Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

У.Қ. Тоқбергенова, Б.А. Кронгарт

ФИЗИКА

Умумий билим беридиған мәктәпләрниң 7-синиплири үчүн дәрислик

Қазақстан Жумһурийити Билим вә пән министрлиги тәстиқлиғән

7

Алмута "Мектеп" 2017

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

УДК 373.167.1
ББК 22.3
Т68

Тәржиманлар: **Р. Абдиқаров, Н. Жәлилова**

Тоқбергенова У. Қ., Кронгарт Б. А.
Т68 **Физика.** Умумий билим беридиған мәктәпләрниң 7-синиплири үчүн дәрислик. — Алмута: Мектеп, 2017. — 208 б.

ISBN 978—601—07—0916—4

Т $\frac{4306021200-119}{404(05)-17}$ 37—17

УДК 373.167.1
ББК 22.3

© Тоқбергенова У. Қ., Кронгарт Б. А. 2017
© Тәржиманлар: Абдиқаров Р., Жәлилова Н., 2017
© "Мектеп" нәшрияти, бәдиий безәк, 2017
Пүткүл һоқуқлири қоғдалған
Нәширгә аит мүлкий һоқуқлар
"Мектеп" нәшриятиға тәәллуқ

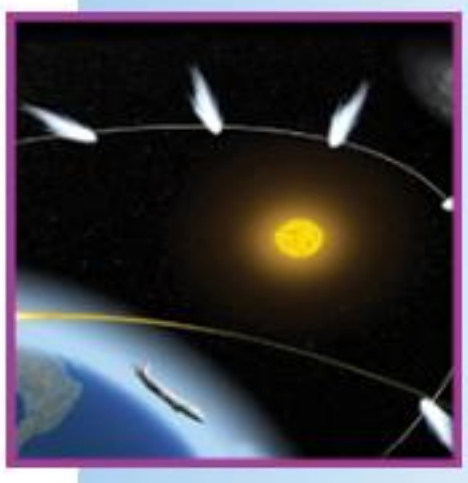
ISBN 978—601—07—0916—4

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

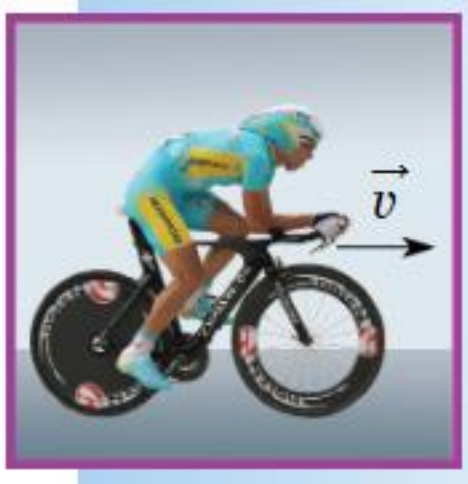
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1-бап
Физика — тәбиәт тоғрисидики пән

2-бап
Механикилиқ һәрикәт



3-бап
Жисимларниң өз ара тәсирлишиши



4-бап
Бесим

5-бап
Иш вә қувәт. Энергия

6-бап
Каинат вә Йәр

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

МУНДӘРИЖҘӘ

Киришмә сөз 6

1-бап. ФИЗИКА — ТӘБИӘТ ТОҒРИСИДИКИ ПӘН

§ 1. Физика — тәбиәт тоғрисидики пән.....8
§ 2. Тәбиәтни тәтқиқ қилишниң илмий усуллири 11
§ 3. Физикилиқ миқдарлар вә уларни өлчәш. Хәлиқарилиқ бирлик системиси 16
§ 4. Өлчәшләрниң вә hесаплашларниң дәллиги. Чоң вә кичик санларни йезиш 20
§ 5. Векторлуқ вә скалярлиқ миқдарлар 25
1-*лабораториялик иш* 27
2-*лабораториялик иш* 28

2-бап. МЕХАНИКИЛИҚ hӘРИКӘТ

§ 6. Механикилиқ hәрикәт вә униң тәрәплимиси 32
§ 7. Механикилиқ hәрикәтниң нисбийлиги 36
§ 8. Түз сизиқлиқ бирхил вә бирхил әмәс hәрикәтләр 42
§ 9. Hәрикәтни график түридә көрситиш 47

3-бап. ҖИСИМЛАРНИҢ ӨЗ АРА ТӘСИРЛИШИШИ

§ 10. Қаттиқ җисимлар, суюқлуқлар вә газларниң молекуллиқ түзүлүши.....58
§ 11. Молекулиларниң hәрикити. Диффузия. Броун hәрикити 64
§ 12. Масса вә җисимларниң массисини өлчәш 67
§ 13. Маддиниң зичлиғи вә зичлиқниң өлчәм бирлиги 71
3-*лабораториялик иш* 77
§ 14. Инерция.....78
§ 15. Күч.....81
§ 16. Тартилиш hадисиси. Еғирлиқ күчи.....83
§ 17. Җисимниң еғирлиғи.....86
§ 18. Деформация 90
§ 19. Әвришимлик күчи. Гук қануни 93
4-*лабораториялик иш* 97
§ 20. Сүркилиш күчи 98
5-*лабораториялик иш* 103
§ 21. Бир түзниң бойида тәсир қилидиған күчләрни қошуш.....104

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

4-бап. БЕСИМ

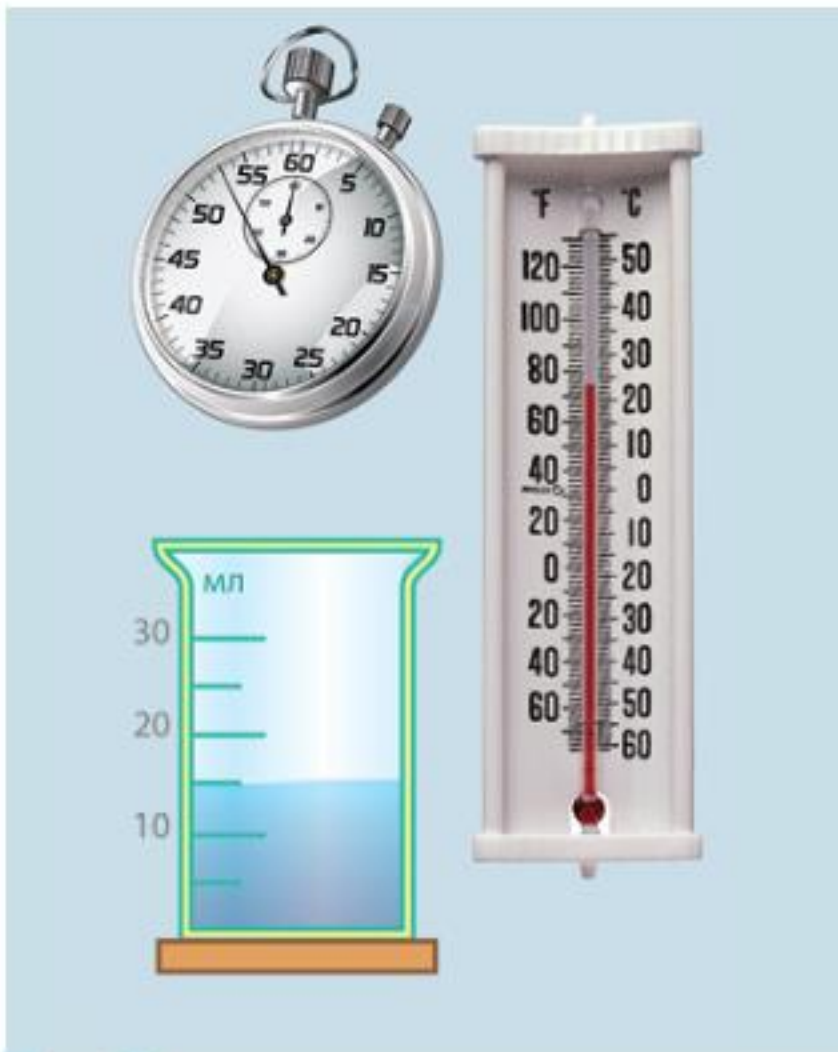
§ 22. Бесим. Қаттиқ жисимларда бесимниң берилиши 110
§ 23. Суюқлуқлар билән газлардики бесим. Паскаль қануни 114
§ 24. Гидростатикилиқ бесим 117
§ 25. Қатнаш қачилар 119
§ 26. Гидравликилиқ машинилар 122
§ 27. Атмосферилиқ бесим 130
§ 28. Атмосферилиқ бесимни өлчәш 133
§ 29. Манометрлар. Шориғучилар 135
§ 30. Архимед күчи 138
§ 31. Жисимларниң үзүш шәртлири 141
6-*лабораториялик иш* 149
7-*лабораториялик иш* 150

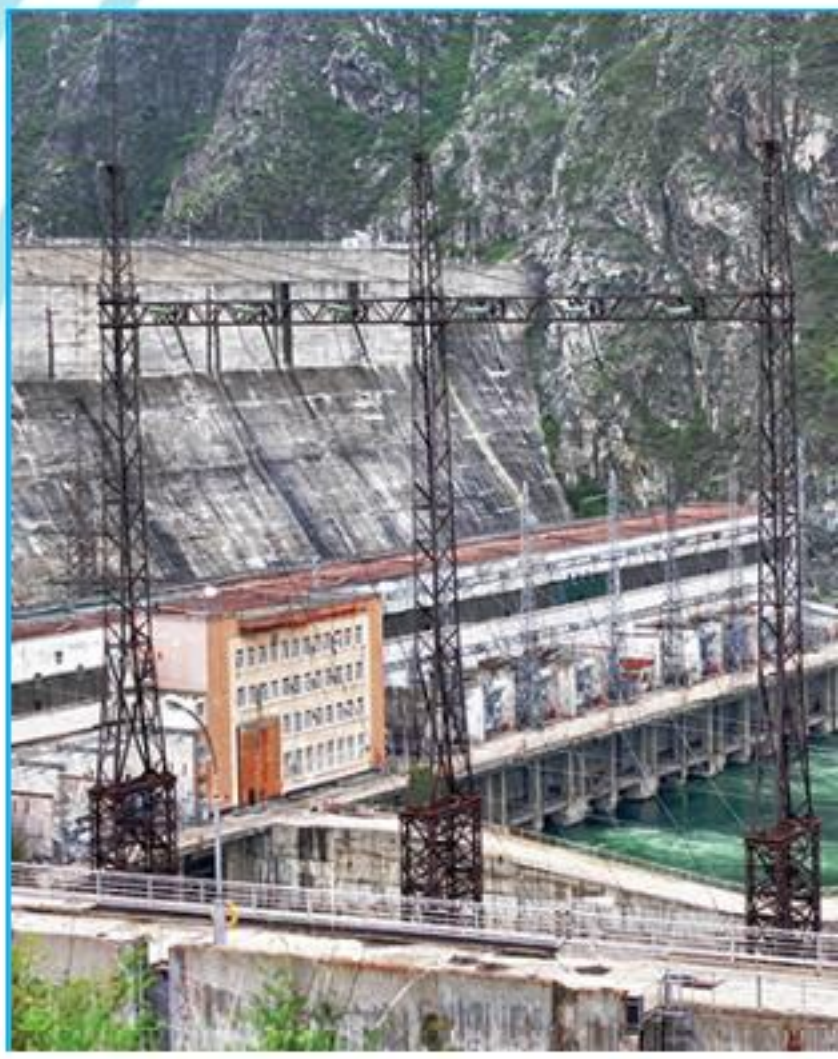
5-бап. ИШ ВӘ ҚУВӘТ. ЭНЕРГИЯ

§ 32. Механикилиқ иш. Қувәт 154
§ 33. Энергия 159
§ 34. Кинетикилиқ вә потенциаллиқ энергияләр 160
§ 35. Механикилиқ энергияниң сақлиниши вә түрлиниши 165
§ 36. Аддий механизмлар 167
§ 37. Жисимларниң массилар мәркизи 169
8-*лабораториялик иш* 171
§ 38. Пишаңниң тәңпуңлуқ шәрти 172
9-*лабораториялик иш* 179
§ 39. Аддий механизмларниң пайдилиқ һәрикәт коэффициенти. Механикиниң "алтун қаидиси" 181
10-*лабораториялик иш* 184

6-бап. КАИНАТ ВӘ ЙӘР

§ 40. Асман жисимлири тоғрилиқ илим 188
§ 41. Күн системиси 191
§ 42. Күнтизминиң асаслири (тәвлик, ай, жил) 197
Қошумчә 202
Аталғулар көрсәткүчи 204





*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Шәртлик бәлгүләр:

Өзини-өзи тәкшүрүш үчүн соаллар

Әмәлий тапшурмилар

Көнүкмиләр

Төпәккүрни төрәққий әткүзүш үчүн соаллар

Тапшурмилар

- Башланғуч дәриҗилик
- Оттура дәриҗилик
- Жуқури дәриҗилик

Қисқартишлар:

ингл. — инглизчә
грек. — грекчә
лат. — латинчә
итальян. — итальянчә
франц. — французчә

Киришмә сөз

Қиммәтлик 7-синип оқуғучилири!

Бу оқуш жилидин башлап силәр үчүн йеңи дәрислик "Физика" пәнини оқуйсиләр. Силәр бу тәбиәт тоғрилиқ қизиқ һәм пайдилиқ пән екәнлигини билидиған болисиләр. Физика курсини бәш жил давамида үгинип, әҗайип вә гөзәл аләмгә йол ачисиләр.

Бийилқи оқуш жилида физикилиқ һадисиләрни тәсвирләйдиған физикилиқ уқумларни, миқдарлар вә қанунлар тоғрисида дәсләпки мәлуматларни алисиләр, механикилиқ һәрикәт, җисимларниң өз ара тәсир қилиши, суюқлуқлардики, газлардики вә қаттиқ җисимлардики бесим, статика элементлири, шундақла уларниң тәтқиқат усуллири билән тонушисиләр.

Дәрисликтин силәр бизни қоршап турған дуния вә техника тоғрилиқ пайдилиқ һәм қизиқ материалларни таписиләр. Оқулған материалларниң асасий мәнасини чүшинишкә тиришиңлар вә әмәлиятта алған билиминиңларни пайдилинишқа үгиниңлар. Бәлгүлүк бир мавзуни оқуп үгәнгәндин кейин, параграф ахирида берилгән соалларға җавап бериңлар.

Дәрисликтә асасий уқумлар, ениқлимилар, формулилар мәхсус шрифт билән көрситилгән. Тонуп-билиш материали қизиқиши жуқури балиларға беғишланған, » бәлгүси билән вә алаһидә рәң билән берилгән. Әстә сақлаш мәтинлири бәлгү билән бөлүп көрситилгән.

Физикини оқуп-үгәнгәндә, материалларниң берилишини иллюстрацияләйдиған, һәрхил тәбиәт һадисилири, өлчәш әсваплири, машинилар вә б. көрситилгән сүрәтләргә нәзәр қилиңлар. Сүрәтни вә униң дәрисликтики тәсвирлинишини селиштуруңлар, бу силәргә материалниң мәзмунини яхши чүшинишкә ярдәм бериду.

Физикида тәбиәт һадисилирини оқуп-үгинишниң асасий усули болуп эксперимент һесаплиниду, шуниң үчүн дәрисликтә өткүзүлидиған тәҗрибә вә әмәлий тапшурмилар көп. Силәр тәҗрибә өткүзүшни, мустәқил әмәлий тапшурмиларни орунлашни үгинисиләр. Улар силәр үчүн билимниң бир булиғидур.

Һәрбир параграфниң ахирида һесаплар берилгән, бәзи бирлири интайин қийин (мәхсус бәлгү билән бәлгүләнгән). Уларни йешишни билиш өтүлгән материални өзләштүрүш йәкүн көрсәткүчисиниң бири болуп һесаплиниду. Силәр үгәнгән қанунлар вә формулиларни пайдилинип, шу һесапларни йешишкә интилишиңлар керәк.

Силәргә оқушуңларда утуқлар тиләймиз!

Муәллипләр

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1 – БАП

Физика — тәбиәт тоғрисидики пән

Бүйүк, тилсиз, кәчки асманға беғәм қарайдиған адәмзат Йәрдә йоқтур...

Юлтузлар, сәйяриләр, кометилар қандақ пәйда болди? Уларни келәчәктә немә күтиду? Асман жисимлири қандақ қанунлар билән һәрикәт етиду?

Биз үчүн арман болуп көрүнгән нәрсиләр, бүгүнки таңда күндиликтики вә адәттики нәрсиләр болуп қалди. Рәңлик теледидар, спутниклиқ алақә, ракетилиқ техника, қаинат кемилири, синтетикилиқ материаллар, атом энергияси, лазерлар, әхбаратлиқ технологиялар, нанотехнологияләр вә көплигән башқа нәрсиләр һазир һәқиқәткә айланди.

Инсанийәтниң мошу муваппәқийәтлириниң һәқиқәттән әмәлгә ешишиға немә сәвәпчи болди? Қайси илим саһасиниң тәтқиқатлири, уларниң асаси болуп елинған?

Тәбиәт қанунлирини үгиништә физика қайси методларни пайдилиниду? Тәбиәт һадисилирини тәтқиқат қилиш үчүн тәхминләр тәклип қилиниду, улар эксперимент йоли билән тәкшүрүлиду.

Экспериментлиқ тәкшүрүш көплигән өлчәшләр билән жүргүзүлиду.

Дәптәрниң узунлуғи, алминиң массиси оңай өлчиниду. Атомниң өлчими, чачниң диаметри яки дәптәр варағиниң қелинлиғини қандақ өлчәшкә болиду? Өлчәшни қандақ дәллирәк әмәлгә ашурушқа болиду?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 1. Физика — тәбиәт тоғрисидики пән

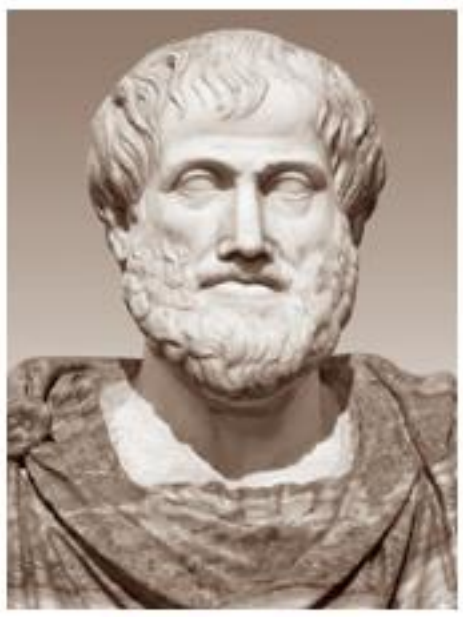
Тирәк сөзләр:

- ✓ тәбиәт һадисиси
- ✓ физикилиқ җисимлар
- ✓ материя
- ✓ физикилиқ һадисиләр
- ✓ мадда

Бу дәристә силәр:

- физика пәни билән тонушисиләр вә у немини үгитидиғинини билидиған болисиләр;
- физикилиқ һадисиләргә мисал кәлтүрүшни үгинисиләр.

Физика грек сөзи болуп, *фюзис* — "тәбиәт" дегән мәнани билдүриду.



Аристотель
(б. з. б. 384—322)

Аристотель — қедимийдики грек алими, у өз алдида өткән алимларниң физика саһасидики әмгәклирини умумлаштурған биринчи тәтқиқатчи, у "физика" сөзини илимға биринчи киргүзди вә бирхил системини қурди.

Төвәндики иллюстрациядики тәбиәт һадисилирини атап, уни тәсвирләп бәрәлмсиләр?

Бизни қоршап турған тәбиәт, һәрдайим өзгирип туриду. **Тәбиәттә болуп туридиған көплигән өзгиришләрни *тәбиәт һадисилири* дәп атайду.**

Тәбиәт тоғрисида билимниң кәңийиши вә йеңи һадисиләрниң ечилиши билән, башқа пәнләр пәйда болушқа башлиди вә кейин бир биридин аста-аста бөлүнди.

Тәбиәт һадисилирини тәтқиқат қилидиған пәнләрни *тәбиий пәнләр* дәп атайду. Физикидин башқа, уларға астрономия, химия, биология вә география ятиду.

Физика тәбиәт тоғрисидики пән ретидә физикилиқ һадисиләрни вә нәрсиләрниң хусусийитини тәтқиқат қилиду.

Физикилиқ һадисиләр наһайити хилмухил: уларға механикилиқ, иссиқлиқ, электр-

Книга представлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказу Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Әбу Насир аль-Фараби (870—950)

Улуқ мүтәппәкүр Фараб шәһиридә (һазирқи Отрар) дунияға кәлгән. Бүгүнки әвлатқа униң барлиқ илим саһасини өз ичигә алған 50кә йеқин әмгиги йәтти. Униң философиялик вә дунияға болған көз қараш идеялири физика, астрономия, математика в. б. пәнләр асасида елинған.

лиқ, магнитлиқ, йоруқлуқ, авазлиқ вә шундақла атомлар вә уларниң ядролирида болуватқан һадисиләр ятиду.

Компьютер билән ишләш, интернет арқилиқ алақә қилиш, GPS (инг. Global Positioning System — пүтүналәмлик орун еniқлаш системиси), навигатор, янфон арқилиқ бағлиниши вә башқиларни пайдилиниш адәмләрниң адәттики ишиға айланди (1.1-сүрәт). Бу қурулмиларниң иши физикилиқ жәриянларға асасланған.

Адәм балиси күндиликтики һаятта китап оқуйду, дәптәргә язиду, турмушқа лайиқ турғун өйләрдә яшайду, учақларда учиду, машина вә поезд билән маңиду, йәни иш үчүн һәрхил нәрсиләрни вә объектларни қоллиниду.

1.1-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1.2-сүрәт

Шундақ қилип, адәмни һәрхил җисимлар қоршап туриду вә һәрқандақ җисимниң һәҗими билән шәкли болиду. Демәк, китап, таш, дәрәқ, автомобиль, су тамчиси, туз парчиси, қум түгүрчиги, көл *физикилиқ җисимлар* болуп һесаплиниду (1.1-сүрәт).

Өзигә хас шәкли вә конкрет һәҗими бар җисимларни *физикилиқ җисим* дәп атайду.

Барлиқ физикилиқ җисимлар һәрхил маддилардин туриду (1.2-сүрәт). Мәсилән, яғач — мадда, үстәл — физикилиқ җисим; төмүр — мадда, төмүр қошуқ — физикилиқ җисим; әйнәк — мадда, әйнәк стакан — физикилиқ җисим, мис — мадда, сим — физикилиқ җисим. Мадда у материяниң бир түри болуп һесаплиниду. Бизни қоршап турған һәммә нәрсә *материя* дәп атилиду, шуниң үчүн бизни қоршап турған аләм материаллиқ. Шундақ қилип, ***материя* — у бизни қоршап турған дуниядики барлиқ нәрсиләр.**

Силәр физикини әнди үгинишкә башлидиңлар. Физика пәни бойичә билиминларни чоңқурлитиш давамида, силәр бизни қоршап турған материялик дунияда болуватқан көплигән физикилиқ һадисиләрни вә җисимларниң хусусийәтлирини чүшинип вә чүшәндүрәләйдиған болисиләр.

1. *Физика немини үгитиду?*
2. *Физикилиқ һадисиләргә мисал кәлтүрүңлар?*
3. *Физикилиқ җисим дегәнни қандақ чүшинисиләр?*
4. *Физикилиқ җисимлар немидин туриду? Уларниң тәркивидики маддиларни атаңлар.*
5. *Материя дегән немә?*
6. *Қайси пәнләр тәбиий пәнләр дәп атилиду?*

Дәптириңларға җәдвәлни сизиңлар вә төвәндики сөзләрни тик қурларға бөлүп йезиңлар: полат, миқ, уруш, помзәк, су, ямғур тамчиси, һава, һава көвиги, һасан-үсән, көләңкә, шамал, магнит, чақмақ, шамчирақ, гүлдүрмома, өмчүк тори, юлтуз.

җисим	мадда	һадисә

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 2. Тәбиәтни тәтқиқ қилишниң илмий усуллири

Бу дәристә силәр:

- силәр тәбиәтни тәтқиқ қилишниң илмий усуллири вә физикилиқ һадисиләрни пәйдин-пәй үгинишниң усуллирини билидиған болисиләр.

Тирәк сөзләр:

- ✓ байқаш
- ✓ гипотеза
- ✓ эксперимент
- ✓ физикилиқ қанунлар
- ✓ физикилиқ нәзәрийә

Физикилиқ һадисиләрни үгиниш үчүн, физикида һәрхил усуллар қоллинилиду:

Байқаш. Һәрқандақ физикилиқ һадисини үгиниш *байқаштин башлиниду*.

***Байқаш* — бу һадисиләрниң өтүш пәйтидә адәмниң һечқандақ тәсирисиз, тәбиий шараитта оқуп үгиниш.**

Тәбиәт һадисилирини байқаш пәйтидә, улар тоғрилиқ бәлгүлүк бир мәлуматларни алиду. Мәсилән, шәбнәмниң пәйда болушини байқиғанда, наһайити көп шәбнәм иссиқ күндин вә салқин түндин кейин чүшишини ениқлиди (1.3-сүрәт). Йопурмақларда вә чөптә су тамчилири қәйәрдин пәйда болди?

Мундақ соалларға жавап бериш үчүн *гипотеза* дәп атилидиған тәхминләр тәклип қилиниду. Гипотезини тәкшүрүш үчүн мәхсус тәжрибиләр — экспериментлар қоюлиду.

Әгәр жүргүзүлгән экспериментлар нәтиҗилири гипотезиға қарши кәлсә, у ялған дәп һесаплиниду вә қобул қилинмайду. Эксперимент билән тәстиқләнгән гипотезилар, қобул қилиниду вә илмий билимгә айлиниду.

1.3-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1.4-сүрәт

1.5-сүрәт

1.6-сүрәт

1.7-сүрәт

Эксперимент. Эксперимент дәп тәтқиқат қилинидиған һадисиләрни сүнъий түрдә қайта ишләшни атайду. Эксперименттиң ярдими арқилиқ тәтқиқатчи физикилиқ һадисиләрни моделлайду, у һадисиләрниң өтүш шәртлирини өзгәртәләйду яки уларни һәртәрәплимә үгиниш үчүн мәхсус шараитларни яритиду.

Эксперимент жүргүзүлүватқан пәйттә һадисиниң қанунға бағлинишлиқ өтүши вә һадисиләр арисидики сәвәплик бағлинишлар ениқлиниду. Эксперименттни жүргүзүш үчүн физикилиқ әсваплар пайдилинилиду. Уларниң ичидики бәзи бирлири наһайити аддий. Мәсилән: сизғуч, тараза, тамларниң тиклигини тәкшүрүшкә мүмкинчилик беридиған асма (жипқа илинған жүк) вә б. (1.4-сүрәт).

Силәр булардинму мурәккәп әсваплар билән ишләйдиған болисиләр. Уларға ток мәнбәси (1.5-сүрәт), электрқозғалтқуч, электрмагнит (1.6-сүрәт) охшаш техникилиқ қуралмилар вә б. ятиду.

Аддий тәҗрибини қарап көрәйли. Әгәр металлдин ясалған нәрсини тоңлатқучта совутуп, кейин уни иссиқ бөлмигә чиқарсақ, бу нәрсиниң бетидә шәбнәмниң пәйда болғинини байқаймиз (1.7-сүрәт).

Салқин бөлмидә биз шәбнәмниң нәрсиниң бетигә аз мөлчәрдә, соғ бөлмидә шәбнәмниң мутләқ чүшмәйдиғинини байқашқа болиду. Демәк, тәҗрибиниң шараити өзгәргәндә чүшкән шәбнәмниң массиси өзгириду.

Бөлмидә шәбнәмниң пәйда болушини чүшәндүрүп көрәйли. Шәбнәм тамчиси — бу аз мөлчәрдики су. Металл нәрсиниң яки өсүмлүкләрниң йопурмақлирида у қәйәрдин пәйда болиду? Гипотеза тәклип қилимиз: һавада биз көрәлмәйдиған башқа түрдики су бар. Уни қандақ тәкшүрүшкә болиду?

Физикида һәқиқәт болуп тәҗрибә һесаплиниду. Иссиқ бөлмигә қуруқ тоңлатқуч

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

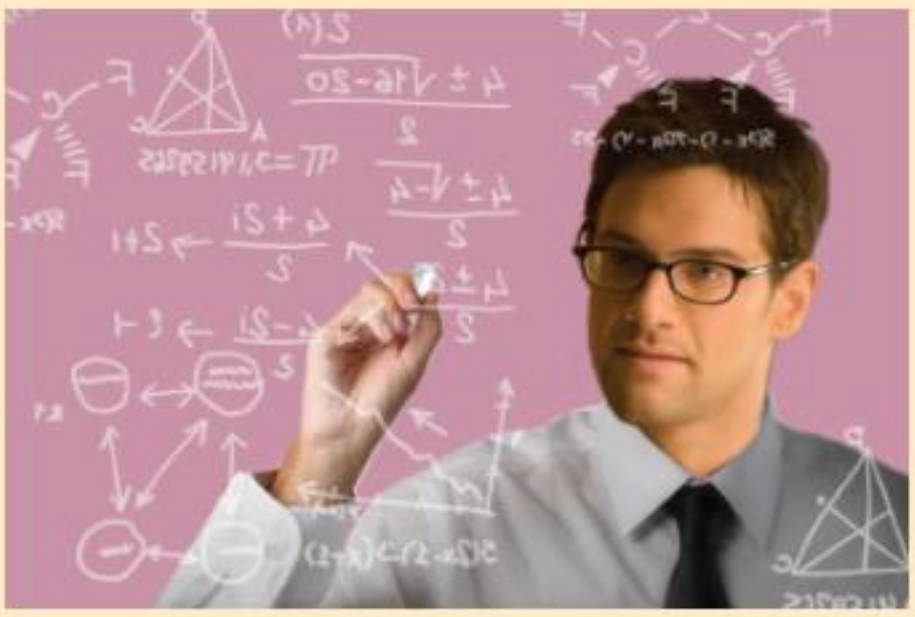
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

камерини қоюп, уни токқа қошуп, ишигини очуқ қалдурайли. Камериға чүшкән һава салқинлап, камера һолишиду. Андин кейин камера тамлирида шәбнәм тамчилири пәйда болиду вә тоңлашқа башлап, музға айлиниду. Тәжрибә һавада һәқиқәттән суниң барлиғини, бирақ униң башқа һаләттә екәнлигини дәлилләп бәрди. Бу һаләтни *су һори* дәп атайду. Һониң суға айлиниши вә униң қетишиш һадисилирини чүшәндүрүш үчүн уларниң қанунлирини орнитиш керәк. Һазир биз силәр билән буни ясалмаймиз, чүнки силәр физикини оқушни әнди башлидиңлар.

Физикилиқ билимиңларни толуқтуруш давамида маддиниң молекула-кинетикилиқ нәзәрийәсиниң асасида бу һадисиләрни чүшәндүрүп берәләйсиләр.

Физикилиқ һадисиләрниң арисидики өз ара бағлинишниң туюқсиз әмәслиги тоғрилиқ хуласә чиқириш үчүн, униң тоғрилиғини көплигән охшаш һадисиләр билән тәкшүрәйду. **Әгәр һадисиләрни тәриплә́йдиған миқдарлар арисидики бағлиниш турақлиқ болса, уларни *физикилиқ қанунлар* дәп атайду.**

Сүрәткә нәзәр селиңлар. Сүрәтләрдә физикилиқ һадисиләрни үгинишниң қандақ усуллири көрситилгән?



Физикилиқ қанунни униң *математикилиқ йезилиши* дәп атилидиған формула түридә йезишқа болиду.

Шуниң билән, физикилиқ һадисиләрни пәйдин-пәй үгиниш йоли мундақ болуши мүмкин: байқаш → гипотеза → эксперимент → нәзәрийәлик йәкүн.

Эксперимент давамида еniқланған қанунлар физикилиқ нәзәрийә ярдими билән чүшәндүрүлиду. Физикилиқ нәзәрийәгә бәлгүлүк бир физикилиқ һадисиләрниң тәриплимиси, уларни тәриплә́йдиған фи-

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

зикилиқ миқдарлар, қанунни ениқлайдиған эксперимент нәтиҗилири кириду. Бу жили силәр механикилиқ һәрикәтни үгинисиләр, улар *механика* дәп атилидиған нәзәрийә билән чүшәндүрүлиду. Механикилиқ һәрикәт мисаллириға: транспортниң, машина вә механизм бөлчәклириниң, асман җисимлириниң, һайванатларниң вә б. һәрикити ятиду.

Физика вә техника. Физика вә техника бир-бири билән қоюқ бағлинишлиқ. Станоклар, қозғалтқучлар (двигательлар), генераторлар, телевизорларниң ишлиши физикида кәшип қилинған қанунларға асаслиниду. Бу һәммә қурулмилар, физика қанунлирини пайдилинип ишләйду.

Физика муваппәқийәтлириниң асасида адәмниң учидиған гиләм, илдам меңиш өтүги, башқа йәрдә болуватқан нәрсиләрни көрситидиған сехирлиқ әйнәк тоғрисидики армини әмәлгә ашти. Учақлар, тикучақлар адәмни һәрқандақ жирақ арилиқларға йетәрлик тезликтә йәткүзидиғинини әскә елиңлар. Машинилар, кемиләр вә поездлар силәрни йәр шариниң һәрқандақ чекитигә йәткүзүп алалайдиғинини әскә елиңлар. Радио вә телевизор арқилиқ бизгә Йәр шариниң һәрхил чекитлиридин, һәтта каинат бошлуғидин хәвәр елишимизға мүмкинчилик яратқинини әскә елиңлар.

Буларниң һәммиси физик-алимлириниң, конструкторларниң, техникларниң тинмас әмгиги арқилиқ һәқиқәткә айланди.

Физикидики йеңи кәшпият заманивий техникиниң мукәммәлләштүрүшкә вә йеңиларниң пәйда болушиға мүмкинчилик яритиду. Техникиниң тәрәққияти, өз новитидә пәнниң йәниму тәрәққий етишигә елип келиду. Мәсилән, радиодолқунларни кәшип қилиш вә уларниң хусусийитини үгиниш радиоалақидә, радионавигациядә, радиолокациядә, теледидарда пайдилинилидиған һәрхил радиотехникилиқ қурулмиларни ясашқа мүмкинчилик яратти.

Робот

Космос станцияси

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Техникиниң бу саһалириниң тәрәққий етиши электр һадисилирини техиму чоңқур үгинишкә имканийәт яратти, у өз новитидә калькуляторларни, компьютерларни ойлап чиқириш, янфон алақисини орнитиш, санлиқ фоторәсимләрни вә б. ясашқа елип кәлди.

Физикиниң тәрәққий етиши робототехника вә космонавтика охшаш саһаларниң пәйда болушиға ихпал яратти. Әнди адәмзат Күн системисиниң бошлуқлирида айлинип, башқа сәйяриләрни үгинишигә имканийити бар.

Йәрдин башқурулидиған каинат кемилири башқа сәйяриләргә келип, уларниң бетини рәсимгә чүшириду. Бу сәйяриләргә чүшүрүлгән зонд-роботлар уларниң бетини вә атмосферисини тәтқиқат қилиду.

Техника муваппәқийәтлири вә цивилизация алимларниң, конструкторларниң, техникларниң, инженерларниң вә аддий ишчиларниң әмгиги екәнлигини әстә сақлишимиз керәк. Вақит келип силәрниң әмгигиңлар инсанийәт пайдисиға ишлитилиду. Шуниң үчүн оқуш, оқуш вә йәнә оқуш керәк! Оқуш оңай әмәс, бирақ оқуш җәриянида алған билиминлар силәрниң келәчәктики кәспий ишиңларға асас болиду.

1. *Байқаш дәп немини атаймиз, эксперимент дәпчу? Уларниң бирбиридин пәрқи немидә, охшашлиғи немидә?*
2. *Гипотеза дегән немә?*
3. *Тәбиәт һадисилирини үгиниш қандақ рәт билән жүргүзүлиду?*
4. *Физикилиқ қанунлар қандақ тайинлиниду?*
5. *Физикилиқ һадисиләрни вә қанунларни қәйәрдә қоллиниду?*
6. *Күндилик һаятта силәр йоруқлуқ һадисилири билән пат-пат учришисиләр. Йоруқниң тарилиш қанунини силәр қандақ усуллар билән ениқлайсиләр? Бу қанунларни ениқлашқа тиришип көрүңлар.*

1 Һәр күни әтрапиңларда нурғунлиған қизиқ һадисиләр болуп туриду. Өзәңлар халиған бир һадисини тәсвирләңлар.

2 Бир стакан суға азирақ лимон ширнисини қошуп арилаштуруңлар. Андин кейин, суға бир чай қошуқ аш содисини қошуңлар. Қандақ реакция байқайсиләр? Бу реакцияниң алаһидилиги немидә? Силәр байқиған реакция физикилиқ яки химиялик һадисиму?

3 Ширна ичишкә беғишланған нәйчә ярдими арқилиқ өсүмлүк мейиниң тамчисини иссиқ су қуюлған стакан тегигә пүдәңлар. Нәйчидин май тамчисиниң чиқишидин башлап һәммә җәриянни тәсвирләңлар. Май тамчиси жуқури көтирилгәндә вә су бетигә ләйләп чиққанда, униң шәкли қандақ өзгириду?
Һәрхил диаметрдики нәйчиләрни ишлитип, шу җәриянни байқап көрүңлар вә тәсвирләңлар.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 3. Физикилиқ миқдарлар вә уларни өлчәш. Хәлиқарилиқ бирлик системиси

Тирәк сөзләр:

- физикилиқ миқдар
- өлчәм бирликләр
- һәссиләнгәнбирликләр
- бөлүнидиған бирликләр
- вуҗутқа кәлгән бирликләр
- Хәлиқаралиқ бирлик-ләр системиси(СИ)

Бу дәристә силәр:

- Хәлиқарилиқ бирликләр системиси (СИ) немә сәвәптин қобул қилинғанлиғини билисиләр;
- физикилиқ миқдарларниң асасийвә һасилатлиқ бирликлиригә мисал кәлтүрүшни үгинисиләр.

Силәр билидиғандәк, физикилиқ һадисиләрни вә җәриянларни үгиниш үчүн тәҗрибә өткүзүлиду, шу мәзгилдә һәрхил физикилиқ миқдарларни өлчәйду.

Физикилиқ миқдар дәп җисимниң яки физикилиқ һадисиләрниң хусусийәтлириниң санлиқ тәриплимисини атайду.

Физикилиқ миқдарни киргүзгәндә миннәтлик түрдә униң өлчәм бирлиги көрситилиду. Шундақ қилип, арилиқ метрда, километрда, сантиметрда, миллиметрда вә б. өлчиниши мүмкин. Физикилиқ миқдарниң санлиқ мәнаси бирликниң таллап елинишиға бағлинишлиқ, мәсилән, үстәлниң узунлуғи 2 м яки 200 см болсун. Физикилиқ миқдарниң санлиқ мәнаси, шу миқдарниң бирликлиригә охшаш һәрхил.

Бурун бирликләр миқдари барлиқ мәмликәтләрдә һәртүрлүк вә әркин таллап елинатти. 1889-жили Париждики Хәлиқарилиқ конференциянiң йешими бойичә Хәлиқарилиқ өлчәм системиси қурулди, чүнки өлчәм бирликлириниң системисизлиғи хәлиқләр арисидики

Һәр түрлүк вақитларда барлиқ мәмликәтләр өзлириниң өлчәм бирликлирини қолланған. Миқдар эталонлири әркин таллап елинатти. Мәсилән, қазақларда узунлуқниң өлчими болуп: қарыс (уйғ. — гериш) — баш бармақ билән оттура бармақ ариси (пядь), елі (уйғ. — илик) — бир бармақниң кәнлиги, гулач — икки яққа созулуп турған қолниң арилиги (сажень). Руслар узунлуқниң пядь, локоть, аршин, сажень, верста; инглизлар узунлуқниң башқа өлчәмлирини — дюйм, фут, ярд, миля пайдиланди. Масса, вақит, һәҗим, мәйдан охшаш физикилиқ миқдарларму мошуниңға охшаш усуллар билән еniқланди. Салмақниң әң қедимий өлчәм бирлиги Накад (Мисир) шәһиридә тепилған, Мисир цивилизациясиниң салмақ өлчими бека болиду (тәхминән б.з.б. 3800 ж.). Цилиндр шәклидики, чәт яқлири қайрилған гирлар. Уларниң массиси 188,7—211,2 г. болған.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

сода-сетиқ алақисини қийинлаштурди, санаәтниң риважлинишиға қаршилиқ қилди.

Бу системиниң асасиға узунлуқ бирлигигә — метр елинди. Кейинәрәк өлчәмләрниң метрлиқ системиси көплигән әлләрдә қобул қилинди вә униң асасида 1960-жили Хәлиқарилиқ бирликләр системиси қурулди. Униң қисқчә бәлгүлиниши — SI (франц. Systeme International, рус транскрипциясидә СИ — *система интернациональная*) дәп бәлгүләнди.

Хәлиқарилиқ бирликләр системиси физикилиқ миқдарларниң асасий дәп атилидиған йәттә өлчәм бирлиги асасида түзүлгән.

СИ узунлуқниң асасий бирлиги **метр (1 м)**, масса — **килограмм (1 кг)**, вақит — **секунд (1 сек)** елинған. СИниң башқа асасий өлчәм бирликлири билән кейинәрәк тонушисиләр.

Физикилиқ миқдарларниң башқа өлчәм бирликлири (асасий йәттә бирликтин башқиси) — *һасилат* бирликләр болуп һесаплиниду, йәни улар асасий бирликләр арқилиқ ипадилиниши мүмкин. Мәсилән, *мәйдан бирлиги* — метр квадратниң ($м^2$), *һәҗим бирлиги* — куб метр яки метрниң куби ($м^3$) вә б.

Асасий бирликләр билән қатар һәссиләнгән вә бөлүнидиған бирликләр бар. *Һәссиләнгән өлчәм бирликлири* дәп асасий бирликләрдин 1 000, 1 000 000 һәссә нурғун, бөлүнидиған бирликләр — у асасий бирликләрдин 10, 100, 1000 вә ш.о. һәссә кичик бирлик. Шундақ қилип, *узунлуқниң һәссиләнгән бирликлиригә* километр, мегаметр в.б. ятиду, бөлүнидиған бирликләргә — дециметр, сантиметр, миллиметр.

Массиниң һәссиләнгән бирликлири — тонна, центнер, бөлүнидиған — грамм, миллиграмм вә б.

Узунлуқниң бөлүнидиған өлчәм бирликлири:

1 м = 10 дециметр (дц);
1 м = 100 сантиметр (см);
1 м= 1000 миллиметр (мм);
1 м = 100 000 микрометр (мкм);
1 м = 100 000 000 нанометр (нм).

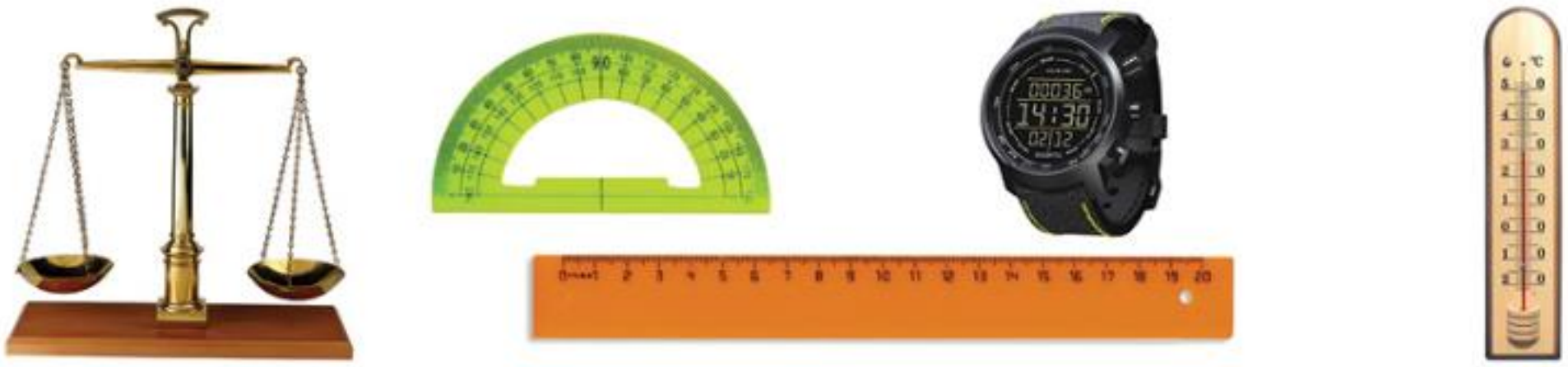
Узунлуқниң һәссиликөлчәм бирликлири:

1 декаметр (дкм) = 10 м;
1 гектометр (гм) = 100 м;
1 километр (км) = 1000 м;
1 мегаметр (Мм) = 1 000 000 м вә б.

Дәсләпки қошумчә бирликләр 1793—1795-жиллири Франциядә киргүзүлди. Һәссилинидиған бирликләр үчүн қошумчә бирликләр намлирини грек тилидин, бөлүнидиған бирликләр үчүн латин тилидин елиш қобул қилинди. Мәсилән: кило... (грек. chilioi — миң), деци... (лат. decem — он), санти... (лат. centum — йүз), милли... (лат. mille — миң), мега... (грек. megas — чоң), гига... (грек. gigas — зор), тера... (грек. teras — наһайити чоң), микро... (грек. micros — наһайити кичик), нано... (грек. nanos — карлик), пико... (итал. piccolo — кичигирәк, ушшақ).

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



1.8-сүрәт

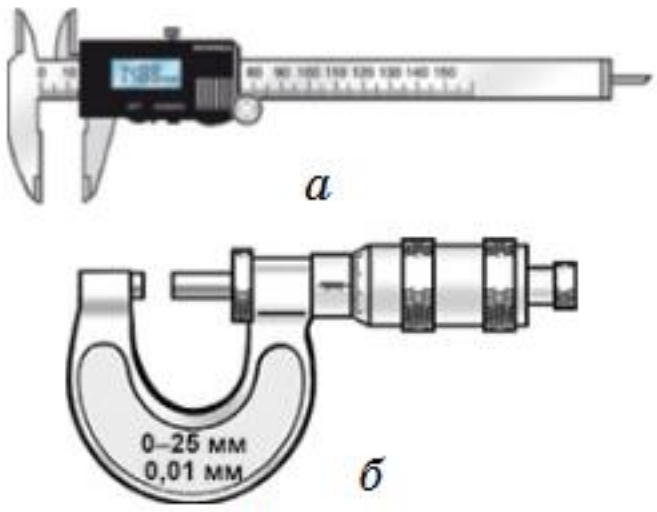
Өлчәшләрни йениклитиш вә йезиш қолайлиқ болуш үчүн асасий бирликтин чоңму вә кичикму болидиған онлуқ системидики қошумчә бирликләр киргүзүлгән. Мәсилән, 1 м = 10 дм = 100 см = 1000 мм, шундақла 1 см = 0,01 м, 1 мм = 0,001 м, 1 км = 1000 м.

Дәрис 45 мин-қа созулиду. Бу йәрдә қайси физикилиқ миқдар тоғриликқ сөз болиду? У қандақ өлчәм бирлиги билән ипадилиниду

Силәргә вақитни пат-пат ениқлашқа тоғра келиду. Биз вақитниң асасий өлчәм бирлиги секунд екәнлигини атап өткән едуқ. Шундақ қилип, вақит минут биләнму, саат биләнму, тәвлик биләнму вә б. өлчиниду. 1 мин-та 60 сек, 1 с-та 3 600 сек, 1 тәвл-тә 86 400 сек бар.

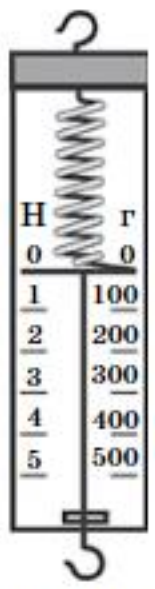
Физикилиқ миқдарларни бәлгүлүк бир символ билән бәлгүләйду, мәсилән: узунлуқ — l, масса — m, вақит — t яки t. Үстәлниң узунлуғи 2 м болса, бу үстәлниң узунлиғи 1 м-дин икки кесиндә тоғра келишини билдүриду. Буни төвәндикичә язиду: $l = 2m$. Бу ипадидики l — узунлуқниң шәртлик түрдә бәлгүлиниши, 2 — үстәл узунлуғиниң санлиқ мәнаси, м (метр) — узунлуқниң бирлиги, 2 м — үстәл узунлуғиниң мәнаси.

1.9-сүрәт



1.10-сүрәт

Һәрхил миқдарларни өлчәш үчүн һәрхил үскүнләр пайдилинилиду: тараза, саат, термометр, сизғуч, транспортир вә б. (1.8-сүрәт). Кичигирәк узунлуқларни сизғуч билән өлчәләймиз. Бир нәччә метр болидиған узунлуқларни рулетка билән өлчигән қолайлиқ (1.9-сүрәт).



1.11-сүрәт

Бәзи бир миқдарларниң СИ системисиға айландурулуши:

$1\ см^3 = 1 \cdot (10^{-2}\ м)^3 = 1 \cdot 10^{-2 \cdot 3}\ м^3 = 1 \cdot 10^{-6}\ м^3$

$2\ мм^2 = 2 \cdot (10^{-3}\ м)^2 = 2 \cdot 10^{-3 \cdot 2}\ м^2 = 2 \cdot 10^{-6}\ м^2$

$4\ мг = 4 \cdot 10^{-3}\ г = 4 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3}\ кг = 4 \cdot 10^{-6}\ кг$

$3\ л = 3\ дм^3 = 3 \cdot (10^{-1}\ м)^3 = 3 \cdot 10^{-1 \cdot 3}\ м^3 = 3 \cdot 10^{-3}\ м^3$

$7\ мл = 7 \cdot 10^{-3}\ л = 7 \cdot 10^{-3}\ дм^3 = 7 \cdot 10^{-6}\ м^3$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Жисимларниң өлчәмлирини дәллирәк еniқлаш үчүн *штангенциркуль* (1.10, а-сүрәт) яки *микрометр* (1.10, ә-сүрәт) пайдилиниду. Күчни өлчәш үчүн *динамометр* дәп атилидиған өлчәш әсвави қоллинилиду (1.11-сүрәт).

Физикилиқ миқдарға толуқ тәриплимә бериш үчүн:

- миқдарниң физикилиқ мәнасини көрситиш;
- униң һәриплик бәлгүлинишини киргүзүш;
- бу миқдарни қандақ формула билән һесаплашни көрситиш;
- миқдарниң өлчәм бирлигини киргүзүш керәк;
- миқдарниң қандақ үскүн билән өлчинидиғанлиғини аташ керәк.

1. *Қандақ сәвәпләрбилән Хәлиқарилиқбирлик системисиниқоллиниш қобул қилинди?*
2. *Узунлуқниң өлчәм бирликлириниң атилишидики қошумчилар: кило-, санти-,милли-, микро- дегәнләрнемини билдүриду?*
3. *Физикилиқ миқдарларниң асасий вә һасилат бирликлиригәмисалларни кәлтүрүңлар.*

1 Аяқ кийимниң өлчимини (узунлуғини) тапанниң сантиметр билән һесапланған узунлуғини 1,5 саниға көпәйтип тапиду. Өзәңларниң аяқ кийиминларниң өлчимини еniқлаңлар. Әгәр адәм 40-өлчәмлик аяқ кийим кийсә, у чағда униң тапининиң узунлиғи қанчә?

2 Дәрис арисидики тәнәпус қанчә вақит созилиду? Бу вақитни секунд, минут, саат билән ипадиләңлар.

3 Китапниң узунлуғини, кәңлигини вә қелинлиғини өлчәңлар. Елинған нәтиҗини миллиметр (мм), сантиметр (см), дециметр (дм), метр (м) билән ипадиләңлар.

4 Өзәңларниң оң қолуңлардики оттура бармиғиңлар билән сол биләктики томурниң соқушини еniқлаңлар. Секундлиқ тили бар саатниң ярдими билән томурниң 70 қетим соқуш вақтини өлчәңлар. Томур соқушиниң арисидики вақитни еniқлаңлар.

1 Тозаң зәррилириниң өлчәмлири 0,005 — 0,05 мм арисида ятиду. Бу өлчәмләрни микрометр, нанометр километр билән ипадиләңлар.

2 Оқуғучи өй билән мәктәп арилиғидики йолни 15 минутта жүрүп өтти. Шу вақитни саатвә секунд билән ипадиләңлар.

3 Оқуғучи тапшурмини 50 мин ичидә орунлиди. Мошу вақитни секунд билән ипадиләңлар.

4 Қошумчә материаллар арқилиқ дюйм, фут, миля миқдарлириниң мәнасини еniқлаңлар вә уларни СИ системисиға айландуруңлар.

5 Мону тапшурмиларни орунлаңлар:

0,65 км = …м = …см = …мм;
2,7 м = …км = …дм = …мкм;
0,04 км = …м = …дм =… мм;
4 см^3 = …м^3 = …мм^3;
8 мм^2 = …м^2 = …см^2;
365 мм = …м = …км = …см;
21 л = …м^3 = …см^3.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 4. Өлчәшләрниң вә һесаплашларниң дәллиги. Чоң вә кичик санларни йезиш

Тирәк сөзләр:

- ✓ **өлчәшниң дәллиги**
- ✓ **өлчәшниң хаталиғи**
- ✓ **әсвапниң шкалиси**
- ✓ **бәлдәм мәнаси**
- ✓ **мутлақ (абсолют) хаталиқ**

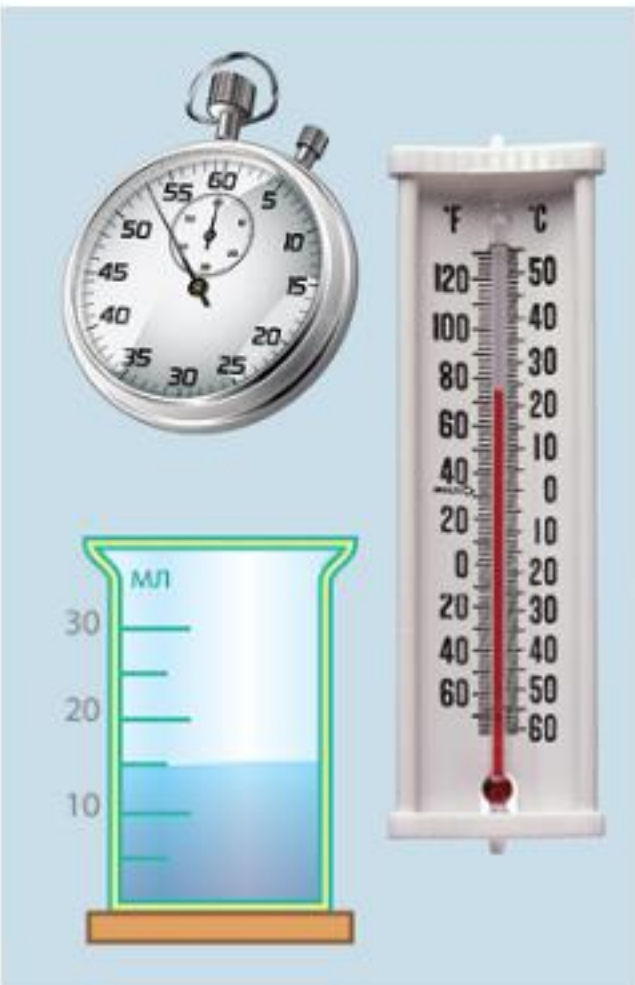
Бу дәристә силәр:

- өлчәштики хаталиқларниң сәвәвини билидиған болисиләр;
- өлчәш нәтиҗисини хаталиқларни әскә елип йезишни үгинисиләр.

