонун массасы, инерттүүлүк, таразанын түрлөрү.

Сен баскетбол тобун себетчеге жеңил эле ыргыта аласың. Дал ушул топтой көлөмдөгү темирди болсо ыргытмак түгүл ордунан козготуу кыйын.

Тынч турган телону кыймылга келтирүү же кыймылдагы телону токтотуу үчүн сырткы таасир керек. Себеби ар кандай тело өзүнүн тынч же кыймылдагы абалын сактоого умтулат.

Телолордун тынч же кыймылдагы абалын сактоо жөндөмү инерттүүлүк деп аталат. Бул жөндөм түрдүү телолор үчүн түрдүүчө болуп, аны ченөө үчүн **масса** деген физикалык чоңдук киргизилген.

Телонун инерттүүлүк касиетин мүнөздөөчү физикалык чоңдук *телонун массасы* деп аталат.

Баскетбол тобуна салыштырмалуу ушул көлөмдөгү темирди ордунан козгоо кыйындыгынын себеби анын инерттүүлүгүнүн чоң экендигинде.

Масса – физикалык чоңдук. Масса англис тилинде mass деп жазылат.

Массаны m тамгасы менен белгилөө кабыл алынган. Эл аралык бирдиктер системасында (SI) массанын бирдиги катары килограмм – 1 kg кабыл алынган.

Масса килограммдан чоң жана кичине бирдиктерде да өлчөнөт.

1 грамм (g) = 0,001 kg
1 миллиграмм (mg) = 0,000 001 kg
1 центнер = 100 kg
1 тонна (t) = 1000 kg

Телонун массасы таразада өлчөнөт. Иш жүзүндө таразанын бир канча түрлөрү колдонулат: рычагдуу, пружиналуу, электрондук ж.б.

Рычагдуу таразаларда телонун массасын ченөө үчүн тараза табагынын бир жагына ченеле турган нерсе, экинчи жагына болсо так массадагы тараза таштары коюлат жана тең салмактуулукка келтирилет. Кандайдыр бир китептин массасы 250 граммга тең болсо, аны m = 250 g деп жазабыз.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

2.1-сүрөт

Өтө кичине бөлүкчөлөр жана чоң Жер, Күн, Ай сыяктуу телолордун массасаларын таразалар жардамында, б.а. түз ченөөгө болбойт. Алардын массалары кыйыр усулдар менен эсептеп табылат. Булар жөнүндө жогору класстарда токтолобуз.

Массаны ченөө үчүн табактуу (2.1-сүрөт), рычагдуу таразалар (2.2-сүрөт) жасалган. 2.3-сүрөттө ченөө иштерин аткарууда колдонула турган рычагдуу таразанын жалпы көрүнүшү келтирилген.

2.2-сүрөт

Рычагдуу тараза үчүн атайын тараза таштарынын топтому бар (2.4-сүрөт). Топтомдо100 g, 50 g, 20 g, 20 g, 10 g, 5 g, 2 g, 2 g жана 1 g дан турган 9 даана тараза таштары бар. Бул топтомдогу таштар менен 210 g га чейинки телолордун массасын ченөө мүмкүн. Ошондой эле топтомдо массасы бир граммдан кичине болгон тараза таштары бар. Бул таштар алюминийден жука пластинка түрүндө кыркып жасалган. Алардын массалары: 500 mg, 200 mg, 100 mg, 50 mg, 50 mg, 20 mg жана 10 mg.

2.3-сүрөт

Бүгүнкү күндө массаны жогорку тактыкта ченей алуучу электрондук таразалар да бар. Алар иш жүзүндө кеңири колдонулууда (2.5-сүрөт).

1 Массанын бирдиги катары Эл аралык бирдиктер системасында 1 килограмм кабыл алынган.
2. Телонун массасы таразада өлчөнөт.
3. Телонун инерттүүлүк касиетин мүнөздөөчү физикалык чоңдук масса болуп саналат.

2.4-сүрөт

1. Таразанын кандай түрлөрүн билесиң?
2. Масса вектордук чоңдукпу же скалярдык чоңдукпу?
3. Жүксүз жана жүк артылган бирдей эки автомашинанын кайсы бири батыраак ордунан жылат? Себебин түшүндүр

2.5-сүрөт

Практикалык сабак

Жыгач таяк, жип, банканын желим капкагы (же пластик идиштин астыңкы бөлүгүн кыркып ал)нан пайдаланып тараза жаса. Таразанын тең салмактуу абалын көрүү үчүн зымдан жебе жаса. Тараза таштары катары тыйындардан пайдалан.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

ТЫГЫЗДЫК ЖАНА АНЫН БИРДИКТЕРИ

17-тема

Стакандагы ысык чайга бир нече даана кантты бир бирден салабыз. Кант ээрибеген учурда өз көлөмүнө жараша идиштеги чайды көтөрөт. Кантты жакшылап аралаштырсак, стакандагы чайдын көлөмү дээрлик өзгөрбөгөнүнө күбө болобуз. Кант кайда кетти?

Күзөтүүлөр кантты түзгөн бөлүкчөлөр суунун бөлүкчөлөрүнүн араларына тарап (сиңип) кеткенин көрсөтөт. Бул болсо затты түзгөн бөлүкчөлөрдүн арасында белгилүү бир боштуктар бар экенин билдирет. Айрым заттардагы бөлүкчөлөр бири-бирине жакын жайгашса, айрымдарында бөлүкчөлөрдүн арасындагы аралык кыйла чоң болот. Газдарда бөлүкчөлөрдүн жайгашуусу кыйла сейрек, суюктуктарда тыгызыраак жана катуу телолордо болсо кыйла тыгыз жайгашкан болот. Мындан сырткары, түрдүү заттардан даярдалган бирдей көлөмдүү телолордун массалары салыштырылганда түрдүүчө болот (2.6-сүрөт).

Мисалы: 1 cm^3 көлөмдүү алюминийдин массасы 2,7 g, 1 sm^3 көлөмдүү темирдин массасы 7,8 g, 1 cm^3 көлөмдүү жездин массасы 8,9 g га тең. 1 cm^3 көлөмдүү жездин массасы, ушундай көлөмдөгү темир же алюминийдин массасынан чоң. Демек, затты түзгөн бөлүкчөлөрдүн массасы жана бөлүкчөлөрдүн арасындагы аралык түрдүү заттар үчүн түрдүүчө болот. Заттын бул касиети тыгыздык болуп саналат.

Көлөм бирдигиндеги заттын массасына сандык жактан тең болгон физикалык чоңдук *заттын тыгыздыгы* деп аталат.

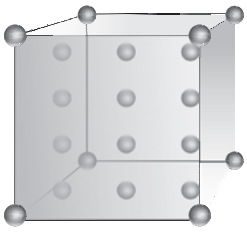
Заттын тыгыздыгын аныктоо үчүн телонун массасын анын көлөмүнө бөлүү керек:

$$\text{тыгыздык} = \frac{\text{масса}}{\text{көлөм}}$$

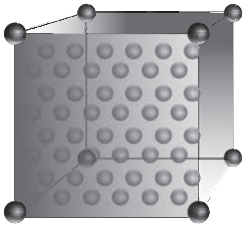
Чоңдуктарды тамгалар аркылуу белгилейбиз: ρ (ро) – заттын тыгыздыгы, m – заттын массасы, V – телонун көлөмү. Анда заттын тыгыздыгын эсептөөнүн формуласын төмөнкүдөй жазабыз:

$$\rho = \frac{m}{V} \qquad (1)$$

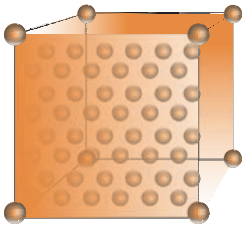
Заттын тыгыздыгынын бирдиги үчүн **Эл аралык бирдиктер системасында (SI)** $\frac{kg}{m^3}$ кабыл алынган.



Алюминий



Темир



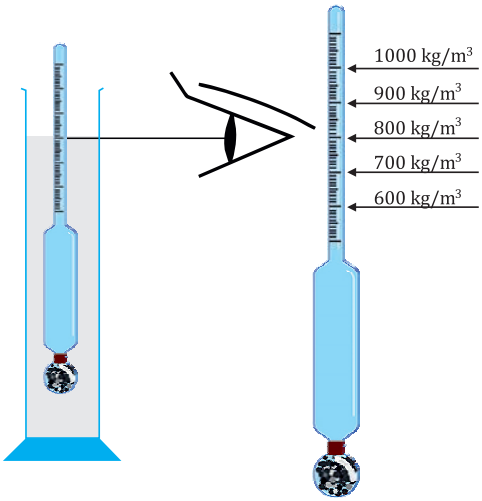
Жез

2.6-сүрөт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

a)



b)

2.8-сүрөт

Заттын тыгыздыгын аныктоону төмөнкү мисалда көрүп чыгабыз. Көлөмү 0,5 m³ болгон суунун массасы 500 kg га тең. Берилген маалыматтардын негизинде суунун тыгыздыгын аныктайбыз:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{500\ \text{kg}}{0{,}5\ \text{m}^3} = 1000\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Демек, суунун тыгыздыгы $\rho = 1000\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ га тең экен. Бул сандын физикалык мааниси төмөнкүдөй чечмеленет: көлөмү ***1 m³ болгон суунун массасы 1000 kg га тең***.

Телонун массасы граммда (g), көлөмү сантиметр кубда (cm³) берилген болсо, анын тыгыздыгы $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ да туюнтулушу мүмкүн .

Суунун тыгыздыгын g/cm³ да туюнталы. Ал үчүн баштап килограммды граммда жана метр кубду сантиметр кубда туюнтуп алабыз:

1000 kg = 1000 000 g

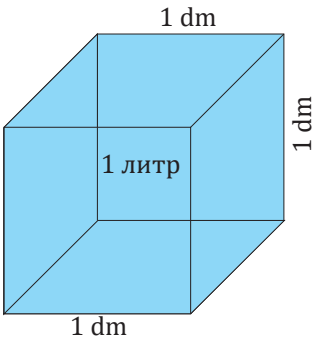
1 m³ = 1000 000 cm³

$$\rho = \frac{1000\ \text{kg}}{1\text{m}^3} = \frac{1000000\ \text{g}}{1000000\ \text{cm}^3} = 1\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Суунун тыгыздыгы грамм сантиметр кубда туюнтулса, $\rho = 1\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ га тең болот. Демек, көлөмү 1 cm³ болгон суунун массасы 1 g га тең экен.

Суюктуктардын тыгыздыгын ченөөчү аспап ареометр деп аталат. 2.7 *a*-сүрөттө ареометрдин көрүнүшү берилген. Ареометр суюктуктун ичинде сүзгөн абалда анын суюктуктун бетинен чыгып турган абалындагы даражаланган маанисине карай суюктуктун тыгыздыгы аныкталат (2.7 *b*-сүрөт).

Күндөлүк турмушта көлөмдүн литр (*l*) деп аталуучу бирдиги көп колдонулат. Жактары 1 дм болгон кубдун көлөмү 1 литрге тең (2.8-сүрөт).



2.8-сүрөт

1 литр = 1 dm³ = 1000 cm³ = 0,001 m³

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Практикада заттын тыгыздыгын билүү өзгөчө маниге ээ. Төмөнкү жадыбалдарда күндөлүк турмушта көп учурай турган кээ бир заттардын тыгыздыктары келтирилген.

№	Катуу тело	Тыгыздык, g/cm³	Тыгыздык, kg/m³
1.	Алтын	19,3	19300
2.	Коргошун	11,3	11300
3.	Күмүш	10,5	10500
4.	Жез	8,9	8900
5.	Темир (болот)	7,8	7800
6.	Чоюн	7,1	7100
7.	Алюминий	2,7	2700
8.	Мрамор	2,7	2700
9.	Терезенин айнеги	2,5	2500
10.	Кыш	1,8	1800
11.	Муз	0,9	900
12.	Жыгач	0,7	700
13.	Тыгын	0,24	240

№	Суюктуктар	Тыгыздык, g/cm³	Тыгыздык, kg/m³
1.	Сымап	13,6	13600
2.	Бал	1,435	1435
3.	Суу	1	1000
4.	Өсүмдүк майы	0,93	930
5.	Машина майы	0,9	900
6.	Керосин	0,8	800
7.	Спирт	0,8	800
8.	Бензин	0,71	710

№	Газдар	Тыгыздык, g/cm³	Тыгыздык, kg/m³
1.	Кычкылтек	0,00143	1,43
2.	Аба (0 °C та)	0,00129	1,29
3.	Азот	0,00125	1,25
4.	Табигый газ	0,0008	0,8
5.	Суу буусу (100 °C та)	0,00059	0,59
6.	Гелий	0,00018	0,18
7.	Суутек	0,00009	0,09

КЫЗЫКТУУ МААЛЫМАТ

Балса дарагынын тыгыздыгы абдан кичине, б.а. 120 kg/m³ га тең. Андан стол теннисинин ракеткасы, куткаруу алкактары жасалат.

Дүйнөдө тыгыздыгы жогору болгон дарактардан бири Өзбекстанда өсүүчү сөксөөл болуп эсептелет, анын тыгыздыгы 1120 kg/m³ га тең.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

1. Тыгыздык – заттын бирдик көлөмүнө туура келген масса.
2. Тыгыздыктын бирдиги үчүн kg/m^3 кабыл алынган.
3. Ареометр – суюктуктун тыгыздыгын ченөөчү аспап.

Маселе чыгаруунун үлгүсү

2 *l* көлөмдөгү идишке 2,8 *kg* бал салынган жана ал толгон. Бир литрлүү банкага 1,5 *kg* бал сыябы?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$V_1 = 2\ l = 0{,}002\ \text{m}^3$ $m_1 = 2{,}8\ \text{kg}$ $V_2 = 1\ l = 0{,}001\ \text{m}^3$ $m_a = 1{,}5\ \text{kg}$	$\rho = \frac{m_1}{V_1}$ $m = \rho \cdot V$ $[\rho] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $[m] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \text{m}^3 = \text{kg}$	$\rho = \frac{2{,}8\ \text{kg}}{0{,}002\ \text{m}^3} = 1400\ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $m_2 = \rho \cdot V_2 = 1400 \cdot 0{,}001\,\text{kg} = 1{,}4\,\text{kg}.$ **Жооп:** $m_2 = 1{,}4\ \text{kg}$ Демек, 1 литрлүү банкага 1,5 kg бал сыйбайт.
Табуу керек: $m_2 = ?$		

1. Заттын тыгыздыгын билүүнүн кандай мааниси бар?
2. Жездин тыгыздыгы 8900 kg/m^3 га тең. Бул сан эмнени билдирет?
3. Курулуштарда тыгыздыгы жогору болгон цементтерден пайдаланылат. Эмне үчүн?

Муз сууда чөкпөйт, анткени муздун тыгыздыгы 900 kg/m^3, суунуку болсо 1000 kg/m^3. Суунун үстүндө калкып турган муздун 10% бөлүгү суу үстүндө, калган 90 % муз суунун астында болот.

10-маселе

1 Көлөмү 1,5 *l* болгон идишке канча массалуу өсүмдүк майы сыят?

2 Массасы 1800 g болгон муздун көлөмүн аныкта

3 Класстык бөлмөнүн узуну 8 m, туурасы 12 м жана бийиктиги 3 m ге тең. Эгерде абанын тыгыздыгы 1,29 kg/m^3 болсо, бөлмөдөгү абанын массасын эсепте.

4 Тереңдиги 2 m, узуну 1,5 m жана туурасы 3 m болгон идиш цемент менен толтурулган. Идиштеги центтин массасын аныкта. Центтин тыгыздыгы 1,5 g/cm^3.

5 Параллелепипед түрүндөгү алюминийден жасалган телонун көлөмү 48 cm^3 болсо, анын массасы канча? Алюминийдин тыгыздыгы 2,7 g/cm^3.

6 Массасы 504 g жана тыгыздыгы 700 kg/m^3 болгон телонун көлөмүн аныкта.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

ЛАБОРАТОРИЯЛЫК ИШ

Түрдүү формадагы телолордун тыгыздыгын аныктоо

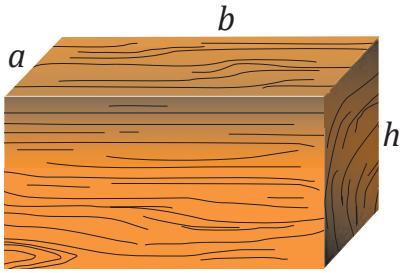
18-тема

Максат:

Туура геометриялык формадагы жана туура геометриялык формага ээ болбогон телолордун тыгыздыгын аныктоо.

Керектүү аспап жана жабдыктар:

туура параллелепипед формасындагы пластмасса, жыгач жана металл брусок телолор, электрондук тараза, сызгыч, мензурка, суу, жип, винт.



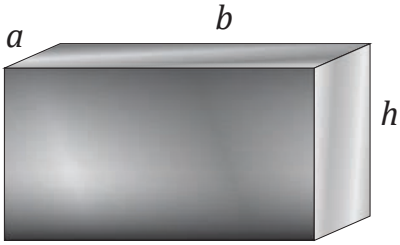
1 Туура геометриялык формага ээ болгон телолордун тыгыздыгын аныктоо.

Лабораториялык ишти аткаруудан мурда төмөнкү жадыбалды дептериңе сызып ал.

Телолор	m, (g)	Узуну a, (cm)	Туурасы b, (cm)	Бийиктиги h, (cm)	V, (cm^3)	ρ, (g/cm^3)
Пластмасса брусок						
Жыгач брусок						
Металл брусок						

Ишти аткаруунун тартиби:

Түз параллелепипед формасындагы телолордун тыгыздыгын аныктоо



1. Параллелепипед формасындагы телолордун массаларын (m) таразада өлчө.

2. Параллелепипеддин негизинин узундугу a, туурасы b жана бийиктиги h ты сызгычтын жардамында өлчө.

3. Параллелепипед формасындагы телолордун көлөмдөрүн $V = a \cdot b \cdot h$ формуласы менен эсепте.

4. Параллелепипед формасындагы телолордун тыгыздыгын $\rho = \frac{m}{V}$ формулага ылайык эсепте жана анын сандык маанисин жадыбалга жаз.

5. Өлчөнгөн жана эсептелген натыйжаларды жадыбалга жаз.

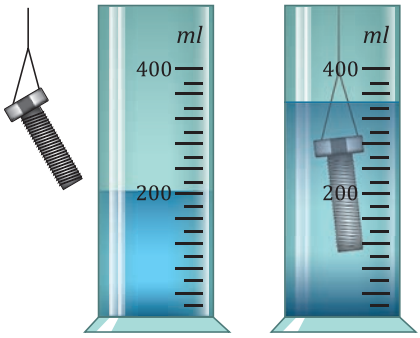
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

2 Туура геометриялык формага ээ болбогон телонун тыгыздыгын аныктоо.

Лабораториялык ишти аткаруудан мурда төмөнкү жадыбалды дептериңе сызып ал.

Тело	m, (g)	V_1, (cm^3)	V_2, (cm^3)	V, (cm^3)	ρ, (g/cm^3)
Винт					



Ишти аткаруунун тартиби:

1. Мензуркага белгилүү бир өлчөмдө суу куй (мында тыгыздыгы өлчөнүүчү тело сууга толук сыйышы керек).

2. Мензуркадагы суунун көлөмүн аныкта жана V_1 = ... ml жазып ал.

3. Винттин массасын таразада өлчө: m = ... g жана аны жаз.

4. Винтти жипке байлап, сууга түшүр. Суунун деңгээлине ылайык келүүчү көлөмдү аныкта жана V_2 = ... мл жазып ал.

5. Винттин көлөмүн төмөнкү формуланын жардамында эсепте:

$$V = V_2 - V_1$$

6. Өлчөнгөн жана эсептелген натыйжалардын негизинде телонун тыгыздыгын аныкта.

7. Натыйжаларды жадыбалга жаз.

Суроолорго жооп бер

1 Туура геометриялык формага ээ же ээ болбогон телолордун тыгыздыгын аныктоодо кандай айырма бар?

2 Катуу телолордун параллелепипедден башка дагы кандай так геометриялык фигуралары үчүн бул тажрыйбаны өткөрүү мүмкүн?

3 Эмне үчүн 1 *l* өсүмдүк майы 1 *l* ичимдик суусунан жеңил?

Практикалык тапшырма

1 Үйүңдөгү кандайдыр бир бөлмөнүн өлчөмдөрүн билген түрдө тыгыздык жадыбалынан пайдаланып бөлмөдөгү абанын массасын аныкта.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

2 Ар бири 0,5 *l* болгон пластик идиштерге туз, күрүч, суу сал. Таразанын жардамында алардын массаларын аныкта. Алынган маалыматтардын негизинде алардын тыгыздыгын тап жана салыштыр.

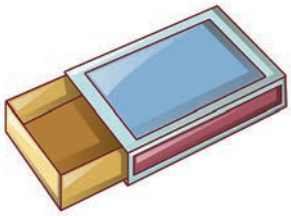
күрүч

суу

туз

3 Телолордун тыгыздыгын аныкта.

Керектүү жабдыктар: *тараза, сызгыч, пластилин, топурак, суу жана күкүрт кутусу.*



Ишти аткаруунун тартиби: баштап төмөнкү жадыбалды дептериңе сызып ал.

№	Тело	Көлөм, (cm^3)	Масса, (g)	Тыгыздык, (g/cm^3)
1.	Ылайдан жасалган кыш			
2.	Пластилинден жасалган кыш			

1. Топурактан ылай жаса. Күкүрт кутусунан пайдаланып ылайдан кыш жаса. Аны ысык жерге коюп, кургат.

2. Күкүрт кутусунун жардамында пластилинден кыш жаса.

3. Таразада ылай жана пластилинден жасалган кыштардын массасын өлчө.

4. Сызгычтын жардамында кыштардын узуну, туурасы жана бийиктигин (cm) өлчө.

5. Кыштардын көлөмүн эсепте.

6. Тыгыздык формуласынын жардамында алардын тыгыздыгын аныкта.

7. Тажрыйба натыйжаларынын негизинде өз жыйынтыгыңды дептериңе жаз.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

19-тема

ТЕЛОЛОРДУН ӨЗ АРА ТААСИРИ. КҮЧ

Динамика, телолордун өз ара таасири, күч, динамометр, оордук күчү, серпилүү күчү, сүрүлүү күчү.

Механиканын динамика бөлүмү телонун кыймылынын пайда болуу себебин сырткы таасирлерге байланыштырып үйрөтөт.

Табиятта бардык телолор сырткы таасирсиз өз-өзүнөн кыймылга келбейт. Сырткы таасир себеп телолор кыймылга келет же формасын өзгөртөт.

Мисалы, спортчу тынч абалда турган кайыкты калактын жардамында (2.9-сүрөт) кыймылга келтирет. Кардар соода жайында тамак-аш продукциялары салынган арабачаны булчуң күчүнүн жардамында кыймылга келтирет (2.10-сүрөт).

2.9-сүрөт

2.10-сүрөт

Кээде сырткы таасирдин натыйжасында тело кыймылдабастан өз формасын өзгөртөт. Мында тело өзүнүн баштапкы абалына кайтышы же кайтпастыгы мүмкүн. Мисалы, ичине аба толтурулган шарга сырткы таасир көрсөтүлсө, анын формасы өзгөрөт. Эгерде андан сырткы таасир алынса, өз абалына кайтат (2.11-сүрөт).

2.11-сүрөт

Наабай камырга түрдүү формаларды берип нан азыктарын, карапачы болсо ылайга иштөө берүү аркылуу түрдүү буюмдарды жасайт. Сырткы таасир телонун формасынын өзгөрүшүнө себеп болот.

Телолордун арасындагы өз ара таасирлерди туюнтуу үчүн **күч** деп аталуучу физикалык чоңдук киргизилген.

Телолордун өз ара таасирин мүнөздөөчү физикалык чоңдук *күч* деп аталат.

Force англисче сөз болуп, кыргызча күч деген маанини билдирет. Күч ушул сөздүн баш тамгасы F тамгасы менен белгиленет.

Эл аралык бирдиктер системасында (SI) күчтүн бирдиги катары улуу англис физиги Исаак Ньютондун урматына ***1 ньютон*** кабыл алынган (кыскача 1 N деп жазылат, б.а $[F] = 1$ N). Күч вектордук чоңдук болуп саналат.

Исаак Ньютон
(1642–1727)

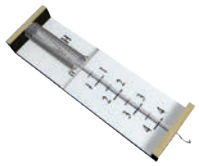
Иш жүзүндө күчтү ченөөдө ньютондун үлүштүү жана эселүү бирдиктери колдонулат.

0,001 N = 1 mN; 1 kN = 10^3 N; 1 MN = 10^6N.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

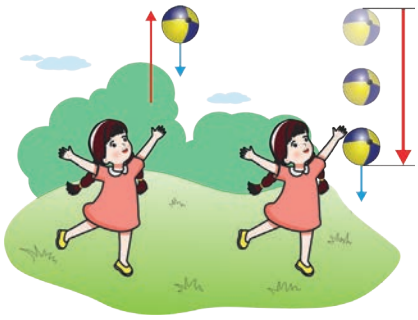
Күч динамометрдин жардамында өлчөнөт (грекче dynamis – “күч”, латынча metreo – “ченөө”). 2.12-сүрөттө динамометрдин көрүнүшү сүрөттөлгөн.



2.12-сүрөттө

Табиятта кездешүүчү күчтөр

Оордук күчү. Жогоруга атылган тело дагы Жерге кайтып түшөт (2.13-сүрөт). Буга себеп Жердин тартлуу күчү болуп эсептелет. Жер бетиндеги бардык телолорду: адамдар, дарыя, деңиз, океан суусу жана Жер бетинен белгилүү бир аралыктагы Ай, жасалма жандоочулар (спутник) жана башкаларды Жер өзүнө тартып турат.



2.13-сүрөт

Телону Жерге тартып туруучу күч *оордук күчү* деп аталат.

Телого таасир этип жаткан оордук күчү төмөнкү формула менен аныкталат:

$$F_{оор} = m \cdot g \qquad (1)$$

мында g = 9,81 $\frac{N}{kg}$ га тең болуп, Жер бетиндеги туруктуу чоңдук болуп саналат.

Телонун оордук күчү ушул телонун массасына түз пропорциялаш экени тажрыйбаларда аныкталган. Ошондуктан массасы чоң болгон телону оор деп айтабыз.

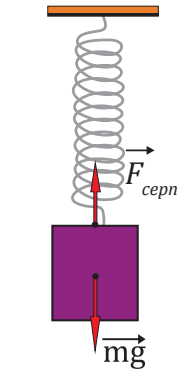
Динамометрдин жардамында оордук күчүн ченөө мүмкүн. Ал үчүн динамометрдин илмегине жүк илинет.

Кандай массалуу жүк 1 ньютон оордук күчүн пайда кылат?

(1) формулага ылайык телонун массасы $m = \frac{F_{оор}}{g}$ 2)

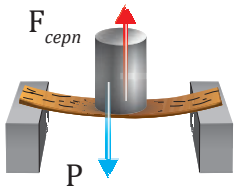
$$m = \frac{F_{оор}}{g} = \frac{1N}{9{,}81\frac{N}{kg}} = 0{,}102\ kg = 102\ g$$

Демек, массасы 102 g болгон тело Жер бетинде 1 ньютон оордук күчүн пайда кылат.



2.14-сүрөт

Серпилүү күчү. Пружинага жүк илели (2.14-сүрөт). Сырткы таасир, б.а. оордук күчү таасиринде пружина созулат. Тело созулганда сырткы күчкө карама-каршы күч пайда болот. Бул күч *серпилүү күчү* деп аталат. О.э, тело кысылганда, бүгүлгөндө жана буралганда да сырткы күчкө карама-каршы серпилүү күчү пайда болот (2.15-сүрөт).



2.15-сүрөт

Сүрүлүү күчү. Топ футбол аянтында кыймылдаганда бир аздан соң анын кыймылы акырындайт жана токтоп калат. Топтун токтоосуна себеп кыймылга каршы багытталган сүрүлүү күчүнүн пайда болуусу болуп саналат. (2.16-сүрөт).

2.16-сүрөт

Телонун башка телонун бетин бойлой кыймылдоосунда келип чыккан жана кыймылга каршы багытталган күч *сүрүлүү күчү* болуп саналат.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

2.17-сүрөт

Сүрүлүү күчү жашообузда өзгөчө маниге ээ. Сүрүлүү күчү болбосо биз кыймылдай албайт элек. Мисалы, биз чуркаганыбызда бут кийимдин таманындагы бодуракай бет жердин тегиз эмес бети менен өз ара аракеттенишет жана мунун натыйжасында биз эркин жүрө алабыз. Эгерде бут кийимдин таманы жылмаланып кетсе, айрыкча, кыш мезгилинде жүрүүгө кыйналабыз, кээде жыгылып да түшөбүз (2.17-сүрөт). Демек, сүрүлүү күчүнүн болушу, аракеттенүүдө өзгөчө маниге ээ экен.

1. Телолордун өз ара таасири натыйжасында тело өз ылдамдыгын же формасын өзгөрөт.
2. Күчтүн бирдиги катары ньютон кабыл алынган.
3. Күч – вектордук чоңдук болуп саналат.
4. Күч динамометрдин жардамында өлчөнөт.
5. Телону Жерге тартып туруучу күч – оордук күчү болуп саналат.
6. Сүрүлүү күчү телолордун кыймылында өзгөчө маниге ээ.

Маселе чыгаруунун үлгүсү

Столдун үстүндөгү себетке массасы 2,5 kg болгон мөмө салынган. Себеттеги мөмөгө таасир этип жаткан оордук күчүн тап.

Берилген:	Формула	Эсептөө
$m = 2{,}5$ kg $g = 9{,}81\ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ **Табуу керек:** $F_{оор} = ?$	$F_{оор} = m \cdot g$ $[F_{оор}] = \text{kg} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}} = \text{N}$	$F_{оор} = m \cdot g = 2{,}5 \cdot 9{,}81\ \text{N} = 24{,}52\ \text{N}$ **Жооп:** $F_{оор} = 24{,}52$ N.

1. Табиятта кандай күчтөр бар? Алардын маанисин мисалда түшүндүр.
2. Кыймылга каршылык көрсөтүүчү күч кандай аталат? Мисалда түшүндүр.
3. Эмне үчүн тайгалак маалында тротуарлар жана автомобилдер жүрүүчү жолдорго кум себилет?
4. Эмне үчүн тирүү балыкты колдо кармап туруу кыйын?
5. Күндөлүк турмушта жана механикада сүрүлүү күчүнүн пайдалуу жана зыяндуу жактарын түшүндүр.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

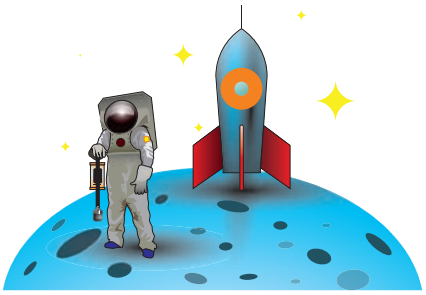
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Практикалык тапшырма

Телону столдун бетинде бир калыпта кыймылдатып (геометриялык формадагы) сүрүлүү күчүн аныкта. Сенин ыктыярыңда динамометр жана түрдүү брусоктор бар.

№	Телолор	*F*, N
1.	Жыгач брусок	
2.	Металл брусок	
3.	Резина брусок	

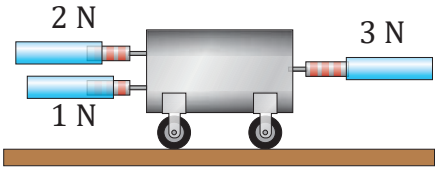
11-маселе



1 Төмөнкүлөрдү ньютондо туюнт: 5 kN, 54 kN, 0,04 kN; 0,04 MN; 25 MN; 4 mN; 120 mN.

2 Айда космонавт колунда жүк илинген динамометр менен турат. Динамометр 1,7 N ду көрсөтүүдө. Жүктүн массасы канча болгон? Айдын бети үчүн $g_{Ай} = 1,6\ \frac{N}{kg}$ га тең.

3 Арабача кайсы жакка аракеттенет?



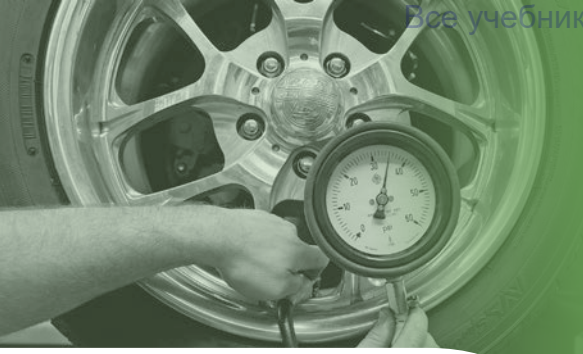
4 Жүк динамометрге илингенде 5 N ду көрсөттү. Динамометрге кандай массалуу жүк илинген?

5 Баланын оордугу 320 N болсо, анын массасы кандай?

6 Массасы 4 тонна болгон вертолёт бир калыпта учуп баратат. Ага аракет этип жаткан оордук күчү канчага тең?

Книга предоставлена исключительно для образовательных целей
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



20-тема

БАСЫМ ЖАНА АНЫН БИРДИКТЕРИ

Басым деген эмне?

Басым бетке таасир этүүчү күч, аянт, басымдын бирдиги.

2.18-сүрөт

Калың карда адамдын ар бир кадамы карга батып, жүрүшү кыйындайт. Бирок ушул адам бутуна лыжа байлап кардын үстүнө чыкса, анын үстүндө оңой жүрөт (2.18-сүрөт).

Адам биринчи абалда карга батышы жана экинчи абалда карга батпастыгынын себеби эмне?

Чындыгында адам лыжада жана лыжасыз турганда да, карга өз салмагына тең болгон бирдей күч менен басат. Бирок бул күчтөрдүн карга таасири ар эки абалда түрдүүчө болот. Буга себеп адам карды басып турган беттин аянтынын чоң же кичинелигинде, б.а. лыжанын бетинин аянты адамдын бут кийиминин бет аянтынан чоң.

Күчтүн бетке таасиринин натыйжасы бул күчтүн чоңдугуна гана байланыштуу болбой, о.э, күч аракет этип жаткан беттин аянтына да байланыштуу болот.

Күчтүн бетке таасирин сандык жактан мүнөздөө үчүн басым деп аталуучу чоңдук кабыл алынган.

Блез Паскаль
(1623–1662)

Бирдик беттин аянтына тике аракет этип жаткан күчкө сандык жактан тең болгон чоңдук *басым* деп аталат.

$$\text{Басым} = \frac{\text{күч}}{\text{аянт}} \text{ же } p = \frac{F}{S} \qquad (1)$$

Басым англисче pressure, б.а. басым сөзүнүн баш тамгасы – *p* менен белгиленет.

Басымдын формуласына көрө анын бирдигин келтирип чыгарабыз. Басымдын бирдигин алуу үчүн күчтүн бирдигин (1 N) аянттын бирдигине (1 m^2) бөлүү керек, б.а:

$$[p] = \frac{1\text{N}}{1\text{m}^2}$$

Эл аралык бирдиктер системасында (SI) басымдын бирдиги атайын атка ээ болуп, ал француз аалымы Блез Паскалдын урматына $\frac{1\text{N}}{1\text{m}^2}$ = 1 Pa (паскаль) деп кабыл алынган.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Күндөлүк турмушта басымдын эселүү бирдиктеринен көбүрөк пайдаланылат:

1 килопаскаль = 1 kPa = 1000 Pa = 10^3 Pa
1 мегапаскаль = 1 MPa = 1000 000 Pa = 10^6 Pa

Таяныч аянты чоң болгондо күчтүн таянычтын аянтына берүүчү басымы кичине болот. Мисалы: бир түрдөгү эки машинанын бирине ичке шина, экинчисине кеңирээк шина коюлуп, алардын кумдуу жолдогу кыймылы күзөтүлсө, ичке шиналуу машинанын изи кумга тереңирээк батканы көрүнөт. Ошондуктан чөлдө кумдун үстүндө жүрүүчү машиналарга кең шиналар коюлат.

1. Басым бул беттин аянтына тике аракет этип жаткан күчкө сандык жактан тең болгон чоңдук болуп саналат.
2. Басымдын бирдиги катары 1 Pa кабыл алынган.
3. Басымдын сандык мааниси күч менен беттин аянтына байланыштуу.

Маселе чыгаруунун үлгүсү

Массасы 64 kg болгон бала жерге кандай басым жасайт? Баланын бир жуп бут кийиминин таманынын аянтын 160 cm^2 деп ал.

Берилген:	Формула	Эсептөө
$m = 64$ kg $g = 9{,}81\ \frac{N}{kg}$ $S = 160\ cm^2 = \frac{160}{10000} m^2$	$p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S}$ $[p] = \frac{kg \cdot \frac{N}{kg}}{m^2} = \frac{N}{m^2} = Pa$	$p = \frac{64 \cdot 9.81}{\frac{160}{10000}} Pa = 39240\ Pa = 39{,}24\ kPa$ **Жоп:** $p = 39{,}24$ kPa.
Табуу керек: $p = ?$		

1. Басымды азайтуу үчүн бетти кандай өзгөртүү керек?
2. Эмне үчүн жүк машиналарынын шиналары жеңил автомобилдикине караганда кең кылып жасалат?
3. Адам кайсы абалда жерге көбүрөк басым жасайт, токтоп тургандабы же жүргөндөбү?
4. Эмне үчүн төө кумдуу чөлдө оңой жүрө алат?
5. Кандай бут кийимде басым чоң болот?
6. Эмне үчүн күрөктүн бут коюп басылуучу жогорку жагы ийилген болот?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

12-маселе

1 *a)* Төмөнкүлөрдү Pa га айландыр: 4 kPa; 0,6 kPa; 0,5 $\frac{N}{cm^2}$.
b) төмөнкүлөрдү kPa да туюнт: 4800 Pa; 700000 Pa; 65000 Pa.

c) төмөнкүлөрдү MPa да туюнт: 500000 Pa; 7500000 Pa; 890000 Pa.

2 Негизинин аянты 1,5 m^2, көлөмү 6 m^3 мрамор мамынын жерге жасоочу басымы кандай?

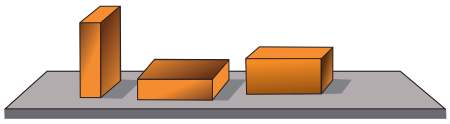
3 Массасы 76 kg болгон спортчу лыжада турат. Ар бир лыжанын узуну 1,9 m, туурасы 10 cm. Спортчунун карга жасаган басымы кандай?

4 Столдун үстүндөгү казанга 4,5 l суу куюлду. Казандын түбүнүн аянты 1500 cm^2. Казандын столго жасаган басымы канчага артат?

5 Массасы 48 kg болгон бала жерге кандай басым жасайт? Баланын бир жуп бут кийиминин таманынын аянтын 300 cm^2 ка тең деп ал.

6 Салмагы 35 N болгон куту жерде турат. Кутунун ылдыйкы бөлүгүнүн узуну 0,5 m, туурасы 0,7 m ге тең. Кутунун жерге берип жаткан басымы канча?

Практикалык тапшырма



2.19-сүрөт

1 Кыштын бетке берүүчү басымын баала. 2.19-сүрөттө кыштын бетте турган үч түрдүү абалы сүрөттөлгөн. Кыштын массасын өлчө. m =...кг. Анын сызыктуу өлчөмдөрүн аныкта.

№	Абалы	Узуну (cm)	Туурасы (cm)	Аянт (m^2)	Масса (kg)	Басым (Pa)
1	Кыш узуну менен жаткан абалда					
2	Кыш туурасы менен жаткан абалда					
3	Кыш тик турган абалда					

2 Өзүңдүн полго жасаган басымыңды баала. Массаң m = ... kg, бир даана бут кийиминдин таманы S =... cm^2.

№	Абалы	Масса (kg)	Таяныч аянты (m^2)	Басым (Pa)
1	Бир бутта турганда			
2	Эки бутта турганда			

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

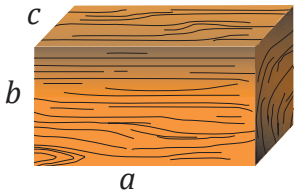
МАСЕЛЕ ЧЫГАРУУ

21-тема

1 Сегиз октуу локомотив поездинин массасы 160 тонна, ар бир дөңгөлөгүнүн релске тийип турган бети 5 cm². Локомотивдин релске берүүчү басымы канча? Ар бир окто 2 дөңгөлөк бар.

Берилген:	Формула	Эсептөө
m = 160 t = 160000 kg S = 5 cm² = 0,0005 m² n = 16 ((дөңгөлөктөр саны) $g = 9{,}81\frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$p = \frac{F}{nS} = \frac{mg}{nS}$ $[p] = \frac{\text{kg}\cdot\frac{\text{N}}{\text{kg}}}{\text{m}^2} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa}$	$p = \frac{160000\cdot 9{,}81}{16\cdot 0{,}0005}\text{Pa} = 196200000\ \text{Pa}$ **Жооп:** p = 196,2 MPa.
Табуу керек: p = ?		

2 Жактары 20 cm, 15 cm жана 10 cm болгон жыгач брусоктун салмагы 2,4 kg Брусок түрдүү абалдарда таянычка кандай басым жасайт?



Берилген:	Формула	Эсептөө
m = 2,4 kg a = 20 cm = 0,2 m b = 15 cm = 0,15 m c =10 cm = 0,1 m $g = 9{,}81\frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$S_1 = b\cdot c$ $S_2 = a\cdot b$ $S_3 = a\cdot c$ $p_1 = \frac{mg}{S_1}$ $p_2 = \frac{mg}{S_2}$ $p_3 = \frac{mg}{S_3}$ $[S] = a\cdot b = \text{m}\cdot\text{m} = \text{m}^2$ $[p] = \frac{\text{kg}\cdot\frac{\text{N}}{\text{kg}}}{\text{m}^2} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa}$	S_1 = 0,15·0,1 m² = 0,015 m² S_2 = 0,2·0,15 m² = 0,03 m² S_3 = 0,2·0,1 m² = 0,02 m² $p_1 = \frac{2{,}4\cdot 9{,}81}{0{,}015}\text{Pa} = 1569{,}6\,\text{Pa}$ $p_2 = \frac{2{,}4\cdot 9{,}81}{0{,}03}\text{Pa} = 784{,}8\,\text{Pa}$ $p_3 = \frac{2{,}4\cdot 9{,}81}{0{,}02}\text{Pa} = 1177{,}2\,\text{Pa}$ **Жооптор:** p_1 =1569,6 Pa p_2 =784,8 Pa p_3 =1177,2 Pa.
Табуу керек: p_1 = ? p_2 = ? p_3 = ?		

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

3 Үйдүн айванын төрт мамы көтөрүп турат. Ар бир мамынын аянты 300 cm². Айвандын тамына жабылган курулуш материалдарынын массасы 720 kg болсо, ар бир мамы айвандын полуна кандай басым жасайт?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$S = 300\ \text{cm}^2$ $m = 720\ \text{kg}$ $n = 4$ $g = 9{,}81\frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$S_{жалп} = n\,S$ $p_{жалп} = \frac{mg}{S_{жалп}}$ $[S] = n \cdot S = \text{m}^2$	$S_{жалп} = 4 \cdot 0{,}03\ \text{m}^2 = 0{,}12\ \text{m}^2$ $p_{жалп} = \frac{720 \cdot 9{,}81}{0{,}12}\text{Pa} = 58860\,\text{Pa}$
Табуу керек: $p = ?$	$[p] = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}}}{\text{m}^2} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa}$	Ар бир мамынын полго жасоочу басымы: $p = \frac{p_{жалп}}{4} = 14715\ \text{Pa}$ **Жооп:** $p = 14715$ Pa.

13-маселе

1 Кандай беттин аянтына тик багытта 100 N күч менен таасир этип, 20 kPa басым берүү мүмкүн?

2 Күрөктүн миздүү бөлүгүнүн узуну 25 cm жана калыңдыгы 1 mm ге тең болуп, адам күрөктө 50 N күч менен басса, жерге кандай басым жасайт? Эмне үчүн күрөктүн мизи курч болушу керек?

3 Алты октуу локомотив поездинин массасы 120 тонна, ар бир дөңгөлөгүнүн релске тийип турган аянты 5 cm². Анын релске жасаган басымы канча? Ар бир окто 2 дөңгөлөк бар.

4 Тигүү машинасынын ийнеси 50 MPa басымда көйнөк тигет. Эгерде ийненин учунун аянты 0,02 mm² болсо, тигүү машинасы кандай күч менен ийнеге таасир көрсөтөт

5 Жеңил автомобилдин массасы 1,8 тонна, бардык баллондорунун жерге тийип турган аянты 600 cm². Самолёттун массасы 40 тонна, жалпы баллондорунун жерге тийип турган аянты 2 m². Алардын жерге берүүчү басымын эсепте жана салыштыр.

6 Жеңил автомобилдин дөңгөлөктөрүнүн жерге тийип турган бөлүгүнүн аянты 0,5 m² ка тең. Автомобилдин массасы 2 тонна болсо, ар бир баллон жерге кандай басым жасайт?

7 Спортчу муздун үстүндө конькиде учуп жатат. Конькинин узундугу 30 см, узуну 2 мм. Спортчунун массасы 48 кг болсо, конькинин музга берүүчү басымын тап.

8 Электр үтүгүнүн жумушчу аянты 300 cm² ка тең болсо, кандай басым менен бетти басат? Үтүктүн массасы 2,5 kg.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

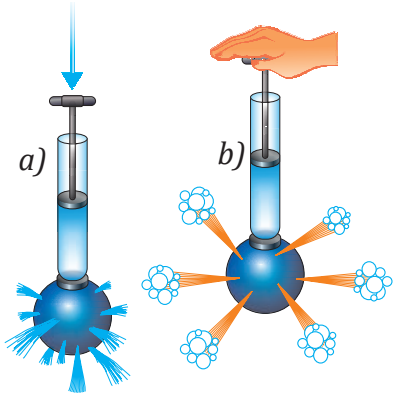
СУЮКТУК ЖАНА ГАЗДАРДА БАСЫМДЫН УЗАТЫЛЫШЫ

22-тема

Паскалдын мыйзамы, туташ идиштер, гидравликалык пресс, манометр.

Суюктук жана газдарга берилген басымдын узатылуу жараяны менен таанышабыз. Француз физиги Блез Паскаль (1653-жылы) суюктук жана газга берилген сырткы басымдын узатылышын тажрыйба аркылуу түшүндүрүп берген.

Паскаль шар түрүндөгү идиштин учуна поршенди бекемдеп, идиштин капталынан өтө кичинекей тешиктерди ачкан. Ал идиштин ичин суу менен толтуруп, поршенди акырындык менен ылдыйга сүргөн. Мында идиштеги бардык тешиктерден суу атылып чыга баштаган. (2.20 а-сүрөт). Эгерде шар түтүнгө толтурулуп, поршендин жардамында кысылса, түтүн да тешиктерден бирдей атылып чыгып жатканын көрүү мүмкүн (2.20-сүрөт).



2.20-сүрөт

Бул тажрыйбалардын негизинде Паскаль төмөнкү жыйынтыкка келген:

Туюк идиште турган суюктук жана газга аракет этип жаткан сырткы басым бардык жакка өзгөрүүсүз бирдей узатылат.

Бул жыйынтык *Паскалдын мыйзамы* деп аталат.

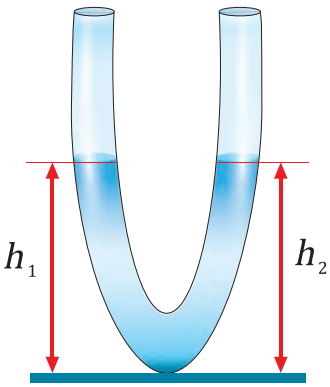
Суюктук же газга берилген сырткы басым аны түзгөн бөлүкчөлөр аркылуу узатылат. Бөлүкчөлөрдүн кыймылы себеп идиштин капталына берилүүчү басым ички басымды пайда кылат. Ички басым үчүн Паскалдын мыйзамы төмөнкүдөй мүнөздөлөт:

Оордук күчүн эсепке албаганда, суюктук жана газдын бөлүкчөлөрүнүн идиштин капталдарына жасоочу ички басымы бардык багыттар боюнча бирдей узатылат.

2.21-сүрөт

Идиштин ичиндеги абанын басымы манометрдин жардамында өлчөнөт. Манометрдин жалпы көрүнүшү 2.21-сүрөттө келтирилген.

Туташ идиштер. Негиздери туташкан каалагандай формадагы идиштер туташ идиштер деп аталат. Туташ идиштердин бирине суюктук куюлса, негизи аркылуу суюктук бир идиштен экинчисине өтөт жана ар эки идиште суюктуктун эркин бети бирдей бийиктикте болот, б.а. $h_1 = h_2$ (2.22-сүрөт).

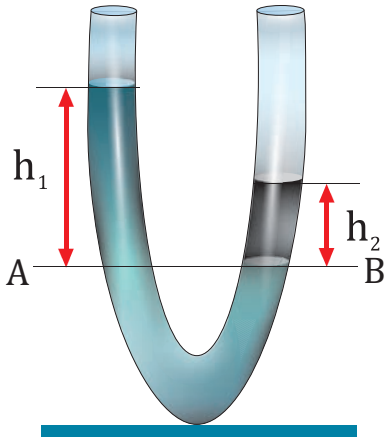


2.22-сүрөт

Эгерде туташ идиштерге өз ара аралашпоочу, тыгыздыктары ρ_1 жана ρ_2 болгон түрдүүчө суюктуктар куюлса, бул суюктуктар тең салмакта болгондо алардын деңгелдери

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



2.23-сүрөт

гээлдери бирдей бийиктикте болбойт. Мындай абалда идиштердеги суюктук мамыларынын бийиктиктери суюктуктарды ажыратып туруучу AB тегиздиктин деңгээлинен баштап өлчөнөт (2.23-сүрөт). AB тегиздик эки суюктуктун ажыралуу деңгээли деп аталат. AB деңгээлден ылдыйда турган суюктук бир тектүү, ошондуктан бул деңгээлде эки идиштеги гидростатикалык басым бирдей болот, б.а:

$$\rho_1 g \cdot h_1 = \rho_2 g \cdot h_2 \quad (1)$$

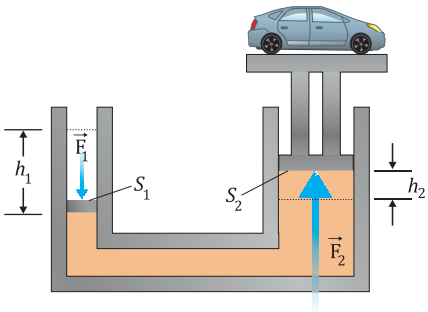
жана мындан төмөнкү туюнтмага ээ болобуз:

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \quad (2)$$

Ошентип, тыгыздыгы чоң болгон суюктуктун мамысынын бийиктиги, тыгыздыгы кичине болгон суюктуктун мамысынын бийиктигинен кичине болот.

Гидравликалык машина (гидравликалык пресс). Гидравликалык машина диаметрлери ар түрдүү болгон, өз ара түтүк менен туташкан эки цилиндр жана алардын ичинде капталдарына тыгыз тийип кыймылдоочу поршендерден турат (2.24-сүрөт) . Кичине поршендин аянты S_1 жана чоң поршендин аянты S_2 болсун. Эгерде кичине поршенге чоңдугу F1 болгон күч тик багытта ылдыйга карай берилсе, суюктукта кошумча $p_1 = \frac{F_1}{S_1}$ басым пайда болот. Бул кошумча басым Паскалдын мыйзамына ылайык экинчи поршенге үзгүлтүксүз узатылат. Натыйжада экинчи поршендин астында да кудум ушундай басым пайда болот, б.а $p_2 = \frac{F_2}{S_2}$. Паскалдын мыйзамына ылайык, $p_1 = p_2$ жана мындан төмөнкү катышка ээ болобуз:

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2} \text{ же } \frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1} \quad (3)$$



2.24-сүрөт

(1) формулага ылайык, сүрүлүү күчү өтө кичине болгондо **гидравликалык машинанын чоң поршенинин аянты кичине поршенинин аянтынан канча эсе чоң болсо, гидравликалык машина күчтөн ошончо эсе утуш берет.** Демек, гидравликалык машинанын жардамында кичине поршенге кичине күч таасир этип, чоң поршенден чоң күч пайда кылуу мүмкүн.

Гидравликалык пресстин поршендери кыймылга келгенде ар эки жакта бирдей көлөмдүү суюктук жылат. Мында $V_1 = V_2$ же $S_1 h_1 = S_2 h_2$. F_1. F_1 күчтүн таасиринде кичине поршен h_1 аралыкка ылдыйга жылса, экинчи идиштеги чоң поршен h_2 аралыкка жогоруга көтөрүлөт (2.24-сүрөт). Поршендердин жылышуу аралыктарынын катышы алардын аянттарынын катышына тең, б.а:

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{S_2}{S_1} \quad (4)$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

1. Суюктук же газга берилген сырткы басым аны түзгөн бөлүкчөлөр аркылуу узатылат.

2. Туюк идиште турган суюктукка (же газ) аракет этип жаткан сырткы басым суюктуктун (же газ) бардык чекиттерине өзгөрүүсүз бирдей узатылат.

3. Гидравликалык машинанын жардамында кичине поршенге кичине күч менен таасир этип, чоң поршенде чоң күч пайда кылуу мүмкүн.

Маселе чыгаруунун үлгүсү

Гидравликалык пресстин кичине поршенинин аянты 4 cm², чоң поршенинин аянты 120 cm² ка тең. Кичине поршенге 15 N күч таасир кылса, чоң поршенде кандай күч пайда болот?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$S_1 = 4\ \text{cm}^2 = 0{,}0004\ \text{m}^2$ $S_2 = 120\ \text{cm}^2 = 0{,}012\ \text{m}^2$ $F_1 = 15\ \text{N}$	$p_1 = p_2$ $\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$ $F_2 = \frac{F_1 \cdot S_2}{S_1}$ $[F] = \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{m}^2} = \text{N}$	$F_2 = \frac{15 \cdot 0{,}012}{0{,}0004}\ \text{N} = 450\ \text{N}$ **Жооп:** $F_2 = 450$ N.
Табуу керек: $F_2 = ?$		

1. Эмне үчүн шарга же топко насостун жардамында аба толтурулуп жатканда анын бардык бөлүгү бирдей чоңоёт?

2. Эмне үчүн самындын көбүгү шар түрүндө болот?

3. Машинада тормоздолуу кандай физикалык жараянга негизделген?

14-маселе

1 Гидравликалык пресстин чоң поршенинин аянты 600 см2. Анын кичине поршенине 160 N күч менен таасир этип, салмагы 12 kN болгон жүктү көтөрүшү үчүн кичине поршендин аянты канча болушу керек?

2 Гидравликалык пресстин кичине поршени 500 N күчтүн таасиринде 7,5 cm ылдыйга жылды. Эгерде чоң поршени 1,5 cm көтөрүлсө, анын астында кандай көтөрүүчү күч пайда болот?

3 Гидравликалык пресстин кичине поршенинин аянты 5 cm² жана ага 60 N күч таасир этет. Эгерде чоң поршенге 2,4 kN күч таасир эткен болсо, анын аянтын тап?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

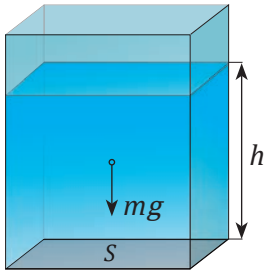
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

23-тема ТЫНЧ АБАЛДАГЫ СУЮКТУКТУН БАСЫМЫ

Гидростатикалык басым, гидростатикалык басымдын бийиктикке көз карандылыгы.

Идишке куюлган суюктук өзүнүн салмагына тең болгон күч менен идиштин түбүн басат.

Суюктуктун салмагы себеп идиштин түбүнө аракет этүүчү басымы гидростатикалык басым деп аталат.



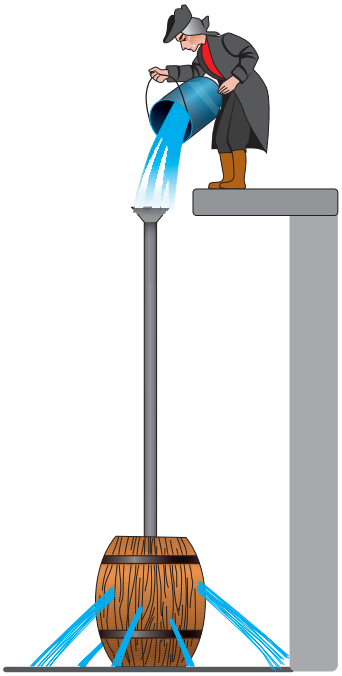
2.25-сүрөт

Суюктуктун идиштин түбүнө жасоочу басымын төмөнкү мисалда көрөбүз. Капталдары вертикаль, негизинин аянты s болгон идишке тыгыздыгы ρ болгон суюктук куюлган (2.24-сүрөт). Идиштеги суюктуктун мамысынын бийиктиги h ка тең болсо, андагы суюктуктун массасы:

$$m = \rho \cdot V = \rho \cdot S \cdot h \qquad (1)$$

Суюктуктун идиштин түбүнө жасоочу гидростатикалык басымы төмөнкү формула менен аныкталат:

$$p = \frac{F_{оор}}{S} = \frac{m \cdot g}{S} = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{S} = \frac{\rho \cdot S \cdot h \cdot g}{S} = \rho \cdot g \cdot h \qquad (2)$$



Суюктуктун идиштин түбүнө жасоочу гидростатикалык басымы суюктуктун тыгыздыгына жана суюктуктун мамысынын бийиктигине түз пропорциялаш.

Паскаль (1648-жылы) аз суу менен идиште чоң басым пайда кылуу мүмкүндүгүн тажрыйбада көрсөткөн. Баштап ал жыгач бочканы суу менен толтурган (2.25-сүрөт). Бочканын үстүңкү бөлүгүнө өтө ичке жана узун түтүктү бекемдеген. Анан түтүктү суу менен толтурган. Ошондо бочканын капталдарынын арасынан суу атылып чыга баштаган. Паскаль өз тажрыйбасы менен замандаштарын таң калтырган. Анын бул тажрыйбасында гидростатикалык басым суюктук мамысынын бийиктигине көз каранды экени далилденген.

1. Гидростатикалык басым – суюктуктун салмагы себеп идиштин түбүнө аракет этүүчү басым.

2. Суюктуктун идиштин түбүнө жасоочу гидростатикалык басымы анын тыгыздыгына жана суюктуктун мамысынын бийиктигине көз каранды.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Маселе чыгаруунун үлгүсү

Тереңдиги 8 m болгон көлмөнүн түбүндөгү гидростатикалык басымды эсепте.

Берилген:	Формула	Эсептөө
$h = 8$ m $\rho = 1000\,\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $g = 9{,}81\,\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ **Табуу керек:** $p = ?$	$p = \rho g h$ $[p] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot \text{m} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa}$	$p = 1000 \cdot 9{,}81 \cdot 8$ Pa $= 78480$ Pa **Жооп:** $p = 78{,}48$ kPa.

1. Суюктуктун гидростатикалык басымын кандай арттыруу мүмкүн?

2. Эмне себептен массалары тең болгон ар түрдүү суюктуктар бирдей идиштерге куюлганда алардын бийиктиги түрдүүчө болот?

3. Суу сактагычтарда басым артканда гидростатикалык басым кандай азайтылат?

4. Эгерде белгилүү бөлүгүнө чейин суу куюлган аквариум идишке жыгач брусок ташталса, суунун идиштин түбүнө берүүчү басымы өзгөрөбү?

15-маселе

1 Стакандагы суунун мамысынын бийиктиги 10 cm. Суу стакандын түбүнө кандай басым жасайт? Ушундай бийиктикте куюлган өсүмдүк майы кандай басым жасайт?

2 Бийиктиги 0,5 m болгон керосин катмары идиштин түбүнө кандай басым жасайт?

3 Деңиздин кандай тереңдигинде суунун гидростатикалык басымы 343350 Pa га тең болот?

4 Бийиктиги 50 cm болгон идишке белгисиз суюктук куюлган. Суюктуктун идиштин түбүнө жасоочу басымы 4557 Pa болсо, ушул суюктуктун түрүн аныкта.

Практикалык тапшырма

Паскалдын тажрыйбасын жаса.

Бир жолу иштетилүүчү шприц, шар, суу ал. Шприцтин ийнесин шардын бир нече жерине сайып ал. Шардын ичине суу куюп, оозун шприцке скотчтун жардамында жабыштыр. Шприцтин поршенин акырындык менен бас. Шардын бардык тешиктеринен суу атылып чыгышын күзөт жана кубулушту түшүндүр.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

24-тема

МАСЕЛЕ ЧЫГАРУУ

1 Суу толтурулган идиштин түбүндө аянты 20 cm² болгон тешик бар. Тешиктин борбору суунун деңгээлинен 2 m ылдыйда. Тешик тыгын менен бекемдеп коюлган. Тыгынга таасир этүүчү гидростатикалык басым канчага тең? Суунун тыгыздыгы 1000 kg/m³.

Берилген:	Формула	Эсептөө
$S = 20\ \text{cm}^2 = 0{,}002\ \text{m}^2$ $h = 2\ \text{m}$ $\rho = 1000\,\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $g = 9{,}81\,\frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$p = \rho g h$ $[p] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\cdot\frac{\text{N}}{\text{kg}}\cdot\text{m} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa}$ $p = \frac{F}{S}\quad F = p\cdot S$	$p = 1000\cdot 9{,}81\cdot 2\ \text{Pa} = 19620\ \text{Pa}$ $F = 19620\cdot 0{,}002\ \text{N} = 39{,}24\ \text{N}$
Табуу керек: $F = ?$	$[F] = \text{Pa}\cdot\text{m}^2 = \frac{\text{N}}{\text{m}^2}\cdot\text{m}^2 = \text{N}$	**Жоп:** $F = 39{,}24\ \text{N}$.

2 Туташ идиштерде кандай бийиктиктеги керосиндин мамысы 2,5 cm бийиктиктеги сымап мамысын тең салмактай алат? Мында керосиндин тыгыздыгын 800 kg/m³, сымаптын тыгыздыгын 13600 kg/m³ ка тең деп ал.

Берилген:	Формула	Эсептөө
$\rho_к = 800\ \text{kg/m}^3$ $\rho_c = 13600\ \text{kg/m}^3$ $g = 9{,}81\,\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ $h_c = 2{,}5\ \text{cm} = 0{,}025\ \text{m}$	$p_1 = p_2$ $\rho_к\, g\, h_к = \rho_c\, g\, h_c$ $h_к/h_c = \rho_c/\rho_к$ $h_к = \rho_c/\rho_к\cdot h_c$ $[h] = \frac{\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}\text{m} = \text{m}$	$h_k = \frac{13600}{800}\cdot 0{,}025m = 0{,}425\text{m}$
Табуу керек: $h_к = ?$		**Жоп:** $h_k = 42{,}5$ cm.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

3 Идиштин түбүндөгү аянты 24 cm² болгон тешик тыгын менен бекитилген. Бул тыгын 12 N күчтүн таасиринде тешиктен сыртка түртүлөт. Тыгын чыгып кетпесин үчүн идишке кандай бийиктикте суу куюу керек?

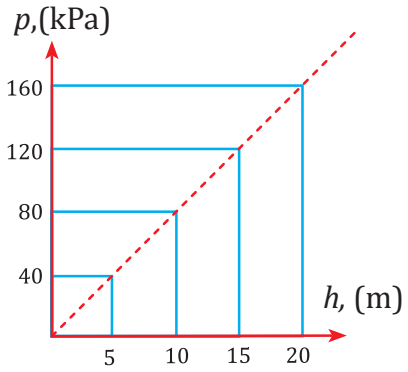
Берилген:	Формула	Эсептөө
$F = 12$ N $S = 24$ cm² $= 0{,}0024$ m² $\rho_s = 1000$ kg/m³ $g = 9{,}81\frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$p = \frac{F}{S}$ $p = \rho g h$ $\rho g h = \frac{F}{S}$ $h = \frac{F}{\rho g S}$ $[h] = \frac{\text{N}}{\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\frac{\text{N}}{\text{kg}}\cdot\text{m}^2} = \text{m}$	$h = \frac{12}{1000\cdot 9{,}81\cdot 0{,}0024}\text{m} \approx 0{,}51\text{m}$ **Жооп:** $h \approx 51$ cm.
Табуу керек: $h = ?$		

16-маселе

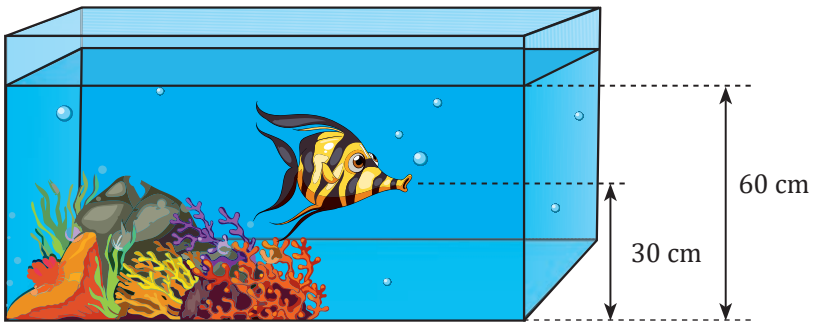
1 Суу мунарасынын түбүнө орнотулган манометр 147 kPa басымды көрсөтсө, мунарадагы суунун деңгээлинин бийиктигин аныкта.

2 Идиштердин бирине спирт, экинчисине болсо сымап куюлган. Идиштердеги спирт жана сымаптын бийиктиги 8 cm ге тең. Алардын идиштин түбүнө берүүчү гидростатикалык басымдарынын айырмасын эсепте.

3 Суюктуктун мамысынын өзгөрүшүнө жараша анын идиштин түбүнө берүүчү басымы график түрүндө сүрөттөлгөн. Графиктен пайдаланып суюктуктун түрүн аныкта.



4 Аквариумдун түбүнө жана балыкка аракет этип жаткан гидростатикалык басымды аныкта.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

25-тема

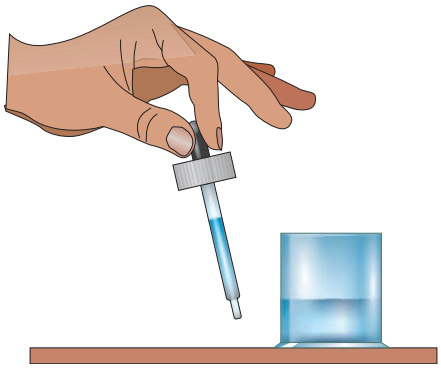
АТМОСФЕРАЛЫК БАСЫМ

Тоого чыкканда адамдардын кулагы бүтүп калат. Эмне үчүн?

Атмосфера, абанын курамы, Торричеллинин тажрыйбасы, манометр, барометр-анероид.

Жер бетин азот, кычкылтек жана башка газдардын аралашмасынан турган аба катмары курчап турат. Биз бул аба катмарын атмосфера деп атайбыз. Атмосфера ар түрдүү газдардын аралашмасынан турат. Атмосфераны космоско таралып кетпөөсүнө себеп – аба бөлүкчөлөрүнүн Жерге тартылуусу болуп саналат.

1654-жылы Отто Герике атмосфералык басымдын бар экендигин далилдөө үчүн Магдебург шаарында бир тажрыйба өткөргөн. Аалым бири-бирине тийгизип коюлган эки металл жарым шардын ичиндеги абаны соруп алгандан соң, шарлар бири-бирине тыгыз жабышып калган. Бул жарым шарларды 8 жуп ат карама-каршы жакка тартып да ажырата албаган. Буга себеп атмосфералык басымдын бар экендиги болуп саналат.



2.26-сүрөт

Көзгө дары тамызууда иштетилүүчү тамызгычтын (пипетка) учун сууга түшүрүп, арткы резинасы бир сыгып алынса, пипетканын ичине суу кирет. Пипетка суудан алынганда, андагы суу төгүлбөй турат (2.26-сүрөт). Неге суунун салмагы болсо да төгүлбөйт? Буга атмосфералык басым себеп болот.

Идиштин ичиндеги суюктуктун салмагы себеп гидростатикалык басым пайда болгондой, абанын салмагы себеп атмосфералык басым пайда болот.

Атмосфералык басымды биринчи жолу италиялык аалым Э. Торричелли (1608–1647) өлчөгөн. Бул үчүн ал узундугу 1 м, бир учу туюк болгон айнек түтүктү сымап менен толтурган. Ачык учун бекем бекитип, түтүктү сымаптуу идишке оодарган жана сымаптын ичинде түтүктүн учун ачкан. Мында ал түтүктөгү сымаптын бир бөлүгү идишке агып түшкөнүн жана калган бөлүгү төгүлбөй калганын байкаган (2.27-сүрөт). Торричелли түтүктө суюктуктун төгүлбөй калуусунун себебин аныктаган.

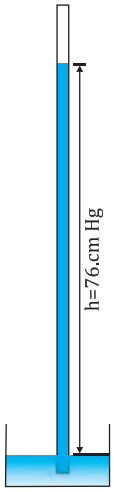
Баштап түтүктүн ичиндеги сымаптын гидростатикалык басымы атмосфералык басымдан чоң болот. Ошондуктан түтүктөн сымап агып чыга баштайт. Түтүктөн сымаптын төгүлүшү токтогон маалда андагы калган сымаптын мамычасынын гидростатикалык басымы идиштеги сымаптын бетине жасалган атмосфералык басым менен тең салмакташкан болот. Сымап мамычасынын бийиктигин өлчөп, атмосфералык басым аныкталат. Бул тажрыйбадан атмосфералык басым түтүктө төгүлбөй

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

калган сымап мамычасынын гидростатикалык басымына тең деген жыйынтык келип чыгат.

Торричелли сызгычтын жардамында түтүктөгү төгүлбөй калган сымап мамычасынын бийиктигин өлчөгөн. Эгерде тажрыйба 0 °C температурада деңиз (Балтика деңизи) деңгээлинин бийиктигиндеги жерде өткөрүлсө, түтүктөгү төгүлбөй калган сымап мамычасынын бийиктиги 760 mm ге тең болот. Демек, нормалдуу атмосфералык басымдын мааниси 760 *mm Hg* басымына тең экен.



2.27-сүрөт

Сымаптын тыгыздыгы $\rho = 13595\ \text{kg/m}^3$ жана бийиктиги h = 0,76 m болгон *mm Hg-сымап* гидростатикалык басымын эсептейбиз:

$$p_{атм} = \rho \cdot g \cdot h = 13595 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9{,}81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 0{,}76\ \text{m} \approx 101359\ \text{Pa}.$$

Атмосфералык басым да Эл аралык бирдиктер системасында (SI) паскалда (Pa) өлчөнөт. О.э, атмосфералык басымды ченөөдө миллиметр сымап мамычасы (*mm Hg*) деп аталуучу чен бирдиги да колдонулат.

1 сымап мамычасынын басымын паскалда туюнтуу үчүн 101359 ка бөлүү керек, б.а

$$1\ mm\ Hg = \frac{101359\ \text{Pa}}{760} \approx 133{,}4\ \text{Pa}$$ келип чыгат.

Маселе чечип жатканыңда атмосфералык басымдын сандык маанисин p_0=100 000 Pa = 10^5 Pa га тең деп алууң мүмкүн.

2.28-сүрөт

Адатта метеорологдор тарабынан аба ырайы маалыматы жарыяланганда атмосферанын басымы Pa да эмес, мм. сым.мам. да айтылат. Мисалы, аба ырайынын өзгөрүшүндө атмосфералык басым паскалдарда өлчөнсө, б.а. 500-600 Pa га азайса да, өзгөрүшү сезилерлүү болбойт. Атмосфералык басымды миллиметр сымап мамычасы менен туюнтсак, басымдын 1 *mm Hg*. өзгөргөнү да сезилерлүү болот.

Жер бетинен жогоруга көтөрүлгөн сайын атмосфералык басым азайып барат. Буга жер бетинен жогоруга көтөрүлгөн сайын абанын тыгыздыгынын азаюусу себеп. Ошондуктан деңиз деңгээлинен ар 12 m бийиктикке көтөрүлгөндө атмосфералык басым орточо 1 *mm Hg*. на төмөндөйт.

2.29-сүрөт

Атмосфералык басымды ченөөдө иштетилүүчү аспап барометр деп аталат. 2.28-сүрөттө барометр-анероиддин сырткы көрүнүшү берилген.

Туюк идиштин ичиндеги газдын басымы манометрдин жардамында өлчөнөт (2.29-сүрөт). Машинанын шинасындагы абанын басымы манометрде өлчөнөт. Өлчөө натыйжасында шинанын ичиндеги абанын нормадан көп же аз экени аныкталат.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Атмосфералык басымдын өзгөрүшү адамдардын ден соолугуна да таасир көрсөтөт. Мисалы, кээ бир адамдарда күчтүү баш оорусу жана алсыроо күзөтүлөт.

Суюктук куюлган идиштин үстү ачык болсо, идиштин түбүнө берилүүчү толук басым h бийиктикке ээ болгон суюктуктун идиштин түбүнө жасоочу басымы (гидростатикалык басым) менен атмосфералык басымдын суммасына тең болот:

$$p_{негиз} = p_0 + \rho g h \quad (1)$$

Бул формуланын жардамында көл, деңиз, океандардын суусунун деңгээлинен h тереңдиктеги натыйжалык басымдын мааниси табылат.

1. Атмосфера – Жердин аба катмары.

2. Атмосфералык басымды алгачкы жолу италиялык аалым Э. Торричелли тажрыйбада аныктаган.

3. Деңиз деңгээлинен ар 12 m бийиктикке көтөрүлгөндө атмосфералык басым орточо 1 *mm Hg*. на төмөндөйт.

4. Атмосфералык басым барометр-анероид, жабык идиштеги газ же суюктуктун басымы болсо манометрдин жардамында өлчөнөт.

Маселе чыгаруунун үлгүсү

Көлдүн 80 m тереңдиктеги басымын тап.

Берилген:	Формула	Эсептөө
$h = 80$ m $p = 100000$ Pa $g = 9{,}81 \frac{N}{kg}$ $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$	$p_{негиз} = p_0 + \rho g h$ $[p] = \frac{kg}{m^3} \cdot \frac{N}{kg} \cdot m = \frac{N}{m^2} = Pa$	$p = 100000$ Pa + 1000·9.81·80 Pa = = 884800 Pa = 884,8 kPa **Жооп:** $p = 884{,}8$ kPa.
Табуу керек: $p = ?$		

1. Атмосферанын бар экенин биринчи жолу ким аныктаган?
2. Эмне үчүн жердин бетинен жогоруга көтөрүлгөн сайын атмосфералык басым азаят?
3. Эмне үчүн аба ырайы маалыматтарын берүүдө атмосфералык басым мм.сым.мам. *mm Hg* да айтылат?
4. Эмне үчүн суулуу бөтөлкө ооз жагы менен суулуу идишке түшүрүлсө, андан суу төгүлбөйт.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

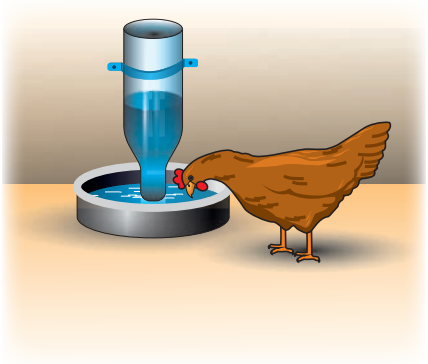
17-маселе

1 Метеорологдор радио аркылуу атмосфера басымы 740 *mm Hg*. на тең экенин жарыялашты. Бул басымдын маанисин Паскалда туюнт.

2 Көлдө кандай тереңдикте суунун гидростатикалык басымы нормалдуу атмосфералык басымдан эки эсе чоң болот?

3 Ташкент шаары деңиз деңгээлинен орточо 407 m бийиктикте жайгашкан. Ташкент телемунарасынын бийиктиги 385 m ге тең. Эгерде деңиз деңгээлиндеги атмосфералык басым 760 *mm Hg*. на тең болсо, мунаранын учунда барометр канча басымды көрсөтөт?

4 Деңиз деңгээлинен 600 m бийиктиктеги атмосфералык басымды тап (*mm Hg*). Нормалдуу атмосфералык басым 760 *mm Hg*. на тең деп ал.



2.26-сүрөт

Практикалык тапшырма

1 2.30-сүрөттө үй канаттууларынын суу идиши көрсөтүлгөн. Айнек идиштин ичиндеги суунун төгүлбөй калуу себебин түшүндүр.

2 Жадыбалды толтур. *mm Hg*. ны Паскалда туюнт.

№	Басым	*mm Hg*.	Па
1	Адамдын артериалдык кан басымынын төмөнкү мааниси	80	
2	Адамдын артериалдык кан басымынын жогорку мааниси	120	
3	Деңиз боюнда	758	
4	Тегиздикте	720	
5	Тоо чокусунда	368	

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

ДОЛБООР ИШИ

Атмосфералык басымдын бар экенин иш жүзүндө көрүү

Долбоор ишинин максаты: “Паскалдын мыйзамы”, “Гидростатикалык басым”, “Атмосфералык басым” темаларын бышыктоо жана фонтан жасоо аркылуу иш жүзүндө үйрөнүү.

Фонтан жасоо үчүн керектүү материалдар:

– 3 даана пластик идиш (баклажка),

– 3 даана түтүк,

– 6 даана баклажканын капкагы,

– желим жана суу,

– кайчы.

Курулманын түзүлүшү жана иштөө принциби

1. Бир пластик идишти каптал жагынан кайчы менен кырк (сүрөткө кара).

2. Пластик идиште 2 тешик жаса.

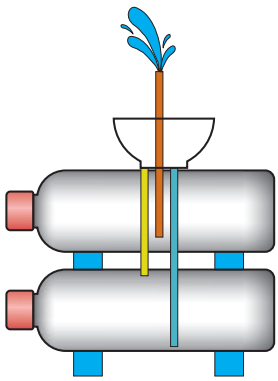
Бул тешиктердин диаметри үстүңкү жана ылдый бөлүктөр үчүн бирдей болушу жана түтүктөрдүн диаметрине ылайык келиши керек.

3. Түтүктөрдү сүрөттөгүдөй кылып идиштин үстүңкү жана ички бөлүктөрүнө бекемде.

4. Тешиктерди герметикалуу (жылчыксыз) жап.

5. Идиштерге суу куюп, фонтандын иштешин күзөт.

6. Фонтандын иштөө принцибин түшүндүр жана өз сунушуңду бер.



1. Идиштерди туташтырып турган түтүктөр кандай милдетти аткарат?
2. Гейзер жөнүндө уккансыңбы?
3. Гейзерлер каерлерде учурайт?

Материал предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

МЕХАНИКАЛЫК ЖУМУШ

Адамдын акыл ишмердиги менен аткарылган жумушту кандай түшүнөсүң?

26-тема

Механикалык жумуш, жумуштун бирдиги.

Күндөлүк турмушта “жумуш” түшүнүгү көп иштетилет. Мисалы: сүрөтчү өз эмгеги үстүндө иштейт, композитор жаңы музыкасын жаратуунун үстүндө иш алып барат, сен өз билиминди арттыруу үчүн өз үстүңдө иштеп, китеп окуйсуң. Булардын баары адамдын акыл ишмердүүлүгү менен же кандайдыр бир түрдөгү эмгек менен алектенүүсүн билдирет. Бирок акыл ишмердүүлүгүндө канча жумуш аткарылганын өлчөп болбойт. Физикада болсо өлчөөгө боло турган гана чоңдук – механикалык жумуш үйрөнүлөт. Физика илиминде жумуш түшүнүгү күндөлүк турмуштагы жумуш түшүнүгүнөн таптакыр айырмаланат.

Affair *(actio) – англисче (латынча) сөз болуп, кыргызча “жумуш” деген маанини билдирет. Механикалык жумуш А тамгасы менен белгиленип,* ***affair*** *(actio) сөзүнүн баш тамгасы болуп саналат.*

Машина кыймылдаткычынын тартуу күчүнүн натыйжасында кыймылга келет жана белгилүү бир аралыкты басып өтөт. Тело сырткы күчтүн таасиринде бир абалдан экинчи абалга когторулганда механикалык жумуш аткарылат. Демек, механикалык жумуш аткарылышы үчүн телого күч таасир этиши жана бул күчтүн таасиринде тело белгилүү бир аралыкка жылышы керек.

Телонун күчтүн таасиринде белгилүү бир аралыкка которулушу механикалык жумуш деп аталат.

Эгерде тело күчтүн багытында белгилүү бир аралыкка которулса, анда аткарылган механикалык жумуш төмөнкү формула менен эсептелет.

$$A = F \cdot s \qquad (1)$$

Механикалык жумуш A тамгасы менен белгиленет, ал скалярдык чоңдук. Мында F – телого жасалган (туруктуу) сырткы күч, s – тело басып өткөн аралык.

Эл аралык бирдиктер системасында (СИ) жумуштун бирдиги катары 1 N күчтүн телону 1 m аралыкка которууда аткарган жумушу кабыл алынган. Жумуштун бирдиги англис аалымы Жеймс Жоулдун урматына жоул (J) деп аталат.

Жумуштун бирдиги: $[A] = [F \cdot s] = 1\ \text{N} \cdot 1\ \text{m} = 1\ \text{J}$

Иш жүзүндө жумуштун жоулдан чоң же кичине маанилерин туюнтууда – киложоул (kJ), мегажоул (MJ), миллижоул (mJ) да колдонулат. Жумуштун бул бирдиктери менен негизги бирдигинин арасында төмөнкүдөй катыш бар.

$1\ \text{kJ} = 10^3\ \text{J}$

$1\ \text{MJ} = 10^6\ \text{J}$

$1\ \text{mJ} = 10^{-3}\ \text{J}$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

1. Механикалык жумуш телонун күчтүн таасиринде белгилүү бир аралыкка которулушу болуп саналат.

2. Жумуштун бирдиги катары Жоул кабыл алынган.

3. Механикалык жумуш скалярдык чоңдук болуп саналат.

Маселе чыгаруунун үлгүсү

Тело ага жасалган горизонталдык күчтүн багытында аракеттенип жатат. Тело 0,2 m аралыкка которулганда кандай күч 10 J жумуш аткарат?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$s = 0{,}2$ m $A = 10$ J	$A = F\,s$ $F = \frac{A}{s}$	$F = \frac{10}{0{,}2}\,\text{N} = 50\,\text{N}$
Табуу керек: $F = ?$	$[F] = \frac{\text{J}}{\text{m}} = \frac{\text{N}\cdot\text{m}}{\text{m}} = \text{N}$	**Жооп:** $F = 50$ N.

1. Шахматчы мелдеште катышууда. Анын ишмердүүлүгү жумуштун кандай түрүнө мисал боло алат?

2. Спортчу штанга көтөргөндө кандай жумуш аткарат?

3. Төмөнкүлөрдүн кайсы биринде механикалык жумуш аткарылат? Бала сүрөт сызганда, чана тартканда, пианино чалганда, баскетбол тобун себетчеге ыргытканда.

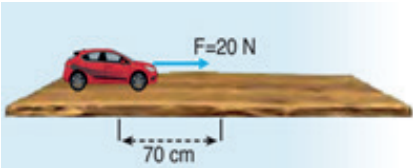
18-маселе

1 Төмөнкүлөрдү жоулда туюнт:

1) 2 kJ 2) 450 mJ 3) 0,4 kJ 4) 0,06 MJ

2 Арабачаны туруктуу 40 N күчтүн таасиринде 10 m аралыкка жылдырганда аткарылган жумушту эсепте.

3 Телону 4 m аралыкка которгондо 200 J жумуш аткарылды. Телого аракет эткен күчтүн чоңдугун тап.



4 Сүрөттөгү машина көрсөтүлгөн аралыкка которулушу үчүн канча жумуш аткарылат?

5 Телого 50 N күч аракет эткенде 400 J механикалык жумуш аткарылды. Мында тело канча аралыкка жылат?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

МЕХАНИКАЛЫК ЭНЕРГИЯНЫН ТҮРЛӨРҮ

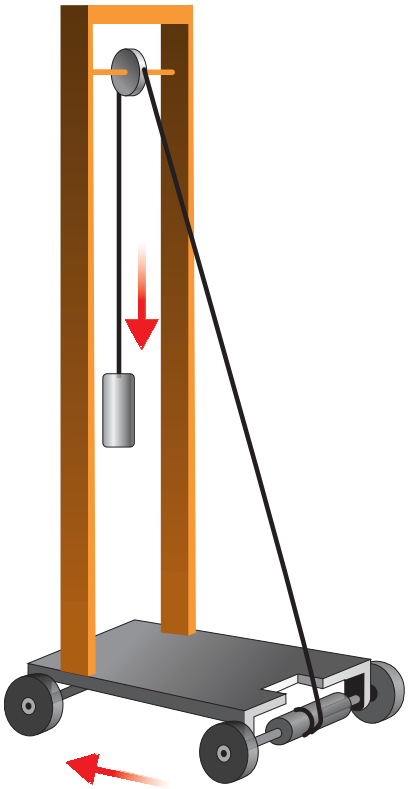
Энергия деген эмне?

27-тема

Энергия жана анын түрлөрү, кинетикалык энергия, потенциалдык энергия

Оор атлет штанганы көтөрүү жараянында өз энергиясын штангага берет. Натыйжада жумуш аткарылып, штанга белгилүү бир бийиктикке көтөрүлөт. Жумуш аткарылганда тело энергия алат. Тело өз ара аракеттенишүүдө энергия алаарын төмөнкү мисалда көрүп чыгабыз.

2.31-сүрөттө араба жеңил айлануучу шкифдүү дөңгөлөк ок аркылуу эки мамыга бириктирилген. Бир учу арабанын огуна оролгон жиптин экинчи учу шкивдүү дөңгөлөк (блок) аркылуу өткөрүлүп, ага жүк илинет. Жүк ылдыйга түшө баштаары менен арабача кыймылга келет. Жүктүн ылдыйга кыймылы арабачаны түртүп жумуш аткарат. Эгерде тело өз ара аракеттешүүнүн натыйжасында жумуш аткара алса, анда бул тело энергияга ээ болот.



2.31-сүрөт

Телонун жумуш аткара алуу жөндөмүн мүнөздөөчү физикалык чоңдук энергия деп аталат.

Энергия скалярдык чоңдук болуп, анын түрлөрү көп: механикалык энергия, жылуулук энергиясы, электр энергиясы, жарык энергиясы ж.б.

Телонун энергиясы канча чоң болсо, ал көбүрөк жумуш аткаруу жөндөмүнө ээ болот.

Механикалык энергиянын түрлөрү

Механикалык энергиянын эки түрү бар: *кинетикалык жана потенциалдык энергия*.

Телонун же телолор системасынын бир абалдан башка абалга өтүүсүндө жумуш аткара алуу жөндөмүн көрсөтүүчү физикалык чоңдук механикалык энергия деп аталат.

Mechanical energy – англисче сөз болуп, кыргызча механикалык энергия деген маанини билдирет.

Механикалык жумуш кандай бирдиктерде өлчөнсө, механикалык энергия да ушундай бирдиктерде өлчөнөт. Механикалык энергиянын бирдиги – жоул (J).

Телолордун механикалык кыймылы себеп пайда болуучу энергия *кинетикалык энергия* деп аталат.

Кинетика сөзү грекче *kinematos* сөзүнөн алынган болуп, “кыймыл” деген маанини билдирет.

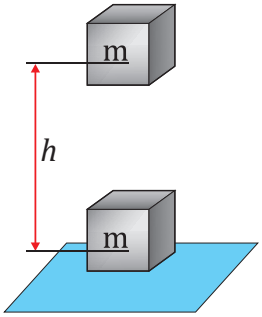
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Телонун кинетикалык энергиясы төмөнкү формуланын жардамында аныкталат:

$$E_k = \frac{m \cdot \upsilon^2}{2} \qquad (1)$$

мында E_k – кинетикалык энергия, m – телонун массасы, υ – телонун ылдамдыгы.



2.32-сүрөт

Потенциалдык энергия – телолордун өз ара таасири же абалы себеп пайда болуучу энергия.

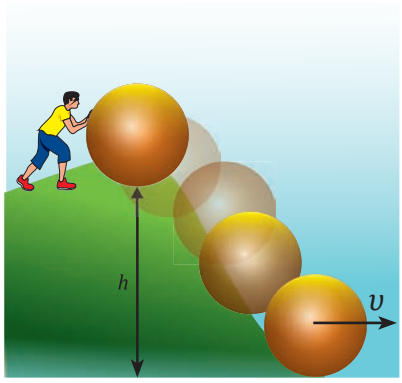
Потенциал латынча potentia сөзүнөн алынган болуп, “абал” же “мүмкүнчүлүк” деген маанини билдирет.

Массасы m болгон телону Жер бетинен h бийиктикке көтөргөндө (2.32-сүрөт) анын потенциалдык энергиясы төмөнкү формуланын жардамында аныкталат:

$$E_p = m\,g\,h \qquad (2)$$

мында E_p – потенциалдык энергия, *m* – телонун массасы, *h* – телонун жер бетинен эсептегендеги бийиктиги.

$$g = 9{,}81\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{kg}}$$

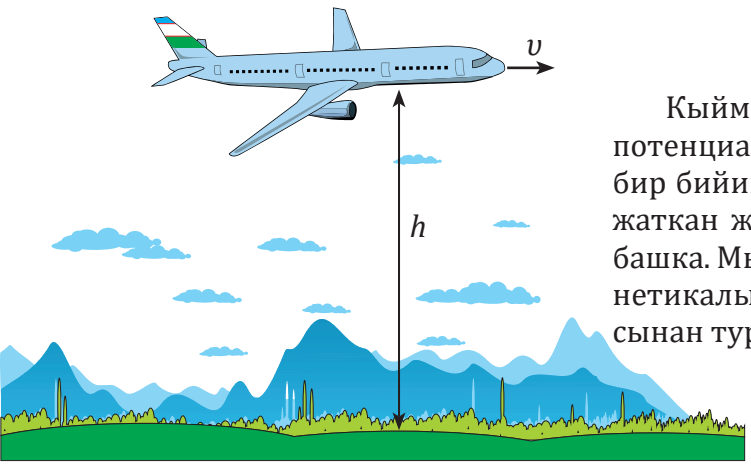


2.33-сүрөт

Энергия бардан жок, жоктон бар болбойт. Бир түрдөн экинчи түргө айланышы мүмкүн.

Мисалы, кандайдыр бир дөңсөөдө турган шар потенциалдык энергияга ээ, эгерде шар ылдыйга аракеттенсе, анын потенциалдык энергиясы азайып, кинетикалык энергиясы артып барат (2.33-сүрөт). Эгерде шардын кыймылы учурунда жантайма беттеги сүрүлүү күчү эсепке алынбас даражада кичине деп алынса, шар дөңсөөнүн төмөнкү чекитине жетип келгенде, анын кинетикалык энергиясы, баштапкы потенциалдык энергиясына тең болот, б.а

$$\frac{m\upsilon^2}{2} = mgh \qquad (3)$$



Кыймылдагы телолор бир эле учурда кинетикалык да, потенциалдык да энергияга ээ болот. Мисалы, белгилүү бир бийиктикте учуп бараткан самолёт, жерге тик түшүп жаткан же көтөрүлүп жаткан кандайдыр бир тело жана башка. Мындай абалда телонун толук энергиясы анын кинетикалык жана потенциалдык энергияларынын суммасынан турат:

$$E_{толук} = m\,g\,h + \frac{m\upsilon^2}{2} \qquad (4)$$

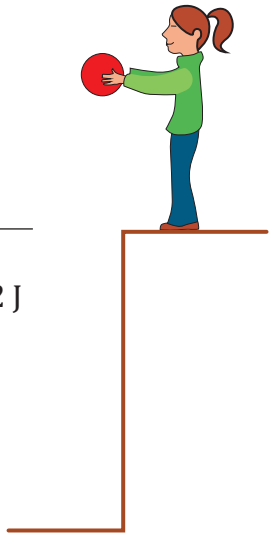
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

1. Энергия – телонун жумуш аткара алуу жөндөмүн мүнөздөөчү физикалык чоңдук.
2. Энергиянын бирдиги катары Жоул кабыл алынган.
3. Кинетикалык энергия – телолордун механикалык кыймылы себеп пайда болуучу энергия.
4. Потенциалдык энергия – телолордун өз ара таасири себеп пайда болуучу энергия

Маселе чыгаруунун үлгүсү

Кыз бала массасы 400 g болгон топту колунда кармап турат. Топтон жердин бетине чейинки аралык 5 m болсо, топ кандай потенциалдык энергияга ээ?



Берилген:	Формула	Эсептөө
$m = 400\text{g} = 0{,}4\ \text{kg}$ $h = 5\ \text{m}$ $g = 9{,}81\frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$E_p = m\,g\,h$ $[E] = \text{kg}\cdot\frac{\text{N}}{\text{kg}}\cdot\text{m} = \text{N}\cdot\text{m} = \text{J}$	$E_p = 0{,}4 \cdot 9{,}81 \cdot 5\ \text{J} = 19{,}62\ \text{J}$ **Жооп:** $E_п = 19{,}62$ J.
Табуу керек: $E_p = ?$		

1. Дарыяларда суунун кыймылында кайсы энергия пайда болот?
2. Тело кандай абалда потенциалдык да, кинетикалык да энергияга ээ болот?
3. Кинетикалык жана потенциалдык энергиялардын кандай айырмалары бар?
4. Ыргытылган таш баштап кандай энергияга ээ болот?

19-маселе

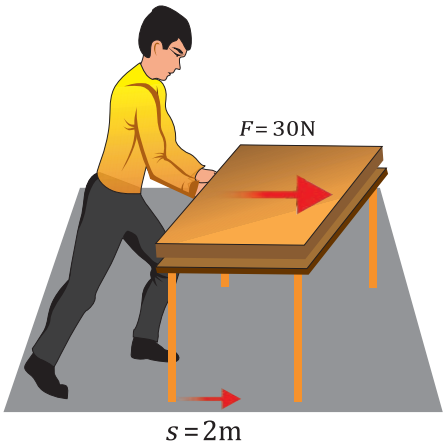
1 Футбол тобунун массасы 450 g. Эгерде топ 36 km/h ылдамдык менен дарбазага тебилсе, ал канча кинетикалык энергия алган болот?

2 Массасы 40 кг болгон гепард аң уулоо учурунда ылдамдыгын 54 km/h тан 90 km/h ка чейин өзгөрттү. Мында анын кинетикалык энергиясы канчага өзгөргөн?

3 18 km/h ылдамдык менен чуркап жаткан коёндун кинетикалык энергиясы 15 J болсо, анын массасы канча kg?

4 Бөлмөнүн бийиктиги 3 m, анын тамында илинип турган 5 kg массаллуу люстранын потенциалдык энергиясын эсепте.

5 Берилген сүрөттүн негизинде аткарылган жумушту тап.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

28-тема

МАСЕЛЕ ЧЫГАРУУ

1 8 kg массалуу тело тик жогоруга карап 4 m бийиктикке бир калыпта көтөрүлдү. Телону көтөрүүдө кандай жумуш аткарылган?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$m = 8$ kg $h = 5$ m g = 9,81 N/kg	$A = m\,g\,h$ $[A] = \text{kg} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot \text{m} = \text{N} \cdot m = \text{J}$	$A = 8 \cdot 9{,}81 \cdot 5 = 392{,}4$ J **Жооп:** A = 392,4 J.
Табуу керек: A = ?		

2 Көлөмү 0,5 m³ болгон мрамор плитаны 6 m бийиктикке тик абалда бир калыпта көтөрүү үчүн кандай жумуш аткарылат?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$V = 0{,}5$ m³ $h = 6$ m $\rho = 2700$ kg/m³ g = 9,81 N/kg	$m = \rho\,V$ $A = m\,g\,h$ $[m] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \text{m}^3 = \text{kg}$ $[A] = \text{kg} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot \text{m} = \text{N} \cdot m = \text{J}$	m = 2700·0,5 kg =1350 kg A = 1350·9,81·6 J = 79461 J **Жооп:** A = 79461 J.
Табуу керек: A = ?		

3 Ат арабаны 500 N күч менен 1,2 m/s ылдамдыкта бир калыпта тартып баратат. Ат 0,5 саатта кандай жумуш аткарган?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$F = 500$ N $v = 5$ m/s $t = 0{,}5$ h = 1800 s	$s = v \cdot t$ $A = F \cdot s$ $[s] = \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \text{s} = \text{m}$ $[A] = \text{N} \cdot \text{m} = \text{J}$	s = 5·1800 m =9000 m A = 500·9000 J=4500000 J **Жооп:** A = 4,5 MJ.
Табуу керек: A = ?		

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

20-маселе

1 20 kg массалуу тело 5 m бийиктикке бир калыпта көтөрүлдү. Телону көтөрүүдө кандай жумуш аткарылган?

2 Дарактын бутагында отурган массасы 5 kg болгон бүркүттүн потенциалдык энергиясы 0,4 kJ болсо, ал кандай бийиктикте турат?

3 Суусунун жерге урулуусундагы агымынын ылдамдыгы 20 m/s болгон шаркыратма кандай бийиктиктен түшүүдө?

4 Тело 5 N күчтүн таасиринде 4 m бийиктикке бир калыпта көтөрүлдү. Ушул жараянда канча жумуш аткарылды?

5 Массасы 1,5 тонна болгон автомобиль ылдамдыгын 36 km/h тан 72 km/h ка чейин өзгөрттү. Автомобилдин кинетикалык энергиясы канчага өзгөргөн?

6 Жерден 10000 m бийиктикте 900 km/h ылдамдык менен учуп бараткан самолёттун толук энергиясын тап. (Самолёттун массасы 30 000 kg).

7 10 метр бийиктикте учуп бараткан чабалакейдин толук энергиясы 30 Ж га тең. Чабалакейдин кинетикалык энергиясын аныкта. (Чабалакейдин массасы 200 грамм).

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

29-тема

МЕХАНИКАЛЫК КУБАТТУУЛУК ЖАНА АНЫН БИРДИГИ

Механикалык кубаттуулук, ат күчү, механизмдердин пайдалуу аракет коэффициенти.

Бүгүн илим-техниканын теңдешсиз өнүгүүсү натыйжасында ар түркүн машиналар (б.а. жумуш аткара алуучу механизмдер) пайда болууда. Ар бир жаратылган машина белгилүү бир жумушту аткарат. Мисалы, чоң кран жерде турган 10 тонна жүктү 30 m бийиктикке 2 минутта алып чыкса, кичине кран 4 тонна жүктү ушул бийиктикке 2 минутта алып чыгат. Мында эки кран бирдей убакытта түрдүүчө жумуш аткарды. Машина, кыймылдаткыч жана түрдүү механизмдердин жумуш аткара алуу жөндөмдөрүн салыштыруу үчүн кубаттуулук деп аталуучу физикалык чоңдук киргизилген. Машиналар же түрдүү механизмдердин кубаттуулугу алардын аткарган жумушу менен байланыштуу болот.

Убакыт бирдиги аралыгында аткарылган жумушка сандык жактан тең болгон физикалык чоңдук* механикалык кубаттуулук *деп аталат.

Жеймс Уатт
(1736–1819)

Мүнөздөмөгө ылайык, механикалык кубаттуулуктун формуласы:

$$\text{Кубатуулук} = \frac{\text{жумуш}}{\text{убукыт}} \qquad N = \frac{A}{t} \qquad (1)$$

мында N – механикалык кубаттуулук, A – аткарылган жумуш, t – жумушту аткаруу үчүн кеткен убакыт.

Кубаттуулук скалярдык чоңдук.

Эл аралык бирдиктер системасында (СИ) кубаттуулуктун бирдиги катары бир секундда бир жоул жумуш аткара алуучу механизмдин кубаттуулугу кабыл алынган жана бул бирдик англиялык ойлоп табуучу Жеймс Уаттын урматына ватт (кыскача W) деп аталат.

$$[N] = \frac{1\text{J}}{1\text{s}} = 1\frac{\text{J}}{\text{s}} = 1\text{W}$$

Белгилүү сандагы жумушту аткарып жаткан машиналардан кайсы бири жумушту тезирээк аткарса, ошонусу кубаттуураак болот.

Транспорт каражаттарынын кубаттуулугу ат күчү деп аталуучу атайын бирдикте өлчөнөт. Кубаттуулугу 735,75 W ка тең болгон машинанын кубаттуулугу 1 ат күчүнө тең болот, б.а:

1 ат күчү = 735,5 W

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Бүгүнкү күндө чоң машиналардын жардамында кыска убакыттын ичинде өтө чоң сандагы жумуштар аткарылат. Алардын кубаттуулугун баалоодо кубаттуулуктун эселүү бирдиктеринен көбүрөк пайдаланылат:

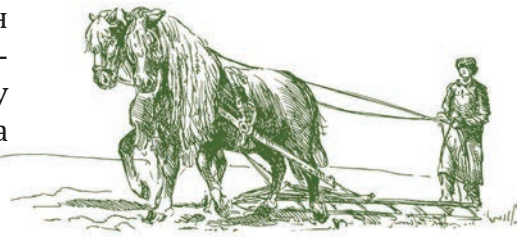
1 гектоватт = 1 gW = 100 W = 10^2 W

1 киловатт = 1 kW = 1000 W = 10^3 W

1 мегаватт = 1 MW = 1000 000 W = 10^6 W

1 гигаватт = 1 GW = 1000 000 000 W = 10^9 W

Автомобиль туруктуу (υ) ылдамдык менен жүрүшү үчүн аны кыймылга келтирүүчү кыймылдаткычтын тартуу күчү (F) аракет этип турушу керек. Автомобиль s аралыкты басып өткөндө, анын кыймылдаткычы аткарган жумуш A = F· s ке тең болот. Кыймылдаткычтын кубаттуулугу (N) ге тең болсо, анын t убакытта аткарган жумушу A=N·t га барабар болот. Механикалык жумуштарды өз ара теңдештирип, төмөнкү формуланы келтирип чыгарабыз:



$$F \cdot s = N \cdot t \qquad (2)$$

Мындан

$$N = F\frac{s}{t} = F \cdot \upsilon \qquad (3)$$

Механизмдердин пайдалуу аракет коэффициенти

ар бир машина (механизм) өзүнө берилип жаткан энергиянын канчалык натыйжалуу иштетилишин көрсөтө турган атайын чоңдук менен мүнөздөлөт. Бул чоңдук **пайдалуу аракет коэффициенти (ПАК)** деп аталат.

Машина аткарган пайдалуу жумуш жалпы жумуштун канча бөлүгүн түзүшүн көрсөтө турган чоңдук пайдалуу аракет коэффициенти деп аталат.

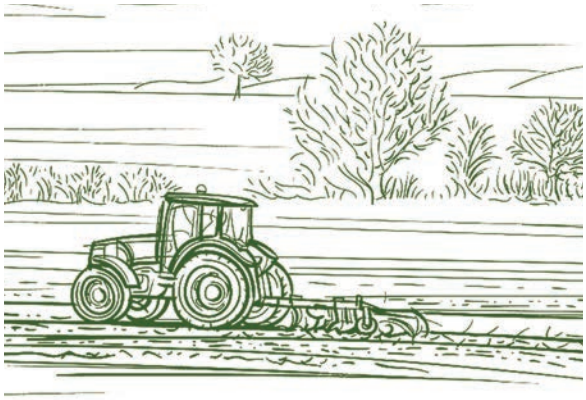
$$\eta = \frac{A_n}{A_{жалпы}} \qquad ПАК = \frac{Пайдалуу\ жумуш}{Жалпы\ жумуш}$$

ПАКты пайыздарда да туюнтуу мүмкүн:

$$\eta = \frac{A_n}{A_{жалпы}} \cdot 100\%.$$

мында η – ПАК, A_n – аткарылган пайдалуу жумуш, A_{um} – жалпы аткарылган жумуш.