Өлчәшләр вә һесаплашларниң дәллилиги. Әмәлий паалийәттә, илмий тәтқиқат ишлирида физикилиқ миқдарларни өлчәшниң дәллиги алаһидә орун алиду. Физикилиқ миқдарларни өлчигәндә мүмкинлигичә дәллирәк нәтиҗә елиш тәләп етилиду. Бирақ қандақла өлчәшләрни өткәзмәйли, улар бәзи бир хаталиқлар билән ениқлиниду. Бир нәрсини мутләқ (абсолют) дәллирәк өлчәш мүмкин әмәс.

Өлчәшләр жүргүзгәндә улардин елинған хаталиқларни дурус баһалаш керәк, уни *өлчәш хаталиғи* дәп атайду.

Өлчәш хаталиғи әсвапни дурус таллап елишқа бағлинишлиқ болиду. Һәммә өлчәш әсваплириниң шкалиси бар (1.12-сүрәт).



1.12-сүрәт

***Шкала* — бу әсваптики санлар билән көрситилгән бәлгүләр. Улар арқилиқ көрсәткүч әсвапниң тили** (көрсәткүч тили, суюқлуқ бети, йоруқ шолиси вә б.) йөткилиду. Шкала инчикә сизиқлар билән сизилған вә бөләклərдин (бәлдәмләрдин) туриду.

***Бөләк* — бу икки йеқин турған сизиқлар ариси.**

Һәрбир өлчәш әсвап қурулмиси, шундақла униң шкалиси вә шкала бөләклириниң мәнаси өз алаһидиликлиригә егә.

***Бөләк мәнаси* — бу өлчигүч әсвап шкалисиниң әң кичик бөлигиниң мәнаси (икки йеқин сизиқ арисидики арилиқ). У өлчинидиған миқдарниң өлчәм бирлиги билән көрситилиду.**

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Әсвап шкалисида шундақ бөләк мәнаси болуш керәкки, у өлчиниш микдариға мувапиқ болуши керәк. Мәсилән, миллиметрлиқ сизғуч билән имарәтниң узунлуғини яки қәғәз вариғиниң кәңлигини өлчәш наһайити қолайсиз. Шу мәзгилдә әшу сизғуч билән китап өлчимини, үстәл яки башқа йоған әмәс нәрсиләрни өлчәшкә қолайлиқ болиду.

Әсвапниң бөләк мәнаси қанчилик кичик болса, өлчәш дәллиги шунчә көп болиду.

Бөләк мәнасини ениқлаш үчүн, әсвап шкалисидики икки йеқин рәқәмләрниң айримисини уларниң арисидики бөләкләр саниға бөлүш керәк.

Мисал ретидә өлчәш лентиси билән сизғучни қараштурайли (1.13-сүрәт). Улар узунлуқни өлчәйдиған аддий әсвап болуп һесаплиниду.

Сизғуч билән өлчәш лентисиниң бөләк мәнасини тапайли. Сизғучта 1,2,3 вә б. санлар йезилған. Икки йеқин санлар арисидики арилиқ 1 см. 1 вә 2; 2 вә 3 вә ш.о. санлар арисиға 10 бәлдәм йезилған. У чағда сизғуч шкалисиниң бир бөлигиниң мәнаси төвәндикигә тән болиду:

$$\frac{(2-1)\text{ см}}{10} = 0{,}1\text{ см} = 1\text{ мм}.$$

1.13-сүрәт

Өлчәш лентисида шу санларла бар: 1, 2, 3 вә б., бирақ икки йеқин сизиқ арисида пәқәт икки бөләк бар. Шундақ қилип, өлчәш лентисиниң бөләк мәнаси төвәндикигә тән:

$$\frac{(2-1)\text{ см}}{2} = 0{,}5\text{ см} = 5\text{ мм}.$$

Мәсилән, тахтай парчисиниң узунлуғини, кәңлигини вә егизлигини сизғуч вә өлчәш лентиси билән өлчәймиз. Сизғучниң ярдими билән өлчәнгән тахтай парчисиниң узунлуғи 10,2 см болуп чиқти, кәңлиги — 6,4 см, егизлиги болса — 5 см (1.14, а-сүрәт). Әнди шу тахтай парчисини лента билән өлчигәндә, узунлуғи 10 см, кәңлиги — 6,5 см вә егизлиги — 5 см болди (1.14, ә-сүрәт).

а

ә

1.14-сүрәт

Әмәлиятта тахтай парчисиниң узунлуғи, егизлиги вә кәңлиги қанчә?

Бу соалға жавап бериш үчүн *өлчәш хаталиги* дегән чүшәнчә киргүзимиз.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Өлчәш хаталиғиға **әсвап шкалиси бөләк мәнасиниң йеримиға тән миқдар елиниду.**

Бу хаталиқ өлчәшниң **мутләқ хаталиғи** дәп атилиду. Демәк, миллиметрлиқ сизғуч 0,05 см мутләқ хаталиғиға егә, өлчәш лентиси болса — 0,25 см. Өлчәш хаталиғини һесапқа елип өлчәш нәтиҗилирини төвәндикичә язайлуқ:

1. Сизғуч үчүн миқдарларниң мәналири (узунлуғи, кәңлиги, егизлиги) мувапиқ келиши $= 10{,}2 \pm 0{,}05$ см, $b = 10{,}2 \pm 0{,}05$ см вә $h = 5 \pm 0{,}05$ см.

2. Өлчәш лентиси үчүн өлчәнгән бу мәналар $= (10 \pm 0{,}25)$ см, $b = (6{,}5 \pm 0{,}25)$ см вә $h = (5 \pm 0{,}25)$ см.

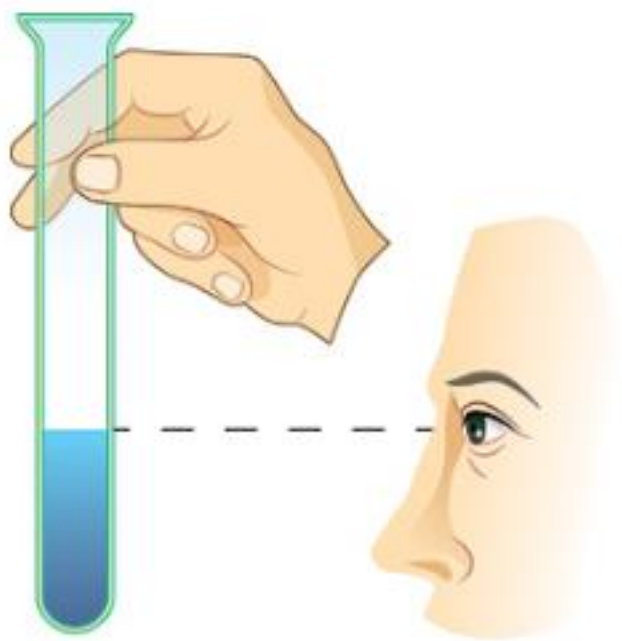
Иккинчи һаләттә миқдарларниң көпирәк хаталиқ билән өлчәнгинини байқаймиз.

Миқдарларни өлчәш хаталиғини көрситип язғанда мону формулини пайдилиниш керәк:

$$A = a \pm \Delta a,$$

бу йәрдә A — өлчинидиған миқдар, a — өлчәш нәтиҗиси, Δa — өлчәш хаталиғи (Δ — грекниң *дельта һәрипи*).

Һәрбир оқуғучи өлчәшни жүргүзүш вақтида, диққәт қилмай, чоң хаталиқ әвәтиши мүмкин. Диққәт билән өткүзүлгән қайта өлчәшләр, шу хаталиқни көрситиду. Бу өлчәшни келәчәктә болидиған һесаплардин елип ташлиған дурус. Чоң хаталиқларға йол бәрмәс үчүн, диққәт вә сәрәмжан болуш керәк, әсваплар билән ишлигәндә авайлап тутуп, әсвап шкалилириниң көрсәткүчини дурус йезип елиш керәк.



1.15-сүрәт

Униндин башқа, өлчәшләрни жүргүзгәндә әсвап шкалисиға көзүмизни дурус нишанлимиғанлиқтин хаталар пәйда болуши мүмкин. Шкала бөләклиригә көзни һәрдайим перпендикуляр тутуш керәк (1.15-сүрәт).

Шундақ қилип, өлчәштики хаталиқлар һәрдайим болиду, бөләк мәнаси қанчә көп болса, уларму шунчә көп болиду. Буниндин һәрбир өлчәш әсвавида өлчәшләрни жүргүзгәндә дәлсизликләр болиду. Улар әсвапниң дәллик классини ениқлайду.

Һазирқи вақитта көплигән өлчәш әсваплири санлиқ болуп һесаплиниду. Уларниң

Қол саатниң яки өйдики башқиму өлчигүч қуралларниң бөләк мәнасини ениқлашни тәклип қилимиз.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

қолайлиқлиғи, өлчинидиған миқдарларниң мәнасини һечбир һесап жүргүзмәй, дәрһал экранда көрүшкә болиду. Рәқәмлиқ таблодики нәтиҗиләр, шундақла өлчәш хаталиқлири билән йезилиду.

Чоң вә кичик санларни йезиш. Физикилиқ миқдарларни өлчәш яки һесаплаш вақтида наһайити чоң яки наһайити кичик санлар келип чиқиши мүмкин. Мәсилән, жилниң узақлиғи 365 тәвл-кә, яки 8 760 с-қа, яки 525 600 мин-қа, яки 31 536 000 сек-қа тең. Тәвликтә ипадилинидиған жилниң узақлиғи секундлар билән һесаплиғанға қариғанда наһайити қолайлиқ.

Өлчәшләрниң қолайлиқ болуши үчүн чоң санларни дәриҗә көрсәткүчи бар 10 санини қоллинип ихчам түрдә йезиш қобул қилинған. Мәсилән, 1 000 санини алайлуқ. Уни $10 \cdot 10 \cdot 10$ түридә яки 10^3 дәп йезишқа болиду. Демәк, 3 000 санини мундақ йезишқа болиду: $3 \cdot 1000 = 3 \cdot 10^3$. 0,00001 санини мундақ йезишқа болиду: $\frac{1}{100\,000} = \frac{1}{10^5} = 10^{-5}$. Көрүнүп туридуки, санниң мундақ йезилиши наһайити қолайлиқ. Бу кейинки мисалларда яхши көрүниду:

1. $2\,000\,000\,000\,000 = 2 \cdot 10^{12}$.
2. $0{,}0\,000\,000\,000\,000\,004 = 4 \cdot 10^{-16}$.

Әнди шу санлар билән һесаплашларни қандақ жүргүзүшкә болидиғанлиғини көрситимиз. Мәсилән,

$100 \cdot 4000 = 400000 = 4 \cdot 10^5$ яки

$100 \cdot 4000 = 10^2 \cdot 4 \cdot 10^3 = 4 \cdot 10^{3+2} = 4 \cdot 10^5$;

$4000 \cdot 0{,}01 = 40$ яки

$4000 \cdot 0{,}01 = 4 \cdot 10^3 \cdot 10^{-2} = 4 \cdot 10^{3+(-2)} = 4 \cdot 10^1 = 40$.

Һәрқандақ санни икки көпәйткүчниң көпәйтиндиси түридә қараштурушқа болиду. Биринчи көпәйткүч — пүтүн яки кәсир сан, иккинчиси болса — бу дәриҗә көрсәткүчи бар 10 сани. Мәсилән, жилниң узақлиғини төвәндикичә көрситишкә болиду:

$$31\,536\,000 \text{ сек} \approx 3{,}15 \cdot 10^7 \text{ сек.}$$

Йәр экваториниң узунлуғи 40 000 000 мг $= 4 \cdot 10^7$ мг-ни тәшкил қилиду.

Пашиниң массиси 2 мг = 0,000 002 кг $= 2 \cdot 10^{-6}$ кг-ға тең.

10 санининг дәриҗисини пайдилинип йезишни *стандарт түрдә йезиш* дәп атайду.

Мундақ санларға математикилиқ әмәлләрни қоллиниш наһайити йеник. $x = a \cdot 10^n$ вә $y = b \cdot 10^m$ санлар берилгән. У чағда бу санларниң көпәйтиндиси: $x \cdot y = ab \cdot 10^{n+m}$, бөлүндиси $\frac{x}{y} = \frac{a}{b} \cdot 10^{n-m}$.

Мисалларни қараштурайлуқ:

1. $5{,}2 \cdot 10^4 \cdot 4 \cdot 10^7 = 5{,}2 \cdot 4 \cdot 10^{4+7} = 20{,}8 \cdot 10^{11}$.
2. $8 \cdot 10^4 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 8 \cdot 4 \cdot 10^{4-6} = 32 \cdot 10^{-2}$.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

3. $\frac{16 \cdot 10^8}{5 \cdot 10^6} = \frac{16}{5} \cdot 10^{8-6} = 3{,}2 \cdot 10^2.$

4. $\frac{36 \cdot 10^8}{4 \cdot 10^{-6}} = \frac{36}{4} \cdot 10^{8-(-6)} = 9 \cdot 10^{14}.$

$10^0 = 1$ екәнлигини әскә салимиз.

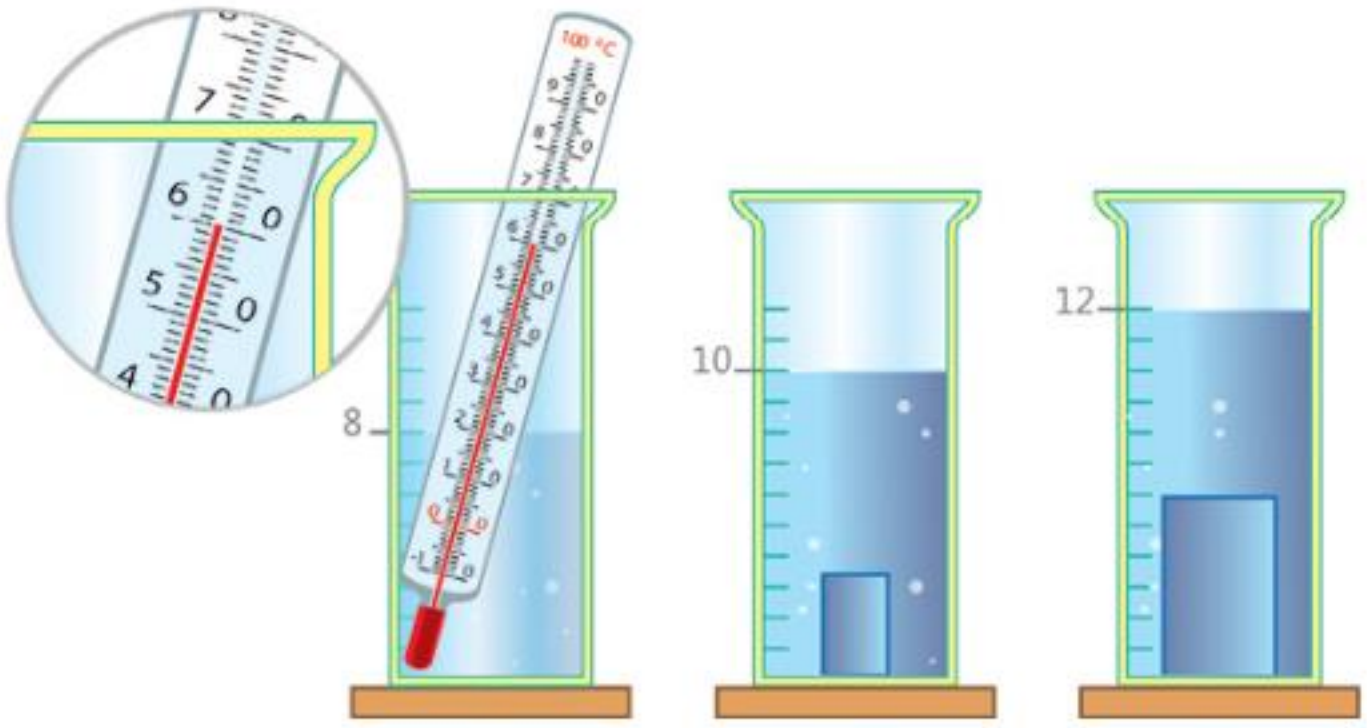
1. *Физикилиқ миқдар дәп немини атайду?*
2. *Физикилиқ миқдарни өлчәш дегән немини билдүриду?*
3. *Физикилиқ миқдарниң эталони дәп силәр немини чүшинисиләр?*
4. *Өлчәш әсвавининң қурулуши вә ишлитишини тәсвирләңлар.*
5. *Шкалиниң бөләк мәнаси дегән немә вә уни қандақ тапиду?*
6. *Өлчәш хаталиғи дегән немә?*
7. *Қайси хаталиқ мутләқ хаталиқ дәп атилиду?*
8. *Қандақ йол билән миқдарни дәллирәк өлчәшкә болидиғанлиғини чүшәндүрүңлар?*

1 Оқуғучи сизғучиниң бөләк мәнасини ениқлаңлар. Униң ярдими билән қәләмниң узунлуғини өлчәңлар.

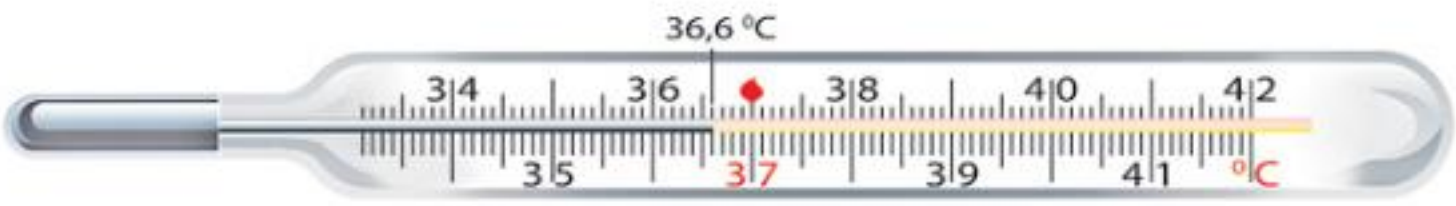
2 Өлчәш лентисиниң бөләк мәнасини ениқлаңлар. Униң ярдими билән өйдә үстәлниң узунлуғини вә кәңлигини өлчәңлар. Өлчәш хаталиғини өлчимини һесаплаңлар.

3 Мензуркиниң өлчәш чекини вә бөләк мәнасини ениқлаңлар вә йезиңлар. Мензуркидики суниң һәҗимини, суға патурулған җисимниң һәҗимини ениқлаңлар (1.16-сүрәт). Өлчәш хаталиғини һесаплаңлар.

4 Медицинилиқ термометр қурулмисини қараштуруңлар. Термометр шкалисиниң бәлдәм мәнасиниң жуқарқи вә төвәнки чәклирини ениқлаңлар вә йезиңлар (1.17-сүрәт).



1.16-сүрәт



1.17-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 5. Векторлуқ вә скалярлиқ миқдарлар

Бу дәристә силәр:

- қайси миқдарлар векторлуқ, қайсилири скалярлиқ дәп атилишини билидиған болисиләр;
- скалярлиқ вә векторлуқ физкилиқ миқдарларни ажритишни үгинисиләр.

Тирәк сөзләр:

✓ скалярлиқ миқдар
✓ векторлуқ миқдар

Физикини үгиниш жәриянида силәр физикилиқ миқдарларниң икки түрини скалярлиқ вә векторлуқ миқдарларни учритисиләр.

Скалярлиқ миқдар — бу бирла тәрәплимиси бар, йәни санлиқ мәнаси болидиған физикилиқ миқдар.

Скалярлиқ миқдар сәлбий вә иҗабий болуши мүмкин. Скалярлиқ миқдарларниң мисали болуп силәргә мәлум физикилиқ миқдарлар: масса, һарарәт (температура), йол, вақит, һәҗим, узунлуқ вә б. һесаплиниду. Демәк, җисимниң массиси 3 кг-ға тән, һаваниң һарарити — 10°С, стерженьниң узунлуғи 1 м.

Мошу барлиқ һаләтләрдә бизни қизиқтуридиған миқдар пәқәт санлиқ мәнағила егә. Демәк, масса, һарарәт вә узунлуқ скалярлиқ миқдарлар болуп һесаплиниду.

Көп һаләтләрдә санлиқ мәналар вә өлчәм бирликлири физикилиқ уқумлар вә миқдарларниң мәнасини чүшинишкә йетәрлик болмайду. Шуңлашқа физикида векторлуқ миқдарлар киргүзүлиду.

***Векторлуқ миқдар* — бу икки тәрәплимиси, йәни сан мәнаси (модули) вә бошлуқтики йөнилиши бар физикилиқ миқдар.**

Векторлуқ физикилиқ миқдар һәриплириниң үстигә көрситиш бәлгүси қоюлиду.

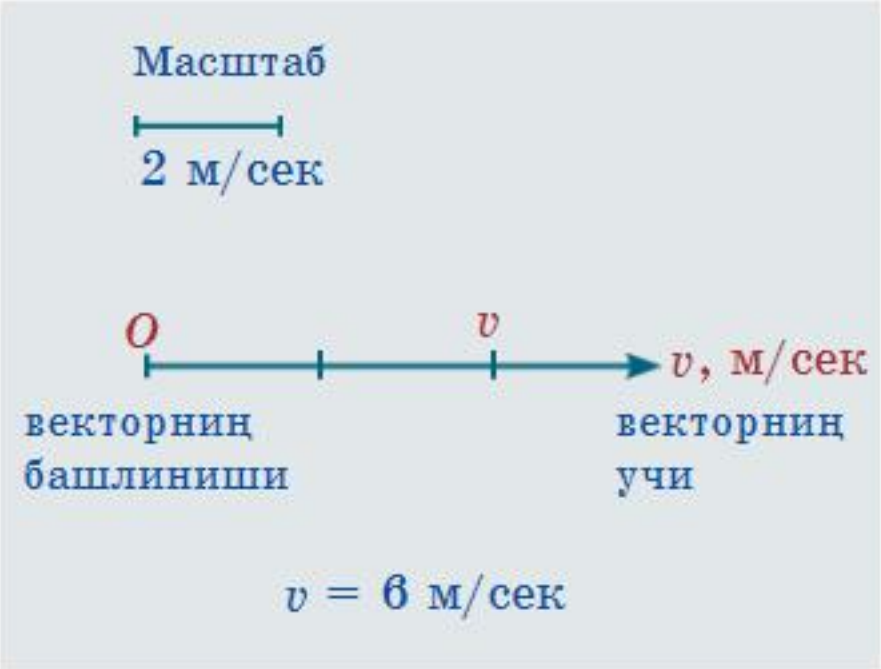
Бу оқуш жилида силәр илдамлиқ $\vec{v}$, $\vec{s}$ орун йөткилиши, $\vec{F}$ күч охшаш векторлуқ миқдарлар билән тонушисиләр.

Демәк, $\vec{v}$ йезиғи (көрситиш бәлгүси билән) йөнилиши бар илдамлиқниң векторлуқ миқдарини v (көрситиш бәлгүсисиз) йезиғи — модуль, йәни илдамлиқниң санлиқ мәнасини билдүриду.

Сүрәттә векторниң йөнилиши бар түз сизиқ кесиндә охшаш тәсвирлиниду, униң масштабтики узунлуғи — векторниң модули. 1.18-сүрәттә җисим илдамлиғиниң вектори тәсвирләнгән.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



1.18-сүрәт

Икки велосипедчи велосипед йоли билән бир- биригә қариму-қарши v_1 = 4 км/с йәни v_2 = 8 км/с илдамлиқта келиватиду дәйли. У вақитта велосипедчиларниң илдамлиқлири векторлириниң $\vec{v}_1$ вә $\vec{v}_2$ йөнилиши қариму-қарши болиду, униң үстигә $\vec{v}_2$ векториниң узунлуғи икки һәссә көп (1.19-сүрәт), йәни $\vec{v}_2$ вектори икки һәссә узунирақ.

Векторларға қошуш вә азайтиш әмәллирини қоллинишқа болиду. Векторлуқ миқдарларниң қошуш вә азайтиш қаидилирини физика курсиниң кейинки бөлүмлиридә қараштуримиз.

1.19-сүрәт

1. *Қайси физикилиқ миқдарлар скалярлиқ миқдарлар дәп атилиду? Мисал кәлтүрүңлар.*
2. *Қайси физикилиқ миқдарлар векторлуқ миқдарлар дәп атилиду?*
3. *Скаляр миқдари векторлуқ миқдардин қандақ пәриқлиниду?*
4. *Векторлуқ физикилиқ миқдар қандақ бәлгүлиниду?*
5. *Сүрәттә векторниң йөнилиши қандақ тәсвирлиниду?*

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1-лабораториялик иш

ФИЗИКИЛИҚ МИҚДАРЛАРНИ ӨЛЧӘШ

1. Мензурка бөлигиниң мәнасини ениқлаш. Һәрхил шәкилдики җисимларниң вә суниң һәҗимини өлчәш

Ишниң мәхсити: әсвапниң бөлигиниң мәнасини ениқлашни үгиниш; әсвапларни дурус қоллинишни үгиниш; өлчәш цилиндриниң (мензурка) ярдими билән җисимларниң һәҗимини ениқлашни үгиниш; өлчәш нәтиҗилирини хаталиқларни һесапқа елип йезишни үгиниш.

Әсвап-үскүнләр: өлчәш цилиндри (мензурка); сүйи бар стакан; жип; төмүрдин, полаттин, алюминийдин , латуньдин ясалған цилиндрлар; яғач кесилмә; шәкиллири һәртүрлүк җисимлар (ушшақ ташлар,гайкилар, бурулма миқлар (шуруп)); пластилин парчиси.

1-тапшуруқ. Мензурка бөлигиниң мәнасини ениқлаш вә суниң һәҗимини өлчәш.

Ишниң орунлиниши:

1. Мензурка шкалисини диққәт билән үгинип, мензуркиниң ярдими арқилиқ һәҗимниң қандақ бирлик билән өлчинидиғинини дәптәрлиригә йезиңлар. Берилгән мензуркиниң ярдими билән қандақ максимал һәҗимни өлчәшкә болиду? Уни м^3-қа айландуруңлар.
2. § 4ни үгәнгәндә алған билиминиңларни пайдилинип мензурка шкалисиниң бөләк мәнасини ениқлаңлар.
3. Мензуркиға су қуюлар вә униң һәҗимини ениқлаңлар. Көзүңларни мензуркидики су бетиниң тәкшилигигә параллель йөнәлдүрүп, өлчәшләрни дурус жүргүзүңлар. Өлчәш хаталиғини ениқлаңлар. Өлчәшләр нәтиҗисиниң хаталиқлирини һесапқа елип йезиңлар,
4. Җәдвәлни толтириңлар:

V_{max} (л, м^3)	Шкаланиң бөләк мәнаси	Өлчәшниң мутләқ хаталиғи	Суниң һәҗими, (V_1), (л, м^3)	Суниң һәҗими, (V_2), (л, м^3)	Өлчәшләр нәтиҗиси

Көрсәтмә 1 мл = 1 см^3 екәнлигигә нәзәриңларни ағдуримиз. Суюқлуқниң һәҗими мл, шундақла см^3 билән ипадилиниду, қаттиқ җисимларниң һәҗими болса миллилитр билән ипадиләнмәйду.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

2-тапшуруқ. Мензуркиниң ярдими билән һәрхил шәкилдики җисимларниң һәҗимини өлчәш.

Ишниң орунлиниши:

1. Мензуркиға суни қуюп, униңдики суниң дәсләпки һәҗимини V_0 бәлгүләңлар.
2. Латунь, полат вә алюминийдин ясалған цилиндрларға жипни бағлап, уларни рети билән суға чүшириңлар һәр қетим суниң мензуркидики V_1 йеңи бетини өлчәңлар.
3. Цилиндрларниң һәҗимини мензуркидики суниң ахирқи вә дәсләпки һәҗиминиң айримиси ретидә еniқлаңлар.
4. Жипқа гайка билән бурулма миқни бағлап, тәҗрибини қайтиланлар. Мошу қаттиқ җисимларниң һәҗимини еniқлаңлар.
5. Су бар мензуркиға яғач кесимини селиңлар. Қериндашниң ярдими билән уни толуқ суға патуриңлар. Суниң V_1 йеңи һәҗимини өлчәңлар.
6. Яғач кесиминиң һәҗимини мензуркидики суниң ахирқи вә дәсләпки һәҗимлириниң айримиси ретидә еniқлаңлар.
7. Өлчәшләр вә һесаплашларнәтиҗилирини җәдвәлгә йезиңлар:

Тәтқиқ қилинидиған җисим	Суниң дәсләпки һәҗими, V_0 (см^3)	Су билән җисимниң умумий һәҗими, V_1 (см^3)	Җисимниң һәҗими, $V = V_1 - V_0$ (см^3)
Латун цилиндри			
Полат цилиндри			
Яғач кесилмиси			
Бурулма миқ			
Гайка			

8. Иш бойичә йәкүн чиқириңлар.

2-лабораториялик иш

КИЧИК ҖИСИМЛАРНИҢ ӨЛЧӘМЛИРИНИ ЕНИҚЛАҢЛАР

Ишниң мәхсити: қатарлап қоюш усули билән өлчәш жүргүзүшни үгиниш.

Әсвап-үскүнләр: өлчигүч сизғучи; кичик җисимлар жиғиндиси (почақлар, питирлар, терiқ, жип, инчик сим).

1-тапшуруқ. Почақниң, питирниң, терiқниң, жипниң, инчикә симниң диаметрини өлчәш.

Ишниң орунлиниши:

1. Сизғучниң йениға бир нәччә почақни бир-биригә йеқин қоюп, қатар орунлаштуруңлар вә бу қатарниң L узунлуғини еniқлаңлар. Бу узунлуқни N қатардики почақ саниға бөлүп почақниң оттура диаметрини тепиңлар: $d = \frac{L}{N}$.
2. Почақларни көпирәк елип тәҗрибини қайтиланлар.
3. Шу усул билән питирниң, терiқниң диаметрини еniқлаңлар.
4. Дүгләк қериндашқа жип ораңлар. Оралған жип бир-биригә җипсилишип кәлсун. Сизғучниң ярдими билән оралған бөләкниң L узун-

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

луғини өлчәңлар. Бу узунлуқни N жипниң оралған саниға бөлүп, жипниң оттура қелинлиғини (диаметрини) алимиз: $d = \frac{L}{N}$.

5. Мошуниңға охшаш симниң диаметрини ениқлаңлар.
6. Өлчәшләр вә һесаплашларнәтиҗилирини җәдвәлгә йезиңлар:

Тәҗрибә рети	Җисим	Сизғуч шкаланиң бөләк мәнаси	Қатар узунлуғи, L (мм)	Жип оралмисиниң сани	Диаметрни өлчәш хаталиғи, d (мм)	Җисим диаметри, d (мм)

2-тапшуруқ. Чекитниң өлчимини ениқлаш.

Ишниң орунлиниши:

1. Қәләмниң ярдими билән дәптәргә, түз сизиқ бойичә, бир-биригә йеқин 15—20 чекит қоюңлар.
2. Уларниң умумий узунлуғини өлчәп вә елинған узунлуқни чекит саниға N бөлүп бир чекитниң өлчимини ениқлаңлар: $d = \frac{L}{N}$.
3. Өлчәшләр вә һесаплашларнәтиҗлирини җәдвәлгә йезиңлар:

Тәҗрибә рети	Қатардики чекитләр сани, N	Қатар узунлуғи, L (мм)	Чекит диаметри, d (мм)	Диаметрниң өлчәш хаталиғи, d (мм)

3-тапшуруқ. Винт қәдимини өлчәш.

Винт қәдими дәп винтта, бурулма миқта вә гайкида қатар ятқан икки йеқин оралминиң арилиғини атайду.

Ишниң орунлиниши:

1. Бурулмидики оралмилар орунлашқан винт узунлуғиниң бөлүгини L сизғуч билән өлчәңлар. Шуниңдин кейин, бурулминиң оралма санини N һесаплаңлар. Винт қәдими: $h = \frac{L}{N}$.
2. Башқа винтлар, бурулма миқлар яки гайкилар билән өлчәш вә һесаплашни қайтилаңлар.
3. Өлчәшләр вә һесаплашларнәтиҗилирини җәдвәлгә йезиңлар:

Җисим	Оралма сани, N	Бурулминиң узунлуғи, L (мм)	Винт қәдими, d (мм)	Винт қәдиминиң өлчәш хаталиғи, Δd (мм)	Өлчәш нәтиҗиси
Винт					
Шуруп					
Гайка					

5. Иш бойичә йәкүн чиқириңлар.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Баптики әң муһимлар

“Физика — тәбиәт тоғрисидики пән”

Физика немини тәтқиқ қилиду

Физикилиқ һәдисиләрни

Маддиларниң хусусийәтлирини

Физикилиқ һадисиләр вә маддиларниң хусусийәтлирини тәтқиқ қилидиған асасий усуллар

байқаш

тәжрибә

нәзәрийәлик тәтқиқат

Билимләрни системлаштуруш шәкли

Физикилиқ қанунлар

Физикилиқ нәзәрийә

Физикилиқ миқдар — бу җисимниң яки физикилиқ һадисиләрниң хусусийәтлириниң санлиқ турғудики тәриплимиси

Векторлуқ миқдар — бу икки тәриплимиси, йәни модуль вә бошлуқтики йөнилиши бар физикилиқ миқдар.	**Скалярлиқ миқдар** — бу бирла тәриплимиси бар, йәни санлиқ мәнаси болидиған физикилиқ миқдар.

Бөләк мәнаси — у өлчәш әсвап шкалисиниң әң кичик бөлүгиниң мәнаси (икки йеқин сизиқ арисидики арилиқ). У өлчинидиған миқдарниң өлчәм бирлиги билән көрситилиду.

Өлчәш хаталиғи дәп әсвап шкалисиниң бөләк мәнасиниң йеримиға тән миқдарини чүшиниду.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

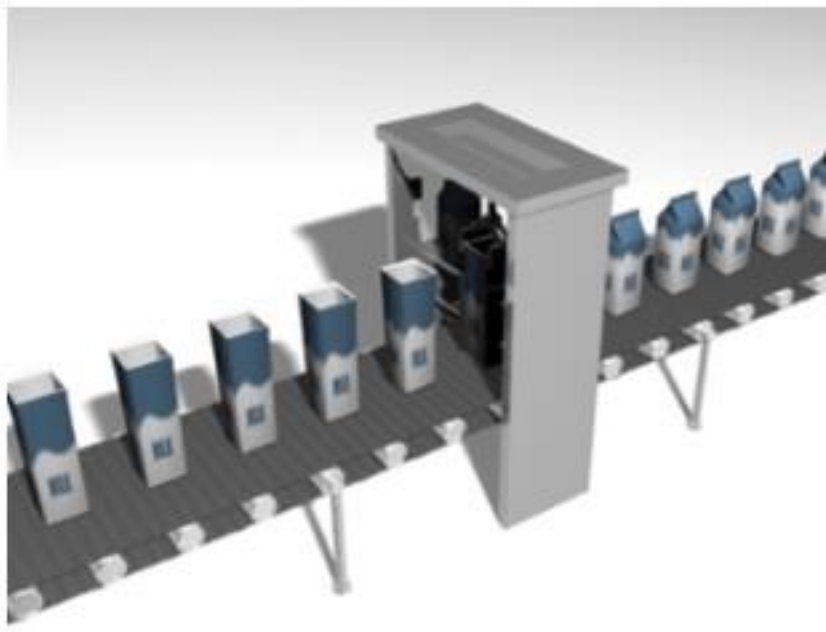
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

2 – БАП

Механикилиқ һәрикәт

Көплигән кәсипорунларда, адәмниң қатнишисиз йәни өз алдиға, көплигән мурәккәп операцияләрни атқуруш үчүн, қачилаш автоматлирини пайдилиниду.

Транспортер лентисида, қозғилип турған сүт пакетлирини йепиш һәрикитидә, қачилаш аппарати һечқачан хаталашмайдиғинини қандақ чүшәндүрүшкә болиду?



Йәр әтрапидики орбитида жүк кемиси билән каинат станцияси бир-бириғә четилиду.

Жүк кемиси билән каинат станцияси бир-бири билән силиқ туташтурулуши үчүн, улар қандақ һәрикәт қилиши керәк?

Оқ етиш спорт мусабиқилиридә мәхсус аппарат мәргәндин һәрхил траекториялар бойичә учидиған нишан-тәхсини етип чиқириду.

Шу чағда мәргән тәхсини қандақ дәл көзләп етип чүшириду?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 6. Механикилиқ һәрикәт вә униң тәриплимиси

Тирәк сөзләр:

- ✓ механикилиқ һәрикәт
- ✓ һәрикәт траекторияси
- ✓ материялик чекит
- ✓ җисимниң йоли вә орун йөткилиши

Бу дәристә силәр:

- *траектория, материялик чекит, йол* вә *орун йөткәш уқумлириниң* физикилиқ мәнасини билисиләр.

Бизни қоршап турған аләмдә, һәммә нәрсә үзлүксиз һәрикәткә егә.

***Һәрикәт* — бу һәммә җисимларға вә тәбиәттики нәрсиләргә, йәни материялик дунияға хас бөлүнмәс бир хусусийитидур.**

Һәрикәттики машинини, учиватқан учақни, белиқларниң үзүшини, асмандики булутни байқиғанда, җисим һәрикәт қиливатиду дәймиз. Бу һәрикәтләр һәрхил. Лекин, уларға хас бир умумий хусусийәт бар: *йәрдикиму, шундақла, қаинаттикиму җисимлар, бошлуқтики өзлириниң орунлирини башқа җисимларға нисбәтән өзгәртиду.*

Силәр қандақ ойлайсиләр, 2.1-сүрәттики тәсвирләнгән җисимлар өзиниң орнини йөткәйду, қайсилири йөткимәйду?

2.1-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Жисимниң яки жисим бөләклириниң бошлуқтики вақит өтүшигә қарап башқа жисимларға нисбәтән орниниң өзгириши *механикилиқ һәрикәт* дәп атилиду.

Механикилиқ һәрикәт һәрикәтниң әң аддий түригә ятиду.

Материялик чекит. Жисимниң һәрикитини қараштурғанда көп һаләтләрдә униң пәқәт бирла чекитиниң һәрикитини тәсвирләш йетәрлик. Мәсилән, асманда учуватқан учақниң өлчими униң учуп өткән йоли билән селиштурғанда наһайити аз, шуниң үчүн учақ һәрикитини тәсвирлигәндә уни чекит ретидә қараштуриду.

Көп һәләтләрдә жисимларниң һәрикитини үгиништә, әгәр униң һәқиқий өлчими чоң роль ойнимиса жисимни *материялик чекит* ретидә қобул қилишқа болиду.

Материялик чекитниң геометриялик чекиттин айримчилиғи шуки, униң еник массиси барлиғини әстә тутуш муһим.

Диққәт қилиңлар!

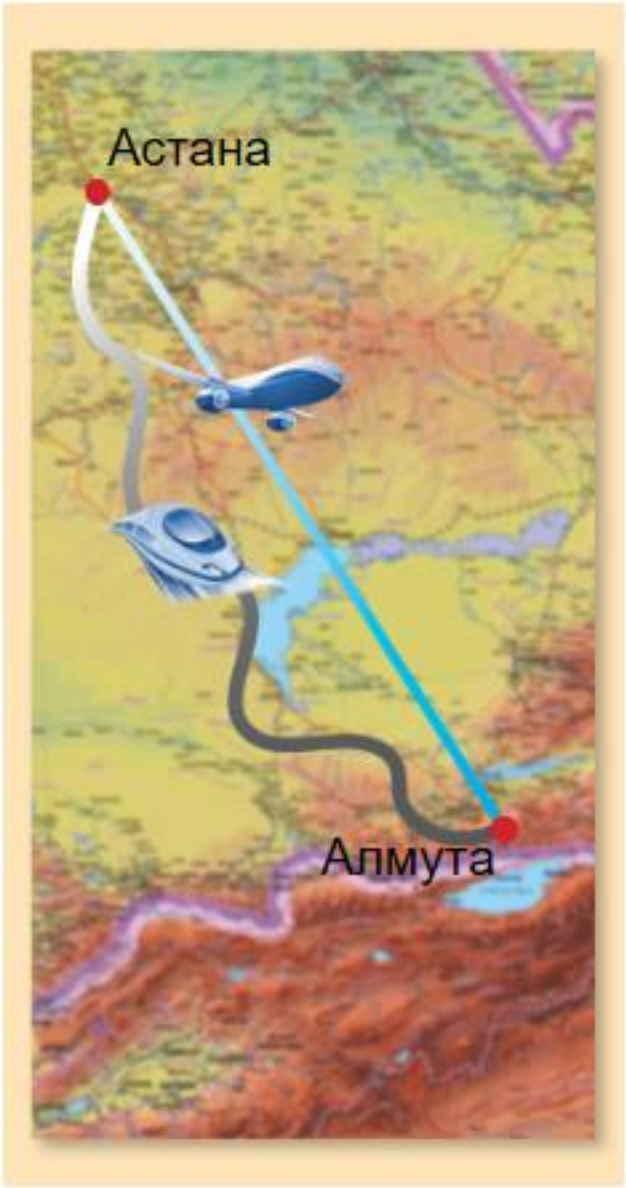
Йәрниң Күнни айлиниш һәрикитини үгиниш вақтида уни материялик чекит ретидә елишқа болиду. Әнди Йәр бетидики қандақту бир жисимниң һәрикитини үгәнгәндә, уларни материялик чекит дәп һесаплашқа болмайду.

Траектория. Икки йолувчи Алмутидин Астанаға бармақчи болди. Уларниң бири учақ билән учти, иккинчиси поезд билән кәтти. 2.2-сүрәттә көрүнүп турғандәк, учақ түз сизиқ бойичә учқан болса, поезд әгир сизиқ бойичә жүргән. Учақ билән поездниң һәрикәт сизиқлири бир-бири билән мас кәлмәйду.

Жисим һәрикәтлинидиған мошуниңға охшаш сизиқлар һәрикәт траекторияси болуп һесаплиниду.

***Һәрикәт траекторияси* дәп материялик чекитниң өз һәрикити жәриянида сизған сизиғини атаймиз.**

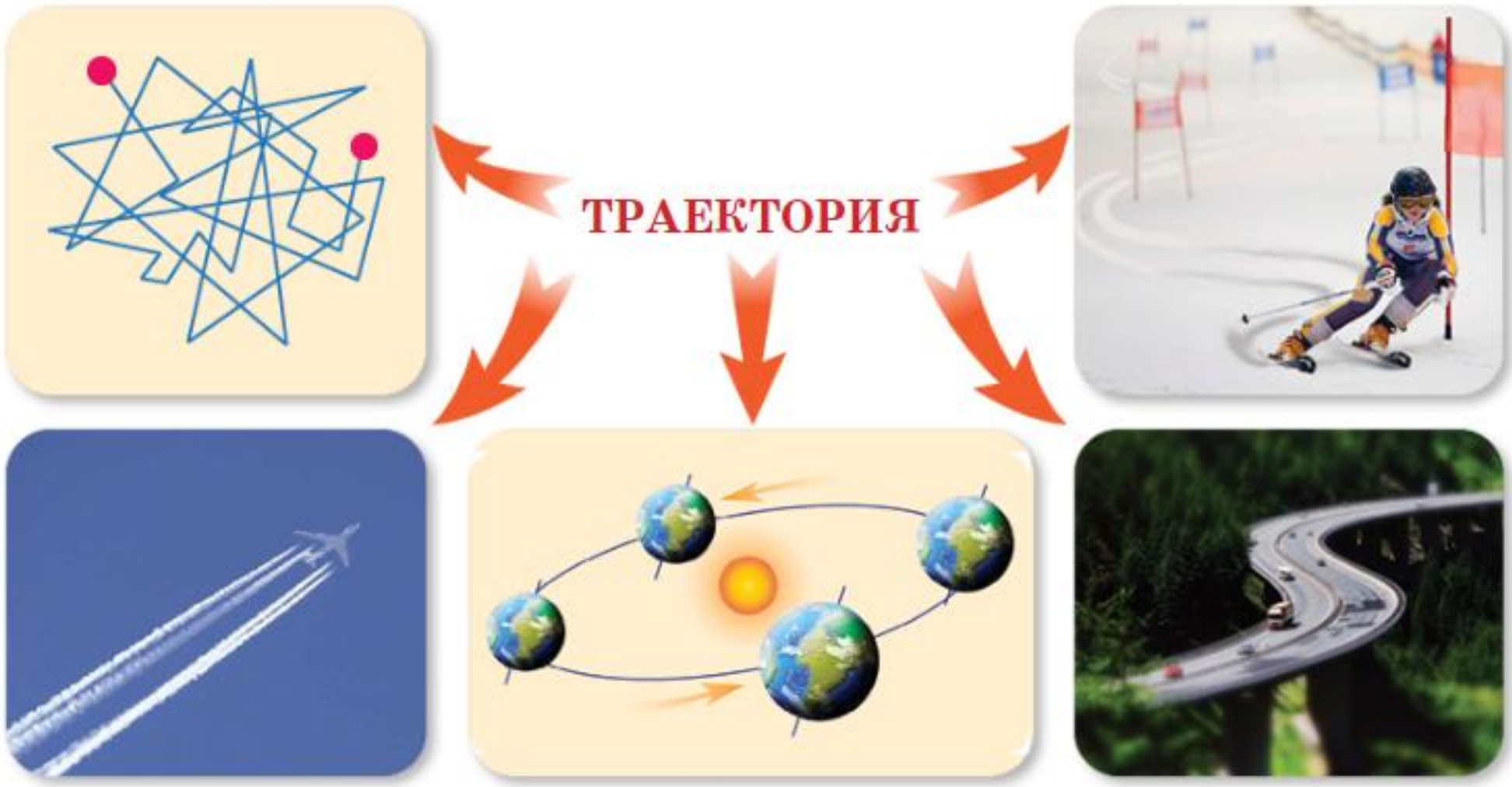
Траекторияни һәрикәт вақтидики жисимниң қалдурған изи дәп ейтишқа болиду. Реактивлиқ учақниң асманда қалдурған изини, автомобиль чақлириниң қумда қалдурған изини вә ш.о. көрүшкә болиду (2.3-сүрәт). Көп һаләтләрдә траекторияни көрүш мүмкүн әмәс. Бәзидә һәриниң, қушниң яки ташлиған помзәкниң қалдурған "изини" ойда давамлаштуруп тәсвирлишимизгә тоғра келиду.



2.2-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



2.3-сүрәт

Механикилиқ һәрикәтни тәтқиқ қилишни йеникләштүрүш үчүн материялик чекит чүшәнчиси киргүзүлиду.

Материялик чекит **дәп һәрикәтниң қараштурулуватқан һалитидә өлчәмлири һесапқа елинмайдиған жисимни ейтиду.**

Йол вә орун йөткәш. Әгәр биз жисимниң һәрикитини үгәнгимиз кәлсә, униң қайси чекиттин һәрикәт башлиғинини, қайси чекиткә йөткәлгинини вә қанчилик арилиқни бесип өткәнлигини билишимиз керәк. Һәрикәтниң нәтижисини ениқлаш үчүн, һәрикәтниң йөнилишини, шундақла жисимниң дәсләпки вә ахирқи чекит арилиғидики орнини бир мәзгилдә көрситишимиз керәк.

Жисимниң қәйәргә орун йөткигәнлигини ениқлаш үчүн бир мәзгилдә һәркәтниң йөнилишиниму, бу чекитләр арисидики арилиқниму көрситидиған физикилиқ миқдарини киргүзиду. Бу миқдарни *орун йөткәш* дәп атайду.

Орун йөткәш **— бу жисимниң дәсләпки орнини ахирқи орни билән қошидиған йөнәлгән кесиндә.**

Жисимниң орун йөткиши — у санлиқ мәнаси (модуль) вә йөнилиши бар векторлиқ миқдар. Орун йөткәш векторлиқ миқдар болуп һесаплиниду, йәни $\vec{s}$ һәрипи билән бәлгүлиниду.

Көрсәткүчисиз s символи билән орун йөткәшниң модулини бәлгүләйду. SI системисида орун йөткәш өлчиминиң бирлиги — метр болуп һесаплиниду. Бу мундақ йезилиду: $[\vec{s}]$ = м.

Жисимлар бир чекиттин башқа чекиткә һәртүрлүк траекториялар билән һәрикәтлинип йетиши мүмкин. Барлиқ механикилиқ һәрикәтләр траектория шәкли бойичә *түз сизиқлиқлар* вә *әгир сизиқлиқлар* болуп бөлүниду.

Чекит қозғалған траектория узунлуғини *маңған йол* дәп атайду.

Орун йөткәшкә қариғанда **йол — пәқәт санлиқ мәнасила бар скалярлиқ миқдар.**

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Маңған йолнима, орун йөткәш модулиға охшаш s һәрипи билән бәлгүләймиз. Йолниң өлчәш бирлигиму метр болуп һесаплиниду, $[s]$ = м. Әгәр траектория түз сизиқ болса, өтүлгән йолму орун йөткәшниң миқдариға тән болиду.

1. *Механикилиқ һәрикәт дегинимиз немә?*
2. *Механикилиқ һәрикәтләрниңқандақ түрлирини билисиләр?Мисал кәлтүрүңлар.*
3. *Физикида қандақ җисимни материялик чекит дәп атайду? Материялик чекит уқумини қандақ мәхсәттәпайдилиниду?*
4. *Қандақ һаләтләрдә һәрикәтлиниватқан җисимни материялик чекит ретидә қараштуриду?*
5. *Җисимни бәзи бир һаләттә материялик чекит санилип, башқа һаләттә ундақ саналмайдиған мисалларни кәлтүрүңлар.*
6. *Һәрикәт траекторияси дәп немини атайду?*
7. *Қандақ физикилиқ миқдарни йол дәп атайду?*
8. *СИ системисидикийол вә орун йөткәш өлчәм бирликлири қандақ?*
9. *Орун йөткәшниң санлиқ мәнаси йолниң санлиқ мәнасидин а) тән; б) көп; в) аз болуши мүмкинму? Ундақ һәрикәтләргәмисал кәлтүрүңлар.*

1 Сантиметрлиқ лентиниң ярдими арқилиқ өзәңларниң қәдиминларни өлчәңлар. Мәктәпкичә маңған қәдәм санини һесаплаңлар вә орун йөткилишни еniқлаңлар. Қәғәз вариғиниң бетигә өзәңларниң һәрикитиңларни вә орун йөткишиңларниң траекториясини көрситиңлар.

2 *Йолниң вә орун йөткәшниң модулини өлчәш:*

а) үчбулуңлуқ сизғучни А4 форматлиқ қәғәз бетигә қоюп, үчбулуңлуқниң чоққилирини *A, B* вә *C* чекитлири билән, катетлирида *D* вә *E* чекитлирини бәлгүләңлар (2.4-сүрәт). Қериндашниң учини *D* чекитидин *E* чекитигә үчбулуңниң тәрәплири бойичә *DABE* йөнилиши билән, анди кейин *DCE* йөнилиши билән силҗитип апириңлар;

ә) икки һаләттики қериндаш учиниң қәғәз вариғиға нисбәтән маңған йолиниң өлчәш нәтиҗисини дәптириңларға йезиңлар;

б) қериндаш учиниң қәғәз вариғиға нисбәтән орун йөткәш векторини селиңлар. Униң узунлуғини өлчәңлар вә өлчәш нәтиҗисини дәптириңларға йезиңлар.

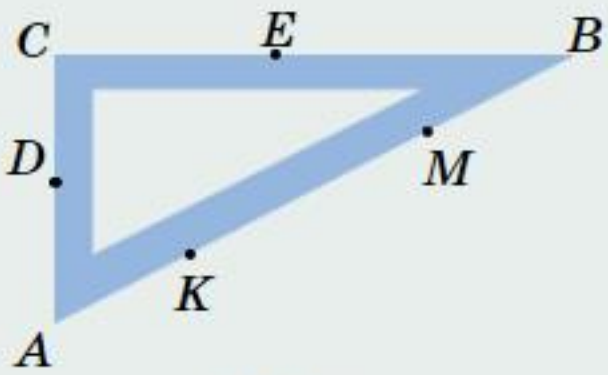
в) қериндаш учиниң сизип өткән йолиниң узунлуғини орун йөткәш модули билән селиштуруңлар;

г) үчбулуңлуқниң *AB* тәрипидин әркин таллапелинған *K* вә *M* чекитлирини бәлгүләңлар. Қериндашниң учини *K* чекитидин *M* чекитигә қарап *KACBM* йөнилиши бойичә йөткәңлар;

ғ) қериндаш учиниң жүрүп өткән йолиниң узунлуғини йәни бу һаләттәорун йөткәш модулини өлчәңлар;

д) иккинчи тәҗрибидики қериндаш учиниң маңған йол узунлуғини орун йөткәш модули билән селиштуруңлар.

е) өткүзүлгән тәҗрибиләр нәтиҗиси бойичә йәкүн чиқириңлар.



2.4-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 7. Механикилиқ һәрикәтниң нисбийлиги

Тирәк сөзләр:

- ✓ **һәрикәтниң нисбийлиги**
- ✓ **санақ жисими**
- ✓ **санақ системиси**
- ✓ **илдамлиқ**

Бу дәристә силәр:

- халиған һәрикәтниң асасий алаһидилиги — униң нисбийлиги тоғрилиқ билидиған болусиләр;
- илдамлиқни һесаплашқа бағишланған формулини пайдилинип һесапларчиқиришни үгинисиләр.

Ай һәрикәтлиниватамду яки тиничлик һалитини сақлаватамду дегән соалға жавап бериңлар?

Һәр қандақ һәрикәтниң асасий алаһидилиги униң нисбийлиги болуп һесаплиниду. Мәсилән, қозғилип келиватқан поездики йолувчи үчүн вагондики йолувчиларму вә вагонниң өзиму тиничлиқ һалитини сақлайду, дәрәқләр билән имарәтләр һәрикәтлиниду. Перрондики байқиғучи үчүн имарәтләр вә дәрәқләр һәрикәтләнмәйдудә, йолувчилири бар поезд һәрикәтлиниду.

Дәрия еқиминиң бойи билән һәрикәтлинип келиватқан салниң үстидики сәяһәтчиләр өзлирини салға вә дәрияға нисбәтән һәрикәтләнмәйду, дәриянiң қирғиғида турғанлар һәрикәтлиниду дәп һесаплайду. Бу мисаллардин бирла жисимниң һәрикити һәр түрлүк байқиғучиниң көз-қариши турғисидин түрлүк болидиғанлиғи чиқиду. Демәк, һәр қандақ жисимниң һәрикитини тәрипләш үчүн мошу һәрикәт селиштурулуп қараштурулидиған жисимни таллап елишимиз керәк.

Санақ жисими **дәп жисимниң һәрикити униң билән селиштурулуп қараштурулидиған жисимни ейтиду.**

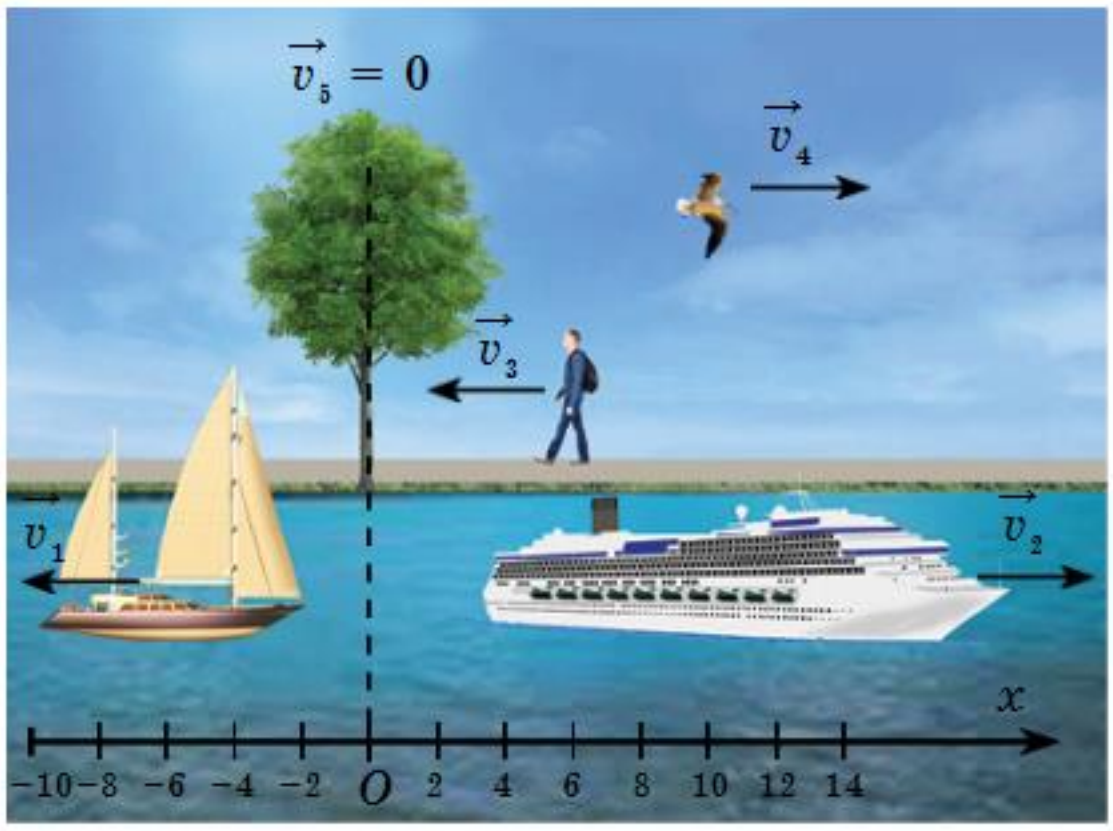
Санақ жисими шәртлик түрдә һәрикәтләнмәйду дәп һесаплинидудә, қараштурулидиған жисим униң билән селиштурғанда тиничлиқ яки һәрикәттә болуши мүмкин. Санақ жисими жисимниң һәрикитини тәтқитләш мүмкинлигичә аддий болидиған етип таллап елиниши тегиш. Мәсилән, адәм машина билән келиватқанда санақ жисими ретидә йәр бетидә орунлашқан жисимни алған қолайлиғирақ, машина болса һәрикәттики жисим болиду.

Шуниң билән, **һәр қандақ механикилик һәрикәт нисбий болуп һесаплиниду?**

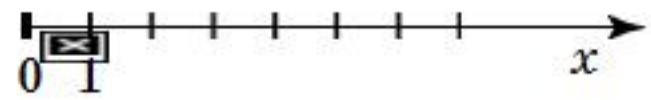
Санақ системиси. Санақ жисими билән, адәттә, координатилар системисини бағлиништуриду. Көлдә үзүп келиватқан катерниң халиған вақит пәйтидики координатилирини қандақ еniқлашқа болидиғанлиғини қараштурайли. Катерниң һәрикити тоғрилиқ униң, мәсилән, көл яқисида өсүп турған қейинға нисбәтән орнинiң

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

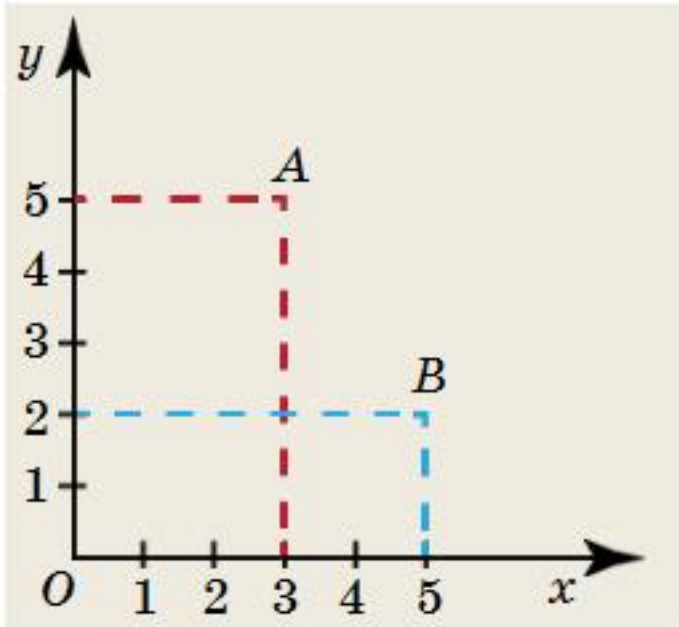
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



2.5-сүрәт



а



ә

2.6-сүрәт

өзгириши бойичә ейталаймиз. Әгәр униң қейиққа нисбәтән орни өзгәрсә, у чағда катер қейиққа нисбәтән һәрикәтлиниду. Катерниң бәлгүлүк бир вақит өткәндин кейин дәл шу қейиққа нисбәтән қайси йәрдә болидиғанлиғинини қандақ билишкә болиду?

Бу соалға жавап бериш үчүн тик булуңлуқ координатилар системисини пайдилинайли һәм уни биз таллап алған қейин билән бағлиништурайли (2.5-сүрәт). Бирақ бу техи йетәрлик әмәс. Катерниң қейиққа нисбәтән орун алмаштурушиниң вақит өтүшигә қарап өзгиришини бәлгүләп олтириш һажәт. Буниңдин *санақ системисини киргүзүш* һажәтлиги пәйда болиду.

***Санақ системиси* — бир-бири билән өз ара бағлинишқан санақ жисиминиң координатилар системисиниң вә вақитни һесаплайдиған әсвапларниң (саат) жиғиндиси.**

Қолайлиқ болуш үчүн санақ жисими, адәттә, *санақ башлиниши* яки *координатилар башлиниши* дәп атилидиған координатилиқ түзләрниң қийилишиш чекитигә орунлаштуриду.

***Координатилиқ түз* дәп йөнилиши, санақ чекити вә бирлик кесиндиси бар сизиқни** чүшинидиғинимизни әскә салимиз (2.6, *а*-сүрәт).

Тәкшиликтики координатилар системиси 2.6, *ә*-сүрәттә көрситилгәндәк тәсвирлиниду. Горизонталь оқ *абсцисса оқи*, вертикаль оқ *ордината оқи* дәп атилиду. 2.6, *ә*-сүрәттин A чекитиниң координатилири 3 вә 5 мундақ йезилиду: $A(3; 5)$. Әгәр A чекити B чекитигә орун алмаштурса, у чағда униң координатилири өзгириду вә координатилар тәкшилигидә мошу чекитниң координатилириға егә болиду: B (5; 2).

Диққәт қилиңлар!

Траекториянiң шәкли санақ системисини таллап елишқа бағлинишлиқ. Мәсилән, (2.7, *а*-сүрәт), униң Күнни айлинип һәрикәтлиниши мурәккәп шәкиллик сизиқ болуп һесаплиниди-ғанлиғи тәсвирләнгән (2.7, *ә*-сүрәт).

а

ә

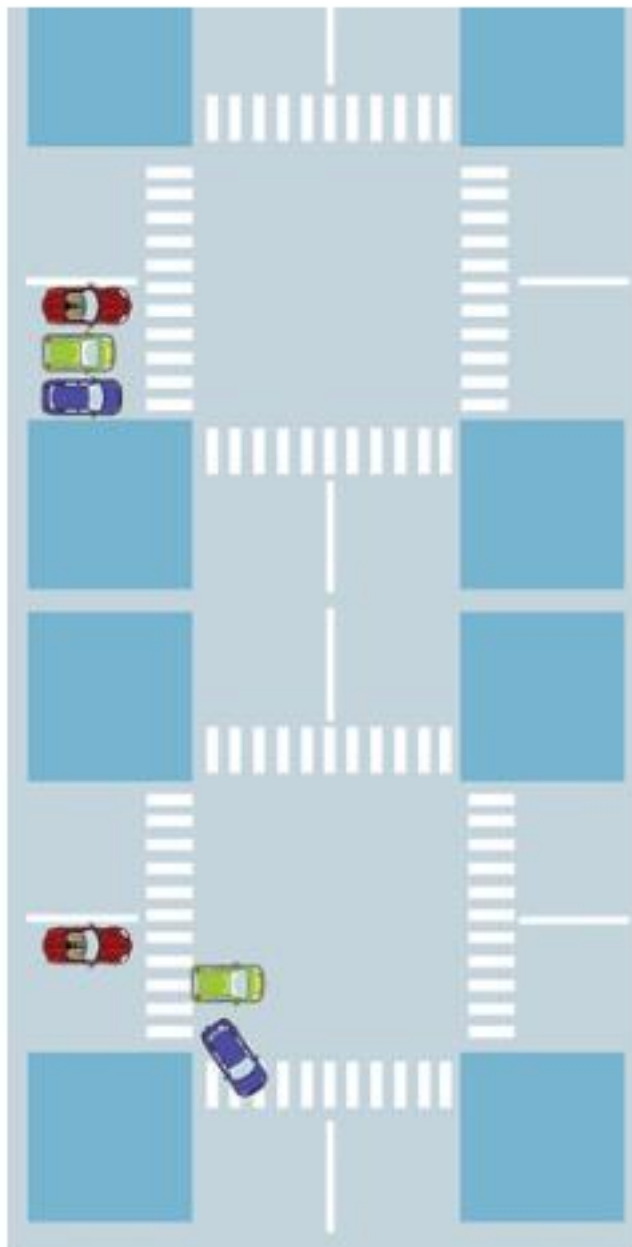
2.7-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Тәнқидий тәпәккүрни тәрәққий әткүзүш үчүн тапшурмилар

Дәриянің иккинчи қирғиғиға қарап перпендикуляр йөнилиштә үзүп келиватқан үзгүчинің а) қирғаққа нисбәтән; ә) дәрия еқими бойи билән үзүп кетиватқан салға нисбәтән траекторияси қандақ болиду дәп ойлайсиләр? Әгәр дәриянің иккинчи тәрипигә қарап үзүп кетиватқан үзгүчи чарчашқа башлиса, траекториянің түри өзгирәмду?



2.8-сүрәт

Илдамлиқ. 2.8-сүрәткә диққәт қилсақ, көрситилгән үч машининің һәрикәтлинип келиватқинини яки тиничлиқта турғанлиғинини еniқлалмаймиз. Әгәр жисимниң бирла вақит пәйтидики орни бәлгүлүк болса, бу орунлишиш бойичә шу вақиттики жисимниң һәрикәт һалитини еniқлалмаймиз. Һәр дайим жисимниң берилгән вақит пәйтидики һәрикәт тәриплимисини еniқлаш һажәт болғанда униң қайси бир вақит өткәндики орнини билишимиз керәк. Пәқәт мошу вақит арилиғи өткәндики машиниларниң орунлирини (2.8-сүрәт) селиштуруп, биринчи машина тиничлиқта қалғанлиғини иккинчи вә үчинчи машина һәр түрлүк һәрикәтләнгинини ейталаймиз.

Жисимниң һәрикәт тәрәплимисини еniқлаш үчүн икки йеқин вақит пәйтидики орунлирини селиштуруш лазим. Бу селиштурушниң нәтижисидә, биз орун йөткәш өзгиришиниң тезлигини биливалимиз. Қаралған вақит арилиғидики орун йөткәш өзгиришиниң тезлигини баһалаш үчүн, *илдамлиқ* дәп атайдиған йеңи физикилиқ миқдар киргүзүлди.

***Илдамлиқ* — у вақит бирлиги ичидә болған, жисимниң орун йөткилиши билән ипадилинидиған вә униң һәрикитиниң тезлигини тәрәпләйдиған физикилиқ миқдар.**

Әгәр иккинчи вә үчинчи машиниларниң илдамлиқ миқдари бирдәк болса, бәрибир уларниң һәрикити пәриқлиниду, чүнки улар-

Вокзалдин қозғилишқа башлиған поезд вагонидики йолувчи вагон тәкчилиридики нәрсиләр қозғалмайду, перронда турған адәмләр болса бу нәрсиләр йолувчилар билән биллә һәрикәтлиниватиду дәп һесаплайду.

Кимниң дурус? Немишкә?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

ниң бири түз сизиқ бойичә һәрикәт қилса, башқиси һәрикитиниң йөнилишини өзгәртиду. Бу фактниму һесапқа елиш үчүн, физикида *векторлуқ миқдарлар* дәп атайдиған, алаһидә миқдарларни киргүзди.

Илдамлиқ — у $\vec{v}$ һәрипи билән бәлгүлинидиған векторлуқ миқдар.

$$\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}.$$

Орун йөткәшму $\vec{s}$ векторлуқ миқдар болуп һесаплинидиғинини есиңларға салимиз.

7-синип физика курсида, биз әң аддий — түз сизиқлиқ һәрикәтни үгинимиз, униңдики һәрикәтниң траекторияси — *түз сизиқ*. Түз сизиқлиқ бирхил һәрикәттә, орун йөткәш вә маңған йол миқдарлири тәң болиду. Бу һалаттә, илдамлиқниң миқдарини төвәндики ипадә билән һесаплайду:

$$v = \frac{s}{t}.$$

СИ системисида илдамлиқ секундиға метр билән өлчиниду: $[v] = \frac{\text{м}}{\text{сек}}$.

Әмәлиятта пат-пат мундақ илдамлиқ бирлигиниму қоллиниду: саатиға километр $[v] = \frac{\text{км}}{\text{с}}$. Мәсилән, автомобиль илдамлиғи — 80 $\frac{\text{км}}{\text{с}}$, йолувиниң илдамлиғи — 5 $\frac{\text{км}}{\text{с}}$.

Қазақстандики һава райиниң кәскин қитъәлик болушиға мунасивәтлик, шамалниң иштиклиги гайида 200 км/с йетиду. Мәсилән, Жуңғар Дәрвазисида шамалниң иштиклиги — 360 км/с.

Шамалниң энергиясини электр еқимини елишқа ишләткини болиду.

Әмәлий һесапларни чиқириш үчүн пат-патла бир өлчәм бирлигидин башқа өлчәм бирлигигә өтүш керәк болиду. Саатиға километр билән ипадиләнгән илдамлиқ мәнасини секундиға метр билән йөткәш үчүн берилгән мәнани 3,6гә бөлүш керәк.

Мисал:

$$54\ \frac{\text{км}}{\text{с}} = 54\ \frac{1000\ \text{м}}{3600\ \text{сек}} = \frac{54\ \text{м}}{3{,}6\ \text{сек}} = 15\ \frac{\text{м}}{\text{сек}}.$$

Секундиға метр билән ипадиләнгән илдамлиқ мәнасини саатиға километр билән йөткәш үчүн берилгән мәнани 3,6гә көпәйтиш керәк.

Мисал:

$$12\ \frac{\text{м}}{\text{с}} = 12\ \frac{\frac{1}{1000}\ \text{км}}{\frac{1}{3600}\ \text{с}} = 12 \cdot 3{,}6\ \frac{\text{км}}{\text{с}} = 43{,}2\ \frac{\text{км}}{\text{с}}.$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Адәмгә илдамлиқ яхши сезилиду. Олимпиадилиқ шиарда биринчи орунда "Тезәрәк" дегән сөз бекар турмайду.

Илдамлиқни алаһидә әсвап — спидометрниң ярдими билән өлчәйду. Әгәр спидометр 1 м/сек-қа тән илдамлиқни көрсәтсә, бу җисимниң 1 сек ичидә орун йөткиши 1 м-га тән дегәнни билдүриду. Әгәр 1 җисим 1 сек ичидә 100 м орун йөткисә, иккинчиси 100 м-ни 10 сек ичидә бесип өтсә, у чағда иккинчисиниң илдамлиғи биринчисидин аз болиду.

Илимда материялик җисимларниң қозғилиш илдамлиғиниң чәклик мәнаси барлиғи еniқланған, у вакуумдики йоруқ илдамлиғиға:

$$c = 300\ 000 \text{ км/сек} = 3 \cdot 10^8 \text{ м/сек}.$$

Бу тәбиәттики әң чоң илдамлиқ.

1. *Қандақ җисимни санақ җисими дәп атайду? Санақ җисими ретидә қандақ җисимларни таллап алиду?*
2. *Санақ системиси дегән немә? Механикилиқ һәрикәт тоғрилиқ ейтқанда немә үчүн санақ системисини көрситиш һаҗәт?*
3. *Бирла җисимниң һәрикәтлинишини һәртүрлүк санақ системилиридатәсвирләшкәболиду.Бирсанақсистемисидиниккинчисигә өткәндә җисим һәрикитиниң тәрәплимиси өзгирәмду?*
4. *Һәрикәтниң траекторияси йәргә нисбәттән қандақ шәкилгә егә а) карусельда ойнаватқан балилар; ә) велосипедниң чеки; б) үстәлүстидин дүглинип чүшкән қериндаш?*
5. *Йеник автомобильжүргүзгүчижүк машинисини қоғлап йәтмәктә. Униңға жүк машиниси йеқинлашқандәк болуп көрүниду. Буни қандақ чүшәндүрүшкә болиду?*
6. *Һава шари қелин чаң ичидә қалди. Һава үзгүчи һечбир әсвапсиз учуш йөнилишини еniқлап алаламду?*
7. *Бирла җисимниң башқа җисимларға нисбәттән теч турған вә башқилириға нисбәттән һәрикәт қилған һаләтләргә мисалларни кәлтүрүңлар.*
8. *Қандақ физикилиқ миқдар илдамлиқ дәп атилиду?*
9. *Илдамлиқниң модулинила билип туруп, җисимниң турған йерини еniқлашқа боламду?*
10. *Илдамлиқ — у векторлуқ яки скалярлиқ миқдарму? Жәвавиңларни асаслаңлар.*

1 Кочида 100 м-ға тән арилиқни өлчәп елиңлар. Қанчә вақит ичидә бу арилиқни бесип өтүшүңларни саат билән өлчәңлар. 1 км, 5 км арилиқни қанчә вақитта бесип өтүшкә болидиғанлиғини һесаплаңлар.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

2 Там саатиниң минутлық вә секундлық тиллириниң узунлуғини өлчәңлар вә чәмбәрниң узунлуғини (минутлық тилиниң учи 1 саат, секунд тилиниң учи 1 мин ичидә өткән йол) $= 2\pi R$ ипадиси бойичә һесаплаңлар. Минутлық вә секундлық тил учлириниң СИ системисидики илдамлиқлирини тепиңлар вә уларни селиштуруңлар, $\pi = 3{,}14$.

3 Һәрикәтниң нисбийлигини байқаш вә орун йөткәшлирини қошуш:
а) Үстәл бетигә бир-биригә параллель қилип сизғучларни қоюңлар вә уларниң баш тәриплирини дәл әкелиңлар. Уларниң биригә кесиндә (брусок) қоюңлар. Кесиндиниң бир тәрипи сизғучниң нөл бәлгүси билән дәл келидиған болсун. Кесиндә бар сизғучни иккинчи сизғуч бойи билән бир тәрәпкә бир аз арилиққа силҗитиңлар;
ә) орун йөткәшләрниң модулини өлчәңлар: 1) һәрикәттики сизғучқа нисбәттән кесиндиниң s_1; 2) һәрикәттики сизғучни һәрикәтсиз сизғучқа нисбәттән s_2; 3) кесиндиниң һәрикәтсиз сизғучқа нисбәттән s;
б) кесиндиниң орун йөткәш модулини һәрикәтсиз сизғучқа нисбәттән мону $s = s_1 + s_2$ формула билән һесаплаңлар вә униң өлчәштә елинған нәтиҗилирини селиштуруңлар;
в) иш бойичә йәкүн чиқирип, соалға җавап бериңлар: орун йөткәш нисбий миқдар болуп һесаплинамду?

1 Балатағдин велосипед һайдап чүшти. Балиниң а) йәр билән; ә) велосипед рамиси билән; б) велосипед чеқи билән селиштурғандики һәрикити тоғрилиқ немә ейтишқа болиду?

2 Түз йол билән келиватқан поезд бурулушқа башлиди. Поездниң биринчи вә ахирқи вагонлири бир-биригә нисбәттән һәрикәтлинәмду?

3 Сәяһәтчи 10 км йолни 2 с-та меңип өтүш керәк. У қандақ илдамлиқ билән меңиши керәк?

4 Түзсизиқлиқ яки әгирсизиқлиқ һәрикәтму: а) метро эскалатордики адәм; ә) трамплиндин сәкрәватқан чаңғучи; б) тикиш машинисиниң жиңниси; в) саат тиллири; г) парктики көрүшкә беғишланған чақ;

5 Велосипед һәрикитиниң мисалида 2.9- сүрәт чақ чәмбириниң S чекитиниң велосипед рамисиға, йәр бетигә нисбәттән траекториясини көрситиңлар.

6 Тошқанниң иламлиғи 17 м/сек, дельфинниң 900 м/мин, ташпақиниң 830 см/мин, гепардниң 112 км/с. Әң чоң илдамлиқ әң кичик илдамлиқтин қанчә һәссә көп?

7 Биринчи велосипедчи 24 сек ичидә 10 м/сек илдамлиқ билән қозғалди, иккинчи велосипедчи шу йолниң бөлигини 36 сек-та бесип өтти. Иккинчи велосипедчиниң шу йол бөлигидики илдамлиғи қандақ?

8 Иртыш дәриясиниң бөлигидә жүк теплоходиниң еқим бойичә илдамлиғи 600 км/тәвл, еқимиға қарши илдамлиғи 336 км/тәвл. Су еқиминиң мошу бөлигидики илдамлиғини ениқлаңлар.

2.9-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 8. Түз сизиқлиқ бирхил вә бирхил әмәс һәрикәтләр

Тирәк сөзләр:

- ✓ түз сизиқлиқ бирхил һәрикәт
- ✓ түз сизиқлиқ бирхил әмәс һәрикәт
- ✓ оттура илдамлиқ
- ✓ һәрикәтниң тәңлимиси

Бу дәристә силәр:

- түз сизиқлиқ бирхил вә бирхил әмәс һәрикәтлириниң пәриқлинишини үгинисиләр;
- оттураилдамлиқчүшәнчисини өзләштүрисиләр;
- һәрикәт тәңлимисини йезишни үгинисиләр.

Түз сизиқлиқ бирхил һәрикәт. Җисимлар бошлуқта өзгиридиған вә өзгәрмәс илдамлиқ билән; әгир сизиқ вә шундақла түз сизиқ траекториялири билән һәрхил орун йөткиши мүмкин.

Җисимниң һәрхил механикилиқ һәрикәтлири арисида түз сизиқлиқ бирхил һәрикити учришиду.

Җисим һәрқандақ тәң вақит арилиғида йөнилишини өзгәртмәй, бирдәк орун алмаштуридиған һәрикәт *түз сизиқлиқ бирхил һәрикәт* дәп атилиду.

Мундақ һәрикәттә җисимниң илдамлиғи миқдари вә йөнилиши бойичә өзгәрмәй қалиду.

Түз сизиқлиқ бирхил һәрикәт тәбиәттә көп учрашмайду, бирақ аз вақит ичидә җисимлар илдамлиғини өзгәртмәй түз сизиқлиқ траектория билән һәрикәт қилиши мүмкин.

Түз сизиқлиқ төмүр йолда электровозниң орун йөткәш җәриянини қараштурайлуқ. Униң һәрикити бирхил болсун. У чағда орун йөткәш вә өткән йолиниң миқдари охшаш болиду. Уни биз мону ипадә билән тапимиз:

$$s = vt. \qquad (8.1)$$

2.10-сүрәттә электровозниң дәсләпки x_0 вә ахирқи x_1 орунлири бәлгүләнгән. Орун йөткәш вә йолниң (түз сизиқлиқ һәрикәт) миқдарлирини төвәндики сүрәттә көрситилгәндәк тепишқа болиду:

$$s = x_1 - x_0.$$

2.10-сүрәт

Демәк, электровозниң халиған вақиттики x координатини тепиш үчүн, униң x_0 баш координатиға орун йөткәш миқдарини қошуш керәк:

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

$$x = x_0 + s. \qquad (8.2)$$

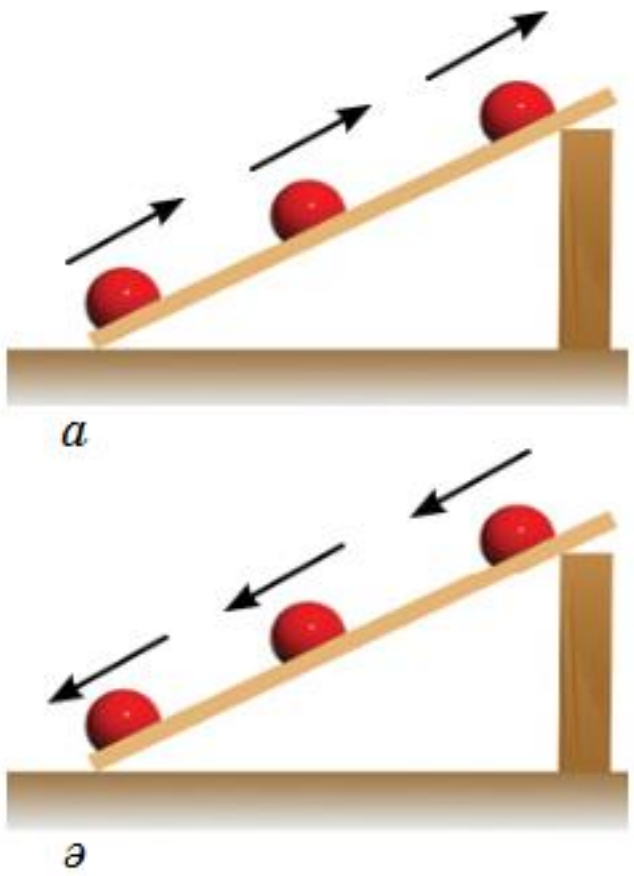
(8.1) ипадисидин орун йөткәшни (8.2) ипадисигә қоюмиз:

$$x = x_0 + vt. \qquad (8.3)$$

Бу ипадә *материялик чекитниң түз сизиқлиқ бирхил һәрикитиниң тәңлимиси* дәп атилиду.

(8.3) ипадисидин түз сизиқлиқ вә бирхил һәрикәттики жисимниң координатини тепишқа болиду.

Түз сизиқлиқ бирхил әмәс һәрикәт. Оттура илдамлиқ. Һәқиқий һаяттики жисимларниң һәрикити бир хил һәрикәткә ятмайду. ***Түз сизиқлиқ бирхил әмәс һәрикәт дәп*, жисимниң охшаш вақит арилиғида, һәрикәт йөнилишини өзгәртмәй һәртүрлүк орун йөткәш һәрикитини ейтиду.** Мәсилән, бекәттин қозғалған автобус өзиниң илдамлиғини аста-аста иштиклитиду. Әксичә, бекәткә йеқинлашқанда уни азайтиду. Шундақ қилип, һәрқандақ вақит мәзгилидә униң илдамлиғи һәрхил.



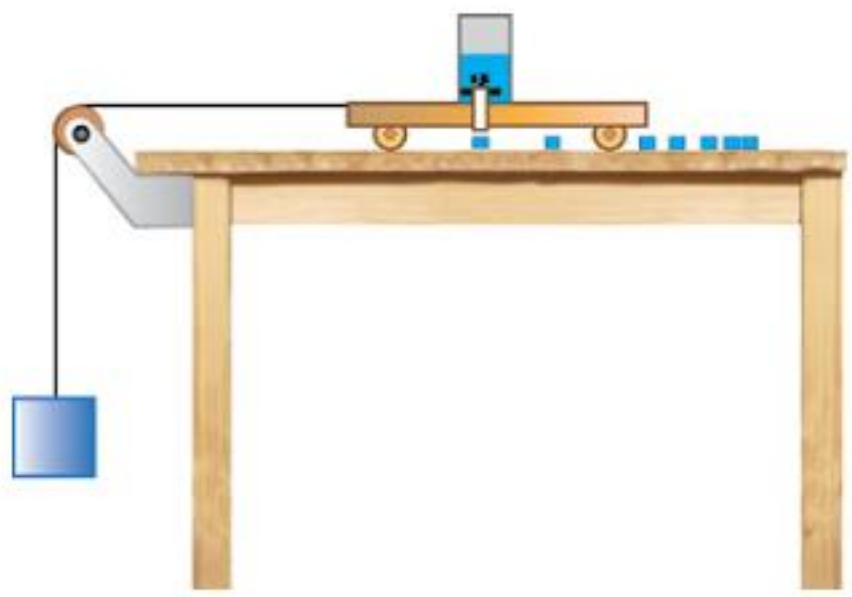
2.11-сүрәт

7-синиптики физика курсида биз пәқәт түз сизиқлиқ һәрикәтни қараштуримиз, униңда өткән йол вә орун йөткәш миқдари охшаш болидиғанлиғини йәнә бир қетим есиңларға салимиз.

Әгәр шар янту навада төвәнгә қарап дүглинип чүшсә, униң илдамлиғи өсиду, әгәр шар жуқуриға қарап һәрикәт қилса — азийиду (2.11-сүрәт). Блок арқилиқ четилған жүк тәсиридин тәкшилик үстидә һәрикәт қиливатқан һарву, шундақла бирхил әмәс һәрикәтлиниду (2.12-сүрәт).

2.12-сүрәттә көрситилгән һурвуниң һәрикитини тәһлил қилиңлар вә мошу һәрикәтни тәриплӛңлар. Өз оюңларни асасланлар.

Жисимниң бирхил әмәс һәрикәттики илдамлиғи тоғрилиқ ейтқанда, адәттә, жисим һәрикитиниң $v_{от.}$ оттура илдамлиғини ейтиду. Мәсилән, Астанадин — Алмутиға маңған поезд, яки шу икки шәһәр арисида учуватқан учақ илдамлиғиниң санлиқ мәнасини оттура илдамлиқ дейишкә болиду. Демәк, бирхил әмәс һәрикәтниң оттура илдамлиғини $v_{от.}$ тепиш үчүн жисимниң барлиқ маңған s йо-



2.12-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

лини (орун йөткәшни) мошу йолға сәрип қилинған барлиқ t вақитқа бөлүш керәк:

$$v_{от.} = \frac{s}{t}.$$

Диққәт қилиңлар!

Оттура илдамлиқни арифметикилиқ оттура илдамлиқ билән чаташтурмаслиқ керәк. Чүнки арифметикилиқ оттура илдамлиқ халиған оттура арифметикилиқ миқдар ретидә тепилиду:

$$v_{от.\ ариф.} = \frac{(v_1 + v_2)}{2}.$$

1. *Қандақ һәрикәтни түз сизиқлиқ бирхил һәрикәт дәп атайду?*
2. *Түз сизиқлиқ бирхил һәрикиттә йолни қандақ һесаплайду?*
3. *Түз сизиқлиқ бирхил һәрикәт қандақ ипадә билән тәсвирлиниду?*
4. *Бирхил әмәс һәрикәт дәп қандақ һәрикәтни атайду? Мундақ һәрикәткә мисаллар кәлтүрүңлар.*
5. *Қандақ илдамлиқ бирхил әмәс һәрикәтни тәриплә́йду?*
6. *Қандақ ойлайсиләр, җисимниң оттура илдамлиғи арқилиқ, униң һәр қандақ вақит пәйтидики турған орнини еniқлаш мүмкинму? Немишкә?*
7. *Бирхил әмәс һәрикәтниң оттура илдамлиғи қандақ формула билән һесаплиниду?*

1 Хошна өйләр арисида бир тәрәпкә алдиримай чамдап, өзәңларниң маңған йолуңларни, орун йөткәш вә оттура илдамлиғиңларни еniқлаңлар. Һәрикәт вақтини секундлиқ тили бар саат билән өлчәңлар.

2 Автомобиль спидометрини қараштуруңлар. У қандақ мәхсәт билән орунлаштурулған? Һәрикәт вақтидики спидометр тилиниң тәвриниши тоғрилиқ немә ейтишқа болиду?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Һесап чиқириш үлгилири

1-һесап. Бирхил һәрикәт қиливатқан поезд 2 с ичидә 120 км йол жүрүп өтти. Поездниң һәрикәт илдамлиғини һесапланлар.

Берилгини:	СИ
$s = 120$ км	120 000 м
$t = 2$ с	7200 сек
v — ?	

Йешими. Поездниң бирхил һәрикәт илдамлиғини:

$$v = \frac{s}{t},$$

формулиси билән ениқлаймиз, бу йәрдә s — поездниң жүрүп өткән йоли.

Поездниң илдамлиғини һесаплаймиз:

$$v = \frac{120 \text{ км}}{2 \text{ с}} = 60 \frac{\text{км}}{\text{с}}; \quad v = \frac{120\,000 \text{ м}}{7200 \text{ сек}} \approx 16{,}7 \frac{\text{м}}{\text{сек}}.$$

Жавави: $v = 60 \frac{\text{км}}{\text{сек}}$ яки $v \approx 16{,}7 \frac{\text{м}}{\text{сек}}$.

2-һесап. Йолувчилар тошуйдиған поезд биринчи 25 км-ни 45 мин ичидә, кейинки 25 км-ни 30 мин ичидә вә йәнә 25 км-ни 15 мин ичидә бесип өтти. Узунлуғи 60 км болған йолдики поездниң оттура илдамлиғи немигә тән?

Берилгини:
$s_1 = s_2 = s_3 = 25$ км
$t_1 = 45$ мин
$t_2 = 30$ мин
$t_3 = 15$ мин
$v_{от}$ — ?

Йешими. Поезд һәрикитиниң оттура илдамлиғи:

$$v_{от} = \frac{s}{t},$$

бу йәрдә s — поездниң барлиқ жүрүп өткән йоли:

$$s = s_1 + s_2 + s_3;$$

t — һәрикәтниң толуқ вақти.

Вақитни саатқа ағдуруп, һәрикәтниң толуқ вақтини тапимиз:

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = (0{,}75 + 0{,}5 + 0{,}25) \text{ с} = 1{,}5 \text{ с}.$$

Шундақ қилип, $v_{от.} = \frac{25 \text{ км} + 25 \text{ км} + 25 \text{ км}}{0{,}75 + 0{,}5 + 0{,}25} = \frac{75 \text{ км}}{1{,}5 \text{ с}} = 50 \frac{\text{км}}{\text{с}}$.

Жавави: $v_{от} = 50 \frac{\text{км}}{\text{с}}$.

3-һесап. Автомобиль түз сизиқ бойи һәрикәтлинип, йерим йолни илдамлиғи 80 км/с билән, иккинчи йеримини — 20 км/с билән бесип өтти. Һәммә йолдики оттура илдамлиқни ениқланлар.

Берилгини:
$v_1 = 80 \frac{\text{км}}{\text{с}}$
$v_2 = 20 \frac{\text{км}}{\text{с}}$
$s_1 = s_2 = \frac{s}{2}$
$v_{от}$ — ?

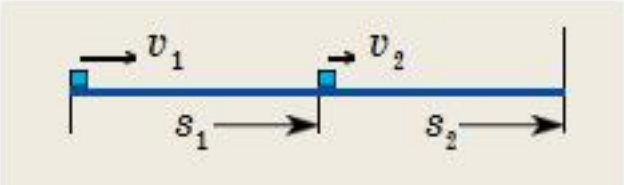
Йешими. 2.13-сүрәткә бағлиқ һесапта ипадиләнгәндәк һаләтни тәсвирләйли. Оттура илдамлиқниң ениқлимиси бойичә

$$v_{от} = \frac{s}{t}, \qquad (1)$$

бу йәрдә t — һәрикәтниң толуқ вақти. Уни саат билән ипадиләш қолайлиқ. У йолниң

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



2.13-сүрәт

биринчи йеримидики һәрикәт вақти билән $t_1 = \frac{s}{2v_1}$ вә йолниң иккинчи йеримидики һәрикәт вақтиниң $t_2 = \frac{s}{2v_2}$ қошундиси болиду. Бу мәналарни (1) ипадигә қоюп, монуни алимиз:

$$v_{от.} = \frac{s}{\frac{s}{2v_1} + \frac{s}{2v_2}} = \frac{s}{\frac{s}{2}\left(\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2}\right)} = \frac{2v_1v_2}{v_1 + v_2}. \quad (2)$$

Санлиқ мәналарни (2) ипадигә қоюп, монуни алимиз:

$$v_{от} = \frac{2 \cdot 80\,\frac{км}{с} \cdot 20\,\frac{км}{с}}{80\,\frac{км}{с} + 20\,\frac{км}{с}} = 32\,\frac{км}{с}.$$

Жавави: $v_{от} = 32\,\frac{км}{с}$.

Диққәт қилиңлар!

Әгәр бу һәрикәттики оттура арифметикилиқ илдамлиқни һесаплисақ:

$$v_{от.\ ариф.} = \frac{(v_1 + v_2)}{2} = \frac{80\,\frac{км}{с} + 20\,\frac{км}{с}}{2} = 50\,\frac{км}{с}.$$

Бу оттура илдамлиқниң оттура арифметикилиқ илдамлиққа тең әмәслигини бизгә дәлилләп бериду.

1 Метро эскалатори 80 м/сек илдамлиқ билән һәрикәтлиниду. Әгәр йолувчи, эскалатор билән бағлинишлиқ санақ системисида 0,2 м/сек илдамлиқ һәрикәт йәнилишидә келиватиду. Йолувчиниң йәргә нисбәтән 64 м йәткәлгән вақитни тепиңлар.

2 Йеник вә жүк автомобильлири бирдәк 50 км/с илдамлиқ билән һәрикәт қиливатиду. Йеник автомобильниң а) йәр; ә) жүк автомобили билән бағлинишқан санақ системилириға нисбәтән һәрикитини ипадиләңлар. Икки һаләтни қараштуруңар: автомобильлар бир йәнилиштә вә бир-биригә қарши һәрикәт қилиду.

3 Автомобиль 10 м/сек илдамлиқ билән йолниң биринчи йеримини, иккинчисини 72 км/с илдамлиқ билән бесип өтти. Автомобильниң барлиқ йолни бесип өткән һәрикитиниң оттура илдамлиғини ениқлаңлар.

4 Адәм велосипедта йолниң 1/3 бөлигини 15 км/с илдамлиқ билән маңди, қалған йолни 5 км/с илдамлиқ билән маңди. Йол давамидики униң оттура илдамлиғи қандақ?

5 Пиядә маңғучи йолниң бир бөлигини 3 км/с илдамлиқ билән бесип өтти, униңға барлиқ һәрикәт вақтиниң 2/3 бөлигини сәрип қилди. Қалған йолни 6 км/с билән бесип өтти. Пиядә маңғучиниң барлиқ йол давамидики оттура илдамлиғи қандақ?

6 Автомобиль йолниң йеримини 60 км/с илдамлиқ билән, қалған вақитниң йеримини 15 км/с, ахирқи бөлигини — 45 км/с илдамлиқ билән бесип өтти. Автомобильниң барлиқ йолдики оттура илдамлиғи қандақ?

7 Алмутидин икки автомобиль охшаш илдамлиқ билән йолға чиқти, иккинчиси биринчисигә қариғанда 12 мин кечикип чиқти. Улар 14 мин арилиқ билән бир велосипедчини қоғлап өтти. Автомобильлар илдамлиғи велосипедчиниң илдамлиғидин қанчә һәссә көп?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 9. Һәрикәтни график түридә көрситиш

Бу дәристә силәр:

- һәрхил һәрикәтләр үчүн координатиләр вә илдамлиқниң вақитқа бағлинишлиқ графигини түзүшни үгинисиләр;
- график бойичә җисимниң һәрикәт тәриплимисини, илдамлиғини вә координатини еniқлашни үгинисиләр.

Тирәк сөзләр:

- ✓ **һәрикәт графиги**
- ✓ **илдамлиқ графиги**

Һәрхил һәрикәтни график түридә ипадиләшкә болиду. График һәрикәтниң көрнәклик болушиға имканийәт бериду. Униң үчүн абсцисса оқиға һәрикәтниң вақтини, ордината оқиға болса — шу елинған масштабтики җисимниң координата мәналирини қоюмиз. Андин кейин, җисимниң түз сизиқлиқ вә бирхил һәрикитиниң тәңлимисини пайдилинимиз:

$$x = x_0 + vt.$$

Бу тәңлимини пайдилинип җисимниң x координатисиниң һәрикәт вақтиға бағлинишлиқ графигини қуримиз. Елинған сизиқ, җисимниң координатиси вақит бойичә қандақ өзгиридиғинини көрситиду.

Аддий болуш үчүн җисимниң $t = 0$ вақит пәйтидики координатиси $x_0 = 4$ м болидиған чекиттин координатилар оқиниң иҗабий йөнилишидә $v = 2$ м/сек илдамлиқ билән орнидин қозғалған һалитини қараштуримиз. Бу җисимниң һәрикәтлиниш қануни төвәндикидәк болиду:

$$x = 4 + 2t. \qquad (9.1)$$

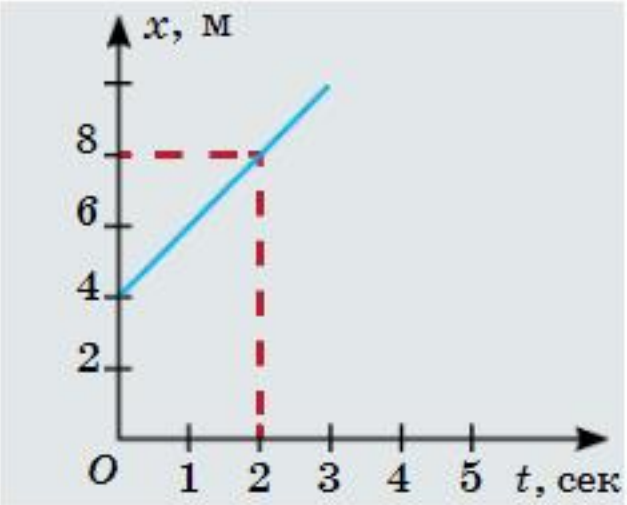
Математика курсидин, мундақ бағлинишлиқ түз сизиқ болидиғини бәлгүлүк. Түз сизиқ сизиш үчүн пәқәт иккила чекитниң болуши йетәрлик, чүнки икки чекит арқилиқ пәқәт бирла түз жүргүзүшкә болиду. (9.1) ипадисигә вақитниң әркин таллап елинған икки мәнасини, мәсилән, 0 сек йәни 2 сек-ни қоюп, координатиниң 4 м вә 8 м болидиған икки мәнасини алимиз (төвәндики җәдвәлгә қараңлар):

Җәдвәл

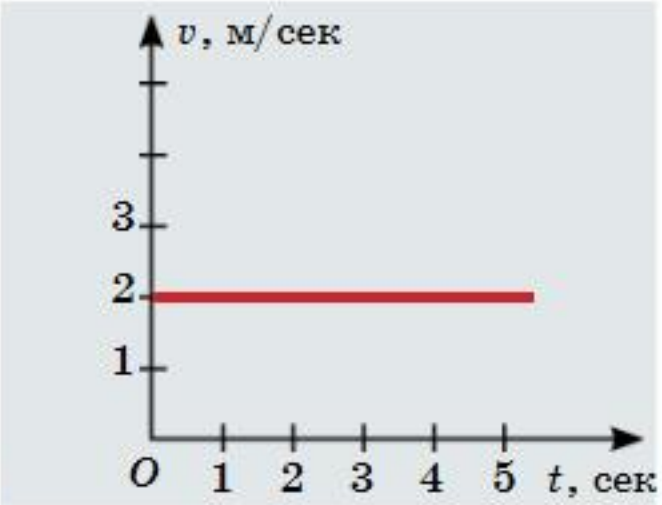
Вақит t, сек	0	2
Чекитниң координатиси x, м	4	8

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

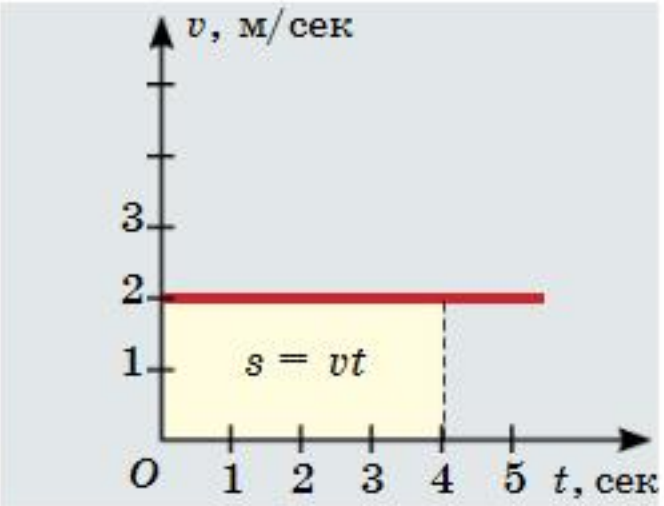
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



2.14-сүрәт

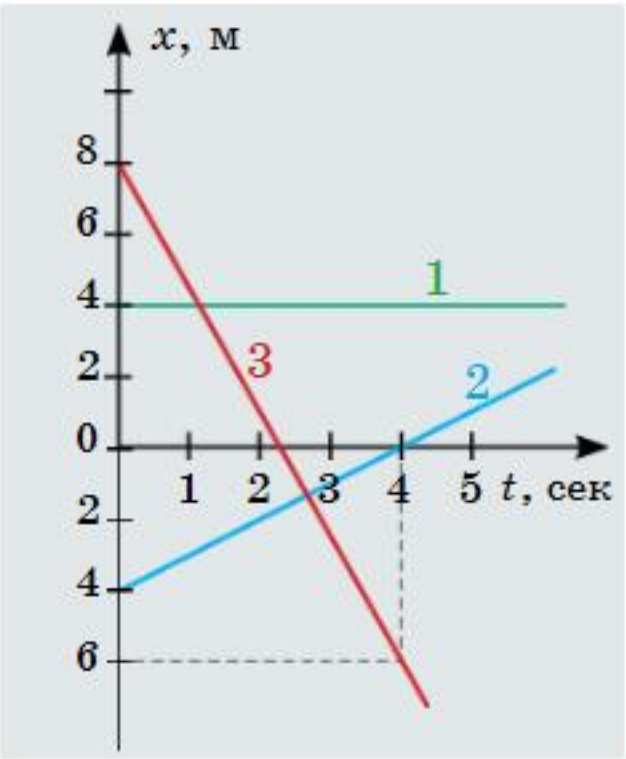


2.15-сүрәт



2.16-сүрәт

Илдамлықның графиги бойичә җисимниң бесип өткән йолини оңай ениклигини болиду. Графиклири 2.17-сүрәттә берилгән 1, 2 вә 3-җисимларниң һәрикитини тәриплән көрүңлар.



2.17-сүрәт

Шундақ қилип, 2.14 сүрәттә көрситилгәндәк, түз сизиқлиқ вә тәкши һәрикәт қиливатқан чекитниң координатиси, вақитниң сизиқлиқ функцияси екәнлигини тәстиқләшкә болиду.

2.14-сүрәттә ипадиләнгән график бойичә, җисимниң байқаш башлинишидики вақит мәзгилидә, координатиси $x_0 = 4$ м чекитидә вә иҗабий йөнилиштә таллап елинған координата оқиниң йөнилиши билән һәрикәт қиливатқинини "оқувалсақ" болиду.

Әгәр ордината оқиға илдамлиқниң мәнасини, абцисса оқиға — вақитни салсақ, у вақитта илдамлиқниң графигини алимиз. Бизниң һаләттә у 2.15-сүрәттикидәк болуп көрүниду.

Илдамлиқниң графиги бойичә җисимниң бесип өткән йолини оңай ениклигини болиду. Униң үчүн илдамлиқниң графиги вә вақитниң берилгән мәнаси арқилиқ вақит оқиға перпендикуляр йөнилиштә болған сизиқ билән чәкләнгән фигуриниң мәйданини һесаплаш керәк (2.16-сүрәт).

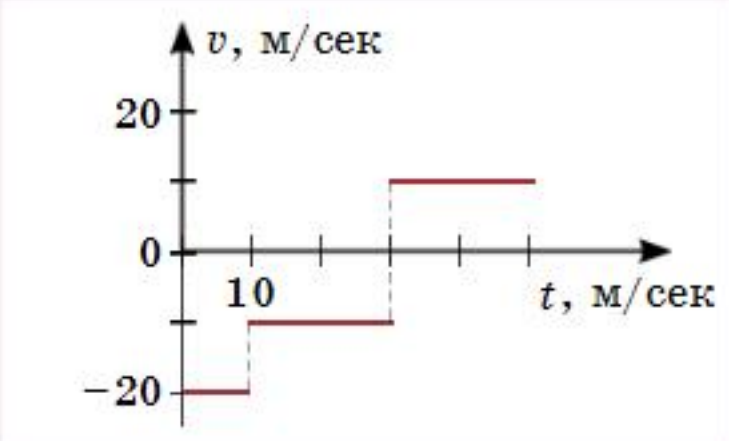
Келип чиқиду: $s = 2\ \frac{\text{м}}{\text{сек}} \cdot 4\ \text{сек} = 8\ \text{м}.$

1. *"Җисим һәрикитини график түридә тәсвирләңлар" дегән ипадә немини билдүриду?*
2. *"Җисимниң һәрикәт графигини оқуңлар" дегән ипадини чүшәндүрүңлар.*
3. *Җисим координатисиниң вақитқа бағлинишлиқ графиги қандақ түзүлиду?*
4. *x оқиниң иҗабий йөнилиштә һәрикәт қилған җисимниң илдамлиғи 5 м/сек. Җисимилдамлиғиниң вақит билән бағлинишлиқ графигини қуруңлар.*
5. *Илдамлиқ графигини қоллинип, җисимниң бәлгүлүк вақит ичидә бесип өткән йолини қандақ һесаплашқа болиду?*
6. *2.17-сүрәттә үч җисимниң координатилириниң вақитқа бағлинишлиқ графиги көрситилгән. Бу графикларниң: а) бир-бири билән; ә) координата оқлири билән қийилиш чекитлири немини билдүриду?*

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1 2.18-сүрәттәтүз сизиқ бойичә һәрикәт қиливатқан чекитниң вақитқа бағлинишлиқ илдамлығиниң графиги берилгән. Чекит һәрикитиниң тәрәплимисини тәсвирләңлар. Чекитниң баш координатиси 400 м-ға тән болған һаләттики координатиниң вақитқа бағлинишлиқ графигини қуруңлар.



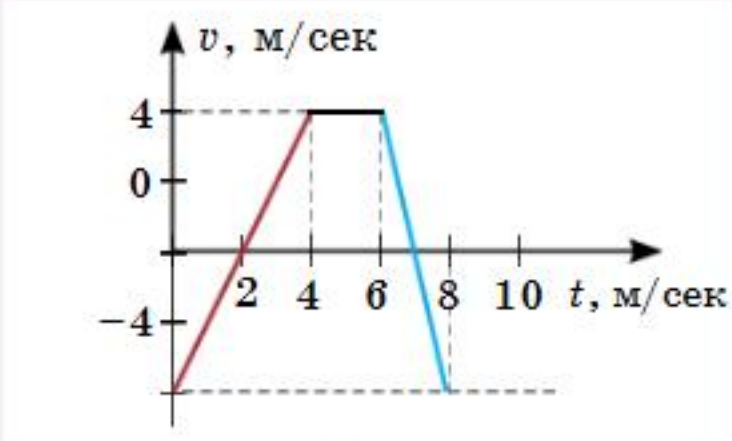
2.18-сүрәт

2 Комбайн 10 мин ичидә 24 км/с илдамлиқ билән түз сизиқлиқ вә бирхил һәрикәт қилидуда, у 5 мин тохтап туриду. Андин кейин 8 мин ичидә 36 км/с илдамлиқ билән әкси йөнилиштә һәрикәт қилиду. Комбайн һәрикитиниң тәриплимисини $x = f(t)$ графигида тәсвирләңлар.

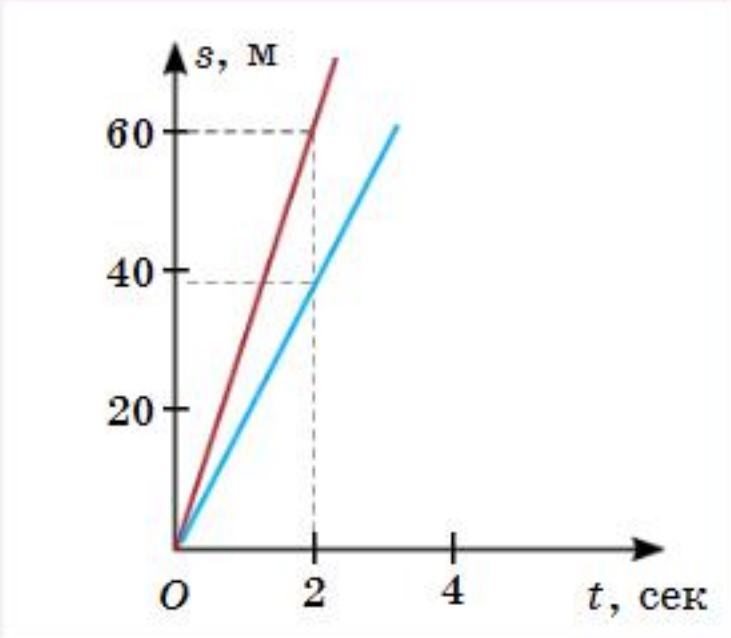
3 Узунлиғи 1,2 м болған янту тәкшиликтин шар 2 сек вақит ичидә дүгиләп чүшиду. Толуқ тохташқичә у горизонталь тәкшилик бойи билән 3 сек вақитта 3,6 м арилиқни бесип өтиду. Шарниң һәр бир йол бөлигидә вә барлиқ йолдики оттура илдамлиғи қандақ?