Эгерде N_n – пайдалуу кубаттуулук жана $N_{жалпы}$. сарпталган жалпы кубаттуулук берилген болсо, механизмдин пайдалуу аракет коэффициенти төмөнкүдөй эсептелет:



$$\eta = \frac{N_n}{N_{жалпы}}$$

ПАКты пайыздарда туюнтканда:

$$\eta = \frac{N_n}{N_{жалпы}} \cdot 100\%.$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

1. Механикалык кубаттуулук – убакыт бирдиги аралыгында аткарылган жумушка сандык жактан тең болгон физикалык чоңдук.
2. Кубаттуулуктун бирдиги катары ватт (W) кабыл алынган.
3. Транспорт каражаттарынын кубаттуулугу ат күчү деп аталуучу атайын бирдикте өлчөнөт.
4. Машинага (механизм) берилип жаткан энергиянын канчалык натыйжалуу иштетилишин көрсөтө турган атайын чоңдук пайдалуу аракет коэффициенти (ПАК) деп аталат жана ал % да өлчөнөт.

Маселе чыгаруунун үлгүсү

Кубаттуулугу 2 кW болгон чаң соргуч 0,5 саат иштетилсе, канча жумуш аткарат?

Берилген:	Формула	Эсептөө
N = 2 kW=2000 W t = 0,5 h = 1800 s	$N = \frac{A}{t}$ $A = N \cdot t$ $[A]$ = W · s = J	A = 2000·1800 J = 3,6·10^6 J **Жооп:** A = 3,6 MJ.
Табуу керек: A = ?		

1. ПАК дегенде эмнени түшүнөсүң жана ал кандай эсептелет?
2. Эмне үчүн машиналардын кубаттуулугу ат күчү менен салыштырылат?
3. Туруктуу ылдамдыкта бараткан автомобилдин кубаттуулугу кандай аныкталат?
4. Салмагы ар түрдүү болгон эки бала спорт мелдешинде 100 m аралыкка чуркады. Алардын чуркоо убакыттары бирдей. Балдардын кубаттуулугу да бирдейби?

Практикалык тапшырма

Мамлекетибизде өндүрүлгөн автомобилдин кыймылдаткычтарынын кубаттуулугун аныкта.

№	Автомобилдин аты	Кубаттуулугу, ат күчүндө
1.	Дамас	
2.	Нексия	
3.	Ласетти	
4.	Малибу	

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

МАСЕЛЕ ЧЫГАРУУ

30-тема

1 Шаркыратмадагы суунун жерге урулуу ылдамдыгы 25 m/s га тең. Шаркыратманын бийиктигин тап.

Берилген:	Формула	Эсептөө
$\upsilon = 25\frac{\text{m}}{\text{s}}$ $g = 9{,}81\frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$E_k = E_p \qquad \frac{m\upsilon^2}{2} = m\,g\,h$ $h = \frac{\upsilon^2}{2g} \qquad h = \frac{\left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{\frac{\text{N}}{\text{kg}}} = \text{m}$	$h = \frac{25^2}{2\cdot 9.81}\text{m} = 31{,}85\,\text{m}$ **Жооп:** h = 31,85 m.
Табуу керек: h = ?		

2 60 kg массалуу адам тепкич менен 12 m бийиктикке 30 секундда чыкты. Адамдын орточо кубаттуулугун баала.

Берилген:	Формула	Эсептөө
m = 60 kg h = 12 m t = 30 s $g = 9{,}81\frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$E_\text{p} = A \qquad m\,g\,h = N\,t$ $N = \frac{m\,g\,h}{t}$ $[N] = \frac{\text{kg}\cdot\frac{\text{N}}{\text{kg}}\cdot\text{m}}{\text{s}} = \frac{\text{N}\cdot\text{m}}{\text{s}} = \frac{\text{J}}{\text{s}} = \text{W}$	$N = \frac{60\cdot 9{,}81\cdot 12}{30}\text{W} \approx 235\,\text{W}$ **Жооп:** $N \approx 235$ W.
Табуу керек: N = ?		

21-маселе

1 Кубаттуулукту W та туюнт:1) 5 kW, 2) 0,4 kW, 3) 0,05 MW, 4) 0,002 MW.

2 8 kW кубаттуулуктагы кран кандай массалуу жүктү 0,5 м/сек ылдамдык менен көтөрө алат?

3 8 kW кубаттуулуктагы көтөрүү краны жүктү көтөрүүдө 240 kJ пайдалуу жумуш аткарды. Эгерде жүк бир калыпта көтөрүлгөн болсо, көтөрүлүү убактысын тап.

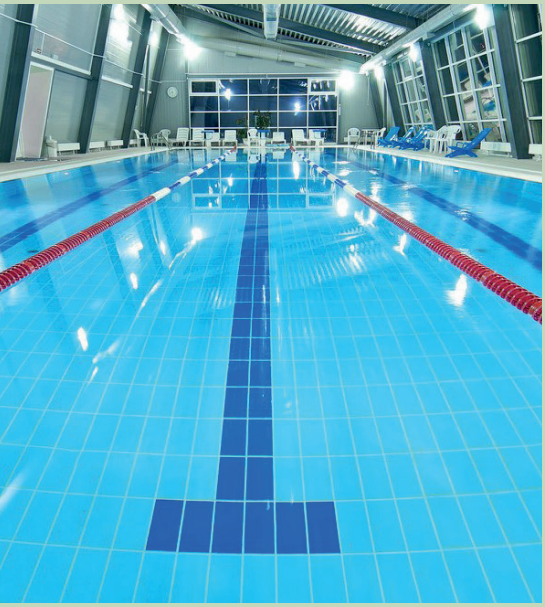
4 Тартуу күчү 4 kN болгон машина 90 km/h ылдамдык менен аракеттенүүдө. Анын кубаттуулугун тап.

5 Пайдалуу кубаттуулугу 50 ат күчүнө ээ болгон автомобиль бир калыпта кыймылдап, 30 секундда 0,6 km жол баскан болсо, анын тартуу күчү кандай?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

БӨЛҮМ БОЮНЧА ЛОГИКАЛЫК ОЙ ЖҮГҮРТҮҮГӨ ТААНДЫК ТАПШЫРМАЛАР



Суу спорт сарайы

Суу спорт сарайынын бассейни жалпы 240 тонна суу менен толот. Бассейндин узуну 15 m, туурасы 8 m. Бассейндин 8 жумушчу насосу бар. Бир насос бассейнден 5 тонна сууну 10 минутта чыгаруу кубаттуулугуна ээ.

1-суроо. Бассейндеги суунун тереңдиги канча метр?

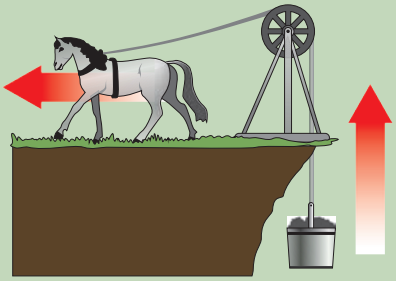
2-суроо. Бассейндин бардык жумушчу насостору бассейндеги сууну канча убакытта чыгарат?

3-суроо. Бассейндеги жалпы сууну 0,5 саатта чыгаруу үчүн ушул түрдөгү жумушчу насостон канчоо керек?

Ат күчү

Автомобилдер жөнүндө сүйлөгөндө “ат күчү” терминин көп колдонобуз. Айтчы, ат күчү качандан колдоно баштаган жана анын мааниси эмнеде?

“Ат күчү" термини күчтү эмес, кубаттуулукту билдирет. Белгилүү физик аалым Жеймс Ваттын аныктоосу боюнча, 1 ат 1 минутта 100 фут (30 метр) тереңдиктен 330 фунт (150 kg) көмүрдү блокко байланган аркан аркылуу тартып чыгара алат экен. Кыскача айтканда бир ат 75 кг массадагы жүктү 1 m/s ылдамдыкта тартып алышы мүмкүн. Эгерде биз аткарылган бул жумушту кубаттуулукка айландырсак, ал 1 ат күчүнө тең болот. 1960-жылы Эл аралык бирдиктер системасында (SI) 736 Ватты түзүүчү кубаттуулуктун бирдиги 1 ат күчү деп белгиленген.



1-суроо. 60 метр тереңдиктен салмагы 750 kg болгон жүктү 1 m/s ылдамдыкта тартып чыгаруу үчүн жок дегенде канча атты жанаша байлап тартуу керек?

2-суроо. Кубаттуулугу 20 ат күчүнө тең машинаны мүнөздөп бер.

3-суроо. Машинанын кубаттуулугу 45 ат күчүнө тең болсо, ал 1 минутта канча жоул жумуш аткара алат?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

II БӨЛҮМ БОЮНЧА ТЕСТ СУРООЛОРУ

Эскертүү. Жер бети үчүн g = 9,81 N/kg деп эсепте.

1 *Үч бирдей көлөмдүү идиш бар. Биринчи идишке суу, экинчи идишке өсүмдүк майы, үчүнчү идишке бал куюлган. Кайсы идиштеги заттын массасы чоң?*

A) үчүнчү B) биринчи C) экинчи

2 *Суюктуктун тыгыздыгын өлчөй турган аспаптын аты ...*

A) мензурка
B) динамометр
C) ареометр

3 *Үч бирдей көлөмдүү идиш бар. Биринчи идишке суу, экинчи идишке өсүмдүк майы, үчүнчү идишке бал куюлган. Кайсы идиштеги заттын массасы 1 килограммга тең?*

A) экинчи B) биринчи C) үчүнчү

4 *Автомобилге 40 l бензин куюлду. Автомобилдин массасы канчага арткан? Бензиндин тыгыздыгы 700* kg/m^3 *га тең.*

A) 40 kg B) 12 kg C) 28 kg

5 *Массасы 40 kg болгон бала бир колунда 4 kg, экинчи колунда болсо 6 kg болгон жүктү кармап турат. Бала өзү турган бетке кандай күч менен басым жасайт?*

A) 431,64 N B) 490,5 N C) 451,26 N

6 *Массасы 0,8 kg болгон куш дарактын бутагында отурат. Ал дарактын бутагын кандай күч менен басат?*

A) 7,848 N B) 8,45 N C) 7,128 N

7 *Массасы 32 kg болгон баланын бут кийиминин таманынын аянты 160 см^2 ка тең. Бала жер бетине кандай басым жасайт?*

A) 18390 Pa B) 19620 Pa C) 17450 Pa

8 *Айнек аквариумдун негизинин бир жагы 30 см, экинчи жагы 40 см ге тең. Анын ичине суу куюлган. Аквариумдун суу менен чогуу массасы 60 kg болсо, ал турган бетке кандай басым жасайт?*

A) 4905 Pa
B) 5495 Pa
C) 5345 Pa

9 *Көлмөдөгү суунун тереңдиги 3,5 m. Көлмөнүн түбүндөгү гидростатикалык басым канчага тең?*

A) 25365 Pa
B) 45245 Pa
C) 34335 Pa

10 *Деңиз деңгээлинде атмосферанын басымы 760 mm Hg. тең. Эгерде биз деңиз деңгээлинен 384 m бийиктикке тике көтөрүлсөк, ал жерде атмосфералык басым болжолдуу канча мм.сым. мамычасына тең болот?*

A) 716 B) 744 C) 728

11 *Бөлмөнүн өлчөмү 6x7x3 m болсо, андагы абанын массасын (kg) эсепте. Абанын тыгыздыгын 1,29* kg/m^3 *деп ал.*

A) 120 B) 154,8 C) 93

12 *Анык эмес формадагы телонун көлөмү кандай аспап менен өлчөнөт?*

A) тараза
B) мензурка
C) ареометр

13 *Телону Жерге тартып туруучу күчтүн атын жана багытын ата.*

A) Серпилүү күчү, вертикалдуу
B) Оордук күчү, жерге карай тике багытталган
D) Оордук күчү, горизонталдуу

14 *Телонун жумуш аткара алуу жөндөмүн мүнөздөөчү физикалык чоңдук – ...*

A) Энергия
B) Механикалык жумуш
C) Механикалык кубаттуулук

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

III БӨЛҮМ

ЖЫЛУУЛУК КУБУЛУШТАРЫ

Телонун ысышы, муздашы жана анын бир агрегаттык абалдан башкасына өтүшү менен байланышкан кубулуштар жылуулук кубулуштары деп аталат.

Бул бөлүмдө жылуулук кубулуштары, жылуулуктун табигый жана жасалма булактары, ички энергия, механикалык энергиянын ички энергияга айлануусу, жылуулукту узатуу усулу, жылуулук саны, салыштырма жылуулук сыйымдуулугу, отундун салыштырма күйүү жылуулугу, телолордун бууланууусу, конденсация, кайноо, салыштырма бууланyу жылуулугу, катуу телолордун эрүүсү жана катууланууусу, салыштырма эрүү жылуулугу жөнүндөгү билимдер үйрөнүлөт.

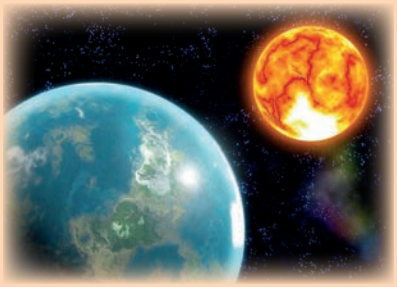
Механикалык кубулуштар сыяктуу табиятта көп кездешүүчү кубулуштардан бири жылуулук кубулуштары болуп саналат

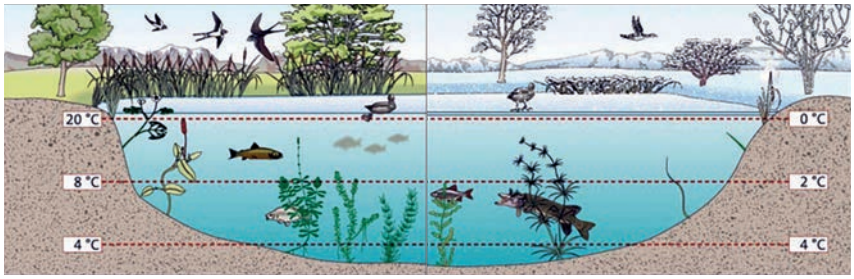
Жылуулук кыймыл себеп пайда болот. Эгерде эки колубузду бири-бирине сүргүлөсөк, колдорубуз ысыйт, бири-бирине сүргүлөнгөн жыгач белгилүү бир убакыттан кийин ысыйт. Темирге балка менен тез-тез урулса, ал да ысыйт. Бул кыймылдар токтоору менен телолордун ысышы да токтойт жана тело муздай баштайт. Демек, жылуулук кыймылдын натыйжасында пайда болуп, бир телодон башкасына өтөт

Жылуулук жаныбарлар дүйнөсү үчүн да өзгөчө маанилуу ээ. Мисалы, канаттуулар жылуу өлкөлөргө учушат, суу жаныбарлары да жылуулукту көздөй умтулушат.

Тело ысытылганда же муздатылганда анын өлчөмдөрү, формасы жана касиеттери өзгөрөт. Мисалы: резина кыздырылса – жумшайт, муздатылганда болсо катыйт. Ал катуу муздатылса, айнектей морт болуп калат. Ага азыраак сокку берилсе, айнек сыяктуу майдаланып кетет. Булардан көрүнүп тургандай, тело ысытылганда же муздатылганда анын касиеттери өзгөрөт экен. Бул далилдер жылуулук кубулуштарына тиешелүү мыйзам ченемдүүлүктөрдү билүү жана үйрөнүү маанилүү экенин билдирет.

Жылуулук булактары





*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

ИЧКИ ЭНЕРГИЯ

31-тема

Ички энергия, ички энергияны өзгөртүүнүн усулдары, жылуулук узатуу, механикалык энергиянын ички энергияга айлануусу.

Сен энергиянын эки түрү – *кинетикалык* жана *потенциалдык* энергиялар менен таанышкансың. Эми биз энергиянын дагы бир түрү – *ички энергия* менен таанышабыз.

Ички энергия. Ар кандай зат, мисалы, аба молекулалары токтоосуз кыймылда болгондуктан молекулалар кинетикалык энергияга ээ болот. О.э, молекулалардын ортосунда тартышуу жана түртүшүү күчтөрү бар экендиги себеп алар бири-биринен белгилүү бир аралыкта жайгашышат. Өз ара аракетешүү себеп заттын молекулалары потенциалдык энергияга да ээ болот. Демек, заттын ичинде бир убакыттын өзүндө кинетикалык да, потенциалдык да энергиялар бар экен.

Телону түзгөн бардык бөлүкчөлөрдүн кинетикалык энергиялары менен потенциалдык энергияларынын суммасы телонун ички энергиясын түзөт.

Ички энергия термини англисчеде *internal* energy деп аталат.

Ички энергия U тамгасы менен белгиленет. Эгерде телону түзгөн бөлүкчөлөрдүн саны N даана болсо, эрежеге ылайык, телонун ички энергиясы төмөнкү формуланын жардамында эсептелет:

$$U = N \cdot E_k + N \cdot E_p \quad (1)$$

Тело кыздырылганда телону түзгөн бөлүкчөлөрдүн кинетикалык энергиясынын артуусу натыйжасында телонун ички энергиясы жогорулайт. Муздатылганда болсо телону түзгөн бөлүкчөлөрдүн кинетикалык энергиясынын азаюсунун натыйжасында телонун ички энергиясы азаят. Демек, телонун температурасы өзгөрсө, анын ички энергиясы да өзгөрөт.

Телонун ички энергиясын сырткы таасир аркылуу да өзгөртүү мүмкүн.

Биринчи усул. **Жумуш аткаруу жолу менен ички энергияны өзгөртүү.**

Узундугу болжол менен 30 cm чамасында болгон болот зым алып, аны ортосунан тең экиге бүгөбүз. Бүгүл-

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

гөн зымды керебиз жана аны дагы бүктөлгөн абалына кайтарабыз. Бул кыймылыбызды бир нече жолу кайталайбыз. Эми зымдын бүктөлгөн жерин кармасаң, кызыганын көрөсүң. Мында анын ички энергиясынын артканына күбө болосуң. Демек, телонун үстүндө жумуш аткаруу жолу менен анын ички энергиясын өзгөртүү мүмкүн экен.

Экинчи усул. **Жылуулук узатуу жолу менен телонун ички энергиясын өзгөртүү.**

Температурасы чоң болгон, б.а. ысык телонун үстүнө температурасы төмөн болгон телону коёбуз. Бир аз убакыт өтүп, экинчи телону колубуз менен кармасак, ысыганын сезебиз. Демек, биринчи тело экинчи телого жылуулук берген. Бул жараянда эч кандай механикалык жумуш аткарылбастан тело өзүнүн ички энергиясынын бир бөлүгүн экинчи телого узатканына күбө болобуз.

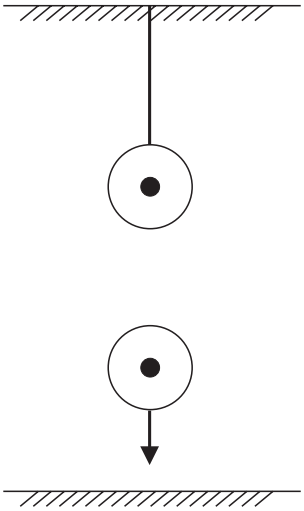
3.1-сүрөт

Жумуш аткарбастан телонун ички энергиясынын өзгөрүү жараяны жылуулук узатуу деп аталат.

Телонун ички энергиясын эки усул менен – механикалык жумуш аткаруу же жылуулук узатуу жолу менен өзгөртүү мүмкүн экен. Мисалы, бөлмөнү ысытууда жылуулук узатуудан пайдаланылат (3.1-сүрөт).

Механикалык энергиянын ички энергияга айлануусу

Энергиянын өз ара бири-бирине айлануусуна тиешелүү төмөнкү мисалды карап чыгабыз. Коргошун шар Жердин бетине салыштырмалуу белгилүү бийиктикте асылып турат (3.2-сүрөт). Шарды Жер өзүнө тартып турганын ал илинген жиптин чыңалып турганынан билебиз. Демек, Жер менен өз ара аракеттенүүдө болгон шар потенциалдык энергияга ээ. Эгерде жипти үзүп жиберсек, шар ылдый түшөт. Шар ылдыйга түшкөн сайын ылдамдыгы артып барат. Мында шардын кыймыл энергиясы, б.а. кинетикалык энергиясы да артат. Шар жерге жакындаган сайын анын потенциалдык энергиясы азайып, кинетикалык энергиясы болсо артып барат. Шар жерге урунуп, кыймылын токтоткондо анын кинетикалык энергиясы да, потенциалдык энергиясы да нөлгө тең болот.



3.1-сүрөт

“Шардын жерге урунганга чейинки механикалык энергиясы бүткүл жок болуп кеттиби?” деген суроо туулат.

Жок, механикалык энергия жоголбоду. Жер бетине урунган шарды кармаганда кызыганына күбө болосуң.

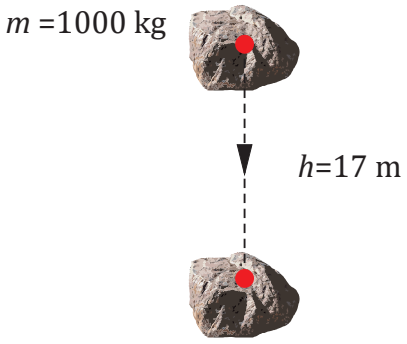
Жыйынтык: телонун механикалык энергиясы жоголбойт, ал бир түрдөн экинчи түр энергияга, б.а. ички энергияга айланат.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Телонун ички энергиясын баалоо

Телонун ички энергиясын баалоого төмөнкү мисалды карайбыз. Бөлмө температурасында бир даана кычкылтек молекуласы болжол менен $6{,}2\cdot10^{-21}$ Ж кинетикалык энергияга ээ болот. Нормалдуу атмосфералык басымда 1 m^3 көлөмдө болжолдуу $2{,}7\cdot10^{25}$ кычкылтек молекуласы болсо, 1 m^3 көлөмдөгү бардык кычкылтек молекулаларынын ички энергиясын эсепте. Газ молекулаларынын арасындагы өз ара аракеттенишүү энергиясын эсепке алба, б.а.



3.3-сүрөт

Берилген:	Формула	Эсептөө
$E_k = 6{,}2\cdot10^{-21}$ J $E_p = 0$ $N = 2{,}7\cdot10^{25}$ даана	$U = N\cdot E_k + N\cdot E_p$	$U = 2{,}7\cdot10^{25}\cdot6{,}2\cdot10^{-21}$ J $= 16{,}74\cdot10^{4}$ J
Табуу керек: $U = ?$	$[U] = $ J	**Жооп:** $U = 167{,}4$ kJ.

Эсептелген 167,4 kJ энергия өтө чоң энергия болуп, ал массасы 1000 кг телонун жер бетинен 17 м бийиктиктеги (3.3-сүрөт) механикалык (потенциалдык) энергиясына тең, б.а $U_{газ} = mgh_{тело}$

1. Телонун ички энергиясы аны түзгөн бардык бөлүкчөлөрдүн кинетикалык жана потенциалдык энергияларынын суммасынан турат.
2. Телонун ички энергиясы нөлгө тең эмес.
3. Телонун ички энергиясын эки усулда өзгөртүү мүмкүн: телонун үстүндө механикалык жумуш аткаруу жана жылуулук узатуу жолу менен.
4. Телонун механикалык энергиясы жоголбойт, ал бир түрдөн экинчи түр энергияга айланат.

1. Ички энергиядан пайдалануунун кандай усулдарын билесиң?
2. Кыштын суук күндөрүндө үйдүн ички энергиясын сактоо боюнча кандай сунуштар бере аласың?
3. Механикалык энергиянын ички энергияга айлануу жараянын мисалдын негизинде түшүндүр.
4. Табигый жана жасалма жылуулук булактарына мисал келтир. Алардын арасындагы айырмаларды түшүндүр.
5. Суу тоңгондо анын ички энергиясы кандай өзгөрөт?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

32-тема

ЖЫЛУУЛУК САНЫ

Бир телонун жылуулугунун кандай бөлүгү экинчи телого өтүшү мүмкүн?

Жылуулук саны, салыштырма жылуулук сыйымдуулугу.

Бир телодон экинчи телого жумуш аткарбастан энергия узатуу жараяны *жылуулук алмашуусу* же жылуулук узатуу деп аталат.

Жылуулук алмашуусу жараянында тело алган же жоготкон ички энергиянын санын белгилөөчү физикалык чоңдук *жылуулук саны* деп аталат.

А. Селсий
(1701–1744)

Жылуулук саны Q тамгасы менен белгиленет. Жылуулук санынын чен бирдиги катары Эл аралык бирдиктер системасында (SI) жоул кабыл алынган.

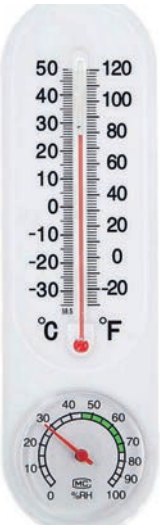
Тамак-аш продукцияларынын энергиясынын санын калорияларда эсептөө кабыл алынган. Мында (kal)≈ 4.2 жоул.

1 грамм таза суунун температурасын 1°C ка ысытуу үчүн зарыл болгон жылуулук саны 1 калория деп кабыл алынган.

Жылуулук узатууда телонун температурасы t_1 мааниден t_2 маниге өзгөргөн болсо, тело алган же жоготкон жылуулук саны төмөнкү формулага ылайык эсептелет:

$$Q = mc(t_2 - t_1) \quad (1)$$

бул жерде m – телонун массасы, c – пропорциялаштык коэффиценти болуп, ал заттын *салыштырма жылуулук* сыйымдуулугу деп аталат.



Массасы 1 кг болгон заттын температурасын 1оС ка өзгөртүү үчүн зарыл болгон жылуулук санын мүнөздөөчү физикалык чоңдук заттын *салыштырма жылуулук сыйымдуулугу* деп аталат.

Салыштырма жылуулук сыйымдуулугу c тамгасы менен белгиленет. Салыштырма жылуулук сыйымдуулугунун бирдиги катары Эл аралык бирдиктер системасында $[c] = \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot {}^0\text{C}}$ кабыл алынган.

Салыштырма жылуулук сыйымдуулугу заттардын түрүнө байланыштуу болуп, анын мааниси түрдүү заттар үчүн түрдүүчө болот жана бул маани тажрыйба жолу менен аныкталат.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Төмөнкү жадыбалда кээ бир заттар үчүн салыштырма жылуулук сыйымдуулугунун сандык мааниси келтирилген.

№	Заттын түрү	Салыштырма жылуулук сыйымдуулугу, $\left(\frac{J}{kg\cdot °C}\right)$	№	Заттын түрү	Салыштырма жылуулук сыйымдуулугу, $\left(\frac{J}{kg\cdot °C}\right)$
1	Суу	4200	6	Күмүш	230
2	Коргошун	130	7	Муз	2100
3	Жез	380	8	Керосин	2140
4	Темир	460	9	Чоюн	540
5	Алюминий	880	10	Калай	230

Жадыбалда суунун салыштырма жылуулук сыйымдуулугу $c = 4200\frac{J}{kg\cdot °C}$ га теңдиги берилген. Бул туюнтманын физикалык мааниси төмөнкүдөй: эгерде массасы 1 kg болгон суу 4200 J жылуулук санын алса же жоготсо, суунун температурасы бир градуска өзгөрөт

Маселе чыгаруунун үлгүсү

1 Массасы 0,5 kg темир 10 °C тан 310 °C ка чейин кыздырылганда канча жылуулук санын алат?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$m = 0{,}5$ kg $c = 460\ \frac{J}{kg\cdot °C}$ $t_1 = 10$ °C $t_2 = 310$ °C **Табуу керек:** $Q = ?$	$Q = mc(t_2 - t_1)$ $[Q] = kg\cdot\frac{J}{kg\cdot °C}\cdot °C = J$	$Q = 0{,}5\cdot460\cdot(310 - 10)$ J $= 69000$ J **Жоп:** $Q = 69$ kJ.

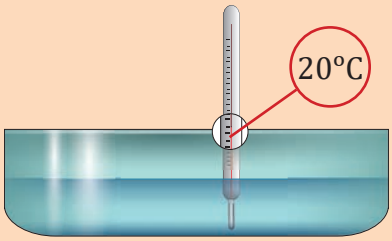
2 Температурасы 17°C жана көлөмү 0,5 l болгон суу ысыткычтан 126 kJ жылуулук санын алган болсо, суу кандай температурага чейин ысыган?

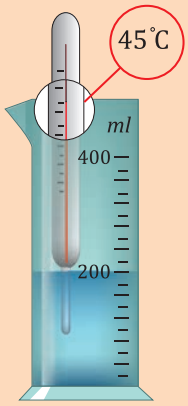
Берилген:	Формула	Эсептөө
$t_1 = 17$ °C $V = 0{,}5$ l $= 0{,}5\cdot10^{-3}$ m^3 $Q = 126\cdot10^3$ J $c = 4200\ \frac{J}{kg\cdot °C}$ $\rho = 1000\ \frac{kg}{m^3}$ **Табуу керек:** $t_2 = ?$	$m = \rho\cdot V$ $[m] = \frac{kg}{m^3}\cdot m^3 = kg$ $Q = mc(t_2 - t_1)$ $t_2 = t_1 + \frac{Q}{c\cdot m}$ $[t] = \frac{J}{\frac{J}{kg\cdot °C}\cdot kg} = °C$	$m = 1000\cdot0{,}5\cdot10^{-3}$ kg $= 0{,}5$ kg. $t_2 = 17°C + \frac{126\cdot10^3}{4200\cdot0{,}5}\ °C = 77°C$ **Жоп:** $t_2 = 77$°C.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Өсүмдүк майы мензуркага куюлду жана ысытылды. Мында ал канча жылуулук санын алат? Өсүмдүк майы үчүн салыштырма жылуулук сыйымдуулугу 1800J/(kg·°C) ка тең деп ал.





1.Жылуулук саны жылуулук алмашуу жараянында тело алган же жоготкон ички энергиянын санын белгилөөчү физикалык чоңдук болуп саналат.

2. Жылуулук санынын чен бирдиги катары Эл аралык бирдиктер системасында (SI) жоул кабыл алынган.

3. Жылуулук алмашуу жараянында тело алган же жоготкон жылуулук саны анын массасы, түрү жана температуранын өзгөрүшүнө түз пропорциялаш, б.а $Q = mc(t_2 - t_1)$

4. Жылуулук алмашуу жараянында эгерде жылуулук жоголбосо, ысык тело чыгарган жылуулук саны муздак тело тарабынан алынган жылуулук санына тең болот.

5. Тамак-аш продукцияларынын энергиясынын санын калорияларда эсептөө кабыл алынган.

1. Телонун температурасын кандай усулдар менен көтөрүү мүмкүн?

2. Коргошундун салыштырма жылуулук сыйымдуулугу $130\ \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\ ^\circ\text{C}}$ *ка тең. Бул сан эмнени билдирет?*

3. Пияла, чыны жана чай демделүүчү чайнектин астыңкы бөлүгү терең кылып жасалган болот, мунун себеби эмнеде?

Логикалык ой жүгүртүүгө таандык тапшырма

Азиза өзүн жаман сезди. Апасы анын дене табын өлчөдү. Ысыгы жогору экенин билген соң, “Тез жардамга” чалды. “Тез жардам” пункту Азизанын үйүнөн 18 км алыста жайгашкан эле. Доктор келгенге чейин апасы Азизага жылуу суу берди. “Тез жардам” дарыгери 15 минутта жетип келди. Доктор келгенде кыздын абалы кыйла жакшы эле. Дарыгер Азизанын апасынан “Орулууга кандайдыр бир дары ичирдиңизби?” – деп сурады. Апасы кайнатылган жылуу суу бергенин айтты. Анда дарыгер ыраазы болгон түрдө: “Биринчи медициналык жардамды туура көрсөтүпсүз”, – деди.

3.1-сүрөт

Жогорудагы текстти негизинде суроолорго жооп бер.

1-суроо. “Тез жардам” машинасы кандай орточо ылдамдык менен аракеттенген?

2-суроо. Азизанын дене табын сүрөттүн негизинде аныкта.

3-суроо. Кайнатылган жылуу суунун кандай пайдасы бар?

4-суроо. Медициналык термометрдин кандай түрлөрү бар?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

ДОЛБООР ИШИ

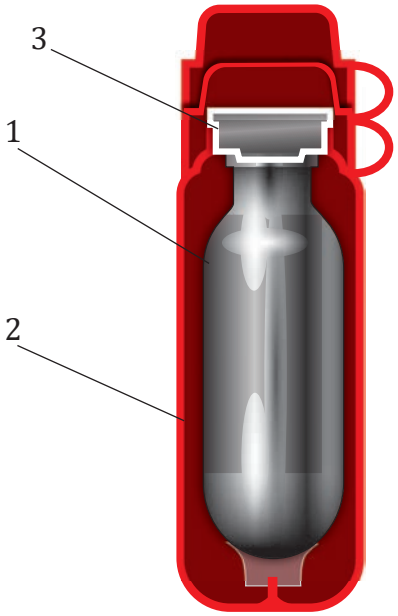
Жылуулук өткөрүмдүүлүктү үйрөнүү

Ысык сууну кантип узак убакыт ысык абалда кармап туруу мүмкүн?

Күндөлүк турмушубузда термос узак убакыт суюктукту ысык же муздак абалда сактайт. Анткени термостун айланадагы телолор менен жылуулук алмашуусу өтө төмөн.

Термостун түзүлүшү: сүрөттө берилген болуп, ал эки кабаттуу (1) айнек идиштен турат. Идиштин капталдарынын ички бети жалтырак металл катмары менен капталган, идиштин капталдарынын арасындагы аба соруп алынган. Идиштин ички капталынын ичине суюктук куюлат. Идиштин капталдарынын арасындагы абасыз бөштук жылуулукту дээрлик өткөрбөйт жана бул абал суюктуктун муздашына (же ысышына) жол бербейт. Термостун айнек идиши сынып калбасын үчүн (2) атайын металл кутунун ичине орнотулат. Идиштин оозу тыгын (3) менен бекитилет. Анткени тыгын жылуулукту начар өткөрөт.

Төмөнкү жабдыктардан пайдаланып термос жаса.



Керектүү жабдыктардын тизмеси: эки айнек стакан, эки түрдүү пластик идиш (баклажка), алюминий фольга, кайчы, суу ысыткыч, термометр, воронка, жабышкак тасма, суу, оозу жабык пластик идиш.

Термос даяр болгондон кийин төмөнкү тажрыйбаны жаса

1. Суу ысыткычка суу куй жана аны бир аз ысыт.

2. Ар эки айнек стаканга бирдей өлчөмдө ысык суу куй жана алардын температурасын өлчө.

3. Стакандарга куюлган жылуу суунун бирин жасалма термоско, экинчисин болсо оозу жабык пластик идишке куй. Аларды бирдей шартта калтыр.

4. Болжол менен бир саат өткөндөн соң, термос идишиндеги сууну биринчи стаканга жана оозу жабык пластик идиштеги сууну экинчи стаканга куй.

5. Стакандардагы суунун температурасын термометрдин жардамында өлчө жана аларды салыштыр.

Жыйынтык чыгар.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

33-тема

МАСЕЛЕ ЧЫГАРУУ

1 Массасы 100 г болгон металл 20 °C тан 130 °C ка чейин ысышы үчүн 4180 J жылуулук санын алган. Ушул металлдын салыштырма жылуулук сыйымдуулугун тап.

Берилген:	Формула	Эсептөө
$m = 0{,}1$ kg $Q = 4180$ J $t_1 = 20$ °C $t_2 = 130$ °C	$Q = mc(t_2 - t_1)$ $c = \frac{Q}{m(t_2 - t_1)}$	$c = \frac{4180}{0{,}1\cdot(130-20)}\frac{\text{J}}{\text{kg}\,^\circ\text{C}} = 380\,\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot{}^\circ\text{C}}$
Табуу керек: $c = ?$	$[c] = \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot{}^\circ\text{C}}$	**Жооп:** $c = 380\,\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot{}^\circ\text{C}}$.

2 Көлөмү 20 *l* болгон идиште 45 °C температурадагы суу, экинчи 30 *l* көлөмдүү идиште болсо 25 °C температуралуу суу бар. Ар бир идиштеги сууда кандай жылуулук саны бар?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$V_1 = 20l = 20\cdot10^{-3}$ m^3 $V_2 = 30l = 30\cdot10^{-3}$ m^3 $t_1 = 45$ °C $t_2 = 20$ °C $c = 4200\,\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot{}^\circ\text{C}}$ $\rho = 1000\,\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	$m = \rho\cdot V$ $Q = mc(t_2 - t_1)$ $(t_2 - t_1) = \frac{Q}{mc}$ $[m] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\cdot\text{m}^3 = \text{kg}$ $[Q] = \text{kg}\cdot\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot{}^\circ\text{C}}\cdot{}^\circ\text{C} = \text{J}$	Суунун массасын анын көлөмү аркылуу туюнтуп эсептейбиз: $m_1 = \rho V_1 = 1000\cdot20\cdot10^{-3}\text{kg} = 20$ kg $m_2 = \rho V_2 = 1000\cdot30\cdot10^{-3}\text{kg} = 30$ kg Температурасы t_1 болгон сууда-гы жылуулук саны: $Q_1 = m_1 c t_1 = 20\cdot4200\cdot45\text{ J} = 3780000\text{ J}$ Температурасы t_2 болгон сууда-гы жылуулук саны: $Q_2 = m_2 c t_2 = 30\cdot4200\cdot20\text{ J} = 2520000\text{ J}$
Табуу керек: $Q_1 = ?$ $Q_2 = ?$	$[t] = \frac{Q}{mc} = \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot{}^\circ\text{C}}} = {}^\circ\text{C}$	**Жооп:** биринчи идиштеги суу-нун жылуулук саны көп.

3 Көлөмү 4 *l* болгон идиште температурасы 100 °C болгон ысык суу бар. Белгилүү бир убакыт өткөндөн соң, идиштеги суу айланага өзүндөгү 672 kJ жылуулук санын узатып муздаган болсо, суунун температурасы кандай болуп калган?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

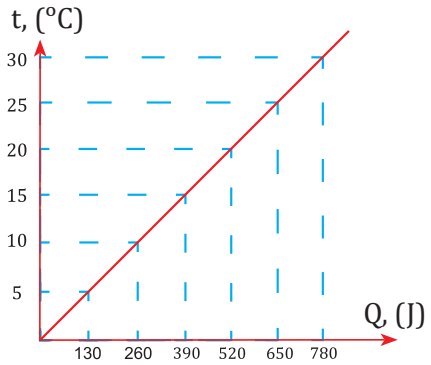
Берилген:	Формула	Эсептөө
$V = 4\ l = 4\cdot10^{-3}\ m^3$ $t_1 = 100\ °C$ $Q_b = 672000\ J$ $c = 4200\ \frac{J}{kg\cdot °C}$ $\rho = 1000\ \frac{kg}{m^3}$ **Табуу керек:** $t_2 = ?$	$m=\rho\cdot V$ $Q = mc(t_2 - t_1)$ $(t_2 - t_1) = \frac{Q}{mc}$ $[m] = \frac{kg}{m^3}\cdot m^3 = kg$ $[Q] = kg\cdot\frac{J}{kg\cdot °C}\cdot °C = J$ $[t] = \frac{Q}{mc} = \frac{J}{kg\cdot\frac{J}{kg\cdot °C}} = °C$	Суунун массасын анын көлөмү аркылуу туюнтуп эсептейбиз: $m_1 = \rho V_1 = 1000\cdot4\cdot10^{-3}\ kg = 4\ kg$ Температурасы t_1 болгон ысык суудагы жылуулук саны: $Q_1 = m_1 c t_1 = 4\cdot4200\cdot100 = 1680000\ J$ Айланага Q_b жылуулук санын узаткандан соң сууда калган жылуулук саны: $Q = Q_1 - Q_b = 1680000\ J - 672000\ J = 1008000\ J$ Жылуулук санынын формуласына ылайык: $Q = mct$ Мындан $t = \frac{Q}{mc} = \frac{1008000}{4\cdot4200} = 60°C$ **Жооп:** $t_2 = 60\ °C$.

22-маселе

1 Массасы 200 g болгон алюминийден жасалган телону 20 °C тан 300 °C ка чейин ысытуу үчүн канча жылуулук саны керек болот?

2 Жезден жасалган деталдын температурасы 420 °C тан 40 °C ка чейин муздады. Эгерде анын көлөмү 200 cm^3 болсо, андан канча жылуулук саны бөлүнүп чыккан?

3 Массасы 3 kg болгон тело 20 °C тан 500 °C ка чейин ысыганда 1267,2 kJ жылуулук санын алган болсо, бул тело кандай заттан даярдалган?



4 Массасы 2,5 kg болгон телонун температурасы 28 °C тан 100 °C ка көтөрүлгөнгө чейин 68,4 kJ жылуулук санын алган. Тело жасалган заттын түрүн аныкта.

5 Туурасы 3 m, узуну 5 m жана тереңдиги 2 m болгон көлмөдөгү сууну 17 °C тан 30 °C ка чейин ысытуу үчүн канча жылуулук саны зарыл болот?

6 Нормалдуу шартта температурасы 20 °C жана көлөмү 1,5 *l* болгон суу кайнаганга чейин канча жылуулук санын алат?

7 Графикте массасы 200 g болгон телого жылуулук саны берилгенде анын температурасынын өзгөрүүсү көрсөтүлгөн. Графиктен пайдаланып телонун түрүн аныкта.

8 Көлөмү 2 *l* болгон идиште температурасы 100 °C болгон ысык суу бар. Белгилүү бир убакыт өткөндөн соң идиштеги суу айланага өзүндөгү жылуулук санынын 40 пайызын узатып муздаган болсо, суунун температурасы кандай болуп калган?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

34-тема

ПРАКТИКАЛЫК САБАК

Түрдүү температуралуу суулар аралаштырылганда жылуулук алмашуусун күзөтүү

Максат: ысык жана муздак суулардын жылуулук санын аныктоо жана аралашманын жылуулук сандарын салыштыруу.

Керектүү жабдыктар: 0,5 *l* көлөмдөгү эки пластик идиш, термометр, мензурка, ысыткыч, суу.

Практикалык сабакты баштоодон мурда төмөнкү жадыбалды дептериңе сызып ал.

№	m_1, (kg)	t_1, (°C)	m_2, (kg)	t_2, (°C)	t, (°C)	c, (J/(kg·°C))	Q_1, (J)	Q_2, (J)
1								
2								

1. Ысыткычка суу куй жана аны ысытып ал.

2. Мензуркага ысык суу куй. Анын массасын (m_1) мензурканын шкаласына карап аныкта. Натыйжаны жадыбалга жаз.

3. Мензуркадагы ысык сууну биринчи пластик идишке куй жана анын температурасын (t_1) термометрдин жардамында өлчө. Натыйжаны жадыбалга жаз.

4. Мензуркада муздак суу куй. Анын массасын (m_2) мензурканын шкаласына карап аныкта. Натыйжаны жадыбалга жаз.

5. Мензуркадагы муздак сууну экинчи пластик идишке куй жана анын температурасын (t_2) термометрдин жардамында өлчө. Натыйжаны жадыбалга жаз.

6. Экинчи идиштеги муздак сууну биринчи идиштеги ысык суунун үстүнө куй жана 1 минут күт. Аралашманын температурасы t ны өлчө. Натыйжаны жадыбалга жаз.

7. Аралашмада ысык суу берген жылуулук санын $Q_1=cm_1(t_1-t)$ формуланын жардамында эсепте. Мында c – суунун салыштырма жылуулук сыйымдуулугу. Эсептелген жылуулук санынын сандык маанисин жадыбалга жаз.

8. Аралашмада муздак суу алган жылуулук санын $Q2=cm_2(t-t_2)$ формуланын жардамында эсепте. Эсептелген жылуулук санынын сандык маанисин жадыбалга жаз.

9. Өлчөө жана эсептөө натыйжаларынын негизинде Q_1 жана Q_2 жылуулук сандарынын сандык маанилерин салыштыр.

Тажрыйбалардын негизинде өз жыйынтыгыңды жаз.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

ОТУНДУН САЛЫШТЫРМА КҮЙҮҮ ЖЫЛУУЛУГУ

Эмне себептен отун, көмүр, табигый газ, бензин сыяктуу отундар күйгөндө жылуулук бөлүнүп чыгат?

35-тема

Жылуулук саны, отундун салыштырма күйүү жылуулугу.

Кыш мезгилинде көмүр, газ, кургак отун сыяктуу отун продукцияларынан пайдаланылат. Бирдей массалуу түрдүү отундар күйгүзүлгөндө түрдүүчө жылуулук чыгарат. Мисалы, 1 kg кургак отун толук күйгөндө 1 kg көмүргө салыштырмалуу 3 эсе, 1 kg табигый газга салыштырмалуу 4 эсе аз жылуулук бөлүнүп чыгат. Ошондуктан жылуулук электр станциялары үчүн кургак отундан көрө көмүр же газдан отун катары пайдалануу натыйжалуу болуп эсептелет.

1 kg отун толук күйүп болгондо бөлүнүп чыгуучу жылуулук санына сандык жактан тең болгон чондук ушул *отундун салыштырма күйүү жылуулугу* деп аталат.

Салыштырма күйүү жылуулугу q тамгасы менен белгиленет. Массасы m болгон ар кандай отун толук күйгөндө бөлүнүп чыккан жылуулук саны Q ну эсептөө үчүн анын салыштырма күйүү жылуулугу q ну отундун массасына көбөйтүү керек:

$$Q = q \cdot m \quad (1)$$

мында Q – отун күйгөндө бөлүнүп чыккан жылуулук саны, q – отундун салыштырма күйүү жылуулугу, m – отундун массасы.

Заттардын салыштырма күйүү жылуулугу да түрдүүчө болот. Аны төмөнкү формуланын жардамында аныктайбыз:

$$q = \frac{Q}{m} \quad (2)$$

Салыштырма күйүү жылуулугунун бирдиги катары Эл аралык бирдиктер системасында (SI) $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$ кабыл алынган.

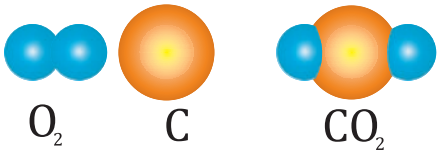
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Кээ бир заттардын салыштырма күйүү жылуулугунун сандык маанилери.

№	Заттын түрү	Салыштырма күйүү жылуулугу, ($\frac{MJ}{kg}$)	№	Заттын түрү	Салыштырма күйүү жылуулугу, ($\frac{MJ}{kg}$)
1	Бензин	46	5	Көмүр	29
2	Керосин	46	6	Спирт	29
3	Газ	44	7	Кургак отун	10
4	Дизель отуну	42	8	Порох	3,8

Жадыбалда көмүрдүн салыштырма күйүү жылуулугу $q = 29\ 000\ 000 \frac{J}{kg}$ га тең экени берилген. Бул көрсөткүчтүн физикалык мааниси төмөнкүчө: массасы 1 кг болгон көмүр толук күйгөндө 29 000 000 Ж га тең жылуулук саны бөлүнүп чыгаарын билдирет.



3.6-сүрөт

Көмүр, нефть, бензин жана башка күйүүчү заттардын курамында көмүртек атомдору бар. Күйүү учурунда көмүртек атому абадагы кычкылтек молекуласы менен биригип (CO_2) көмүр кычкыл газы молекуласын пайда кылат. Көмүр кычкыл газынын пайда болуу жараянында жылуулук бөлүнүп чыгат (3.6-сүрөт).

Жер жүзүндө жылуулук станциялары, жылуулук кыймылдаткычтарынын саны жыл сайын тез темптерде артып барууда. Ар жылы орточо миллиарддаган тонна көмүр жана нефть продукциялары отун катары иштетилет. Натыйжада атмосферага өтө чоң көлөмдөгү көмүр кычкыл газынын чыгышы абанын булганышы жана табиятты коргоодогу түрдүү көйгөлөрдү келтирип чыгарат.

1. . Салыштырма күйүү жылуулугу 1 кг отун толук күйүп болгондо бөлүнүп чыгуучу жылуулук санына сандык жактан тең болгон чоңдук болуп саналат.

2. Түрдүү отундар күйгөндө түрдүү жылуулук саны бөлүнүп чыгат. Ар бир түрдөгү отун үчүн салыштырма күйүү жылуулугу туруктуу мааниге ээ.

3. Отун күйгөндө бөлүнүп чыккан жылуулук саны анын массасына түз пропорциялаш, б.а $Q = m \cdot q$

4. Отун күйгөндө айлана-чөйрөгө түрдүү зыянду газдар бөлүнүп чыгат.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Маселе чыгаруунун үлгүсү

1 Канча массадагы табигый газ толук күйгөндө 66 MJ жылуулук саны бөлүнүп чыгат?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$Q = 66\ \text{MJ} = 66\cdot10^6\ \text{J}$ $q = 44\cdot10^6\ \text{J}$	$Q = q\cdot m$ $m = \frac{Q}{q}$	$m = \frac{66\cdot10^6}{44\cdot10^6}\ \text{kg} = 1{,}5\ \text{kg}$
Табуу керек: $m = ?$	$[m] = \frac{\text{kg}}{\frac{\text{J}}{\text{kg}}}\cdot\frac{\text{J}}{\text{kg}} = \text{kg}$	**Жоп:** $m = 1{,}5$ kg.

2 Массасы 20 kg болгон көмүр күйгөндө чыгуучу жылуулук санын алуу үчүн канча кургак отун жагуу керек болот?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$m_1 = 20\ \text{kg}$ $q_1 = 29\cdot10^6\ \text{J}$ $q_2 = 10\cdot10^6\ \text{J}$	$Q_1 = Q_2$ $m_1\cdot q_1 = m_2\cdot q_2$ $m_2 = \frac{m_1\cdot q_1}{q_2}$	$m_2 = \frac{m_1\cdot q_1}{q_2} = \frac{20\ \text{kg}\cdot29\cdot10^6\ \frac{\text{J}}{\text{kg}}}{10\cdot10^6\ \frac{\text{J}}{\text{kg}}} = 58\ \text{kg}$
Табуу керек: $m_2 = ?$	$[m_2] = \frac{\text{kg}}{\frac{\text{J}}{\text{kg}}}\cdot\frac{\text{J}}{\text{kg}} = \text{kg}$	**Жоп:** $m_2 = 58\ \text{kg}$.

1. Отундун күйүү жылуулугу дегенде эмнени түшүнөсүң?
2. Эмне үчүн ным отун чырсылдап күйөт?
3. Зыяндуу газдардын санын азайтуу үчүн эмне кылуу керек деп ойлойсуң?
4. Өз аймагыңда табиятты асыроо үчүн кандай иштерди жасаган болот элең?

23-маселе

1 5 kg көмүр толук күйгөндө канча жылуулук саны бөлүнүп чыгат?

2 Канча кургак отун толук күйгөндө 45 MJ жылуулук бөлүнүп чыгат?

3 10 литр бензин толук күйгөндө канча жылуулук саны бөлүнүп чыгат?

4 Массасы 10 грамм болгон порох толук күйгөндө канча жылуулук саны бөлүнүп чыгат?

5 Канча массадагы көмүр толук күйгөндө 116 MJ жылуулук саны бөлүнүп чыгат?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

36-тема БУУЛАНУУ ЖАНА КОНДЕНСАЦИЯ. КАЙНОО

Бууланyy, конденсация, кайноо, сублимация жана салыштырма бууланyy жылуулугу, кайноо, кайноо температурасы.