4 4 м/сек илдамлиқ билән 15 сек һәрикәт қилған, андин 20 сек қозғалмай турған, кейин шу йөнилиштә 10 м/сек илдамлиқ билән 10 сек жүргән жисимниң вақитқа бағлинишлиқ йолиниң графиги қандақ болиду?

5 2.19-сүрәттә чекит координатилириниң вақитқа бағлинишлиқ графиги берилгән. Айрим вақит ичидики чекитниң илдамлығини еniқлаңлар. Чекитниң дәсләпки 4 сек; кейинки 2 сек; 6 сек-тин 8 сек-қичә арилиқта қандақ һәрикәт қилғанлығини тәсвирләңлар. Вақитқа бағлинишлиқ координата илдамлығиниң графигини қуруңлар.



2.19-сүрәт



2.20-сүрәт

6 2.20-сүрәттики график бойичә жисимларниң һәрикәт илдамлиқлирини еniқлаңлар.

7 *A* вә *B* шәһәрләр арисидики арилиқ 250 км. Икки шәһәрдин бир вақитта икки автомобиль чиқиду. *A* шәһиридин чиққан автомобильниң илдамлығи 60 км/с, иккинчисиниң илдамлығи 40 км/с. Һәр автомобиль йолниң вақит билән бағлинишлиқ графигини қуруңлар вә автомобильларниң учришиш орни билән вақтини еniқлаңлар. Һесапни аналитикилиқ түрдә чиқирип вә графиклиқ йешими билән селиштуруңлар.

8 Ox оқиниң бойи билән икки жисимниң биринчиси $x_1 = -10 + 2t$, иккинчиси $x_2 = 4 - 5t$ тәңлимисигә мувапиқ һәрикәт қиливатиду. Улар вақитниң қайси мәзгилидә вә қайси чекиттә учришиду? Һесапни аналитикилиқ вә графиклиқ усуллар билән йешиңлар.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Һесап чиқириш үлгилири

Механикилиқ һәрикәтләргә һесап чиқириш мисаллирини қараштурайлуқ. Һесап чиқиришни башлаш үчүн униң шәртлирини диққәт билән оқуп, ейтилған һадисини көз алдиңларға кәлтүрүшниң керәклигини есиңларға салимиз. Шундин кейин бу һадисиләрни тәсвирләйдиған қанунларни тепип, уларни математика тили билән йезиш керәк. Һесапниң шәртини, физикида қобул қилинған, қисқа шәкли бойичә қураштуримиз. Һесапни илажә болса, сүрәтләр, схемилар вә графиклар билән елип меңиш керәк. Физикилиқ миқдарларниң өлчәм бирликлирини СИ системисида ипадиләш керәк.

1-һесап. Учақ 864 км/с илдамлиқ билән учиду. Учақ 12 минут ичидә қанчилик арилиқни бесип өтиду?

Берилгини:	СИ
v = 864 км/с	240 м/сек
t = 12 мин	720 сек
s — ?	

Йешими. Алди билән физикилиқ жисимларниң өлчәм бирликлирини СИ системисиға йөткәймиз. Илдамлиқ билән вақитни СИ системисида қандақ ипадиләшни есиңларға салимиз:

$$v = 864\ \frac{\text{км}}{\text{с}} = \frac{864 \cdot 1000\ \text{м}}{3600\ \text{сек}} = \frac{864\ \text{м}}{3{,}6\ \text{сек}} = 240\ \frac{\text{м}}{\text{сек}}.$$

$$t = 12\ \text{мин} = 12 \cdot 60\ \text{сек} = 720\ \text{сек}.$$

Һесапни қисқа йезиш шәклигә кәлтүрүп, өлчәм бирликлирини СИ системисиға йөткәп, һесапта учақниң турақлиқ илдамлиқта, йәни бирхил учуп келиватқини тоғрилиқ һадисини тәһлил қилишқа киришимиз. Бирхил һәрикәттики йолни:

$$s = vt$$

формулиси билән һесаплашқа болиду.

Әнди берилгән миқдарниң өлчәмлигини тәкшүрәйли:

$$[s] = \frac{\text{м}}{\text{сек}}\ \text{сек} = \text{м}.$$

Һесаплаймиз: $s = 240 \cdot 720 = 172\ 800$ м = 172,8 км.

Жавави: s = 172,8 км.

2-һесап. Автомобиль илдамлиғи 72 км/с, шамал илдамлиғи болса 5 м/сек. Автомобиль билән бағлинишлиқ санақ системисидики шамал илдамлиғи қандақ? Икки һаләтни қараштуруш керәк: шамал а) қарши чиқиш; ә) арқа тәрәптин чиқиш.

Берилгини:	СИ
v_1 = 72 км/с	20 м/сек
v_2 = 5 м/сек	
$v_{\text{нис.}}$ — ?	

Йешими. Алди билән, автомобиль илдамлиғини СИда ипадиләймиз:

$$v_1 = \frac{72\ \text{м}}{3{,}6\ \text{сек}} = 20\ \text{м/сек}.$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Автомобиль билән бағлинишлиқ санақ системисиға көчимиз. Бу системида автомобиль тинич туриду, Йәр болса автомобильға қарши 72 км/с илдамлиқ билән һәрикәт қилиду, демәк, һава, йәр билән биллә бирдәк илдамлиқта шу йөнилиштә һәрикәт қилиду. Илдамлиқларни қошуш қанунини пайдилинип, $\vec{v}_{нис.} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$ алимиз.

а) Шамал автомобильға қарши чиққан чағда, уларниң илдамлиқлири қошулиду:

$$v_{нис} = (20 + 5)\ м/сек = 25\ м/сек.$$

ә) Шамал арқидин чиқиш һалитидә уларниң илдамлиқлири елиниду, чүнки автомобиль билән бағлинишлиқ санақ системисида шамал һава қозғилишиға қарши чиқиду:

$$v_{нис} = (20 - 5)\ м/сек = 15\ м/сек.$$

Жавави: а) $v_{нис} = 25$ м/сек; ә) $v_{нис} = 15$ м/сек.

3-һесап. Автобус вә автомобиль 50 км/с вә 80 км/с илдамлиқлири билән бир йөнилиштә түз сизиқлиқ вә бирхил һәрикәтлиниду. Дәсләпки вақит пәйтидә уларниң ариси 24 км. Қанчә вақиттин кейин автомобиль автобусни қоғлап йетиду?

Берилгини:
$v_1 = 50$ км/с
$v_2 = 80$ км/с
$s = 24$ км

t — ?

Йешими. Санақ системисини автобус билән бағлаштуримиз. Бу системида автомобильниң илдамлиғи: $v_{нис} = v_2 - v_1$. Һәқиқәттә $v_{нис}$ — машиниларниң йеқинлаш илдамлиғи. Учришишқичә автомобиль $s = v_{нис}t$ арилиқни бесип өтиду. Буниңдин $t = \frac{s}{v_{нис}} = \frac{s}{v_2 - v_1}$.

Берилгән һесапни, СИ системисида жүргүзмисә қолайлиқ болиду.

Өлчәмлигини тәкшүрәйли: $[t] = \frac{км}{км/с} = с$.

Һесаплаймиз: $t = \frac{24}{80 - 50} = \frac{24}{30} = 0{,}8$ с $= 48$ мин.

Жавави: $t = 48$ мин.

4-һесап. Перронда сәйлә қилип жүргән йолувчи үч вагон йенидин 2 мин ичидә өткинини байқиди. Бир вагоннің узунлуғи 25 м. Йолувчиниң 24 вагондин туридиған поезд йенидин өтүп кетиш вақти билән илдамлиғини еniқлаңлар.

Берилгини: | СИ
$t_1 = 2$ мин | 120 сек
$s_0 = 25$ м
$n_1 = 3$
$n = 24$

v — ? t — ?

Йешими. Йолувчиниң перронда бирхил маңғанлиғини һесапқа елип, униң илдамлиғини тапимиз:

$$v = \frac{s_1}{t_1} = \frac{s_0 n_1}{t_1}, \qquad (1)$$

бу йәрдә s_1 — үч вагоннің узунлуғи, s_0 — бир вагоннің узунлуғи.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Һесаплайли: $v = \frac{25\ \text{м} \cdot 3}{120\ \text{сек}} = 0{,}625\ \frac{\text{м}}{\text{сек}}$.

Йолувчиниң илдамлығини башқичә һесаплығини болиду:

$$v = \frac{s}{t} = \frac{s_0 n}{t},$$

бу йәрдә n — барлиқ вагонларниң сани.

Буниңдин йолувчиниң барлиқ вагонлар йенидин өтүш t вақтини тапимиз:

$$t = \frac{s_0 n}{v}. \qquad (2)$$

Ипадидин илдамлиқ мәнасини (2) қойсақ:

$$t = \frac{s_0 n t_1}{s_0 n_1} = \frac{n t_1}{n_1}.$$

Шундақ қилип, $t = \frac{24 \cdot 120\ \text{сек}}{3} = 960\ \text{сек} = 16\ \text{мин}$.

Жавави: t =16 мин.

5-һесап. Катер көл бойидики тохталмидин үзүп кетиду вә 15 м үзүп өткәндин кейин униң илдамлиғи 10 м/сек болиду. Униң кейинки һәрикитини бирхил дәп елип, 20 сек өткәндин кейинки катер координатини еniқлаңлар.

Берилгини:
v = 10 м/сек
t_1 = 20 сек
x_0 = 15 м

x_1 — ?

Йешими. Катерниң һәрикити бирхил шуниң үчүн униң һәрикәт тәңлимиси төвәндикичә болиду:

$$x = x_0 + vt.$$

Бу һалаттә

$$x = 15 + 10t.$$

У чағда t_1 вақит мәзгилидә катерниң координатиси:

$$x_1 = 15 + 10t_1$$

яки

$$x_1 = 15\ \text{м} + 10\ \text{м/сек} \cdot 20\ \text{сек} = 215\ \text{м}.$$

Жавави: x_1 = 215 м.

6-һесап. A шәһиридин B шәһиригә қарап илдамлиғи 72 км/с рейслиқ автобус чиқти. Униң билән бир мәзгилдә B шәһиридин A шәһиригә қарап, 48 км/с илдамлиқ билән мотоциклчи чиқти. Әгәр шәһәрләр ариси 120 км болса, автобус билән мотоциклчиниң учришиш вақти вә орнини еniқлаңлар.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Берилгини:
$v_1 = 72$ км/с
$v_2 = 48$ км/с
$s = 120$ км

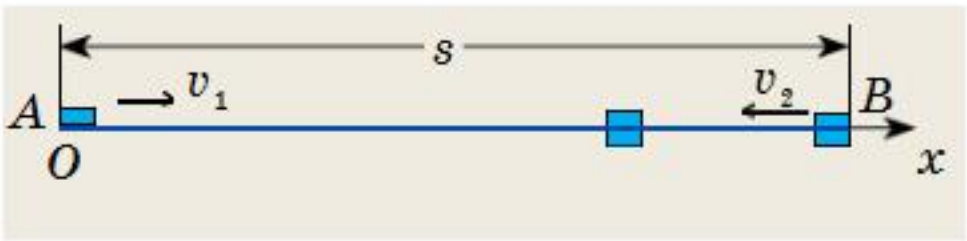
x_1 — ? t_1 — ?

Йешими. Һесапта берилгән вәзийәтни 2.21-сүрәттә тәсвирләйли. Санақ системисини йәр билән бағлаштуруп, униң башлинишини A шәһиригә қояйли. Елинған санақ системисида икки жисимниң һәрикәт тәңлимисини язайлуқ:

$$x_1 = v_1 t \qquad (1)$$

вә

$$x_2 = s - v_2 t. \qquad (2)$$



2.21-сүрәт

Учрашқан йәрдә жисимларниң координатилири бирдәк болиду, шуниң үчүн $v_1 t_1 = s - v_2 t_1$.

Бу йәрдин учришиш вақтини алимиз:

$$t_1 = \frac{s}{v_1 + v_2}. \qquad (3)$$

Өлчәм бирликлирини тәкшүрәйли: $[t_1] = \frac{\text{км}}{\text{км/с}} = \text{с}$.

Һесаплаймиз: $t_1 = \frac{120}{72 + 48} = 1$ с.

(3) ипадисидин учришиш орниниң координатилирини тапимиз: $x_1 = \frac{v_1 s}{v_1 + v_2}$.

Демәк, $x_1 = \frac{72 \cdot 120}{120} = 72$ км.

Жавави: $t_1 = 1$ с; $x_1 = 72$ км.

7-һесап. Суға нисбәтән катер илдамлиғи дәрия еқиминиң илдамлиғиға қариғанда n һәссә көп. Катерниң икки тохталма арисидики суниң еқимиға қарши меңиш вақти, су еқими билән меңиш вақтиға қариғанда нәччә һәссә көп?

Берилгини:
$v_к = n \cdot v_{ек}$

$\frac{t_1}{t_2}$ — ?

Йешими. Тохталмилар арисидики арилиқни s билән бәлгүләйли. t_1 вә t_2 катерниң су еқимиға қарши вә су еқими бойичә меңиш вақитлири. Шу чағда дәрия қирғиғиға нисбәтән катерниң су еқимиға қарши вә су еқими бойичә илдамлиқлири, катер вә су еқими илдамлиқлириниң айрими билән қошундиси болуп тепилиду:

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

$$v_1 = v_к - v_{ек} \text{ и } v_2 = v_к + v_{ек}.$$

Тохталмилар арисидики арилиқни $s = v_1 t_1$ (еқимға қарши) вә $s = v_2 t_2$ (еқим бойичә) тепишқа болиду. Шунда

$$s = (v_к - v_{ек})t_1 = (nv_m - v_{ек})t_1 = v_{ек}(n - 1)t_1;$$

$$s = (v_к + v_{ек})t_2 = (nv_m + v_{ек})t_2 = v_{ек}(n + 1)t_2.$$

Буниңдин: $t_1 = \dfrac{s}{v_{ек}(n-1)}$ вә $t_2 = \dfrac{s}{v_{ек}(n+1)}$.

Демәк, $\dfrac{t_1}{t_2} = \dfrac{n+1}{n-1}$.

Жавави: $\dfrac{t_1}{t_2} = \dfrac{n+1}{n-1}$.

8-hесап. Тинич турған эскалаторда йолувчи 4 мин ичидә көтирилиду, эскалатор тинич турған йолувчини 2 мин-та көтириду. Hәрикәт қиливатқан эскалаторда жуқуриға маңған йолувчи қанчә вақитта көтирилиду?

Берилгини:	СИ
$t_1 = 4$ мин	240 сек
$t_2 = 2$ мин	120 сек
t_3 — ?	

Йешими. Эскалатор узунлуғини s билән бәлгүләймиз. У чағда йолувчиниң илдамлиғи:

$$v_1 = \frac{s}{t_1}.$$

Эскалатор илдамлиғи: $v_2 = \dfrac{s}{t_2}$.

Hәрикәттики эскалатор бойичә меңип келиватқан адәмниң илдамлиғи:

$$v_3 = \frac{s}{t_3}.$$

$v_3 = v_2 + v_1$ болғанлиқтин

$$\frac{s}{t_1} + \frac{s}{t_2} = \frac{s}{t_3}.$$

Буниңдин $t_3 = \dfrac{t_1 t_2}{t_1 + t_2}$.

Өлчәм бирликлирини тәкшүрәйли: $[t_3] = \dfrac{\text{сек} \cdot \text{сек}}{\text{сек}} = c$.

Hесаплаймиз: $t_3 = \dfrac{240 \text{ сек} \cdot 120 \text{ сек}}{240 \text{ сек} + 120 \text{ сек}} = 80$ сек.

Жавави: $t_3 = 80$ сек.

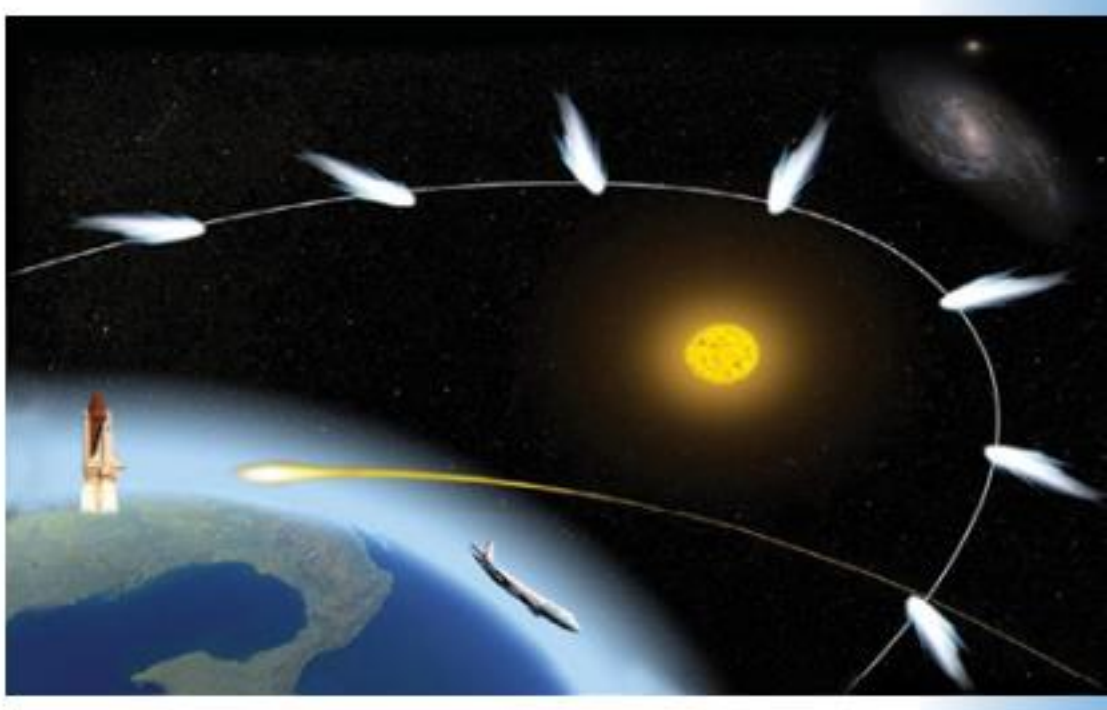
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

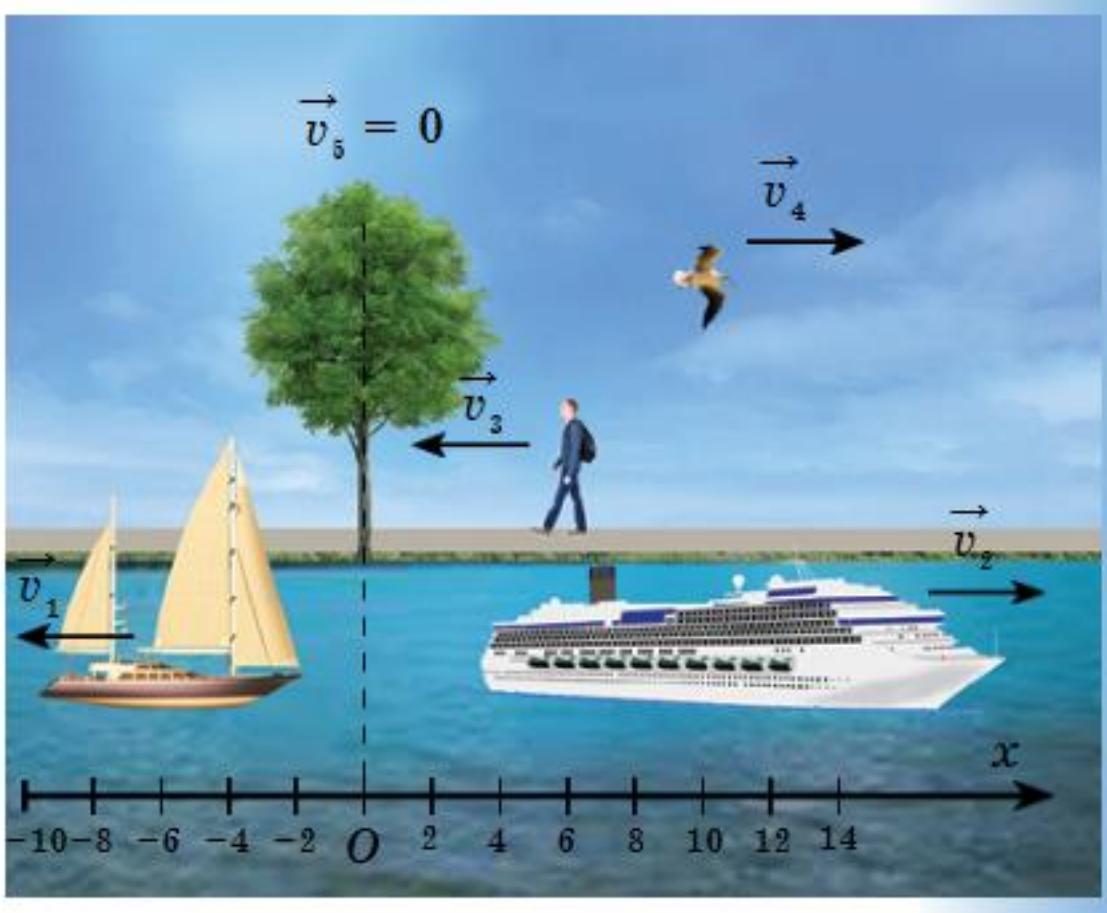
Баптики әң муһимлар

“Механикилиқ һәрикәт”

Бизни қоршап турған дуниядики барлиқ нәрсә һәрикәтлинип туриду, у нисбийлик тәриплимигә егә.



Һәрқандақ вақит пәйтидики түз сизиқлиқ һәрикәт қиливатқан жисимниң орнини $x = x_0 + vt$ ипадиси билән тапқини болиду.



Жисимниң һәрикитини ипадиләш үчүн униң һәрикәт қанунини билиш керәк. Жисимларниң һәрикәт қанунлири һәрхил вақит мәзгилидики жисимниң һәрикәт траекториясини, униң координатисини вә илдамлиғини еniқлашқа мүмкинчилик бериду.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Түз сизиқлық механикилық һәрикәт

Бирхил

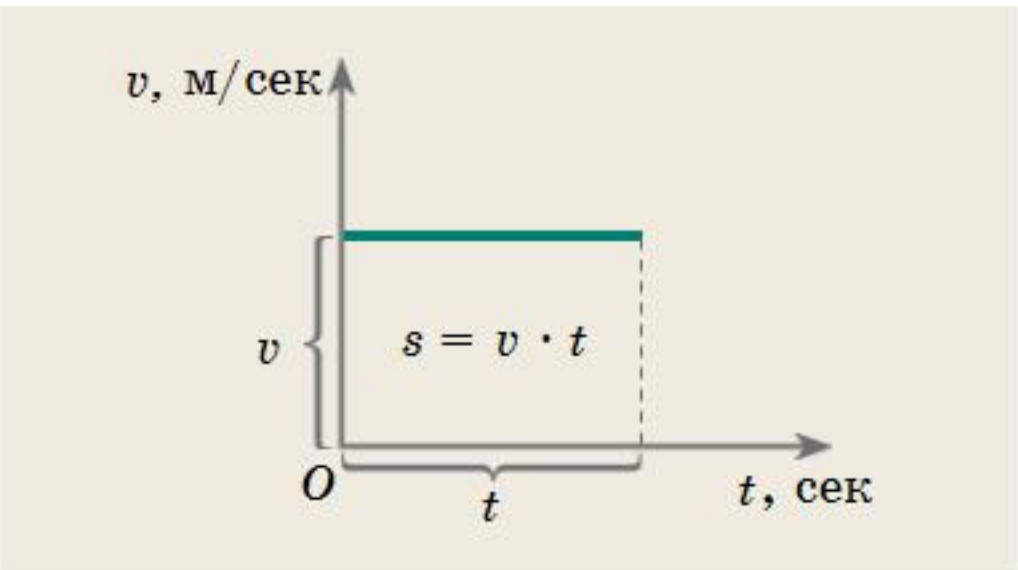
$v = \text{const}$

$s = vt$

Бирхил әмәс

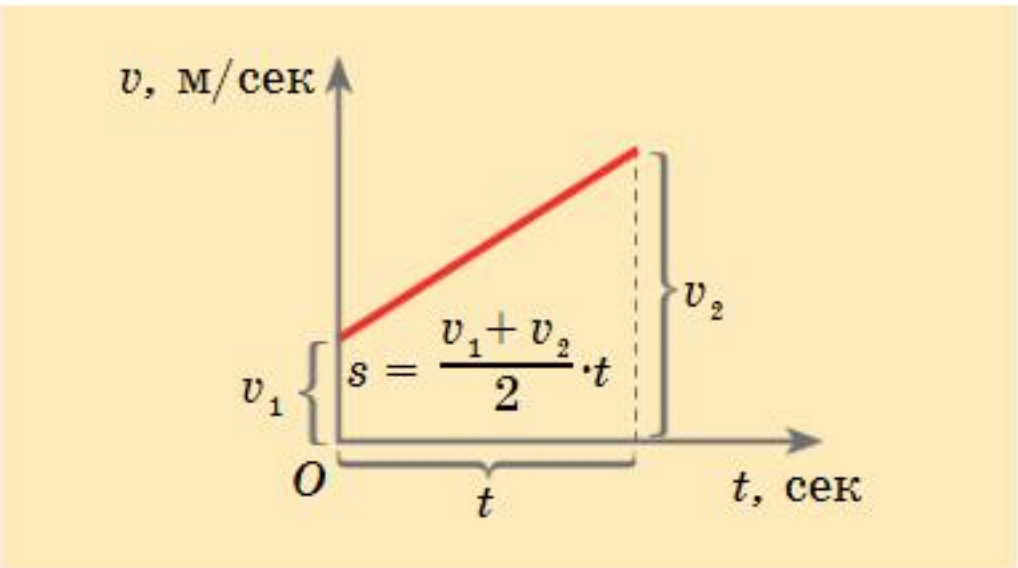
$v_{от} = \frac{s}{t}$

Һәрикәтниң график түрдә берилиши



Бирхил һәрикәт

Турақлық илдамлық



Бирхил әмәс һәрикәт

Илдамлық өзгириду
(оттура илдамлық)

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

3 – БАП

Жисимларниң өз ара тәсирлишиши

Һәрбир альпинистниң бекиндуридиған чоққилири бар.

Альпинистлар тик гарташлиқ вә асман пелək қияларға қандақ чиқиду? У чағда улар қандақ күчкә бәрдаш бериду?

Оқядин нишанға дәл тәккүзүш үчүн чевәрлик һаҗәт.

Чиқирилған оқ қандақларчә жирақ ариликларға учуп бариду?

Қандақ күчниң тәсиридин оқ учуп чиқиду?

У күч қайси йәрләрдә қоллиниду?

Сүркилиш — у пайдилиқ яки зиянлиқ һадисиму?

Сүркилишни қандақ өзгәрткили болиду?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

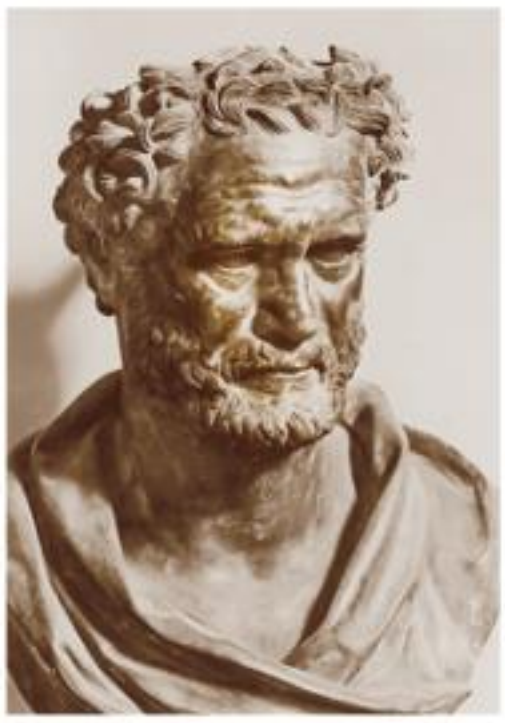
§ 10. Қаттық жисимлар, суюқлуқлар вә газларниң молекулилиқ түзүлүши

Тирәк сөзләр:

- ✓ атом
- ✓ молекула
- ✓ қаттық жисимлар
- ✓ кристаллиқ решетка
- ✓ кристаллиқ жисимлар
- ✓ аморфлуқ жисимлар
- ✓ суюқлуқлар
- ✓ газлар

Бу дәристә силәр:

- маддиниң немидин туридиғинини билисиләр;
- маддиниң ушшақ зәррилири — молекула вә атомларни билисиләр;
- түзүлүши асасида қаттық жисимлар, суюқлуқлар вә газларниң түзүлүшини тәсвирләшни үгинисиләр.



Демокрит
(б. э. и. 460—370)

Қедимий Грециядә яшиған вә атомлар тоғрилиқ гипотезини дәслән алға тартқан. У материаллиқ әмәс объектларниң мәжутлуғини қобул қилмиди.

Мадда түзүлүшиниң сирлири тоғрилиқ адәмзат бурундин қизиқатти, чүнки у әмәлиятта көплигән мәсилиләрни йешишкә ярдәм қилатти. Қедимий грек тәпәккүри Демокрит қуралсиз көз билән көрәлмәйдиған, наһайити кичик зәрриләрдин туридиғанлиғи тоғрилиқ гипотеза чиқарди. У, маддини, чәксиз бөлүшкә әмәс, пәқәт шу маддиниң кичик зәррилиригичә бөлүшкә болиду дәп саниған. Алим уларни атомлар дәп атиған (грек. *атом* — “бөлүнмәс” дегәнни билдүриду). Шундақ қилип, маддиларниң атомарлиқ түзүлүш гипотезиси пәйда болди: **өзиниң кичиклигидин байқалмайдиған атомлардин барлиқ маддилар қурулған.**

Демокрит шундақла, маддилардики атомлар һәрикәт қилиду вә барлиқ маддилар атомлар сани, уларниң шәкли вә өлчими билән пәриқлиниду дәп ейтип өткән. У заманда Демокритниң атомлар тоғрилиқ гипотезиси тәжрибилик дәлил тапалмиди.

Пәқәт XVIII әсирдә французф физиги Гассенди атом илиминиң риважлинишиға йол ачти. Униң әмгәклиридә биринчи болуп мо-

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

лекула сөзи пәйда болди (лат. *молес* сөзи — “кичиккинә масса”).

Мадда түзүлүши тоғрилиқ Демокритниң көзқарашлириниң дуруслуғи, пәқәт XX ә. бешида тәжрибә арқилиқ дәлилләнди. Мадда түзүлүши тоғрилиқ нәзәрийәниң тәрәққий етишигә, рус алими М. В. Ломоносов чоң төһпә қошти. У һәр қандақ җисим микрозәрриләрдин туридиғинини, улар шу җисимда тохтимай хаослиқ һәрикәт қилишини вә бир-бири билән тәсирлишишини тәжрибә йоли билән дәлилләп бәргән. Ломоносов вақтидин тартип маддиниң кичик зәррилирини *молекула* дәп атиған.

Ломоносов Михаил Васильевич (1711—1765)

Улуқ рус алими. Униң әмгәклири физика, химия, астрономия, таг-кан ишлири, металлургия вә б. бағишланған. Маддиларниң түзүлүшиниң молекула-кинетикилиқ нәзәрийәсиниң асасини салғучи.

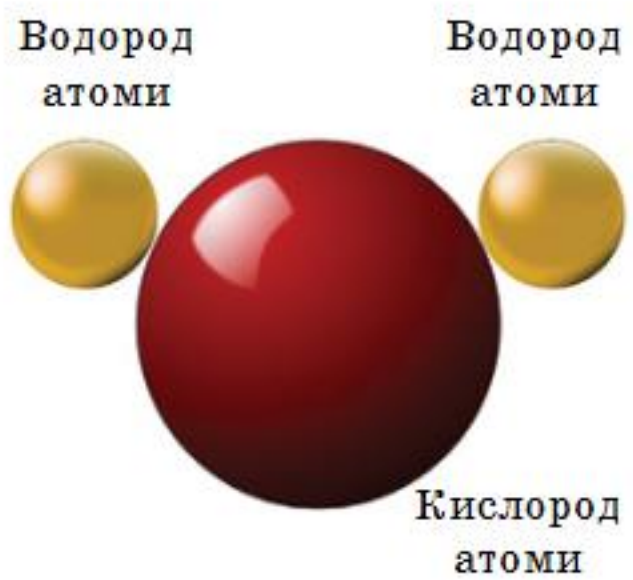
***Молекула* — у химиялик хусусийәтлирини еniқлайдиған, маддиниң кичик бир зәрриси.**

Көплигән тәжрибиләр молекулиларниң наһайити кичиклигини көрсәтти. Мәсилән, азот, водород, кислород молекуллириниң диаметри тәхминән 10^{-7} мм-гә тәң. Шундақла молекула массисиму наһайити кичик. Мәсилән, водород молекулисиниң массиси $3{,}3 \cdot 10^{-27}$ кг, суниң — $3{,}3 \cdot 10^{-26}$ кг. Бирла маддиниң молекулилириниң массиси вә өлчими охшаш болиду.

Молекулиниң өлчимини көз алдиға кәлтүрүш үчүн, төвәндики селиштурушларни кәлтүрәйли: оттура өлчәмлик алмидин молекула қанчә һәссә кичик болса, йәр шаридин әшу алма шунчә һәссә кичик. Әгәр суниң молекулисини миллион һәссә 10^6 *йоғатсақ, у мошу дәрисликтики бесилған шрифттики чекитниң йерим өлчимигә* (≈0,3 мм) *тәң болиду. Мошундақ чоңайтишта чачниң йоғанлиғи* (0,1 мм) 100 м-ға *тәң болуп қалиду, алича мевисиниң диаметри* (1 см) — 10 км *болиду.*

Һазирқи технологияләр, алаһидә әсваплар ярдими билән (электронлуқ микроскоп, ионлуқ проектор, туннеллиқ микроскоп) молекулиларни йоғартип көрситишкә мүмкинчилик бериду.

Атомлар дәп — маддиниң молекулилири тәшкил қилидиған зәрриләрни атайду. Суниң молекулиси водороднiң икки атоми вә кислороднiң бир атомидин туриду (3.1-сүрәт).

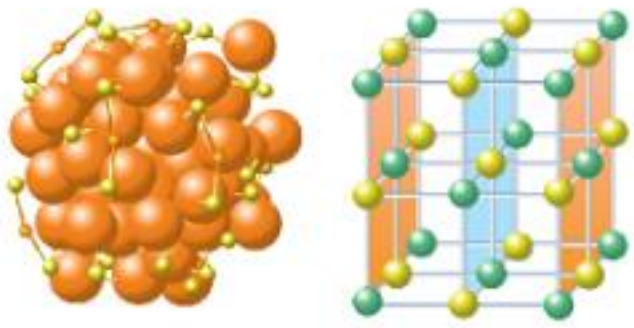


3.1-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

3.2-сүрәт



3.3-сүрәт

3.4-сүрәт

***Атом* — у химиялик реакцияләрдә бөлүнмәйдиған маддиниң әң кичик зәрриси.**

Бир бәлгүлүк түргә егә атомлар жиғиндисини *химиялик элемент* дәп атайду.

Химиялик элементларниң атомлири бир-биридин массиси вә өлчәмлири билән пәриқлиниду.

XX ә. башлирида, атом наһайити ушшақ, һәр хил зәрриләрдин туридиған мурәккәп зәррә екәнлиги еникланди. Улар *электрон*, *протон*, *нейтрон* дәп атилиду. Силәр, улар билән чоң синипларда тонушисиләр.

Тәбиәттә маддилар үч агрегатлиқ һалитидә болуши мүмкин, газ һалитидики, суюқлуқ вә қаттиқ. Шундақ қилип, су температуриға бағлинишлиқ, суюқлуқла әмәс (су), шундақла қаттиқ (муз) вә газ һаләттики (һо) һаләтләрдә туруши мүмкин. Жисимниң шу һаләтлирини қараштурайлуқ.

Қаттиқ жисим һәжимини сақлайду вә бәлгүлүк шәкилгә егә. Уларниң көпчилиги, тәбиий, дурус, мурәккәп вә чирайлиқ шәкилләрдин туриду, мәсилән, қар учқунлири яки туз угаклири (3.2-сүрәт).

Қаттиқ жисимни қисиш яки созуш қийин. Полат төмүрни қисиш яки созуш үчүн, көп мөлчәрдә күч чиқириш керәк. Бу, уларниң молекулилири бир-биригә йеқин туруп, өз ара тәсир етиш күчлири зор болғанлиғиға бағлинишлиқ.

Көпинчә қаттиқ жисимларниң атомлири дурус рети билән орунлашқан вә улар **кристаллиқ торни** һасил қилиду (3.3-сүрәт). Ундақ қаттиқ жисимларни **кристаллиқ жисимлар** дәп атайду (3.4-сүрәт).

Қаттиқ жисимларниң атом вә молекулилири кристаллиқ торлар түгүнлиригә нисбәтән тәврәнмә һәрикәт ясайду. Бу қаттиқ жисимларниң дурус шәкиллик вә еқип кәтмәйдиғинини чүшәндүриду.

Молекулилири рәтсиз орунлашқан қаттиқ жисимлар бар, уларни **аморфлуқ жисимлар**

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

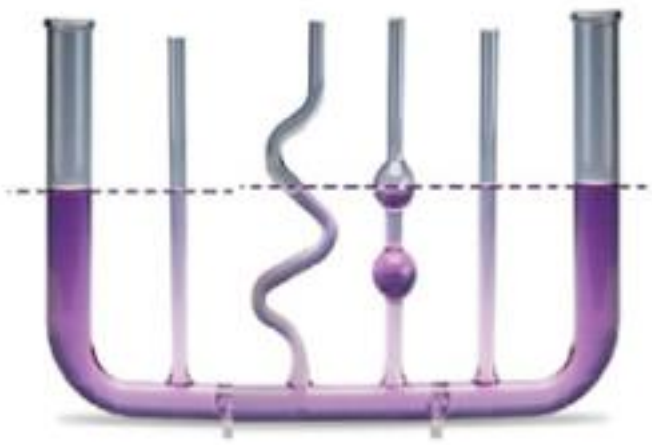
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

дәп атайду. Уларға әйнәк, парафин, пластилин ятиду.

Суюқ һалət. Маддиниң бу һалити билән биз пат-пат учришимиз. Мәсилән, су, сүт, өсүмлүк мейи, бензин, нефть охшашларни әскә алайли.

Суюқлуқниң түзүлүшини еniқлаш үчүн, суюқлуқларниң бәлгүлүк хусусийәтлиригә нәзәр салайли.

Суюқлуқлар ақиду, уларниң һәҗими болуп, лекин өз шәкли болмайду. Уларни бир қачидин башқисиға қуюш йеник, шуниң үчүн улар қуюлған қачиниң шәклини қобул қилиду (3.5-сүрәт). Пәқәт суюқлуқниң кичик тамчилирила өзиниң шәклигә — шар шәклигә егә. Үстәл үстигә чүшкән симап тамчилиридәк, йопурмақтики шәбнәм тамчилириму шар шәклигә егә (3.6-сүрәт).



3.5-сүрәт

Суюқлуқлар аз қисилиду. Униң һәҗимини өзгәртмәк наһайити тәс. Қачидики суни қисип көрүңлар. Оюңларниң әмәлгә ешиши утуққа елип кәлмәслиги ечинарлиқ. Бу, суюқлуқниң өз һәҗими барлиғини билдүриду.

3.6-сүрәт

Суюқлуқлардики молекулилар зич орунлашқан вә уларниң арилиғи аз болиду. Уларниң өз һәҗими болғачқа қисишқа қийин чүшиду. Суюқлуқ молекулилири арисидики тартилиш күчи, қаттиқ жисим молекулилири арисидики күчкә қариғанда аз болиду, шуңлашқа улар өз қелипини сақлалмайду.

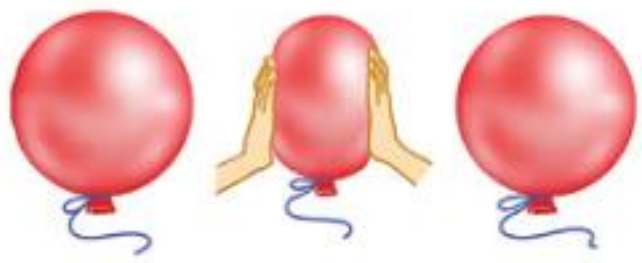
Суюқлуқлардики молекулилар һәрикитиниң тәриплимиси наһайити мурәккәп.

Улар қаттиқ жисим молекулилириға қариғанда, орунлириниң анчә рети болмайду, лекин газ молекулилириға қариғанда көпәрәк рәтләнгән. Суюқлуқлардики молекулилар тәңпуңлуқ орниға нисбәтән тәвриниш һәрикәттә болиду, лекин вақит өткәнсери шу тәңпуңлуқ орунлири силҗийду. Молекулилар бир орундин башқа орунға сәкригәнлигидин, суюқлуқниқ барлиқ һәҗими бойичә молекулилар орунлишишиниң рети

3.7-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



а

ә

3.8-сүрәт

болмайду. Суюқлуқлар әркин бәтләргә егә. Суюқлуққа қача толуқ толмиса, униң һава билән чегаридаш болған қатлими келип чиқиду (3.7-сүрәт).

Газларда өз һәҗими яки өз шәкли болмайду вә уларни йеник қисишқа болиду. Һава шарини бесип, уни қисиш йеник болиду. Шарға тәсир етишини тохтатқанда, у өзиниң бурунқи һалитигә келиду (3.8, *а*-сүрәт).

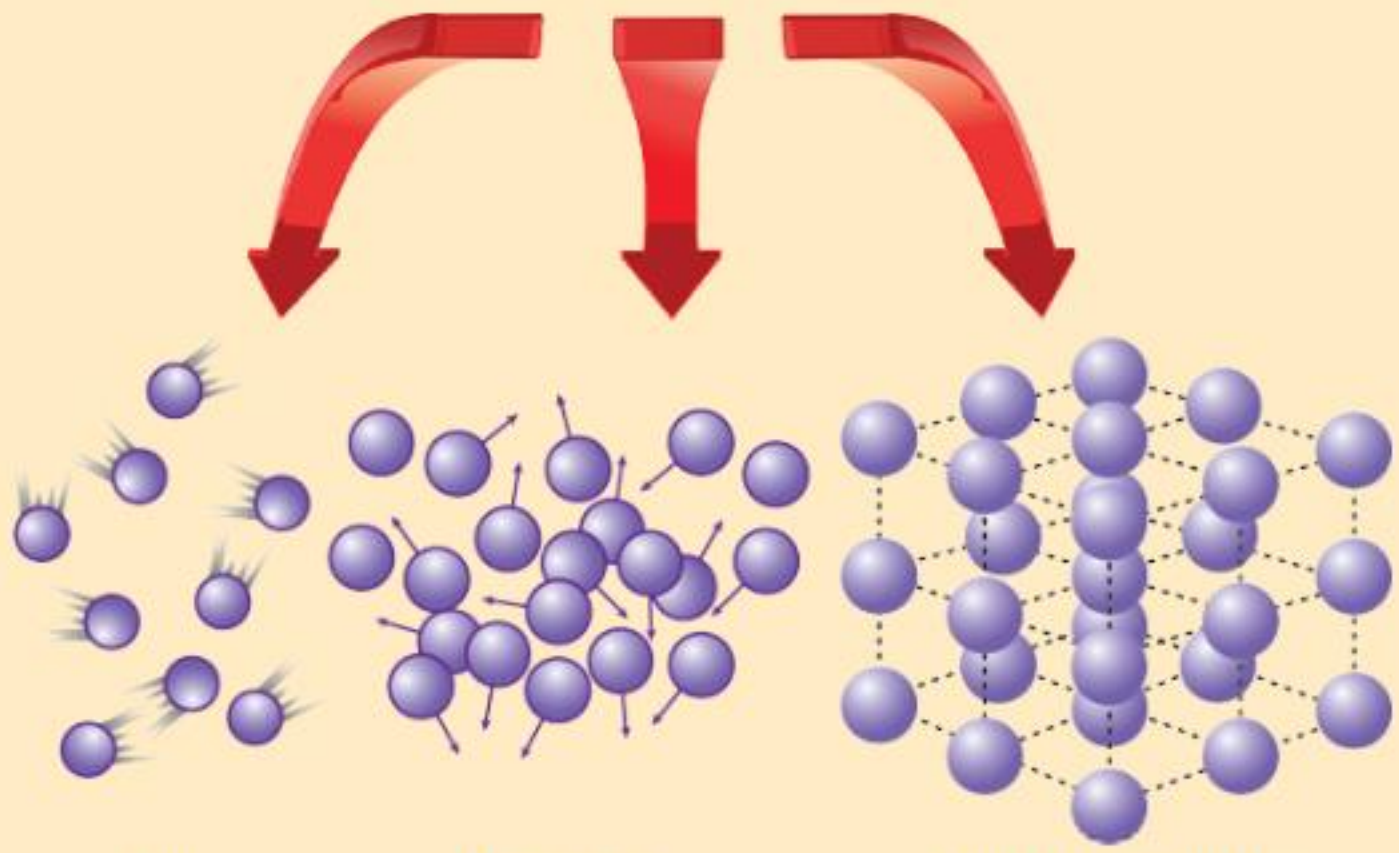
Газ униңға берилгән барлиқ һәҗимни егиләйду. Әгәр қуруқ ботулкини елип, униңға бир тамчә бромни (қоңур рәңлик суюқлуқ) тамчилатса, барлиқ ботулка очуқ қоңур газға — бром һолириға толиду (3.8-сүрәт).

Газлар өз шәклини оңай өзгәртип, қачиниң һәҗиминиң шәклини қобул қилиду. Шуниң үчүн газ молекулилири арисидики тартилиш күчлириниң азлиғини тәстиқләшкә болиду. Бу молекулилар бир-бириди жирақ орунлашқанлиғини көрситиду. Бу газларни йеник қисишқа болидиғинини тәстиқләйду.

Униндин башқа, газлардики молекулилар үзлүксиз вә рәтсиз һәрикәтлиниду, уларниң илдамлиғи йетәрлик һалда иштик болиду (йүзлигән м/сек).

Һәрхил агрегат һаләттики бир маддиниң молекулилири охшаш болуп, пәқәт уларниң орунлишиши вә һәрикитила һәрхил екәнлигини есиңларға салимиз. 3.9-сүрәттә үч агрегат һаләттики су молекулилириниң орунлишиши көрситилгән: *қаттиқ*, *суюқ* вә *газ һаләттики*.

Һәрхил агрегат һаләттики су молекулилириниң орунлишиши



3.9-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1. *Молекуладәп немини билимиз?*
2. *Молекула вә атомлар көрүнмисә, немишкә силәр уларниң барлиғиға ишинисиләр?*
3. *Молекулиларниң бар екәнлигигә силәр қандақ дәлилләрни билисиләр?*
4. *Атом билән молекулиниң қандақ айримиси бар?*
5. *Маддиларниң түзүлүшини үгиништә Демокрит, Ломоносовларниң роли қандақ?*
6. *Муз, су, һо қатарлиқ маддиларниң молекулилириохшаш екәнлиги силәргәмәлум. Маддиниң агрегатлиқһаләтлири немигә бағлинишлиқ болиду?*
7. *Газниң өз шәкли вә һәҗими болмайдиғинини, маддиниң түзүлүши тоғрисидики молекулилиқилимға асаслинип чүшәндүрүңлар.*
8. *Суюқлуқ немишкә өз шәклини сақлимайду, қаттиқ җисим болса өз шәклигә егә екәнлигини маддиниң түзүлүши тоғрисидики молекулилиқилимға асаслинип чүшәндүрүңлар.*
9. *Газ билән суюқлуқ хусусийәтлириниң охшашлиғи вә пәрқи немидә? Маддиниң түзүлүши тоғрисидики молекулилиқ илимға асаслинип чүшәндүрүп бериңлар.*
10. *Қатиқ җисимниң суюқлуқтин пәриқ қилидиған хусусийәтлирини ейтиңлар. Муз, су, һо молекулилириниң охшашлиғи вә пәрқи немидә?*

Маддиларниң, 0—100 °С арилиғида болған температуридики, һәрхил агрегат һаләтлирини мисалға кәлтүрүңлар.

Қаттиқ җисим	Суюқлуқ	Газ

Өзимиз ясаймиз!

Кристалл өсүрүш. Силәр кристалларни өсүрүшни үгәнсәңлар болиду. Униң үчүн силәр, аш тузиниң бир кичик кристаллини жипқа бағлап, уни шу тузниң шакирап еритмисиға селиңлар. Үч-төрт күн давамида кристаллниң өсүшини байқаңлар.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 11. Молекулиларниң һәрикити. Диффузия. Броун һәрикити

Тирәк сөзләр:

- ✓ диффузия
- ✓ броун һәрикити

Бу дәристә силәр:

- диффузия вә броун һәрикити охшаш һадисиләр билән тонушисиләр.

Маддидики молекула вә атомлар өзлирини қандақ тутидиғанлиғини дәлилләйли. Униң үчүн төвәндики тәжрибиләрни өткүзәйли.

1-тәжрибә. Әтирниң очуқ қачисини деризә тахтисиға қояйли. Бир аз вақиттин кейин(тәхминән 5 мин-тин кейин) әтир пуриғи пүтүн бөлүмгә тарқалғинини туюмиз. Йәнә бир аз вақит өткәндин кейин (15—20 мин) у пурақ пүтүн өйдә сезилиду. Бу тәжрибиниң нәтижисини, пәқәт әтирниң молекулилири үзлүксиз һәрикәт қиливатиду дәп тәхмин қилип, чүшәндүрүшкә болиду. Әгәр әтирниң молекулилири һәрикәт қилмиса, уларниң пуриғи пүтүн бөлмигә тарқалматти.

Әтир молекулилири, қачисидин учуп чиқип, һаваниң молекулилири билән урулушуп вә илдамлиғиниң миқдарини, шундақла йөнилишини өзгәртиду. Шуниң үчүн әтир пуруғи һәр тәрәпкә охшаш тарқилиду. Буниңдин биз, әтирниң молекулилириниң һәрикәт характери тоғрилиқ: әтирниң молекулилири үзлүксиз вә рәтсиз һәрикәт қилиду дәп тәхмин чиқарсақ болиду. Әтир пуриғиниң бөлмигә тарқалғини, әтирниң молекулилири һава молекулилири арисидики бошлуқларни егиләвалғанлиғинини билдүриду.

Бир маддиниң молекулилири иккинчи маддиниң молекулилар арисидики бош орунларға өтүп тарилиш һадисиси *диффузия* дәп атилиду.

Латинчидин тәржимә қилғанда, *диффузия* дегән сөз — “йейилиш, тарилиш” дегәнни билдүриду.

Диффузия һадисиси газлардила әмәс, суюқлуқлардиму, шундақла қатиқ жисимлардиму орун алиду, лекин уларда хелила аста жүриду.

Әгәр бу тәжрибиләрни иссиқ газлар, суюқлуқлар вә қаттиқ жисимлар билән қайтилиса, диффузия илдамлиғиниң өсүшини көрүмиз. Қәнт билән тузниң, соғ суға қариғанда иссиқ суда тез ериши у һадисигә рошән мисал болиду.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Бу тәжрибиләрни тәтқиқ қилип, биз төвәндики хуласиләрни чиқиралаймиз:

1. Қаттиқ, суюқлуқ вә газ һаләттики жисимларниң молекулилири үзлүксиз һәрикәт қилиду.

2. Жисимниң иссиқ болуш дәриҗиси, молекулилар һәрикитиниң тезлиги билән ениқлиниду.

Бу тәжрибиләр жисимлардики молекулилар һәр вақитта һәрикәт қилидиғинини дәлилләйду.

Немис физиги О. Штерн 1920-ж. молекулилар һәрикитиниң оттура илдамлиғини һесаплашқа мүмкин болидиган классикилиқ тәжрибә өткүзди. Униң тәжрибисидин, газ һаләттики маддиларниң молекулилириниң илдамлиғи 1000—3000 км/сек екәнлиги ениқланди.

Һайванатларниң пураш сезими яхши тәрәққий әткән, диффузия арқилиқ улар өзидин жирақтики болған башқа пурақларни оңай ениқлайду. Бу уларға хәтәрликниму, шундақла тамақниму байқап тепишқа ярдәм етиду.

Металларни тавлап чаплаш диффузия һадисисигә асасланған. Бу жәриянни чапсанлитиш үчүн, металларни электр токи билән қиздуриду.

Дәрәқләрниң ташқа айлиниши, дәрәқ маддисиға кремний атомлириниң диффузия болушидин келип чиқиду.

Броун һәрикити. Молекулиларниң үзлүксиз вә рәтсиз һәрикитиниң көрнәклик мисали болуп, инглиз ботаниги Р. Броун тапқан, броун һәрикити һесаплиниду.

Суюқлуқларда яки газларда болған зәрриләрниң үзлүксиз вә рәтсиз һәрикитини *броун һәрикити* дәп атайду.

1827-ж. инглиз ботаниги Роберт Броун, гүлләрниң чаңлишиш жәриянини үгәнгән. У гүлләрниң тозиңини елип, уни микроскопта қариған.

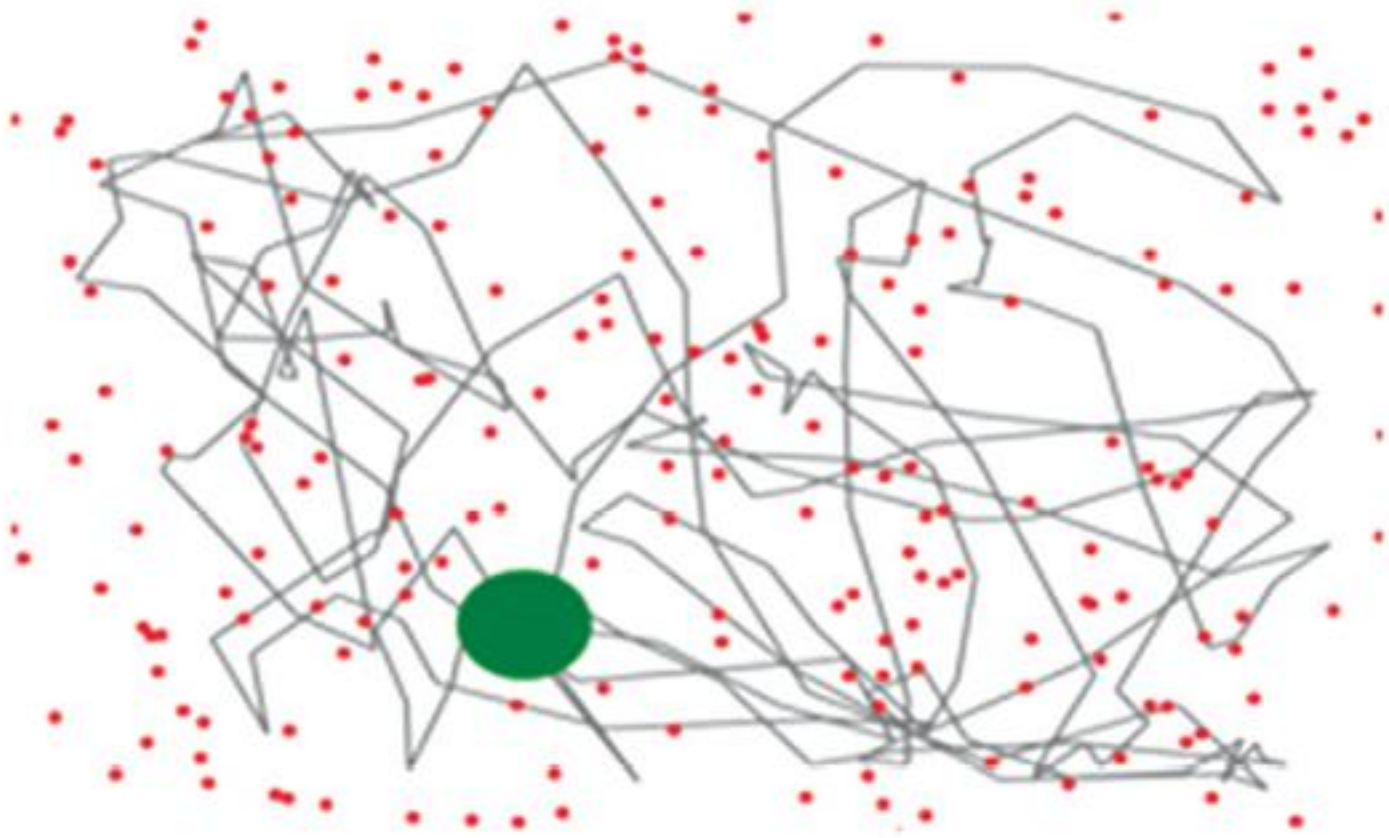
Микроскоп әйнигидә бир тамча су пәйда болуп, шу суға гүл тозиңи чүшүп қалған. Икки әйнәк арисида қисилип турған, суға чүшкән тозаңниң бөләк бир зәррисини байқап, Броун униң рәтсиз, мурәккәп әгирсиман траекториялар билән һәрикәтлинишини көргән.

Броун тозаң зәррилири һәрикитиниң сәвәви вә характерини чүшәндүрәлмиди. Тарихқа у пәқәт шу һадисини ениқлиған адәм ретидә кирди вә шуниң үчүн кейин у *броун һәрикити* дәп аталди.

Температуриниң өсүши билән броун һәрикитиниң иштиклишиши байқалди. Шундақ болушиниң сәвәви, чоң илдамлиқ билән һәрикәт қиливатқан су молекулиси, броун зәррисини күчлигирәк уриду.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



3.10-сүрәт

1. *Қандақ физикилиқ һадисиләр,молекулиларниңүзлүксизһәрикәттә екәнлигинини дәлилләйду?*
2. *Газмолекулилириһәрикәт қилип, қаттиқ җисим молекулилириһәрикәт қилмайду дегән тәстиқ дурусму?Җавапни чүшәндүрүңлар.*
3. *Қаттиқ җисим вә суюқлуқ молекулилириға қариғанда, газ молекулилири тез һәрикәт қилиду дегән тәстиқ дурусму? Җавапни чүшәндүрүңлар.*
4. *Газ, суюқлуқ вә қаттиқ җисимлардики диффузияниң өтүш характери немә билән пәриқлиниду?*
5. *Диффузия еқиминиң илдамлиғини ашуруш усуллирини тәклип қилиңлар.*
6. *Броун һәрикитиниң иштиклишиши, бу һаләтләрдә қандақ өзгириду: а) броун зәррисиниң массиси өскәндә; ә) температура өскәндә?Җавапни чүшәндүрүңлар.*
7. *Броун һәрикитини қаттиқ җисимларда байқиғини боламду? Немишкә?*

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 12. Масса вә җисимларниң массисини өлчәш

Бу дәристә силәр:

- җисимниң массиси немини тәрипләйду вә җисимниң қандақ хусусийитини инертлиқ дәп атайдиғинини билисиләр;
- тараза билән җисимниң массисини өлчәшни үгинисиләр.

Тирәк сөзләр:

- ✓ **җисимларниң өз ара тәсирлишиши**
- ✓ **инертлиқ**
- ✓ **җисимниң массиси**

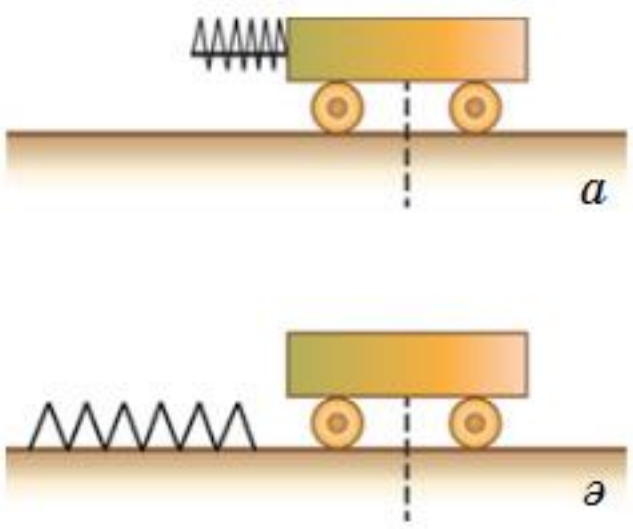
Мәсилән, муз мәйданида турған бала вә униң атиси бир-бирини иштәрсә, атисиға қариғанда униң балиси көп арилиққа кетиду (3.11-сүрәт). Немишкә?

3.11-сүрәт

Башқа җисимлар тәсир етиватқан җисимлар һәрикитиниң характерини байқап, бирлириниң илдамлиғи бир аз өзгәрсә, башқилириниң болса билинәрлик өзгәргинини көрүшкә болиду.

Тәҗрибә өткүзәйли. Әвришим пружина бәкитилгән кичиккинә һарвуни алайлуқ. Пружиниси қисилип вә жип билән бағлинип туриду. Һарву үстәлгә нисбәтән һәрикәтсиз туриду. Жипни үзүвәтсәк, у һәрикәт қилишқа башламду? Пружина созилиду, бирақ һарву орнида қалиду (3.12, а, ә-сүрәт).

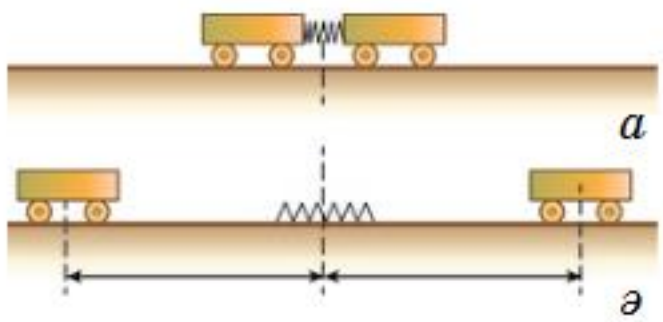
Әнди, биринчи һарвуниң йениға, пружининиң башқа учиға тегип турған дәл шундақ һарвуни қоюмиз. Йәнә жипни үзимиз. Немә байқилиду? Пружина созулиду, һарвулар бир-биридин охшаш арилиққа кетиду, бирақ қариму-қарши тәрәпләргә (3.13, *а*, *ә*-сүрәт).



3.12-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

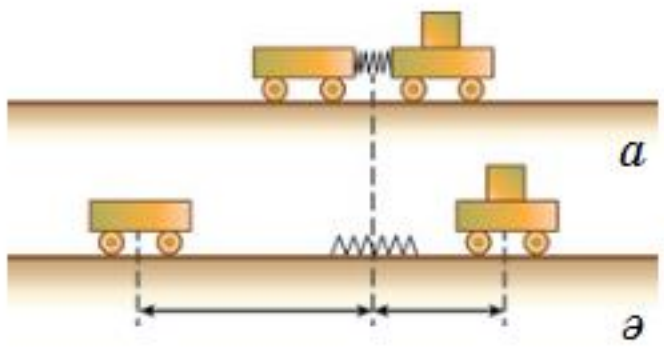
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



3.13-сүрәт

Һарвулар пружина арқилиқ бир-биригә тәсир қилғандин кейинла һәр тәрәпкә кәткәнлигини байқашқа болиду. Пружина бу йәрдә бағлиғучи ролини атқуриду, йәни униң арқилиқ бир һарву башқисиға тәсир етиду.

Әгәр оң тәрәптики һарвуға массиси һарвуникигә қариғанда икки һәссә көп жүкни салсақ, андин кейин жипни үзсәк, улар йәнә қариму-қарши яққа, бирақ һәрхил жирақлиққа кетиду (3.14, а, ә-сүрәт). Жүкләнгән һарвуниң илдамлиғи аз болиду вә охшаш вақитта аз арилиққа силжийду. Бу һарвуларниң массиси һәрхил болғанлиғидин келип чиқиду.



3.14-сүрәт

Әнди биз биринчи тәжрибидә, балиси атисиға қариғанда көп жирақлиққа кәткинини йеник чүшәндүримиз.

Бу тәжрибиләрдин бир нәччә муһим йәкүн чиқиришқа болиду:

1. Жисимларниң бир-биригә тәсир қилиши илдамлиғиниң өзгириш сәвәвидин болди.

2. Жисимларниң бир-биригә тәсир қилишини **өз ара тәсирлишиш** дәп атайду.

3. Өз ара тәсирлишиш нәтижисидә жисимларниң илдамлиқлири өзгириду.

Массилири бирдәк жисимларниң илдамлиқлириму бирдәк өзгириду, массилири һәрхил болса һәр түрлүк өзгириду: еғир жисим йениккә қариғанда, өзиниң илдамлиғини аста өзгәртиду. Буни математика тилида төвәндикичә язиду: $\frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2}{v_1}$.

Бу тәжрибиләрдин, һәр бир жисимниң һәрикитини яки тинич һалитини өзгәртишкә "қарши чиқиш" хусусийити барлиғини көргини болиду. Жисимларниң бу хусусийитини инертлиқ дәп атайду. Шундақ қилип, инертлиғи көп жисимларниң массисиму көп болиду, йеник жисимлар аз инертлиқ болғанлиқтин, улар аз массиға егә. Әнди йәкүн чиқарсақ болиду:

***Масса* — у жисимларниң инертлиғиниң өлчими.**

Һәр қандақ физикилиқ миқдар охшаш, массиму өлчиниду. Масса — скалярлиқ миқдар, уни m һәрипи билән бәлгүләйду. СИ системисида массиниң асасий өлчәм бирлиги килограмм болуп һесаплиниду. Хәлиқарилиқ келишим билән, массиниң эталони болуп 1 кг елинди. Франциядики Хәлиқарилиқ өлчәм вә еғирлиқ

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

бюросида сақлиниватқан, диаметри вә егизлиги 39 мм, иридий вә платина еритмисидин ясалған цилиндр — массиниң эталони болиду (3.15-сүрәт). Һәрқандақ җисимниң массисини, шу эталон билән селиштуруп, ениқлиғини болиду.

3.15-сүрәт

1 кг массиниң эталонини қоллинип, һәр хил массилири бар гирларни қураштуриду, уларни гирлар топлими дәйду (3.16-сүрәт).

3.16-сүрәт

Гирлар топлиминиң түрлүк массилири бар, мәсилән, 1 г = 10^{-3} кг, 1 мг = 10^{-6} кг. Көп массилиқ җисимларни өлчәштә массиси 1 т = 10^{3} кг жүкләрни ишлитиду.

Җисимларниң массисини һәр түрлүк ениқлайду. Шундақ усулниң бири, җисимни таразида өлчәш болуп һесаплиниду. Таразилар һәр түрлүк болиду: пружинилиқ, рычаглиқ (пишаңлиқ), электронлуқ (3.17-сүрәт).

Рычаглиқ таразида җисимниң еғирлиғини өлчәш җәриянини қараштурайлуқ. Сол қачиниң ичигә массиси ениқлинидиған җисимни салиду, оң тәрәпкә гирларни салиду.

Рычаглиқ

Таразилар билән җисимларни өлчәш — массини ениқлашниң мәлум вә ән қедимий усулларниң түри. Йеши, 4 миң жилдин көп болған Мисир пирамидилирида, таразиларниң тәсвирини тепишқа болиду.

Пружинилиқ

Электронлуқ

3.17-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

3.18-сүрәт

Таразиниң тәңпуңлуғи, җисимниң массиси өлчәнгәнлигини вә у оң қачидики гирларниң қошунда массиға тән болғинини билдүриду.

Һазирқи заман тараза қурулумлири һәрхил. Мәктәптики оқуш таразилири массилири 10 мг-дин 500 г-ғичә болған җисимларни өлчәшкә мүмкинчилик бериду. Вагонлар вә автомашиниларни, бесими 200 т-ғичә һесапланған транспортлиқ таразиларда өлчәйду (3.18-сүрәт). Массиси 10 мг-дин аз болған җисим аналитикилиқ таразиларда өлчиниду.

Бирақта, наһайити йоған җисимларниң вә наһайити кичик зәрриләрниң массилирини өлчәйдиған тараза йоқ. Физикини үгиниш давамида, Күнниң, Йәрниң массилири электрон вә протон охшаш наһайити кичик зәрриләр массилири қандақ еniқланғанлиғини үгинисиләр.

Масса чүшиниги — физикидики әң мурәккәп чүшиникләрниң бири. У көп қирлиқ вә пәнни үгәнгәнсери униң сирлириму ечилиду. Массини у җисимниң инертлиғиниң өлчәмлиги ретидә еniқлидуқ. Кейинирәк силәр *гравитациялик масса* вә *энергияниң өлчими ретидики масса* чүшәнчилири билән тонушисиләр.

Йоруқ илдамлиғидин, йәни 300 000 км/сек-тин *көп кичик илдамлиқ билән һәрикәтлинидиған җисимлар үчүнла инертлиқ масса тоғрилиқ ейтишниң мәнаси бар.*

1. *Җисимларниң өз ара тәсирлишиши дегән немә?*
2. *Җисимларөз ара тәсирлишишкәндә немә болиду?*
3. *Җисимларниң қандақ хусусийитини инертлиқ дәп атайду?*
4. *Қандақ миқдар җисимларниң инертлиғини тәриплә́йду?*
5. *Немишкә бир мәзгилдилатохташқа болмайду яки бир мәзгилдила илдамлиқни алалмайду?*
6. *Немишкә масса физикилиқ миқдар болуп һесаплиниду? СИ системисидики масса өлчәм бирлигини атаңлар.*
7. *Рычаглиқ тараза ярдими билән җисимниң массисини қандақ еniқлайду?*

1 Мәктәптики пишаңлиқ (рычаглиқ) тараза ярдими билән әркин таллап елинған бир кичик җисимниң массисини еniқлаңлар.

2 Һарвуға брусокни қоюп, уни жип билән тартиңлар. Биринчи қетим уни иштик вә тез тартиңлар, иккинчисидә һарвуни астаһәрикәткә кәлтүрүңлар. Һәр қетимда немә болидиғинини чүшәндүрүңлар.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 13. Маддиниң зичлиғи вә зичлиқниң өлчәм бирлиги

Бу дәристә силәр:

- маддиниң зичлиғи немини көрситидиғинини билисиләр;
- маддиниң зичлиғини еniқлашни үгинисиләр.

Тирәк сөзләр:

✓ маддиниң зичлиғи

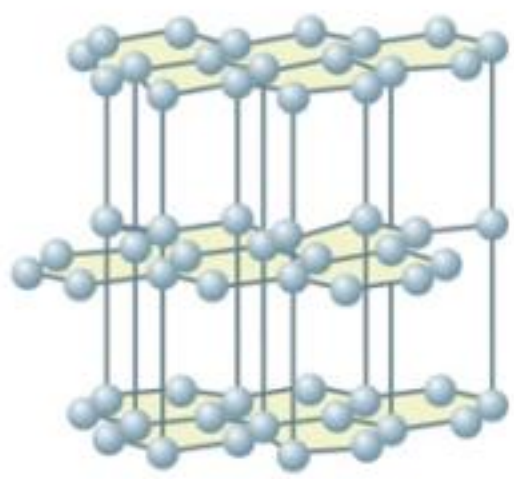
Һәрбир җисим, атом яки молекулилардин туридиғанлиғини биз билимиз. Һәрхил маддилардики атом вә молекулилар бир-биридин өзлириниң массилири вә җисимдики орунлири билән пәриқлиниду. Берилгән җисимдики атом вә молекулиларниң сани көп болуп вә улар бир-биригә йеқин орунлашса, шу җисимниң массиси көп болиду, чүнки у җисимниң һәҗимидә маддиниң сани көп.

Төмүрниң 1 кг һәҗими, 1 кг дәрәқниң һәҗимидин аз болиду. Бу, һәрхил маддилардин ясалған, массилири охшаш җисимлар һәрхил һәҗимләргә егә. Буни қандақ чүшәндүрүшкә болиду?

Һәрхил маддилардики атомлар бир-биридин һәр түрлүк арилиқларда орунлишиду. Уларниң орунлишиш рети һәрхил болидиғинини тәҗрибә көрситиду.

Классикилиқ мисал кәлтүрәйли: алмас билән графит — охшаш углерод атомлиридин туридиған маддилар. Уларда углерод атомлири һәр түрлүк вә бир-биридин һәрхил жираклиқларда орунлашқан. Алмастики углерод атомлири бир-биригә йеқин вә зичлиғирақ келиду (3.19, а-сүрәт). Шуниң үчүн, охшаш массилири бар алмас билән графит, бошлуқта һәрхил һәҗим елип туриду (алмас һәҗими тәхминән 1,6 һәссә аз).

Алмас атомлириниң орунлишиши



Графит атомлириниң орунлишиши

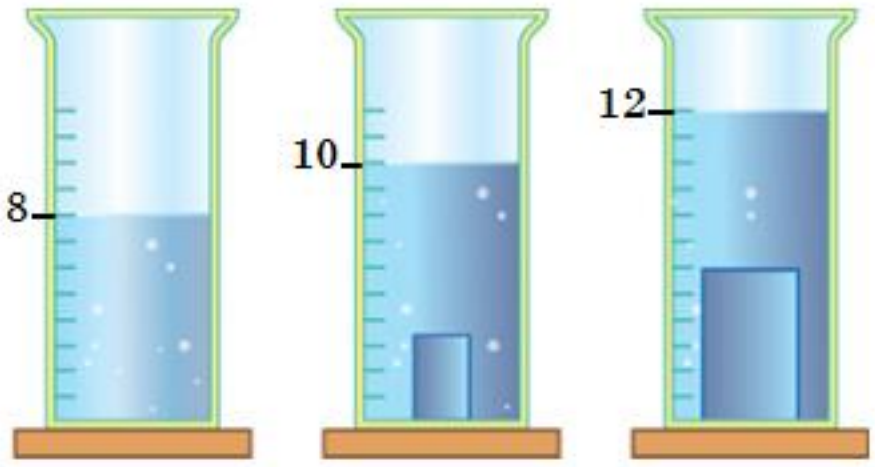
3.19, *а*-сүрәт

Әгәр һәҗим бирлигидә маддиниң атомлири көп вә у атомларниң массилириму көп болиду, шу маддидин ясалған җисим бошлуқта аз һәҗимни егиләйду.

Бир маддидин ясалған (мәсилән, төмүрдин), икки һәрхил җисимни алайли вә уларниң масси-

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



3.19, *ә*-сүрәт

лирини тараза билән, һәҗимлирини су қуюлған мензуркиниң ярдими билән еniқлайли (3.19, ә-сүрәт).

Сүрәттин көрүнүп турғандәк, биринчи җисимниң һәҗими 2 мл-ға тең, иккинчисиниң һәҗими болса — 4 мл. Өлчәм иккинчи җисимниң массиси биринчисигә қариғанда икки һәссә көп екәнлигини көрсәтти.

Җисимларниң массилириниң һәҗимлиригә болған нисбити һәр икки һаләттә бирдәк болған:

$$\frac{m_1}{V_1} = \frac{m_2}{V_2}.$$

Шундақ қилип, мадда массисиниң өз һәҗимигә болған нисбити шу маддини тәрипләйду, чүнки у нисбәт маддиниң әркин елинған массиси вә һәҗимигә өзгәрмәс болуп қалиду. Бу миқдарни маддиниң **зичлиғи** дәп атайду. Зичлиқ ρ (“ро”) һәрипи билән бәлгүлиниду. Шундақ қилип:

$$\rho = \frac{m}{V}. \qquad (13.1)$$

Өзимиз дәлилләймиз!

Нисбәтни дәлилләңлар: $1\ \frac{г}{см^3} = 10^3\ \frac{кг}{м^3}$.

***Маддиниң зичлиғи* — бирлик һәҗимдики маддиниң массисини еniқлайдиған миқдар. Маддиниң зичлиғи — скалярлиқ миқдар.**

Хәлиқарилиқ бирлик системисида зичлиқниң өлчәм бирлиги $[\rho] = \frac{кг}{м^3}$ болуп һесаплиниду. Әмәлиятта, лаборатория шараитиға қолайлиқ, зичлиқниң башқа бирлигини қоллиниду: $[\rho] = \frac{г}{см^3}$.

Җисимниң массисини, у ясалған маддиниң зичлиғи вә җисимниң һәҗимини билип, оңай тапқини болиду:

$$m = \rho V. \qquad (13.2)$$

Әгәр маддиниң зичлиғи $\frac{кг}{м^3}$, билән ипадиләнсә, уни $\frac{г}{см^3}$ ағдурғини болиду.

Мисал. Төмүрниң зичлиғи $7800\ \frac{кг}{м^3}$. Уни $\frac{г}{см^3}$ да ипадиләймиз.

Униң үчүн килограммни граммға, кублиқ метрни кублиқ сантиметрға ағдуримиз:

7 800 кг = 7 800 000 г (яки $7{,}8 \cdot 10^6$ г), 1 м³ = 1 000 000 см³ (яки 10^6 см³).

Шундақ қилип, $\rho = 7800\ \frac{кг}{м^3} = \frac{7{,}8 \cdot 10^6}{10^6}\ \frac{г}{см^3} = 7{,}8\ \frac{г}{см^3}$.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Диққәт қилиңлар!

Бирла маддиниң, қаттиқ, суюқлуқ вә газ һаләттики һаләтлиридә зичлиғи һәрхил. Мәсилән, музниң зичлиғи 900 $\frac{кг}{м^3}$, суниң 1000 $\frac{кг}{м^3}$, су һориниң болса 0,590 $\frac{кг}{м^3}$.

Мадда түзүлүшиниң микроқурулуш позициясидин қариғанда, атомлириниң зичлиғи орунлишиши вә массилири билән ениқлиниду. Мәсилән, симап атомлириниң арилиғи ≈0,3 нм, алюминийда ≈0,28 нм. Шу вақитта симапниң зичлиғи тәхминән 5 һәссә көп! Немишкә? Симап атоминиң массиси, алюминий атом массисиға қариғанда 5 һәссә көп болғанликтин.

Башқа мисал: осмий атоминиң массиси, висмут атоминиң массисиға қариғанда аз, лекин униң зичлиғи висмут зичлиғидин 2,3 һәссә көп. Немишкә? Чүнки, осмий атомлириниң ариси, висмуттики атомлар арилиғидин наһайити аз.

Шуниң үчүн, маддиниң зичлиғи, униң ички қурулушини әкис етиду.

Әгәр биз челәктики, һәҗими 10 л суниң массисини ениқлашни халисақ, алди билән 10 литрни СИ системисидики һәҗим бирлигидә ипадиләймиз. Мәлумки, 1 л = 1 дм^3 = 0,001 м^3, шунда 10 л = 0,01 м^3. Суниң зичлиғи 1000 $\frac{кг}{м^3}$.

Шундақ қилип, челәктики суниң массиси:

$$m = 1000\ \frac{кг}{м^3} \cdot 0{,}01\ м^3 = 10\ кг.$$

$\frac{г}{см^3}$ билән ипадиләнгән бәзи бир маддиларниң зичлиғи

су	симап	төмүр	қәләй	күмүч	алтун
m = 1 г	m = 13,6 г	m = 7,8 г	m = 7,3 г	m = 10,5 г	m = 19,3 г
$\rho = 1\ \frac{г}{см^3}$	$\rho = 13{,}6\ \frac{г}{см^3}$	$\rho = 7{,}8\ \frac{г}{см^3}$	$\rho = 7{,}3\ \frac{г}{см^3}$	$\rho = 10{,}5\ \frac{г}{см^3}$	$\rho = 19{,}3\ \frac{г}{см^3}$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1. *Немишкә, охшаш һәҗимдики қоғушун вә яғач шарлири һәрхил массиларға егә екәнлигини чүшәндүрүңлар?*
2. *Қандақ миқдар җисимниң зичлиғи дәп атилиду?*
3. *Таразисиз җисимниң массисини еniқлашқа болamду? Униң үчүн немини билиш керәк?*
4. *Маддиниң зичлиғини билип туруп, униң массисини еniқлашқа болamду?*
5. *Су билән мензуркини елип туруп, қоғушун шариниң массисини қандақ еniқлиғини болиду?*

1 Анчә йоған әмәс яғач кубни елиңлар. Сизғуч ярдими билән униң қириниң узунлуғини өлчәңлар вә униң һәҗимини һесаплаңлар. Зичликларниң җәдвили арқилиқ дәрәқниң зичлиғини тепиңлар. Елинған кубниң массисини еniқлаңлар.

2 Массиси 150—200 г брусокни елиңлар. Сизғуч ярдими билән униң егизлигини, узунлуғини вә кәңлигини өлчәңлар, массисини болса тараза билән еniқлаңлар. Брусокниң һәҗимини вә зичлиғини һесаплаңлар. У қандақ маддидин ясалғинини еniқлаңлар.

3 Стаканниң левигичә толтурулған суниң, сүтниң массилирини еniқлаңлар. Өлчигүч стаканниң һәҗими 200 см^3.

Һесап чиқириш үлгилири

1-һесап. Һәҗими 250 см^3 қоғушун бөлиги 2,26 кг массиға егә. Бу бөләк пүтүнму яки кавакму? Әгәр бөләк кавак болса, униң һәҗими қандақ?

Берилгини:
m = 2,26 кг = 2260 г
ρ = 11,3 г/см^3
V = 250 см^3

$V_{кав}$ — ?

Йешими. Һесап чиқиришниң алдида, бирлик өлчәмләрни СИ системисиға өткүзүш лазим. Бизниң һаләттә, өлчәм бирликлирини СИ системисиға өткүзмәйла һесаплаш қолайлиқ болиду.

Җисимда кавак бар дәйли. Шу чағда җисимниң һәҗими кавак вә қоғушун һәҗимлириниң қошундисиға тән болиду, йәни,

$$V = V_к + V_{кав.}.$$

Қоғушун һәҗими: $V_{к.} = \frac{m}{\rho}$. Шу чағда $V_{кав.} = V - \frac{m}{\rho}$.

Бизниң һесапта массини килограммдин граммға ағдуруш керәк, чүнки башқа миқдарлар СИда ипадиләнмигән.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Әнди физикилиқ миқдарларниң санлиқ мәналирини қоюп һесаплаймиз. Әгәр, кавакниң һәҗими нөлгә тең болса, бу җисимда кавак йоқлиғини билдүриду.

$$V_{\text{кав.}} = 250 - \frac{2260}{11{,}3} = 250 - 200 = 50 \text{ см}^3.$$

Җавави: җисимда кавак бар вә униң һәҗими $V_{\text{кав.}} = 50$ см^3.

2-һесап. Левигичә су толтирилған пробиркиниң массиси 50 г. Униңға массиси 12 г металл парчиси селинди, нәтиҗидә су бар пробирка билән төмүрләрниң умумий массиси 60,47 г тәшкил қилди. Суға селинған металл парчиси қандақ маддидин ясалған?

Берилгини:
$m_1 = 50$ г
$m_0 = 12$ г
$m_2 = 60{,}47$ г
$\rho = 1$ г/см^3

ρ_0 — ?

Йешими. Һесап чиқиришниң алдида, бирлик өлчәмлирини СИ системисиға өткүзүш лазим. Бизниң һалаттә, өлчәм бирликлирини СИ системисиға өткүзмәй һесаплашқа қолайлиқ. Металл ясалған җисимниң маддисини ениқлаш үчүн, униң зичлиғини ениқлаш керәк.

Металлниң зичлиғи:

$$\rho_0 = \frac{m_0}{V_0}. \qquad (1)$$

Металл массиси бизгә мәлум, униң һәҗимини тепишла қалди. Пробирка су билән толуқ толтурулғини тоғрилиқ һесапта ейтилған. Пробиркиға металл парчиси селинғандин кейин уларниң умумий массиси 60,5 г болған. Немишкә 62 г әмәс? Чүнки 50 г + 12 г = 62 г! Униң сәвәви, суниң бөлиги пробиркидин төкүлгән! Төкүлгән суниң массиси:

$$\Delta m = m_1 + m_0 - m_2.$$

Металл парчиси суға толуқ селинди, шуниң үчүн шу парчә һәҗимигә тең, су һәҗими төкүлди. Төкүлгән суниң массиси вә зичлиғини билип, униң һәҗимини тапимиз:

$$V_0 = \frac{\Delta m}{\rho} = \frac{m_1 + m_0 - m_2}{\rho}.$$

Һәҗим мәнасини (1) ипадигә қоюп, металлниң зичлиғини һесаплаймиз:

$$\rho_0 = \frac{m_0}{V_0} = \frac{\rho m_0}{\Delta m} = \frac{\rho m_0}{m_1 + m_0 - m_2}.$$

Миқдарларниң санлиқ мәналирини қоюп, монуни алимиз:

$$\rho_0 = 1\ \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot \frac{12 \text{ г}}{50 \text{ г} + 12 \text{ г} - 60{,}47 \text{ г}} = 7{,}843\ \frac{\text{г}}{\text{см}^3}.$$

Зичлиқ җәдвилини қоллинип, у металл — төмүр екәнлигини билимиз.

Җавави: төмүр.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

3-һесап. Массиси 420 г қоғушун билән қәләй еритмисиниң зичлиғи 9,6 г/см³. Еритмидики қоғушун билән қәләйниң массилирини еniқлаңлар.

Берилгини:

$m = 420$ г

$\rho_{қәл.} = 7{,}3$ г/см³

$\rho_{қ} = 11{,}3$ г/см³

$\rho = 9{,}6$ г/см³

$m_{қәл.}$ — ? $m_{қ}$ — ?

Йешими. Һесап чиқиришниң алдида, бирлик өлчәмлирини СИ системисиға өткүзүш лазим. Бизниң һаләттә, өлчәм бирликлирини СИ системисиға өткүзмәй һесаплашқа қолайлиқ. Берилгән һесаптин хуласә чиқиримиз: еритминиң һәҗими қоғушун билән қәләй һәҗимлириниң қошундисиға тән:

$$V = V_{қәл.} + V_{қ}, \quad (1)$$

$$m = m_{қ} + m_{қәл.}. \quad (2)$$

Еniқлима бойичә маддиниң зичлиғи $\rho = \frac{m}{V}$. Бу йәрдин җисимниң һәҗимини тапимиз: $V = \frac{m}{\rho}$. Қоғушун билән қәләйгә мувапиқ һәҗимлири: $V_{қәл.} = \frac{m_{қәл.}}{\rho_{қәл.}}$ вә $V_{қ} = \frac{m_{қ}}{\rho_{қ}}$. Ипадидин: $m_{қәл.} = m - m_{қ}$

Бу мәналарни (1) ипадигә қоюмиз:

$$\frac{m}{\rho} = \frac{m - m_{қ}}{\rho_{қ}} + \frac{m_{қ}}{\rho_{қ}}.$$

Бир бәлгүсизи $m_{қ}$ бар тәңлимә алдуқ. Бу тәңлимидин төвәндикиләрни алимиз:

$$m_{қ} = m\,\frac{\frac{1}{\rho_{қәл.}} - \frac{1}{\rho}}{\frac{1}{\rho_{қәл.}} - \frac{1}{\rho_{қ}}} = m\,\frac{\rho_{қ}(\rho - \rho_{қәл.})}{\rho\,(\rho_{қ} - \rho_{қәл.})} \approx 284 \text{ г}.$$

$$m_{қәл.} = m - m_{қ} = 420 \text{ г} - 284 \text{ г} = 136 \text{ г}.$$

Жавави: $m_{қ} = 284$ г; $m_{қәл.} = 136$ г.

1 312 г полат брусокниң һәҗимини еniқлаңлар. (40 см³)

2 Һәҗими 25 см³ қоғушун цилиндрниң массиси қандақ? (452 г)

3 125 л бәлгүсиз суюқлуқниң массиси 100 кг. Бу қандақ суюқлуқ? (Керосин)

4 Симап толтурулған қачиниң массиси 34 кг. Қачиниң һәҗими қандақ? (2,5 л)

5 Полат тавақниң өлчәмлири 1,5 · 0,54 · 0,75 м. Униң массиси қандақ? (4,74 т)

6 Челәкләрни цинк билән қаплиғанда уларниң ички вә сиртқи тәрәплирини қелинлиғи 100 мкм цинк қәвити билән қаплайду. Әгәр ишләшкә 1278 г цинк сәрип қилинса, қанчә челәк қапланған? Челәкниң барлиқ бетиниң мәйдани 600 см²? (15)

3 Кварц парчисида кичиккинә сап алтун бар. Парчиниң массиси 100 г оттура зичлиғи 8 г/см³. Кварц парчисидики алтунниң массисини еniқлаңлар. Кварцниң зичлиғи 2,65 г/см³. (77,5 г)

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

3-лабораториялик иш

СУЮҚЛУҚЛАР ВӘ ҚАТТИҚ ҖИСИМЛАРНИҢ ЗИЧЛИҒИНИ ЕНИҚЛАШ

Иш мәхсити: өлчәш цилиндр (мензурка) вә рычаглық таразабилән маддиниң зичлиғини ениқлашни үгиниш.

Әсвап-үскүнләр: өлчәш цилиндри (мензурка), химиялик стакан, жип, латуньдин, полаттин, алюминийдин ясалған цилиндрлар, дурус шәкилдики яғач брусоги, таразагирлири билән.

1-тапшуруқ. Һәрхил қаттиқ җисимлар маддисиниң зичлиғини ениқлаш.

Ишниң орунлиниши:

1. Таразини тәңпуңлиққа кәлтүрүп, таразини тәйярлаңлар.
2. Рычаглық таразиниң ярдими билән түрлүк җисимлар (полат, латунь, алюминий, яғач цилиндрлири) салмақлирини тартип, уларниң массисини ениқлаңлар.
3. Мензурка бөлигиниң мәнасини ениқлаңлар.
4. Мензуркиға су қуюп, униң V_1 һәҗимини ениқлаңлар.
5. Жипниң ярдими билән, суға селинған җисимниң V_2 ениқлаңлар.
6. Җисимниң һәҗимини һесаплаңлар: $V = V_2 - V_1$.
7. Тәтқиқ қилиниватқан җисимниң зичлиғини $\rho = \frac{m}{V}$ формулиси билән ениқлаңлар.
8. Қаттиқ җисимлар зичлиғиниң җәдвилини қоллинип, ясалған җисим маддисиниң намини ениқлаңлар.
9. Өлчәш вә һесаплаш нәтиҗилирини җәдвәлгә йезиңлар.
10. Жипниң зичлиғини селиштурма тәһлил қилиңлар.

Җисим массиси, m, г	Һәҗимләр V, см³			Қаттиқ җисимниң зичлиғи ρ, г/см³	Маддиниң нами
	Су һәҗими, V_1	Су билән җисим һәҗими, V_2	Җисим һәҗими, $V_2 - V_1$		

2-тапшуруқ. Суюқлуқниң зичлиғини ениқлаш.

Ишниң орунлиниши:

1. Рычаглық тараза билән бош химиялик стакан m_1 массисини ениқлаңлар.
2. Мензуркиға бир аз су (тәхминән 50—60 г) қуюп, униң һәҗимини ениқлаңлар.
3. Бу суни химиялик стаканға қуюп, уларниң m_2 массисини өлчәп ениқлаңлар.
4. Цилиндрдики суюқлуқниң массисини һесаплаңлар: $m = m_2 - m_1$.
5. Суюқлуқ зичлиғини $\rho = \frac{m}{V}$ формулиси бойичә ениқлаңлар.
6. Суюқлуқниң зичлиғи тоғрилиқ йәкүн чиқириңлар.

Җисим массиси, m, г	Бош стакан массиси, m_1	Суюқлуқниң һәҗими, V	Суюқлуғи бар стакан массиси, m_2	Суюқлуқниң зичлиғи, ρ, г/см³	Суюқлуқниң нами

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

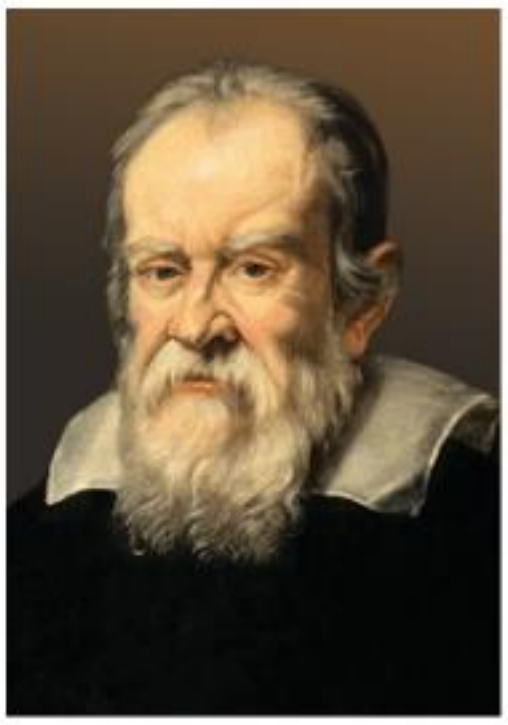
§ 14. Инерция

Тирәк сөзләр:

- ✓ инерция һадисиси
- ✓ инерция қануни

Бу дәристә силәр:

- инерция һадисисиниң немә екәнлигини билисиләр.



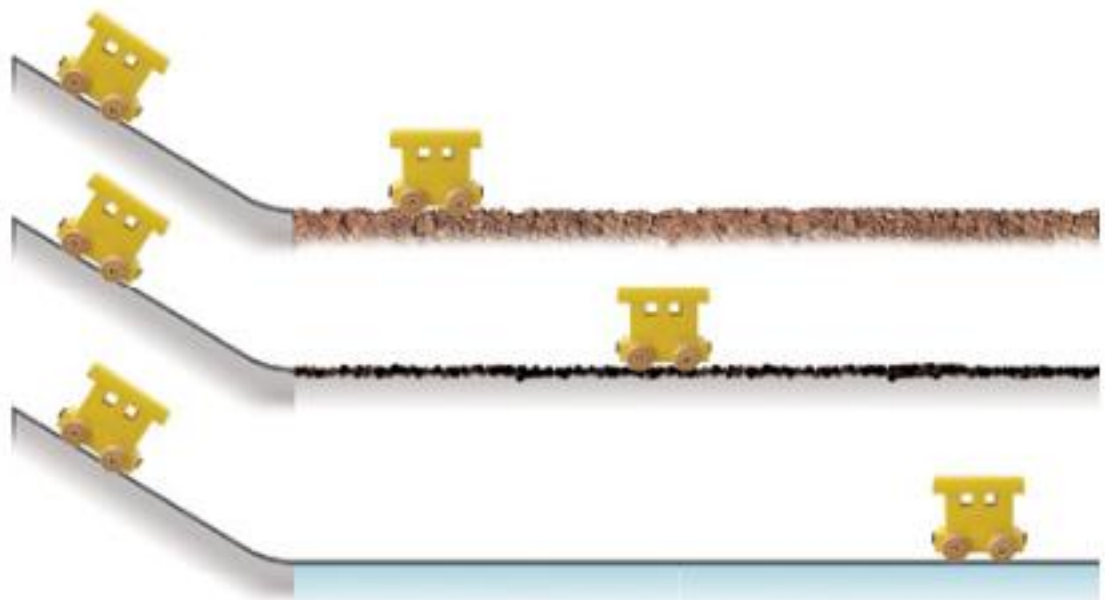
Галилео Галилей (1564—1642)

Өз заманидики илимниң тәрәққиятиға наһайити көп һәссә қошқан итальянлиқ алим, механик, астроном, философ вә математик. Асман жисимлирини байқаш үчүн биринчи болуп телескопни қолланди вә бирнәччә көрнәклик астрономиялик йеңилиқларни ачти.

Г. Галилей — экспериментлиқ физикиниң асасини салғучи.

Бизниң күндиликтики тәжрибимиз, һечбир жисим өз-өзидин һәрикәтләнмәйдиғанлиғини вә жисим илдамлиғи башқа жисимлар тәсиридин өзгиридиғанлиғинини көрситиду. Мәсилән, бөлмидә турған үстәл һечқачан өзидин өзи қозғалмайду. Йолда һәрикәт қиливатқан автомобиль қозғатқучини тохтатқанда чоқум тохтайду. Йәрдә ятқан помзәк аяқ билән тәпкәндила һәрикәткә келиду. Бу мисалдин, жисимниң һәрикитини өзгәртиш үчүн униңға башқа жисимниң тәсири керәклиги чиқиду.

Улуқ Италия алими Галилео Галилей, XVI ә. ахири XVII ә. бешида янту тәкшиликниң бойи билән тейилип келиватқан һарвуниң (қум, кигиз, әйнәк) төкүлгән горизонталь бәтләргә тейилип чүшкәндин кейинки һәрикитини тәтқиқ қилиш бойичә тәжрибә жүргүзди. Галилей бу тәжрибилиридин жисим һәрикәтлинидиған бәтләрниң һәрикитиниң узақлиғиға тәсир етидиғанлиғини тәстиқлиди (3.20-сүрәт). Қум бар тәкшиликтә һарву тезликтә тохтап қалиду, кигиз үстидә иәнә



3.20-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

бир аз маңиду, әйнәк үстидә болса көп вақит һәрикәт етиду. Алим ойчә тәжрибә өткүзүп, әгәр тәкшилик үсти мутләқ түз болса һарву һәрикити чәксиз узақ вақит давамлашқан болар еди дегән хуласигә келиду. Жисимлар һәрикитини үгиниш үстидә, көплигән тәжрибиләрни өткүзүп, Галилей *инерция қануни* дәп атилидиған, тәбиәтниң асасий қанунлириниң бирини ипадилиди:

әгәр жисимға башқа жисимлар тәсир әтмисә у чағда, у тинич һаләттә болиду яки түз сизиқлиқ бирхил һәрикәт қилиду.

Шундақ қилип, **жисимға башқа жисимлар тәсир әтмәй, униң тиничлиқ яки түз сизиқлиқ вә бирхил һәрикитини сақлаш һадиси *инерция* дәп атилиду** (лат. *инерция* — "һәрикәтсизлик, қозғилишсизлиқ" дегән мәнани билдүриду).

Галилей инерция қанунини ачмай туруп, илимда, Аристотельниң хата көзқариши 2000 жил давамида башчилиқ әткән, у һәрикәт, пәқәт күч тәсиридин болиду дәп һесаплиған.

Инерция ениқлимиси бойичә, әмәлиятта у һадисә Йәрдә учрашмайду, чүнки жисимға һәр қачан ташқи тәсир болиду (Йәрниң тартиши, сүркилиш, һаваниң қаршилиғи вә б.). Шуниң үчүн, "жисим инерция арқилиқ һәрикәт қиливатиду" дегән ипадә, йәр шараитиға бағлиқ жисимға ташқи, кичик мөлчәрдики күчләр тәсир әткәндила мәнасиға егә болиду, жисимниң һәрикити болса, аз вақит арилиғида қарилиду. Мәсилән, қозғалтқучини өчәргән автомобиль, аз вақит арилиғида, инерция арқилиқ һәрикәт қиливериду дәп һесаплиса болиду. Көп вақит арилиғида, илдамлиқниң өзгиришлири байқилиду, чүнки чақниң йолға болған сүркилиш күчи жисимға тәсир етип, автомобиль бирхил меңишини тохтитиду.

Әнди, велосипедчи илдамлиғини өзгәрткән чағда велосипедниң өз һәрикитини узақ сақлишиниң сәвиви (3.21-сүрәт) вә илдамлиғини көпәйткән конькичиниң тез бурулушида жүгрәш йолидин чәткә ташлинишиниң мүмкинлиги чүшинишлик болди (3.22-сүрәт). Бу мисалларниң һәммисидә, жисим өз һәрикитиниң йөнилишини инерция арқилиқ сақлап қалиду.

Әдәбиятта: "У барлиғини инерцияси бойичә ясиди" дегән бәдиий ипадә ейтилиду. Бу тәриплән-гән мисалдики адәмниң һалитини чүшәндүрүп көрүңлар.

3.21-сүрәт

3.22-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Инерция һадисисини бирхил һәрикәтни сақлап қелиш үчүн пайдилиниду. Көплигән қурулмиларда пайдилинидиган еғир маховиклар оқниң бойи билән айлинип, машиниларниң ихтисатлиқ вә узағирақ һәрикәтлинишигә мүмкинчилик бериду, шуниң билән улар валларниң бирхил һәрикитини тәмин қилиду.

1. *Немәүчүн жисим өзлүгидинтохталмайдуяки һәрикәтлинәлмәйду?*
2. *Инерция дәп қандақ һадисини ейтиду?*
3. *Әгәр бир жисимға башқа бир жисим тәсир қилмиса, у чағда у қандақ һәрикәтлиниду?*
4. *Г. Галилейһарвулар билән жүргүзүлгәнтәжрибиләрдин кейин қандақ хуласигәкәлди?*
5. *Автобус дәрру тохтиғанда яки илдамлиғини дәрру ашурғанда йолувчиниң жиқилип қелиши мүмкин екәнлигинини қандақ чүшәндүрүшкә болиду?*

Стакан вә картон қәғәз елиңлар. Стаканни картон қәғәзниң үстигә қоюңлар. Алди билән картон қәғәзни аста тартип елиңлар. Иккинчи қетим картон қәғәзни илдам тартип елиңлар. Икки һаләттики стаканниң һәрикитини тәрипләңлар. Хуласәчиқириңлар. .

1 Жисимларниң инерцияси вә һәрикитигә мисаллар кәлтүрүңлар.

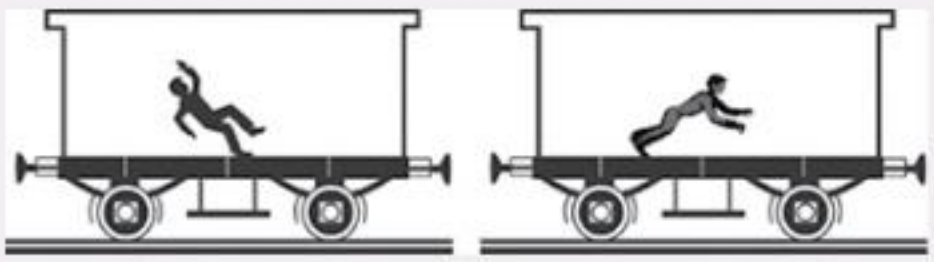
2 3.23-сүрәттә болқини саплаш усули көрситилгән. Уни чүшәндүрүңлар.

3 Сүрүнүп кәткән адәм қайси тәрәпкә қандақ ғулайду? Тейилип кәткән адәмчу? Немә үчүн?

4 3.24, а вә ә-сүрәтләрдәтәсвирләнгән вагонларниң һәрикәт илдамлиғи қандақ өзгәргән?

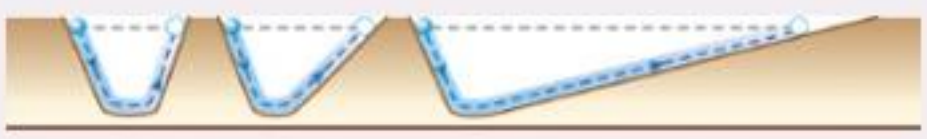
5 Галилей жисимларниң абсолют тәкши бәт бойи билән һәрикитини қараштуруп мундақ хуласигә кәлди: жисим һәр қандақ янту тәкшиликниң қандақ егизлигидин чүшсә, дәл шундақ егизликкә жуқури көтирилиду вә бу һәрикәт янтулуқ булуңға бағлинишлиқ әмәс. 3.25-сүрәтни асасқа елип, бу болжалашни давамлаштурсақ, қандақ хуласигә келимиз?

3.23-сүрәт



а *ә*

3.24-сүрәт



3.25-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 15. Күч

Бу дәристә силәр:

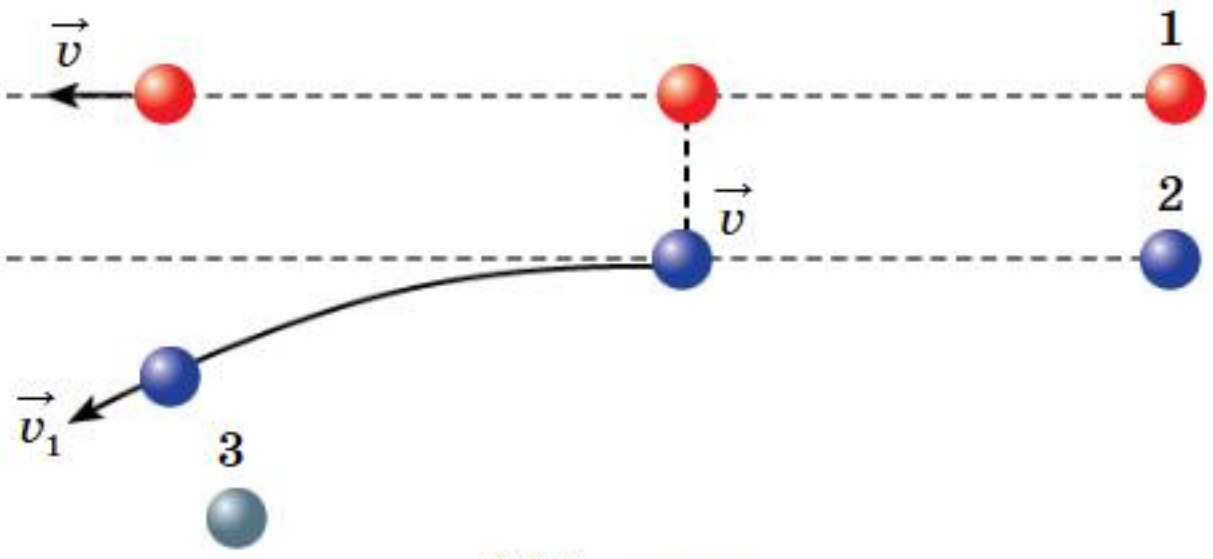
- күч җисимларнің өз ара тәсириниң өлчими екәнлигини;
- күч миқдари, йөнилиши вә чүширилгән чекити билән тәриплинидиғанлиғини билидиған болисиләр.

Тирәк сөзләр:

- ✓ **күч**
- ✓ **күч бирлиги – Ньютон**

Инерция һадисисини қараштуруп, җисим өзиниң илдамлиғини пәқәт башқа җисимларниң тәсиридин өзгиридиғанлиғиға көз йәткүздуқ. Башқа җисимниң тәсири ашқансери бу өзгиришму көп болиду. **Шуниң үчүн физикида җисимларниң бир-биригә тәсириниң миқдарини тәрипләйдиған физикилиқ миқдарни киргүзүш һаҗәтлиги пәйда болиду. Бу миқдарни** *күч* **дәп атайду.**

Тәҗрибә жүргүзәйли. Массилири бирдәк кичиккинә үч шар алайли. 1-шар мистин, 2-шар полаттин ясалған, 3-шар магнитлиқ болсун. Магнит шарни тәкши горизонталь үстәл үстигә орунлаштурайли. Мис шар вә полат шар бирхил вә түз сизиқлиқ $\vec{v}$ илдамлиқ билән һәрикәтләнсун (3.26-сүрәт). Әгәр магнитлиқ шар болмиса, у чағда полат шар пунктир билән бәлгүләнгән траектория бойи билән һәрикәтлинәр еди. Полат шар магнитлиқ шарға йеқинлиғансери траекториясини вә һәрикәт илдамлиғини қандақту бир v_1 миқдариға ашуридиғанлиғини байқаймиз. Буни униңға магнитлиқ шар тәрипидин күч тәсир қилиду дәп чүшәндүрәләймиз. Мис шарға магнитлиқ шар тәсир қилмайдиғанлиқтин, у өзиниң һәрикәт траекториясини өзгәртмәйду. Әгәр мошу магнитни униңдин күчлүгирәк магнит билән алмаштурсақ, у чағда у полат шарни өзигә күчлүкгирәк тартип, униң илдамлиғи, мәсилән, v_2 мәнасиғичә (биринчи



3.26-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

3.27-сүрәт

тәжрибидики дәл шундақ вақит арилиғида) артидиған болиду.

Демәк, жисимниң башқа жисимлар билән өз ара тәсирлишиши жисим илдамлиғиниң өзгиришигә елип келиду.

Шуниң билән, күч — жисимларниң өз ара тәсирлишишиниң өлчими.

Уни $\vec{F}$ һәрипи билән бәлгүләйду. Күч – векторлуқ миқдар, чүнки у санлиқ мәнаси билән биллә өзиниң тәсир қилиш йөнилиши биләнму тәриплиниду. Күчни *динамометр* дәп атилидиған әсвап билән өлчәйду. Бу әсвапниң түзүлүши вә иш ишләш принципини §19да қараштуримиз.

Өлчәм бирликлириниң Хәлиқара системисида күчниң бирлиги ретидә **Ньютон (Н)** қобул қилинған. Бу өлчәм бирлиги инглизниң мәшһур физиги Исаак Ньютонниң һөрмитигә Ньютон дәп аталған. Ньютондин кичик вә чоң өлчәм бирликлириму қоллинилиду: **миллиньютон (мН), килоньютон (кН) меганьютон (МН)** вә ш.о.

Күчни стрелка билән көрситиду, униң башлиниши күчниң чүширилиш чекити, учи күчниң тәсир қилиш йөнилишини тәрипләйду (3.27-сүрәт). Кесиндиниң узунлуғи шәртлик түрдә қандақту бир масштабтики күчниң миқдарини көрситиду.

Күчниң жисимниң қандақ чекитигә чүшидиғанлиғиниң мәнаси зор. Ишикни жулдисиға йеқин йәрдин иштирип ечиш тутқучини пайдилинишқа қариғанда қийинирақ екәнлигини яхши билисиләр. Шуниң билән биллә күчниң тәсири униң чүшкән чекитигә, тәсир қилиш вақтиға вә у тәсир қилидиған мәйданғиму бағлинишлиқ болиду.

Жуқурида кәлтүрүлгән күчниң ениқлимиси бу чүшәнчини йетәрлик түрдә рошән көрситәлмәйду. Жуқури синипларда бу чүшәнчигә қайтидин келимиз.