Капкагы жабык идиште суюктук (мисалы, суу) узак убакыт турса да, анын өлчөмү өзгөрбөйт. Эгерде идиштин оозу ачык калса, убакыттын өтүшү менен анын көлөмү азайып барат. Мунун себеби эмнеде?

Заттын суюк же катуу абалынан газ абалына өтүү жараяны *бууланyy* деп аталат.

Көпчүлүк адамдар чачын кургатуу үчүн чач кургаткычтан пайдаланат.

Чач кургаткыч бууланyyну тездетет.

Биринчиден, ал жылуулук энергиясын чачтын талчаларына узатып, чачтагы суунун бөлүкчөлөрүн буулантат. Экинчиден, бууланган суу бөлүкчөлөрүн чачыңдан алыстатат.

Адам күч колдонуп эмгектенгенде, спорттук көнүгүүлөрдү жасаганда, чуркаганда тердейт. Тердөө жараянында адамдын денесиндеги суу бөлүкчөлөрү бууланат, натыйжада дене муздайт. Эмне себептен дене муздайт?

Суу бөлүкчөлөрүнүн бууланyусу үчүн энергия зарыл. Алар бул энергияны териңден алат жана сени муздатат.

Кээ бир заттар, мисалы, нафталин кристалы кыздырылганда катуу абалдан суюлбастан түз эле буулана баштайт.

Заттардын катуу абалынан түз эле буу абалына өтүү жараяны *сублимация* деп аталат.

Нафталиндин жыты сублимацияга мисал болот.

Мындай заттардын буусу муздатылганда суюлбастан, түздөн-түз катуу абалга өтөт.

Сахна “түтүнү”

Элестет, сен үй-бүлөң менен концерт залында отурасың. Ошол маалда сахнанын эки бурчунан “түтүн” тарала баштады. Сенде “Сахна “түтүнү” каерден келип жатат?” деген суроо пайда болот.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Бул “түтүн” катуу көмүр кычкыл газынын сублимациялануусунан пайда болот. Көмүр кычкыл газы –78,5 °С тан төмөн температурада катуу абалда болот. –78,5 °С тан жогору температурада катуу көмүр кычкыл газы газга айланат. Адатта бул заттын суюктугу жок.

Сублимация жараяны абаны муздатат жана абадагы суу бөлүкчөлөрү көмүр кычкыл газы бөлүкчөлөрүнүн айланасында конденсацияланат. Натыйжада суунун майда тамчылары пайда болот. Дал ушул тамчылар сахна “түтүнү” катары көзүнө көрүнөт.

Бууланyy жараянында суюктуктун бетинен айланага учуп чыгып жаткан суюктуктун бөлүкчөлөрү өздөрү менен энергияны “алып кетет”. Мунун натыйжасында суюктук муздай баштайт. Суюктуктун температурасын туруктуу кармап туруу үчүн ага жылуулук энергиясын берип туруу зарыл.

Суюктуктун толук бууланyусу үчүн зарыл болгон жылуулук саны $Q_{буу}$ суюктуктун массасына түз пропорциялаш.

ал төмөнкүдөй жазылат:

$$Q_{буу} = r \cdot m \quad (1)$$

Мында r – пропорциялаштык коэффициенти болуп, ал *суюктуктун салыштырма бууланyy жылуулугу* деп аталат. r дин мааниси заттын түрүнө байланыштуу жана ал төмөнкүдөй мүнөздөлөт:

Туруктуу температурада 1 кг суюктукту толук бууга айлантуу үчүн зарыл болгон жылуулук саны *салыштырма бууланyy жылуулугу* деп аталат.

$$r = \frac{Q_{буу}}{m} \quad (2)$$

Салыштырма бууланyy жылуулугунун бирдиги катары Эл аралык бирдиктер системасында (SI) $[r] = \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ кабыл алынган. Нормалдуу шартта кайноо температурасында турган 1 кг сууну толук бууга айландыруу үчүн 2,3 ·106 Ж энергия сарпталат. Демек, суу үчүн салыштырма бууланyy жылуулугу r = 2,3·106 J/kg га тең экен.

Кайноо температурасында жана нормалдуу шартта болгон айрым заттардын салыштырма бууланyy жылуулугунун сандык маанилери төмөнкү жадыбалда келтирилген.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

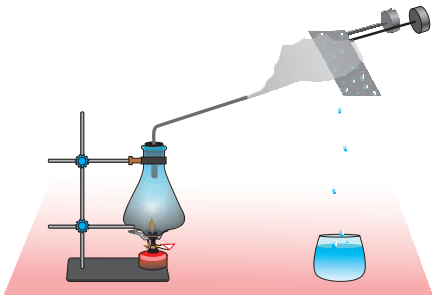
№	Заттын түрү	Салыштырма бууланyy жылуулугу ($\frac{J}{kg}$)
1	Калай	$3 \cdot 10^6$
2	Суу	$2{,}3 \cdot 10^6$
3	Цинк	$1{,}8 \cdot 10^6$
4	Коргошун	$0{,}86 \cdot 10^6$
5	Спирт	$0{,}85 \cdot 10^6$
6	Сымап	$0{,}29 \cdot 10^6$
7	Бензин	$0{,}29 \cdot 10^6$

Конденсация

Эмне үчүн үйдүн терезесинин ички жагы тердейт?

Бөлмөдөгү суунун бөлүкчөлөрү абанын бөлүкчөлөрү менен өз ара аралашкан түрдө болот. Алар газ катары бөлмөдө таралат. Түнү бөлмөнүн ичиндеги суунун бөлүкчөлөрү терезенин сыртындагы муздак аба таасир этүүчү айнекке урулат жана башка суунун бөлүкчөлөрү менен кошулат, натыйжада терезенин айнегинде суу пайда болот. Бул жараян конденсация деп аталат. Кыш күндөрү машинанын терезесинин ички бөлүгүнүн тердеши да конденсацияга мисал боло алат.

Буунун суюктук абалына өтүү жараяны *конденсация* деп аталат.



Буунун конденсацияланyусу себеп оозу жабык идиштеги суюктуктун саны өзгөрбөйт.

Конденсация латынча condencare сөзүнөн алынган болуп, “тыгыздалуу”, “*коюулануу*” деген мааинлерди билдирет.

Адатта суюктук бир убакыттын өзүндө бууланат жана конденсацияланат. Атмосферадагы суу бууларынын конденсациясынын натыйжасында *жамгыр, мөндүр, кар, шүүдүрүм* жана *кыроо* пайда болот.

Энергиянын сакталуу мыйзамына ылайык, суюктукту буулантуу үчүн канча жылуулук саны сарпталган болсо, буу конденсацияланганда кудум ушунча жылуулук саны бөлүнүп чыгат жана бул жылуулук конденсацияланyу жылуулугу деп аталат. Конденсацияланyу жылуулугу.

$$Q_{конд} = -Q_{буу} = -r \cdot m \qquad (3)$$

формулага ылайык эсептелет. Формуладагы минус (–) белгиси жылуулук санынын бөлүнүшүн билдирет.

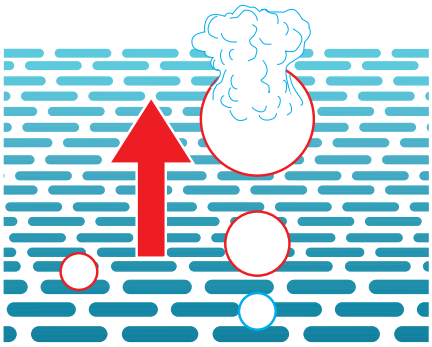
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Кайноо

Кайноо да чындыгында бууланyy жараяны болуп саналат. Бууланyy суюктуктун бетинде болот, кайноо учурунда болсо бууланyy суюктуктун бети жана бүткүл көлөмүндө болуп өтөт.

Суюктуктун бүткүл көлөмүндө буунун бөлүнүп чыгуу жараяны кайноо деп аталат. Суюктук кайнай баштаган температура кайноо температурасы деп аталат.



Суюктуктун кайноо температурасы анын табиятына жана сырткы атмосфералык басымга көз каранды. Нормалдуу атмосфералык басымда (760 mm Hg.) суу 100 °C та кайнайт. Деңиз деңгээлинен жогоруга көтөрүлгөн сайын атмосфералык басым азаярын билебиз. Ошондуктан тоонун чокусунда суу 100 °C тан төмөн температурада, мисалы, деңиз деңгээлине салыштырмалуу 5 км болгон тоонун чокусунда 82 °C температурада кайноосу тажрыйбада кузөтүлгөн. Ошондуктан тоодо оозу ачык казанда эт бышырып болбойт. Мындай бийиктикте эт бышыруу үчүн казандын оозун бекем жабуу керек. Мында капкактын астындагы буунун басымы артат жана казандагы суюктуктун кайноо температурасы да жогорулайт.

Эсте сакта, *суюктук кайнап жатканда анын температурасы өзгөрбөйт*. Ага берилип жаткан жылуулук саны суюктукту буулантууга сарпталат.

1. Бууланyy – заттын суюк же катуу агрегаттык абалдан газ абалына өтүү жараяны.
2. Сублимация – заттардын катуу абалдан түз эле буу абалына өтүү жараяны.
3. Бууланyy учурунда суюктук муздайт.
4. Конденсация буунун суюктук абалына өтүү жараяны болуп саналат.
5. Кайноо – суюктуктун бүткүл көлөмүнөн буу бөлүнүп чыгуу жараяны.
6. Кайноо учурунда суюктуктун температурасы өзгөрбөйт.
7. Кайноо температурасы анын үстүндөгү атмосфералык басымга байланыштуу.

1. Бир чыныда майлуу, экинчи чыныда майсыз сорпо бар. Алардын кайсы бири жай муздайт? Бул жараянды түшүндүрүп бер.
2. Кээ бир чайнектер суу кайнаганда ышкырат, бул кайсы кубулушка негизделген?
3. Сууну ысытпай кайнатуу мүмкүнбү?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Практикалык тапшырма

1 Эки бирдей тарелкага бирдей өлчөмдө (мисалы, бир аш кашык) суу куй. Бир тарелканы жылуу жерге, экинчисин муздак жерге кой. Эки тарелкада суунун бууланууусун күзөт. Бууланyy ылдамдыгындагы айырманы түшүндүр.

2 Бир барак кагазга пипетканын жардамында жанаша бир тамчы суу жана спирт тамыз. Алардын бууланууусун күзөт. Мүмкүн болсо, алардын бууланyy убактысын өлчө. Алардын кайсы бири батыраак бууланат?

Тема боюнча маселе чыгаруу

Температурасы 10 °C жана массасы 2 kg болгон суу толук бууга айланган. Бул жараянда суу канча жылуулук санын алган?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$t_1 = 10$ °C $t_2 = 100$ °C $m = 2$ kg $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot {}^\circ\text{C}}$ $r = 2{,}3 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$	Суу кайнаганга чейин алган жылуулук саны: $Q_1 = mc(t_2 - t_1)$ $[Q] = kg \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot {}^\circ\text{C}} \cdot {}^\circ\text{C} = \text{J}$ Кайнаган суу толук бууланганга чейин алган жылуулук саны: $Q_2 = m \cdot r$ Суунун алган жалпы жылуулук саны: $Q = Q_1 + Q_2$ $[Q] = \frac{\text{J}}{\text{kg}} \cdot \text{kg} = \text{J}$	$Q_1 = 2 \cdot 4200 \cdot (100 - 10)$ J = 756 000 J $Q_2 = 2 \cdot 2{,}3 \cdot 10^6$ J = $4{,}6 \cdot 10^6$ J Q = 756 000 J + 4 600 000 J = = 5 356 000 J
Табуу керек: Q = ?		**Жооп:** Q = 5,356 MJ.

24-маселе

1 Кайноо температурасындагы 1,5 kg сууну толук бууга айлантуу үчүн канча жылуулук саны зарыл?

2 Кайноо температурасындагы 500 g цинкти толук бууга айлантуу үчүн канча жылуулук саны сарпталат?

3 Массасы 150 г суу буусу суюктукка айланганда канча жылуулук саны бөлүнүп чыгат?

4 Чайнекте баштапкы температурасы 20 °C, көлөмү 0,7 l болгон суу баштап кайнаган, кийин толук бууга айланган. Бул жараянда суу канча жылуулук санын алган?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

КАТУУ ТЕЛОНУН ЭРҮҮСҮ ЖАНА КАТУУЛАНУУСУ

Эмне үчүн муз эрийт?

37-тема

Катуу телонун эрүүсү жана катууланууусу, телонун эрүү температурасы, салыштырма эрүү жылуулугу.

Күндөлүк турмушта муз, коргошун, пластик буюмдардын жылуулуктун таасиринде эрүүсүн күзөткөнбүз. Катуу телону ага жылуулук берүү аркылуу суюк абалга өткөрүү мүмкүн.

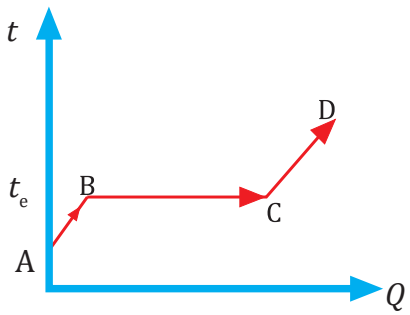
Заттын катуу абалдан суюк абалга өтүү жараяны *эрүү* деп аталат.

Кристаллдык телого тынымсыз жылуулук берип турулса, анын температурасы артып барат. Катуу телонун температурасы белгилүү бир маниге жеткенде ал эрий баштайт. Тело эрий баштаган температура эрүү температурасы деп аталат. Төмөнкү жадыбалда кээ бир катуу телолордун эрүү температуралары келтирилген.

№	Зат	$t_э$, °C	№	Зат	$t_э$, °C	№	Зат	$t_э$, °C
1	Муз	0	5	Алюминий	600	9	Чоюн	1220
2	Калай	232	6	Күмүш	962	10	Темир	1400
3	Коргошун	327	7	Алтын	1064	11	Платина	1769
4	Цинк	420	8	Жез	1083	12	Вольфрам	3387

Кристаллдык тело эрип жатканда анын температурасы өзгөрбөйт. Катуу тело толук эрип болгондон соң, пайда болгон суюктуктун температурасы көтөрүлө баштайт.

Кристаллдык телонун эрүү жараянын мүнөздөөчү график 3.7-сүрөттө келтирилген. Сүрөттө берилген графиктин биринчи (AB) бөлүгү кристаллдык телонун ысышын, экинчи (BC) бөлүгү эрүү жараянын, үчүнчү (CD) бөлүгү болсо эрүүдөн пайда болгон суюктуктун ысышын билдирет.



3.7-сүрөт

Эрүү температурасындагы телону толук суюктукка айландыруу үчүн сарпталган жылуулук саны эрүү жылуулугу (Qэ) деп аталат.

Эрүү жылуулугу эритилген телонун массасына түз пропорциялаш болуп, анын түрүнө да байланыштуу болот, б.а

$$Q_э = \lambda m \qquad (1)$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

мында λ – эритилген заттын түрүнө байланыштуу болгон пропорциялаштык коэффициенти болуп, ал заттын салыштырма эрүү жылуулугу деп аталат. (1) формуладан λ нын

$$\lambda = Q_э/m \qquad (2)$$

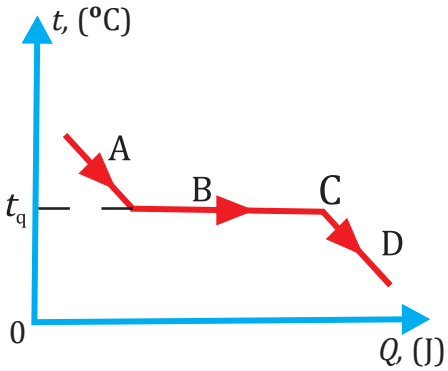
туюнтмасы табылат. Салыштырма эрүү жылуулугунун бирдиги катары Эл аралык бирдиктер системасында (SI) $[\lambda] = \frac{J}{kg}$ кабыл алынган.

Эрүү температурасындагы 1 кг катуу затты толук эритүү үчүн зарыл болгон жылуулук санына сандык жактан тең болгон физикалык чоңдук *салыштырма эрүү жылуулугу* деп аталат.

Айрым катуу заттардын салыштырма эрүү жылуулугу төмөнкү жадыбалда берилген.

№	Зат	λ, kJ/kg	№	Зат	λ, kJ/kg
1	Алюминий	380	5	Күмүш	100
2	Муз	330	6	Алтын	64
3	Темир	260	7	Калай	60
4	Жез	200	8	Коргошун	25

Муз үчүн салыштырма эрүү жылуулугу $\lambda = 330 \cdot 10^3 \frac{J}{kg}$ га тең. Демек, эрүү температурасында турган 1 кг муздун толук эрүүсү үчүн 330 ·103 J жылуулук саны зарыл болот.



3.8-сүрөт

Катууланyy (кристаллдашуу). Эгерде эритилген кристалл затка сырттан жылуулук берүү токтотулса, ал муздай баштайт. Температура эрүү температурасына теңдешкенден соң, ал катуулана баштайт. Катууланyy жараянында заттын температурасы өзгөрбөйт. Катууланyy жараянынын графиги 3.8-сүрөттө берилген. Мында $t_к$ – телонун катууланyy температурасы.

Графиктин биринчи (AB) бөлүгү суюктуктун муздашы, экинчи (BC) бөлүгү катууланyусу, үчүнчү (CD) бөлүгү болсо катуу телонун муздоо жараянын билдирет.

Эритилген суюктук катууланганда андан эрүү жылуулугуна тең болгон жылуулук саны бөлүнүп чыгат, б.а

$$Q_к = -Q_э = -\lambda m \quad (3)$$

Формулага минус (–) белгисинин коюлушу жылуулук санынын бөлүнүп чыгуусун билдирет.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

1. Кристаллдык телонун эрүү жана катууланyу температуралары бирдей болот.
2. Кристаллдык тело эрүү жараянында сырттан канча жылуулук санын алса, катууланyу жараянында өзүнөн сыртка ушунча жылуулук санын бөлүп чыгарат.
3. Кристаллдык телонун эрүү жана катууланyу жараяндарын туюнтуучу графиктер өз ара дал келет.
4. Салыштырма эрүү жылуулугу түрдүү заттар үчүн түрдүүчө болот.

Тема боюнча маселе чечүүнүн үлгүсү

0 °C температурадагы 4 kg музду эритүү үчүн канча жылуулук саны керек болот?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$t = 0$ °C $m = 4$ kg $\lambda = 330\ \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 330 \cdot 10^3\ \frac{\text{J}}{\text{kg}}$	$Q = \lambda \cdot m$ $[Q] = \frac{\text{J}}{\text{kg}} \cdot \text{kg} = \text{J}$	$Q = 330 \cdot 10^3 \cdot 4\ \text{J} = 132 \cdot 10^4\ \text{J}$ **Жооп:** $Q = 1{,}32$ MJ.
Табуу керек: $Q = ?$		

1. Суукта ным кол менен темирди кармоо эмне үчүн кооптуу экенин түшүндүр.
2. Катуу телолордун ички энергиясы эрүү жараянында кандай өзгөрөт?
3. Эмне үчүн кээде күчтүү суукта дарактар набыт болот?
4. Таза коргошундун эрүү температурасы 327 °C, кайноо температурасы болсо 1750 °C. Коргошундун катууланyу температурасы кандай болот?

25-маселе

1 Эрүү температурасындагы жана массасы 2 g коргошунду эритүү үчүн канча жылуулук саны зарыл?

2 Башталгыч температурасы 50 °C, массасы 50 kg болгон темир эрүү температурасына жеткенге чейин канча жылуулук санын алат?

3 162 kJ жылуулук саны эрүү температурасында болгон канча массадагы жезди эритет?

4 Өлчөмдөрү 2x5x10 cm болгон коргошун пластинасы толук эригенде канча жылуулук санын алат? Коргошун пластинасынын башталгыч температурасын 27 °C ка тең деп ал.

5 Массасы 1 kg жана температурасы 25 °C болгон алюминий жана жездин бөлүгү эрүү температурасына чейин ысытылды. Алардын кайсы бири көбүрөк жылуулук санын алат?

Кызыктуу маалымат!

Эгерде сен ысык чай ичсең, анын артынан дароо муздак суу ичпе. Температуранын кескин өзгөрүшү көбүнчө тиштердин жарака кетүүсүнө жана сынышына алып келет. Мунун себеби тиштердин негизги заты дентин жана тишти каптоочу эмалдын бир температурада түрдүүчө өзгөрүүсү (кеңейүүсү же тараюусу) болуп саналат.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

38-тема

МАСЕЛЕ ЧЫГАРУУ

1 Көлөмү 1 l пластик идиштеги суу муздаткычка коюлган. Суу толук муздаганга чейин өзүнөн канча жылуулук чыгарат? Суунун баштапкы температурасы 10 °C болгон.

Берилген:	Формула	Эсептөө
$V = 1\ l = 10^{-3}\ m^3$ $t_0 = 10\ °C$, $t = 0\ °C$ $c = 4200\ \frac{J}{(kg \cdot {}^0C)}$ $\lambda = 330 \cdot 10^3\ \frac{kJ}{kg}$	Суунун массасы $m = \rho V$ Суу 0 °C температурага чейин муздаганда бөлүп чыгарган жылуулук саны $Q_1 = m\,c\,(t_0 - t)$ 0 °C температурада массасы m болгон суунун муздоо жараянында бөлүп чыгарган жылуулук саны: $Q_2 = \lambda\,m$ Суудан бөлүнүп чыккан жалпы жылуулук саны: $Q_{жалпы} = Q_1 + Q_2$	$m = 1000\ 10^{-3}\ kg = 1\ kg$ $Q_1 = 1 \cdot 4200 \cdot 10\ J = 42000\ J$ $Q_2 = 330 \cdot 10^3 \cdot 1\ J = 330000\ J$ $Q_{жалпы} = 42000\ J + 330000\ J =$ $= 372000\ J$
Табуу керек: $Q_{жалпы} = ?$		**Жоп:** $Q_{ит} = 372\ kJ$.

2 40 °C температурадагы 8 kg массадагы сууга 0 °C температуралуу муз салынды. Муз толук эрип кетиши үчүн анын массасы көбү менен кандай болушу керек?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$m_1 = 8\ kg$ $t_1 = 40\ °C$, $t = 0\ °C$ $c = 4200\ \frac{J}{(kg \cdot {}^0C)}$ $\lambda = 330\ \frac{kJ}{kg} = 330 \cdot 10^3 J/kg$	Суу бериши мүмкүн болгон жылуулук саны $Q_1 = m_1 c\,(t_1 - t)$. Массасы m_2 болгон муздун эрүү учурунда алган жылуулук саны $Q_2 = \lambda\,m_2$. Суу берген жылуулук санынын эсебинен муз эрийт, б.а $Q_1 = Q_2$ $m_1\,c\,(t_1 - t) = \lambda\,m_2$ мындан $m_2 = \frac{m_1\,c\,(t_1 - t)}{\lambda}$ $[m_2] = \frac{kg \cdot \frac{J}{kg \cdot {}^\circ C} \cdot {}^\circ C}{\frac{J}{kg}} = kg$	$m_2 = \frac{8 \cdot 4200 \cdot (40 - 0)}{330 \cdot 10^3} kg \approx 4\,kg$
Табуу керек: $m_2 = ?$		**Жоп:** $m_2 \approx 4\ kg$.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

3 Массасы 2 kg, температурасы 0°C болгон муз баштап эрип, соң 40 °C температурага чейин ысыганда канча жылуулук санын алат?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$m = 2$ kg $t_1 = 0$ °C $t_2 = 40$ °C $c = 4200 \frac{J}{(kg \cdot {}^0C)}$ $\lambda = 330 \cdot 10^3 \frac{kJ}{kg}$ **Табуу керек:** $Q_{жалпы} = ?$	Массасы m болгон муз эриши үчүн алган жылуулук саны: $Q_1 = \lambda \cdot m$ Муз эригенден кийин суунун t_2 температурага чейин ысуусунда алган жылуулук саны: $Q_2 = m \cdot c\,(t_2 - t_1)$; $Q_{жалпы} = Q_1 + Q_2$ $[Q_1] = \frac{J}{kg} \cdot kg = J$ $[Q_2] = kg \cdot \frac{J}{(kg \cdot {}^\circ C)} \cdot {}^\circ C$	$Q_1 = 330 \cdot 10^3 \cdot 2$ J $= 660 \cdot 10^3$ J $Q_2 = 2 \cdot 4200 \cdot (40 - 0)$ J $= 336 \cdot 10^3$ J $Q_{жалпы} = 660 \cdot 10^3$ J $+ 336 \cdot 10^3$ J $=$ $= 996 \cdot 10^3$ J **Жоп:** $Q_{жалпы} = 996$ kJ.

26-маселе

1 Массасы 3 kg болгон тело 20 °C тан 500 °C га чейин ысыганда 1267,2 kJ жылуулук санын алган болсо, бул тело кандай заттан даярдалган?

2 Эрүү температурасында турган 2 kg музду сууга айландыруу үчүн ага канча жылуулук санын берүү керек?

3 Эрүү температурасында турган m массалуу алтынды толук эритүүгө 13,4 kJ жылуулук саны сарпталды. Эритилген алтындын массасын тап.

4 Эрүү температурасында турган 300 g калайды суюлтуу үчүн ага канча жылуулук санын берүү керек болот?

5 Күмүштүн массасы 10 g. Эрүү температурасында болгон күмүш 600 °C ка чейин муздаганда канча жылуулук бөлүнүп чыгат?

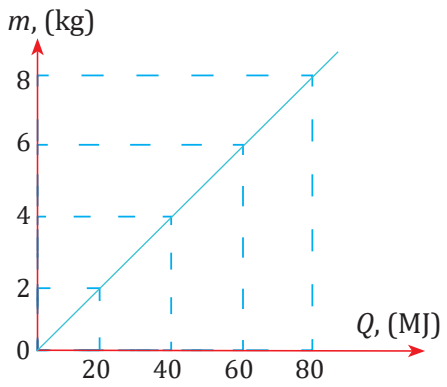
6 Температурасы 33 °C болгон 2 kg сууга 0 °C температурадагы канча массадагы муз салынса, ал толук эрийт?

7 Массасы 2 kg, температурасы 0 °C болгон муз сууга айланганда жана пайда болгон суу 30 °C ка чейин ысыганда канча жылуулук алат?

8 Массасы 2 kg болгон эрүү температурасындагы коргошун 27°C температурага чейин муздаганда канча жылуулук бөлүнөт?

9 Массасы 8 kg болгон телонун температурасы 22 °C тан 42 °C ка чейин жогорулаганга чейин жылуулук булагынан 86,4 kJ жылуулук санын алган. Тело жасалган заттын түрүн аныкта.

10 Отун күйгөндө бөлүнүп чыккан жылуулук санынын массага көз карандылык графиги келтирилген. Графиктен пайдаланып отундун түрүн аныкта.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

БӨЛҮМ БОЮНЧА ЛОГИКАЛЫК ОЙ ЖҮГҮРТҮҮГӨ ТААНДЫК ТАПШЫРМАЛАР

1 Бектемир атасы менен саякатка чыкты. Ал сумкасын машинанын жүк бөлүмүндө калтырды. Сумкада пластик идиште суу, темир кашык жана чыны пияла бар эле. Машина күндө болжол менен 3 саат тургандан соң анын жүк бөлүмүндө температура 40 °С ка жетти. Машинадагы буюмдарда кандай өзгөрүүлөр болду?

а) пластик идиштеги суу кайнай баштайбы?

б) алардын температурасы кандай болот?

с) темир кашык ысып, түсү өзгөрөбү?

2 Жайда сууну муздатуунун көптөгөн усулдары бар. Ушулардын бир канчасын санап өтөбүз:

а) суулуу идишти муздаткычка коюу;

б) суунун ичине муздун бөлүктөрүн салуу;

с) суулуу идишти суу агып жаткан арыкка таштап коюу ж.б.

Чөлдүү аймактарда кой багуучу чабандар сууну муздатуунун башка усулдарын да билишет жана андан ичимдик суусун муздатууда пайдаланышат.

Ал үчүн чабандар сууну чоподон жасалган идишке куюшат же суу куюлган идишти нымдалган кездемеге ороп коюшат. Убакыттын өтүшү менен бул идиштердеги суулардын температурасы сырттагы температурага салыштырмалуу кыйла төмөн болот.

1-тапшырма. Эмне үчүн чопо идишке куюлган суунун температурасы чыны же металлдан даярдалган идиштеги сууга салыштырмалуу муздагыраак болушун түшүндүр.

_____

2-тапшырма. Чопо идишке куюлган суунун муздоо жараянын түшүндүр.

_____

3-тапшырма. Ным кездемеге оролгон идиштеги суунун муздашына себеп эмне деп ойлойсуң?

_____

4-тапшырма. Эмне себептен ным кездемеге оролгон идиштеги суу чопо көзөгө куюлган сууга салыштырмалуу тезирээк муздайт?

_____

5-тапшырма. Бөлмөдө турган эки бирдей идишке бирдей өлчөмдө суу куюлган болуп, алардан бири иштеп жаткан вентилятордун тушуна коюлган. Кайсы идиштеги суунун температурасы төмөнүрөөк болот жана эмне үчүн?

_____

Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

III БӨЛҮМ ҮЧҮН ТЕСТ СУРООЛОРУ

1 *Пиялага чай куюлду. Чай менен пияланын ортосунда жылуулук алмашуу кандай усулда болот?*

A) конвекция
B) нурлануу
C) жылуулук узатуу

2 *Бирдей массалуу жез жана коргошун ысык суунун ичинен бир убакытта сыртка чыгарылды. Алардын кайсы бири тезирээк муздайт?*

A) жез
B) коргошун
C) экөө бирдей муздайт

3 *Бирдей массалуу алюминий, жез жана темир телолор ысык суунун ичинен бир убакытта сыртка чыгарылды. Алардын кайсы биринен абага көбүрөк жылуулук чыгат?*

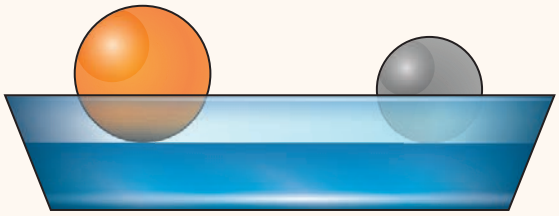
A) темир B) жез C) алюминий

4 *Бирдей бийиктиктен бирдей массалуу алюминий, темир жана коргошун шар таштап жиберилди. Алардын кайсы бири көбүрөк ысыйт?*

A) темир B) жез C) алюминий

5 *Массасы жана температурасы бирдей болгон жез жана коргошун шарлар сүрөттө көрсөтүлгөндөй муздун үстүнө коюлса, алардын кайсы бири музду көбүрөөк эритет?*

A) экөө тең бирдей
B) жез C) коргошун



6 *Кристалл тело эрүү жараянында анын температурасы ...*

A) артат B) өзгөрбөйт C) азаят

7 *Массасы 3 kg болгон көмүр толук күйгөндө бөлүнгөн жылуулуктун санына тең жылуулукту алуу үчүн канча кургак отун күйгүзүү керек?*

A) 8,7 kg B) 6,3 kg C) 9 kg

8 *Кайноо жараянында суюктуктун температурасы ...*

A) артат B) өзгөрбөйт C) азаят

9 *Кандай массадагы сууга 210 kJ жылуулук саны берилгенде анын температурасы 17 °C тан 42 °C га өзгөрөт?*

A) 1,6 kg B) 2 kg C) 3,2 kg

10 *Массасы 1,2 kg болгон чоюн казан 10 °C тан 160 °C ка ысыганда канча жылуулук санын алат?*

A) 97,2 kJ B) 84,5 kJ C) 68,2 kJ

11 *Эки бирдей стакандын бирине температурасы 90 °C айланасында болгон кофе, экинчисине температурасы 10 °C айланасында болгон минералдык суу куюлду жана температурасы 20 °C болгон бөлмөдө калтырылды. 10 минуттан соң кофе жана минералдык суунун температуралары кандай болушу мүмкүн?*

A) 80 °C va 25 °C
B) 70 °C va 12 °C
C) 20 °C va 20 °C

12 *12 kg көмүр толук күйүп бүткөнгө чейин канча жылуулук саны (MJ) бөлүнүп чыгат? Көмүрдүн салыштырма күйүү жылуулугу 29 MJ/kg га тең.*

A) 348 B) 324 C) 312

13 *Канча кургак отун толук күйгөндө 80 MJ жылуулук бөлүп чыгарат? Кургак отундун салыштырма күйүү жылуулугу 10 MJ/kg га тең.*

A) 0,8 kg B) 4 kg C) 8 kg

14 *Алюминийдин эрүү температурасы 600 °C, кайноо температурасы болсо 2467 °C. Алюминийдин катуулануу температурасы кандай болот?*

A) 600 B) 2467 C) 1867

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

IV БӨЛҮМ

ЭЛЕКТР

Күндөлүк турмушубузду электр энергиясысыз элестетип болбойт. Мисалы, үйүбүздөгү электр лампалары, телевизор, радио, компьютер, уюлдук байланыш каражаттары, муздаткыч, электр чайнеги, үтүк сыяктуу жабдыктардын бардыгы электр энергиясынын эсебинен иштейт. О.э, темир жол транспорттору, заводдор, фабрикалар, билим берүү мекемелери жана башка өндүрүш ишканалары да электр энергиясынан пайдаланышат. Ошондуктан электр энергиясы жашообуздун ажырагыс бөлүгүнө айланган.

"Электр" бөлүмүндө электр кубулуштарына тиешелүү маанилүү түшүнүктөрдү билип аласың жана кызыктуу тажрыйбаларды аткарасың. Электр бөлүмүнө тиешелүү алган көндүмдөрүң сага келечекте жардам берет.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

ТЕЛОЛОРДУН ЭЛЕКТРЛЕНИШИ

39-тема

Телолордун электрлениши, оң заряд, терс заряд.

Сен айрым электр кубулуштары менен таанышасың.

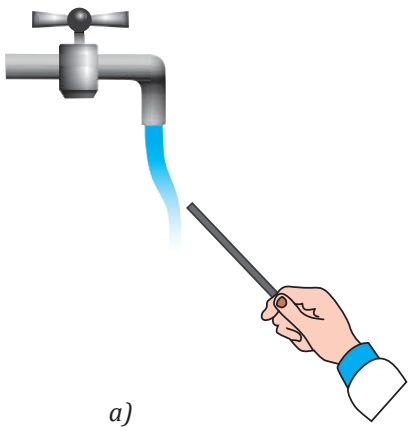
Пластмассадан жасалган таракты чачыбызга сүрүп, кагаз бөлүктөрүнө жакындатсак, кагаз бөлүктөрүн өзүнө тарткандыгын көрөбүз (4.1-сүрөт). Айнек таякчаны кагаз барагына сүрүп колубузга жакындатсак, чыртылдаган үн угулат, караңгыда болсо майда учкундар көрүнөт. Мындай кубулуштарды адамдар байыркы замандарда эле байкашкан жана аларга өз мамилелерин билдиришкен. Байыркы грек аалымы Фалес Милецкий (б.з.ч. 625-547) кийизге сүргүлөнгөн кээ бир телолор жеңил нерселерди өзүнө тартуусун өз эмгектеринде жазып калтырган.

Грециядa өскөн ийне жалбырактуу дарактын калдыгынын ташка айланган желимин (смола) гректер электрон (янтарь) деп аташкан. “Электр” сөзү ушул сөздөн келип чыккан.

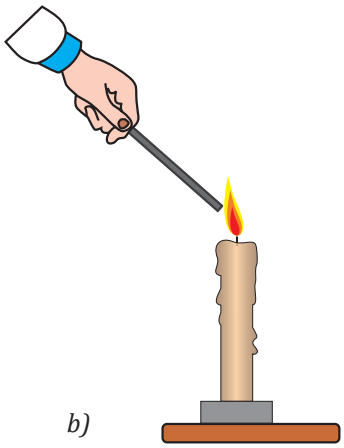
Чындыгында да, кийизге сүргүлөнгөн янтарь майда телонун бөлүктөрүн өзүнө тартат. Тело сүргүлөнгөндөн кийин башка телолорду өзүнө тартса, бул тело *электрленген же заряддалган* тело деп аталат.

Электрленген телолорго катуу телолор сыяктуу башка абалдагы заттар да тартылат. Мисалы, жибек кездемеге сүргүлөнгөн айнек таякча шылдырап түшүп жаткан сууну (4.2 *a*-сүрөт) же күйүп турган шамдын жалынын да өзүнө тартат (4.2 *b*-сүрөт).

4.1-сүрөт



a)

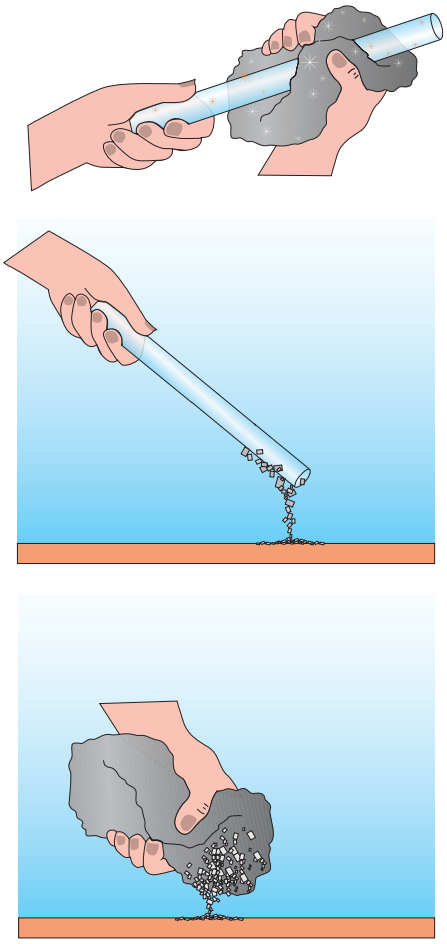


b)

4.2-сүрөт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



4.3-сүрөт

Айнек таякча жибек кездемеге сүргүлөнгөндө таякча гана эмес, жибек кездеменин өзү да жеңил буюмдарды өзүнө тартуу жөндөмүнө ээ болуп калат (4.3-сүрөт). Демек, эки тело бири-бирине сүргүлөнгөндө алардын экөө тең электрленет экен.

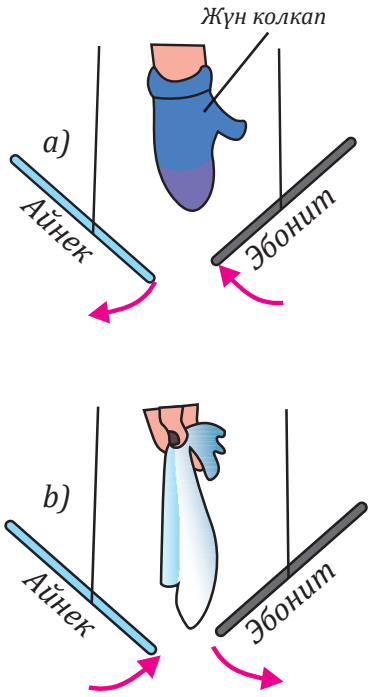
Электр зарядынын эки түрү

Түрдүү телолор бири-бирине сүргүлөнгөндө алардын заряддалуусун жана өз ара аракеттенишүүсүн күзөтүү мүмкүн. Мисалы, жипке илинген эбонит[1] таякчаны кийизге, жипке илинген айнек таякчаны болсо, жибек кездемеге сүргүлөйбүз. Эгерде аларга кийиз жакындатылса, айнек таякчанын кийизден түртүлгөнүн, эбонит таякчанын болсо кийизге тартылганын көрөбүз (4.4 a-сүрөт). Эми таякчаларга жибек кездемени жакындатсак, айнек таякча жибек кездемеге тартылат, эбонит таякча болсо андан алыстайт (4.4 b-сүрөт). Айнек таякчанын кийизден түртүлүшү жана ошол учурда анын жибек кездемеге тартылуусу телолордун түрдүүчө электрленүүсүнүн натыйжасы болуп саналат.

Жибекке сүргүлөнгөн айнек таякчада пайда болгон заряд оң заряд деп, кийизге сүргүлөнгөн эбонит (резина) таякчада пайда болгон заряд болсо терс заряд деп аталган. Оң заряддалган тело (+) белги менен, терс заряддалган тело (–) белги менен белгиленет.

Демек, электр зарядынын эки түрү бар: оң белгилүү заряд жана терс белгилүү заряд. Бирдей белгилүү электрленген телолор бири-биринен түртүлөт, түрдүү белгилүү заряддалган телолор болсо бири-бирине тартылат.

Заряддалган телолордун өзүнө жакын башка телолорго таасир этүүсүнүн себебин англис физиги Майкл Фарадей түшүндүрүп берген. Анын окуусуна ылайык, ар кандай электрленген телонун айланасында электр талаасы болот. Электрленген телонун айланасындагы электр талаасын анын заряддалган телолорго көрсөтө турган таасирине карап байкоо мүмкүн.



4.4-сүрөт

Туруктуу заряддын же заряддалган телонун талаасы *электр талаасы* деп аталат.

Электрленген телонун электр талаасы ушул талаага киргизилген ар кандай зарядга кандайдыр бир күч менен таасир көрсөтөт. Бул күч электростатикалык күч деп аталат. Электр талаасын сезүү органдарыбыз түздөн-түз сезбейт, бирок анын телолорго таасирин күзөтүү мүмкүн.

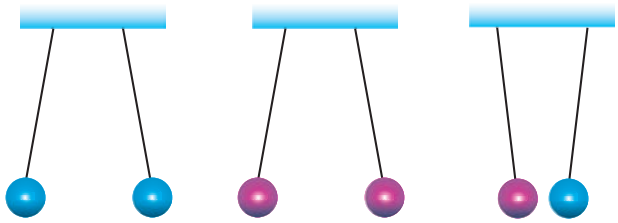
[1] Эбонит – күкүрт менен каучуктун аралашмасынан даярдалган катуу резина.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

1. Телолор бири-бирине сүргүлөнүп заряддалганда алардын бири оң, экинчиси болсо терс заряддалат.
2. Заряддалган ар кандай телонун айланасындагы мейкиндикте электр талаасы болот.
3. Бирдей белгилүү электрленген телолор бири-биринен түртүлөт, түрдүү белгилүү заряддалган телолор болсо бири-бирине тартылышат.
4. Электр талаасы – бизге байланыштуу болбогон түрдө бар.

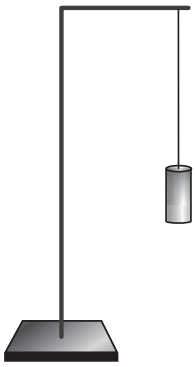
1. Телолор бири-бирине сүргүлөнгөндө алар кандай заряддалат?
2. Телолор бири-бирине тийгизилгенде аларда заряддын которулуусу болобу? Жообуңду негизде.
3. Телолордун бирдей заряддалгандыгын кандай далилдөө мүмкүн?
4. 4.5-сүрөттө келтирилген шарлар кандай заряддалган?



4.5-сүрөт

Практикалык тапшырма

Калемдин бир учуна алюминий фольганы оро жана анда пайда болгон гильзаны сууруп ал. Гилзаны капрон жипке байлап, аны штативге ил. Пластмасса ручканы кийиз кездемеге сүргүлөп, аны электрле. Ручканы металл гильзага тийгиз. Дагы ручканы кийиз кездемеге сүргүлөп, аны электрле. Электрленген ручканы гильзага акырындык менен жакындат (мисалы, гильза менен ручканын арасындагы аралык баштап 20 cm, кийин 15 см, 10 cm, 5 cm). Кубулушту күзөтүп, жыйынтыктарыңды жадыбалга жаз.



№	Гильза менен ручканын арасындагы аралык, (cm)	Гильзанын жантаюу даражасы
1	20	
2	15	
3	10	
4	5	

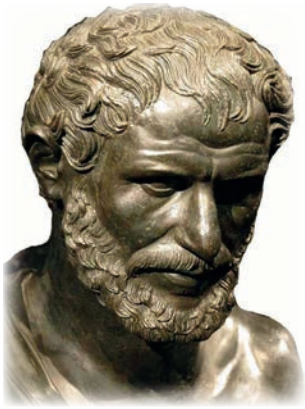
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

40-тема ЭЛЕКТР ЗАРЯДЫ

Электр заряды, атом, ядро, электрон, протон, нейтрон.

Грек окумуштуулары табияттагы бардык телолор атомдордон турат деп эсептешкен. “Атом” сөзүн илимге грек ойчулу Демокрит (б.з.ч. 460–370) киргизген. Баштап атом бөлүнбөс бөлүкчө катары каралган. Кийинчерээк илим жана техниканын өнүгүүсү менен атомдо протон, нейтрон жана электрон сыяктуу андан да кичине бөлүкчөлөр бар экени маалым болгон. Бул бөлүкчөлөр жөнүндөгү билимге ээ болуу табиятта электр кубулуштарын изилдөөдө өзгөчө маанаге ээ.



Демокрит
(б.з.ч. 460–370)

Сен электр, электр тогу сыяктуу түшүнүктөрдү абдан көп уккансың жана электр буюмдардан дайыма пайдаланып келесиң.

Кана айтчы, электр кубулуштарынын негизин түзүүчү электр зарядынын өзү эмне?

Телолордун электрленүү даражасын сандык жактан мүнөздөөчү физикалык чоңдук электр заряды деп аталат.

Электр заряды q тамгасы менен белгиленет. Эл аралык бирдиктер системасында (SI) электр зарядынын бирдиги үчүн улуу француз физиги Шарль Кулондун урматына кулон (C) кабыл алынган.

Шарль Кулон
(1736–1806)

Сандык жактан электрондун зарядына тең болгон заряд *элементардык заряд* деп аталат.

Элементардык заряд e тамгасы (англисче elementary сөзүнүн баш тамгасы) менен белгиленет. Электрон жана протон элементардык зарядга ээ.

Элементардык заряд e = 0,000 000 000 000 000 000 16 C го тең болуп, ал табиятта кездеше турган эң кичине заряд саны болуп саналат. Бул санды ыңгайлуу болсун үчүн стандарттуу көрүнүшүндө жазабыз $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C.

Электрон терс зарядга, протон оң зарядга ээ болгон элементардык бөлүкчөлөр болушат.

Электрондун заряды $q_e = -1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C, протондун заряды $q_p = +1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C го тең.

Электрон менен протондун заряды сандык жактан өз ара тең, алар бир-биринен белгилери менен гана айырмаланышат.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Элементардык зарядга ээ болгон электрондун зарядын бир убакта Америка Кошмо Штаттарында Р. Э. Милликен жана Россияда А. Ф. Иоффе тажрыйбада аныкташкан.

Табияттагы бардык заряддалган телолордун заряды элементардык зарядга эселүү болот, б.а:

$$q = N \cdot e \quad (1)$$

Эгерде бир телодон экинчи телого N даана электрон өткөн болсо, биринчи тело $q_1 = N \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C оң зарядга, экинчи тело болсо дал ушунча терс, б.а. $q_2 = -N \cdot 1{,}6 \cdot^{10-19}$ C зарядга ээ болуп калат

Заряддалган телолор үчүн 1 кулон заряд өтө чоң сан болгондуктан иш жүзүндө анын үлүштүү бирдиктери микрокулон (μC), нанокулон (nC) жана пикокулон (pC)дор да колдонулат. Мында:

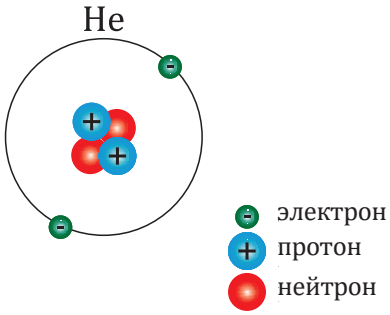
1 μC (*микрокулон*) =0, 000 001 C = $1 \cdot 10^{-6}$ C;
1 nC (*нанокулон*) = 0, 000 000 001 C = $1 \cdot 10^{-9}$ C;
1 pC (*пикокулон*) = 0, 000 000 000 001 C = $1 \cdot 10^{-12}$ C.

Эрнест Резерфорд
(1871–1937)

1911-жылы англис физиги Эрнест Резерфорд өткөргөн тажрыйбаларынын негизинде атом татаал түзүлүшкө ээ деген жыйынтыкка келген.

Атомдун борборунда ядро жайгашкан болуп, ал заряддалган протон жана заряддалбаган нейтрондордон турат. Атом ядросунун айланасында орбитаны бойлой терс заряддалган электрондор айланып жүрүшөт.

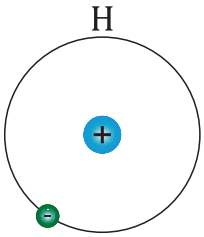
Адатта атомдогу электрондордун саны протондордун санына тең болот. Ошондуктан алар электрдик жактан нейтралдуу эсептелет. Түрдүү заттын атомдору түзүлүшүнө карай бири-биринен кескин айырмаланат.



4.6-сүрөт

4.6- жана 4.7-сүрөттөрдө эки түрдүү элемент – гелий (*He*) жана суутектин (*H*) атомдорунун түзүлүшү келтирилген.

Гелийдин (He) атомунун ядросунда 2 протон жана 2 нейтрон бар, анын айланасында 2 электрон аракеттенет (4.6-сүрөт). 4.7-сүрөттөн көрүнүп тургандай, суутек (*H*) атомунун ядросу 1 гана протондон туруп, ядронун айланасында да 1 эле электрон аракеттенет. Химиялык элементтин атомунун курамына кирүүчү ар бир бөлүкчө өзүнүн массасына ээ. Протон жана нейтрон бөлүкчөлөрүнүн массалары дээрлик бири-бирине тең болуп, электрондун массасынан кыйла чоң, б.а $m_p = 1{,}672 \cdot 10^{-27}$ kg, $m_n = 1{,}674 \cdot 10^{-27}$ kg жана $m_e = 9{,}11 \cdot 10^{-31}$ kg.



4.7-сүрөт

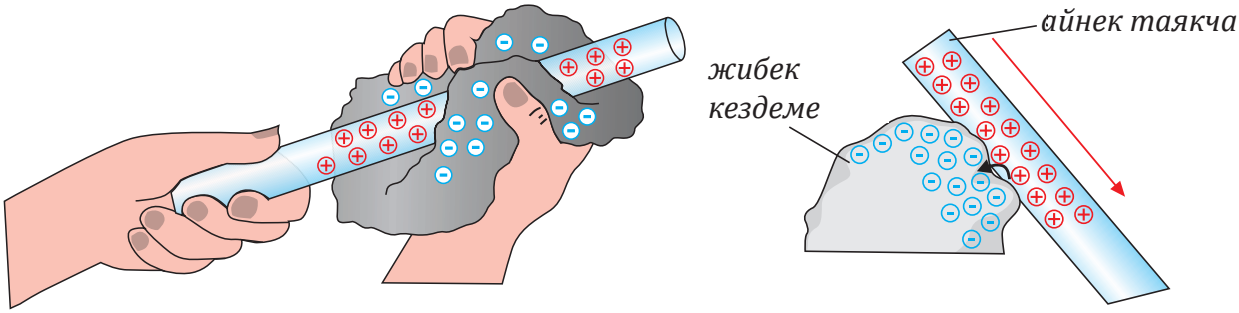
Өткөн темада айнек таякча жибек кездемеге сүрүлгөндө таякча гана эмес, жибек кездеменин өзү да жеңил буюмдарды өзүнө тартуу касиетине ээ болуп калышы айтып өтүлгөн эле.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

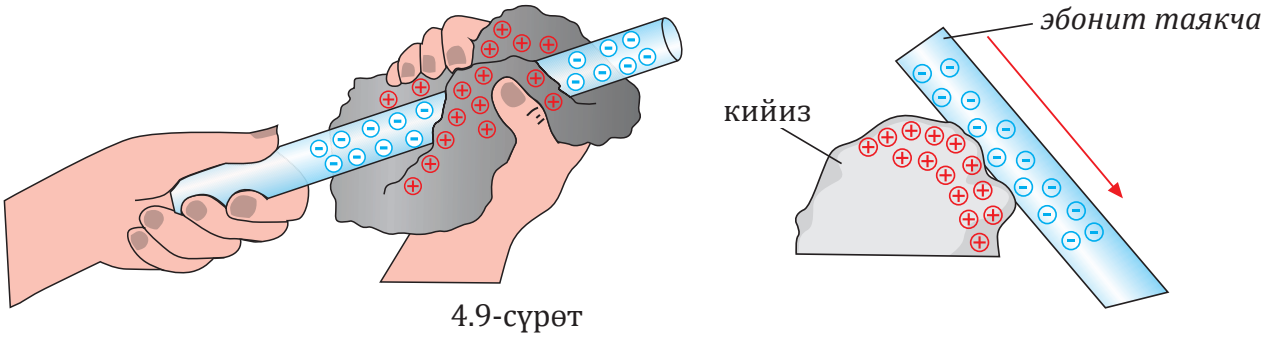
Жибек кездеме жана ага сүрүлгөн айнек таякча кандай заряддалат?