1. *Күч чүшәнчисини киргүзүшниң һаҗәтлиги немә үчүн пәйда болди?*
2. *Күч жисимниң һәрикитигә қандақ тәсир қилиду?*
3. *Күчни қандақ әсвап билән өлчәйду?*
4. *Күчниң өлчәм бирлигигәнемә қобул қилинған?*
5. *Сүрәттә жисимға чүширилгән күч тәсирини қандақ дурус көрситишкә болиду?*
6. *Күчниң векторлуқ миқдар екәнлигигәмисал кәлтүрүңлар.*
7. *Футбол допини тәпкән пәйттә вә уни тәпкәндин кейинки пәйттә допқа немә болиду?*

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 16. Тартилиш һадисиси. Еғирлиқ күчи

Бу дәристә силәр:

- қандақ күч *еғирлиқ күчи* екәнлигини билидиған болисиләр;
- пүткүл аләмлик тартилиш күчи.

Тирәк сөзләр:

- ✓ гравитациялик өзара тәсирлишиш
- ✓ пүткүл аләмлик тартилиш күчи
- ✓ еғирлиқ күч

Жисимларниң алаһидә хусусийәтлириниң биригә уларниң бирини-бири һәтта жирақ ариликтинму тартиши ятиду. Йәрдики, каинат бошлуғи барлиқ жисимлар бир-биригә тартилиду. Күн системисиниң сәйярилири Күнгә тартилиду, шунда уларму Күнни тартиду вә бир-биригә тартилиду. Мундақ өзара һәрикәт *гравитациялик* өз ара тәсирлишиш (лат. *gravitas* — еғирлиқ) дәп атилиду.

Мәшһур инглиз физиги Исаак Ньютон гравитациялик өзара тәсирлишишни тәтқиқ қилип 1666-жили **пүткүл аләмлик тартилиш қанунини** ачти вә у мундақ тәриплиниду:

Пүткүл аләмлик тартилиш күчи өзара тәсирлишидиған жисимларниң массилириға тоғра пропорционал вә ариликлириниң квадратиға әкси пропорционал:

$$F = G\frac{m_1 m_2}{R^2},$$

бу йәрдики m_1 вә m_2 — тәсирлишидиған жисимларниң массиси, R — уларниң арилиғи, $G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}\ \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$ — гравитациялик турақлиқ. Униң мәнасини дәсләп 1798-жили инглиз физиги Генри Кавендиш өлчигән.

Исаак Ньютон (1643—1727)

Инглиз физиги, математиги, механиги, астрономи, классикилиқ физикиниң асасини қурғучи. Ньютон өзиниң "Тәбиий философияниң математикилиқ башланмилири" намлиқ әмгигидә Пүткүл аләмлик тартилиш қануни вә механикиниң үч қанунини тәриплиди, асман жисимлири һәрикитиниң нәзәрийәсини түзүп, асман механикисиниң асасини қурди.

Пүткүл аләмлик тартилиш қануниға асасән өзара тәсирлишидиған жисимларниң массилири қанчә чоң болса, уларниң арисидики тартилиш күчиму шунчә көп вә әксичә болиду. Массилири кичигирәк жисимлар өзигә башқа жисимларни күчсиз тартқанликтин, у күч байқалмайду. Жисимларниң арисидики тартилиш күчи уларниң арилиғи өссә, кемийишкә башлайду.

Астрономиялик масштабтики жисимларниң арисидики тартилиш күчи наһайити зор. Чүнки улар биздинму, бизни қорчиған

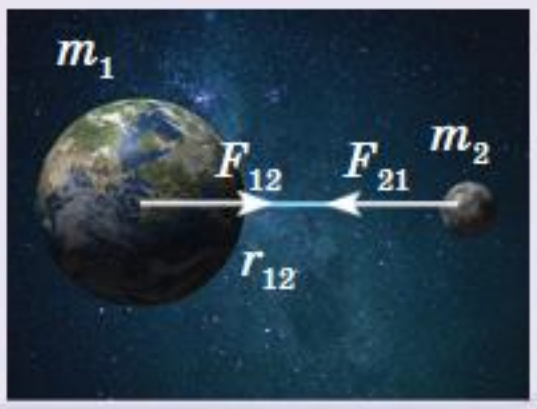
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

жисимлардинму миллионлиған вә миллиардлиған һәссә ошуқ. Мәсилән: Йәрниң массиси $6 \cdot 10^{24}$ кг, Айниң массиси $7 \cdot 10^{22}$ кг, Йәрдин Айғичә болған арилиқ тәхминән 384 000 км. Массилири наһайити зор болғанлиқтин, уларниң арисидики тартилиш күчи $2 \cdot 10^{20}$ Н-ни тәшкил қилиду.

Силәр биләмсиләр?

Йәр билән Айниң өз ара тартилиши суниң тешиши вә қайтишини пәйда қилиду. Океанлар билән дениздларда тәвлигигә икки қетим суниң наһайити зор массилири бир нәччә метрғичә көтирилиду. Очуқ океанда су 1 м-ғичә, Атлант океанидики Фанди қолтуғиниң қирғиғида 18 м-ғичә көтирилиду.



Еғирлиқ күчи. Йәрниң жисимларни өзигә тартиш күч сани *еғирлиқ күчи* ($\vec{F}_e$) дәп атайду. У һәр қачан Йәр мәркизигә қарап вертикал төвән йөнәлгән.

Көплигән тәжрибиләр еғирлиқ күчиниң жисим массисиға тоғра пропорционаллиғини ениқлиди. Мәсилән, әгәр динамометр илмигигә новәт билән m, $2m$, $3m$ жисимларни илип униң көрситишини бәлгүләп, у чағда $F_e \sim m$ болидиғанлиғиға көз йәткүзүшкә болиду.

Йәр үчүн Пүткүл аләмлик тартилиш қанунини язсақ:

$$F = G\frac{Mm}{R^2},$$

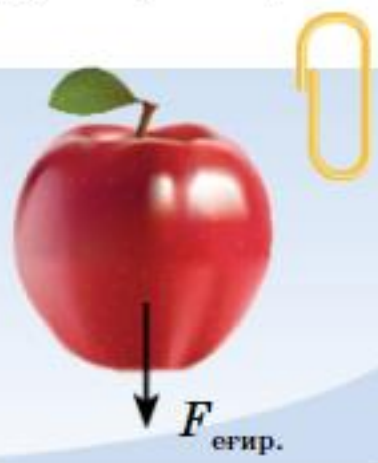
бу йәрдә M вә R — Йәрниң массиси вә радиуси, у чағда $g = G\frac{M}{R^2} =$

$$= \frac{6{,}67 \cdot 10^{-11}\ \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \cdot 6 \cdot 10^{24}\ \text{кг}}{(6{,}4 \cdot 10^6)^2\ \text{м}^2} = 9{,}8\ \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$ миқдари Йәрдә турақлиқ.

Бу нисбәтни тәңлик түридә язайли. Униң үчүн пропорционаллиқ коэффициент киргүзәйли, уни g һәрипи билән бәлгүләйли. У чағда еғирлиқ күчини ениқлашқа беғишланған формулини: $F_e = mg$ түридә йезишқа болиду.

Йәр бетидә g коэффициентниң мәнаси тәхминән **9,8 Н/кг.** Мундақ коэффициент, һәқиқәтәнму, бар вә уни **әркин чүшүш иштиклиши** дәп атайду. 9,8 Н/кг миқдари Йәрниң 1 кг жисимни өзигә 9,8 Н күч билән тартидиғанлиғини көрситиду. Әркин чүшүш чапсанлиғиму векторлуқ миқдар болуп һесаплиниду, у еғирлиқ күчи охшаш Йәр мәркизигә қарап йөнәлгән. Әркин чүшүш иштиклиши егизликкә нисбәтән кемийду вә турған орунниң географиялик кәңлигигә беқинда. Әмәлий һесаплашлар жүргүзгәндә бу миқдарниң оттура 9,8 Н/кг-ға тәң мәнаси елиниду.

Йәрдики әркин чүшүш иштиклишиниң бәзибир мәналири:
1. *Шималий қутупта* $g = 9{,}832$ Н/кг.
2. *Экваторда* $g = 9{,}780$ Н/кг.
3. *45° кәңликтә* $g = 9{,}806$ Н/кг.
4. *Деңиз бетидә* $g = 9{,}8066$ Н/кг.
5. *Хан Тәңри чоққисида* $g = 9{,}78$ Н/кг.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Еғирлиқ күчи, демәк, әркин чүшүш иштиклишиму асман жисимлирида түрлүк болиду. Мәсилән, әгәр Йәр өзигә массиси 1 кг жисимни 9,8 Н, Ай 1,62 Н күч билән тартиду. Айдики $g_{Ай}$ = 1,6 Н/кг, Айдики тартилиш Йәрдикидин 6 һәссә аз.

Күн системисисәйярилиридикиәркин чүшүш иштиклишиниң мәналири:

1. *Меркурий g* = 3,7 Н/кг.
2. *Чолпан g* = 8,9 Н/кг.
3. *Марс g* = 3,7 Н/кг.
4. *Юпитер g* = 25,8 Н/кг.
5. *Сатурн g* = 11,3 Н/кг.
6. *Уран g* = 9 Н/кг.
7. *Нептун g* = 11,6 Н/кг.

1. *Гравитациялик дәп қандақ күчни ейтиду? Бу күчниң пәйда болушиниң сәвәвинемидә?*
2. *Силәр өзәңларни қорчиған жисимларниң арисидики тартилишни байқамсилар?Немә үчүн?*
3. *Пүткүл аләмлик тартилиш қануни немини тәриплә́йду?*
4. *Еғирлиқ күчи дәп қандақ күчни ейтиду?*
5. *Еғирлиқ күчиниң пәйда болуш сәвәвинемидә?*
6. *Башқа сәйяриләрдәеғирлиқ күчи барму?Жәвавиңларниасасланлар.*

Кичик шар елип, уни жипқа илиңлар. Жипниң ярдими билән шарни көтириңлар. Шар тәвринишини тохтатқандин кейин уни бош қойиветиңлар. Шарниң ғулишини күзитиңлар. Мону соалларғажавап қайтуруңлар.

- Немә үчүн шар жипни созуп тартиду?
- Шар қайси йөнилиштә ғулайду?

1 Ай бетидә өзлүгидин маңидиған аппаратниң массиси 840 кг. Мошу аппаратқа Йәрдә вә Айда қандақ еғирлиқ күчи тәсир қилиду?

2 Автоматлиқ станция Йәрни айлинип һәрикәтлиниду. Автоматлиқ станциягә старт мәйданида вә орбитида тәсир етидиған еғирлиқ күчлири бирдәкму?

3 Космонавтлар қайси бир сәйяридә болуп, униңда жисимниң массиси вә униңға тәсир қилидиған еғирлиқ күчини өлчиди. Өлчәш нәтиҗилири 1,5 кг вә 16,95 Н. Космонавтлар қандақ сәйяридә болуп қайтқан?

4 Сүйи бар қачиға тәсир қилидиған еғирлиқ күчи 24,5 Н. Бош қачиниң массиси 500 г. Қачидики суниң һәҗими қандақ?

5 Массиси 800 г чәйнәккә 3 л су қуюлиду. Чәйнәктики су қайнап, униң бир бәлиги һолинип кәтти. Әгәр қалған су билән чәйнәккә тәсир қилидиған еғирлиқ күчи 34,3 Н болса, у чағда һолинип кәткән суниң массиси қандақ?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

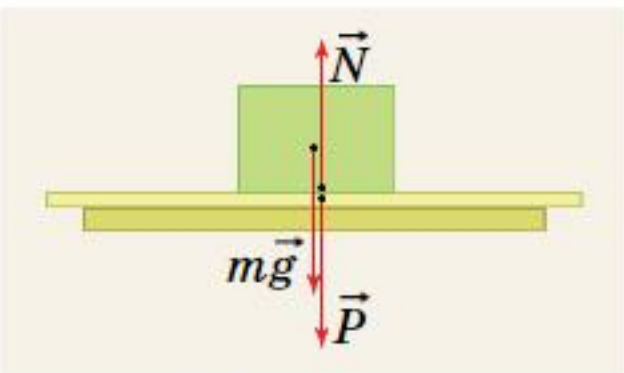
§ 17. Җисимниң еғирлиғи

Тирәк сөзләр:

- ✓ **җисимниң еғирлиғи**
- ✓ **җисимниң реакция күчи**
- ✓ **салмақсизлиқ**

Бу дәристә силәр:

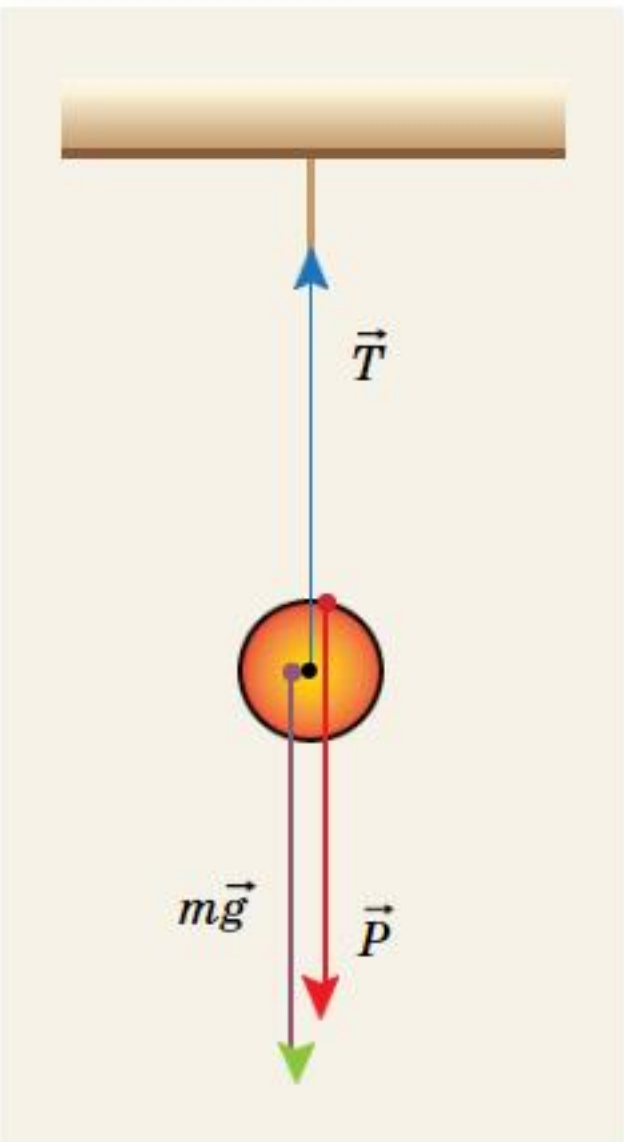
- силәр салмақ вә еғирлиқ күчи чүшәнчилири арисидики пәриқни билидиған болисиләр;
- җисимниң қандақ һалити салмақсизлиқ дәп атилидиғанлиғини чүшәндүридиған болисиләр.



3.28-сүрәт

Күндилик һаятта “җисимниң еғирлиғи” чүшәнчиси пат-пат пайдилинилиду. Физикида бу чүшәнчә немини билдүриду?

Горизонталь тирәктә орунлашқан җисим тирәк билән өз ара тәсирлишиду. Бу тәсирлишиштин модули бойичә тәң вә қариму-қарши йөнәлгән жүп күч пәйда болиду (3.30-сүрәт). Бу күчләр бир түзниң бойи билән һәрикәт қилиду вә уларниң бири җисимға, иккинчиси тирәккә чүширилиду. Бу күчләр еғирлиқ күчиниң тәсиридин пәйда болиду. Жипқа илинған җисимға тәсир қилидиған еғирлиқ күчиму күчләр жүпини һасил қилиду. Бу күчләрниң бири җисим тәрипидин жипқа, иккинчиси жип тәрипидин җисимға тәсир қилиду (3.29-сүрәт).



3.29-сүрәт

Йәрниң өзигә тартиши ақиветидин җисимниң горизонталь тирәккә яки вертикаль асмиға чүширидиған күчини *җисимниң еғирлиғи* дәп атайду.

Җисимниң еғирлиғини $\vec{P}$ һәрипи билән бәлгүләш қобул қилинған. Халиған башқа күч охшаш еғирлиқму Ньютон билән (Н) өлчиниду.

Тирәкниң җисимға тәсир қилидиған әвришимлик күчини *тирәкниң реакция күчи* дәп атайду.

Тирәкниң реакция күчини $\vec{N}$ һәрипи билән бәлгүләш қобул қилинған. Тирәкниң реакция күчиму Ньютон билән (Н) өлчиниду.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Жисимға өзи илинған жип тәрипидин тәсир қилидиған әвришимлик күчни *жипниң тартилиш күчи* дәп атайду. Жипниң тартилиш күчини $\vec{T}$ һәрипи билән бәлгүләйду. Уму ньютон билән **(Н)** өлчиниду.

Мундақ өз ара тәсирлишиш вақтида жисимларда немә байқилиши мүмкин?

Тирәктә орунлашқан жисим Йәргә тартилиш ақиветидин өзи орунлашқан тирәкни деформацияләйду. Деформациялиниш вақтида жисимниң төвән қарап қозғилишиға мүмкинлик бәрмәйдиған әвришимлик күчи пәйда болиду, йәни тирәк тәрипидин қараштурулуп олтарған жисимға тик жуқури қарап йөнәлгән күч тәсир қилиду. Бу тирәкниң реакция күчи болуп һесаплиниду. Тирәкниң реакция күчи вә тартилиш күчи деформациялиниш вақтида һасил болидиғанликтин, уларниң тәбиитини электрмагнитлиқ дәп ейталаймиз.

Жисим горизонталь тирәк үстидә тиничлиқ келипини сақлиған һаләттә тирәкниң реакция күчи сан мәнаси тәрипидин жисимға тәсир қилидиған еғирлиқ күчигә тән (3.28-сүрәт), $mg = N$.

Шуниң билән биллә жисимниң тирәк билән өз ара тәсирлишиши нәтижисидә пәйда болидиған тирәкниң реакция күчи жисимниң еғирлиғиға тән: $P = N = mg$.

Диққәт қилиңлар!

Жисимниң еғирлиғи билән *еғирлиқ күчини* чаташтурушқа болмайду. Еғирлиқ күчи жисимниң Йәр билән өз ара тәсирлишиши нәтижисидә пәйда болиду, йәни $\vec{F}_e$ **еғирлиқ күчи һәр қачан жисимға тәсир қилиду.** Еғирлиқ тирәккә яки асмиға чүширилиду, **йәни жисимниң $\vec{P}$ еғирлиғи тирәккә яки асмиға тәсир қилиду.**

Жисим еғирлиғиниң турақлиқ мәнаси йоқ. У жисимниң қандақ һаләттә болушиға бағлинишлиқ өзгирәләйду.

Әгәр жисим еғирлиқ күчиниң тәсир қилиш йөнилишидә тирәк билән биллә вә еғирлиқ бирхил әмәс қозғалса, салмақ вә еғирлиқ күчиниң арисидики нисбәт өзгириду. Бу һаләттә жисимниң салмиғи еғирлиқ күчидин көпму, азму болуши мүмкин. Мәсилән, каинат кемисини орбитиға чиқиридиған ракетиларниң йәр бетидин көтирилиш вақтида космонавтлар ошуқ салмаққа учрайду, йәни уларниң еғирлиқлири артиду.

Йәргә қонушқа бәт алған каинат кемисиниң тормозлиниш вақтида космонавтларниң еғирлиғи кемийиду. Адәмләр, мәсилән, лифт билән көтирилишкә башлиған пәйттә ошуқ салмақни сәзсә, лифт билән төвән чүшүшкә башлиған пәйттә яки автомобиль билән томпақ көрүкниң оттурисидики бөлигидин өткәндә салмақ кемийиду.

Жисимларниң әркин чүшүшиниң алаһидә әһмийити бар. Жисимниң салмиғи нөлгә тән болған һалити **салмақсизлиқ** дәп атилиду.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Салмақсизлиқ һалитидә жисим тирәкни қисип басмайду вә униңға тирәкниң реакция күчи тәсир қилмайду. Жисимға пәқәт еғирлиқ күчи тәсир қилиду.

Силәр биләмсиләр?

Космонавтлар центрофуга дәп атилидиған мәхсус мәшиқләндүргүчләрдә тәйярлиниду. Униң ярдими билән каинат кемисиниң Йәр бетидин көтирилиш вақтида пәйда болидиған вә униңдинму артуқ ошуқ еғирлиқ пәйда қилиду. Мәшиқләнгән адәм еғирлиғиниң 5–7 һәссә артуғиғичә чидалайду.

Йәрни айлинип учқан каинат кемисидики космонавтлар салмақсизлиқ һалитигә келиду. Салмақсизлиқ һалитини қисқа вақит арилиғида болсиму суға сәкрәш мунарисидин сәкригән үзгүчи, учақтин сәкригәндин кейинки пәйттә парашютчи, трамплиндин сәкригән спортчи салмақсизлиқ һалитини сезәләйду.

1. *Жисимниң еғирлиғи дегинимиз немә?*
2. *"Жисимниң еғирлиғи" вә "еғирлиқ күчи" чүшәнчилириниң арисидики пәриқ немидә?*
3. *Еғирлиқ күчи жисимниң салмиғиға тән болуши мүмкинму?*
4. *Тирәкниң реакция күчи дәп қандақ күчни ейтиду?*
5. *Тирәкниң реакция күчи, жипниң тартилиш күчи вә жисимниң еғирлиғи қандақ пәйда болиду? Чүшәндүрүңлар.*
6. *Салмақсизлиқдәп қандақ һаләтни ейтиду? Мисал кәлтүрүңлар.*

Картон қәғәз вә чечилма маддиси бар (қум, туз, ярма вә б.) бар кичиккинә халтини елиңлар.

Картон қәғәзни, 3.32, а-сүрәттә көрситилгәндәк, икки китапниң үстигә қоюңлар. Картон қәғәзниң оттурисиға халтини орунлаштуруңлар. Картон қәғәз билән халтиниң шәклиниң өзгиришигә диққәт ағдуруңлар (3.32, ә-сүрәт). Мону соалларға жавап бериңлар.

- Картон қәғәз билән халтиниң тәсирлишиш нәтижисидә қандақ һадисә байқилиду?
- Уларниң өз ара тәсирлишиши нәтижисидә қандақ күчләр пәйда болди вә у күчләр қандақ жисимларға чүширилгән?

а

ә

3.30-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Һесап чиқириш үлгиси

Һесап. Массиси 500 г һәҗими 12 л, левигичә суға толтурулған полат челәкниң тирәккә чүширидиған қисим күчини еniқлаңлар.

Берилгини:	ХБС
$m_1 = 500$ г	0,5 кг
$V_2 = 12$ л	$12 \cdot 10^{-3}$ м^3
$\rho_1 = 7800$ кг/м^3	
$\rho_2 = 1000$ кг/м^3	
$g = 10$ Н/кг	
P — ?	

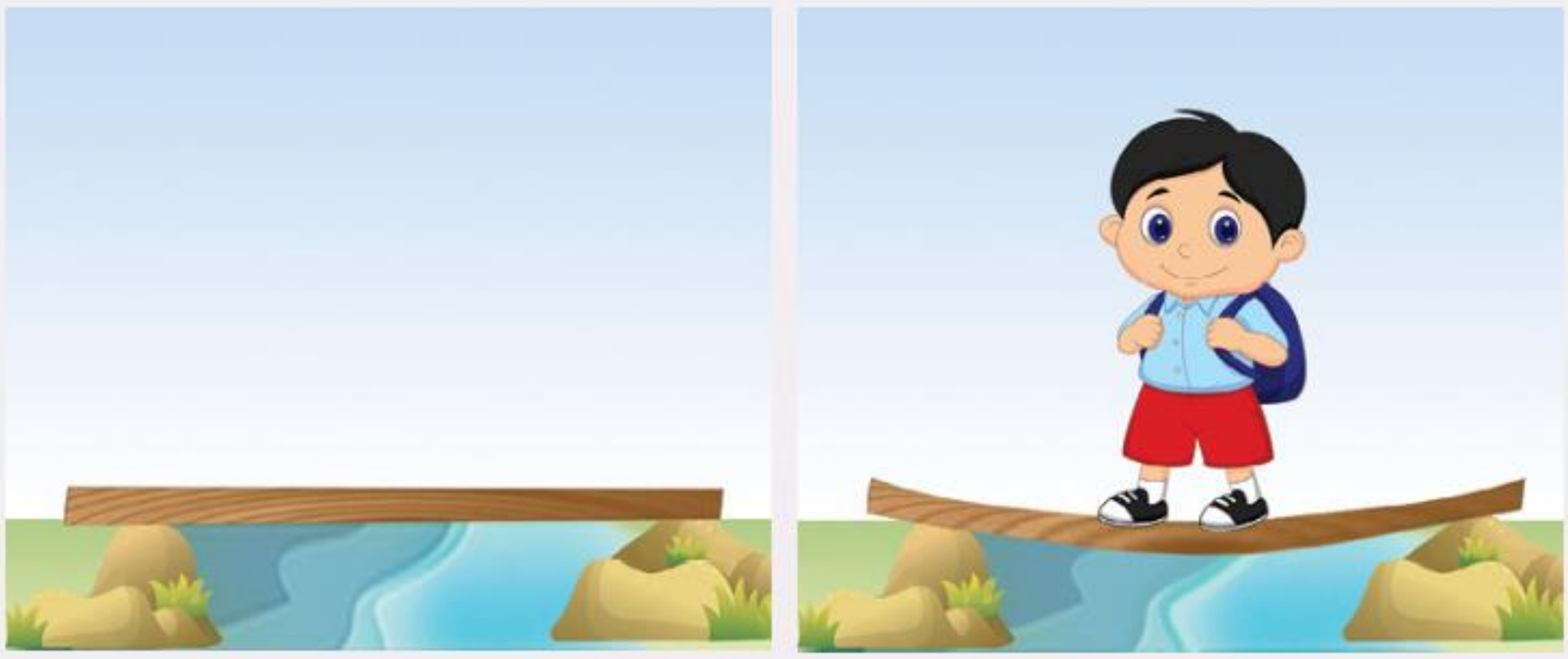
Йешими. Сүйи толуқ челәкниң тирәкни қисип басидиған күчи униңға тәсир қилидиған еғирлиқ күчигә тән, чүнки челәк левигичә суға толтурулған. У тәкши йәргә орунлашқан дәп һесаплайли. Еғирлиқ күчи челәкниң өзигә $F_{е.1} = m_1 g$ вә челәккә қуюлған суға тәсир қилидиған $F_{е.} = m_1 g + \rho_2 V_2 g$ еғирлиқ күчлириниң қошундисиға тән:

$F_{е.} = 0{,}5$ кг $\cdot$ 9,8 Н/кг $+ 10^3$ кг/м$^3 \cdot 12 \cdot 10^{-3}$ м^3. 9,8 Н/кг = 122,5 Н.

У чағда $P = F_{е.}$, яки $P = 122{,}5$ Н.

Жәвави: $P = 122{,}5$ Н.

Булақ арқилиқ өтүш үчүн йеник тахтай қоюлған (3.33-сүрәт). Әгәр униң үстигә бала чиқип турса, тахтайдақандақ өзгириш болиду? Қандақ күчләр пәйда болиду?



3.31-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 18. Деформация

Тирәк сөзләр:

- ✓ деформация
- ✓ әвришимлик деформация
- ✓ пластикилиқ деформацияләр

Бу дәристә силәр:

- пластикилиқ вә әвришимлик деформацияләрни ажритип, мисалларкәлтүрүшни үгинисиләр.

3.32-сүрәт

3.33-сүрәт

Әгәр җисимларниң өзара тәсирлишиши уларниң илдамлиқлириниң өзгиришигә елип кәлмисә, җисимлар деформациялинидиған болиду. Деформация — җисимларниң өзара тәсирлишишиниң ақивәтлири. Өзара тәсирләш күчи икки җисимниң яндишиш вақтида уларни тәшкил қилидиған айрим бөләклири һәрикәткә келидудә, җисимларниң шәкли вә өлчими өзгириду.

Күчниң тәсиридин җисимниң өлчәмлири вә шәклиниң халиған өзгириши деформация дәп атилиду (лат. *деформация* — “өзгириш”).

Деформация җисимларниң өз ара тәсирлишиш вақтида пәйда болғанлиқтин, өзара тәсирлишидиған икки җисимму деформациялиниду. Мәсилән, икки допни бир-бирigә тәккүзүп қиссақ, у чағда уларниң бирила әмәс, һәр иккилиси деформациялиниду (3.32-сүрәт). Эспандерни созғандила әмәс, адәм қолиниң булҗуқлириму деформациялиниду (3.33-сүрәт).

Деформация *әвришимлик* вә *әвришимсиз* (пластикилиқ) болуп бөлүниду (3.34-сүрәт).

3.34-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Күчниң тәсири тохтиғандин кейин җисимниң дәсләпки шәкли вә өлчәмлири қайтидин әксигә кәлсә, мундақ деформация *әвришимлик* дәп атилиду.

Күчниң тәсири тохтиғандин кейин җисимниң дәсләпки шәкли вә өлчәмлири қайтидин әксигә кәлмисә, мундақ деформация *пластикилиқ* дәп атилиду.

Көрүкләрни, балкиларни, өйниң тамлирини, машина детальлирини ясайдиған материалларниң әвришимлик хусусийити жуқури болуши тегиш. Йәнчиш (соқуш), штамплаш, чаплаштуруш җәриянлириға учрайдиған материалларниң пластикилиқ хусусийәтлири болуши тегиш.

Көплигән материаллар өзлириниң әвришимлик хусусийәтлирини сиртқи һаләткә нисбәтән өзгәртип туриду. Мәсилән, қоғушун өй температурисида әвришим әмәс, −150 °С-да әвришимлик хусусийәт пәйда болиду. Өй температурисида әвришимлик хусусийити бар төмүрни 800°С-қичә қиздурғанда у юмшап, пластикилиқ хусусийәткә егә болиду. Төмүрниң вә башқиму металларниң бу хусусийитини металл буюмлирини қайта ишләш вә ишләп чиқириш вақтида пайдилиниду.

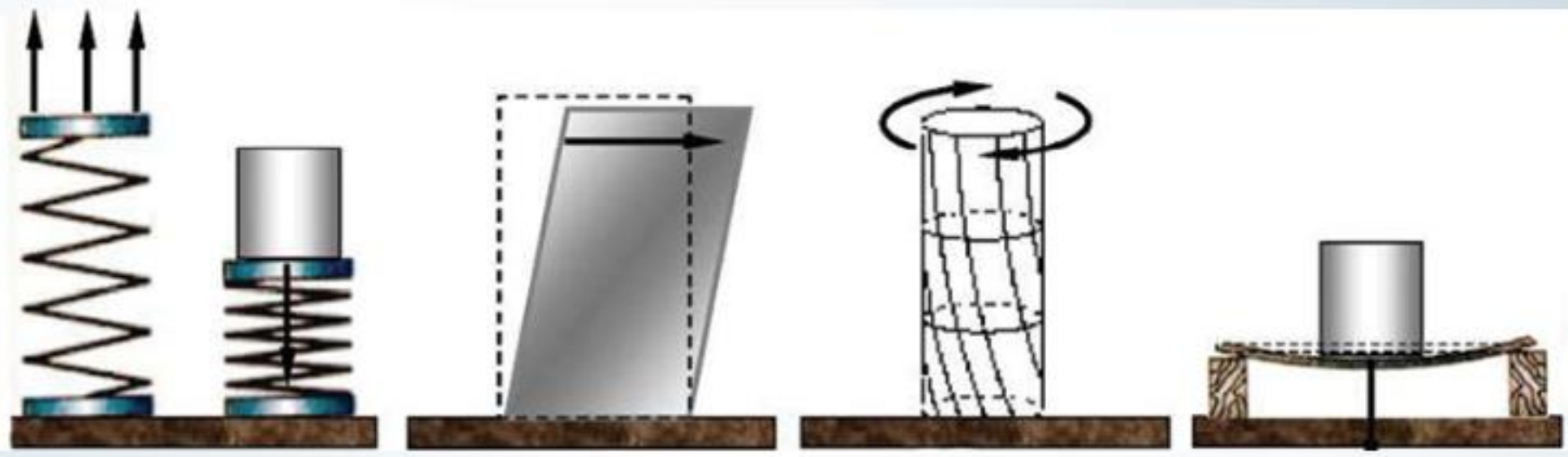
Силәр биләмсиләр?

−196 °С-қичә совутулған пластилин болқа билән ушшақ миқларни қеқишқа болидекән, өй температурисидики пластилин билән, әлвәттә, буни орунлалмаймиз.

Деформациянин характери күчниң тәсир қилиш вақти вә миқдариға, җисим материалиниң тәбиитигә, униң температурисиға вә б. факторларға бағлинишлиқ болиду.

Мәктәптики физика курсида, асасән, әвришимлик деформацияни қараштуримиз.

Әвришимлик деформациянин түрлири



созулуш қисиш силҗиш бураш егилиш

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Сиртқи күчләрниң тәсиридин резинка боқуч, һава шари, полат пружина, қоғушунниң япилақ тилими, пластилин парчиси қандақ деформациягә учрайду?

Деформациянiң характери чүширилгән күчниң миқдариға, униң һәрикәт вақтиға, мадда материалиниң тәбиитигә бағлинишлиғини испатлайдиған мисаллар кәлтүрүңлар.

Күндиликтики һаятта созулуш, сиқилиш, егилиш, силҗиш деформациялирини қайси йәрдин көргәнлириңлар тоғрилиқ ойлинип көрүңлар.

1. *Жисимниң деформациясидәп немини ейтиду?*
2. *Жисимниң деформациясиқандақ пәйда болиду?*
3. *Деформациянiң қандақ түрлирини билисиләр?*
4. *Қандақ деформация әвришим дәп атилиду?*
5. *Қандақ деформация пластикилиқ дәп атилиду?*
6. *Әвришим жисимларға вә уларниң техникида, қурулушта пайдилинишиға мисаллар кәлтүрүңлар.*
7. *Пластикилиқ жисимларға вә уларниң техникида, қурулушта пайдилинишиға мисаллар кәлтүрүңлар.*
8. *Жисимларниң әвришимлик хусусийитини қандақ өзгәртишкә болиду? Мисаллар кәлтүрүңлар.*

3.35-сүрәттәдеформациянiң қандақ түрлири көрситилгән?

3.35-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 19. Әвришимлик күчи. Гук қануни

Бу дәристә силәр:

- әвришимлик күчи дәп қандақ күчни ейтидиғанлиғини билидиған болисиләр;
- Гук қанунинин формулисибойичә әвришимлик күчини һесаплашни үгинисиләр.

Тирәк сөзләр:

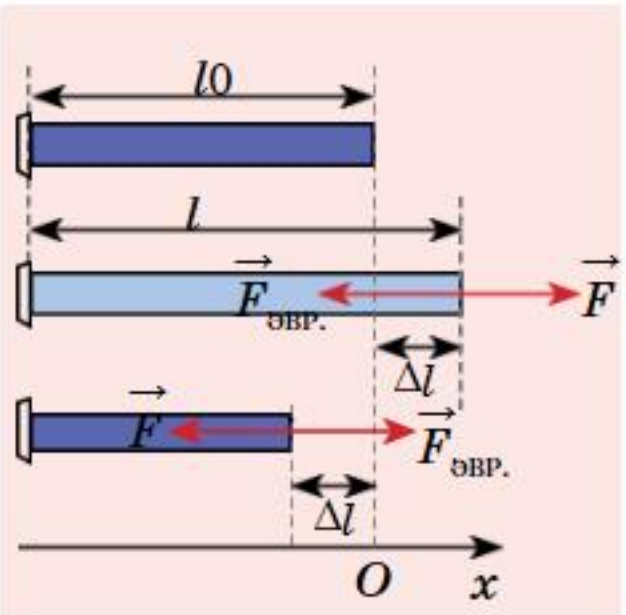
- ✓ әвришимлик күчи
- ✓ Гук қануни
- ✓ қаттиқлиқ
- ✓ диномометр

Силәр әнди күчниң тәсири тохтиғандин кейин жисимниң дәсләпки шәкли вә өлчәмлири әксигә кәлсә, у чағда әвришимлик деформация әмәлгә ашидиғанлиғини билисиләр. Жисимниң деформациялиниши нәтижисидә уни дәсләпки һалитигә қайтурушқа йөнәлгән күч пәйда болиду. Бу күчни $\vec{F}_{әвр}$ әвришимлик күчи дәп атайду. Жисим деформацияләнгән вақиттики барлиқ һаләттә әвришимлик күчи пәйда болиду. Шуниң билән, әвришимлик күчиниң алаһидилигигә униң һәр қачан деформациягә қариму-қарши яққа йөнилиши ятиду. Келәси тәжрибини жүргүзәйли. Деформацияләнмигән һаләттики узунлуғи l_0 пружинилиқ өзәккә қайси бир $\vec{F}$ күч билән тәсир қилсақ, у чағда өзәк Δl миқдариға узириду. ($\Delta l = l - l_0$ — жисимниң узириши яки узунлуғиниң өзгириши). Өзәккә бу вақитта $\vec{F}_{әвр}$ күчи тәсир қилиду (3.36-сүрәт). Деформацияни икки һәссә ашурсақ, өзәк $2\Delta l$ миқдариға узириду. Тәжрибини жүргүзәйли. Деформацияләнмигән һаләттики узунлуғи l_0 миқдариға узириду. Тәжрибини давамлаштуруп, әвришимлик күчи жисимниң деформациясигә (узиришиға) тоғра пропорционал $\vec{F}_{әвр} \sim \Delta l$ болидиғанлиғиға көз йәткүзимиз.

Инглиз алими Роберт Гук әвришимлик жисимларниң хусусийәтлирини вә $\vec{F}_{әвр} \sim \Delta l$

Роберт Гук (1635—1703)

Инглиз физиги. У экспериментлиқ физикиниң асасини қурғучиларниң бири болуп һесаплиниду. Башқа пәнләрдиму көплигән йеңилиқларни ачқан.



3.36-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

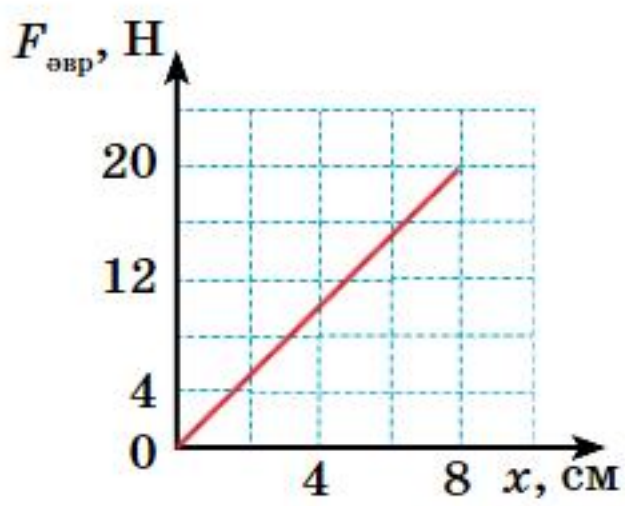
бағлинишини экспериментлиқ йол билән тәкшүрди. У жисимниң деформациялиниши вақтида пәйда болидиған әвришимлик күчи **жисимниң узиришиға тоғра пропорционал болидиғанлиғини тайинлиди:**

$$\vec{F}_{\text{әвр}} = -k\Delta\vec{l}\,. \qquad (19.1)$$

Бу тәңлимә *Гук қанунини* ипадиләйду. Жисимниң Δl узиришини, адәттә, x һәрипи билән бәлгүләйду, шуниң үчүн әвришимлик күчиниң модули мундақ йезилиду:

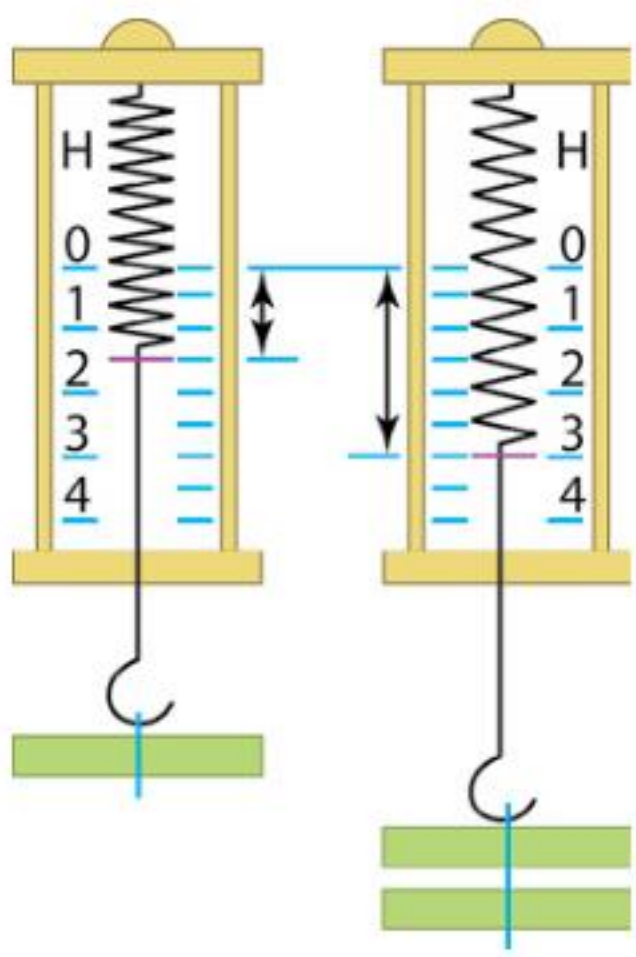
$$F_{\text{әвр}} = kx. \qquad (19.2)$$

(19.1) вә (19.2) формулилардики R коэффицинети **қаттиқлиқ** дәп атилиду. У жисимниң әвришимлик хусусийтини тәрипләйду вә жисим ясалған материалниң шәкли билән өлчәмлиригә бағлинишлиқ болиду. Қаттиқлиқниң өлчәм бирлиги $\frac{\text{Н}}{\text{м}}$. Һәр түрлүк материалниң әвришимлиги түрлүк болғанлиқтин, Гук қанунини барлиқ материалларға қоллинишқа болмайду. Бу қанун әвришимлик жисимлар үчүн вә деформация миқдари аз болғанда орунлиниду.



3.37-сүрәт

Роберт Гук эксперимент нәтиҗилирини әскә елип, әвришимлик күчиниң узириш миқдариға бағлинишини қурди (3.37-сүрәт). График билән бу бағлинишниң сизиқлиқ екәнлиги байқилиду. Әвришимлик күчиниң деформациягә сизиқлиқ бағлинишини пайдилинип күчни өлчәшкә беғишланған әсвап ясашқа болиду.



3.38-сүрәт

Күчни өлчәшкә беғишланған әсвапни **динамометр** дәп атайду (грек. күч өлчигүчи), униң асасий бөлиги — пружина. Деформациянiң нәтиҗисидә униң созулиши тәсир қилғучи күчниң мәнасини тәрипләйду.

Мәктәп динамометриниң тәсир қилиш принципини қараштурайли (3.38-сүрәт). Мәктәп динамометриниң пластмассидин яки яғачтин ясалған корпусиға тили вә илмиги бар полат пружина бәкитилиду. Пружина — уни асасий бөлиги.

Корпусиға 0 дин 4 Н-ғичә бәлдәмлири бар шкала киргүзүлгән. Төвәнки бөлигидики динамометр тили чүширилгән күчниң тәсиридин пружининиң узиришини көрситиду. Көрсәткүч тилниң нөллик бәлгүси созулмиған пружина орниға мувапиқ келиду.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Динамометрға 100 г, 200 г, 300 г вә ш.о. қанчә һәссә артса, Гук қануниға мувапиқ пружининиң әвришимлик күчиму шунчә һәссә артиду.

Динамометрда пайдиланған пружининиң әвришимлик хусусийитигә бағлинишлиқ чүширилгән бирла күчниң тәсиридин пружининиң узириши түрлүк болиду. Бу өлчәш чәклири һәрхил болидиған динамометрларни ясашқа мүмкинлик туғдуриду. Тартиш күчини өлчәшкә беғишланған тартиш динамометри охшаш бир нәччә килоньютон күчләрни өлчәшкә беғишланған динамометрлар бар (3.39-сүрәт). Бу йәрдә қаттиқлиғи наһайити жуқури пружинилар пайдилиниду. 3.40-сүрәттә сиртқи түри вә түзүлүми тәрипидин алаһидилинидиған қол булжуниниң күчини өлчәшкә беғишланған динамометрлар (күч өлчигүчләр) көрситилгән. Уларниң иш ишләш принципи пружина деформациясиниң чүширилгән күчкә бағлинишини пайдилинишқа беғишланған. Әмәлиятта симаплиқ, гидравликилиқ, электр вә ш.о. динамометрлар қоллинилиду.

3.39-сүрәт

3.40-сүрәт

1. *Қандақ күчләр әвришимлик күчлири дәп атилиду?*
2. *Әвришимлик күчлири қандақ пәйда болиду?*
3. *Гук қанунини тәриплӛңлар.*
4. *Қаттиқлиқниң физикилиқ әһмийити қандақ?*
5. *Динамометр немә үчүн қоллинилиду?*
6. *Динамометрниң ишләш принципи қандақ?*
7. *Мәктәп динамометриниң түзүлүши қандақ?*

Физика кабинетида һәр қайсисиниң массиси 100 г болидиған жүкләр топлими, яғач тахтайчиға бәкитилгән пружинилар бар. Мошу әсвапни градуирлӛңлар. Униң үчүн динамометр корпусиға ақ қәғәз чаплайдудә, униңға пружина созулмай турғандики тилниң көрситиши бәлгүлиниду. Мошуниңдин кейин пружиниға 1 Н күч чүширип, көрсәткүчниң йеңи орни бәлгүлиниду вә униң йениға 1 бәлгүси қоюлиду. Пружиниға 2 Н күч чүширип, көрсәткүчниң йеңи орниға 2 сани қоюлиду вә ш.о. 0 вә 1; 1 вә 2; 2 вә 3; 3 вә 4 бәлгүлириниң арисини бирдәк он бәлдәмгә бөлүп, 0,1 Н-гә мувапиқ келидиған бөләкләрни алимиз. Мошундақ қолдин ясалғандинамометрни мәктәп динамометри билән селиштуруңлар.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Һесап чиқириш үлгиси

3.41-сүрәт

Һесап. Массиси 1,4 кг пружинини 4 см-ға созиду. Әгәр пружиниға йәнә массиси 2,45 кг жүк илинса, пружининиң созулуши қандақ болиду?

Берилгини:
$m_1 = 1{,}4$ кг
$m_2 = 2{,}45$ кг
$x_1 = 4$ см
x_2 — ?

Йешими. Бу һаләтни 3.41-сүрәттә көрситәйли. Биринчи жүк пружинини созуп, әвришимлик күчини пәйда қилиду. У болса еғирлиқ күчини тәңләштүриду:

$$kx_1 = m_1g.$$

Иккинчи жүк илинғандин кейинки тәңму-тәңлик $kx_2 = (m_1 + m_2)g$.

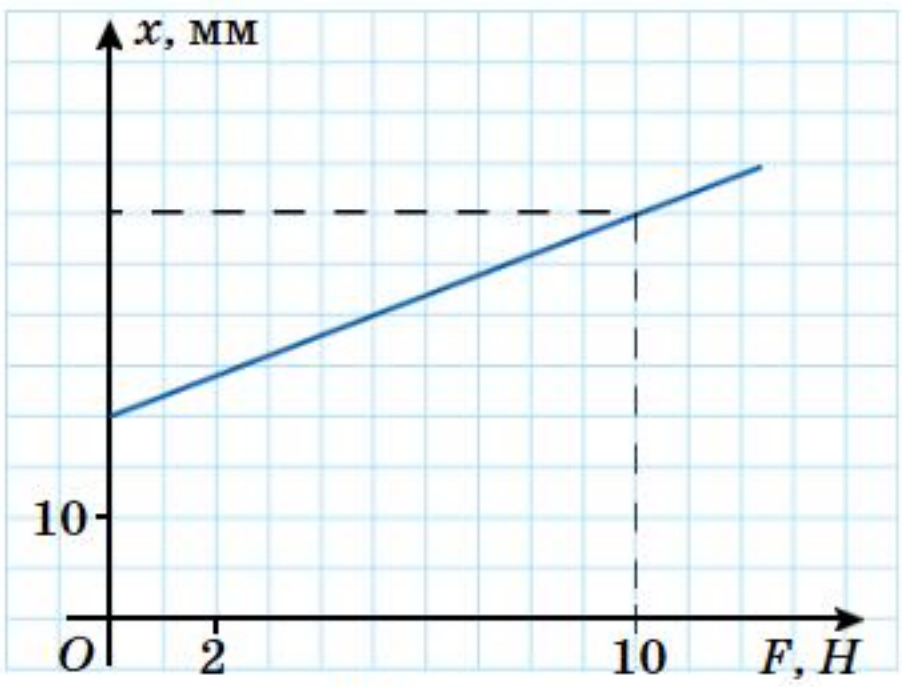
Иккинчи тәңлимини биринчигә бөлсәк, $\frac{x_2}{x_1} = \frac{m_1 + m_2}{m_1}$.

Буниңдин x_2: $x_2 = \frac{m_1 + m_2}{m_1} x_1$.

Массиларниң вә пружина узиришлириниң сан мәналирини қойсақ, $x_2 = 11$ см.

Жәвави: $x_2 = 11$ см.

1 Графикни пайдилинип, пружининиң қаттиқлиғини еniқлаңлар (3.42-сүрәт) (500 Н/м)



3.42-сүрәт

2 Қаттиқлиғи 1 кН/м пружина қандақ күчниң тәсиридин 4 см сиқилиду? (40 Н/м)

3 3 Н күчниң тәсиридин 6 см-ға узарған пружининиң қаттиқлиғини тепиңлар. (50 Н/м)

4 Пружинилиқ динамометр ярдими билән массиси m = 2 кг жүкни бирхил көтәргәндики динамометр пружинисиниң узириш модули немигә тәң? Пружининиң қаттиқлиғи k = 1000 Н/м. (2 см)

5 Әгәр массиси 10 кг жүк пружинини 10 см-ға созса, у чағда пружининиң қаттиқлиғи қандақ болған? (1 кН/м)

6 Қаттиқлиғи 1,2 кН/м пружинини 20 см-гә созуш үчүн униңға қандақ жүк есиш керәк? (24 кг)

7 Массиси 3 кг жүк пружинини 4 см-ға созди. Пружинини йәнә 8 см-ға созидиған жүкниң массиси қандақ болуши тегиш? (9 кг)

8 Қаттиқлиғи 300 Н/м пружина 50 мм-ға узарди. Бу деформацияни вужутқа кәлтүрүшкә қабилийәтлик жүкниң массиси қандақ?

9 Әгәр пружиниға массиси 3 кг жүк илсәк, у 1,5 см-ға узириду. Әгәр униңға йәнә массиси 4 кг жүк илсәк, пружининиң узириши қандақ болиду?

10 Пружиниға массиси 20 кг жүк илгәндә пружининиң узунлуғи 12 см. Әгәр массиси 50 кг жүк илсәк, у чағда пружининиң узириши 15 см-ни көрситиду. Пружининиң дәсләпки узунлуғи қандақ?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

4-лабораториялик иш

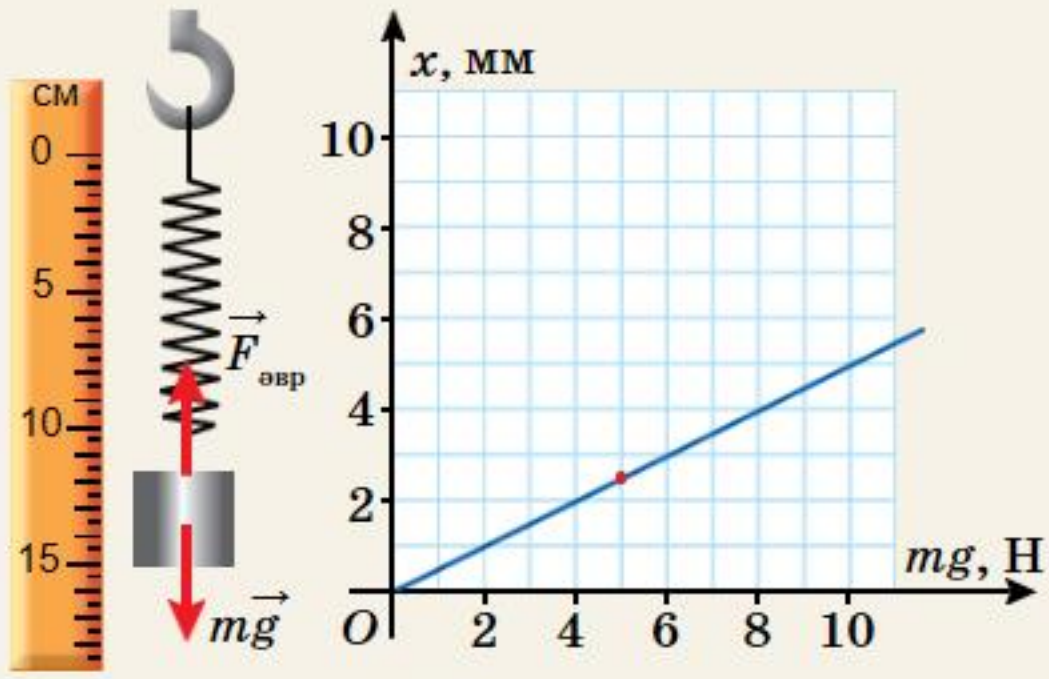
ПРУЖИНИНИҢ ҚАТТИҚЛИҒИНИ ЕНИҚЛАШ

Ишниң мәхсити: берилгән пружина үчүн Гук қанунининиң дуруслығини тәкшүрүш. Пружина қаттиқлығини ениқлаш.

Әсвап-үскүнләр: 1) һәр қайсиси 100 г болидиған жүкләр топлими Δm_0 = 0,002 кг; 2) миллиметрлик бәлдәмлири бар сизғуч; 3) муфтиси вә асаси бар штатив; 4) пружина.

Ишниң орунлиниши:

1. Штативқа пружининиң бир тәрипини бәкитиңлар. Пружининиң иккинчи тәрипидә тили вә илмиги бар (3.43-сүрәт).
2. Пружина билән қатарлаштуруп яки униң арқисиға миллиметрлик бәлдәмлири бар сизғуч қоюп бәкитиңлар.
3. Пружининиң тилиға удул келидиған сизғучқа бәлгү қоюңлар вә йезивелиңлар.
4. Пружиниға массиси бәлгүлүк жүк илиңлар вә пружининиң узиришини өлчәңлар.



3.43-сүрәт

5. Биринчигә иккинчи, үчинчи вә ш.о. жүкләрни қошуп, һәр қетим пружининиң x узиришини йезиңлар. Өлчәшләр нәтиҗиси бойичә җәдвәлни толтуруңлар:

Тәҗрибә рети	m, кг	mg, H	x, м

6. Берилгән пружина үчүн Гук қанунининиң дуруслығини баһалаңлар: тәҗрибә нәтиҗисидә елинған чекитләр бир түзниң бойида ятамду?
7. Өлчәшләр нәтиҗиси бойичә әвришимлик күчиниң узиришқа бағлинишлиқ графигини қуруңлар вә уни пайдилинип пружина қаттиқлығиниң $k_{от}$ оттура мәнасини ениқлаңлар. Әскәртиш: тәҗрибә нәтиҗилири бойичә графикни турғузғанда эксперименталлиқ чекитләр $F_{әвр.} = kx$ формулисиға мувапиқ келидиған түзниң бойида ятмиши мүмкин. Бу өлчәштин пәйда болидиған хаталиққа бағлинишлиқ болиду. Бу һаләттә графикни түзниң икки тәрипидики чекитләрниң сани тәхминән бирдәк болидиған етип жүргүзүш керәк. Графикни турғузғандин кейин түзниң бойидин, графикниң оттура бөлигидин чекит елиңлар. Чекиткә мувапиқ келидиған әвришимлик күчиниң мәнаси вә узиришни ениқлаңлар. k қаттиқлиқниң издәлгән $k_{от}$ оттура мәнаси болиду.
8. Өлчәшниң абсолют хаталығини ениқлаш үчүн чегарилар методини пайдилиниду. $\Delta k_{от.} = \frac{\Delta k_{max} - \Delta k_{min}}{2}$, бу йәрдә $\Delta k_{max} = \frac{(m + \Delta m)g}{(x - \Delta x)}$; $\Delta k_{min} = \frac{(m - \Delta m)g}{x + \Delta x}$.
9. Өлчәш нәтиҗиси, адәттә, $k = k_{от.} \pm \Delta k_{от.}$ түридә йезилиду, бу йәрдә $\Delta k_{от}$ – өлчәшниң әң чоң абсолют хаталығи.
10. Иш нәтиҗиси бойичә хуласәчиқириңлар.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

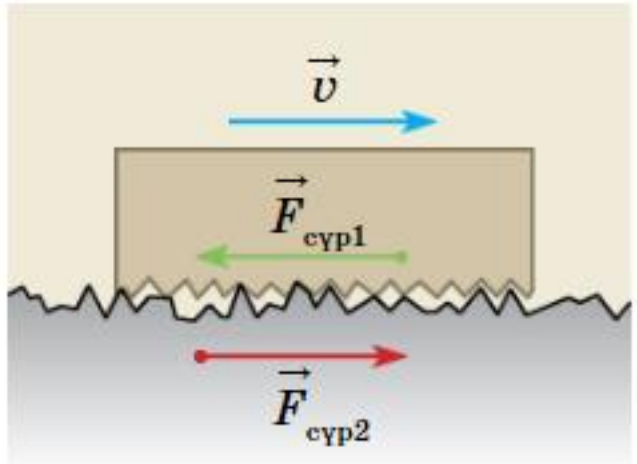
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



3.48-сүрәт

йоли билән оңай испатлашқа болиду: тахтайниң массисини ашурсақ, динамометрниң көрситиши, йәни сүркилиш күчи өсиду (3.47-сүрәт).

Жисимниң өзи яндишидиған бәткә перпендикуляр йөнилиштә һәрикәт қилидиған күчини *нормал бесим күчи* дәп атайду. Уни $\vec{N}$ һәрипи билән бәлгүләйду. Жисим горизонталь бәт билән һәрикәтләнгәндә, бизниң тәжрибидики тахтайға охшаш, нормал бесим күчиниң мәнаси жисимниң P салмиғиға тән болиду.

Майланмиған қаттиқ жисимлар бәтлири арисида қурғақ сүркилиш пәйда болиду. Қурғақ сүркилиш күчини тәтқиқат билән французуз физиклири Шарль Огюстен Кулон вә Гийом Амонтон мәшғул болған еди.

Улар экспериментлиқ йол билән **қурғақ сүркилиш** қанунлирини тәстиқлиди.

Қурғақ сүркилиш қанунлири

1. Максимал тиничлиқ сүркилиш күчи серилиш сүркилиш күчигә тән.
2. Сүркилиш күчи яндишидиган бәтләрниң мәйданиға бәкинда әмәс.
3. Серилиш сүркилиш күчи нормал бесим күчигә тоғра пропорционал:

$$F_{сүр.} = \mu N, \qquad (18.1)$$

*бу йәрдики μ — **серилиш сүркилиш коэффициенти** дәп атилидиган пропорционаллиқ коэффициент. Серилиш сүркилиш коэффициенти яндишидиган бәтләр материалиниң келип чиқишиға, уларниң ишлиниш сүпитиғә вә б. баглинишлиқ болиду.* (1) *формула* **Кулон—Амонтон қануни** *дәп атилиду.*

Халиған физикилиқ һадисә охшаш сүркилиш пайдилиқму, зиянлиқму болуши мүмкин. Сүркилиш зиянлиқ болғанда уни кемитишкә тиришиду. Мәсилән, сүркилиш һесавидин детальларниң һәрикәтлинидиған бөләклири қизийду һәм упрайду. Униң үчүн яндишидиған бәтләрниң ариси майлиниду, магнит вә һава ястуқлирини қоллиниду, серилиш сүркилишини домилаш сүркилишигә алмаштуриду, униң үчүн роликлиқ вә шариклиқ подшипникларни, чақларни пайдилиниду.

Сүркилиш пайдилиқ болғанда уни ашурушқа тиришиду. Сүркилиш болмиса, адәмләрму, машиниларму йәр бети билән һәрикәтләнмигән болар еди. Тейилғақ муз бетигә қариғанда асфальт билән

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

меңиш хелила йеник екәнлигини өзәңларму билисиләр. Шуниң үчүн көк тейилғақта йолларға қум чечилиду, адәмләр бөдүрлүк аяқ кийимләр кийиду, машиниларда чишлиқ чақлар қолинилиду, сүркилиш коэффициентлири жуқури, мәсилән, резинидин ясалған материаллар пайдилинилиду.

Тәбиәттә суюқлуқ билән газниң яндишидиған қәвәтлири арисида һасил болидиған суюқ сүркилишму бар. Қаттиқ жисимларниң суюқлуқларда вә газлардики һәрикити вақтида пәйда болидиған қаршилиқ күчиму суюқ сүркилиш күчигә ятиду. Суюқ сүркилиш қанунлири мурәккәвирәк, физикини давамлаштурup оқуш жәриянида у тоғрилиқму билидиған болисиләр.

1. *Қандақ күчни сүркилиш күчи дәп атайду?*
2. *Сүркилиш күчи қандақ пәйда болған?*
3. *Тиничлиқ сүркилиш күчи вә серилип сүркилиш күчиниң арисида қандақ пәриқ бар?*
4. *Кулон вә Амонтон сүркилишни тәтқиқ қилиш бойичә қандақ хуласиләрчиқарди?*
5. *Серилип сүркилиш күчи қайси вақитта пәйда болиду?*
6. *Сүркилиш коэффициенти қандақ факторларға бағлинишлиқ?*
7. *Әгәр а) яндишидиған бәтләрниң мәйданини ашурса; ә) жисимларни қиздурса; б) яндишидиған бәтләрни қайта ишлисә, сүркилиш күчи қандақ өзгириду?*
8. *Сүркилиш күчиниң пайдилиқ вә зиянлиқ тәрәплиригә мисал кәлтүрүңлар.*
9. *Немә үчүн сүркилидиған бәтләрни майлайду?*

Жуки бар яғач тахтиниң а) үстәл бети билән; ә) тәкши қәғәз бети билән; б) қум қәғизиниң бети билән серилип сүркилиш күчини өлчәңлар. Униң үчүн жуки бар тахтайни динамометрниң ярдими билән бирхил силжитиңлар. Серилип сүркилиш күчини өлчәш нәтижилирини дәптириңларға йезиңлар. Мону соалларға жавап бериңлар:

- серилип сүркилиш күчи сүркилиш бәтләрниң материалиға вә бөдүр-чоқур болушиға бағлинишлиқму?
- серилип сүркилиш күчини қандақ усуллар билән ашурушқа вә кемитишкә болиду?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1 Жуки бар һарву горизонтал орунлашқан үстәл бети билән қозғилиду. а) Үстәл вә чақлар; ә) жук вә һарвуниң үстүнки бети арисида сүркилишниң қандақ түри пәйда болиду?

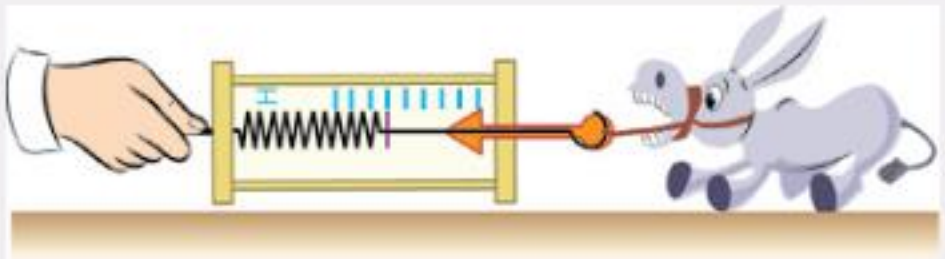
2 Ящикни едән билән бир хил йәткигәндә 4 Н күч чүширилиду. Ящикниң һәрикитигә қарши болидиған қаршилиқ немигә тән?

3 Немә үчүн чанини йәрдә сәригәнгә қариғанда қар бети билән сәрәш йенигирәк?

4 Әгәр җисим вә горизонталь тәкшилик арисидики сүркилиш коэффициенти 0,2 болса, массиси 3 кг җисимға горизонталь йәнилиштә 5Н күч тәсир қилған вақиттики сүркилиш күчи қандақ?

5 Әгәр массиси 800 г тахтайни тиничлиқ һалитидин чиқириш үчүн 2 Н күч чүшириш һаҗәт болса, тахтай билән тәкшилик арисидики сүркилиш коэффициенти немигә тән?

6 Әгәр динамометр 200 Н күчни көрсәтсә, ешәкниң туяқлири вә йолниң арисидики сүркилиш коэффициенти немигә тән? Ешәкниң массиси 32 кг.



7 Массиси 300 г тахтайни горизонталь тәкшилик бойи билән бирхил һәрикәтләндүргәндә униңға бәкитилгән динамометр пружиниси 2 см-ға узарса, динамометр пружинисиниң қаттиқлиғи қандақ? Тахтай билән бәт арисидики сүркилиш коэффициенти 0,3.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

5-лабораториялик иш

СЕРИЛИП СҮРКИЛИШ КҮЧИНИ ТӘТҚИҚАТ ҚИЛИШ

Ишниң мәхсити: серилип сүркилиш күчини еniқлаш, бир хил һәрикәттики җисимға тәсир қилидиған сүркилиш күчи билән униң нормал бесим күчиниң арисидики бағлинишни тепиш.

Әсвап-үскүнләр: тахтай,жүкләр жиғиндиси, динамометр, яғач сизғуч.

1-тапшуруқ. Жүки бар тахтайни горизонталь тәкшилик бойи билән бирхил тартиш үчүн һаҗәт күчини динамометр ярдими билән өлчәйду.

Бу күч модули бойичә тахтайға тәсир қилидиған $F_{сүр.}$ күчигә тең. Мошу динамометр ярдими билән жүки бар тахтайниң салмиғини тепишқа болиду. Бу салмақ модули бойичә тахтайниңөзи серилип келиватқан бәткә чүшидиған N нормал бесим күчигә тең. Мошундақ нормал бесим күчиниң һәрхил мәналиридики сүркилиш күчиниң мәнасини еniқлап, $F_{сүр.}$ ниң Рға бағлинишиниң графигини турғузуш вә сүркилиш коэффициентиниң оттура мәнасини еniқлаш керәк: $\mu = F_{сүр.}/P$.

Бу иштики асасий өлчигүч әсвап – динамометр. Динамометрниң хаталиғи ΔF = 0,05 Н. Әгәр шкалиниң тили штрих билән мувапиқ кәлсә, у чағда у өлчәш хаталиғиға тең болиду. Әгәр өлчәш вақтида шкалиниң тили штрих билән мувапиқ кәлмисә (яки тәврәнсә),у чағда күчниң өлчәш хаталиғи ΔF = 0,1 Н.

Ишниң орунлиниши:

1. Тахтайни горизонталь орунлашқан яғач сизғучниң үстигә орунлаштуруңлар. Тахтайниңүстигә жүк қоюңлар.
2. Тахтайғадинамометрни бәкитип, уни сизғуч бойи билән мүмкинлигичә бирхил тартиңлар. Бу вақиттики динамометр көрситишини өлчәңлар.
3. Тахтайвә жүкни өлчәңлар.
4. Биринчи жүккә иккинчи, үчинчи жүкләрни қошуңлар. Һәр қетим тахтайбилән жүкләрни вә сүркилиш күчини өлчәңлар.
5. Өлчәшләр нәтиҗиси бойичә җәдвәлни толтуруңлар:

Тәжрибә рети	Нормал бесим күчи, N, Н	Сүркилиш күчи, $F_{сүр.}$	Сүркилиш коэффициенти, μ
1.			
2.			
3.			

6. Сүркилиш күчиниң нормал бесим күчигә бағлинишлиғи графигини қуруш (2 чақмақ – 0,5 Н).
7. График бойичә сүркилиш коэффициентини еniқлаш $\mu_{сүр.}$
8. Сүркилиш коэффициентиниң $\mu_{от.}$ оттура мәнасини еniқлаш.
9. Өлчәшниң абсолют хаталиғини һесаплаш.
10. Сүркилиш күчи нормал бесим күчигә қандақ бағлинишлиқ болидиғанлиғи тоғрилиқ хуласәчиқириңлар.
11. Сүркилиш күчиниң яндишиш мәйданиға бағлинишлиқлиғини тәкшүрүңлар (қошумчә тапшуруқ).

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 21. Бир түзниң бойида тәсир қилидиған күчләрни қошуш

Тирәк сөзләр:

- ✓ тән тәсирлик күчләр
- ✓ тән тәсирлик күчниң модули

Бу дәристә силәр:

- жисимға бир түзниң бойи билән тәсир қилидиған бирнәччә күчниң тән тәсирлигини еиқлашни үгинисиләр

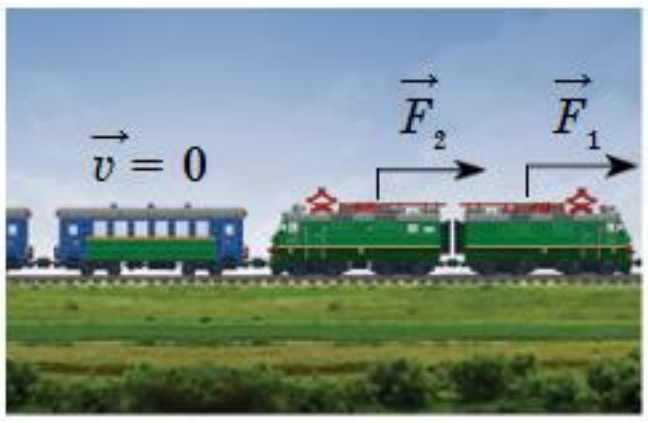
Күндилик өмүрдә һәр қандақ һәрикәтлиниватқан яки тиничлиқтики жисимға бир әмәс, бир нәччә күч тәсир қилиду. Мундақ әһвалда жисим билән немә йүз бериду?

Буниң үчүн жисимға тәсир қилидиған барлиқ күчләрниң умумий тәсириниң нәтижисини тепиш керәк. Жисимға бир мәзгилдә тәсир қилидиған бир нәччә күчниң тәсирини беридиған күч шу күчләрниң *тән тәсирлиги* болиду.

Әгәр бир күчниң жисимға беридиған тәсири шу жисимға башқа күчләрниң бир мәзгилдә беридиған тәсиридәк болса, у чағда бу күчни башқа **күчләрниң *тән тәсирлик күчи* дәп атайду.**

Тән тәсирлик күчни тепиш үчүн жисимға тәсир қилидиған күчләрниң барлиғини қошуш керәк. Күч — *векторлуқ миқдар* вә уларниң умумий тәсириниң нәтижиси күчләрниң санлиқ мәнасиғила әмәс, шундақла уларниң тәсириниң йөнилишигиму бағлиқ болидиғанлиғини ядимиздан чиқармайли.

а



ә

3.49-сүрәт

Күчләрни қошушниң әң аддий мисаллирини қараштурайли. Йәни жисимға чүширилидиған күчләр бир түзниң бойида йөнәлгән күчләрни қошушни қараштурайли.

1-байқаш. Төмүр йолда бир электровоз орнидин $\vec{F}_1$ күч чүширип қозғиталмайдиған товар тошуйдиған поезд туриду дәйли (3.49, *а*-сүрәт). Вагонлар орнидин қозғилиш үчүн униңға биринчи күч билән охшаш тәрәпкә йөнәлгән $\vec{F}_2$ күчи билән тәсир қилидиған иккинчи электровозни қошайли (3.49, *ә*-сүрәт).

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

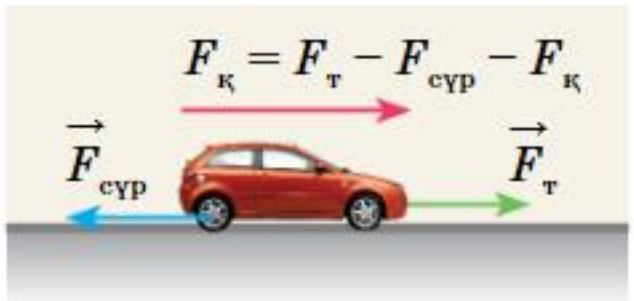
Мундақ һаләттә тең тәсирлик F күчиниң модулини тепиш үчүн икки электровозниң $\vec{F}_1$ вә $\vec{F}_2$, күчлириниң модуллирини қошуш керәклигини билиш қийин әмәс:

$$F = F_1 + F_2. \qquad (21.1)$$

3.50-сүрәт

Әгәр җисимға чүширилгән күчләр бир түзниң бойида бир тәрәпкә қарап йөнәлсә, тең тәсирлик күчниң модули барлиқ күчләрниң модуллириниң қошундисиға тең болиду.

Бу һаләттә тең тәсирлик күчниң йөнилиши тәсир қилған күчләрниң йөнилиши билән охшаш болиду.



3.51-сүрәт

2-байқаш. Автомобиль горизонтал йол бойида түз сизиқлиқ вә бирхил һәрикәтлинип келиватиду (3.50 сүрәт). Горизонтал түзниң бойида униңға үч күч тәсир қилиду: Һәрикәтләндүргүчниң $\vec{F}_т$, тартиш күчи, автомобиль чақлириниң йолға сүркилиш $\vec{F}_{сүр.}$ күчи вә һаваға қарши күч $\vec{F}_к$. Әгәр автомобиль бирхил һәрикәтләнсә, тең тәсирлик күчниң модули нөлгә тең:

$$F = F_т - F_{сүр.} - F_к = 0.$$

Демәк, **җисимға тәсир қилидиған барлиқ күчләрниң тең тәсирлик күчи нөлгә тең болса, җисим түз сизиқниң бойида, йәни инерция бойичә һәрикәтлиниду.**

Әгәр һәрикәтләндүргүчниң $\vec{F}_т$ тартиш күчи чақларниң йолға сүркүлиш $\vec{F}_{сүр.}$ күчи вә $\vec{F}_к$ һаваға қаршилиқ күчидин көп болса, у чағда горизонтал йөнилиштә тең тәсирлик $\vec{F}$ күчиниң модули мошу күчләрниң модуллириниң айримисиға тең болиду:

$$F = F_т - F_{сүр.} - F_к.$$

Әгәр җисимға бир түзниң бойида қариму-қарши йөнәлгән күчләр тәсир қилса тең тәсирлик күчниң модули күчләрниң модуллириниң айримисиға тең болиду. Бу һаләттә тең тәсирлик күчниң йөнилиши модули бойичә көп күч тәрәпкә йөнилиду (3.51-сүрәт).

1. *Қандақ күч тең тәсирлик дәп атилиду?*
2. *Бир түзниң бойида бир тәрәпкә йөнәлгәнкүчләрни қандақ қошуш керәк?*
3. *Бир түзниң бойида қариму- қарши тәрәпләргәйөнәлгәнкүчләрни қандақ қошуш керәк?*
4. *Җисимға бир тәрәпкә йөнәлгән 5 Н вә 8 Н икки күч тәсир қилсун. Уларниң тең тәсирлик күчи немигә тең?*
5. *Массиси 500 г җисимға бир йөнилиштә икки 15 Н вә 25 Н күчләр тәсир қилса, җисимда немә йүз бериду?*

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Һесап чиқириш үлгилири

3.52-сүрәт

1-мисал. Динамометрға йәнә бир вертикал төвән йөнәлгән, лекин икки һәссә аз күч чүшәрсә, униң көрситиши қандақ өзгириду (3.52-сүрәт)?

Йешими. Жүккә тәсир қилидиған күч $F_1 = 8{,}5$ Н. Иккинчи күчниң миқдари $F_2 = \frac{F_1}{2} = 4{,}25$ Н. Һәр икки күч бир тәрәпкә йөнәлгәнликтин, уларниң тән тәсирлик күчи уларниң модуллириниң қошундисиға тән:

$$F_p = F_1 + F_2 = (8{,}5 + 4{,}25)\ \text{Н} = 12{,}75\ \text{Н}.$$

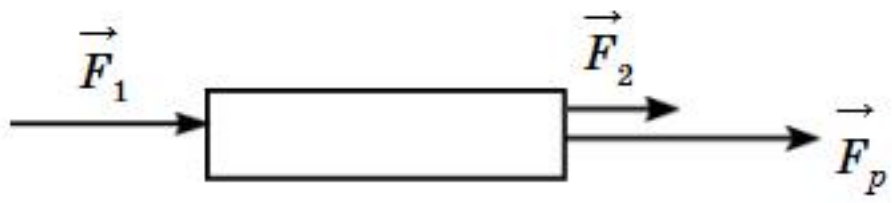
Жәвави: $F = 12{,}75$ Н.

2-мисал. Биринчи бала чанини кәйнидин 40 Н күч билән иштириду, иккинчиси болса уни ағамча билән 15 Н күч чүширип тартиду. Мошу күчләр горизонтал йөнәлгән дәп һесаплап, графикилиқ тәсвирләңлар вә уларниң тән тәсирлик күчини тепиңлар.

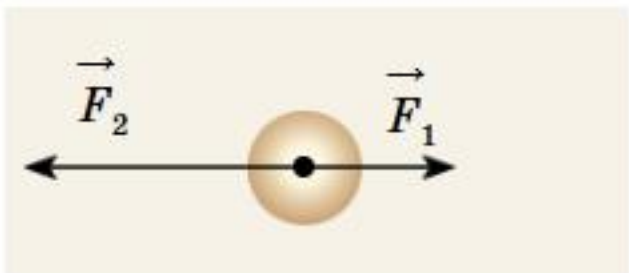
Йешими. Модули бойичә $F_1 > F_2$, шуңлашқа сизмида F_1 күчиниң стрелкиси узун сизилған. Балилар чүшәргән күчләр бир йөнилиштә тәсир қилғанлиқтин, тән тәсирлик күчни төвәндики формула билән ениқлаймиз:

$$F_k = F_1 + F_2;\ \ R = 40\ \text{Н} + 15\ \text{Н} = 55\ \text{Н}.$$

Сизмида бу күчни йөнәлгән кесиндә билән тәсвирләймиз,униң узунлуғи болса $\vec{F}_1$ вә $\vec{F}_2$ күчләрниң кесиндилириниң узунлуқлириниң қошундисиға тән.



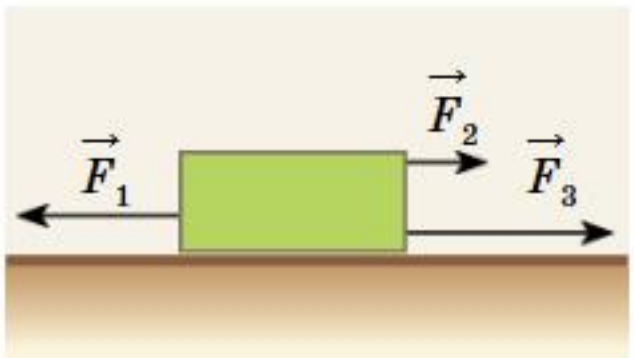
Жәвави: $F_p = 55$ Н.



3-мисал. Допқа чүширилгән икки $F_2 = 6$ Н вә $F_1 = 2$ Н күчләрниң тән тәсирлик күчи қанчигә тән вә у қайси тәрәпкә йөнәлгән?

Йешими. $F_p = F_2 - F_1$;

$F_p = 6\ \text{Н} - 2\ \text{Н} = 4\ \text{Н}.$



Жәвави: $F_k = 4$ Н, солға йөнәлгән.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

4-мисал. Горизонтал йөнилиштә һәрикәтләнгән автомобильға 1,25 кН һәрикәтләндүргүчниң тартиш күчи, 600 Н сүркилиш күчи вә һаваниң 350 Н қаршилиқ күчи тәсир қилиду. Мошу күчләрниң тән тәсирини немигә тән?

Йешими. $F_k = F_1 - (F_2 + F_3)$;

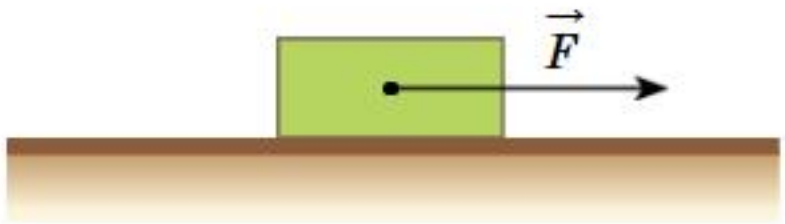
$F_k = F_1 - F_2 - F_3$.

$F_k = 1250$ Н $- 600$ Н $- 350$ Н $= 300$ Н.

Жавави: $F_k = 300$ Н, тән тәсирлик күч солға йөнәлгән.

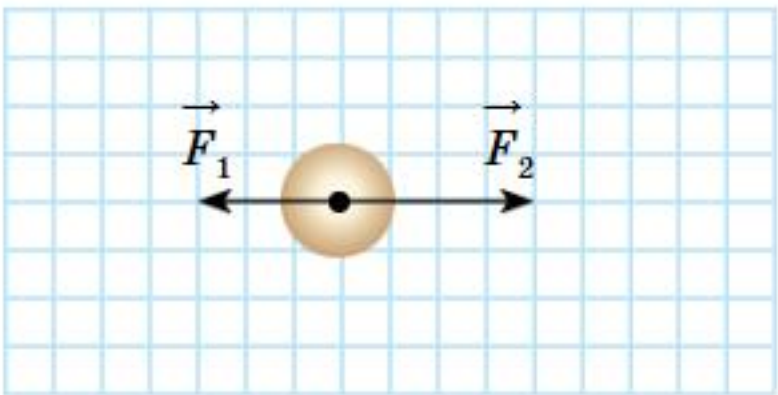
1 Электровоз вагонларни 320 кН күч билән тартиду. Қаршилиқ күчи 180 кН. Мошу күчләрниң тән тәсирлик күчи қанчигә тән? (140 кН)

2 Жисимға 9 Н күч тәсир қилиду (3.53-сүрәткә қар.). Тән тәсирлик күчниң йөнилиши берилгән күчниңкигә мувапиқ вә 7 Н-ға тән болуши үчүн жисимға қандақ күч чүшириш керәк? (2 Н, солға)



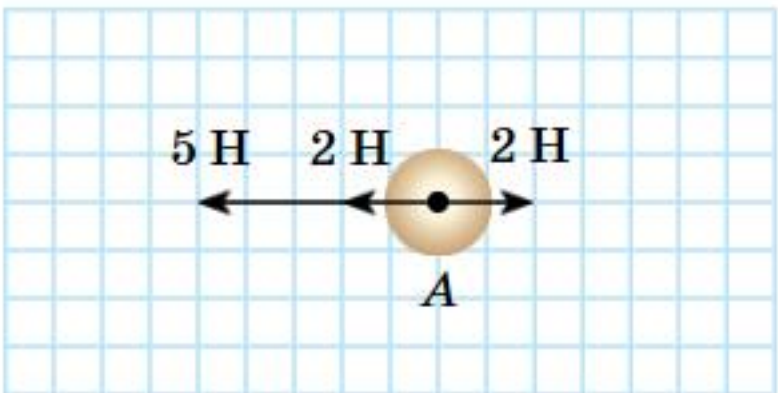
3.53-сүрәт

3 Жисимға F_1 = 3 кН вә F_2 = 4 кН икки күч тәсир қилиду (3.54-сүрәткә қар.). Жисимға чүширилгән икки күчниң тән тәсирлик күчи немигә тән вә йөнилиши қандақ? (1 кН, оңға)



3.54-сүрәт

4 Жисимниң *А* чекитигә чүширилгән үч күчниң тән тәсирлик күчини вә униң йөнилишини тепиңлар (3.55-сүрәткә қар). (5 Н, солға)



3.55-сүрәт

5 Жисимға бир түзниң бойида 3 Н, 4 Н, 5 Н күч тәсир қилиду. Мошу күчләрниң тән тәсирлик күчи қайси мәналарни қобул қилиду? (12 Н, 6 Н, 2 Н, 4 Н)?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 22. Бесим. Қаттық жисимларда бесимниң берилиши

Тирәк сөзләр:

- ✓ бесим
- ✓ бесим күчи
- ✓ Паскаль

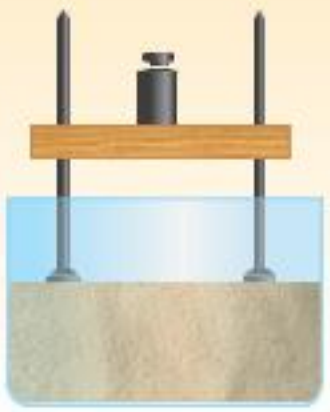
Бу дәристә силәр:

- *бесим*дәп немини атайдиғанлиғини билисиләр;
- қаттық жисимлар чүширидиған бесимни һесаплашни үгинисиләр.

Бир жисимға чүширилгән бирла күчниң тәсири һәрқачан бирдәк нәтижигә әкеләмду?

Ойчә тәжрибә ясаңлар!

Ойчә яғач тахтайға қеқилған тоғра қийилмилири охшаш икки мик, массиси 100 г болидиған гир тешини вә куми бар қачини елиңлар. Куми бар қачиниң үстигә тақтайчини алди билән миқлириниң баш тәрипини төвән қаритип, кейин жуқури қаритип орунлаштуруңлар (4.1, 4.2-сүрәтләр). Тахтайчиниң үстигә гир тешини қоюңлар. Немини байқидиңлар, чүшәндүрүңлар?



4.1-сүрәт

4.2-сүрәт

Тәжрибә нәтижисидин бирла күчниң (бизниң мисалда гир ташниң салмиғи) һәр түрлүк тәсир қилидиғанлиғини байқашқа болиду. Петиш чоңқурлуғи миқларниң қайси тәрипи билән қоюлғиниға, йәни уларниң бетиниң мәйданиға бағлиқ болиду. Миқниң бетиниң мәйдани қанчә кичик болса (миқниң учлуқ тәрипиниң мәйдани), униң петиш чоңқурлуғи шунчә көп болиду.

Жуқурида кәлтүрүлгән мисалдин күч тәсир қилидиған мәйдан қанчә чоң болса, тәсир қилидиған күчниң нәтижиси шунчә аз болидиғанлиғи келип чиқиду. Қараштурулған мисалларниң һәммисидә күч бәткә перпендикуляр йөнилиштә тәсир қилди, чүнки қаттық жисимлар бесим күчиниң йөнилишини сақлап йәткүзиду.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

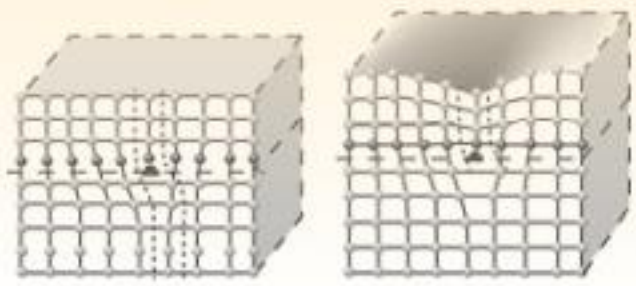
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Бесим күчини күч йөнилишини өзгәртмәй беридиған қаттиқ жисимларниң бу хусусийити — қаттиқ жисимда молекула вә атомларниң әвришимлик күчлири билән бағлинишқанлиғини чүшәндүриду. Қаттиқ жисимниң қисилиш вә созулуш деформациясидә бесим күчиниң тәсир қилиш йөнилишидә, униң зәррилириниң арисида өз ара тәсирлишидиған әвришимлик күчлири пәйда болиду.

Бесимниң пәйда болуш тәбиитини чүшиниш үчүн, өзимизниң маддиларниң түзүлүши һәққидә алған билимгә тайинип, ойчә тәжрибә жүргүзүшимиз керәк. Биз барлиқ жисимларниң атом вә молекулилардин тәркип тапқанлиғини вә уларниң арисида бир мәзгилдә тартилиш һәм тепилиш күчлириниң тәсир қилидиғанлиғини билимиз. Жисимға чүширилгән сиртқи күч, күч чүширилгән бәттики атом вә молекулиларниң бәлгүлүк бир саниғила тәсир қилалайду. Сиртқи күч тәсир қилған бәтниң мәйдани қанчә аз болса, атом вә молекулиларниң шунчә аз сани чүшкән күчкә "коллективлиқ" қаршилиқ көрситиду. Сиртқи күч 1000 000 атоми бар мәйданға тәсирини йәткүзди дәп ойлайли. Дәл мошу атомлар берилгән күчкә қаршилиқ көрситиду. Сиртқи күчниң миқдари өскәнсери атомларниң қарши тәсириниң миқдариму өсүшкә башлайду. Әң ахирида шундақ һаләт йүз беридуки, атомлар сиртқи тәсиргә қаршилиқ көрситәлмәйдиған болиду. Атомлар чекинишкә мәжбур болиду вә қаттиқ жисим "еқип кетиду". Әгәр сиртқи күч бари йоқи 100 атоми бар мәйданға тәсирини йәткүзсә, униңға аз күч билән чүширилгән бесимму шунчә көп болидуки, атомлар дәрһал чекинишкә башлайду вә жисим мошу йәрдә әтигәнла "еқип кетиду".

Ойчә тәжрибә ясаңлар!

Қаттиқ жисимларниң бесимни бериш жәриянини чүшиниш үчүн атомлар арисидики өз ара тәсирлишиш күчлирини ойчә наһайити қаттиқ пружинилар билән авуштуруңлар (4.13-сүрәт). Әгәр пружиниларниң үстидики қириға униң бетигә перпендикуляр күч чүшәрсәк, у чағда пәқәт вертикал "пружиниларниң" қисилидиғанлиғини байқаймиз. Пружиниларниң ярдими билән бу деформация үстәл бетигә берилиду. Нәтижидә бу күч үстәл бетигә бесим чүшириду.



а *ә*

4.3-сүрәт

Бу ойчә тәжрибидин қаттиқ жисимларниң бесимни пәқәт күчниң йөнилиши бойичә беридиғанлиғи келип чиқиду. Күчниң тәсир қилиш нәтижиси униң мәнасиға бағлиқ. Әгәр гир тешиниң массисини ашурсақ, қумға чүширилгән күчма ашиду вә миқлар техиму чоңқур чөкиду. Демәк, күчниң тәсир қилиш нәтижиси униң мәнасиға бағлиқ болиду. Жисимға тәсир қилидиған күч қанчә көп

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Блез Паскаль (1623—1662)

Француз физиги, математиги вә әдәбиятчиси, мутәпәккури. У математикилиқ анализниң, еһтималлиқ нәзәрийәниң асасини салғучиларниң бири. Б. Паскаль һесаплаш техникисиниң ölгисини ясиғучи, гидростатикиниң асасий қанунини ачқан.

Жиңнини рәхткә санчиғанда тәхминән 100 МПа бесим чüширимиз. Силәргә аз яки көп бесим чüшириңлар дегән тапшурма берилсә, уни қандақ әмәлгә ашурисиләр? (22.1) формулини пайдилинип мулаһизә қилиңлар.

болса, чüширилидиған бесимму шунчә көп болиду. Мошундақ тәжрибиләрдин күчниң тәсир қилиш нәтижиси униң модулиға вә у перпендикуляр йөнилиштә тәсир қилидиған бәтниң мәйданиға бағлиқ болидиғанлиғи келип чиқиду.

Бәткә перпендикуляр тәсир қилидиған күчниң мошу бәтниң мәйданиға нисбити билән еniқлинидиған физикилиқ миқдарни *бесим* дәп атайду.

Бесимни p һәрипи билән бәлгүләйду, у чағда:

$$p = \frac{F}{S}. \qquad (22.1)$$

Бәткә перпендикуляр чüшкән күчни *бесим күчи* дәп атайду.

Бесим билән мәйданниң бәлгүлүк мәналири бойичә бесим күчини еniқлашқа болиду:

$$F = pS. \qquad (22.2)$$

Бирликләрниң СИ системисида бесимниң өлчәм бирлиги **паскаль** болуп тепилиду. Суюқлуқлар билән газларниң бесимини тәтқиқ қилиш саһасидики әмгәклири үчүн француз физиги Блез Паскальниң һөрмитигә аталған.

1 Па — мәйдани 1 м² бәткә перпендикуляр йөнилиштә тәсир қилидиған 1 Н күчниң бесими, йәни 1 Па = $\frac{1\ \text{Н}}{1\ \text{м}^2}$.

Әмәлиятта наһайити көп вә аз бесимлар учришиду. Бу бесимларниң мәналирини йезиш қолайлиқ болуш үчүн қошумчилар пайдилинимиз. Мәсилән, 1 кПа, 4 мПа, 8 МПа вә б.

Бала билән чаңғучиниң орун авуштуруш нәтижисини чüшәндüрüңлар.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Диққәт қилиңлар!

Бесим билән *бесим күчини* чаташтурушқа болмайду! Бесим паскаль билән бесим күчи болса — ньютон билән өлчиниду!

Силәр биләмсиләр?

1 Па селиштурма түрдә аз бесим. Әгәр тәхминән 100 г қум елип вә уни мәйдани 1 м^2 үстәл бетигә чачсақ, у чағда қумниң үстәл бетигә чүширидиған бесими тәхминән 1 Па болиду.

1. *Бесим күчи дегән немә?*
2. *Бесим дегәнни қандақ чүшинисиләр?*
3. *Бесимни қандақ азайтишқа вә көпәйтишкә болиду?*
4. *1 Па дегинимиз немә?*
5. *Бесимниң жисимға тәсир қилидиған күч миқдариға бағлиқ екәнлигини көрситидиған мисалларни кәлтүрүңлар.*
6. *Бәткә перпендикуляр тәсир қилидиған күч чүширидиған бесимниң бәтниң мәйданиға бағлиқлиғи қандақ?*
7. *Қаттиқ жисимларда бесим қандақ берилиду?*
8. *Қандақларчә чөп асфальтни йерип чиқип өсәләйду?*
9. *Бесимниң тәбиәттә, турмушта көрүнүш тепишиға мисаллар кәлтүрүңлар.*

1 Яғач брусокниң һәрхил қири билән үстәлгә қойғанда, униң үстәл үстигә чүширидиған бесими қандақ болиду?

2 Дәл жуқуридикидәк лекин полаттин ясалған брусокни һәрхил қири билән үстәлгә қойғанда, униң үстәл үстигә чүширидиған бесими қандақ болиду?

3 Һәрхил қири билән үстәлгә қойған қийиқ пирамидиниң үстәл үстигә чүширидиған бесими қандақ болиду?

Қийиқ пирамида

1 Немишкә рельсларни шпалиларниң үстигә қойиду?

2 Һәрә өз нәштирини адәм терисигә санчиғанда қандақ бесим чүшириду, әгәр униң нәштириниң мәйдани $3 \cdot 10^{-12}$ см^2, санчиш күчи 9 мкН болса? (3 МПа)

3 Массиси 45 кг бала чаңғу үстидә туриду. Һәр чаңғуниң узунлуғи 1,5 м, кәңлиги 10 см. Бала қарға қандақ бесим чүшириду? Уни чаңғусиз турған балиниң бесими билән селиштуруңлар. Бала аяқ кийиминиң мәйдани 214 см^2. ($\frac{p_2}{p_1} = 7$)

4 Мәйдани 0,5 мм^2 миқниң учи 10^8 Па бесим чүшириш үчүн уни қандақ күч билән уруш керәк? (50 Н)

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 23. Суюқлуқлар билән газлардики бесим. Паскаль қануни

Тирәк сөзләр:

- ✓ газ бесими
- ✓ Паскаль қануни

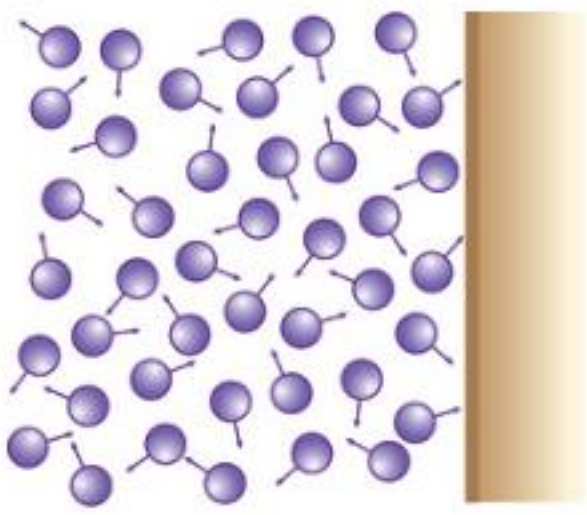
Бу дәристә силәр:

- Паскальқануни немини тәстиқләйдиғанлиғини билидиған болисиләр;
- маддиниң молекулилиқ түзүлүши бойичә газ бесимини чүшәндүрәләйсиләр.

Суюқлуқлар билән газлар бесим чүширәмду?

Газ молекулилириниң қандақ орунлашқанлиғини вә һәрикитини ядимизға чүширәйли.

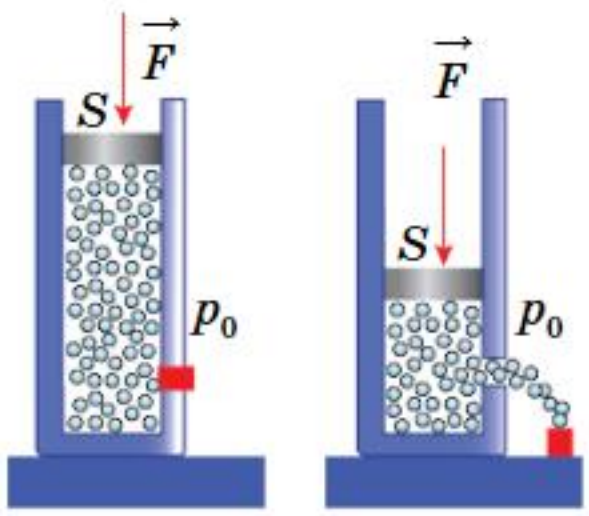
Газ молекулилири үзлүксиз вә тәртипсиз һәрикәтлиниду, улар бир-бири вә газ толтурулған қача янлири билән үзлүксиз тоқунишиду. Үстәл үстиниң, бөлмә тамлириниң, дәптәрниң һәр бир квадрат сантиметриға 1 сек ичидә тәхминән 10^{23} молекула келип урулидекән. Һәр бир молекулиниң тоқунуши наһайити күчсиз, бирақ уларниң сани 10^{23} болғанлиқтин тәсири хелә чоң болиду. Дәл мошу тоқунушлар қача түвигә, өйниң төписигә, қачиниң янлириға бесим чүшириду (4.4-сүрәт).



4.4-сүрәт

Әнди газниң өзи толтуруп турған қачиниң түвигә вә униң янлириға чүширидиған бесиминиң қандақ миқдарларға бағлиқ болидиғанлиғини еniқлайлуқ. Униң үчүн бир нәччә тәжрибә ясап көрәйли.

1-тәжрибә. Тамлири қелин цилиндр қача алайли. Униң бир тәрипини пластилин билән бәкитимиз, иккинчи тәрипидә болса поршеньни төвән қарап иштиримиз. Бир аз вақит өткәндин кейин тиқиннiң цилиндрдин учуп чиққанлиғини көримиз. Бу қисилған вақитта цилиндрдики һава бесиминиң ашқанлиғини билдүриду. Бу бирлик мәйданға келидиған молекулиларниң тоқунуш санiниң ешиш сәвәвидин йүз бәрди. Қисилғичә газ молекулилири көп һәжимни егиләтти, қисилғандин кейин

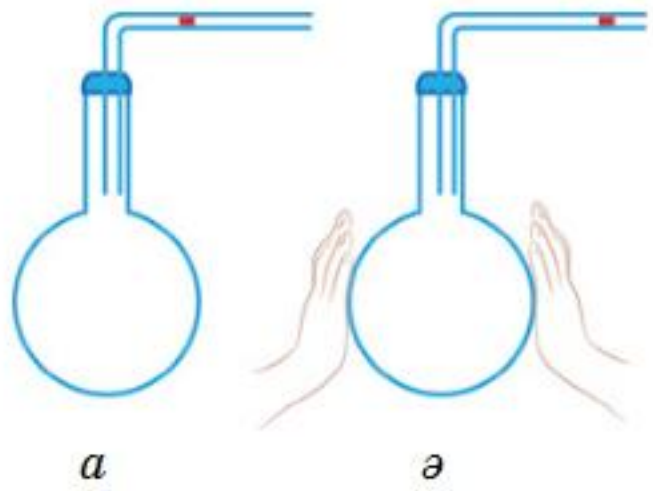


4.5-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

молекулиларниң дәл мошу сани аз һәҗимгә жиғилди. Шуңлашқа, қачиниң тамлириға молекулиларниң тоқунуш сани көпәйди, бу болса өз новитидә бесимниң ешишиға елип кәлди.



4.6-сүрәт

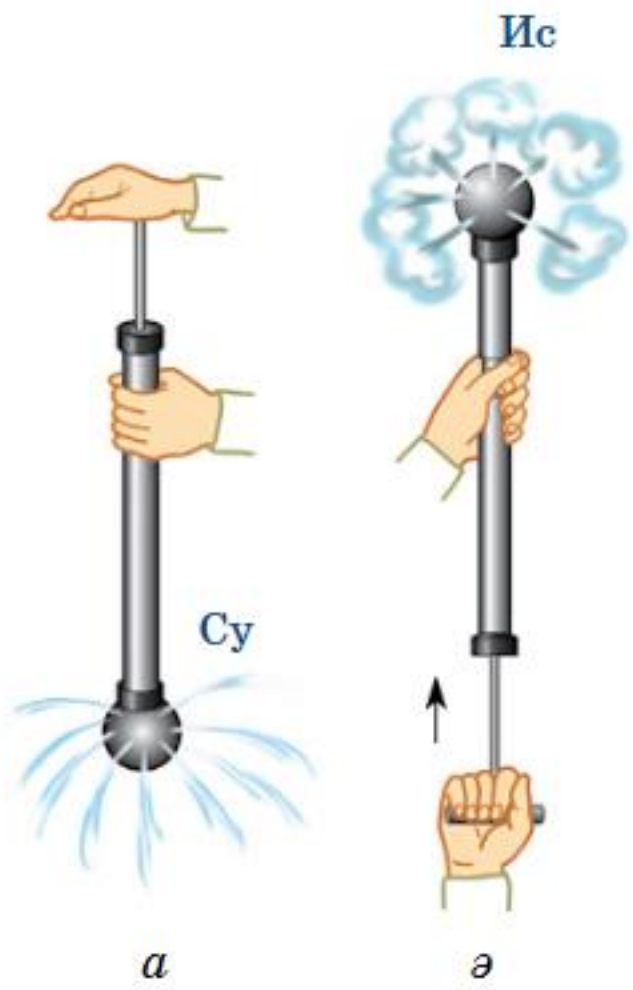
2-тәҗрибә. Әгәр газниң температурисини ашурсақ, молекулилар чапсанирақ һәрикәтлинишкә башлайду. Буниңдин уларниң қача янлириға чүширидиған тоқунуш күчи ашиду, демәк, газ бесими ашиду. Буни аддий тәҗрибиниң ярдими билән испатлашқа болиду. Әгәр әйнәк колбини қиздурсақ (4.16, *а*-сүрәт) (алиқан билән исситишқа болиду) боялған суюқлуқ көвүкчиси горизонтал нәйчини бойлап оңға силжийду (4.16, *ә*-сүрәт). Бу газ бесиминиң көвүкчигә чүширидиған күчиниң ашқанлиғини билдүриду.

Шуниң билән, **массиси турақлиқ газниң температуриси қанчилик жуқури болғанда алидиған һәҗими аз болса, униң бесими шунчилик көп болиду.**

Газниң турақлиқ һәҗимдики, мәсилән, әйнәк қачидики бесимини өлчәп температурисини билишкә болудекән. Мундақ газ термометрлири бар вә уларниң өлчәш дәллиги жуқури болиду.

Әнди суюқлуқлар билән газларда бесимниң қандақ тарилидиғанлиғини қараштурайли. Униң үчүн 3-тәҗрибини ясап көрәйли.

3-тәҗрибә. Паскаль шарини пайдилинип тәҗрибә ясап көрәйли. Паскаль шари төшүклири бар шардин вә униңға қошулған поршени бар нәйчидин туриду (4.7, *а*-сүрәт). Нәйчини су билән толтуруп, поршеньни басайлуқ. Су шарниң барлиқ төшүклиридин еқип чиқишқа башлайду. Бу нәйчидики су бетигә чүшидиған бесимниң барлиқ йөнилиштә бирдәк берилидиғанлиғини билдүриду. Әгәр нәйчини ис билән толтурсақ, исниңму барлиқ төшүкләрдин пуқирап бирдәк чиққанлиғини байқашқа болиду (4.7, *ә*-сүрәт). Бу тәҗрибә газ вә суюқлуқларниң бесимни барлиқ йөнилишләрдә бирдәк беридиғанлиғини испатлайду.



4.7-сүрәт

Суюқлуқлар билән газларниң бесимни таритишини уларниң молекулилириниң һәрикәтчанлиғи билән чүшәндүрүшкә болиду. Поршеньниң өзигә йеқин ятқан қәвәткә

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

чүширидиған бесими молекулиларниң һәрикәтчанлиғидин кейинки қәвәтләргә берилиду. Суюқлуқлар билән газларниң молекулилириниң тәртипсиз һәрикитидин уларниң тәсири шарниң барлиқ елип ятқан һәҗимигә тарайду. Жуқурида кәлтүрүлгән тәҗрибидин төвәндики хуласигә келимиз:

суюқлуқлар вә газларға чүширилгән бесим барлиқ йөнилишләрдә бирдәк берилиду.

Бу тәстиқлимә **Паскаль қануни** дәп атилиду. Қанун мәшһур француз физиги Блез Паскальниң һөрмитигә аталған. У суюқлуқлар билән газларда бесимниң тарилишини тәтқиқ қилған.

1. *Газниң вә суюқлуқниң өзи толтурған қачиниң янлириға чүширидиған бесими немидин пәйда болиду?*
2. *Газни қисқанда униң бесими қандақ вә немә үчүн өзгириду?*
3. *Газни қиздурғанда униң бесими қандақ вә немә үчүн өзгириду?*
4. *Немә үчүн суюқлуқлар билән газлар өзлиригә чүширилгән бесимни барлиқ тәрәпкә бирдәк таритиду? Жәвавиңларни асаслаңлар.*
5. *Паскаль қанунини тәстиқләңлар.*
6. *Кран ечиқ турғанда суни қолумиз билән бесип тохтиталмаймиз, лекин бағни суғарғанда шланкидики кичик төшүкни йепиш қийин әмәс? Немә үчүн?*

1 Қачидики газ униң сол тәрәптики темиға 300 Па бесим чүшириду. Газ қачиниң төвәнки, жуқарқи вә оң тәрәптики тамлириға қандақ бесим чүшириду?

2 Әгәр милтиқ билән пишқан тухумни атса, у чағда тухумда төшүк пәйда болиду. Әгәр хам тухумни атса у чачирап кетиду. Немишкә?

3 Паскаль қанунини пайдилинип һәр түрлүк шәкилдики әйнәк вә пластикилиқ комзәкләрни ясашқа болиду 4.8-сүрәттә көрситилгән әйнәк комзәкни қандақ ясашқа болидиғанлиғини чүшәндүрүңлар.

4.8-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 24. Гидростатикилиқ бесим

Бу дәристә силәр:

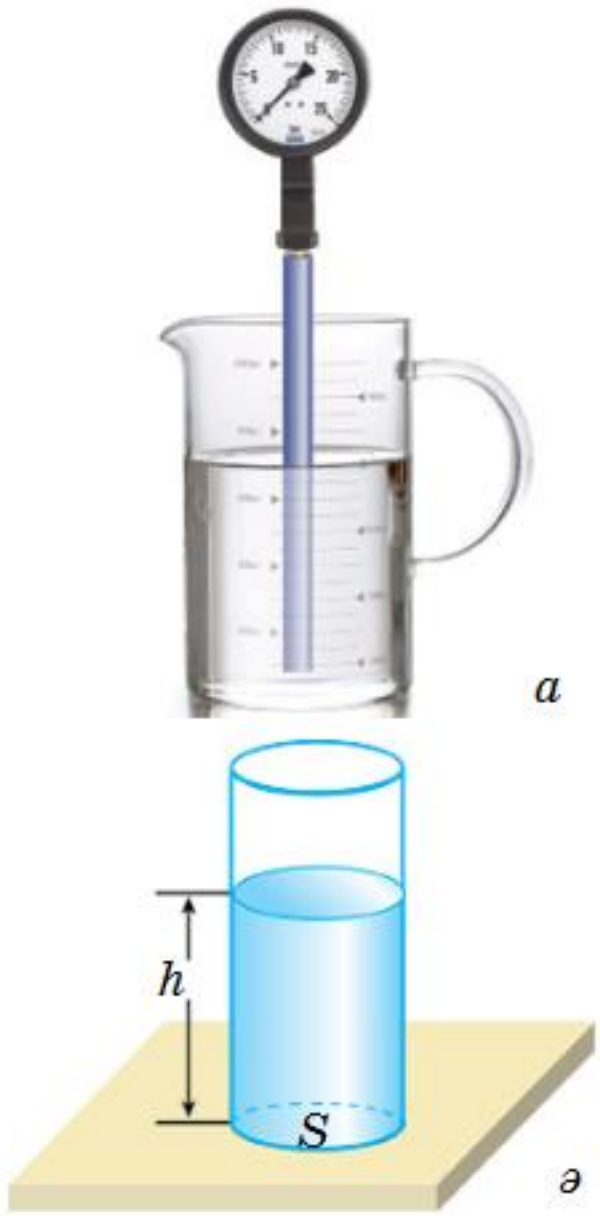
- гидростатикилиқ бесимниң немә екәнлигини билидиған болусиләр;
- формула билән гидростатикилиқ бесимни тепишни үгүнисиләр.