ІСүрүлүү учурунда айнек таякчадагы электрондордун бир бөлүгү жибекке өтөт (4.8-сүрөт). Жибектеги терс заряддар оң заряддарга салыштырмалуу көбөйүп кеткендиктен жибек терс заряддалып калат. Айнек таякчада болсо терс заряддар оң заряддарга салыштырмалуу азайып калгандыктан таякча оң заряддалат. Бирок жөнөкөй жол менен, мисалы, телолорду бири-бирине сүргүлөп атомдун курамындагы оң заряддарды (протондор) бир телодон экинчисине өткөрүүгө болбойт.



4.8-сүрөт

Дал ушундай, кийизге эбонит таякча сүргүлөнгөндө кийизден электрондордун бир бөлүгү эбонит таякчага өткөндүктөн таякча терс, кийиз болсо оң заряддалат (4.9-сүрөт).



4.9-сүрөт

1. Табиятта эки түрдүү – оң жана терс белгилүү заряддар бар.
2. Элементардык заряд – заряддалган телонун эң кичине заряды болуп, анын сандык мааниси $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C го тең.
3. Электрленүү жараянында тело алган (же берген) заряд элементардык зарядга эселүү болот.
4. Электрондун заряды $e = -1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C, протондун заряды болсо $e = +1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C го тең.
5. Протон, нейтрон жана электрондун массалары: $m_p \approx m_n = 1{,}67 \cdot 10^{-27}$ kg жана $m_e = 9{,}1\ 1 \cdot 10^{-31}$ kg.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Маселе чыгаруунун үлгүсү

Жибекке сүрүлгөн айнек таякча өзүндөгү $3 \cdot 10^{10}$ даана электронун жоготсо, ал кандай заряддалып калат?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$N = 3 \cdot 10^{10}$ даана $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C	$q = +N \cdot e$ $[q] = C$	$q = 3 \cdot 10^{10} \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C $= 4{,}8 \cdot 10^{-9}$ C $= 4{,}8$ nC. **Жооп:** жибекке сүрүлгөн айнек таякча оң заряддалып калат, б.а $q = 4{,}8$ nC.
Табуу керек: $q = ?$		

1. Кийиз же жүндүү килемдин үстүндө резина бут кийимде жүрүп барып, металлдан жасалган эшиктин туткасын кармасаң, сени ток ургандай болот. Мунун себеби эмне деп ойлойсуң?
2. Жибек кездемеге айнек таякча сүрүлгөндө таякчанын массасы өзгөрөбү?
3. Өзүнөн электр зарядын пайда кылуучу деңиз жаныбарларын билесиңби?
4. Эмне үчүн нефть отундарын ташуучу машиналардын цистерналарына жерге сүйрөлүп туруучу металл чынжыр илип коюлат?
5. Кээде учурашканыңда досторуңдун колу колуңа тиери менен кудум ток ургандай болот. Бул абалды кандай түшүндүрөсүң?

27-маселе

1 Көмүртек атомундагы бардык протондордун заряды жана массасын эсепте.

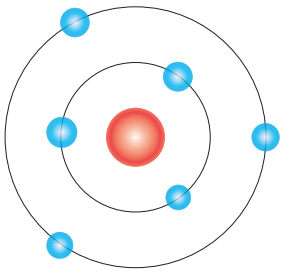
2 Кычкылтек атомунун ядросу канча кулон зарядга ээ?

3 Тело заряддалуу жараянында $7 \cdot 10^{12}$ даана электрон алса, ал кандай заряддалып калат?

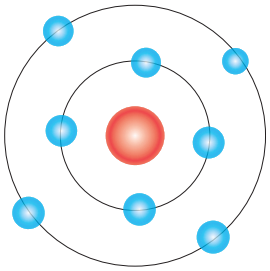
4 Тело заряддалуу жараянында $4 \cdot 10^{13}$ даана электрон жоготсо, анын массасы канчага өзгөрөт?

5 Тело – 4,8 nC заряд алган болсо, ал канча электрон алган?

6 Тело + 7,2 pC заряд алган болсо, анын массасы канчага өзгөргөн?



Көмүртектин атому



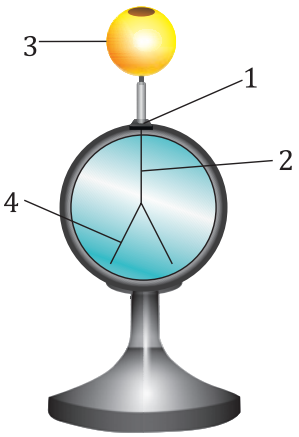
Кычкылтектин атому

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

41-тема ЭЛЕКТРОСКОП ЖАНА ЭЛЕКТРОМЕТР

Электроскоп, электрометр, электрофор машина.



4.10-сүрөт

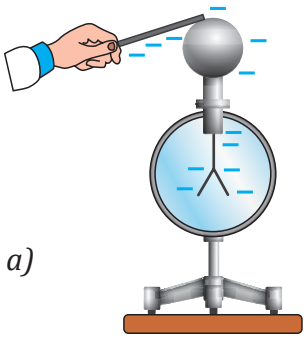
Телолордун электрленүүсүн байкоо үчүн **электроскоптон** пайдаланылат. Электроскоп сөзү грекче elektron жана skopeo сөздөрүнөн алынган болуп, “электрди байкайм” деген маанини билдирет. Эң жөнөкөй электроскоптун түзүлүшү 4.10-сүрөттө берилген. Анын металл корпусуна орнотулган пластмасса тыгын (1) аркылуу металл өзөк (2) өткөрүлгөн. Өзөктүн жогорку учуна шарча (3) орнотулган, ылдыйкы учуна болсо фольга жалбыракчалары (4) илинген. Корпустун эки жагы айнек менен жабылган.

Эбонит таякча кийизге сүрүлүп, электроскоптун шарчасына тийгизилсе, анын жалбыракчалары ачылат, анткени жалбыракчалар бирдей заряддалып бири-биринен түртүлүшөт (4.11 a-сүрөт).

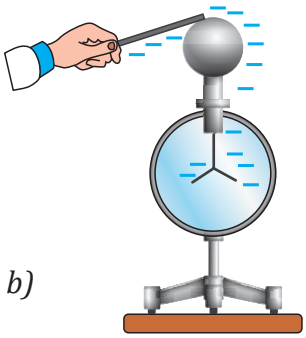
Таякча дагы кийизге сүрүлүп, шарчага тийгизилсе, анын жалбыракчалары чоңураак бурчка ачылат (4.11 b-сүрөт). Демек, телонун электрленүү даражасын өзгөртүүгө болот экен.

Телолордун электрленүү даражасын аныктоодо электрометрден пайдаланылат. 4.12-сүрөттө электрометрдин жалпы көрүнүшү келтирилген. Электрометрде металл өзөккө (1) айлануучу жебе (2) орнотулган. Өзөк жана көрсөткүчтү сырткы таасирлерден коргоо үчүн металл корпус (3) металл зым менен жерга уланат.

Электрометр **– телолордун электрленүү даражасын көрсөтүүчү аспап.**

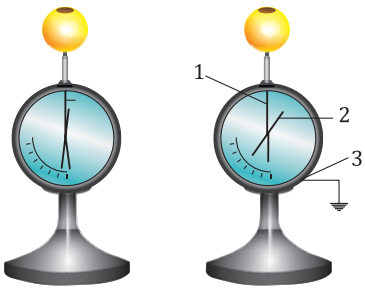


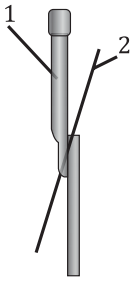
a)



b)

4.11-сүрөт





4.12-сүрөт

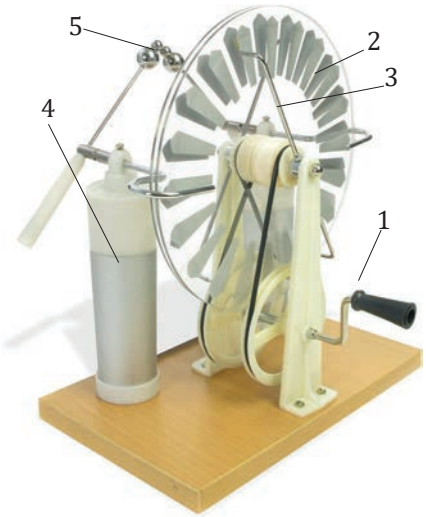
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Электрометрдин ичине бекемделген айлануучу жебе октун айланасында эркин аракеттене алат. Шарча электрленгенде өзөк жана жебе бирдей белгиде электрленет. Натыйжада жебе өзөктөн түртүлөт. Көрсөткүчтүн абалына карап шарчанын электрленүү даражасын аныктоо мүмкүн.

Электрофордук машина

Электрленген таякча заряддалбаган телого тийгизилсе, ал бат эле зарядын жоготот. Телолордо заряддарды токтоосуз пайда кылуу үчүн заряддарды камсыздап берүүчү курулма керек. 4.13-сүрөттө заряддарды пайда кылуучу курулманын жалпы көрүнүшү берилген болуп, ал электрофордук машина деп аталат. Электрофордук машинанын туткасы (1) айландырылганда, анын эки диски (2) карама-каршы жакка айланат. Айланып жаткан дисктерге тийип турган (3) металл щеткалар сүрүлүүнүн натыйжасында аларга карама-каршы белгилүү заряддар пайда болуп, бул заряддар Лейден банкасы (4) деп аталуучу эки цилиндрде топтолот. Лейден банкасына бириктирилген металл шарчалар (5) бири-бирине жакындаштырылганда алардын арасында күчтүү учкун чыгышын күзөтүү мүмкүн.



4.13-сүрөт

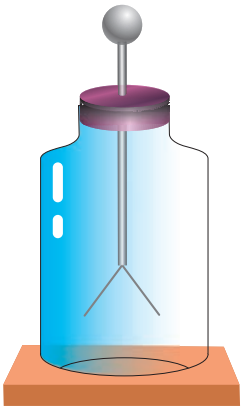
1. Электроскоп телолордун электрленгендигин аныктайт.
2. Электрометр телонун электрленгендик даражасын көрсөтөт.
3. Электрофордук машина заряддарды пайда кылуучу курулма.

1. Электроскоп менен электрометрдин кандай айырмалуу жактары бар?
2. Электрофордук машинада заряддар кандай пайда болот?

Практикалык тапшырма

Электроскоп жасоо.

Керектүү жабдыктар: тунук (айнек банка) идиш жана пластмасса капкак. Анын капкагынын ортосун теш жана тешиктен алюминий зым өткөр. Зымдын банканын ичиндеги бөлүгүнө жеңил фольга кагазынын жалбырактарын экиге бүктөп эркин кыймылдай турган кылып жайгаштыр. Фольга кагаздан шарча жасап, аны сүрөттөгүдөй кылып зымдын капкактын үстүндөгү учуна бекемде (4.14-сүрөт). Пластмассадан жасалган таракты чачыңа сүрүп, фольга шарчага тийгиз. Жараянды күзөт жана түшүндүрүп бер.


4.14-сүрөт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

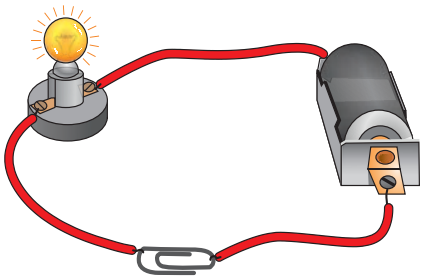
42-тема

ЭЛЕКТР ӨТКӨРГҮЧТӨР ЖАНА ДИЭЛЕКТРИКТЕР

Эмне үчүн зымдардын үстү резина менен капталат?

Электр өткөргүчтөр, диэлектриктер, изоляторлор.

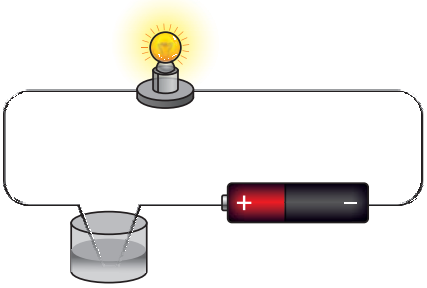
Табиятта бардык заттар электр зарядын өткөрүү жөндөмүнө карай өткөргүч жана диэлектриктерге бөлүнөт. Мисалы, телевизор, компьютерди электр тармагына кошсок, алар иштейт. Буга себеп туташтыруучу зымдар аркылуу электр заряддарынын өтүшү болуп санала.



4.15-сүрөт

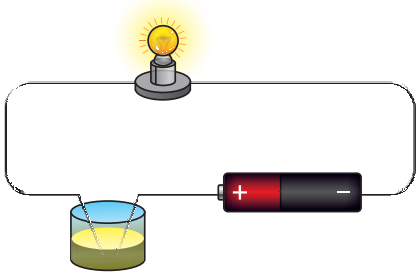
Эгерде ток булагына (батарея) электр лампочкасы уланган зымдарды металл кыскыч аркылуу уласак, электр лампочкасы күйөт (4.15-сүрөт). Бул тажрыйба туташтыруучу зымдар жана кыскыч аркылуу заряд өтүп жатканын билдирет. Электр зарядын өткөрө турган заттар электр өткөргүчтөр болуп эсептелет.

Электр зарядын өткөрүүчү заттар *өткөргүчтөр* деп аталат.



Туздуу суу

Кээ бир суюк заттар да металдар сыяктуу өзүнөн электр зарядын жакшы өткөрөт. Мисалы, туздун суудагы эритмеси жакшы электр өткөргүч эсептелет. Эгерде ток булагы (батарея), туташтыруучу зымдар жана электр лампочкасын туздуу суу же лимон шербети аралаштырылган суу аркылуу уласак, электр лампочкасы күйөт (4.16-сүрөт). Бул тажрыйбалар суюк эритме аркылуу заряд өтүп жатканын билдирет.

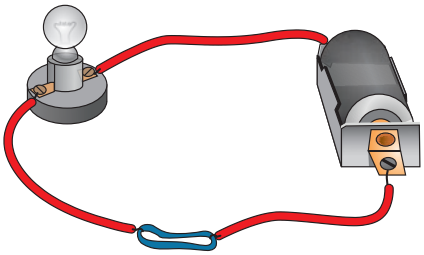


Лимон ширеси

4.16-сүрөт

Өзүнөн электр зарядын өткөрбөй турган заттар *диэлектриктер* деп аталат. Диэлектриктерден даярдалган буюмдар болсо *изоляторлор* деп аталат.

Диэлектрик грекче сөз болуп, “*өткөрбөс*” деген маанини билдирет. Изолятор болсо латынча izolaro сөзүнөн алынган болуп, “жекеленген” деген маанини билдирет. Диэлектриктерге бардык түрдөгү айнектер, пластмассалар, резина, каучук, фарфор, аба сыяктуулар кирет. Диэлектриктерден жасалган телолор *изоляторлор* деп аталат.



4.17-сүрөт

Туташтыруучу зымдардын ордуна резина же жөнөкөй жиптен пайдаланып 4.16-сүрөттөгү тажрыйбаны кайталасак, электр лампочка күйбөйт (4.17-сүрөт). Бул тажрыйбадан көрүнүп тургандай, жөнөкөй жип же резина жип электр зарядын өткөрбөйт экен. Электр зарядын өткөрбөй турган заттар диэлектриктер болуп эсептелет.

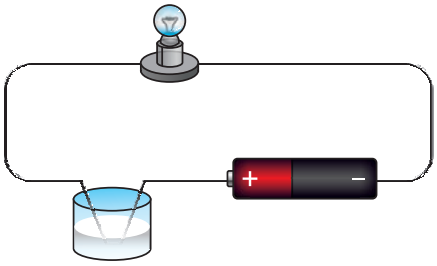
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

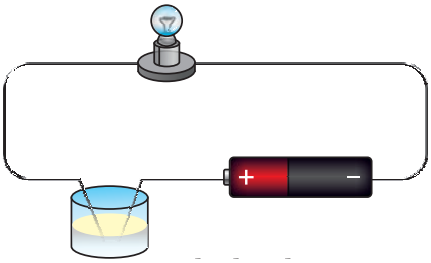
Жогоруда баяндалган тажрыйбаны таза сууда же кум шекер аралаштырылган сууда өткөрүлсө, электр лампочкасы күйбөгөнүн көрөбүз (4.18-сүрөт). Мындан көрүнүп тургандай, таза суу жана кум шекерлүү суу электр зарядын өткөрбөйт экен.

Электр буюмдарында өткөргүчтөр менен бирге диэлектриктерден даярдалган изоляторлор да иштетилет.

Өткөргүчтөрдөгү электр заряддары өз ара бири-бирине жана пайдалануучуга өтпөсүн үчүн алар диэлектрик менен капталат. Мисалы, уюлдук телефонду кубаттандыруучу курулмадагы электр туташтыруучу зымдарынын үстүңкү бөлүгү изолятор менен капталган.



Таза суу



Кумшекерлүү суу

4.18-сүрөт

1. Телолор электр тогун кандай даражада өткөрүшүнө карай өткөргүчтөр жана диэлектриктерге бөлүнөт.
2. Изоляторлор диэлектриктерден жасалган нерселер болушат.

1. Суунун электр өткөрүмдүүлүгүн кандай арттыруу мүмкүн?
2. Эң көп колдонула турган электр өткөргүчтөр жана диэлектриктерге мисал келтир.
3. Эмне үчүн электр зымдарга ным кол менен тийүү кургак кол менен тийүүгө караганда кооптуу болуп эсептелет?
4. Эмне себептен электр узатуу тармактарында иштеген ишчилер каучук бут кийим жана резина кол кап кийишет?

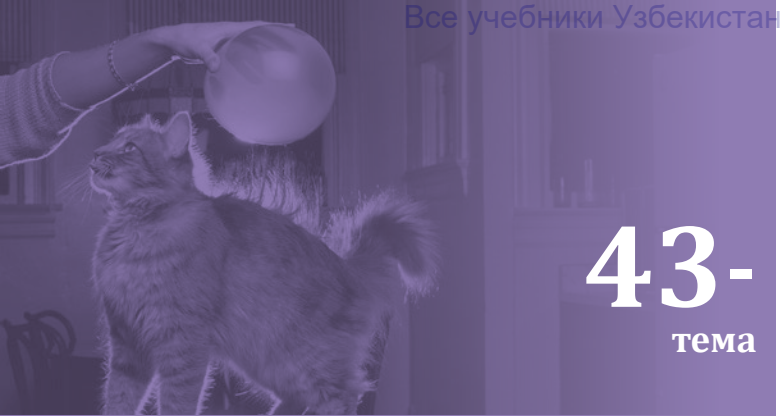
Практикалык тапшырма

Төмөнкү жадыбалды толтур: берилген телолор электрди кандай өткөрөт?

№	Телолор	Касиети
1	Адамдын денеси	өткөргүч
2	Аба	диэлектрик
3	Металдар	
4	Дистиллирленген суу	
5	Фарфор	
6	Айнек	
7	Пластмасса	
8	Туздуу суу	
9	Кургак жыгач	

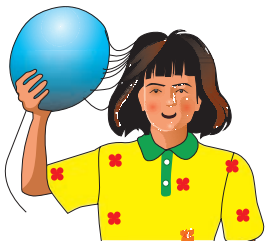
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



43-тема ЗАРЯДДАЛГАН ТЕЛОЛОРДУН ӨЗ АРА АРАКЕТЕНИШҮҮСҮ

Эмне себептен чач шарга тартылып жатат?



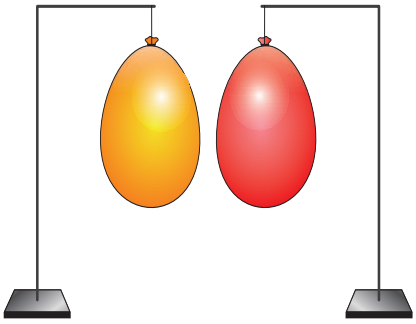
1-тажрыйба

Максат: заряддалган телолордун өз ара аракетенишүүсүн күзөтүү.

Керектүү жабдыктар: *эки даана штатив, эки даана резина шар, жибек кездеме, жүн кездеме, ичке жип, шарды байлоо үчүн жип.*

Практикалык сабакты аткаруудан мурда төмөнкү жадыбалды дептериңе сызып ал.

	Ар эки шарды жибек кездемеге сүргүлөп, шарлар бири-бирине жакындаштырылса:	Ар эки шар жүн кездемеге сүргүлөнүп, шарлар бири-бирине жакындаштырылса:	Биринчи шар жибек кездемеге, экинчи шар жүн кездемеге сүргүлөнүп, шарлар бири-бирине жакындаштырылса:
Шарлар . . .			



4.19-сүрөт

Иштин аткаруунун тартиби:

1. Ар эки шарды үйлөп, ар биринин оозун байла.
2. Ар бир шардын оозуна ичке жипти байла.
3. 4.19-сүрөттө көрсөтүлгөндөй ар эки шарды штативге ил.
4. Ар эки шарды жибек кездемеге сүргүлөп, кийин шарларды бир-бирине жакындат.
5. Шарлардын кыймылын күзөт жана натыйжаны жадыбалга жаз.
6. Ар эки шарды жүн кездемеге сүргүлөп, кийин шарларды бири-бирине жакындат.
7. Шарлардын кыймылын күзөт жана натыйжаны жадыбалга жаз.
8. Бир шарды жүн кездемеге сүргүлөп, экинчисин жибек кездемеге сүргүлөп, кийин шарларды бири-бирине жакындат.
9. Шарлардын кыймылын күзөт жана натыйжаны жадыбалга жаз.

Өткөрүлгөн тажрыйбанын негизинде өз жыйынтыгыңды дептериңе жаз.

Эмне үчүн бала пластик ноодон тайгаланып түшүп жатканда анын чачтары тике болбой жатат?

2-тажрыйба

Керектүү жабдыктар: *эки даана изоляциялуу штатив, эки даана резина шар, айнек таякча, эбонит таякча, жибек кездеме, жүн кездеме, ичке жип, шарды байлоочу жип.*

Практикалык сабакты аткаруудан мурда төмөнкү жадыбалды дептериңе сызып ал.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

	Жибек кездемеге сүргүлөнгөн шарга жибек кездемеге сүргүлөнгөн айнек таякча жакындаштырылса:	Жүн кездемеге сүргүлөнгөн шарга жүн кездемеге сүргүлөнгөн эбонит таякча жакындаштырылса:	Жибек кездемеге сүргүлөнгөн шарга жүн кездемеге сүргүлөнгөн эбонит таякча жакындаштырылса:
Шарлар . . .			

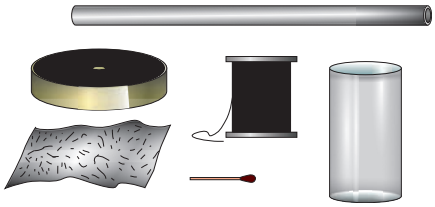
Ишти аткаруунун тартиби:

1. 4.19-сүрөттө көрсөтүлгөндөй шарды штативге ил.
2. Жибек кездемени шарга сүргүлө.
3. Айнек таякчаны жибек кездемеге сүргүлө.
4. Айнек таякчаны шарга жакындат. Айнек таякча менен шардын өз ара аракеттенишүүсүн күзөт. Натыйжаны жадыбалга жаз.
5. Жүн кездемени шарга сүргүлө.
6. Эбонит таякчаны жүн кездемеге сүргүлө.
7. Эбонит таякчаны шарга жакындат. Эбонит таякча менен шардын өз ара аракеттенишүүсүн күзөт. Натыйжаны жадыбалга жаз.
8. Жибек кездемени шарга сүргүлө.
9. Эбонит таякчаны жүн кездемеге сүргүлө.
10. Эбонит таякчаны шарга жакындат. Эбонит таякча менен шардын өз ара аракеттенишүүсүн күзөт. Натыйжаны жадыбалга жаз.

Откөрүлгөн тажрыйбанын негизинде өз жыйынтыгынды дептериңе жаз.

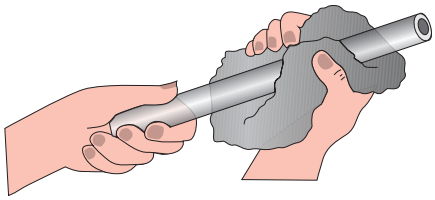
3-тажрыйба

Керектүү жабдыктар. Айнек идиш, жибек жип, скотч, узундугу 2 cm чамасындагы таякча, узундугу 40 cm чамасындагы полиэтилен кубур.

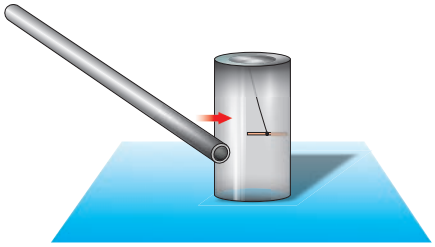


Ишти аткаруунун тартиби

1. Таякчанын ортосуна жип байла.
2. Жипке байланган таякчаны айнек идиштин ортосуна ил (жиптин учу скотч менен айнек идишке сүрөттөгүдөй жабыштырылат).
3. Полиэтилен кубурду жүн кездемеге сүргүлө жана аны идишке жакындат. Полиэтилен кубурдун таякчага таасирин күзөт.



Откөрүлгөн тажрыйбанын негизинде өз жыйынтыгынды дептериңе жаз.



Сен бул тажрыйбалар аркылуу телолорду бири-бирине сүргүлөп же заряддалган телого тийгизүү жолу менен заряддоо мүмкүндүгүн, электрлениши себеп телолордо тартышуу жана түртүшүү түрүндөгү өз ара аракеттенишүүлөр пайда болушун билип алдың.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

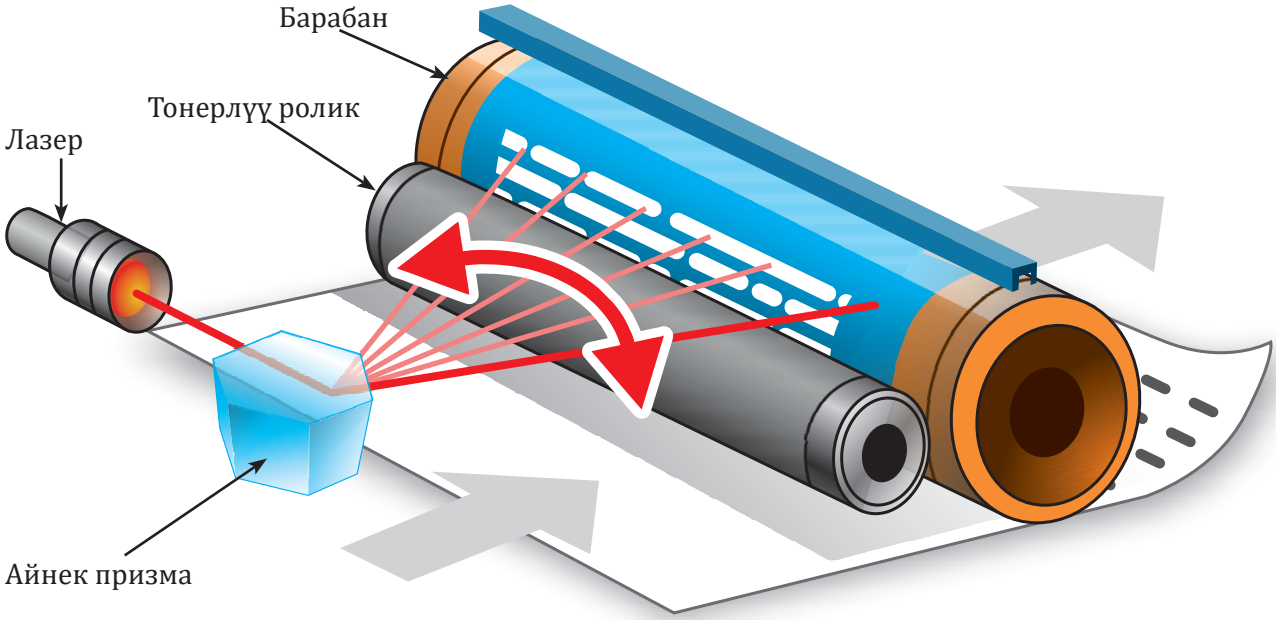
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Нуска көчүрүү курулмасында кандай нуска көчүрүлүшүн билесиңби?

Телолорду жылуулуктун, жарыктын таасиринде жана башка усулдар менен да электрлөө мүмкүн.

Электрлениши себеп телолордо тартышуу же түртүшүү түрүндөгү өз ара аракеттенишүү касиетинен заманбап технологияларда да кеңири пайдаланылат. Мисалы, нуска көчүрүүдө кагаз менен тонер (боёктун күкүмү) карама-каршы заряддар менен заряддалат. Натыйжада кагаз жеңил боёктун күкүмдөрүн өзүнө тартып алат (4.20-сүрөт).

Нуска көчүрүү машиналары (лазерлүү принтерлер) төмөнкү принциптин негизинде иштейт: фотобарабанга лазердин жардамында түп документтин сүрөттөлүшүнөн нуска алынат. Жаркын жерлер өз зарядын жоготот, сыя күкүмү (тонер) заряддалган (караңгы) жерлерге жабышат. Таза кагаз барагы барабанга басылганда карама-каршы заряддалган кагаз сыя күкүмүн өзүнө тартып алат. Кагаз ысытылат, мына ошондо сыянын күкүмү ээрип, ага жабышат. Натыйжада түп документтин барактагы нускасы пайда болот.



4.20-сүрөт

1. Шарга жибек кездеме сүргүлөнгөндө шар кандай түрдөгү заряд алат?
2. Шарга жүн кездеме сүргүлөнгөндө шар кандай түрдөгү заряд алат?
3. Бирдей кездемеге сүргүлөнгөн айнек таякчалар бири-бирине жакындаштырылса, кандай кубулуш күзөтүлөт?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

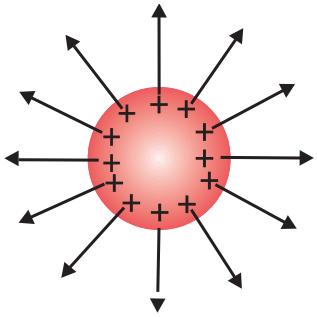
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

ӨТКӨРГҮЧТӨРДӨ ЭЛЕКТР ЗАРЯДДАРЫНЫН БӨЛҮШТҮРҮЛҮШҮ

44-тема

Өткөргүчтөрдүн бетинде электр заряддарынын бөлүштүрүлүшү, Фарадейдин капасы.

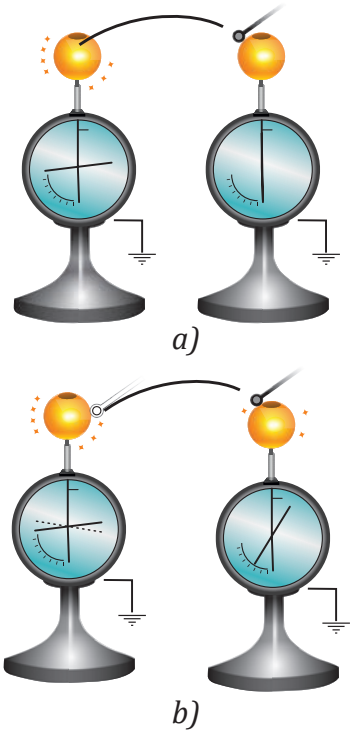
Металл шарчага оң заряд берилген болсун. Бирдей белгилүү заряддар бири-биринен алыстайт. Ошондуктан шардын ичинде заряд болгон тагдырда да, алар өз ара түртүшүп, мүмкүн болушунча бири-биринен алысыраак аралыкта жайгашууга умтулат. Натыйжада шардын бүткүл көлөмүндөгү заряддар анын бетине чыгат. Металл шарга берилген оң заряддар шардын бетин бойлой бир калыпта бөлүштүрүлөт (4.21-сүрөт).



4.21-сүрөт

Шардын ичинде заряд жок экенин кандай текшерүү мүмкүн?

Эки электрометр алып, алардын бирине ичи бош (үстүндө тешиги болгон) металл шар жана экинчисине бүтүн шар орнотулат. Баштап ичи көңдөй шарга электр заряды берилсе, электрометрдин көрсөткүчү белгилүү бир бурчка бурулат. Эми изоляторлуу таякчанын учуна бекемделген металл шарчаны ичи көңдөй шардын ичине тийгизбестен киргизип, анан таякчанын учундагы шарчаны заряддалбаган электрометрге тийгизебиз (4.22 а-сүрөт). Мында экинчи электрометрдин көрсөткүчү ордунан козголбогонун көрөбүз. Демек, шардын ичинде электр заряды болбойт экен. Өткөргүчкө берилген заряд анын бетинде жайгашат. Буга себеп заряддардын арасындагы түртүшүү күчүнүн бар экени.



4.22-сүрөт

Эми таякчанын учундагы шарчаны биринчи электрометрдин үстүндөгү шардын бетине тийгизебиз. Мында бул электрометрдин көрсөткүчү андагы заряддын бир аз азайганын көрсөтөт. Таякчанын учундагы шарчаны экинчи электрометрдеги шардын бетине тийгизебиз, мында электрометрдин көрсөткүчү бир аз бурулат, б.а. анын заряд алганын көрсөтөт (4.22 b-сүрөт). Мындан электр заряды өткөргүчтүн бетин бойлой бөлүштүрүлөт деген жыйынтыкка келүү мүмкүн.

Обочолонгон өткөргүчтө электр заряддары анын бетин бойлой бөлүштүрүлөт. Өткөргүчтүн ичинде заряд болбойт.

Фарадейдин капасы

Англис физиги Майкл Фарадейдин өткөргүчтүн ичинде электр заряддары болбостугун далилдөө үчүн жасаган курулмасы менен таанышабыз. Ал жыгачтан

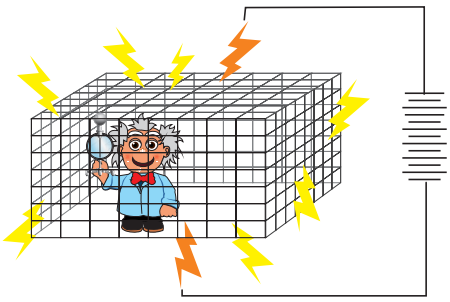
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Майкл Фарадей
(1791–1867)

жасалган капастын сырткы бетин жука фольга менен каптаган. Фарадей колуна электроскоп алып, капастын ичине кирип алган. Анын жардамчылары капасты жибек аркандар менен илишкен, кийин капаска электр заряддары берилген. Капастын ичиндеги электроскоп капастын заряддалышын сезбеген. Демек, металл капастын ичинде электр заряды болбойт экен (4.23-сүрөт).

Фарадей өткөргөн бул тажрыйба да өткөргүчтүн ичинде заряд болбостугун, электр заряддары өткөргүчтүн бетин гана бойлоп жайгашаарын далилдейт. Бул кубулуштан иш жүзүндө кеңири пайдаланылат, мисалы, жогорку чыңалуулуу электр тармактары менен иштөөчү ишчилер үчүн болот жана жез булаларынан атайын кийимдер тигилет. Жүздөп километрлерге узатылган электр тармактарында, атүгүл алар тармактан үзүлгөн болгондо да чоң сандагы заряддар топтолушу мүмкүн. Кийимдер болсо адамдарды электрленүүдөн коргойт.

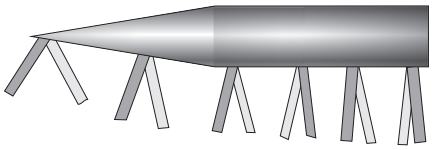


4.23-сүрөт

Өткөргүчтүн бетинде заряддардын бөлүштүрүлүшү

Заряддар металл шардын бетинде бир калыпта жайгашышына ынандык. Бирок каалагандай формадагы өткөргүчтүн бетинде заряддар кандай бөлүштүрүлөт? 4.24-сүрөттөгүдөй өткөргүчтүн түрдүү жерлерине фольга жалбыракчалары жабыштырылган.

Түрдүү формадагы өзүнчө өткөргүч заряд берилгенде анын бетин бойлой электр заряды бир калыпта эмес бөлүштүрүлөт экен. Курч учтуу телонун түрдүү жерлерине жабыштырылган фольганын жалбырактарынын түрдүүчө жайылганы электр заряды бетти бойлой бир калыпта эмес бөлүнгөнүн далилдейт. Демек, өткөргүчтүн бет аянты кичине болгон курч учтуу жерлеринде электр заряды тыгызыраак бөлүштүрүлгөндүктөн жалбырактар чоңураак ачылган жана цилиндр түрүндөгү бөлүгүндө болсо заряддар сейрек жайгашкандыктан жалбыракчалары азыраак ачылган.



4.24-сүрөт

Демек, телолордун учтуу бөлүктөрүндө көбүрөөк заряд топтолот жана мындай телолордун бетинде заряд бир калыпта эмес бөлүштүрүлөт.

1. Шар түрүндөгү өзүнчө өткөргүчтүн бетин бойлой заряд бир калыпта бөлүштүрүлөт.
2. Түрдүү формадагы өзүнчө өткөргүчтө заряд анын бетин бойлой бир калыпта эмес бөлүштүрүлөт.

1. Эмне үчүн кээ бир кийимдер кийим кургаткычтан чыгарылгандан кийин бири-бирине жабышат?
2. Заряддар металл шарда кандай жайгашат?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

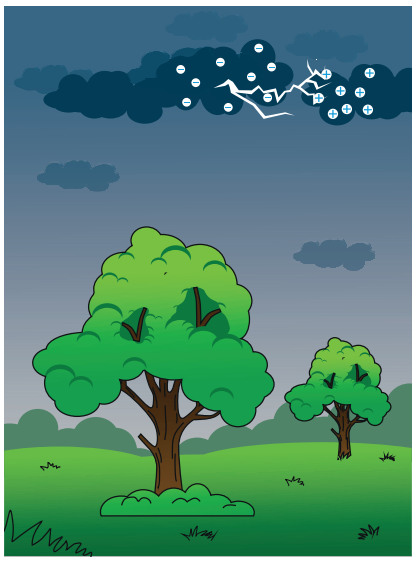
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

ТАБИЯТТАГЫ ЭЛЕКТР КУБУЛУШТАРЫ

Чагылган, күн күркүрөөсү, чагылган кандай пайда болот?

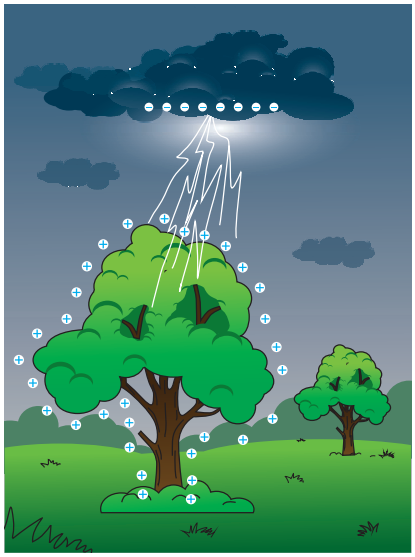
45-тема

Чагылган жана күн күркүрөөсү



Чагылганды жана күн күркүрөөсүн көп көргөнбүз. Чагылгандын пайда болушун түрдүү белгилүү электр заряддарынын өз ара аракетинин негизинде түшүндүрүү мүмкүн. Бир тело экинчи телого сүргүлөнгөндө, электр заряды пайда болоорун билесиң. Түрдүү белгилүү заряддар менен күчтүүрөөк заряддалган телолор бири-бирине жакындатылса, алардын ортосунда учкун пайда болот жана чыртылдаган үн угулат.

Абада дайыма суу буулары болот. Асманда абанын температурасы төмөндөп барышы менен суу буулары биригип, майда суу бөлүкчөлөрүн пайда кылат. Мындай суу бөлүкчөлөрү топтолгон жер бизге ак булут болуп көрүнөт. Абанын температурасы андан да төмөндөсө, суу бөлүкчөлөрү ирилешип, алар кара булут көрүнүшүндө бизге көрүнөт.



Асмандагы булуттар бир-бири менен жана абанын түрдүү катмарлары менен дайыма сүрүлүп турат. Натыйжада булуттар күчтүү заряддалып калат. Түрдүү белгилер менен күчтүү заряддалган булуттар бири-бирине жакындаганда бир булуттагы терс заряддар экинчи булуттагы оң заряддарды көздөй жылат. Карама-каршы белгилүү заряддардын кокусунан кошулуусу натыйжасында күчтүү электр учкуну, б.а. чагылган пайда болот.

Чагылган бул – түрдүү белгиде заряддалган булуттардын арасында же булут менен жер бетинин арасында боло турган күчтүү электр учкуну.

Чагылгандын узундугу бир нече километрге, диаметри болсо бир нече сантиметрге тең болуп, болуу узактыгы секунддун үлүшүндө болуп өтөт. Чагылган маалында күчтүү күркүрөө – күн күркүрөшү келип чыгат.

Күн күркүрөшү бул – чагылган маалында боло турган абадагы (атмосферадагы) үн кубулушу болуп, ал чагылгандын жолунда абанын ысышы, басымдын артышы себеп болуп өтөт.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

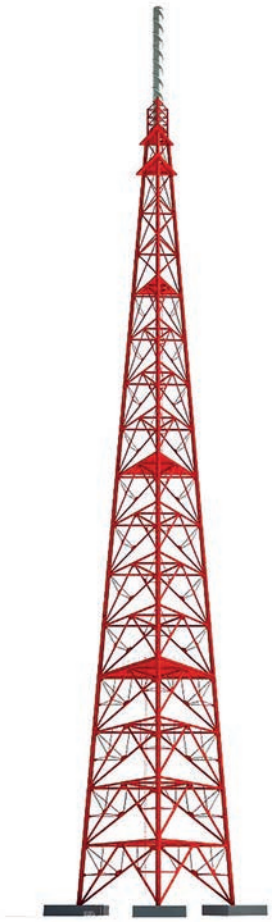
Чагылган болгондо аны дээрлик ошол замат көрөбүз, бирок анын үнү – күн күркүрөшүн болсо бир аз убакыттан кийин угабыз. Анткени 1 секунддун ичинде жарык 300 000 km аралыкты, үн болсо абада 330 m аралыкты басып өтөт. Мисалы, чагылган бизден 3 km алыстыкта болсо, биз аны дароо көрөбүз, күндүн күркүрөгөнүн болсо 9 секунддан кийин угабыз.

Чагылган булуттардын арасында гана эмес, булут менен Жердин арасында да болушу мүмкүн. Мында булуттун катмарында пайда болгон чоң сандагы заряддардын агымы кокусунан бир заматта жерге өтүшү натыйжасында күчтүү чагылган болот жана күн күркүрөйт. Эгерде булуттун оң заряддалган катмары жер бетине жакын келип калса, ушул булуттун астындагы жердин бетинде терс заряддар топтолот. Натыйжада заряддалган булут жердин бети менен пайда болгон электр талаасы аркылуу аракеттенишет. Булут күчтүү заряддалган болуп, жерге өтө жакындап калганда булут менен жердин бетинин арасында күчтүү электр учкуну пайда болот, б.а. чагылган чагат. Чагылган жараянында булуттагы заряддар жерге өтөт.

Чагылгандан сактануу

“Чагылган урду”, “чагылган түштү” деген сөздөрдү көп уккансың. Чагылгандын өзү эмне? Андан кандай сактануу мүмкүн?

Чагылган – заряддалган булут менен жердин арасында боло турган чагылган маалында булуттагы заряддардын жерге бир заматта өтүү жараяны.



Чагылган өтө кооптуу. Заряддалган булутка жердеги электр өткөрүүчү телолордон кайсы бири жакын болсо, ошого өзүнүн зарядын берет, б.а. чагылган урат. Ошондуктан жердин бетинен бийик көтөрүлгөн тоонун чокусу, мунара, имарат, дарак, электр мамыларын биринчи орунда чагылган урушу мүмкүн. Чагылган маалында түз жерде бараткан адамды да чагылган урушу мүмкүн. Мындай учурда бийиктикте, дарактын түбүндө туруу да кооптуу.

Адатта бийик мунара жана имараттарды курууда алардын үстүнө чагылган кайтаргычтар орнотулат.

Чагылган кайтаргыч – мунара, имараттар, өнөр жай жана айыл чарбасы объекттерин чагылган урушунан коргоочу курулма.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Чагылган кайтаргыч учтуу өткөргүчтөн туруп, ал жоон зым аркылуу жерге терең көмүлгөн металл казыкка уланат. Жерге жакындашкан заряддалган булут өз терс зарядын биринчи орунда мунара же имараттын үстүнө орнотулган чагылган кайтаргычка берет. Өтө көп сандагы электр заряды мунара же имаратка келтирбей, чагылган кайтаргычка уланган жоон зым аркылуу жерге өтүп кетет. Чагылган кайтаргыч канча бийикке орнотулса, ал ошончо кең аянтты коргойт.

1. Чагылган менен күн күркүрөөсү табияттагы электр кубулуштары болушат.
2. Күн күркүрөөсү – чагылгандын жолунда абанын кызышы себеп келип чыгат.
3. Чагылгандан сактануу үчүн чагылган кайтаргычтан пайдаланылат.

1. Эмне себептен булуттар заряддалып калат?
2. Кантип жасалма чагылган пайда кылуу мүмкүн?
3. Эмне себептен чагылган көрүнгөндөн бир нече секунд өтүп күндүн күркүрөгөнүн угабыз? Күндүн күркүрөөсүнө эмне себеп болот?
4. Чагылган кайтаргыч кантип мунара жана имаратты чагылган урушунан сактайт? Мында жер кандай милдетти аткарат?
5. Автомобилдин ичинде болсоң, чагылган урушунан салыштырмалуу корголгон болосуңбу?

ДЕҢИЗ ЖЫЛАН БАЛЫГЫ

Деңизде жашоочу электр жылан балыгынын узундугу 1,5 метрге чейин болуп, ал өз олжосун же душмандарын электр разряды жардамында кыймылсыз кылып коёт. Бул балыкты табигый акумулятор “батареясы” деш мүмкүн. Анын денесинде жайгашкан ар бир “батарея” чыңалуусу 80 вольт, жыштыгы 250–300 Hz (Герц) ке тең болгон электр разрядын пайда кылат.

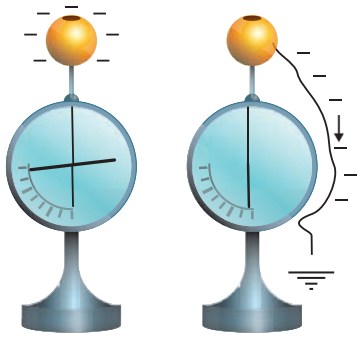
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

46-тема ЭЛЕКТР ТОГУ

Электр тогу, ток булагы, электр тогунун таасирлери.

Электр тогун пайда кылууда заряддалган бөлүкчөлөрдү кыймылга келтирүүнүн эң жөнөкөй усулун карап чыгабыз. Ал үчүн электрометр шарчасын кийизге сүргүлөнгөн эбонит таякчанын жардамында заряддайбыз. Мында электрометрдин көрсөткүчү белгилүү бир бурчка бурулат (4.25 a-сүрөт). Эгерде бир учу жерге уланган өткөргүчтүн экинчи учун электрометрдин шарчасына тийгизсек, ошол замат электрометрдин көрсөткүчү нөлгө түшүп калат (4.25 b-сүрөт). Бул тажрыйба электрометрдин шарчасында заряд калбаганын, б.а. андагы заряддын бардыгы өткөргүчтү бойлой аракеттенип, жерге өтүп кеткендигин далилдейт.



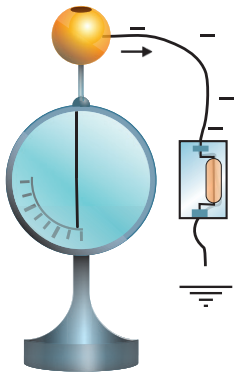
a) *b)*

4.25-сүрөт

Заряддалган бөлүкчөлөрдүн иреттелген кыймылы, б.а. агымы *электр тогу* деп аталат.

Ток орусча поток деген сөздөн алынган болуп, “агым” деген маанини билдирет.

Жогорудагы мисалыбызда электрометр шарчасындагы заряддын жерге өтүп кеткендигин билүү үчүн жерге уланган өткөргүчкө неон лампочка улайбыз. Неон лампочка уланган зымдын бир учун жерге улап, экинчи учун электрометрдин заряддалган шарчасына тийгизсек, электрометрдин көрсөткүчү нөлгө түшүүсү менен бир убакытта неон лампочка да бир азга күйүп-өчөт (4.26-сүрөт). Бул кубулуштан мындай жыйынтыкка келебиз: өткөргүчтө заряддалган бөлүкчөлөр бир жакка иреттүү аракеттенет жана өткөргүчтө электр тогу пайда болот (4.27-сүрөт).

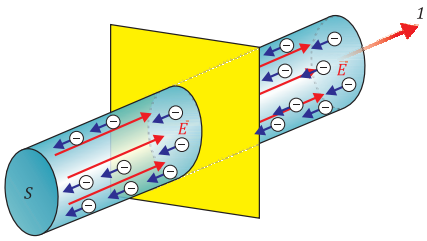


4.26-сүрөт

Токтун пайда болушунда электр аянтынын ролу

Жогорудагы тажрыйбада эмне себептен электр заряды жерди көздөй аракеттенет? Бул суроого жооп табуу үчүн төмөнкү эки тажрыйбаны бири-бирине салыштырабыз.

Бизге маалым болгондой, заряддалган телонун айланасында (кудум Жердин айланасында тартылуу талаасы болгондой) электр талаасы бар. 4.28-сүрөттө Жердин тартылуу талаасында турган m массалуу тело (4.28 a-сүрөт) менен оң (+q зарядга ээ) заряддалган кыймылсыз телонун электр талаасына киргизилген терс сынамык заряды (–q) берилген (4.28 b-сүрөт). Ар эки (Жер жана оң заряддалган тело пайда кылган) талаалар өздөрүнө киргизилген телолорго (Жердин тартылуу талаасы m массалуу телого, кыймылсыз терс заряддын талаасы болсо –q зарядга) тартылуу күчү менен аракет этет.



4.27-сүрөт

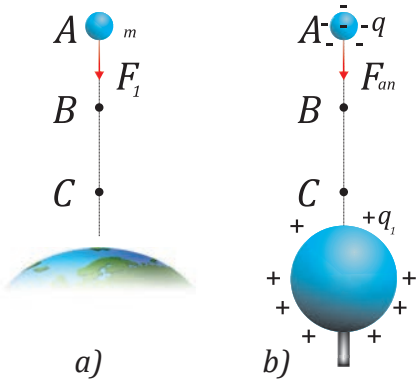
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Эгерде тело коюп жиберилсе, Жердин тартылуу күчү телону ылдый көздөй аракетке келтирет. Дал ушундай, коюп жиберилген – q заряддуу бөлүкчө + q заряддуу телонун электр талаасынын таасиринде кыймылга келет. Демек, бул тажрыйба ар эки талаа да өз таасирине ээ экендигин далилдейт.

4.25 b-сүрөттө келтирилген жараянга кайтсак. Өткөргүчтүн учу шарчага тийгизилгенге чейин Жердин өткөргүч уланган жери электр жактан нейтралдуу болот. Өткөргүч шарчага уланаары менен андагы терс заряддардын таасиринде Жердин зым уланган жери терс заряддардын азаюусунун (ушул жерден "качуусу") эсебинен оң заряддалып калат. Натыйжада шарча менен жердин ортосунда электр талаасы пайда болот. Бул талаанын таасиринде шарчадагы электрондор жерди көздөй иреттүү аракеттенишет жана өткөргүчтө кыска мөөнөттүү ток пайда болот.

Өткөргүчтө кандай кылып узак убакытка созула турган электр тогун пайда кылуу мүмкүн?

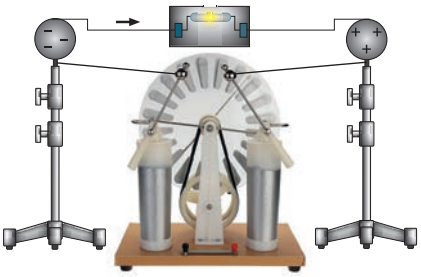


4.28-сүрөт

Өткөргүчтө электр тогунун пайда болушу үчүн электр талаасы болушу керек.

Бул суроого жооп берүү үчүн төмөнкү тажрыйба өткөрүлгөн. Электрофордук машина, изоляцияланган штативге бекемделген шарлар, неон лампочкасы зымдар менен кандайча уланганы 4.29-сүрөттө берилген. Жалпысынан, электр курулмаларынын зымдардын жардамында улануусунан пайда болгон мындай система электр чынжыры деп аталат. Эгерде бул сүрөткө кунт коюп карасаң, заряддалган бөлүкчөлөрдүн кыймылы үчүн бардык өткөргүчтөр бири-бирине уланып, туюк чынжыр чогултулган. Эгерде чынжыр туюк болбосо (б.а. чынжырдын кандайдыр бир жери үзүлгөн болсо), андан электр тогу өтпөйт.

Электрофордук машинанын дисктери айландырылганда шарлардын бири оң, экинчиси терс заряддалат. Натыйжада карама-каршы белгилүү заряддалган шарлардын арасында, о.э., аларга уланган өткөргүчтөрдө электр талаасы пайда болот. Талаанын таасиринде заряддуу бөлүкчөлөр өткөргүчтү бойлой иреттүү кыймылга келип, анда электр тогу пайда болот. Бул ток себеп неон лампочка күйөт. Дисктер токтоосуз айландырылып турулса, шарлардын заряддалуусу үзгүлтүксүз уланат жана электр талаасы сакталып, лампочка өчпөстөн күйөт. Бул тажрыйбада электрофордук машина заряддалган бөлүкчөлөрдү кыймылга келүүгө аргасыз кылуучу электр талаасын пайда кылып жатат.



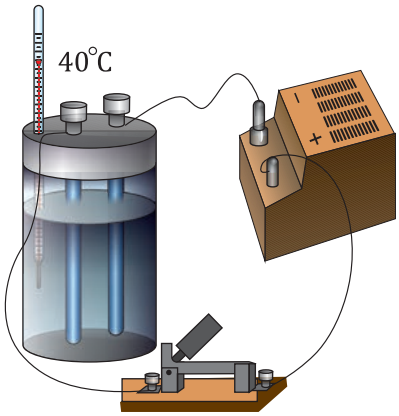
4.29-сүрөт

Электр тогунун таасирлери

Өткөргүчтө өтүп жаткан электр тогун же заряддуу бөлүкчөлөрдүн иреттелген кыймылын түздөн түз күзөтүүгө болбойт. Бирок электр тогунун бар экенин ал себеп болуп өтүүчү таасирлерди көрүү жана сезүү аркылуу билип алуу мүмкүн.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



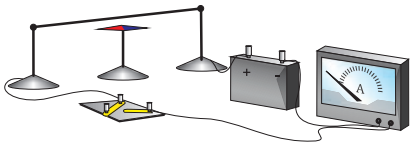
4.30-сүрөт

Булар:

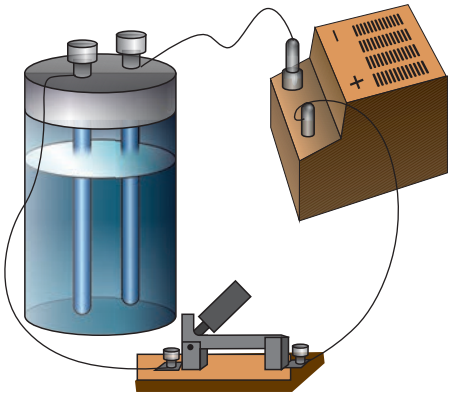
1. *Өткөргүчтөн электр тогу өткөндө өткөргүч кызыйт.* Электр ысыткычтын металл спиралынан ток өткөндө кызышын өтө жакшы билесиң. Мындан сырткары, токтун жылуулук таасирин суюктуктарда да көрүү мүмкүн.

Аш тузу (NaCl)нун суудагы эритмеси аркылуу ток өтө баштаса, бир-эки минуттан соң эритменин температурасы сезилерлүү жогорулаганын көрүү мүмкүн (4.30-сүрөт).

2. Өткөргүчтөн электр тогу өткөндө, өткөргүчтүн айланасында магнит талаасы пайда болот. Бул токтуу өткөргүчкө компас жакындаштырылса, токтуу өткөргүчтүн магнит талаасынын таасиринде жебе тең салмактуу абалынан кандайдыр бир бурчка кыйшаят. Эгерде өткөргүчтөн ток өтүшү токтосо, компастын жебеси баштапкы абалына кайтат (4.31-сүрөт). Демек, электр тогунун магниттик таасири да бар.


4.31-сүрөт

3. Эритмеден жетиштүү даражада узак убакыт ток өтүп турса, эритмеге түшүрүлгөн көмүр өзөктүн бети ачык күмүш сымал түстүү зат (Na металлы) менен капталып калат (4.32-сүрөт). Бул эритмеден ток өтүшү натыйжасында анда кандайдыр химиялык өзгөрүү болуп өткөнүн билдирет.


4.32-сүрөт

1. Электр тогу – өткөргүчтү бойлой заряддалган бөлүкчөлөрдүн иреттелген кыймылы.
2. Электр тогу пайда болушу үчүн:
а) эркин кыймылдагы заряддалган бөлүкчөлөр;
б) бул бөлүкчөлөрдү кыймылга келтирүүчү электр талаасы;
с) б.а. бөлүкчөлөр кыймылдай турган чөйрөнүн болушу шарт.
3. Электр тогунун бар экенин анын:
а) жылуулук таасири (металл өткөргүчтөрдө жана суюктуктарда);
б) магнит таасири (металдарда, суюктуктарда, газдарда жана атүгүл вакуум (боштук)да);
с) химиялык (суюктуктарда) таасирлерине карап аныктоо мүмкүн

1. Өткөргүчтө заряддуу бөлүкчөлөрдүн иреттүү аракеттенүүсүнүн себеби эмнеде?
2. Электр тогунун кыймылдоо багыты кандай?
3. Электр тогунун айланасында кандай талаалар пайда болот?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

ТОКТУН БУЛАКТАРЫ

47-тема

Туруктуу ток булагы, гальваникалык элемент, аккумулятор, электр чынжыр, электр схема.

Ток булагы жөнүндө түшүнүк

Ток булагы оң жана терс заряддуу бөлүкчөлөрдү бири-биринен ажыратат. Ажыратылган карама-каршы белгилүү бөлүкчөлөр ток булагынын уюлдарында топтолот жана бул уюлдардын арасында электр талаасы пайда болот. 4.29-сүрөттө берилген электрофордук машина да ток булагы болуп саналат. Анда механикалык энергия электр энергиясына айланат. Электрофордук машинанын дисктери айландырылганда оң жана терс заряддуу бөлүкчөлөр бөлүнүп, уюлдарда, б.а. шарчаларда карама-каршы белгилүү заряддар топтолот.

Өткөргүчкө уланган лампочка күйүп турушу үчүн өткөргүчтө туруктуу электр тогун пайда кылып туруучу булак – ток булагы болушу зарыл.

Эгерде өткөргүчтүн ичинде электр талаасы туруктуу болсо, өткөргүчтүн туура кесилиш аянтынан тең убакыттын ичинде өткөн заряддын саны бирдей болуп, өткөргүч аркылуу туруктуу ток агат.

Заряддалган бөлүкчөлөрдүн туруктуу сандагы агымы туруктуу ток деп аталат. Туруктуу токтун булагы деп оң жана терс уюлга ээ болгон жана туруктуу токту пайда кылуучу булакка айтылат.

Бүгүнкү күндө биз ар түрдүү туруктуу токтун булактарынан пайдаланабыз. Буларга гальваникалык элемент, аккумулятор, күн элементи сыяктуулар мисал болот.

Гальваникалык элементтер

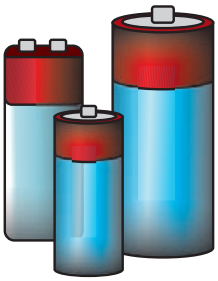
Электрондук саат, телевизор жана автомобилдин пульту сыяктуу буюмдарда электр булагы катары гальваникалык элементтерден пайдаланылат. Эң жөнөкөй гальваникалык элементти биринчи болуп италиялык окумуштуу **Алессандро Вольта** ачкан.

А.Вольта цинк жана жезден даярдалган шакектердин арасына кислота шимдирилген кездеме койгондо жез шакек оң, цинк шакек болсо терс заряддалып калганын байкаган. Эгерде бул шакектер өткөргүчтүн жардамында уланса, өткөргүчтөн электр тогу өтө баштайт. Вольта ток күчүн арттыруу максатында бири-биринен кислоталуу кездеме менен ажыратылган цинк жана жез шакектердин санын арттырганда ток күчүнүн артканына көңүл бурган. Ушундайча жөнөкөй ток булагы жаратылган. Бул булакта заряддардын бөлүнүүсү химиялык реакциянын натыйжасында ишке ашат. Ошондуктан ал Вольтанын гальваникалык элементи деп да аталат.

Алессандро Вольта
(1745–1827)

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

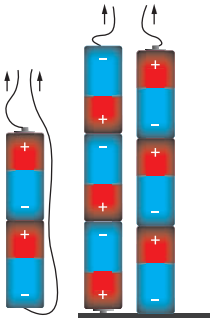
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



4.33-сүрөт

Азыркы учурда ар түрдүү гальваникалык элементтер бар (4.33-сүрөт). Алардан алына турган кубаттуулукту арттыруу үчүн алар бир-бири менен удаалаш туташтырылат (4.34-сүрөт). Мындай удаалаш уланган элементтердин системасы гальваникалык элементтердин батареясы деп аталат. Компьютер (ноутбук), радио, телевизор жана муздаткычтын пульту сыяктуу буюмдарга гальваникалык элементтер батареясы коюлат. Адатта гальваникалык элементтер бир жолу иштетилүүчү токтун булактары болуп эсептелет.

Аккумуляторлор. *Аккумулятор сөзү латынчада "чогултуучу" деген маанини билдирет.*



a) *b)*

4.34-сүрөт

4.35-сүрөттө мамлекетибизде өндүрүлүп жаткан аккумулятор көрсөтүлгөн.

Аккумуляторлор түрдүү максаттарда кеңири колдонулат. Мисалы, автомобилдерде кыймылдаткычты ишке түшүрүүдө, суу асты кемелерде, Жердин жасалма жолдошторунда электр тогунун булагы катары пайдаланылат. Аккумуляторлор көп жолу колдонула турган токтун булактары болуп, аларды кайра-кайра заряддоого болот.

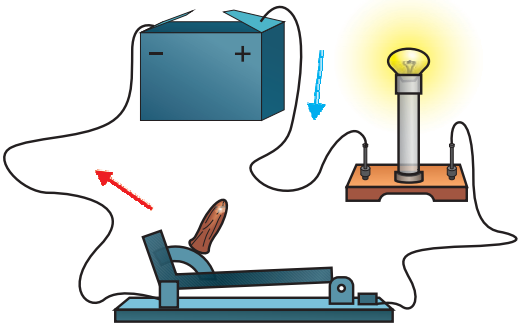
4.35-сүрөт

Күн батареясы. Азыркы учурда суу, жылуулук, атом жана шамал электростанциялары менен бирге фотоэлектростанциялардан да кеңири пайдаланылууда. Фотоэлектростанциялар күндөн келип жаткан жарык энергиясын электр энергиясына айландырып берет. Бул станциялар айлана-чөйрөнү булгабайт. Жарык энергиясын электр энергиясына айландырып берүүчү курулма фотоэлемент деп аталат. 4.36-сүрөттө фотоэлементтерден турган күн батареясы берилген.

Бардык токтун булактары оң (+) жана терс (–) уюлдарга ээ болуп, электр тогу чынжырды бойлой оң уюлдан терс уюлга карай агат деп кабыл алынган. 4.37-сүрөттө токтун багыты көрсөтүлгөн.

Демек, электр энергиясын керектөөдө түрдүү ток булактарынан пайдаланылат. Ток булактарынан пайдаланганда электр энергиясынан үнөмчүлдүк менен колдонуу зарыл.

4.36-сүрөт



4.37-сүрөт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

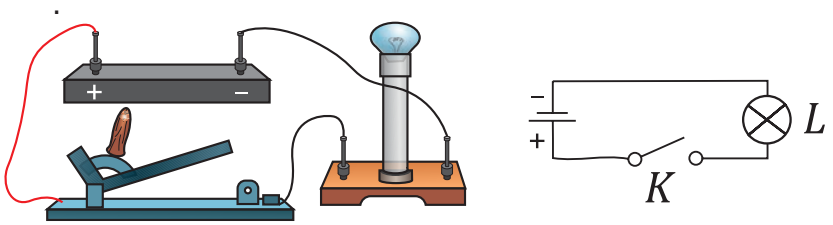
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Электр чынжыры

Чынжыр сөзү бир канча бөлүктөрдүн улануусун (чогулуусун) билдирет. Электр чынжыр бир канча бөлүктөрдөн (элемент) турат.

Мисалы, ток булагы, өткөргүч (туташтыруучу зымдар), электр керектөөчү жана ачкычтан турган чынжыр эң жөнөкөй электр чынжырын түзөт.

4.38 *a*-сүрөттө ток булагы, электр лампочкасы жана ачкычтан куралган жөнөкөй электр чынжыры сүрөттөлгөн. Сүрөткө көңүл бурсаң, ачкыч ачык абалда турат. Ачкычтын бул абалында чынжыр үзүлгөн болуп, андан ток өтпөйт жана лампочка күйбөйт.

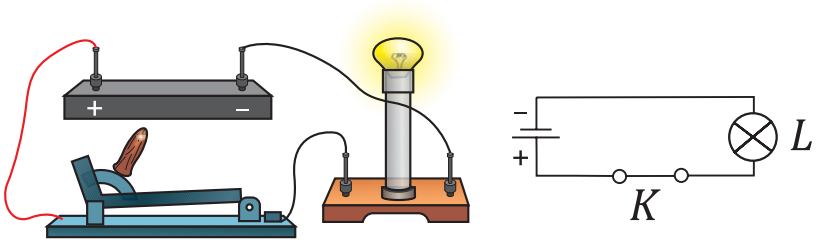


a) *b)*

4.38-сүрөт

Адатта электр чынжырын чогултканга чейин анын элементтери кандайча жайгашышын жана алардын өз ара менен туташуу усулдары схемада сүрөттөлөт. Мындай чиймелер электр схемасы деп аталат. 4.38 *b*-сүрөттө ачык чынжырдын электр схемасы берилген.

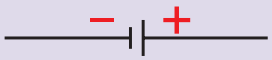
4.39 а-сүрөттө электр чынжырында ачкычтын уланган абалы, б.а. чынжырдын туюк абалы көрсөтүлгөн. Бул абалда чынжыр аркылуу электр тогу өтөт жана электр лампочкасы күйөт. 4.39 b-сүрөттө туюк чынжырдын электр схемасы көрсөтүлгөн.



a) *b)*

4.39-сүрөт

Электр схемасын сызууда чынжырдын курамына кирүүчү ар бир элементтин шарттуу белгилери колдонулат.



Ток булагы

Батареялуу ток булагы

Өткөргүчтөрдүн уланган жери

Өткөргүчтөрдүн улан-бастан кесилишкен жери

Чынжыр ачык абалдагы ачкыч

Электр лампочкасы

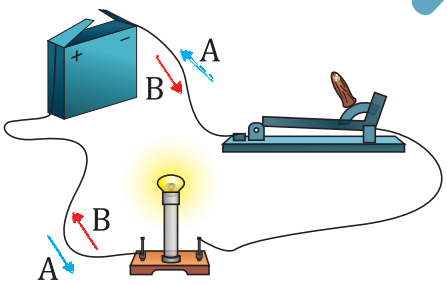
Электр коңгуроосу

Электр буюмдарын туташтыруу үчүн кыскыч

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

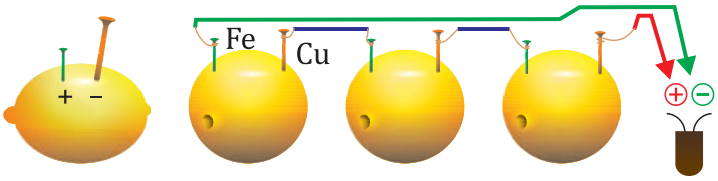
1. Өткөргүчтөн туруктуу электр тогу өтүп турушу үчүн ток булагы болушу зарыл.
2. Туруктуу ток булагы – туруктуу токту пайда кыла турган оң жана терс уюлга ээ болгон курулма.
3. Ар кандай ток булагында башка түрдөгү энергия электр энергиясына айланат.



4.40-сүрөт

1. Электр энергиясын өндүрө турган кандай булактарды билесиң?
2. Үйүбүздө кандай электр буюмдарынан пайдаланабыз?
3. Электр чынжырында ачкыч кандай милдетти аткарат?
4. Аккумулятор жана жөнөкөй батареянын кандай окшош жактарын билесиң?
5. 4.40-сүрөттө А жана В жебелер аркылуу токтун кыймыл багыты көрсөтүлгөн. Кайсы багыт туура көрсөтүлгөн?

Практикалык тапшырма

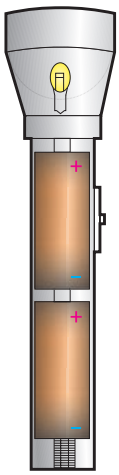


1

Ток булагын пайда кылуу

Керектүү жабдыктар: лимон, темир мыктар, калың жез зымдар, неон лампочка жана туташтыруучу зымдар.

1. Сүрөттөн пайдаланып ток булагын чогулт.
2. Бул булактын иштешин текшерүү мүмкүнчүлүгүн берүүчү жөнөкөй электр чынжырынын схемасын дептериңе сыз.
3. Схеманы сызууда кандай элементтердин шарттуу белгилеринен пайдаланганыңды дептериңе жазып кой.
4. Ток булагынын иштешин текшерүү үчүн аткарыла турган иштердин удаалаштыгын ирети менен жаз.
5. Тажрыйбанын негизинде өз жыйынтыгыңды жаз.


4.41-сүрөт

2

4.41-сүрөттө келтирилген чөнтөк фонарынын электр схемасынын ачкычтын ачык жана жабык абалдары үчүн сыз.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

ЭЛЕКТР ЧЫҢАЛУУСУ ЖАНА АНЫ ЧЕНӨӨ

48-тема

Электр чыңалуусу, вольт, вольтметр.

Сен мектеп жана көп кабаттуу үйлөрдүн электр щитинде “Diqqat! Yuqori kuchlanish! Hayot uchun xavfli!” сыяктуу жазууларды окугансың. Кана айтчы, чыңалуу дегени өзү эмне? Эмне үчүн жогорку чыңалуу адамдын өмүрү үчүн кооптуу?

Чыңалуу жөнүндө түшүнүк

Электр чынжырына уланган өткөргүчтөгү терс заряддалган электрондор ток булагынын терс уюлунан оң уюлун көздөй (электр тогунун багытына карама-каршы багытта) аракеттенет. Мында ток булагы жумуш аткарат. Электр тогунун жумуш аткара алуу жөндөмүн мүнөздөө максатында электр чыңалуусу же жөн эле чыңалуу чоңдугу киргизилет.

Чынжырдын кандайдыр бир бөлүгүндө бирдик оң зарядды которууда электр талаасы аткарган жумушка сан жагынан тең болгон физикалык чоңдук *чыңалуу* деп аталат.

Чыңалуу скалярдык чоңдук болуп, U тамгасы менен белгиленет. Чыңалуу төмөнкү формула менен аныкталат:

$$U = \frac{A}{q}. \qquad (1)$$

мында A – чынжырдын q заряд өткөндө аткарган жумушу.

Эл аралык бирдиктер системасында (SI) чыңалуунун бирдиги катары гальваникалык элементти биринчи болуп жараткан италиялык аалым **Алессандро Вольтанын** урматына вольт (V) кабыл алынган.

Электр талаасынын эки чекитинин арасындагы чыңалуу 1 V болгондо жана чынжырдын ушул бөлүгүнөн 1 кулон заряд өткөндө 1 жоул жумуш аткарылат, б.а:

$$1\,\text{V} = \frac{1\,\text{J}}{1\text{C}}.$$

Эгерде чынжырдын бөлүгүндө чыңалуу 3 V ко тең болсо, ушул бөлүк аркылуу 0,5 C заряд өткөндө чынжырдын ушул бөлүгүндө 1,5 J жумуш аткарылат.

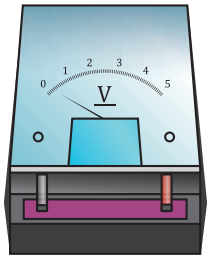
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Демек, чыңалуу өткөргүчтүн каралып жаткан бөлүгүндө электр талаасынын жумуш аткаруу жөндөмүн мүнөздөйт. (1) формулага ылайык электр талаасынын аткарган жумушу:

$$A = q\,U \qquad (2)$$

(2) – формуладан жыйынтык чыгарсак, электр талаасынын аткарган жумушу берилген чыңалуунун чоңдугуна көз каранды экен.



4.42-сүрөт

Иш жүзүндө кичине чыңалууда милливольт (mV) – үлүштүү жана жогорку чыңалууда киловольт (kV) – эселүү бирдиктери да колдонулат:

$$1\ \text{mV} = 0{,}001\ \text{V} = 10^{-3}\ \text{V};$$

$$1\ \text{kV} = 1000\ \text{V} = 10^{3}\ \text{V}.$$

$$1\ \text{MV} = 1000\ 000\ \text{V} = 10^{6}\ \text{V}$$

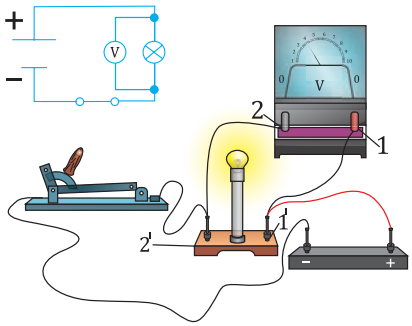
4.43-сүрөт

Токтун булактары жана узатуу линияларындагы электр чыңалуусу түрдүүчө болот.

№	Токтун булактары жана узатуу линиясы	Чыңалуу
1.	Кургак гальваникалык элемент	1,5 V
2.	Автомобилдин аккумулятору	12 V
3.	Бөлмөлөрдөгү электр тармагы	220 V
4.	Чоң ток узатуу линиясы	5 - 500 kV

Чыңалууну өлчөө

Ток булагы уюлдарындагы же чынжырдын кайсы бир бөлүгүндөгү чыңалуу вольтметр деп аталуучу өлчөөчү аспаптын жардамында өлчөнөт.



4.44-сүрөт

Анын сырткы көрүнүшү жана схемадагы шарттуу белгиси 4.42-сүрөттө берилген.

Бүгүн мамлекетибизде окуу мекемелери үчүн лабораториялык окуу жабдыктарын өндүрүү жолго коюлган. 4.43-сүрөттө мамлекетибизде өндүрүлгөн окуу вольтметринин сырткы көрүнүшү жана шарттуу белгиси көрсөтүлгөн.

Вольтметрдин кыскычтарына “+” жана “–” белгиси коюлат. Эгерде ток булагынын уюлдарындагы чыңалууну өлчөө зарыл болсо, вольтметрдин “+” кыскычы ток булагынын оң “+” уюлуна, “–” кыскычы болсо ток булагынын терс “–” уюлуна түздөн-түз уланат. Ушул сыяктуу электр

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

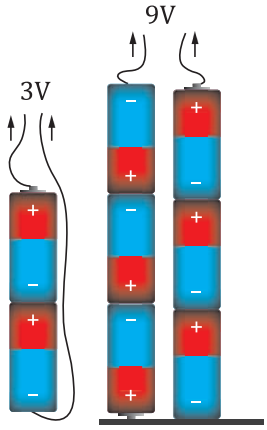
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

керектөөчү, мисалы, лампочканын учундагы чыңалуу-ну өлчөө үчүн вольтметрдин 1 кыскычы лампочканын 1’ кыскычына, вольтметрдин 2 кыскычы лампочканын 2’ кыскычына уланат (4.44-сүрөт). Вольтметрдин керек-төөчүгө салыштырмалуу мындай улануусу параллель ула-нуу деп аталат.

Вольтметр электр чынжырындагы чыңалуусу өлчөнө турган керектөөчүгө параллель уланат.

Ток булактарынын уланышы

Бир гальваникалык элемент бере турган чыңалуу көп учурларда жетиштүү болбойт. Мисалы, айрым көчмө радио 4,5 V туу ток булагында иштейт. Гальваникалык элементтердин ар бири 1,5 V чыңалуу берет. 3 V туу чыңа-лууну алуу үчүн радиого 1,5 V туу эки гальваникалык эле-мент удаалаш улап коюлат (4.45 a-сүрөт). 9 V то иштөөчү магнитофон үчүн 1,5 V туу алты гальваникалык элемент удаалаш уланышы керек (4.45 b-сүрөт).



a) *b)*

4.45-сүрөт

1. Эл аралык бирдиктер системасында (СИ) чыңалуунун бирдиги катары 1 вольт кабыл алынган.
2. Чынжырдын бир бөлүгүнөн 1 кулон заряд өткөндө 1 жоул жумуш аткарылса электр талаасынын эки чекитинин арасындагы чыңалуу 1V ко тең болот.
3. Чыңалуу өткөргүчтүн каралып жаткан бөлүгүндө электр талаасынын жумуш аткаруу жөндөмүн мүнөздөйт.
4. Электр талаасынын багыты үчүн оң заряддын аракеттенүү багыты кабыл алынган.
5. Чыңалуу вольтметрдин жардамында өлчөнөт.
6. Вольтметр ток булагына жана керектөөчүгө параллель уланат.

Маселе чыгаруунун үлгүсү

1 Электр чынжырындагы лампочкага параллель уланган вольтметр 1,5 V ту көрсөтүп жатат. Лампочкадан 3,2 C заряд өткөндө канча жумуш аткарылат?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$U = 1{,}5$ V $q = 3{,}2$ C	$U = \frac{A}{q}$; $A = q \cdot U$	$A = q \cdot U = 3{,}2 \cdot 1{,}5\,\text{J} = 4{,}8\,\text{J}$
Табуу керек: $A = ?$	$[A] = 1\text{C} \cdot \frac{1\text{J}}{1\text{C}} = 1\text{J}.$	**Жооп:** $A = 4{,}8$ J.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

2 Электр чынжырындагы лампочкага параллель уланган вольтметр 3 V ту корсөтүп жатат. Белгилүү убакыт бою 36 J жумуш аткарылышы үчүн лампочкадан канча электрон өтүшү керек?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$U = 3$ V $A = 36$ J $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C	$q = e \cdot N$ $A = q \cdot U = e \cdot N \cdot U$ $N = \frac{A}{e \cdot U}$	$N = \frac{36}{1{,}6 \cdot 10^{-19} \cdot 3} = 7{,}5 \cdot 10^{19}$ даана
Табуу керек: $N = ?$	$[N] = \frac{\text{J}}{\text{C} \cdot \text{V}} = \frac{\text{C} \cdot \text{V}}{\text{C} \cdot \text{V}} = 1$	**Жооп:** $N = 7{,}5 \cdot 10^{19}$ даана.

1.Кызытма лампочкага 6,5 V деп жазып коюлган. Бул жазуу эмнени билдирет?
2. Автомобилдин аккумулятору кандай чыңалууда иштейт?
3. Чыңалууну арттыруу үчүн ток булактарын кандай улаш керек?
4. Канча вольттуу эң кичине чыңалуу адамдын өмүрү үчүн кооптуу?

28-маселе

1 Электр талаасы 1,5 C зарядды которууда кандай жумуш аткарат? Ток булагынын чыңалуусу 6 V ко тең.

2 Электр чынжырындагы лампочкадан белгилүү убакыт бою 9 C заряд өтүп, 36 J жумуш аткарылды. Лампочка кандай электр чыңалуусунда күйүп турган?

3 Электр чынжырындагы лампочкага параллель уланган вольт¬метр 6 V ту көрсөтүп жатат. Белгилүү убакыт бою 4,8 J жумуш аткарылышы үчүн лампочкадан канча электрон өтүшү керек?

4 Өткөргүчтөн 3,2 C заряд өткөндө ток булагы 64 J жумуш аткарат. Өткөргүчтүн учтарында кандай чыңалуу болгон?

5 15 V то иштөөчү магнитофон үчүн 1,5 V туу канча гальваникалык элементти удаалаш улаш керек?

Практикалык тапшырма

Керектүү жабдыктар: аккумулятор, батарея, вольтметр.

Вольтметрди аккумулятор же батарея кыскычтарына улап, ток булагынын чыңалуусун өлчө.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

ТОК КҮЧҮ

49-тема

Ток күчү, ток күчүнүн бирдиги, амперметр.

Ток күчү жөнүндө түшүнүк

Электр чынжырынан өтүп жаткан токту мүнөздөө үчүн атайын физикалык чоңдук – ток күчү чоңдугу киргизилген.

Өткөргүчтүн жара кесилиш аянтынан убакыт бирдигинде өткөн заряддын санына сан жагынан тең болгон чоңдук *ток күчү* деп аталат.

Ток күчү *I* тамгасы менен белгиленет. Эгерде өткөргүчтүн жара кесилиш аянтынан t убакыт ичинде q заряд өткөн болсо, ток күчү төмөнкү формула менен аныкталат:

$$I = \frac{q}{t}. \qquad (1)$$

Эл аралык бирдиктер системасында (СИ) ток күчүнүн бирдиги үчүн француз физиги **Андре Мари Ампердин** урматына ампер (А) кабыл алынган. Жогорудагы мүнөздөмө боюнча ток күчүнүн бирдиги:

$$1\text{A} = \frac{1\text{C}}{1\text{s}}.$$

Демек, өткөргүчтүн жара кесилиш аянтынан 1 секундда 1 С заряд өтсө, ток күчү 1 А ге тең болот.

(1) формуладан t убакыт ичинде өткөргүчтүн жара кесилиш аянты аркылуу өткөн заряддын санын туюнтуучу формула келтирип чыгарылат:

$$q = I \cdot t \qquad (2)$$

(2) туюнтмага ылайык заряддын санынын бирдиги:

$$1\text{C} = 1\text{A} \cdot 1\text{s}.$$

Демек, ток күчү 1 А болгондо өткөргүчтүн жара кесилиш аянтынан 1 секундда 1 кулон заряд өтөт.

Ток күчү скалярдык чоңдук.

Адатта бөлмөнү жарытууда колдонула турган электр лампочкалардан өтүп жаткан ток күчү 0,2 А – 0,5 А ди түзөт. Ошондой эле, күндөлүк турмушта көп колдонула турган калькулятор, электрондук кол сааты, мобилдик телефон сыяктуу курулмалар иштөө жараянында 1 А ге салыштырмалуу бир нече миллион эсе кичине ток сарптайт. Ошондуктан иш жүзүндө ток күчүн ченөөдө амперден сырткары миллиампер (mA) жана микроампер (μA) сыяктуу бирдиктер колдонулат.

Андре Мари Ампер
(1775–1836)

1 mA = 0,001 A = 10^{-3} A;
1 μA = 0,000 001 A = 10^{-6} A.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

4.46-сүрөт

4.47-сүрөт

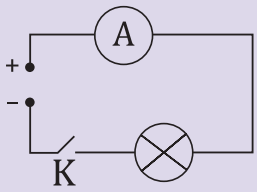
Ток күчүн ченөө

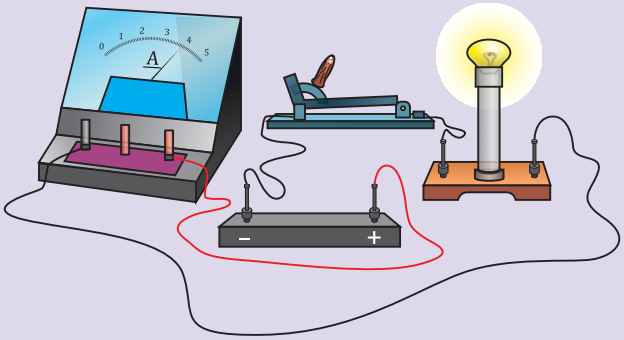
Ток күчү атайын аспап – **амперметрдин** жардамында өлчөнөт. 4.46-сүрөттө амперметрдин бир түрү көрсөтүлгөн. Амперметр чынжырга удаалаш уланат

4.47-сүрөттө мамлекетибизде өндүрүлүүчү жана мектеп физика кабинетинде пайдаланылуучу амперметр берилген. Бүгүнкү күндө электр тогун ченөөдө заманбап цифралуу, электрондук амперметрлер да колдонулууда.

Амперметрди чынжырга туташтырууда анын “+” белгиси коюлган уюлу ток булагынын оң уюлунан келип жаткан өткөргүчкө уланат. Амперметрдин “–” белгиси коюлган кыскычы керектөөчү аркылуу ток булагынын терс уюлуна уланат (4.47-сүрөт).

Амперметр керектөөчүгө чейин уланса да, кийин уланса да, анын көрсөтүшү бирдей болот. 4.48-сүрөттө электр чынжырында амперметрдин керектөөчүгө уланышы келтирилген.





4.48-сүрөт

1. Эл аралык бирдиктер системасында ток күчүнүн бирдиги катары 1 Ампер кабыл алынган.
2. Өткөргүчтүн жара кесилиш аянтынан 1 секундда 1 С заряд өтсө, ток күчү 1 А ге тең болот.
3. Ток күчү амперметрдин жардамында өлчөнөт.
4. Амперметр ток булагына керектөөчү аркылуу удаалаш уланат.

1. Ток күчү эмнени туюнтат?
2. Өткөргүчтөн аз санда заряд өткөрүп, чоң ток күчүн алуу мүмкүнбү?
3. Ток күчү термининдеги “күч” сөзү менен механикадагы күч терминин ортосунда окшоштук барбы?
4. Эмне үчүн амперметр электр чынжырына керектөөчү аркылуу уланат?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Маселе чыгаруунун үлгүсү

Электр чынжырындагы лампочканын спиралынан 0,4 А ток өтүүдө. Лампочканын спиралы аркылуу 5 минутта канча заряд жана канча электрон өтүшүн эсепте.

Берилген:	Формула	Эсептөө
$I = 0{,}4$ A $t = 5$ минут $= 300$ s $\lvert e\rvert = 1{,}6\cdot10^{-19}$ C	$q = I\cdot t;\quad q = \lvert e\rvert\cdot n;$ $[q] = 1\text{A}\cdot1\text{s} = 1\text{C};\quad n = \frac{q}{\lvert e\rvert} = \frac{I\cdot t}{\lvert e\rvert}$	$q = 0{,}4\cdot300\,\text{C} = 120$ C $n = \frac{0{,}4\cdot300}{1{,}6\cdot10^{-19}} = 7{,}5\cdot10^{20}$ тадаана
Табуу керек: $q = ?$; $n = ?$	$[n] = \frac{1\text{A}\cdot\text{s}}{1\text{C}} = \frac{1\text{C}}{1\text{C}} = 1$	**Жооп:** $q = 120$ C; $n = 7{,}5\cdot10^{20}$ даана.

29-маселе

1. Электр чынжырындагы өткөргүчтөн 4 минутта 60 С заряд өткөн болсо, чынжырдагы ток күчү канчага тең?

2. Ток күчү 0,32 А ге тең болсо, 0,5 минут бою өткөргүчтүн жара кесилиш аянтынан канча электрон агып өтөт?

3. Электр чынжырындагы лампочканын спиралынан өтүп жаткан ток күчү 0,3 А ге тең. Лампочканын спиралынан канча убакытта 360 С заряд өтөт?

Практикалык тапшырма

Амперметрдин жардамында керектөөчүдөн өтүп жаткан ток күчүн ченөө.

Сабакты аткаруудан мурда төмөнкү жадыбалды дептериңе сызып ал.

Бурагычынын абалдары	4	6	8	10
Миллиамперметрдин көрсөткүчү, (*mA*)				

Ишти аткаруунун тартиби

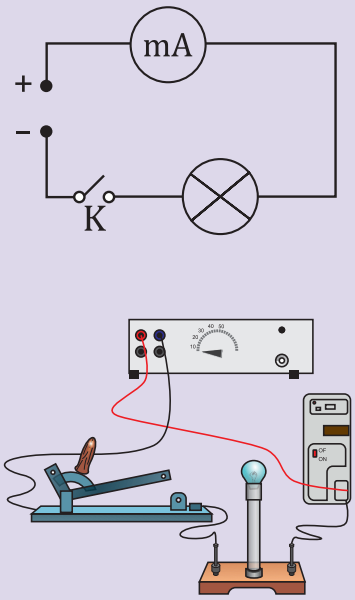
1. 4.49 сүрөттө берилген электр схемасындагы чынжырды чогулт. Ачкычты ачык абалда калтыр. Түшүндүрмө: 12 V чыңалууга арналган электр лампочка ал.

2. Ток булагынын керектөөчүлөргө чыңалуу берүүчү бурагычын 4 V абалына кой.

3. Ачкычты кош. Электр лампочкадан өтүп жаткан ток күчү миллиамперметрде өлчөнөт. Алынган натыйжаны жадыбалга жаз.

4. Ток булагынын керектөөчүлөргө чыңалуу берүүчү бурагычын 6, 8 жана 10 V абалдарына коюп тажрыйбаны кайтала. Алынган натыйжаларды жадыбалга жаз.

5. Тажрыйбанын натыйжаларынын негизинде өз жыйынтыгыңды жаз.



4.47-сүрөт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

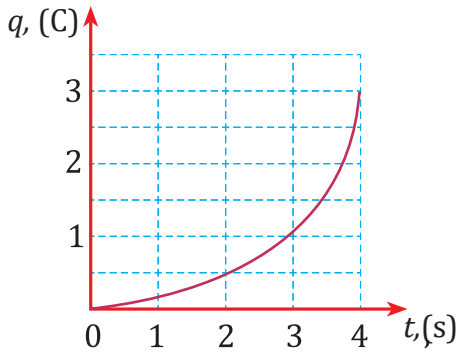
50-тема МАСЕЛЕ ЧЫГАРУУ

1 Булактан өткөргүчтүн учтарына 3V чыңалуу берилди. Эгерде ушул өткөргүчтөн 0,5 саат бою 120 mA ток өтүп турган болсо, ток булагы зарядды которууда кандай жумуш аткарган?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$U = 3$ V $t = 0{,}5$ h $= 1800$ s $I = 120$ mA $= 0{,}12$ A **Табуу керек:** $A = ?$	$I = \frac{q}{t}$; $q = I \cdot t$; $A = q \cdot U = I \cdot t \cdot U$ $[A] = [q \cdot U] = \text{C} \cdot \text{V} = \text{J}$	$A = 0{,}12 \cdot 1800 \cdot 3$ J $= 648$ J **Жооп:** $A = 648$ J.

2 Ток булагына уланган өткөргүчтөн 3,2 А ток өтүп жатат. 20 минут бою ушул өткөргүчтүн жара кесилиш аянтынан өткөн жалпы электрондордун массасын аныкта.

Берилген:	Формула	Эсептөө
$I = 3{,}2$ A $t = 1800$ s $\lvert e \rvert = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C $m_0 = 9{,}1 \cdot 10^{-31}$ kg **Табуу керек:** $m = ?$	$I = \frac{q}{t}$; $q = N \cdot e$; $N = \frac{q}{e} = \frac{I \cdot t}{e}$; $m = N \cdot m_0 = \frac{I \cdot t}{e} \cdot m_0$ $[m] = \frac{\text{A} \cdot \text{s}}{\text{C}} \cdot \text{kg} = \frac{\text{C}}{\text{C}} \cdot \text{kg} = \text{kg}$	$m = \frac{3{,}2 \cdot 1800}{1{,}6 \cdot 10^{-19}} \cdot 9{,}1 \cdot 10^{-31}\,\text{kg} \approx 3{,}3 \cdot 10^{-8}\,\text{kg}$ **Жооп:** $m \approx 3{,}3 \cdot 10^{-8}$ kg.



3 Графикте өткөргүчтүн жара кесилиш аянтынан өткөн заряддын санынын убакытка көз карандылык графиги келтирилген. Убакыт $t = 4$ секунд болгондогу өткөргүчтөгү ток күчүн аныкта.

Берилген:	Формула	Эсептөө
$t = 4$ s $q = 3$ C **Табуу керек:** $I = ?$	$I = \frac{q}{t}$; $[I] = \frac{\text{C}}{\text{s}} = \text{A}$	$I = \frac{3}{4}\,\text{A} = 0{,}75\,\text{A}$ **Жооп:** $I = 0{,}75$ A.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

30-маселе

1 Электр лампочкадан 0,8 A ток өтүп жатат. Анын спиралынын жара кесилиш аянтынан 10 минутта өткөн электрондордун массасын тап.

2 Булакка уланган керектөөчүдөн 20 mA ток өтүп жатат. Ток булагы 2 саат бою зарядды которууда 720 J жумуш аткарган болсо, керектөөчүнүн учтарына кандай чыңалуу берилген?

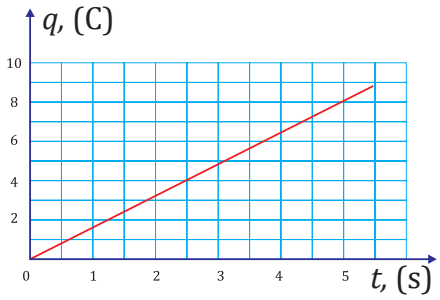
3 Электр чынжырындагы лампочкадан 0,4 A ток өтүп жатат. Лампочканын спиралы аркылуу үч минутта канча заряд жана канча электрон өтүшүн эсепте.

4 12 V чыңалуудагы аккумулятор автомобилди жүргүзүүдө генераторго 50 A ток берип жатат. Эгерде автомобилдин кыймылдаткычы 2 s өтүп жүрүп кетсе, аккумулятор кандай жумуш аткарган?

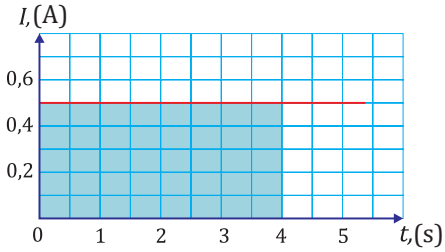
5 Электр чынжырына уланган электр лампочкасынан белгилүү убакыт бою 25 C заряд өтүп, ток булагы 100 J жумуш аткарды. Лампочканын спиралына кандай чыңалуу берилген?

6 4.50-сүрөттө өткөргүч аркылуу өткөн заряддын санынын убакытка көз карандылык графиги келтирилген. Графиктин негизинде өткөргүчтөгү токтун күчүн аныкта.

7 4.51-сүрөттө ток күчүнүн убакыт боюнча графиги келтирилген. Графиктин негизинде 4 s бою өткөргүчтөн өткөн заряддын санын аныкта.



4.50-сүрөт



4.51-сүрөт

Копия предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

51-тема

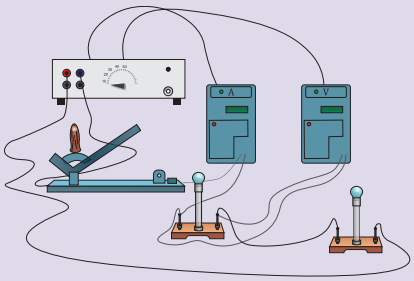
ЛАБОРАТОРИЯЛЫК ИШ

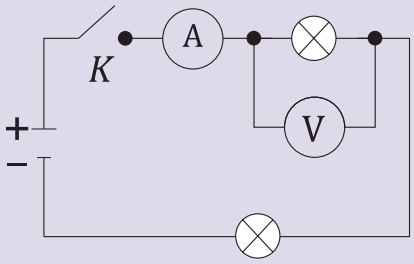
Электр чынжырында ток күчү жана чыңалууну өлчөө

Максат: чынжырдын түрдүү бөлүктөрүндөгү ток күчү жана чыңалууну ченөөнү үйрөнүү.

Керектүү жабдыктар: ток булагы, амперметр, вольтметр, эки лампочка, ачкыч жана туташтыруучу өткөргүчтөр.

Бурагыч	1-лампочка		2-лампочка	
	I_1, (A)	U_1, (V)	I_2, (A)	U_2, (V)
1				
2				
3				





4.52-сүрөт

Иштин аткаруунун тартиби

1. Ток булагы, амперметр, вольтметр, лампочкалар жана ачкычтан турган чынжырды чогултуу (4.52-сүрөт). Мында вольтметр биринчи лампочканын учтарына уланат.

2. Ток булагынын керектөөчүлөргө чыңалуу бере турган бурагычын 4 V абалына кой.

3. Ачкычты кош. Чынжырга уланган эки лампочка да күйөт, амперметр менен вольтметрдин көрсөткүчтөрүн жазып ал. Алардын маанилерин жадыбалга жаз. Түшүндүрмө: вольтметр биринчи лампочканын учундагы чыңалууну өлчөйт.

4. Ачкычты үз. Вольтметрдин клеммаларын экинчи лампочканын учтарына ула.

5. Ачкычты кош. Мында лампочкалар күйөт, амперметр менен вольтметрдин көрсөткүчүн катта. Алардын маанилерин жадыбалга жаз. Түшүндүрмө: вольтметр экинчи лампочканын учтарындагы чыңалууну өлчөйт.

6. Ачкычты үз. Ток булагынын керектөөчүлөргө чыңалуу бере турган бурагычын 6 V абалына кой. Тажрыйбаны жогорудагы 3-, 4-, 5-пункттарда келтирилгендей кайтала.

7. Тажрыйбанын натыйжаларын талда жана жыйынтык чыгар.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

ЭЛЕКТР КАРШЫЛЫГЫ

52-тема

Электр каршылыгы, заттын салыштырма каршылыгы.

Электр каршылыгы жөнүндө түшүнүк

Ток булагы, лампочка жана амперметрди ачкыч аркылуу удаалаш туташтырып, электр чынжырын чогултабыз (4.53 a-сүрөт). Ачкычты уласак, лампочка жаркын күйөт, амперметр чынжырдан ток өтүп жатканын көрсөтөт.

Ачкычты үз. Ушул чынжырга узундугу 1,5–2 метр болгон никелинден даярдалган зымды спираль формасына келтирилип, аны лампочкага удаалаш ула.

Ачкыч уланганда лампочка күңүрт күйөт жана амперметрдин чынжырдан өтүп жаткан токтун азайганын көрсөтөт (4.53 b-сүрөт). Демек, никелин зым чынжырдагы токту азайтат, б.а. чынжырдан ток өтүүсүнө каршылык кылат.

Өткөргүчтүн чынжырдан токтун өтүшүнө каршылык кылуу касиетин мүнөздөй турган физикалык чоңдук электр каршылыгы деп аталат жана R тамгасы менен белгиленет.

Эл аралык бирдиктер системасында (СИ) каршылыктын бирдиги катары немис физиги Георг Симон Омдун урматына Ом (Ω) кабыл алынган. Каршылыктын миллиом (mΩ), килоом (kΩ), Мегаом (MΩ) сыяктуу бирдиктери да колдонулат.

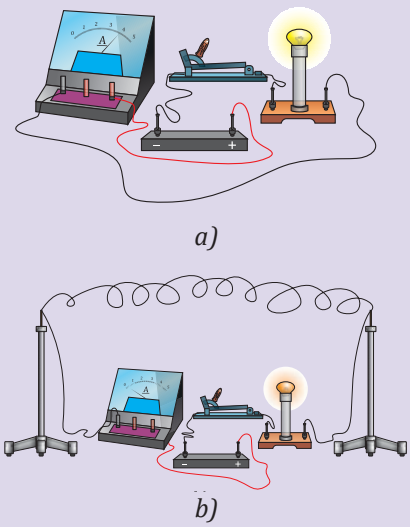
$$1\ m\Omega = 0{,}001\ \Omega = 10^{-3}\ \Omega$$
$$1\ k\Omega = 1000\ \Omega = 10^{3}\ \Omega$$
$$1\ M\Omega = 1000000\Omega = 10^{6}\ \Omega.$$

Өткөргүчтүн электр каршылыгын омметр деп аталуучу прибордун жардамында ченеш мүмкүн. 4.54-сүрөттө мамлекетибизде өндүрүлгөн омметрдин сырткы көрүнүшү берилген.

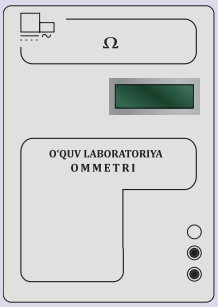
Электр каршылыгынын өткөргүчтүн узундугуна көз карандылыгы

4.55-сүрөттө берилген электр чынжырын чогулталы. Мында 1 жана 2; 2 жана 3; 3 жана 4; 4 жана 5 кыскычтар бирдей узундуктагы нихром өткөргүчтөр (спираль зым) менен туташтырылган.

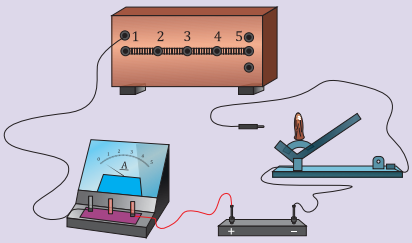
Ток булагынын оң уюлу амперметр аркылуу 1 кыскычка, терс уюлу болсо ачкыч аркылуу 2 кыскычка уланган болсун. Ачкычтын жардамында чынжырды уласак, амперметр 40 mA токту көрсөткөн болсун. Эгерде ток булагынын терс уюлун 3 кыскычка уласак, амперметр 20 mA ди, 4 кыскычка уласак, 10 mA ди көрсөтөт.



4.53-сүрөт



4.54-сүрөт



4.55-сүрөт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

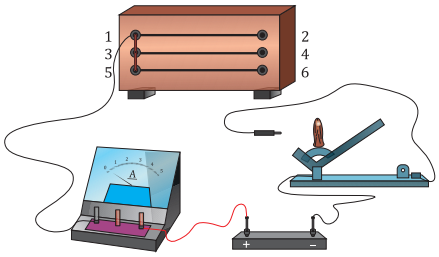
Тажрыйбадан төмөнкүдөй жыйынтык чыгаруу мүмкүн: өткөргүчтүн узундугу канча эсе артса, чынжырдагы токтун күчү ошончо азаят, б.а. өткөргүчтүн электр каршылыгы болсо ошончо эсе артат. Өткөргүчтүн электр каршылыгы анын узундугуна түз пропорциялаш:

$$R \sim l. \quad (1)$$

Электр каршылыгынын өткөргүчтүн жара кесилиш аянтына көз карандылыгы

Эми жогорудагы тажрыйбаны бир аз өзгөртөбүз. 4.56-сүрөттө берилген чынжырды чогултабыз. Мында 1, 3, 5 кыскычтар жез зым менен уланган болуп, алар амперметр аркылуу ток булагынын оң уюлуна кошулган. 1 жана 2, 3 жана 4, о.э. 5 жана 6 кыскычтарга жара кесилиш аянты жана узундуктары бирдей 3 даана нихром зым уланган.

Булактын терс уюлуна уланган өткөргүчтү 2 кыскычка бекемдеп ачкычты уласак, амперметр 0,5 А токту көрсөтөт. Булактын терс уюлуна уланган бул өткөргүч 4 же 6 кыскычка уланса да чынжырдан 0,5 А ток өтөт.



4.56-сүрөт

Эми 2 жана 4 кыскычтарды туташтыралы. Муну менен биз нихром зымды эки кабаттайбыз жана анын жара кесилиш аянтын 2 эсе арттырабыз. Булактын терс уюлуна уланган зымды 4 кыскычка бекемдеп ачкычты уласак, амперметр чынжырда 1 А ток өтүп жатканын көрсөтөт.

Эгерде 2, 4 жана 6 кыскычтар туташтырылса, ток өтүп жаткан аянт 3 эсе артат. Ачкыч уланса, амперметр 1,5 А ди көрсөтүп, чынжырдагы ток күчүнүн биринчи тажрыйбадагыга караганда 3 эсе артканын көрөбүз.

Тажрыйбадан мындай жыйынтык чыгаруу мүмкүн: өткөргүчтүн жара кесилиш аянты канча эсе артса, анын электр каршылыгы ошончолук азаят экен.

Өткөргүчтүн электр каршылыгы анын жара кесилиш аянтына тескери пропорциялаш:

$$R \sim \frac{1}{S}. \quad (2)$$

Жогорудагы тажрыйбалардын натыйжалары жалпылаштырылса,

$$\boldsymbol{R \sim \frac{l}{S}} \quad (3)$$

болуп, “~” белгиси барабардык (=) белгисине алмаштырылса, соңку туюнтма

$$\boldsymbol{R = \rho \frac{l}{S}} \quad (4)$$

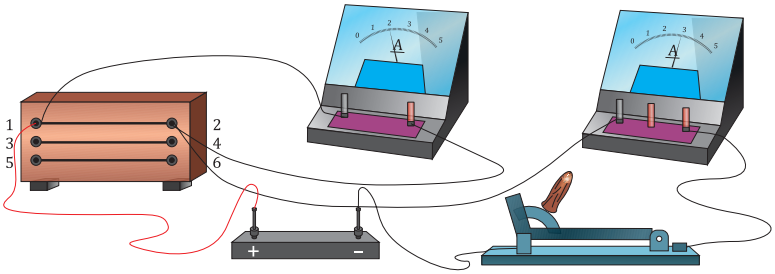
көрүнүшүнө келет. Мында ρ – пропорциялаштык коэффициенти болуп, өткөргүчтүн салыштырма электрдик каршылыгы деп аталат. Төмөндө сен бул чоңдук менен жакындан таанышасың.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Салыштырма каршылык

Узундуктары жана жара кесилиш аянттары бирдей, бирок түрдүү материалдардан жасалган үч түрдүү, мисалы, никелин, нихром жана хромелден даярдалган зымдарды кезеги менен электр чынжырына туташтыралы (4.57-сүрөт).



4.57-сүрөт

Мында ар жолу амперметрдин көрсөткүчү түрдүүчө болот. Бул тажрыйба түрдүү заттардан даярдалган өткөргүчтөрдүн электр каршылыгы ар түрдүү экенин көрсөтөт.

Демек, өткөргүчтүн электр каршылыгы өткөргүч даярдалган материалдын электрдик касиетине да байланыштуу болот экен. Салыштырма электрдик каршылык дал ошол каршылыктын кандай материалдан даярдалгандыгын туюнтуучу чоңдук болуп саналат. Салыштырма каршылыктын мааниси түрдүү материалдар үчүн түрдүүчө болуп, тажрыйба жолу менен табылат жана атайын жадыбалдарда берилет

$$R \sim \rho.$$

(4) төн салыштырма электрдик каршылык үчүн төмөнкүчө пайда кылынат:

$$\rho = R\frac{S}{l}. \quad (5)$$

Салыштырма электрдик каршылыктын бирдиги катары эл аралык бирдиктер системасында (SI)da 1 Ω·m кабыл алынган.

Өткөргүчтүн электр каршылыгын өлчөөчү аспап **омметр** деп аталат. Төмөнкү жадыбалда кээ бир заттардын салыштырма каршылыгынын сандык мааниси келтирилген.

№	Заттар	ρ, 10^{-6}Ω·m	№	Заттар	ρ, 10^{-6}Ω·m
1	Жез	0,017	1	Коргошун	0,205
2	Алюминий	0,028	2	Хром	0,14
3	Вольфрам	0,055	3	Никелин	0,4
4	Темир	0,098	4	Нихром	1,1

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

1 Өткөргүчтүн электр каршылыгы – өткөргүчтүн затынын түрүнө жана анын геометриялык өлчөмдөрүнө (узундугу, жара кесилиш аянты) байланыштуу болот.
2. Омметр – өткөргүчтүн каршылыгын өлчөөчү аспап.
3. 1 Ω жана 1 Ω·m – тиешелүү түрдө каршылык жана салыштырма каршылыктын эл аралык бирдиктер системасындагы бирдиктери.

Маселе чыгаруунун үлгүсү

Узундугу 2 m жана жара кесилиш аянты 0,5 mm² болгон нихром зымдын каршылыгын тап.

Берилген:	Формула	Эсептөө
$l = 2$ m $S = 0{,}5$ mm² $= 0{,}5\cdot10^{-6}$ m² $\rho = 1{,}1\cdot10^{-6}$ Ω·m	$R = \rho\dfrac{l}{S}$	$R = 1{,}1\cdot10^{-6}\dfrac{2}{0{,}5\cdot10^{-6}}\Omega = 4{,}4\Omega$..
Табуу керек: $R = ?$	$[R] = \Omega\cdot\text{m}\cdot\dfrac{\text{m}}{\text{m}^2} = \Omega$	**Жооп:** $R = 4{,}4$ Ω.

Электр каршылыгы себеп өткөргүч ысып, электр энергиясы жылуулук энергиясына айлана баштайт. Электр энергиясын узатууда жана андан пайдалануда энергияны үнөмдөө жана коопсуздук чараларына көңүл буруу зарыл.

31-маселе

1 Узундугу 100 m жана жара кесилиш аянты 2 mm² болгон жез зымдын каршылыгын тап.

2 Узундугу 3 m, жара кесилиш аянты 0,5 mm² болгон зымдын каршылыгы 2,4 Ω го тең. Зым кандай заттан даярдалган?

3 Бирдей заттан даярдалган эки өткөргүч зым бар. Биринчи зымдын узундугу 5 m, жара кесилиш аянты 0,1 mm² экинчи зымдын узундугу 0,5 m, жара кесилиш аянты 3 mm². Кайсы зымдын каршылыгы чоң жана канча эсе чоң?

4 Жара кесилиш аянты 0,5 mm² болгон 2 Ω каршылыктуу спираль даярдоо үчүн кандай узундукта никелин зым керек болот?

1. Вольфрам үчүн салыштырма каршылык $\rho = 0{,}055\,\dfrac{\Omega\cdot\text{mm}^2}{\text{m}}$ го тең. Бул санды сен кандай түшүнөсүң?
2. Алдыңда алюминий жана жез зым турат. Алардын узундугу жана жара кесилиш аянты бирдей. Алюминий зымдын каршылыгы жез зымдын каршылыгынан кандай айырмаланат?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

РЕЗИСТОРЛОР РЕОСТАТТАР

53-тема

Резистор, реостат, резистор жана реостаттын схемадагы белгилениши.

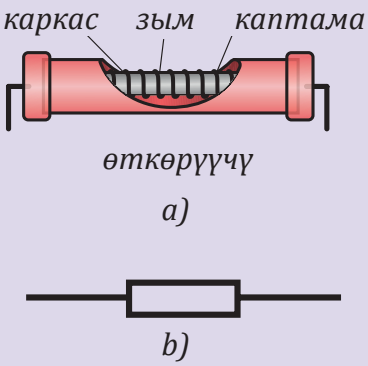
Электр чынжырындагы ток күчүнүн өткөргүчтүн каршылыгына көз карандылыгынан электротехникада кеңири пайдаланылат. Түрдүү каршылыктуу өткөргүчтөрдү тандап, чынжырдагы токту башкаруу мүмкүн. Ушул максатта электротехникада резисторлор иштетилет.

Резистор – электр чынжырда токту жана чыңалууну жөндөө үчүн колдонула турган белгилүү бир каршылыктуу электр аспап. Резистор сөзү латынча resicto – "каршылык" деген маанини билдирет.

4.58-сүрөт

4.58-сүрөттө радиотехникада колдонула турган резисторлордун үлгүлөрү келтирилген.

Резистор каркас, зым жана каптамадан турат (4.59 а-сүрөт). Каркас жана каптама күйбөй турган жана ток өткөрбөй турган материалдан, мисалы, фарфордон, зым болсо салыштырма каршылыгы чоң материалдан даярдалат. Зымдын эки учу чынжырдын тиешелүү бөлүгүнө уланат. Резисторлордун электр чынжырынын схемасындагы шарттуу белгиси 4.59 b-сүрөттө көрсөтүлгөн.



4.59-сүрөт

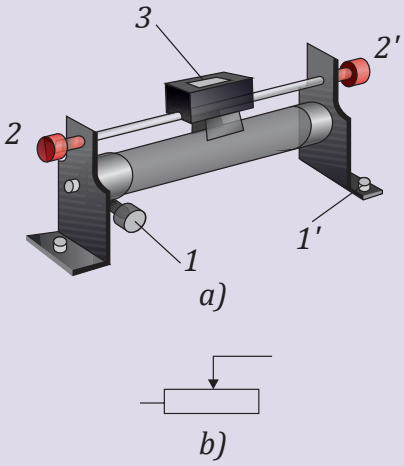
Көп учурларда электр чынжырында каршылыкты үзгүлтүксүз азайтуу же көбөйтүү зарыл болуп калат. Мисалы, кинотеатр залынын жарыктарын акырындык менен өчүрүү үчүн чынжырдагы ток бир калыпта азайтылат. Электропоезддин ылдамдыгын акырындап арттыруу үчүн электр кыймылдаткычындагы ток бир калыпта арттырылат. Бул максаттарда резистордон пайдалануу жетиштүү эмес. Анткени резистор белгилүү бир каршылыкка ээ болуп, анын маанисин өзгөртүүгө болбойт. Ток күчүн бир калыпта өзгөртүүдө өзгөрмөлүү каршылыктуу курулма – реостаттан пайдаланылат.

Реостат – электр чынжырындагы ток күчү жана чыңалууну жөндөө, б.а. өзгөртүү үчүн колдонула турган электр аспап болуп саналат.

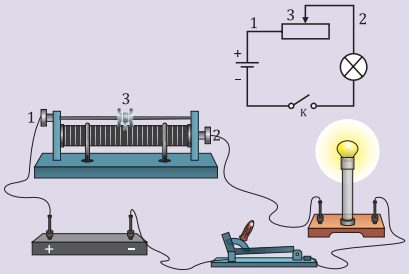
Реостат грекче сөз болуп, reoc – "агым" жана statos – "кыймылсыз" деген маанилерди билдирет.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



4.60-сүрөт



4.61-сүрөт

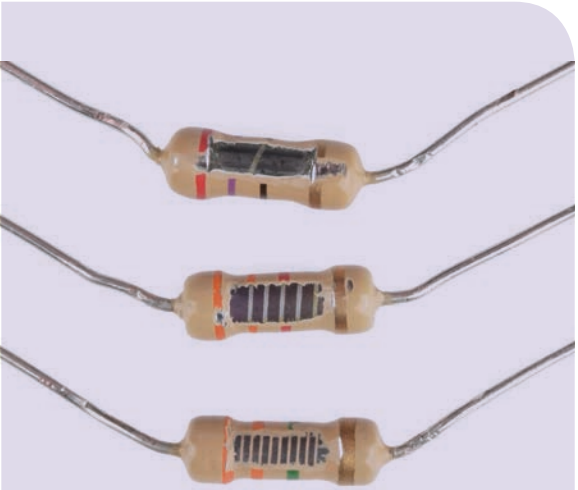
Салыштырма каршылыгы чоң болгон материалдан, мисалы, никелин же нихром зымдан эң жөнөкөй реостат жасоо мүмкүн.

Мектеп реостаттарынан бири 4.60-сүрөттө келтирилген. Мындай реостатта никелин зым фарфор цилиндрге оролгон болот. Зым жука изоляция катмары менен капталган. Зымдын учтары (1 жана 1') кыскычтарга уланган. Металл өзөк (2 жана 2') кыскычтарга бекемделген. Өзөктөгү (3) сүргүч зым оромдору менен өзөктү бири-бирине туташтырат.

Реостаттын электр чынжырынын схемасындагы шарттуу белгиси 4.60-*b* сүрөттө берилген.

4.61-сүрөттөгү электр схемасында оромдун үстүндө жайгашкан металл өзөктү бойлой (3) сүргүч сүрүлө алат. Сүргүчтүн контакты оромдун зымдарына тыгыз тийип турат. Оромдун зымдарына сүрүлүүсүнүн натыйжасында анын контакты астындагы изоляцияланган катмар жемирилет. Натыйжада (1) кыскычка келип жаткан ток ором жана сүргүчтүн контакты аркылуу өзөккө өтөт. Ток өзөктүн учундагы (2) кыскыч аркылуу чынжырды бойлой өз агымын улантат.

Реостаттын сүргүчүн өзөктү бойлой сүрүү менен анын каршылыгын, чынжырдагы ток күчүн бир калыпта өзгөртүү мүмкүн.



1.Электр чынжырында токту жана чыңалуу-ну жөндөөчү жана белгилүү бир каршылыктуу электр аспабы резистор деп аталат.
2. Реостат салыштырма каршылыгы чоң болгон материалдардан жасалат.

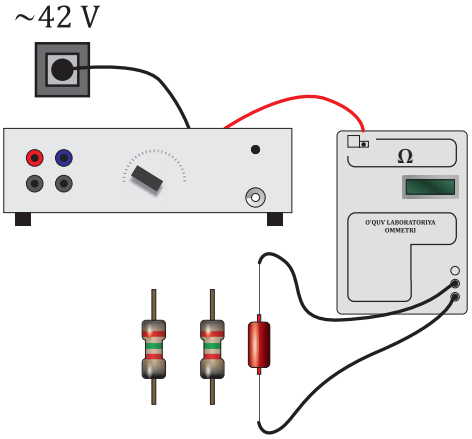
1.Реостат деген эмне? Андан кандай максаттарда пайдаланылат?
2. Резистордун түзүлүшүн жана чынжырга уланышын түшүндүрүп бер.
3. Реостаттын милдети эмнеден турат? Анын иштөөсүн түшүндүр.
4. Амперметр реостатка кандай уланат?
5. Реостаттын сүргүчү сүрүлгөндө чынжырдагы ток күчү эмне себептен өзгөрөт?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Практикалык тапшырма

Омметрдин жардамында резистордун каршылыгын өлчөө



4.62-сүрөт

Ишти аткаруунун тартиби

1. 4.62-сүрөттүн негизинде электр чынжырын чогулт.
2. Чынжырга каршылыктардан бирин ула.
3. Өткөргүчтүн каршылыгын омметрдин жардамында өлчө. Алынган каршылыктын маанисин жазып ал.
4. Башка резисторлордун каршылыктарын аныктоо үчүн тажрыйбаны жогорудагыдай тартипте кайтала.

Көп учурларда резистордун каршылыгы анын үстүңкү бөлүгүндө түстөр менен көрсөтүлөт.

Түстөр боюнча каршылыктын сандык мааниси төмөнкү жадыбалда келтирилген:

Түс	Каршылыгы
Кара	x 1 Ω
Күрөң	x 10 Ω
Кызыл	x 100 Ω
Кочкул сары	x 1 000 Ω
Сары	x 10 000 Ω
Жашыл	x 100 000 Ω
Көк	x 1 000 000 Ω
Кызгылт көк	x 10 000 000 Ω
Боз	x 100 000 000 Ω
Ак	x 1 000 000 000 Ω

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

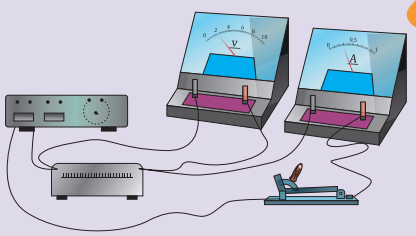
54-тема

ЧЫНЖЫРДЫН БИР БӨЛҮГҮ ҮЧҮН ОМДУН МЫЙЗАМЫ

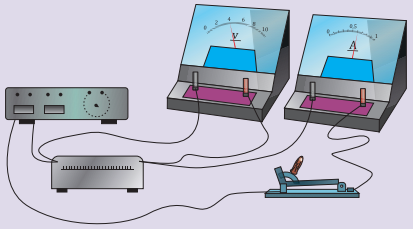
Ток булагы, ток күчү, чыңалуу, каршылык.

Ток күчүнүн чыңалууга көз карандылыгы.

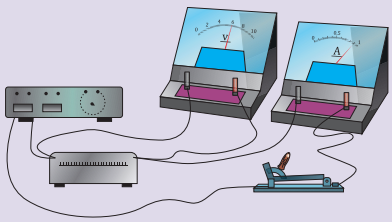
4.63-сүрөттө берилген электр чынжырында лампочканын ордуна электр ысыткычынын бир бөлүк спиралын улайбыз. Чынжырдагы спираль зымга амперметр удаалаш, вольтметр болсо параллель уланган (4.63 *a*-сүрөт). Чыгуучу чыңалууну өзгөртүү мүмкүн болгон ток булагынан чынжырга электр чыңалуусун беребиз. Спиралдын учтарындагы чыңалуунун мааниси U_1 = 2 V болгондо, андан өтүп жаткан токтун күчү I_1 = 0,3 A экендигин көрөбүз (4.63 *b*-сүрөт). Спиралдын учтарындагы чыңалуу эки эсе артканда (U_2 = 4 V) жана үч эсе артканда (U_3 = 6 V), спираль аркылуу өтүп жаткан токтун күчү да эки (I_2 = 0,6 A) жана үч эсе (I_3 = 0,9 A) арткандыгы көрүнөт (4.63 с-сүрөт).



a)



b)



c)

4.63-сүрөт

Тажрыйбаны чыңалуунун башка маанилери үчүн да улантуу мүмкүн. Тажрыйбада өткөргүчтүн учтарына берилген чыңалуу канча эсе артса, андан өтүп жаткан ток күчү да ошончо эсе артаары көрүнөт.

Демек, учтарындагы чыңалуунун андан агып жаткан ток күчүнө катышы берилген өткөргүч үчүн туруктуу чоңдук болот экен.

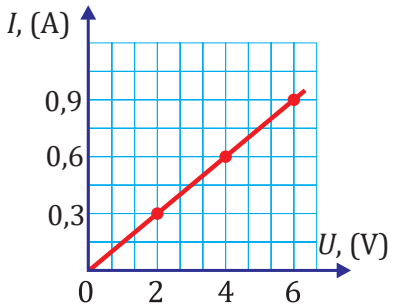
Бул чоңдук өткөргүчтүн электрдик касиетин туюнтуучу чоңдук болуп, ал өткөргүчтүн электр каршылыгы деп аталат.

Электр каршылыгы – физикалык чоңдук болуп, R тамгасы менен белгиленет. Латынча resisto – “каршылык көрсөтөм” деген сөздүн биринчи тамгасынан алынган.

Төмөнкү жадыбалда спираль зымдын учтарына берилген түрдүү чыңалууларда андан өтүп жаткан ток күчүнүн маанилери келтирилген.

Чыңалуу	2 V	4 V	6 V
Ток күчү	0,3 A	0,6 A	0,9 A

Жадыбалда келтирилген тажрыйбанын натыйжаларынын негизинде ток күчүнүн ошол өткөргүчтүн учтарындагы чыңалуусуна көз карандылык графигин сүрөттөйбүз (4.64-сүрөт).



4.64-сүрөт

4.64-сүрөттө берилген график өткөргүчтүн вольт-ампердик мүнөздөмөсүн (кыскача VAX) туюнтат.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Омдун мыйзамы

Электр чынжырдагы ток күчү, өткөргүчтүн учтарындагы чыңалуу жана анын каршылыгынын арасындагы байланышты туюнтуучу мыйзам немис аалымы Георг Омдун урматына Омдун мыйзамы деп аталат. Ом бул мыйзамды 1827-жылда ачкан.

Жогорудагы тажрыйбанын жыйынтыктарын жалпылап, ток күчү (I), чыңалуу (U) жана каршылыктын (R) арасындагы байланышты төмөнкүдөй туюнтуу мүмкүн:

$$I = \frac{U}{R} \quad . (3)$$

Бул туюнтма **чынжырдын бир бөлүгү үчүн Омдун мыйзамынын** формуласы деп аталат. Электр чынжырынын бир бөлүгү үчүн Омдун мыйзамы төмөнкүдөй баяндалат:

Чынжырдын бир бөлүгүндөгү ток күчү анын учтарына коюлган чыңалууга түз жана ушул бөлүктүн каршылыгына тескери пропорциялаш.

Омдун мыйзамынын формуласына ылайык, чыңалуу жана каршылык төмөнкүдөй туюнтулат:

$$U = I \cdot R \qquad (4)$$

$$R = \frac{U}{I} \qquad (5)$$

(5) Формуладан электр каршылыгынын бирдигинин мүнөздөмөсү келип чыгат. Эл аралык бирдиктер системасында (SI) каршылыктын бирдиги үчүн 1 Ω кабыл алынган. 1 Ω – “Ом” деп окулат (Ω – грек алфавитинин акыркы тамгасы, омега).

1 Ω каршылыкта өткөргүчтүн учтарындагы чыңалуу 1 V болгондо андан өтүп жаткан ток күчү 1 A ге тең болот.

$$1\Omega = \frac{1V}{1A} \quad .$$

Иш жүзүндө каршылыктын миллиом (mΩ), килоом (kΩ), мегаом (MΩ) сыяктуу бирдиктери да колдонулат. Мында:

$$1\ m\Omega = 0{,}001\ \Omega = 1 \cdot 10^{-3}\ \Omega$$
$$1\ k\Omega = 1000\ \Omega = 1 \cdot 10^{3}\ \Omega$$
$$1\ M\Omega = 1000000\ \Omega = 1 \cdot 10^{6}\ \Omega.$$

Георг Симон Ом
(1787–1854)

Атактуу немис физиги. Чынжырдагы ток күчү, чыңалуу жана каршылыктын арасындагы өз ара байланыш мыйзамын ачкан.

1. Чынжырдын бир бөлүгүндөгү ток күчү анын учуна коюлган чыңалууга түз жана ушул бөлүктүн каршылыгына тескери пропорциялаш болот.
2. Өткөргүчтүн вольт-ампердик характеристикасы ток күчү менен чыңалуунун арасындагы байланышты туюнтуучу графиктен турат.
3. Өткөргүчтүн 1 Ω каршылыгында өткөргүчтүн учтарындагы чыңалуу 1 V, андан өтүп жаткан токтун күчү 1 A ге тең болот.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

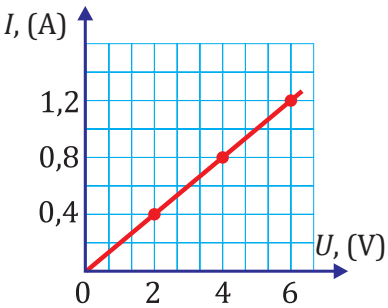
Маселе чыгаруунун үлгүсү

Узундугу 8 m, жара кесилиш аянты 0,5 mm² болгон никелин зымдын учтарындагы чыңалуу 4 V ко тең. Ушул электр чынжыры аркылуу өтүп жаткан ток күчүн аныкта.

Берилген:	Формула	Эсептөө
$l = 8$ m $S = 0{,}5\ \text{mm}^2 = 0{,}5\cdot10^{-6}\ \text{m}^2$ $U = 4$ V $\rho = 0{,}4\cdot10^{-6}\ \Omega\cdot\text{m}$ **Табуу керек:** $I = ?$	$R = \rho\frac{l}{S}$ $I = \frac{U}{R} = \frac{U}{\rho\frac{l}{S}} = \frac{U\cdot S}{\rho\cdot l}$ $[I] = \frac{1\text{V}\cdot\text{m}^2}{1\Omega\cdot\text{m}\cdot\text{m}} = \frac{\text{V}}{\Omega} = \text{A}$	$I = \frac{4\cdot0{,}5\cdot10^{-6}}{0{,}4\cdot10^{-6}\cdot2}\text{A} = 2{,}5\text{A}$ **Жооп:** $I = 2{,}5$ A.

1. Электр чынжырына уланган ар бир аспаптын милдетин айтып бер.
2. Эмне үчүн амперметр чынжырга удаалаш, вольтметр болсо параллель уланат?
3. Электр чынжырына эки электр лампочкасы удаалаш жана параллель уланган абал үчүн электр чынжырынын схемасын сыз.

32-маселе



4.65-сүрөт

1 Электр чынжырга уланган өткөргүчтүн каршылыгы 100 Ω. Каршылыктын учтарындагы чыңалуу 10 V болсо, андан кандай ток өтөт?

2 Каршылыгы 125 Ω болгон өткөргүч аркылуу 0,8 A ток өткөрүү үчүн өткөргүчтүн ачтарына кандай чыңалуу берүү зарыл?

3 Электр чынжырындагы керектөөчүгө 6 V чыңалуу берилгенде, андагы ток күчү 0,2 A ге тең болду. Ушул керектөөчүдө ток күчү 0,3 A ге жетиши үчүн ага кандай чыңалуу берүү керек?

4 4.65-сүрөттө берилген графиктин негизинде өткөргүчтүн каршылыгын тап.

5 Узундугу 20 m, жара кесилиш аянты 0,4 mm² болгон алюминий зымдын учуна 7 V чыңалуу берилди. Ушул зымдагы ток күчүн аныкта.

6 Жара кесилиш аянты 0,4 mm² жез зымга 3,4 V чыңалуу берилгенде, андан 2 A ток өткөн болсо, зымдын узундугу кандай болгон?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

МАСЕЛЕ ЧЫГАРУУ

55-тема

1 Жара кесилиш аянты 0,2 mm² болгон никелин өткөргүчтүн учтарына 4,5 V чыңалуу берилгенде андан 300 mA ток өттү. Өткөргүчтүн узундугу кандай болгон?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$S = 0{,}2\ \text{mm}^2 = 0{,}2\cdot10^{-6}\ \text{m}^2$ $U = 4{,}5\ \text{V}$ $I = 300\ \text{mA} = 0{,}3\text{A}$ $\rho = 0{,}4\cdot10^{-6}\ \Omega\cdot\text{m}$	$R=\rho\frac{l}{S}$. va $R=\frac{U}{I}$ $l=\frac{U\cdot S}{\rho\cdot I}$ $[l]=\frac{\text{V}\cdot\text{m}^2}{\Omega\cdot\text{m}\cdot\text{A}}=\frac{\text{V}\cdot\text{m}}{\frac{\text{V}}{\text{A}}\cdot\text{A}}=\text{m}$	$l=\frac{4{,}5\cdot0{,}2\cdot10^{-6}}{0{,}4\cdot10^{-6}\cdot0{,}3}\text{m}=7{,}5\text{m}$ **Жоп:** $l = 7{,}5$ m.
Табуу керек: $l = ?$		

2 Узундугу 20 m жана жара кесилиш аянты 2 mm² болгон нихром өткөргүчтүн учуна 44 mV чыңалуу берилгенде андан кандай ток өтөт?

Берилген:	Формула	Эсептөө
$l = 20\ \text{m}$ $S = 2\ \text{mm}^2 = 2\cdot10^{-6}\ \text{m}^2$ $U = 44\ \text{mV} = 44\cdot10^{-3}\ \text{V}$ $\rho = 1{,}1\cdot10^{-6}\ \Omega\cdot\text{m}$	$R=\rho\frac{l}{S}$. va $R=\frac{U}{I}$ $I=\frac{U\cdot S}{\rho\cdot l}$ $[I]=\frac{\text{V}\cdot\text{m}^2}{\Omega\cdot\text{m}\cdot\text{m}}=\frac{\text{V}}{\Omega}=\text{A}$	$I=\frac{44\cdot10^{-3}\cdot2\cdot10^{-6}}{1{,}1\cdot10^{-6}\cdot20}\text{A}=4\cdot10^{-3}\text{A}$ **Жоп:** $I = 4$ mA.
Табуу керек: $I = ?$		

3 Кызытма лампочканын спиралынын узундугу 8 cm-жана жара кесилиш аянты 0,05 mm² болгон вольфрамдан жасалган. Лампочкага удаалаш уланган амперметр 300 мА көрсөтүүдө. Лампочканын учтарындагы чыңалууну тап.

Берилген:	Формула	Эсептөө
$l = 10\ \text{cm} = 0{,}1\ \text{m}$ $S = 0{,}006\ \text{mm}^2 = 6\cdot10^{-9}\ \text{m}^2$ $I = 2{,}4\ \text{A}$ $\rho = 0{,}055\cdot10^{-6}\ \Omega\cdot\text{m}$	$R=\rho\frac{l}{S}$. va $I=\frac{U}{R}$ $U=I\cdot R=I\cdot\frac{\rho\cdot l}{S}$ $[U]=\text{A}\cdot\frac{\Omega\cdot\text{m}\cdot\text{m}}{\text{m}\cdot}=\text{A}\cdot\Omega=\text{V}$	$U=2{,}4\cdot\frac{0{,}055\cdot10^{-6}\cdot0{,}1}{6\cdot10^{-9}}\text{V}=2{,}2\ \text{V}$ **Жоп:** $U = 2{,}2$ V
Табуу керек: $U = ?$		

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

33-маселе

1 Өткөргүчтүн учтарына 6 V чыңалуу берилгенде андан 5 секундда 20 C заряд өттү. Өткөргүчтүн каршылыгы канчага тең?

2 Узундугу 12 m жана жара кесилиш аянты 0,6 mm^2 болгон нихром өткөргүчтүн учтарына 4,4 V чыңалуу берилгенде андан канча ток өтөт?

3 Узундугу 5 m, жара кесилиш аянты 0,5 mm^2 болгон зымдын каршылыгы 4 Ω го тең. Зым кандай заттан жасалган?

4 Каршылыгы 10 Ω болгон өткөргүчтүн учтарына учтарына 2,5 V чыңалуу берилген. Өткөргүчтүн жара кесилиш аянтынан 8 секундда канча электрон өтөт?

5 Жара кесилиш аянты 0,1 mm^2 болгон нихромдон электр плитасынын ысыткычы жасалган. Анын учтарына 220 V чыңалуу берилгенде андан 4 A ток өттү. Ысыткычка кандай узундуктагы зым алынган?

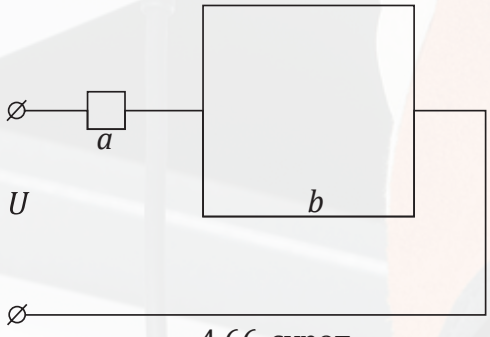
6 Каршылыгы 1,7 Ω болгон жез зымда 0,5 A ток пайда кылуу үчүн ушул зымдын учтарына канча чыңалуу берүү керек? Зымдын жара кесилиш аянты 0,5 mm^2 болсо, анын узундугу кандай болот?

7 Узундугу 100 m, жара кесилиш аянты 0,5 mm^2 болгон алюминий зымдын учтарындагы 7 V чыңалуу берилгенде ушул зымдан өтүп жаткан ток күчү канча болот?

8 Атайын станокто зымды созуп, эки эсе узун жана ичке кылынган. Натыйжада зымдын каршылыгы кандай өзгөрөт?

9 Аккумуляторго уланган вольтметр 12 V көрсөтөт. Эгерде аккумулятор кыскычтарынан бири жерге уланса, вольтметрдин көрсөткүчүндө кандай өзгөрүү болот?

10 Калыңдыгы бирдей жактары *a* жана *b* га тең болгон квадрат түрүндөгү эки жез пластинка чынжырга 4.66-сүрөттөгүдөй уланган. Пластинкалардын токко каршылыгын салыштыр.



4.66-сүрөт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

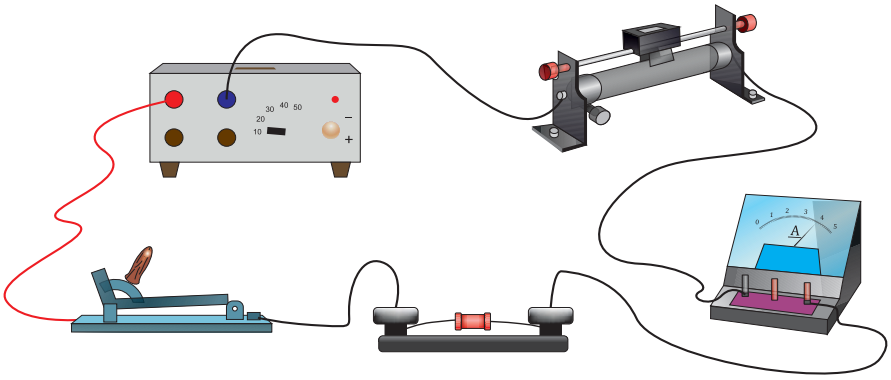
ПРАКТИКАЛЫК САБАК

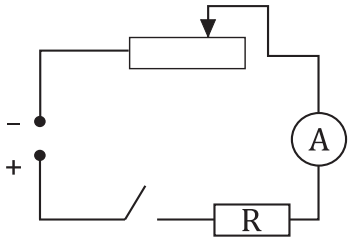
Реостат жардамында ток күчүн жөндөө

56-тема

Максат: реостаттын жардамында чынжырдагы ток күчүнүн өзгөрүүсүн үйрөнүү.

Керектүү аспап жана жабдыктар: ток булагы, реостат, амперметр, каршылыгы 20 Ω болгон резистор, ачкыч жана туташтыруучу зымдар.





Практикалык сабакты аткаруудан мурда төмөнкү жадыбалды дептериңе сызып ал.

Реостаттын сүргүчүнүн абалдары	1	2	3	4
Ток күчү (A)				

Ишти аткаруунун тартиби

1. Реостатка көңүл буруп кара жана анын сүргүчү кандай абалда эң чоң каршылыкка ээ болгон абалын аныкта.

2. Сүрөттө берилген электр чынжырын чогулт. Ачкычты ачык калтыр.

3. Ток булагын тармакка кош.

4. Ток булагынын керектөөчүлөргө чыңалуу берүүчү бурагычын 8 V абалына кой.

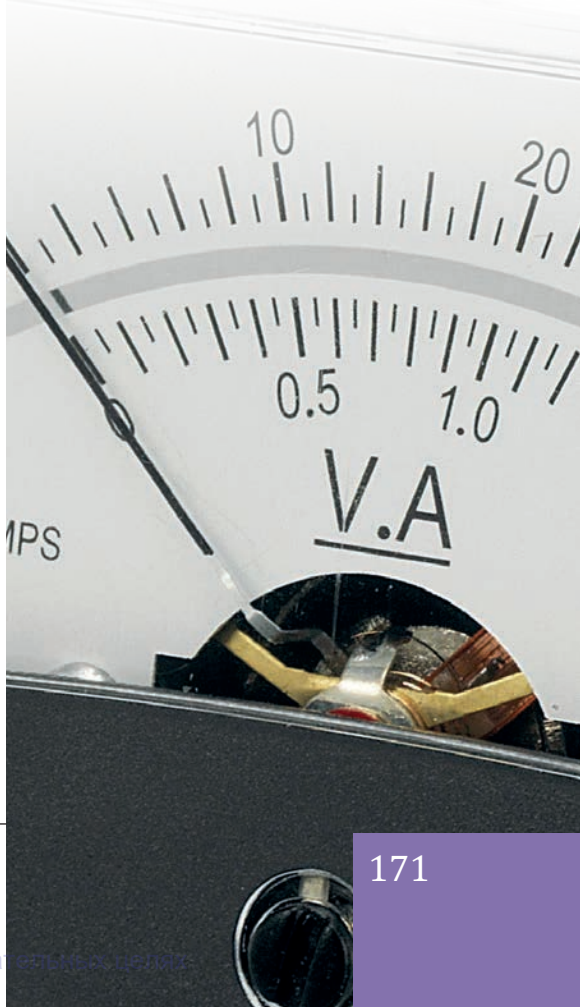
5. Ачкычты кошуп, амперметрдин көрсөткүчүн жазып ал. Алынган ток күчүнүн маанисин жадыбалга жаз.

6. Ачкычты үз. Сүргүчтү жылдырып, реостаттын каршылыгын бир аз азайт.

7. Ачкычты кош. Амперметрдин көрсөткүчүн жазып ал. Алынган ток күчүнүн маанисин жадыбалга жаз.

8. Реостаттын сүргүчүн сүрүп, каршылыкты азайт жана натыйжаларды жазып ал.

9. Өткөрүлгөн тажрыйбанын натыйжаларынын негизинде өз жыйынтыгыңды жаз.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

57-тема

ЛАБОРАТОРИЯЛЫК ИШ

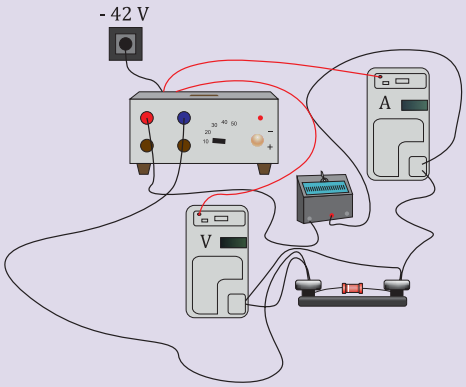
Омдун мыйзамын үйрөнүү

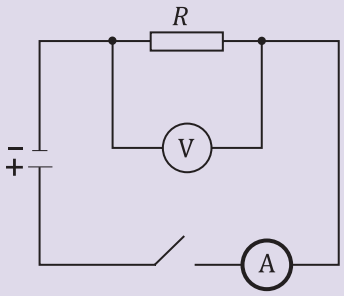
Иштин максаты: өткөргүчтүн учтарындагы чыңалуу жана андан өтүп жаткан ток күчүн ченөөнү жана Омдун мыйзамына ылайык өткөргүчтүн каршылыгын аныктоону үйрөнүү.

Керектүү жабдыктар: ток булагы, миллиамперметр, вольтметр, резистор, ачкыч жана туташтыруучу зымдар.

Лабораториялык ишти аткаруудан мурда төмөнкү жадыбалды дептериңе сызып ал.

№	*U*, V	*I*, A	*R*, Ω	$R_{орт}$, Ω
1				
2				
3				
4				





Ишти аткаруунун тартиби

1. Электр схеманын негизинде чынжырды чогулт. Ачкычты ачык калтыр.

2. Ток булагынын керектөөчүлөргө чыңалуу берүүчү бурагычын 4 V абалына кой.

3. Ачкычты кош. Резистордон өтүп жаткан ток күчүн миллиамперметр жана анын учтарындагы чыңалууну вольтметрдин жардамында өлчө. Алынган натыйжаларды жадыбалга жаз.

4. Ачкычты үз. Ток булагынын керектөөчүлөргө чыңалуу берүүчү бурагычын 6 V абалына коюп, тажрыйбаны кайтала. Алынган натыйжаларды жадыбалга жаз жана андан соң ачкычты үз.

5. Ток булагынын керектөөчүлөргө чыңалуу берүүчү бурагычын 8; 10 V абалына коюп, тажрыйбаны кайтала. Алынган натыйжаларды жадыбалга жаз.

6. Өткөргүчтүн электр каршылыгын Омдун мыйзамы боюнча эсепте жана аны жадыбалга жаз.

7. $R_{орт} = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}{4}$ туюнтмага ылайык каршылыктын орточо маанисин эсепте.

8. Натыйжаны жадыбалга жаз жана жыйынтык чыгар.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

БӨЛҮМ БОЮНЧА ЛОГИКАЛЫК ОЙ ЖҮГҮРТҮҮГӨ ТИЕШЕЛҮҮ ТАПШЫРМАЛАР

ЧАГЫЛГАН

Жаз жана күз мезгилинде ысык жана ным аба жогоруга көтөрүлө баштайт. Натыйжада ным абанын куюндуу кыймылы пайда болуп, жамгырлуу топ-топ булуттар пайда болот. Жогоруга көтөрүлүү учурунда суунун майда бөлүкчөлөрү жана кристалдары бири-бирине сүрүлүүсүнүн натыйжасында заряддалат. Убакыттын өтүшү менен заряддын саны артып, ал белгилүү маниге жеткенден соң булут менен булут же булут менен жердин ортосунда электр зарядынын которулушу (чагылган) болуп өтөт. Чагылгандын натыйжасында атмосферанын өтө кичине катмары кескин ысыйт жана кыска убакытта кеңейип, күркүрөгөн үн чыгарат. Бул үн элдик тилде күн күркүрөө деп аталат.

Чагылгандын булут менен Жердин ортосунда болушу адамдын өмүрү, электр тармактары жана курулмалары үчүн өтө кооптуу болуп эсептелет. Чагылгандын айрым импульстары 50-100 микросекундга созулуп, мында булуттан жерге же тескери багытта 20 кулон заряддын саны аба аркылуу которулат.

1-суроо. Чагылгандуу булуттар жогоруда пайда болсо, кең талаада баратканадамды төмөнкү жагдайлардын кайсы бири чагылган уруусунан сактайт?

A) Ак көйнөктө болбоо;

B) Дарактын же бийигирээк бадалдын астына бекинүү;

C) Жердин эң ылдыйкы жерине түшүп алуу;

D) Жакын ортодо зымкарагай болсо, анын астына барып туруу.

2-суроо. Текстеги маалыматтан пайдаланып жер менен булуттун ортосунда пайда болуучу ток күчүнүн эң кичине жана эң чоң маанилерин аныкта:

A) 200–400 A; B) 200–400 μA;

C) 200–400 mA; D) 200–400 kA.

3-суроо. Адамдын өмүрү үчүн коопсуз саналган ток күчүнүн эң чоң мааниси 1 mA, организмге олуттуу зыян жеткирүүчү ток күчүнүн эң кичине мааниси болсо 0,1 A. Токтун бул маанилеринде 1 секундда адамдын денесинен өтүүчү элементардык зарядга ээ болгон бөлүкчөлөрдүн санын эсепте. 1 даана элементардык заряддын саны $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C.

	1 секундда адамын денесинен өтүүчү элементардык бөлүкчөлөрдүн саны
1. Кооптуу	A) $6{,}25 \cdot 10^{17}$ даана
2. Коопсуз	B) $6{,}25 \cdot 10^{15}$ даана
	C) $6{,}25 \cdot 10^{16}$ даана

1_____ 2_____

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

IV БӨЛҮМ ҮЧҮН ТЕСТ СУРООЛОРУ

1 *Эки тело бири-бирине сүргүлөнгөндө алардын экөө да заряддалат. Мында кайсы телонун массасы азаят?*

A) оң заряд алган телонун
B) терс заряд алган телонун
C) ар эки тело да

2 *Кычкылтек атому ядросунун айланасында 8 даана электрон аракеттенет. Кычкылтек атомунун ядросунда канча протон бар?*

A) 4 B) 16 C) 8

3 *Заряддалган телодо $2{,}5\cdot10^{8}$ даана ашыкча электрон бар. Тело канча заряд алган (C)?*

A) $+4\cdot10^{-11}$ B) $-8\cdot10^{-11}$ C) $-4\cdot10^{-11}$

4 *Өткөргүчтүн учтарына берилген чыңалуу эки эсе артканда, анын каршылыгы кандай өзгөрөт?*

A) 2 эсе артат
B) 2 эсе азаят
C) өзгөрбөйт

5 *Кандай формадагы өткөргүчтүн бетинде электр заряды тегиз бөлүштүрүлөт?*

A) куб Б) шар C) параллелепипед

6 *Өткөргүчтө электр тогу болушу үчүн кандай шарттар аткарылышы керек?*

A)эркин электрондор болушу
B) эркин электрондордун болушу жана сырткы электр талаасы
C) электрондор жана протондор болушу

7 *Заттын салыштырма каршылыгынын бирдиктери Ω·m жана Ω·mm²/m сыяктуу берилет. Алар бири-биринен канча эсе айырмаланат?*

A) 10^{6} B) 10^{3} C) 10

8 *Эгерде зымды созуп 2 эсе узартылса, анын каршылыгы кандай өзгөрөт?*

A)) 4 эсе артат
B) 2 эсе азаят
C) өзгөрбөйт

9 *Биринчи зымдын узундугу 12,8 m, экинчисиники болсо 1,6 m. Зымдардын жара кесилиш аянты жана материалы бирдей. Кайсы зымдын каршылыгы чоң жана канча эсе?*

A) биринчи, 8 эсе чоң
B) экинчи, 8 эсе чоң
C) биринчи, 3,2 эсе чоң

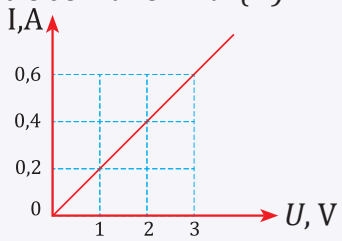
10 *Зымды тең эки бөлүккө бөлүп, эки бөлүгү кабаттап коюлса, зымдын каршылыгы кандай өзгөрөт?*

A) 4 эсе азаят
B) 2 эсе азаят
C) өзгөрбөйт

11 *Электр каршылыгы 30 Ω болгон өткөргүчтөн 30 секундда минутта 15 C заряд өткөн. Өткөргүчтүн учтарындагы чыңалууну тап (V).*

A) 15 B) 12 C) 6

12 *Графиктен пайдаланып өткөргүчтүн каршылыгын аныкта (Ω).*



A) 0,2 B) 1,8 C) 5

13 *Узундугу 10 m жана жара кесилиш аянты 2 mm² болгон никелин зымдын учтарына 8 V чыңалуу берилди. Андан өтүп жаткан токтун күчүн аныкта. Никелин зым үчүн салыштырма каршылык $4\cdot10^{-7}$ Ω·m.*

A) 4 A B) 2 A C) 8A

14 *Электр чынжырдагы лампочканын спиралынан белгилүү бир убакыт бою 30 C заряд өтүп, 120 J жумуш аткарды. Лампочка кандай электр чыңалуунун астында күйгөн?*

A) 4 V B) 36 V C) 12 V

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

V БӨЛҮМ

ОПТИКА

Сен “Оптика” бөлүмүндө жарыктын түз сызыктуу таралуусу, көлөкө жана жарым көлөкө, жарыктын чагылуу жана сынуу кубулуштары менен таанышасың. О.э, оптикалык аспаптардын негизин түзүүчү линзалар жөнүндө да маалыматка ээ болосуң.

Оптика грекче (optikos) сөзүнөн алынган болуп, “көрүү” деген маанини билдирет.

Жарыктын түз сызыктуу таралуусу Байыркы Египетте белгилүү болгон жана андан курулуш иштеринде пайдаланылган. Сүрөттөлүштүн күзгүдө пайда болушун б.з.ч. III кылымда грек окумуштуулары Аристотель, Платон жана Евклид изилдеген.

Орто кылымдарда журтубуздун окумуштуулары – Беруний, Ибн Сина, Улукбек, Али Кушчу жана башкалар жарыктын түз сызыктуу таралуусун, Күн жана Айдын тутулушун, күн желесинин пайда болуу себептерин изилдешкен.

Дүйнө окумуштуулары тарабынан оптиканын түрдүү багыттарында изилдөө иштери алып барылып, жогорку натыйжаларга жетишилген. Проекциялык аппараттар, микроскоптор, фотоаппарат, телескоп, дүрбү сыяктуу оптикалык аспаптардын жаралуусу, фотография, телеведение, рентгенография, лазер физикасы, булалуу оптика, гелиотехника сыяктуу багыттардын пайда болушу жана өнүгүшү оптика багытында алып барылган изилдөө иштеринин натыйжасы болуп саналат.

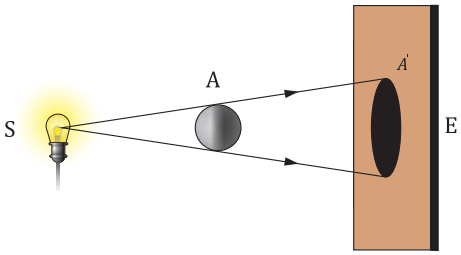
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

58-тема

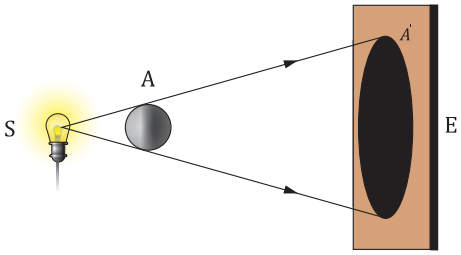
ЖАРЫКТЫН ТҮЗ СЫЗЫКТУУ ТАРАЛУУСУ

Эмне себептен күн ачык күндө дарак жана имараттар көлөкө пайда кылат?



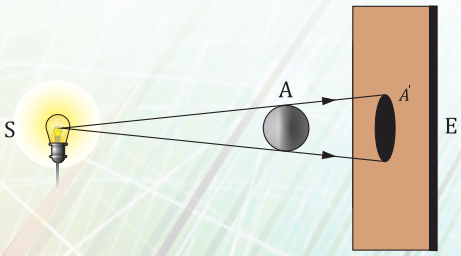
5.1-сүрөт

Жарык булагынан чыгып жаткан нурлардын жолуна кичине жылчык коюлса, ичке жарык нурдун шооласы пайда болот. Жарык нурунун шооласын байкасаң, анын түз сызыктуу таралып жатканын көрөбүз. Мисалы, S жарык булагы менен экрандын арасына А телону коёлу (5.1-сүрөт). Жарык нуру түз сызыктуу таралып жаткандыктан А тело жарык нурун тосуп калат, натыйжада бул телонун артында айлана түрүндөгү көлөкө пайда болот. Бул айлананын ичиндеги кандайдыр бир чекитке S булактан келип жаткан жарык түшпөйт. Ошондуктан мындай айлананын огуна тике абалда коюлган Е экранда А телонун А' көлөкөсү пайда болот. А тело кандай геометриялык формага ээ болсо (үч бурчтуу, төрт бурчтуу...), анын көлөкөсү да ушундай формада болот.



5.2-сүрөт

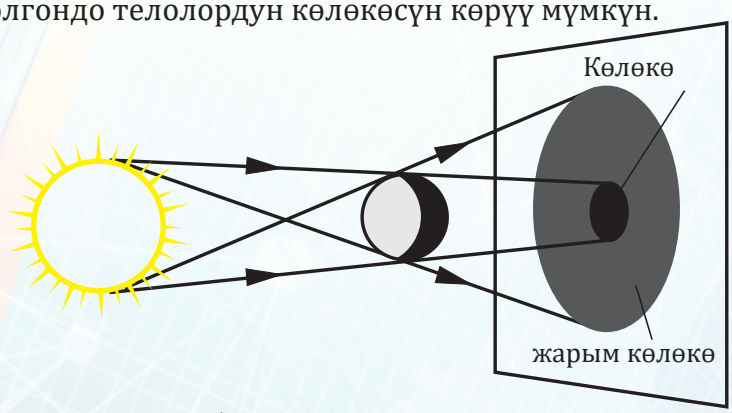
А телону жарык булагынан алыстатса же жакындатса, экрандагы көлөкөнүн өлчөмү да өзгөрөт. Мында А тело жарык булагына жакындатылганда көлөкө чоңоёт (5.2-сүрөт), алыстатылганда болсо көлөкө кичиреет (5.3-сүрөт).



5.3-сүрөт

Жарык нурунун жолуна өлчөмү кичине болгон тоскоол коюлганда 5.4-сүрөттө экранда келтирилген көлөкөнү көрүү мүмкүн. Мында көлөкөнүн орто бөлүгү толук караңгы, четки бөлүгү болсо жарым караңгы болот. Толук караңгы болгон бөлүгү көлөкө, жарым караңгы болгон бөлүгү болсо жарым көлөкө деп аталат.

Күн ачык күндө дарак, имараттардын көлөкөсү жарыктын түз сызыктуу таралуусунун натыйжасында пайда болот (5.5-сүрөт). Экран же кандайдыр бир бет болгондо телолордун көлөкөсүн көрүү мүмкүн.



5.4-сүрөт

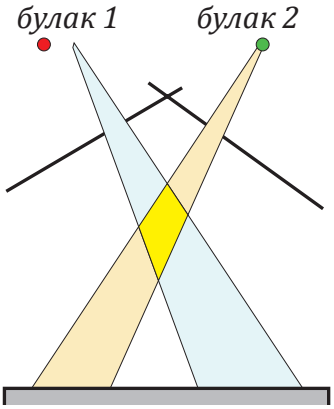
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

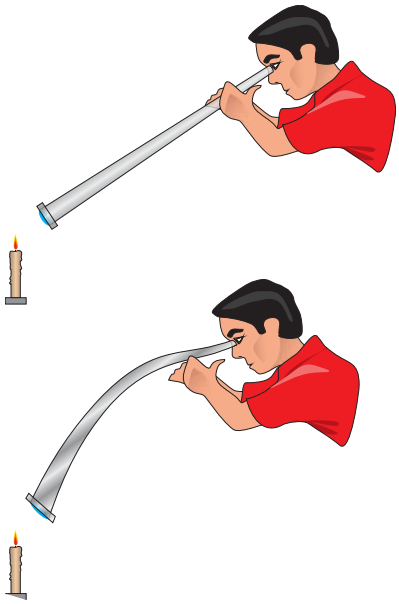
Жарыктын көз карандысыздыгы

Класс же чоң имаратты жакшы жарытуу максатында бир канча жарык чыгаруучу булактар орнотулат (5.6-сүрөт). Алар иштеп турганда ар биринен жарык нуру чыгат жана айланага таралат. Жарык нурлары өз ара кесилишкенде бири-бирине эч кандай таасир этпейт. Бул болсо жарык нурунун көз карандысыз таралуу мыйзамына ээ экендигин билдирет.

5.5-сүрөт



5.6-сүрөт



5.7-сүрөт

1. Жарык түз сызыктуу таралат.
2. Көлөкө бул – жарык түшпөй турган бөлүк.
3. Көлөкө экранда же кандайдыр бир беттин үстүндө күзөтүлөт.

1. Эмне үчүн булуттуу күндө көлөкө пайда болбойт?
2. Көлөкөнүн өлчөмүн кандай өзгөртүү мүмкүн. Мисалда түшүндүр.
3. 5.7-сүрөттө келтирилген кайсы абалда шамды көрүү мүмкүн? Себебин түшүндүр.

Практикалык тапшырма

Максат: тунук жана тунук эмес материалдар жарыктын өтүүсүн изилдөө.

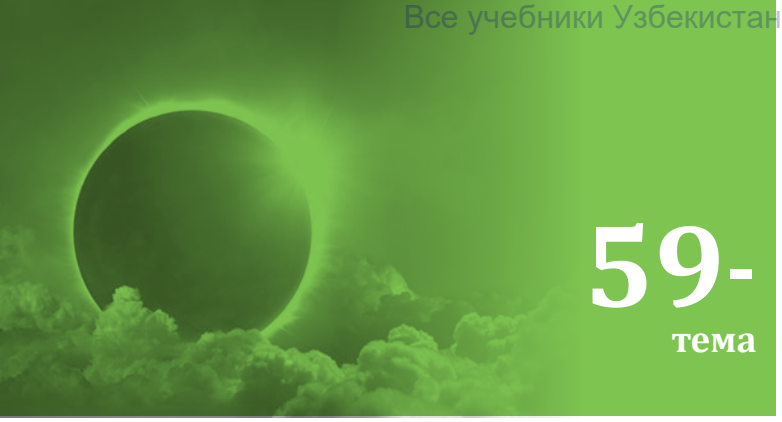
Керектүү жабдыктар: фонарь, картон, тунук плёнка, түстүү кагаз, кайчы, скотч.

Картондон рамка жаса. Картонго плёнканы скотч менен 5.8-сүрөттөгүдөй жабыштыр. Түстүү кагаздан пияланын формасын кыркып ал. Пияланын формасын плёнкага жабыштыр. Рамкага жарык нурун жибер жана андан жарык нурунун өтүү жараянын күзөт. Күзөтүүлөрүңдүн негизинде өз жыйынтыгыңды жаз.

5.8-сүрөт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

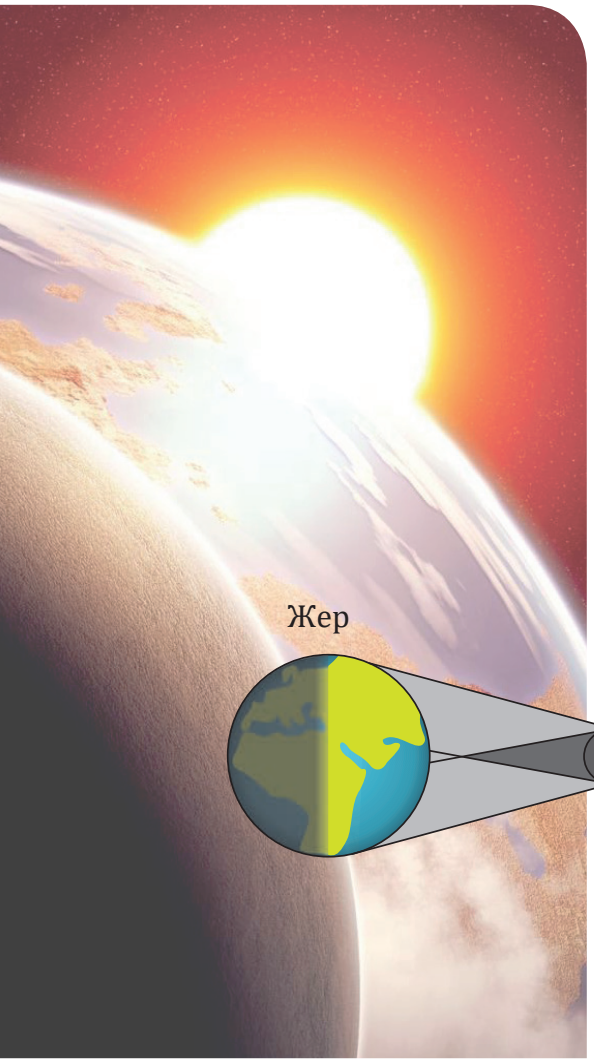
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



59-тема

КҮНДҮН ЖАНА АЙДЫН ТУТУЛУШУ

Күн же Айдын тутулушу жөнүндө уккансың. Бул табият кубулуштары кандай болот?

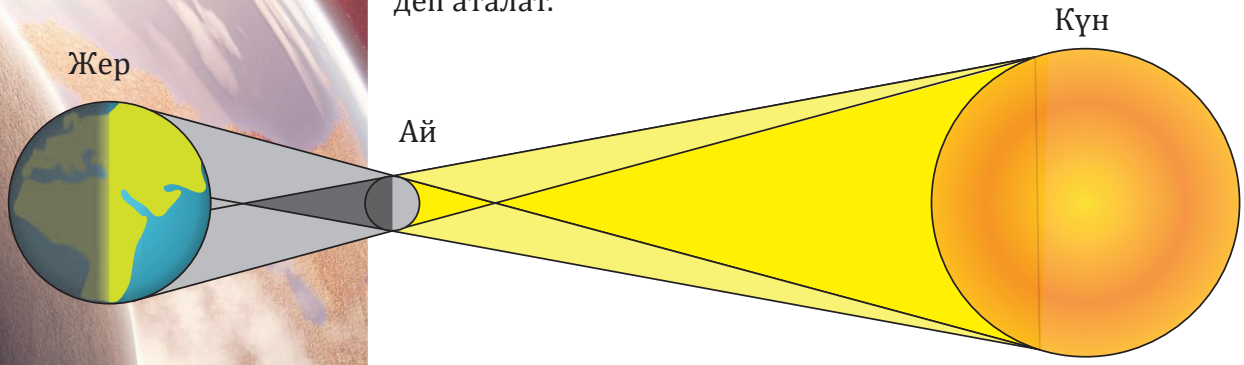


Маалым болгондой, Жер Күндүн айланасында бардык планеталар сыяктуу айланма кыймыл жасайт. Жердин табигый жолдошу – Ай. Ай Жердин айланасында белгилүү бир орбитада айланма кыймыл жасайт.

Ойлоп көрдүң беле, Күн менен Жердин арасына Күндүн нурларын тосуп калуучу кандайдыр бир асман телосу жайгашса эмне болот?

Күндүн тутулушу

Эгерде Ай өз кыймылы учурунда Күн менен Жердин арасында бир түз сызыкта жайгашса, Айдын көлөкөсү Жерге түшөт жана көлөкө түшкөн багытта карангылык пайда болот (5.9-сүрөт). Бул кубулуш “Күндүн тутулушу” деп аталат.



5.9-сүрөт

Күн тутулганда Жердин бир бөлүгүнө күндүз болгонуна карабай Күндүн нурлары түшпөйт жана Күндүн ортосунда кудум түн киргендей карангылык пайда болот. Бул учурда Күндүн көрүнүшү 5.10-сүрөттө көрсөтүлгөндөй болот.

5.10-сүрөт

Күндүн тутулушу бир жылдын ичинде Жердин түрдүү аймактарында бир нече жолу күзөтүлүшү мүмкүн. Күн тутулуу учурунда Айдын Күнгө чейинки узактыгы Жердин Күнгө чейинки узактыгынан кыйла аз болот.

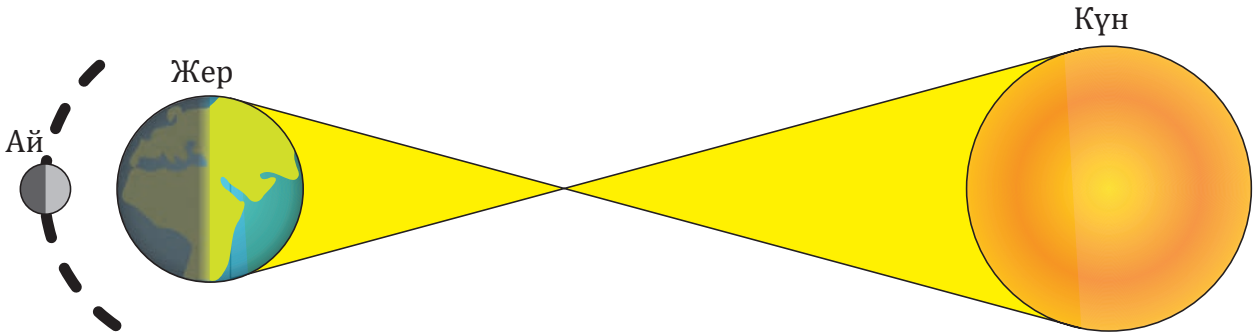
Күн тутулганда ага түз кароо өтө кооптуу. Бул көзүбүздү жабыркатышы мүмкүн. Күн тутулушун атайын коргоо көз айнектерин тагып же карартылган айнек аркылуу гана күзөтүү мүмкүн.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Айдын тутулушу.

Жер Күндү айланып жатканда Жер Күн менен Айдын арасына бир түз сызыкта жайгашса, Айдын тутулушу болуп өтөт. (5.11-сүрөт). Ай өзүнөн жарык чыгарбайт. Ал Күндөн чыккан жарыкты гана чагылтат.



5.11-сүрөт

Жердин көлөкө аймагына кирип калган Ай Жердин түн кирген бөлүктөрүндө көрүнбөй калат.

Жердин атмосфера катмарында Күн нурлары таралгандыктан Ай тутулган учурда “күйгөндөй” көрүнөт. Эгерде Жердин атмосферасы болбогондо, Ай тутулган учурда көрүнбөй калмак.

Айдын да толук тутулуусун жана жарым тутулуусун күзөтүү мүмкүн. 5.12-сүрөттө Айдын тутулган учурдагы көрүнүшү сүрөттөлгөн.

Жыйынтык

Күн, Ай жана Жер бир түз сызыкта жайгашканда Күн тутулат.

Күн, Жер жана Ай бир түз сызыкта жайгашканда Ай тутулат.

Күндүн тутулушун Ай Күндү толук каптаган же Ай Күндүн таажысынан башка бардык бөлүгүн тосуп коё турган алкак формасында мүнөздөө мүмкүн. Тутулуунун толук же алкак сымал болушу ушул үч объекттин арасындагы аралыкка көз каранды. Жер Күндүн айланасында эллиптикалык орбитада, Ай болсо Жердин айланасында эллиптикалык орбита боюнча аракеттенет, ошондуктан бул асман телолорунун арасындагы аралык өзгөрөт. Күн Жерге эң жакын болсо жана Ай эң алыс аралыкта же ага жакын болсо, Ай асманда Күндөн кичине болуп көрүнөт. Мындай абалда Күндүн тутулушу болгондо, Ай Күн дискин толук каптай алгыдай даражада чоң болуп көрүнбөйт жана асманда жарыктын шакеги же алкагы көрүнө турган болуп калат. Бул – шакек сымал тутулуу болот.

5.12-сүрөт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Айдын шакектүү тутулуусу болбойт, анткени Жер Айдан кыйла чоң жана анын көлөкөсү эч качан шакек калтыргыдай кичине болбойт. Бирок Ай толук тутулат. Эгерде тутулуу Айдын толук тутулушу болсо, Ай болжол менен эки саат бою Жер тарабынан жаратылган көлөкө (жалпы көлөкө талаасы) аркылуу өтөт. Көрүүчүлөр Айдын адатта толук караңгы болбостугун көрүшөт; ал көбүнчө кызыл түскө ээ болот, анткени Жердин атмосферасына кирүүчү Күн нурунун кызылыраак бөлүктөрү көлөкөдө сынат жана бул жарык Айга жетип барат.

1. Күн, Ай жана Жер бир түз сызыкта жайгашканда Күн тутулат.
2. Күн, Жер жана Ай бир түз сызыкта жайгашканда Ай тутулат.
3. Жердин атмосферасы болбогондо Ай тутулган учурда Ай көрүнбөй калмак.

Күн тутулган учурда Жерде кандай табигый кубулуштар күзөтүлөт?
2. Күн тутулганда эмне үчүн адамдар ага түз карашы мүмкүн эмес?
3. Ай тутулган учурда Жерде кандай табигый кубулуштар күзөтүлөт?
4. Айдын тутулушун жергиликтүү калк кандай күзөтүшү мүмкүн?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

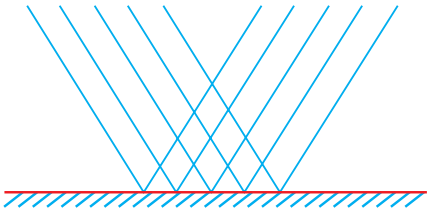
ЖАРЫКТЫН ЧАГЫЛЫШЫ ЖАНА СЫНЫШЫ

Сен толук караңгы бөлмөгө кирдиң. Бөлмөдөгү кандайдыр бир нерсени көрө аласыңбы?

60-тема

Жарыктын чагылышы

Жарык булактарынан (күн, лампа жана башка) чыгып жаткан жарык нуру дубал, жер жана буюмдарга түшкөндө алардан чагылат. Чагылган нур көзүбүзгө түшүп, биз алардын формасын жана түсүн көрөбүз. Бул кубулуш жарыктын чагылышы деп аталат. Жарыктын телолордон чагылышы бизге айланабыздагы телолорду көрүү мүмкүнчүлүгүн берет. Караңгыда телолорду көрө албастыгыбызга себеп алардан жарык нурунун чагылбастыгында.



5.13-сүрөт

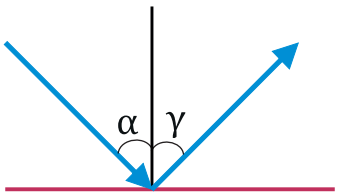
Жарыкты жакшы чагылтуучу жылмакай бет *күзгү* деп аталат.

Эгерде күзгүнүн бети жалпак болсо, жалпак күзгү деп аталат. Биз өз сүрөттөлүшүбүздү көрүүдө жалпак күзгүдөн пайдаланабыз. Жалпак күзгүлөр үйлөрдө, сулуулук салондорунда, автомобилдерде жана башка жерлерде иштетилет.

5.14-сүрөт

Күзгүнүн арты жука күмүш же алюминий менен капталган жылмакай айнек болот. Күзгүнүн бети жылмакай болгондуктан андан жарык бир калыпта кайтат. Жалпак күзгүгө түшкөн параллель нурлар шооласы чагылгандан кийин да параллель нурлар шооласы түрүндө калат (5.13-сүрөт). Ошондуктан жалпак күзгүдө сүрөттөлүш симметриялуу болот (5.14-сүрөт).

Күзгүгө карап оң колубузду сунсак, сүрөттөлүшүбүз сол колун сунат. Демек, жалпак күзгүдө сол жак менен оң жактын орду алмашып көрүнөт. Күзгүдөгү сүрөттөлүштөн нур чыкпайт. Ошондуктан жалпак күзгүдө пайда болгон сүрөттөлүш жалган сүрөттөлүш болот. Жалпак күзгүдө буюм күзгүдөн канча аралыкта болсо, анын сүрөттөлүшү күзгүнүн ичинде ушундай аралыкта пайда болот.



5.15-сүрөт

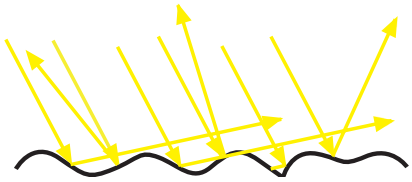
Жылмакай беттен нурлардын чагылышы 5.15-сүрөттө көрсөтүлгөн.

Жарыктын чагылуу мыйзамы төмөнкүдөй мүнөздөлөт:

Нурдун чагылуу бурчу түшүү бурчуна тең, б.а:
$\angle\alpha = \angle\gamma$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE



5.16-сүрөт

Жарыктын түшүүчү чекитине өткөрүлгөн перпендикуляр менен түшкөн нурдун арасындагы α бурч **түшүү бурчу** деп аталат. Чагылган нур менен ушул перпендикулярдын арасындагы γ бурч жарыктын **чагылуу бурчу** деп аталат.

Эгерде бет бир калыпта эмес болсо, жарык нуру чагылгандан кийин түрдүү багыттарда таралат. Мындай чагылуу чачырап чагылуу же диффузиялуу чагылуу деп аталат. Жарык нуру буюм жана кийимдерге түшкөндө алардан чачырап чагылат. 5.16-сүрөттө жарыктын чачырап чагылышы сүрөттөлгөн.

Жарык жылмакай болбогон, б.а. бодуракай беттен чачырап чагылат.

5.17-сүрөт

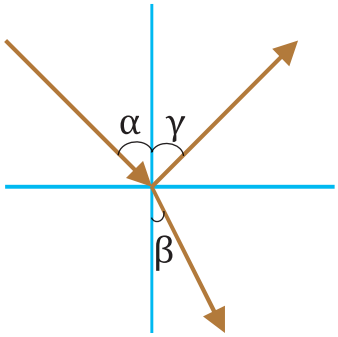
Жарыктын сынышы

Суу куюлган стаканга калемди салсак, калем сынгандай көрүнөт (5.17-сүрөт). Мунун себеби эмнеде деп ойлойсуң?

Жарык нуру абадан сууга түшүп жаткан болсун. Мында жарыктын бир бөлүгү биринчи чөйрөгө (аба) чагылат, калган бөлүгү болсо экинчи чөйрөгө өтүп, анын ичинде таралууну улантат (5.18-сүрөт).

Жарык нуру бир тунук чөйрөдөн экинчи тунук чөйрөгө өтүү чек арасында өзүнүн багытын өзгөртөт. Бул кубулуш жарыктын сынышы деп аталат.

Экинчи чөйрөгө өткөн нур сынган нур деп аталат. Сынган нур менен эки чөйрөнүн нур түшүү чекитине жүргүзүлгөн перпендикулярдын арасындагы бурч сынуу бурчу деп аталат.



5.18-сүрөт

1. Жарыктын түшүү бурчу чагылуу бурчуна тең.
2. Жарык бир чөйрөдөн экинчи чөйрөгө өткөндө өз багытын өзгөртөт.
3. Буюмдун жалпак күзгүдөгү сүрөттөлүшү дайыма жалган, түз, буюмга тең жана күзгүнүн тегиздигине симметриялуу болот.

1. Жалпак күзгүдө сүрөттөлүш кандай көрүнүштө болот?
2. Жарыктын чачырап чагылуусунун себебин түшүндүр.
3. Кандай түрдөгү күзгүлөрдү билесиң?
4. Эмне үчүн сууга түшүрүлгөн бармактар кыска болуп көрүнөт?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

34-маселе

1 Түшкөн нур менен чагылган нурдун арасындагы бурч 60° болсо, нур бетке кандай бурч астында түшкөн?

2 Бала күзгүдөн 3 метр алыста турат. Бала менен анын сүрөттөлүшүнүн арасындагы аралык канча метр?

3 Бала күзгүдөн 2 m алыста турат. Бала күзгүгө 1 м жакындашты. Анын сүрөттөлүшү балага канча жакындайт?

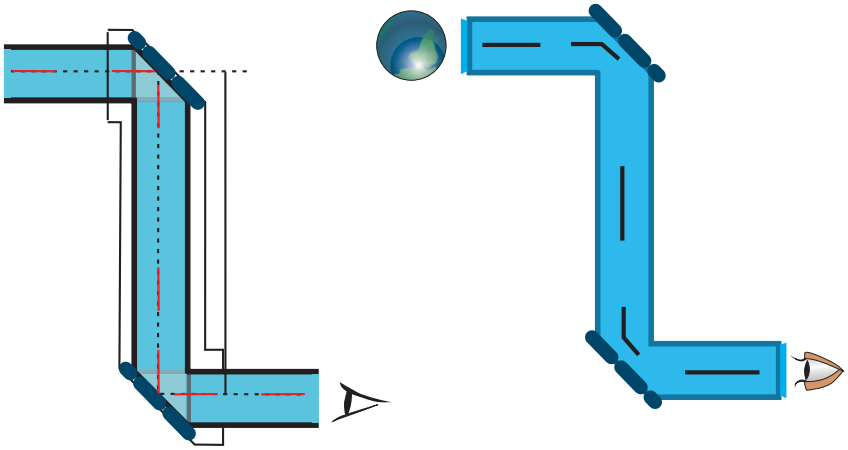
Практикалык тапшырма

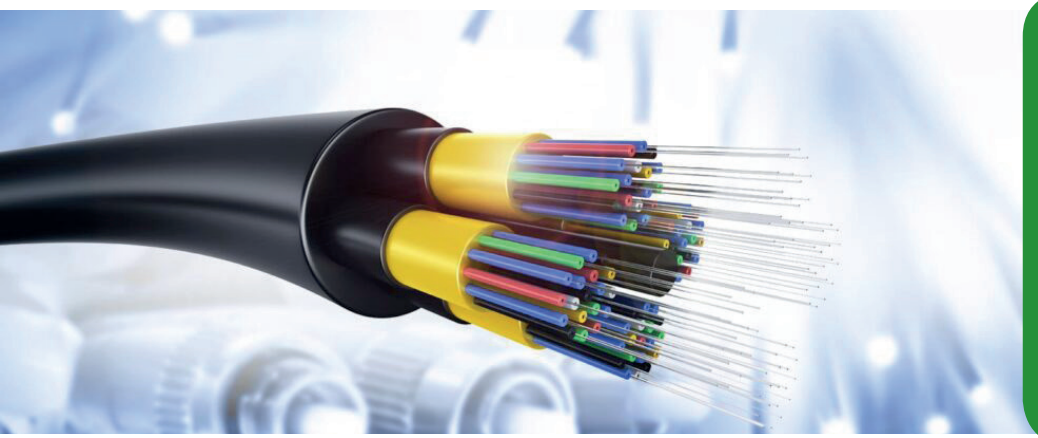
ПЕРИСКОП ЖАСОО

Керектүү материалдар: 2 даана жалпак күзгү, катуу картон, скотч, сызгыч.

Перископту сүрөттө берилгендей түрдө жаса жана сынап көр.

Перископтордон кайсы жерлерде пайдаланылат?





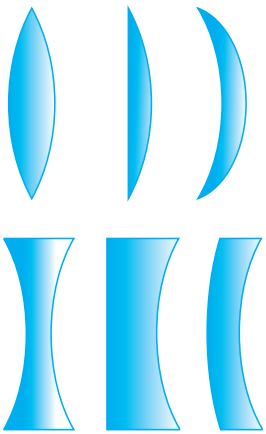
КЫЗЫКТУУ МААЛЫМАТ

Азыркы күндө маалыматтарды жогорку ылдамдыкта узатуу үчүн оптикалык булалуу зымдардан пайдаланылат. Маалымат оптикалык буланы бойлой 300000 km/s ылдамдык менен узатылат.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

61-тема ЛИНЗА



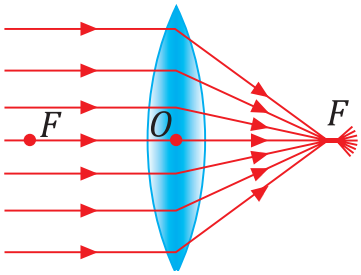
5.19-сүрөт

Бир же эки жагы сфералык бет менен чектелген тунук тело линза деп аталат.

Линзалар томпок же иймек болот. Орто бөлүгү четки бөлүктөрүнө салыштырмалуу калың болсо – томпок линза, жука болсо – иймек линза дейилет. Ар биринин үчтөн түрү бар (5.19-сүрөт).

Линзанын борбору O чекиттен өткөн түз сызык линзанын башкы оптикалык огу деп аталат (5.20-сүрөт).

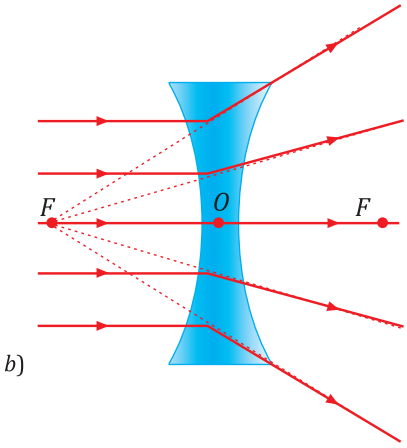
Эгерде томпок линзага анын башкы оптикалык огуна параллель багытталган нурларды жиберсек, линзадан өткөн бул нурлар башкы оптикалык октун үстүндө бир чекитте чогулат (5.20-сүрөттөгү F чекит). Бул F чекит линзанын башкы фокусу дейилет. Томпок линза нурларды бир чекитке чогултуу касиетине ээ болгондуктан ал чогултуучу линза деп да аталат.



5.20-сүрөт

Эгерде томпок линзанын ордуна иймек линзага параллель нурлар багытталса, линзадан өткөн нурлар бир калыпта чачылат (5.21- сүрөт). Ошондуктан иймек линза чачыратуучу линза деп да аталат. Чачыратуучу линзадан өткөн нурлар тескери жакка улантылса, алар башкы оптикалык огунун бир эле чекитинде кесилишет. Мына ушул F чекит иймек линзанын жалган фокусу деп аталат.

Линзалар башкы оптикалык окто эки фокуска ээ болуп, алар линзанын эки жагында борборунан бирдей аралыкта жатат. Линза борборунан фокусуна чейинки аралык линзанын фокус аралыгы деп аталат жана F тамгасы менен белгиленет.



5.21-сүрөт

Фокус аралыгына тескери чоңдук линзанын оптикалык күчү деп аталат. Линзанын оптикалык күчү D тамгасы менен белгиленет. Мүнөздөмөгө ылайык, $D = 1/F$.

Линзанын фокус аралыгы канчалык кичине болсо, ага түшкөн нурлар линзага жакын жерде чогулат. Мындай линзанын оптикалык күчү чоң болот.

Оптикалык күчтүн бирдиги катары Эл аралык бирдиктер системасында (SI) диоптрия (1 dptr) кабыл алынган. Фокус аралыгы 1 м болгон линзанын оптикалык күчү 1 дптр га тең болот, б.а. 1 dptr = 1/м.

Чогултуучу линзада оптикалык күч жана фокус аралыгы оң, чачыратуучу линзада болсо оптикалык күч терс болот.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Линза – эки жагы сфералык бет менен чектелген тунук тело.
2. Линзалар табиятына көрө эки түрдүү болот: чогултуучу жана чачыратуучу.
3. Чогултуучу линзага түшкөн параллель нурлар анын фокусунда чогулат.
4. Линзанын оптикалык күчү диоптрияда өлчөнөт.

1.Сен кандай түрдөгү линзаларды көргөнсүң?
2. Сага оптикалык күчү түрдүүчө болгон эки томпок линза берилсе, алардын оптикалык күчүн кандай айырмалайсың?
3. Көз айнек, микроскоп жана телескоп сыяктуу аспаптарда кандай жалпылык бар?

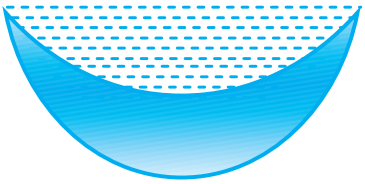
35-маселе

1 Фокус аралыгы 50 cm, 20 cm, 12,5 cm, –10 cm, – 25 cm, – 40 cm болгон линзанын оптикалык күчүн тап.

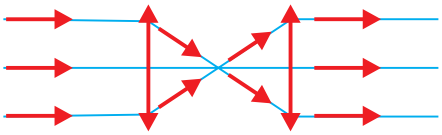
2 Оптикалык күчү +4 dptr; 2,5 dptr; 8 dptr; 10 dptr болгон линзалардын фокус аралыгын тап.

3 Томпок-иймек линза горизонталь абалда турат жана ага тунук суюктук куюлду (5.22-сүрөт). Мында линзанын оптикалык күчү кандай өзгөрөт?

4 5.23-сүрөттө көрсөтүлгөндөй фокус аралыгы бирдей болгон линзалардын бирине параллель нур түшүп жатат. Ушул эки линзанын ортосундагы аралык кандай болот?



5.22-сүрөт



5.23-сүрөт

Цилиндр сымал формадагы тунук идиш (мисалы, айнек стакан) ал. Ага самолёт, машина сыяктуу телолордун сүрөтүн сүрөттө көрсөтүлгөндөй жабыштыр. Стакандын сүрөт жабыштырылбаган бөлүгүнөн ага кунт коюп кара жана досуңа стакандын ичине суу куюусун сура.

1. Күзөтүү учурунда кандай өзгөрүүнү көрдүң?

2. Кубулуштун себебин түшүндүрүүгө аракет кыл.

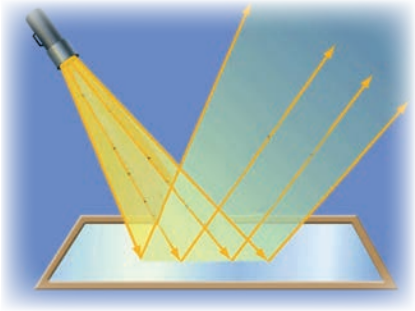
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

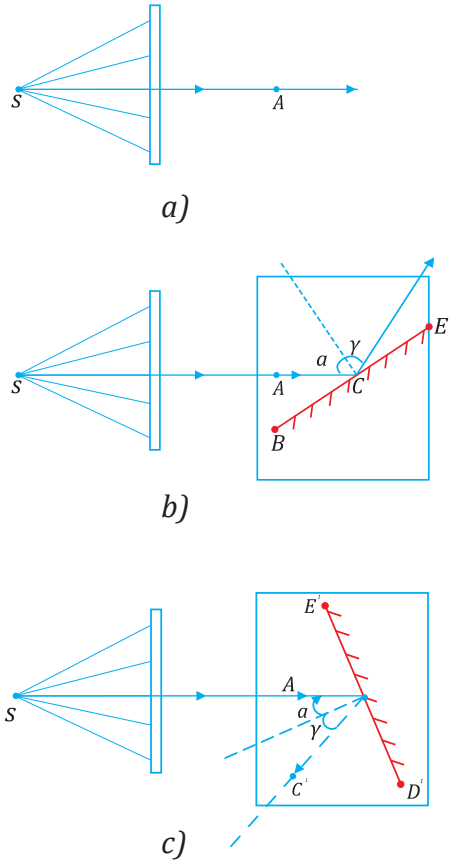
Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

62-тема

ПРАКТИКАЛЫК САБАК

Жарыктын жалпак күзгүдөн чагылышы





5.24-сүрөт

Максат: жалпак күзгүнүн жардамында жарыктын чагылышын изилдөө.

Керектүү материалдар: күзгү, жарык булагы, жылчыктуу экран, тоскоолдук, транспортир, кагаз жана калем.

Ишти аткаруунун тартиби

1. Жарык булагынын алдына жылчыктуу экранды тос жана ак кагазды кой. Ак кагаздын үстүнө жалпак күзгүнү 5.24 а-сүрөттө көрсөтүлгөндөй жайгаштыр.

2. С жарык булагынан жылчыкты көздөй жарык нурун багытта. Кагаздын бетинен өткөн нурдун жолун күзөт.

3. Жарык нуру күзгүдөн чагылган жерди аныкта жана аны калем менен белгилеп ал.

4. Күзгүгө түшүп жаткан нур менен күзгүдөн чагылган нурдун жолунда бир канча чекиттерди белгилеп ал. Соң бул чекиттерди туташтырып, нурдун жолун сыз.

5. Күзгүгө түшүп турган нурду А, нурдун түшүү чекитин В, чагылган жарык нурун С деп белгиле. Нур түшкөн (Б) чекитке, башкача айтканда күзгүнүн тегиздигине перпендикуляр жүргүз (5.24 б-сүрөт).

6. Транспортирдин жардамында нурдун түшүү бурчу менен чагылуу бурчун өлчө.

7. Күзгүгө түшүп жаткан нурдун түшүү бурчун өзгөртүп, тажрыйбаны кайтала (5.24 с-сүрөт).

Өткөрүлгөн тажрыйбалардын негизинде өз жыйынтыгыңды жаз.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

БӨЛҮМ БОЮНЧА ЛОГИКАЛЫК ОЙ ЖҮГҮРТҮҮГӨ ТААНДЫК ТАПШЫРМАЛАР

БАШКАРЫЛУУЧУ КӨЗ АЙНЕК

Тапшырмада суюктуктун жардамында линзасынын формасы жөндөлө турган көз айнек сүрөттөлөт. Тапшырманын интерактивдүү бөлүгү аркылуу окуучулар көз айнектин линзасындагы суюктуктун өзгөрүүсү анын формасына кандай таасир эткенин үйрөнүшөт. Ушундан соң линзанын жөндөлүүсү саламат көз, алысты жакшы көрбөө жана жакынды жакшы көрө албоо оорусуна чалдыккан көздөрдүн көрүү жөндөмдүүлүгүнө кандай таасир көрсөтүшүн изилдөөлөрү мүмкүн.

Жөндөлүүчү көз айнек атын алган жаңы технология көрүү жөндөмдүүлүгүн оңдоо үчүн офтальмологдорго кайрыла албай турган адамдарга жардам берүү максатында жаратылган. Бул көз айнектердин линзалары суюктукка ээ. Линзанын формасы андагы суюктуктун өлчөмүн өзгөртүү менен өзгөрөт.

Жооп варианттарынан бирин танда.

Жөндөлүүчү линза пикири жаңылык эмес. Адамдын көзүнүн кареги да – жөндөлүүчү линза болуп саналат. Көздүн карегинин формасы булчуңдардын жардамында жөндөлөт.

Эмне үчүн көздүн карегинин жөндөлүшү зарыл болуп эсептелет?

- Түрдүү жаркындыкка ээ болгон телолорду жакшы көрүү үчүн.
- Ар түрдүү түстөгү телолорду жакшы көрүү үчүн.
- Телолорду түрдүү аралыктардан жакшы көрүү үчүн.
- Түрдүү түстөгү телолорду жакшы көрүү үчүн.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

V БӨЛҮМГӨ ТИЕШЕЛҮҮ ТЕСТ ТАПШЫРМАЛАРЫ

1 *Түшүүчү жана чагылуучу жарык нурларынын арасындагы бурч 2α болсо, чагылуу бурчун тап.*
A) 2 B) α C) 90° – α

2 *Чагылган жана түшүп жаткан нурлардын арасындагы бурч 80° болсо, жалпак күзгүгө нур кандай бурч астында түшкөн?*
A) 45° B) 40° C) 35°

3 *Чагылуучу нур менен жалпак күзгүнүн арасындагы бурч 36° болсо, чагылуу бурчу канчага тең?*
A) 34° B) 54° C) 44°

4 *Эгерде жалпак күзгү менен түшүп жаткан нурдун арасындагы бурч 25° болсо, жарыктын чагылуу бурчун аныкта.*
A) 65° B) 70° C) 55°

5 *Эгерде жалпак күзгү 15° бурчка бурулса, күзгүдөн чагылган нур кандай бурчка бурулат?*
A) 15° B) 30° C) 55°

6 *Эгерде бала жалпак күзгүгө 1,5 m/s га тең ылдамдык менен жакындашса, ал өз сүрөттөлүшүнө кандай ылдамдык (m/s) менен жакындашат?*
A) Өзгөрбөйт B) 1,5 C) 3

7 *Бала вертикаль тике жайгашкан күзгүгө 0,5 m жакындашса, анын күзгүдөгү сүрөттөлүшү ага канча жакындайт?*
A) Өзгөрбөйт B) 0,5 m C) 1m

8 *Эгерде жалпак күзгүдө буюмдун сүрөттөлүшү күзгүдөн 60 cm аралыкта пайда болсо, буюм менен анын сүрөттөлүшүнүн арасындагы аралык канча болот?*
A) 60 cm B) 120 cm C) 30 cm

9 *Фокус аралыгы 8 cm болгон линзанын оптикалык күчү канча (dptr) болот?*
A) 4 B) 2 C) 12,5

10 *Линзанын оптикалык күчү 0,5 dptr га тең. Фокус аралыгын тап (m).*
A) 2 B) 1 C) 0,5

11 *Жалпак күзгүдө сүрөттөлүш кандай түшөт?*
A) чыныгы B) жалган C) кичирейтилген

12 *Линзанын оптикалык күчүнүн бирдиги – диоптрияны башка бирдиктер аркылуу кандай туюнтуу мүмкүн?*
A) m B) m^{-1} C) N

13 *Перископтун иштөөсү кайсы физикалык кубулушка негизделген?*
A) жарыктын сынышы
B) жарыктын чагылышы
C) жарыктын түз сызыктуу таралышы.

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

МАСЕЛЕЛЕРДИН ЖООПТОРУ

1-маселе. 1. а) 1 бирдик; б) 4 бирдик; с) 0; d) 1 бирдик. 2. 1,7 мм; 3. А жана В шаарлардын арасындагы аралык 90 км. 4. 100 м, 1100 м. 5(1). а) 2 бирдик; б) 3 бирдик; с) 6 бирдик; d) 2 бирдик; е) 6 бирдик; f) 1 бирдик. 5(2). а) 2 бирдик; б) 0; с) 1 бирдик; d) 2 бирдик; е) 1 бирдик; f) 0.

2-маселе. **1.** x_1 = 13, x_2 = – 2; **2.** 150 m; **3.** x_1=60 m; x_2=–40 m.

3-маселе. **1.** s = 50 m, $s_к$ = 0; **2.** s = 22 m, $s_к$ = 6 m; **3.** s = 3,15 m, $s_к$ = 1,85 m; **4.** s = 70 m, $s_к$ = 10 m.

4-маселе. **1.** υ = 3 m/s; **2.** s = 80 m; **3.** s = 15 km.

5-маселе. **1.** s = 3,6 km; **2.** s = 900 m. **3.** υ = 1 m/s; **4.** υ = 16 m/s; **5.** 16250 km; **6.** t = 55 s. **7.** t = 54 s.

6-маселе. **1.** *a)* s = 150 m; *b)* t = 14 s; *c)* $\upsilon_{орт.}$= 10,7 m/s; **2.** s = 600 m, $s_к$ = 0; **3.** t = 4,5 h **4.** υ = 20 m/s; **5.** s = 265 km, $s_к$ = 35 km; **6.** 600 km.

7-маселе. **1.** 200 km. **2.** $\upsilon_{орт.}$= 8,5 m/s; **3.** $\upsilon_{орт.}$= 72 km/h; **4.** $\upsilon_{орт.}$= 18 km/h; **5.** $\upsilon_{орт.}$= 12 m/s.

8-маселе. **1.** T=0,5 s, ν=2 s^{-1}; **2.** 60 жолу; **3.** T=30 s; **4.** ν=20 s^{-1}; **5.** 6 жолу; **6.** s = 48 m.

9-маселе. **1.** T= 0,05 s, ν = 20 s^{-1}; **2.** N= 500 marta; **3.** T= 0,05 s; **4.** t_1=15 s, t_2=25 s; **5.** υ = 60 m/s.

10-маселе. **1.** m = 1,395 kg; **2.** V = 2 l. **3.** m = 371,52 kg. **4.** m = 13,5 t; **5.** m = 129,6 g. **6.** V = 720 cm^3.

11-маселе. **2.** m =1,0625 kg; **3.** Кыймылдабайт. **4.** m = 0,509 kg; **5.** m = 32,62 kg; **6.** F = 39,24 kN.

12-маселе. **2.** p = 105,948 kPa; **3.** p = 1962 Pa. **4.** p = 735,6 Pa; **5.** p = 15,696 kPa; **6.** p = 100 Pa.

13-маселе. **1.** S = 50 cm^2; **2.** p = 200 kPa; **3.** p = 196,2 MPa; **4.** F = 1 N; **5.** p_1 = 294,3 kPa, p_2 = 196,2 kPa, $p_1>p_2$; **6.** p = 39,24 kPa; **7.** p = 392,4 kPa; **8.** p = 817,5 Pa.

14-маселе. **1.** S = 8 cm^2; **2.** F = 2500 N. **3.** S = 200 cm^2.

15-маселе. **1.** $p_{суу}$= 981 Pa, $p_{ос.м.}$= 912.33 Pa; **2.** p = 3924 Pa; **3.** h = 35 m; **4.** Өсүмдүк майы .

16-маселе. **1.** h =14.98 m; **2.** Δp = 10,045 kPa; **3.** Керосин же спирт; **4.** p_1=5886 Pa, p_2=2943 Pa.

17-маселе. **1.** p = 98716 Pa; **2.** h = 20,38 m; **3.** p = 694 *mm Hg.*; **4.** p = 710 *mm Hg.*

18-маселе. **2.** A = 400 J; **3.** F = 50 N; **4.** A =14 J; **5.** s = 8 m.

19-маселе. **1.** A = 22,5 J; **2.** ΔE = 8000J. **3.** m = 1,2 kg. **4.** E_p= 147,15 J. **5.** A = 60 J.

20-маселе. **1.** A = 981 J; **2.** h = 8,15 m; **3.** h = 20,38 m; **4.** A = 20 J; **5.** $\Delta E_к$= 225 kJ. **6.** $E_{толук}$=3,88·10^9 J; **7.** $E_к$=10,38 J.

21-маселе. **2.** m = 1631 kg; **3.** t = 30 s; **4.** N = 100 kW; **5.** F = 1838 N.

22-маселе. **1.** Q = 49280 J; **2.** Q = 257032 J; **3.** Алюминий; **4.** Жез; **5.** Q = 1638 MJ; **6.** Q = 504 kJ; **7.** Коргошун; **8.** t = 60 °C.

23-маселе. **1.** Q = 145 MJ; **2.** m = 4,5 kg; **3.** Q = 326,6 MJ; **4.** Q = 38 kJ; **5.** m = 4 kg.

24-маселе. **1.** Q = 3,45 MJ; **2.** Q = 900 kJ; **3.** Q = 345 kJ; **4.** Q = 1,84 MJ.

25-маселе. **1.** Q = 50 J; **2.** Q = 31,05 MJ; **3.** m = 0,81 kg; **4.** Q = 72320 J; **5.** Алюминий ≈ 104 kJ көбүрөөк жылуулук санын алган.

26-маселе. **1.** Алюминий; **2.** Q = 660 kJ; **3.** m = 200 g; **4.** Q = 18 kJ; **5.** Q = 1832,6 J; **6.** m = 840 g; **7.** Q = 912 kJ; **8.** Q = 178 kJ; **9.** Чоюн; 10.Кургак отун.

27-маселе. **1.** q = +9,6·10^{-19} C, m = 10^{-26} kg ; **2.** q = +1,28·10^{-18} C; **3.** q = – 1,12·10^{-6} C; **4.** Δm = 3,64·10^{-17} kg; **5.** N = 3·10^{10} даана. **6.** Δm ≈ 4,1·10^{-22} kg.

28-маселе. **1.** A = 9 J; **2.** U = 4 V; **3.** N = 5·10^{18} даана.; **4.** U = 20 V; **5.** N = 10 даана.

29-маселе. **1.** I = 0,25 A; **2.** N = 6·10^{19} даана; **3.** t = 20 минут.

30-маселе. **1.** m = 2,73·10^{-9} kg; **2.** U = 5 V; **3.** N = 4,5·10^{20} даана, q = 72 C; **4.** A = 1200 J; **5.** U=4 V; **6.** I=1,6 A; **7.** q = 2 C.

31-маселе. **1.** R = 0,85 Ω; Никелин; 3. Биринчи зымдын каршылыгы 300 эсе чоң; 4. l = 2,5 m.

32-маселе. **1.** I = 0,1 A; **2.** U = 100 V; **3.** U_2 = 9 V; **4.** R = 5 Ω; **5.** I = 5 A; **6.** l = 40 m.

33-маселе **1.** R = 1,5 Ω; **2.** I = 0,2 A; **3.** Никелин **4.** N = 1,25·10^{19} даана; **5.** l = 5 m; **6.** U = 0,85 V, l = 50 m **7.** I = 1,25 A. **8.** l = 50 m, 4 эсе артат; 9. Өзгөрбөйт; 10. Каршылыктар тең.

34-маселе. **1.** ∠α=30°; **2.** d = 6 m; 3. Сүрөттөлүш 2 m жакындайт.

35-маселе. **1.** 2 dptr, 5 dptr, 8 dptr; –10 dptr; –4 dptr; –2,5 dptr; **2.** 25 cm, 40 cm; 12,5 cm; 10 cm; **3.** Чоңоёт; **4.** F_1 + F_2.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

ПАЙДАЛАНЫЛГАН АДАБИЯТТАР

1. Турдиев Н. Ш., Физика, 6-класстын окуу китеби. Ташкент: Niso Poligraf басмаканасы, 2017. – 176 б.

2. Лукашик В. И., Qiziqarli fizika. Суроо жана маселелер жыйнагы. Орто мектептердин 6–7-класстары үчүн. – Ташкент: Гафур Гулам атындагы басма-полиграфиялык чыгармачылык үйү, 2016. – 192 б.

3. Хабибуллаев П., Байдедаев А., Бахромов А., Бурхонов С., Физика, 7-класс китеби. – Ташкент: Өзбекстан улуттук энциклопедиясы мамлекетик илимий басмасы, 2017. – 176 б.

4. Хабибуллаев П., Байдедаев А., Бахрамов А., Усаров Ж., Суяров К., Юлдашева М, Физика, 8-класстын окуу китеби. – Ташкент: O‘qituvchi басма-полиграфиялык чыгармачылык үйү, 2019. – 176 б.

5. Хабибуллаев П., Байдедаев А., Бахромов А., Усаров Ж., Суяров К., Юлдашева М., Физика, 9-класстын окуу китеби. – Ташкент: Гафур Гулам атындагы басма-полиграфиялык чыгармачылык үйү, 2019. – 176 б.

6. Исаченкова Л.А., Слесар И.Е., Физика, 6-класс. – Минск: Народная асвета, 2010. – С. 120.

7. Исаченкова Л.А., Лешинский Ю.Д., Физика, 7-класс. – Минск: Народная асвета, 2013. – С. 183.

8. Исаченкова Л.А., Лешинский Ю.Д., Физика, 8-класс. – Минск: Народная асвета, 2015. – С. 183.

9. Эргашев А.И., Суяров К.Т., Гафуров Н.Б., Чориев Р.К., Umumta’lim maktablarida fizika fanidan laboratoriya ishlarini o‘tkazish bo‘yicha uslubiy qo‘llanma. – Ташкент: Talqin, 2003.

10. Kreativ fikrlashni baholash. – Ташкент: Билим берүүнүн сапатын баалоо боюнча эл аралык изилдөөлөрдү ишке ашыруучу улуттук борбордун полиграфиялык бөлүмү, 2021. – 92 б.

11. Xalqaro tadqiqotlarda o‘quvchilarning matematik savodxonligini baholash. – Ташкент: Шарк басма-полиграфиялык акционердик компаниясынын башкы редакцисы, 2019. – 110 б.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

O‘quv nashri

FIZIKA

Umumiy o‘rta ta’lim maktablarining
7-sinfi uchun darslik
(Qirg‘iz tilida)

Которгон А.Зулпихорова
Редактору К.Токтобаев
Сүрөтчүсү: З.Абдулвохидов
Көркөм редактору: С.Фарманов
Тех.редактору: А.Сулайманов
Дизайнери: А.Мамасолиев
Корректору: А.Зулпихаров
Компьютерде беттеген: Р.Исакулов

Басууга 20.07.2022-жылы уруксат берилди. Форматы 60x84 $^{1}/_{8}$.
“Cambria” гарнитурасы. Кегли 12. Офсеттик ыкмада басылды.
Шарттуу басма табагы 22,32.
Эсептик басма табагы 17,94.
Тиражы нуска. Буюртма № ___..

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE

Все учебники Узбекистана на сайте UZEDU.ONLINE

Ижарага бериле турган окуу китебинин абалын көрсөтүүчү жадыбал

№	Окуучунун аты-жөнү	Окуу жылы	Окуу ки-тебинин алынгандагы абалы	Класс жетекчи-синин колу	Окуу китебинин тапшы-рылгандагы абалы	Класс жетек-чисинин колу
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						

Окуу китеби ижарага берилип, окуу жылынын аягында кайтарып алынганда жогорудагы жадыбал класс жетекчиси тарабынан баалоонун төмөнкү критерийлеринин негизинде толтурулат:

Жаңы	Окуу китебин пайдалануунга алгачкы жолу берилгендеги абалы.
Жакшы	Мукабасы бүтүн, китептин негизги бөлүгүнөн ажырабаган. Бардык барактары бар, жыртылбаган, жылбаган, беттеринде жазуу-чийүүлөрү жок.
Канааттан-дыраралуу	Мукабасы эзилген, бир аз чийилип, беттери тытылган, китептин негизги бөлүгүнөн ажыраган түрү бар, пайдалануучу тарабынан канааттандыраралуу даражада оңдолгон. Ажыраган барактары кайра желимделген, айрым беттерине чийилген.
Канааттан-дыраралуу эмес	Мукабасы жыртылган, бетине чийилген, негизги бөлүгүнөн ажыраган же таптакыр жок, канааттандыраралуу даражада оңдолбогон. Барактары жыртылган, жетишпейт, сызып, боёп ташталган. Окуу китебин кайра калыбына келтирүүгө болбойт.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
UZEDU.ONLINE