Тирәк сөзләр:

✓ **гидростатикилиқ бесим**

Йәр бетидики һәр қандақ жисимға еғирлиқ күчи тәсир қилиду, шуңлашқа қачидики һәр қандақ суюқлуқ қачиниң түвигә вә тамлириға бесим чүшириду.

1-тәжрибә. Мембранилиқ манометрни (бесим өлчәйдиған қурал) пайдилинип чоңқурлуқ ашқансери суюқлуқ бесиминиң қандақ өзгиридиғанлиғини қараштурайлуқ. Униң үчүн манометрни суюқлуқ ичигә азирақ чоңқурлуққа чөкүримиз (4.9, а-сүрәт). Кейин уни горизонтал вә вертикал тәкшилик билән силҗитайли. Манометрни горизонтал тәкшилик бойи билән силҗитқанда униң көрситишиниң өзгәрмәйдиғанлиғини байқашқа болиду. Бу Паскаль қануниға мувапиқ келиду. Манометрни вертикал тәкшилик бойи билән силжитқанда манометрниң суюқлуққа петиш чоңқурлуғиға бағлиқ униң ашидиғанлиғи байқилиду. Бу чоңқурлуқ ашқансери суюқлуқниң қачиниң түвигә вә тамлириға чүширидиған бесиминиң ашидиғанлиғини көрситиду. Мошу бесимниң миқдарини һесаплайли. Һесаплашни йеникләштүрүш үчүн асасиниң мәйдани S болидиған цилиндр шәкиллик қача алайлуқ. Қачиға массиси m, зичлиғи h болған суюқлуқни h егизликкичә қуяйли. Суюқлуқниң қачиниң түвигә чүширидиған бесимини бурун қараштурулған $p = \frac{F}{S}$ формула билән һесаплаймиз. Бизниң һаләттә $F_1 = mg$. Шунда суюқлуқниң қача түвигә чүширидиған бесими: $p = \frac{F_1}{S} = \frac{mg}{S}$.



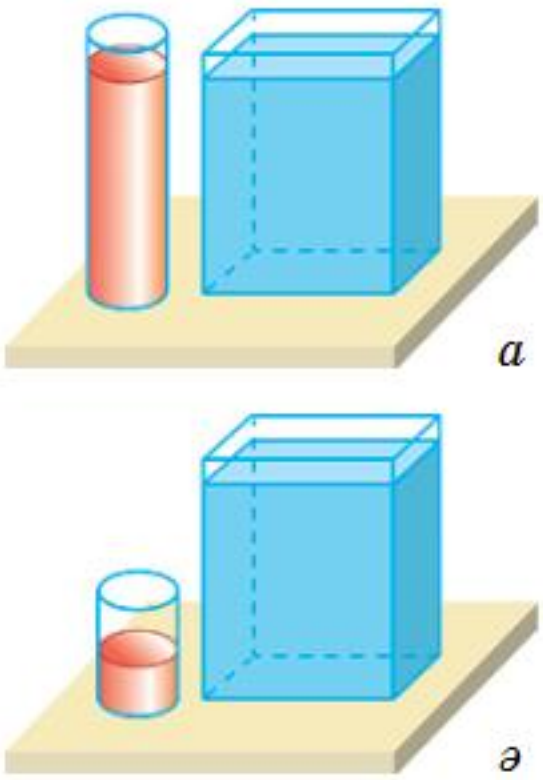
4.9-сүрәт

Суюқлуқниң массисини униң зичлиғи вә һәжими арқилиқ ипадиләймиз: $m = \rho V$. Цилиндр қачидики суюқлуқниң һәжими $V = Sh$ болғанлиқтин, қачидики суюқлуқниң массиси: $m = \rho Sh$ болиду. У чағда қачиниң түвигә суюқлуқниң чүширидиған бесими төвәндики формула билән ениқлиниду:

$$p = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh, \text{ йәни } p = \rho gh. \quad (24.1)$$

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



4.10-сүрәт

(22.2) формула билән еиқлинидиған бесим **гидростатикилиқ бесим** дәп атилиду. Бу формулидин **еғирлиқ күчиниң тәсиридин пәйда болған суюқлуқ бесиминиң қача түвиниң мәйданиға бағлиқ болмайдиғанлиғи, пәқәт суюқлуқ түврүгиниң егизлигигә вә униң зичлиғиға тәәллуқлуғи келип чиқиду.** Мәсилән, симап түвригиниң қача түвигә чүширидиған бесими дәл шундақ егизликтики су түвригиниң бесимидин 13,6 һәссә көп (4.10, *а*-сүрәт). Әгәр икки қача елип униң биригә симап, иккинчисигә су қуйсақ вә су түвригиниң егизлиги симап түвригиниң егизлигидин 13,6 һәссә артуқ болса, у чағда бесим қачилар өлчимигә бағлиқ әмәс, иккила қачиниң түвигә чүшидиған бесим бирдәк болиду (4.10, *ә*-сүрәт). Көплигән түзүлмиләр гидростатикилиқ бесим пәйда қилиш асасида ишләйду. Мәсилән, су қувурлири, чиғриқлар (шлюзлар), су түгмәнлири, қатинаш қачилар вә ш.о. суғириш системисиму гидростатикилиқ бесимға асаслинип әмәлгә ашурилиду. Бурун көплигән фонтанларму гидростатикилиқ бесимниң ярдими билән ишлигән.

1. *Қандақ бесим гидростатикилиқ дәп атилиду?*
2. *Гидростатикилиқ бесимниң миқдарини қандақ һесаплашқа болиду?*
3. *Қача түвигә чүшидиған гидростатикилиқ бесимниң қача асасиниң мәйданиға қандақ бағлиниши бар?*
4. *Гидростатикилиқ бесимни турмушта пайдилинишниң мисаллирини кәлтүрүңлар.*
5. *Су түгмининиң ишләш принципини чүшәндүрүңлар.*
6. *Дәрия еқимлирини торайдиған егиз тосмиларни қандақ мәхсәт билән ясайдиғанлиғини чүшәндүрүңлар.*

Өзимиз ясаймиз!

Пластикилиқ ботулкини елиңлар, униңда һәр түрлүк егизликләрдә үч бирдәк төшүкләрни ясаңлар. Уларға пластилин йепиштуруңлар. Ботулкини су билән толтурулған раковиниға яки ваннға селиңлар, төшүкләрни ечиңлар вә ботулкидин чиққан суниң шақирап еқишини байқаңлар. Байқиған һадисини чүшәндүрүңлар.

1 Су мунарисиға суни көтириш үчүн шориғучилар 500 кПа бесим һасил қилса, униң егизлиги қанчелик? Суниң зичлиғи 1 г/см³. (50 м)

2 Һәҗими 20 м³ вә егизлиги 3,6 м бакниң 3/4 бөлүги суғиришқа бағишланған су билән толтурулған. Бакниң түвидә орунлашқан мәйдани 18 см² пробкиға суниң чүширидиған бесимини тепиңлар. (486 Н)

3 Суни 30 м егизликкә көтириш үчүн шориғучилар қандақ әң аз бесим һасил қилиши керәк? (300 кПа)

4 Куб шәкиллик қача левигичә массилири бирдәк су вә керосин билән толтурулди. Суюқлуқларниң қачиниң түвигә чүширидиған бесимлири қандақ? Куб қириниң узунлуғи 36 см. (3,2 кПа)

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 25. Қатнаш қачилар

Бу дәристә силәр:

- қандақ қачиларниң қатнаш қачилар дәп атилидиғанлиғини билисиләр;
- қатнаш қачилардики суюқлуқниң һәрикитини чүшәндүрүшни үгинисиләр.

Тирәк сөзләр:

- ✓ **қатнаш қачилар**
- ✓ **гидростатикилиқ парадокс**

Тиничлиқта турған суюқлуқ билән толтурулған, умумий бөлиги бар қачиларни *қатнаш (туташ) қачилар* дәп атайду. Мәсилән, чәйнәк, чөгүн, кофе қайнатқуч туташ қачиларға ятиду. Суюқлуқларниң бесимни барлиқ йөнилишләрдә бериш хусусийити бизгә қатнаш қачиларниң ишләш принципини чүшәндүрүшкә мүмкинчилик бериду.

1-тәҗрибә. Икки әйнәк нәйчини елип, уларни очуқ рәңлик резина нәйчә билән қошсақ биз қатнаш қачини алимиз (4.12-сүрәт). Қисқучниң ярдими билән резина нәйчини оттурисидин қисайлидә, сол тәрәптики нәйчигә су қуюмиз. Әнди қисқучни алайлуқ. Су сол тәрәптики нәйчидин оң тәрәптики нәйчигә қарап су сәвийәлири бирдәк болғанғичә ақиду. Немә сәвәптин су сәвийәлири тәңлишиду?

Бу соалға жавап бериш үчүн резина нәйчиниң оң вә сол тәрәплиридики су чүширидиған бесимни һесаплайлуқ. Оң вә сол тәрәптики су бесиминиң мәналири:

$$p_1 = \rho g h_1, \quad p_2 = \rho g h_2. \qquad (25.1)$$

Суюқлуқ бирхил, шуңлашқа уларниң зичлиқлирима бирдәк. Тәҗрибә көрсәткәндәк, суюқлуқ түврүклириниң сәвийәлири бирдәк, демәк, оң вә сол тәрәптики бесим бирдәк болуши шәрт.

Демәк, қатнаш қачилардики бирхил суюқлуқниң сәвийәлири бирдәк болиду.

2-тәҗрибә. Сол тәрәптики нәйчини диаметри йоғанирақ нәйчә билән авуштуруп биринчи тәҗрибини тәкрарлайли.

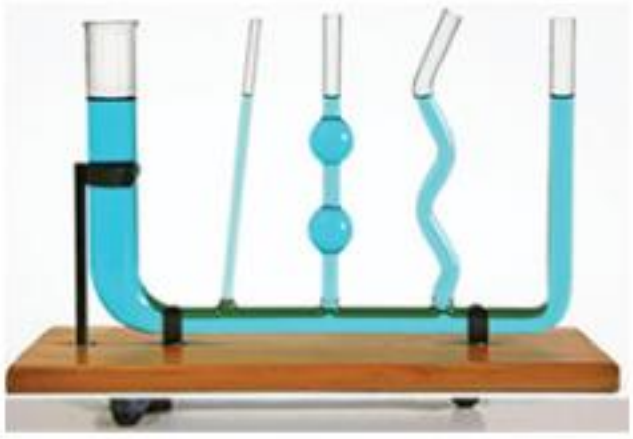
Шу чағда биз суюқлуқларниң сәвийәлири тәңләшкәндә нәйчиләр қошулидиған йәрдики резина нәйчиниң деформацияләнмигинини көримиз. Бу һалаттә демәк, оң вә сол

4.11-сүрәт

4.12-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

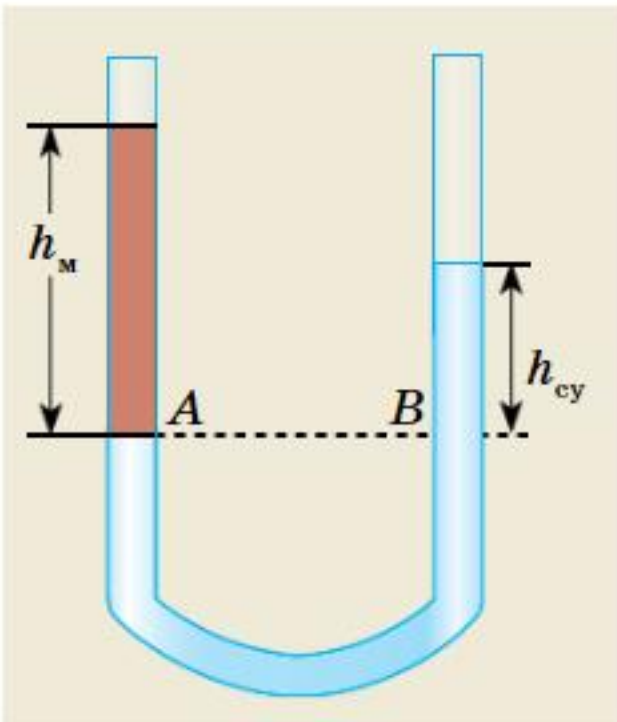
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



4.13-сүрәт

тармақлардики бесимлар бирдәк. Қатнаш қачиларниң оң тармиғидики суниң массиси сол тармақтикидин көп болғиниға қаримастин, иккилисиниң резина нәйчигә чүширидиған бесиминиң бирдәк болуши бир қариғанда чүшиниксиз болуп көрүнүши мүмкин.

3-тәжрибә. Һәр түрлүк шәкилдики қатнаш қачиларни алимиз вә уларни су билән толтиримиз (4.13-сүрәт). Тәжрибә шәкиллири һәрхил қатнаш қачиларда бирхил суюқлуқниң сәвийәлириниң бирдәк екәнлигини көрситиду. Бу һадисини **гидростатикилиқ парадокс** дәп атайду.



4.14-сүрәт

4-тәжрибә. Қатнаш қачиларға һәрхил суюқлуқларни қуяйли. Униң үчүн биринчи тәжрибини тәкрарлаймиз вә U шәкиллик нәйчиниң оң тармиғиға су, сол тармиғиға суюқ май қуяйлуқ. Резина нәйчиниң дәл оттурисидики қисқучни алсақ, су майни иштирип, U шәкиллик нәйчиниң сол тармиғиға қарап еқишқа башлайду (4.14-сүрәт).

Әнди қачиниң сол тармиғиға суюқлуқларниң чегариси *AB* дәриҗисигә йәткичә май қуюмиз. Бу $h_м = h_1$ май түвригиниң бесими $h_{су} = h_2$ су түвригиниң бесими билән тәңлишидиғанлиғини билдүриду, йәни: $p_1 = \rho_1 g h_1$, $p_2 = \rho_2 g h_2$. Шунда $p_1 = p_2$ болғанлиқтин, $\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$. Демәк,

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1}. \qquad (25.2)$$

(25.2) формулидин қатнаш қачилардики һәрхил суюқлуқларниң түвруклириниң егизлиги уларниң зичлиқлириға әкси пропорционал екәнлиги келип чиқиду.

Қатнаш қачиларниң әмәлияттики әһмийити зор. Қатнаш қачилар принципи асасида мөлдүр қачилардики суюқлуқ сәвийәлирини көрситидиған су өлчигүч нәйчиләр, көлләр билән каналлардики тосалғуларни кемиләрниң айлинип өтишигә мүмкинчилик беридиған шлюзлар, егиз өйләрни су билән тәминләйдиған су қувурлири ишләйду вә мошуниңға охшаш йәнә көплигән мисалларни кәлтүрүшкә болиду.

1. *Қандақ қачиларни қатнаш қачилар дәп аташқа болиду?*
2. *Қатнаш қачилардики бирхил суюқлуқларниң егизликлири өз ара қандақ нисбәттә болиду?*
3. *Қатнаш қачилардики һәрхил суюқлуқларниң егизликлири өз ара қандақ нисбәттә болиду?*
4. *Қатнаш қачиларни турмушта, техникида, бизни қоршиған муһитта пайдилинишниң мисаллирини кәлтүрүңлар.*

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Өзимиз ясаймиз!

Фонтан. Аддий фонтанни өз қолуңлар билән ясаңлар. Пластикилиқ ботулкини елип униң түвини оюңлар. Ботулкиниң бешини тиқин билән йепиңлар. Тиқинни тешиңлар. Униң үчүн уни оюп тешишкә яки қизиған миқни қеқип тешишкә болиду. Бу төшүккә “П” түридики егилгән пластикилиқ нәйчиниң бир учини пухтилап киргүзүш керәк. Бармиғиңлар билән иккинчи учини йепип ботулкини дүм көмириңлардә, уни су билән толтуруңлар. Бармиғиңларни елип, нәйчини ашқанда су чачирлап еқишқа башлайду. Фонтан ботулкидики су сәвийәси нәйчиниң очуқ тәрипидики су сәвийәси билән тәңләшкичә давамлишиду. Бу һадисини чүшәндүрүңлар. Өзәңлар буниңдинма мурәккәп, мәсилән, гүлләрни суғиридиған,һавани нәмләштүридиған фонтанни қураштуруп көрүңлар.

Гидростатикилиқ бесимниң қоллинилиши

Каризлар — етизларни қол билән суғиридиған суғириш системиси. Сауран шәһири. X—XVIII ә. Һазирқи жәнубий Қазақстан. Кариз — йәр асти су каналлири бар қудуқлар системиси. Сауранға су Қаратау теғиниң көллиридин тартилған каналлар арқилиқ йәткүзүлгән.

Мончидики су қувурлири билән каризлар. Тараз шәһири. XI—XII ә. Су қувурлириға су Талас су амбиридин келиду.

Су тұғмини, Сарай Бату шәһири. Алтун Орда. 1250—480 жж. Қарабайлы наһийәси, Астрахань вилайити.

Ним шәһирини римлиқларниң су билән тәминләш системиси. Б. ә. и. I ә. Һазирқи Франция.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

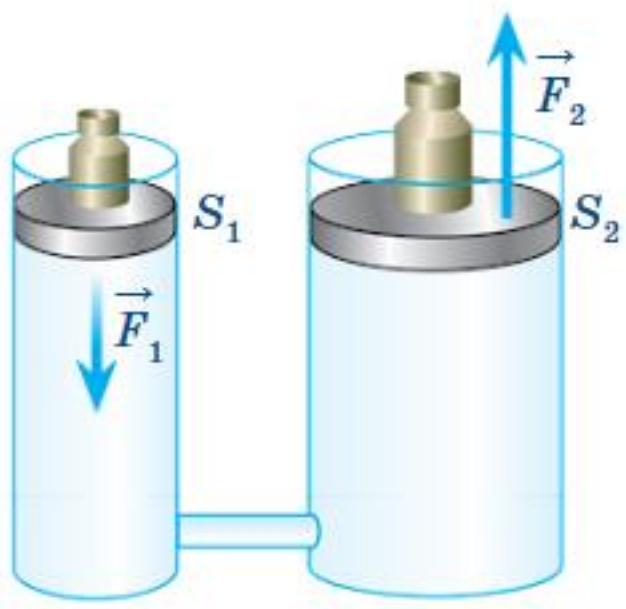
§ 26. Гидравликилиқ машинилар

Тирәк сөзләр:

- ✓ **гидравликилиқ машинилар**
- ✓ **гидравликилиқ пресс**
- ✓ **күчтин утуш**

Бу дәристә силәр:

- гидравликилиқ машининиң ишләш принципини билисиләр;
- гидравликилиқ машиниларни пайдилинип күчтин утуш елишни һесаплашни үгинисиләр.



4.15-сүрәт

Гидравликилиқ машиниларниң (грек тилидин *гидравликос* — "су") түзүлүши билән ишләш принципи Паскаль қануниға асасланған.

***Гидравликилиқ машинилар* — иш-һәрикити суюқлуқларниң тәңпуңлуғи билән һәрикәт қанунлириға асасланған машинилар.** Гидравликилиқ машиниларниң асасий бөлиги нәйчә билән өз ара қошулидиған диаметрлири һәр түрлүк икки цилиндр болуп тепилиду. Уларға суюқлуқ қуюлиду (4.15-сүрәт).

Қачиларниң ичидә һәрикәтчан поршеньлар йөткилиду һәм уларниң асти суюқлуқ билән толтурулған. Әгәр мәйдани S_1 болған кичик поршеньға F_1 күчи билән тәсир қилса, униң астида бесим пәйда болиду: $p_1 = \frac{F_1}{S_1}$.

Паскаль қануниға асаслансақ, p_1 бесим суюқлуқта барлиқ йөнилишләрдә бирдәк берилиду. У чағда мәйдани S_2 болған чоң поршеньға жуқури йөнәлгән $F_2 = p_2S_2$ бесим күчи тәсир қилиду, демәк, $p_2 = \frac{F_2}{S_2}$. Сәвәви $p_1 = p_2$, демәк, $\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$.

$\frac{F_2}{F_1}$ нисбити F_2 күчиниң F_1 күчидин қанчә һәссә көп екәнлигини көрситиду. Уни **күчтин утуш** дәп атайду.

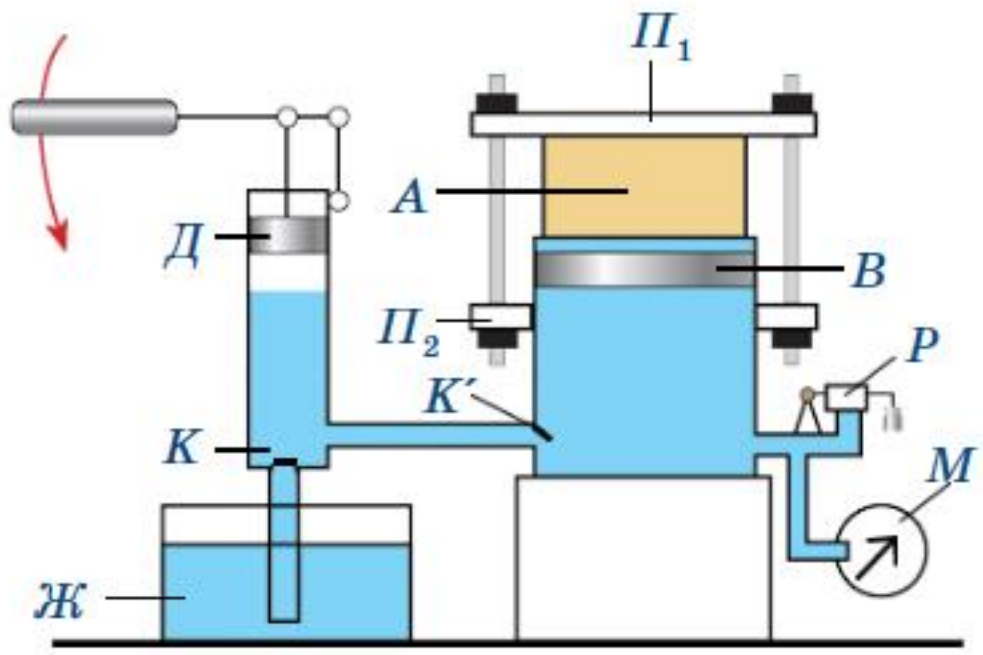
Һәр қандақ гидравликилиқ машина йоған поршениниң мәйдани кичик поршениниң мәйданидин қанчә һәссә көп болса, дәл шунчә һәссә күчтин утуш бериду.

Гидравликилиқ машининиң ишләш принципини қараштурайли.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Гидравликилик пресс. Материалларни бесим чүшириш арқилик қайта ишләйдиған бу машина қисилидиған суюқлуқ билән тәсир қилиду. Гидравликилик пресснің түзүлүши 4.16-сүрәттә көрситилгән.



4.16-сүрәт

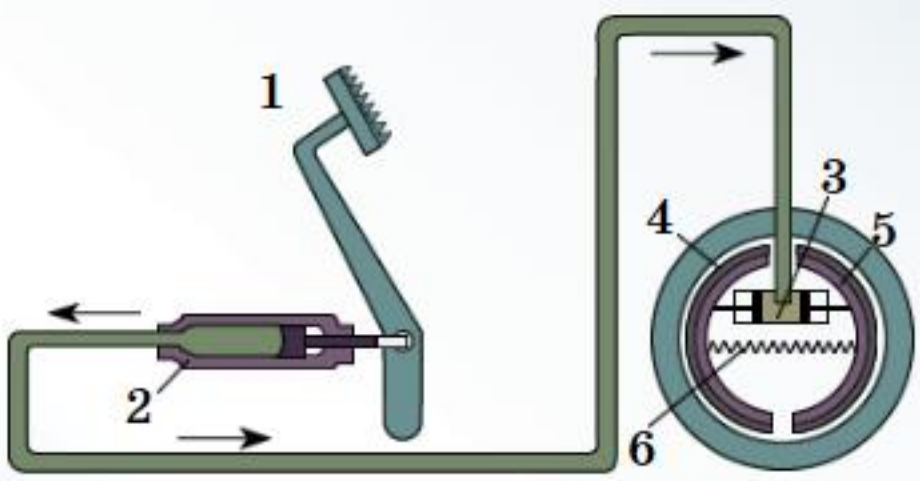
А — пресслинидиған жисим; *В* — пресслайдиған цилиндри бар йоған поршень; *Д* — пресслайдиған цилиндри бар кичик поршень; *К* вә *К′* — клапанлар; $П_1$ — жуқарқи платформа; $П_2$ — төвәнки платформа; *М* — манометр; *Ж* — суюқлуғи бар резервуар; *Р* — сақлиғучи клапан.

Кичик *Д* поршеньға чүширилгән күч суюқлуқни кичик цилиндрдин йоған цилиндрға қарап еқитидиған бесим пәйда қилиду. Шу чағда $П_2$ платформа көтирилип, пресслинидиған *А* жисимни жуқарқи $П_1$ платформиға қисиду. Кичик поршень дәсләпки halитигә қайтишқа башлиғанда *К′* клапан йепилип, суюқлуқниң йоған цилиндрдин кичик цилиндрға қарап еқип кетишигә мүмкинчилик яритиду. Бу вақитта *К* клапан ечилип, суюқлуқни *Ж* резервуаридин кичик цилиндрға әвитиду. Кичик поршеньниң төвән қарап йөнәлгән кейинки жүришидә *К* клапан йепилидудә, суюқлуқ бесим билән *К′* клапанни ечип, йоған цилиндрға кириду. Манометр бесимни тәкшүрүп туруш үчүн керәк. Шуниң билән, гидравликилик пресслар күчтин йоған поршеньниң мәйдани билән кичик поршень мәйданиниң нисбитигә тәң болған утуш бериду. Уларни өсүмлүктин май яки ширниләрни сиқип елиш үчүн пайдилиниду.

Гидравликилик домкратма гидравликилик пресс охшаш ишләйду (4.17-сүрәт). У егир нәрсиләрни, автомобильларни, тәйяр металл детальлири бар ящикларни, умумән жүк көтириш үчүн қоллинилиду (автокарлар).

Гидравликилик тормозларниң ярдими билән автомобильларни тохтитиш әмәлгә ашурулиду. Жүргүзгүчи 1 педальға басқан пәйттә 2 цилиндрдики поршень мошу цилиндрдики, 3 нәйчидики вә 4 тормоз цилиндрдики суюқлуққа бесим чүшириду. Бесим күчиниң тәсиридин 4 тормоз цилиндридики 5 поршень силжип, 6 асасий тормозни тормозлиғучи барабанға иштирип қисиду.

4.17-сүрәт



4.18-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Гидравликилиқ пресслар металлургиялик заводларда металл буюмлирини соқуш, штамплаш вә пресслаш, тавақ бәтләрни вә қувурларни ясаш үчүн қоллинилиду. Гидравликилиқ пресниң ярдими билән миқ, қелин қәғәзләрни алиду, металл қалдуқлирини бириктүриду.

1. *Гидравликилиқ машинилар дәп қандақ машиниларни атайду?*
2. *Гидравликилиқ машиниларниң ишләш принципи қандақ қанунға асасланған?*
3. *Гидравликилиқ машина күчтин қандақ утуш бериду?*
4. *Гидравликилиқ пресниң түзүлүши қандақ вә у қандақ ишләйду?*

Һесап чиқириш үлгилири

1-һесап. Горизонтал едәнгә 41 кПа бесим чүширидиған мәрмәр кубниң массисини тепиңлар?

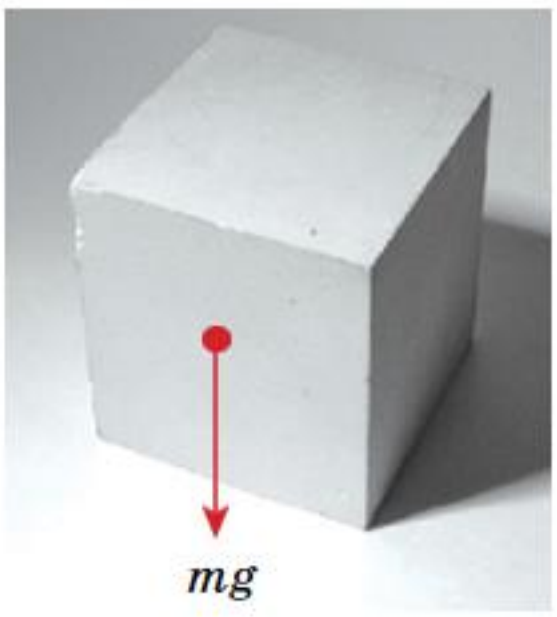
Берилгини:	СИ	Йешими. Қаидә бойичә полға чүширилгән бесим күчниң шу едәнниң мәйданиға болған нисбитигә тәң.
$p = 41$ кПа	$4{,}1 \cdot 10^4$ Па	
$\rho = 2700$ кг/м^3		
m — ?		

Бизниң һаләттә кубқа тәсир қилидиған еғирлиқ күчи кубниң асасиға чүшиду (4.19), йәни $p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S}$. Кубниң массини төвәндикичә тапимиз: $m = \rho V = \rho S h$. У чағда кубниң полға чүширидиған бесими:

$$p = \frac{mg}{S} = \frac{\rho S h g}{S} = \rho h g, \qquad (1)$$

бу йәрдә h — куб қириниң узунлуғи. (1) дин монуни алимиз: $h = \frac{p}{\rho g}$.

Кубниң һәҗими $V = h^3$, массиси болса $m = \rho h^3 = \rho \frac{p^3}{\rho^3 g^3} = \frac{p^3}{\rho^2 g^3}$.



4.19-сүрәт

Өлчәм бирликлирини тәкшүрәйли:

$$[m] = \frac{\text{Па}^3}{\frac{\text{кг}^2}{\text{м}^6} \cdot \frac{\text{Н}^3}{\text{кг}^3}} = \frac{\frac{H^3}{\text{м}^6}}{\frac{H^3}{\text{м}^6\,\text{кг}}} = \text{кг}.$$

Өлчәм бирликлирини тәкшүрәйли:

$$m = \frac{68{,}92 \cdot 10^{12}}{7{,}29 \cdot 10^6 \cdot 10^3}\ \text{кг} = 9454\ \text{кг}.$$

Жавави: $m = 9454$ кг.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

2-hесап. Су қувуридики бесим 0,3 МПа. Қувурниң йочуғини япидиған тиқинни су қандақ күч билән қисиду? Йочуқ мәйдани 4 см^2.

Берилгини:	СИ	Йешими. Бесим күчи су бесиминиң мәйданға болған көпәйтиндисигә тән: $F = pS =$ $= 0{,}3 \cdot 10^6$ Па $\cdot 4 \cdot 10^{-4}$ м^2 = 120 Н.
p = 0,3 МПа	$0{,}3 \cdot 10^6$ Па	
S = 4 см^2	$4 \cdot 10^{-4}$ м^2	
F — ?		

Жавави: F = 120 Н.

3-hесап. Симап көлиниң түвидики бесимни әң чоңқур Мариан деңизи оймининиң түвидики бесимға тәңләштүрүш үчүн униң чоңқурлуғи қандақ болуш керәк? Ойманниң чоңқурлуғи 11 км 22 м.

Берилгини:	Йешими. $p_1 = p_2$ шәрт бойичә гидростатикилиқ бесим болса $p = \rho gh$. Демәк, $\rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2$. Буниңдин $h_2 = h_1 \frac{\rho_1}{\rho_2}$.
h_1 = 11 022 м	
ρ_1 = 1030 кг/м^3	
ρ_2 = 13 600 кг/м^3	
h_2 — ?	

Hесаплаймиз: $h_2 = 11\,022 \text{ м} \dfrac{1030 \text{ кг/м}^3}{13\,600 \text{ кг/м}^3} = 834{,}75$ м.

Жавави: h_2 = 834,75 м.

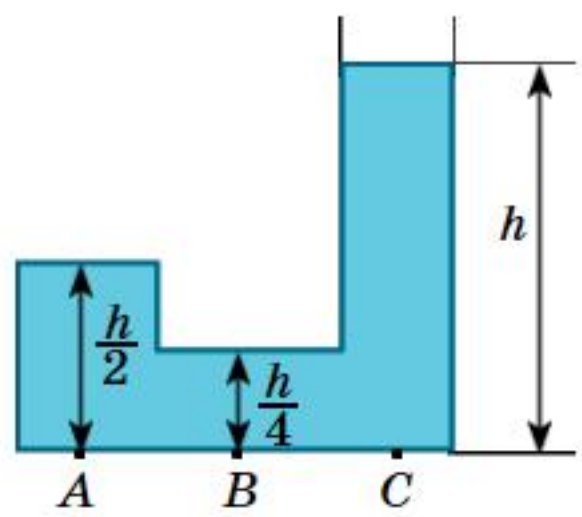
3-hесап. Әгәр бармиғимизни стакан түвигә йәткүзмәй су ичигә патурсақ, суниң стакан түвигә чүширидиған бесими өзгирәмду?

Йешими. Суюқлуқниң қача түвигә чүширидиған бесим күчиниң суюқлуқниң сәвийәсигә бағлиқлиғи $F_{\text{түви}} = pS = \rho ghS$ формулисидин келип чиқиду. Әгәр стакан дәсләп левигичә су билән толтурулмиса, у чағда бармақни чөкәргәндин кейин су сәвийәси көтирилидудә, қача түвигә чүшидиған бесим ашиду. Әгәр су леви билән тәң толтурулса, бармақни чөкәргәндин кейин суниң қандақту бир hәжими қачидин төкилидудә, қача түвигә чүшидиған бесим күчи өзгәрмәйду.

5-hесап. Бирдәк сәвийәдә ятқан A, B, C чекитлиридики суниң бесими қандақ (4.20)?

Йешими. Мундақ hесапларни йәшкәндә көпинчә $p_A < p_C$ дәп хаталиқ әвәтимиз, сәвәви A чекитиниң үстидики су сәвийәсиниң егизлиги C чекитиникигә қариғанда кичик. Hәқиқитидә $p_A = p_B = p_C$. Немишкә мундақ болғанлиғини қараштурайли.

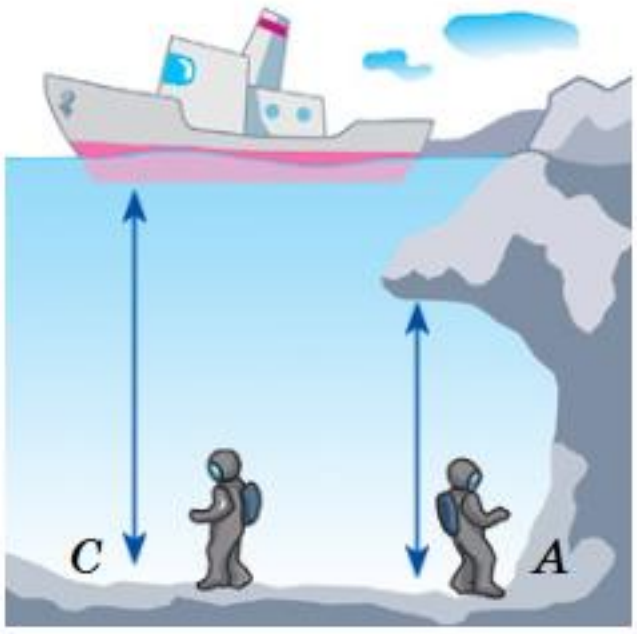
Қачидики суюқлуқ тиничлиқта, демәк, бир сәвийәдә ятқан барлиқ чекитләрдики бесим бирдәк болиду. Ундақ болмиғанда су



4.20-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



4.21-сүрәт

бесими аз тәрәпкә қарап ақкан болар еди. Бирақ һәқиқитидә $p_A = p_B = p_C$.

C чекитидики бесим болса $p_C = \rho gh$ болғанлиқтин, $p_A = p_B = p_C = \rho gh$.

Хуласигә келәйли: суюқлуқниң чоңқурлуқтики бесимини һесаплиғанда мошу суюқлуқниң әркин бетидин башлап һесаплаш керәк.

Әгәр аквалангист суға сүңгүп су асти өңкүргә учриса (4.21-сүрәттики *A* чекити), у бу йәрдә дәл шундақ бесимни сезиниду: суниң бесимидин "йошуриналмайсән".

6-һесап. Тәрәплири *a* болған куб шәкиллик қачиға қуюлған суниң қача түвигә чүширидиған бесим күчи а) ян яқлириға чүширилгән бесим күчидин 5 һәссә артуқ болуши; ә) ян яқлириға чүширилидиған бесим күчигә тәң болуш үчүн қачиға суни қанчелик егизликтә қуюш керәк?

Берилгини:
a
$F_{\text{түви}} = 5F_{\text{ян яқ}}$

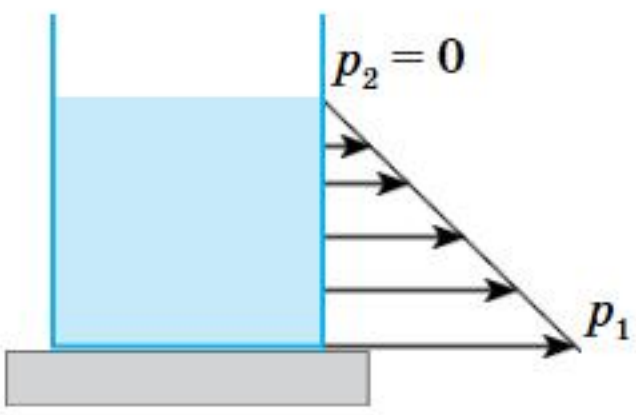
h — ?

Йешими. Паскаль қануниға мувапиқ бесим барлиқ йөнилишләрдә өзгиришсиз берилиду (түвигима, ян яқлириғима). 4.22-сүрәттә бесимниң егизлик бойичә өзгириши көрситилгән.

Қача түвигә чүширилгән суниң бесим күчини $p = \frac{F_{\text{түви}}}{S_1}$ формули-си билән тапимиз. Буниңдин $F_{\text{түви}} = p_1S_1$, бу йәрдә $p = \rho gh$ — қача түвигә чүширилгән бесим, $S_1 = a^2$ — қача түвиниң мәйдани. Демәк,

$$F_{\text{түви}} = \rho gha^2. \quad (1)$$

Ян яқлириға чүширилгән бесим күчини ениқлаш үчүн $F_2 = p_{\text{от.}}S_2$ формулисини пайдилинимиз, $S_2 = ah$ — су сәвийәсидин төвән ятқан ян тәрипиниң мәйдани. Су бесими суниң чоңқурлуғи ашқансери сизиқлиқ қанун бойичә өзгириду. Бу гидростатикилиқ бесимниң $p = \rho gh$ формулисидин чиқиду, бу йәрдә ρ — суниң зичлиғи вә $g = 9{,}8$ Н/кг — бу турақлиқ миқдарлар. У чағда бесимниң оттура мәнасини икки бесимниң арифметикилиқ оттуриси охшаш тепишқа болиду: биринчиси су бетидә (у нөлгә тәң) вә иккинчиси түвидә $p = \rho gh$: $p_{\text{от.}} = \frac{0 + \rho gh}{2} = \frac{\rho gh}{2}$. Суниң бир ян тәрипигә чүширидиған бесим күчи $F_2 = p_{\text{от.}}S_2 = \frac{\rho gh}{2}ah$ тәң болиду.



4.22-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Ян тәрәплири төрт болғанлиқтин, суниң қача янлириға чүширидиған толуқ бесим күчи $F_{ян\ як} = 4F_2$ яки

$$F_я = 4F_2 = 2\rho gh^2a. \quad (2)$$

а) Һесапниң шәрти бойичә

$$F_{түв} = 5F_{ян\ як}. \quad (3)$$

(1) вә (2) тәңлимиләрни (3)гә қоюмиз:

$$\rho gha^2 = 5 \cdot 2\rho gh^2a.$$

б) Буниңдин, $a = 10h$, йәни $h = \frac{a}{10}$.

Иккинчи һалаттә шәрт бойичә $F_{түви} = F_{ян\ як}$. Түвигә вә ян тәрипигә чүширилгән су бесимини тәңләштүрүп, $\rho gha^2 = 2\rho gh^2a$ алимиз. Буниңдин қачидики суниң йеңи егизлиги тепилиду:

$$h = \frac{a}{2}.$$

Немә үчүн бир қариғанда әқилгә сиғмайдиған болуп көрүнидиған жавап алғинимиз һәққидә ойлинип көрүңлар. Су сәвийәси егиз болғансери суюқлуқниң қача түвигә чүширидиған бесими, шундақла бесим күчима көп болиду.

Жавави: а) $h = \frac{a}{10}$; б) $h = \frac{a}{2}$.

7-һесап. Гидравликилиқ пресниң мәйдани 2 см² кичик поршени 200 Н күчниң тәсиридин 16 см төвән чүшти. Йоған поршеньниң мәйдани 8 см². а) Поршень көтәргән жүкниң салмиғи; ә) жүкниң қандақ егизликкә көтирилгинини ениқлаңлар.

Берилгини:
$S_1 = 2$ см²
$S_2 = 8$ см²
$h_1 = 16$ см
$F_1 = 200$ Н

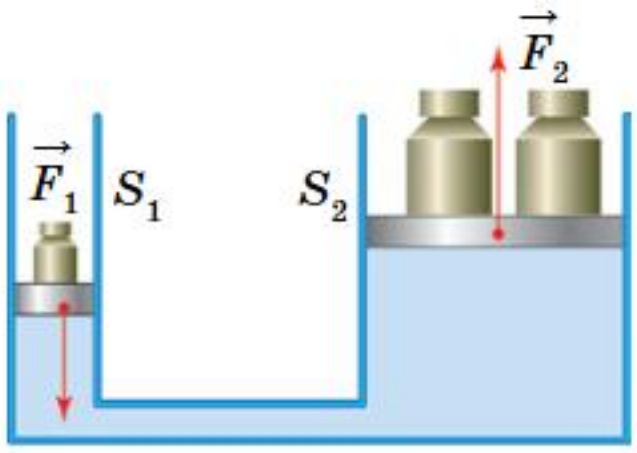
P — ? h_2 — ?

Йешими. Бу һесапни СИға авуштурмай йәшкән қолайлиқ. Гидравликилиқ пресс икки қатнаш қачидин ибарәт системини түзиду. Адәттә у техникилиқ май яки су билән толтурулиду вә жуқури тәрипидин һәрикәтчан поршень билән йепилиду (4.23-сүрәт).

Кичик поршеньға F_1 күч билән тәсир қилип биз суюқлуққа бесим чүширимиз. Паскаль қануниға мувапиқ бу бесимни суюқлуқ йоған поршеньға йәткүзиду. У чағда $\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$ дәп йезишқа болиду. Буниңдин $\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$. Бу нисбәт гидравликилиқ пресниң мәйданидин қанчә һәссә утулса, күчтин шунчә һәссә утуш алидиғинини

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

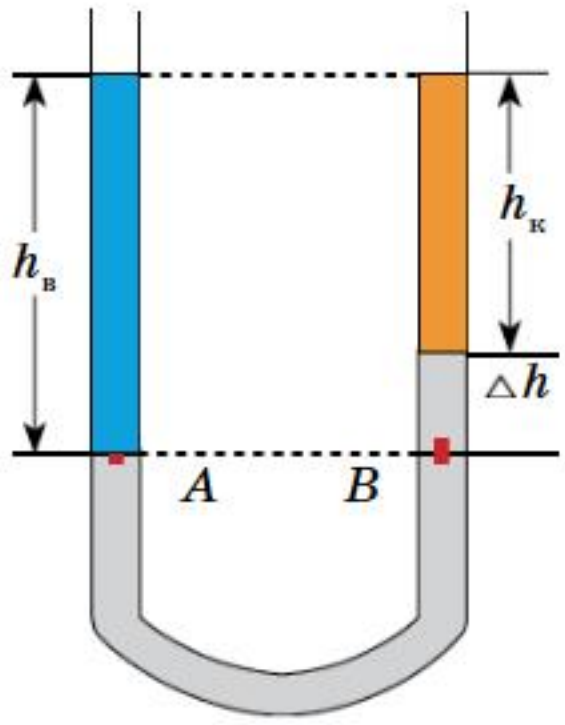
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



4.23-сүрәт

көрситиду. Һесаплашта биз поршень билән цилиндр янлири арисида сүркилиш йоқ дәп һесаплидуқ. Бизниң һесапта мошу пресс билән көтириш мүмкин болидиған жүкниң салмиғи дәл мошу F_2 күчигә тән:.

$$P = F_2 = F_1 \frac{S_2}{S_1} = 200\ \text{Н}\ \frac{8\,\text{см}^2}{2\,\text{см}^2} = 800\ \text{Н}.$$



4.24-сүрәт

Кичик поршень h_1 арилиққа орун йөткигәндә йоған поршень қандақту бир h_2 егизликкә көтирилиду. Суюқлуқлар қисилмиғанлиқтин, суюқлуқ төвәнгә йөткилип $V_1 = h_1S_1$ һәжимдики суюқлуқни жуқури көтириду. Бу һәжимләр өз ара тән: $V_2 = h_2S_2$, яки $h_1S_1 = h_2S_2$. Буниңдин:

$$h_2 = h_1 \frac{S_1}{S_2} = 16\ \text{см}\ \frac{2\,\text{см}^2}{8\,\text{см}^2} = 4\ \text{см}.$$

Жавави: $P = 800$ Н, $h_2 = 4$ см.

8-һесап. U шәкиллик нәйчидә симап, су вә керосин бар. Нәйчиниң оң тармиғида симапниң сәвийәси сол тармақтикигә қариғанда 1 см егиз. Су билән керосин түврүклириниң егизлигини тепиңлар.

Берилгини:
$\Delta h = 1$ см
$\rho_{сим.} = 13{,}6$ г/см^3
$\rho_{су} = 1$ г/см^3
$\rho_к = 0{,}8$ г/см^3
$h_к$ — ? $h_{су}$ — ?

Йешими. Бу һесапни СИға авуштурмай йәшкән қолайлиқ. Керосин сәвийәсиниң егизлиги $h_к$ болсун. У чағда су түврүгиниң егизлиги $h_{су} = h_к + \Delta h$.

A вә *B* чекитлиридики (4.24-сүрәт) гидростатикилиқ бесим бирдәк (сәвәви суюқлуқ бир сәвийәдә туриду): $\rho_{су}g(h_к + \Delta h) = \rho_к g h_к + \rho_{сим.} g\Delta h$.

Буниңдин керосин түврүгиниң егизлигини тапимиз: $h_к = \dfrac{\rho_{сим} - \rho_{су}}{\rho_{су} - \rho_к}\Delta h$.

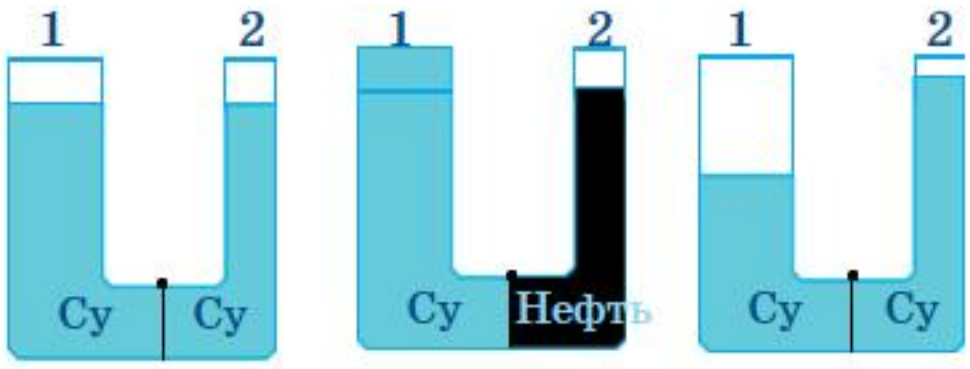
Һесаплаймиз: $h_к = \dfrac{13{,}6 - 1}{1 - 0{,}8} \cdot 1\ \text{см} = 63$ см.

Жавави: $h_к = 63$ см.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

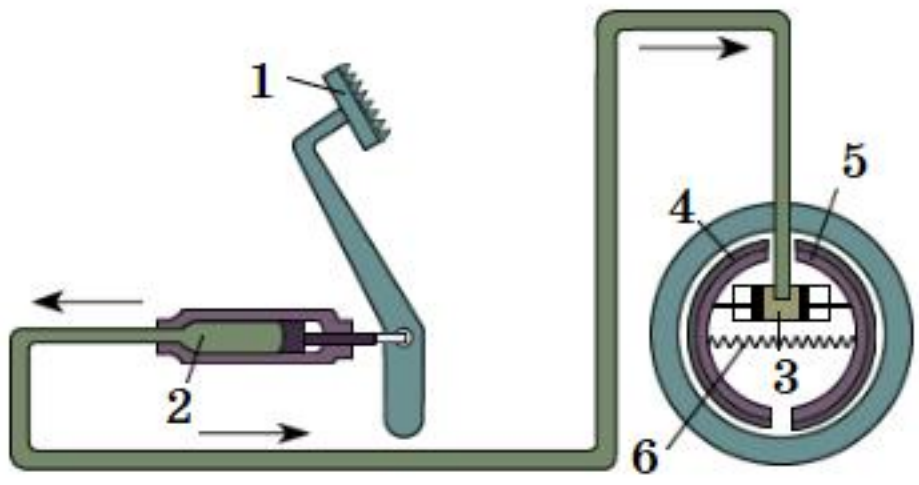
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1 4.25-сүрәттә көрситилгән үч һаләт үчүн суюқлуқ бесиминиң сол тәрәптин вә оң тәрәптин кранға чүширидиған бесимлирини селиштуруңлар. Суюқлуқ бир қачидин иккинчи қачиға авушуп өтәләмду?



4.25-сүрәт

2 4.26-сүрәт бойичә гидравликилиқ тормозниң ишләш принципини чүшәндүрүңлар.



4.26-сүрәт

3 Гидравликилиқ машина билән салмиғи 1,5 кН контейнирни көтириш үчүн кичик поршеньға 100 Н күч чүширилиду. Әгәр йоған поршеньниң мәйдани 450 см² болса, кичик поршеньниң мәйдани қандақ?

4 Мензуркиға симап, су вә керосин қуюлди. Суюқлуқларниң умумий егизлиги 64 см. Мензуркиниң түвигә чүширилидиған бесим қанчә? Суюқлуқларниң массилири билән егизликлири бирдәк болидиған әһвални қараштуруңлар.

5 Қачиниң түвидә үчтин бир бөлиги суға чөкирилгән шар ятиду вә у өзигә чүширилгән еғирлиқ күчиниң яримиға тән күч билән қача түвини қисиду. Шарниң зичлиғини тепиңлар. Суниң зичлиғи 1 г\см³. (0,7 г/см³)

6 Массиси 100 г бирхил шар қача түвидә ятиду. Қачиға су қуюлди вә униң һәҗими шарниң суюқлуққа патурулған бөлигидин 4 һәссә артуқ. Суюқлуқниң зичлиғи шарниң зичлиғидин 2 һәссә ошуқ. Кичиккинә шар қача түвини қандақ күч билән қисиду? (0,49 Н)

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 27. Атмосферилиқ бесим

Тирәк сөзләр:

- ✓ атмосферилиқ бесим
- ✓ адәттики атмосферилиқ бесим

Бу дәристә силәр:

- атмосферилиқ бесимниң тәбиитини чүшәндүрүшни үгинисиләр;
- атмосферилиқ бесимниң бирликлирини билидиған болусиләр.

Йәр бетидә қуруқлуқ, су вә һава бошлуғиниң барлиғини билисиләр. Адәмләр билән һайванатлар қуруқлуқта һәрикәтлиниду, уңин бетидики имарәтләр билән қурулушлар Йәр бетигә бесим чүшириду. Униң үстигә бу бесим еғирлиқ күчиниң йөнилишидә, йәни Йәр мәркизигә қарап берилиду.

Йәр атмосфера дәп атилидиған һава қәвити билән қоршалған. Һава Йәр бетигә бесим чүширәмду?

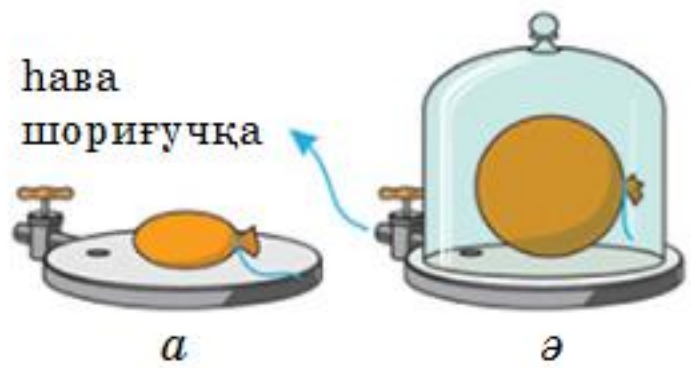
Бу соалға жавап бериш үчүн тәжрибә жүргүзүп көрәйли.

1-тәжрибә. Қисқучи билән резина нәйчиси бар һәжими 1 л әйнәк колбини алайлуқ. Колбини тиқин билән герметикилиқ япайли. Колбиға һавани һайдап киргүзүп, уни өлчәйлуқ (4.27-сүрәт). Кейин резина нәйчидики қисқучни елип ташлап, колбидики һавани чиқиримиз. Биз тараза тәңпуңлуғиниң бузулғанлиғини байқаймиз вә колба тәрәп бир аз еғирлишиду. 1 л һаваниң массиси тәхминән 1,3 г. Демәк, бу һава Йәр бетигә, атап ейтқанда, колба түвигә бесим чүшириду. Бизниң тәжрибә һава бесим чүшириду дегән хуласигә елип келиду.

Паскаль қануниға мувапиқ һава түврүгиниң бесими қаттиқ жисимлар пәйда қилған бесимға қариғанда барлиқ йөнилиштә бирдәк тарилиду. Атмосферилиқ бесимниң бар екәнлигигә 2-тәжрибә арқилиқ көз йәткүзүшкә болиду.

2-тәжрибә. Һава шориғучиниң тәхсисигә ағзи бағланған һава шарини орунлаштурайли, уни қалпақ билән йепип, қалпақ астидики һавани шоруп чиқирайли (4.28-сүрәт). Қалпақ астидики бесим

4.27-сүрәт



4.28-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

азайғансери һава шари пүдәлгәндәк көпишкә башлайду. Демәк, шар ичидики һаваниң атмосферилиқ бесими қалпақ астидики һавадин артуқ болушқа башлайду, шар көпиду.

Атмосферилиқ бесим **дәп Йәрниң һава қәвитиниң Йәр бетигә вә униңдики жисимларға чүширидиған бесимини ейтиду.**

1654-жили немис физиги Отто фон Герике Магдебург шәһиридә өз замандашлирини һәйран қалдуридиған тәжрибә ясиди. У икки полаттин ясалған йерим шарларни бир-биригә мәһкәм йепиштурup, униңдин кейин уларниң ичидин һавани шоруп чиқарған. Атмосферилиқ бесим тәсириниң зор екәнлиги шунчилик, уни бир-биригә бағланған қош атларму бир-биригә бириктүрүлгән шарларни ажриталмиған. Физикида бу мәлуматни "магдебург йерим шарлири билән тәжрибә" дәп атайду.

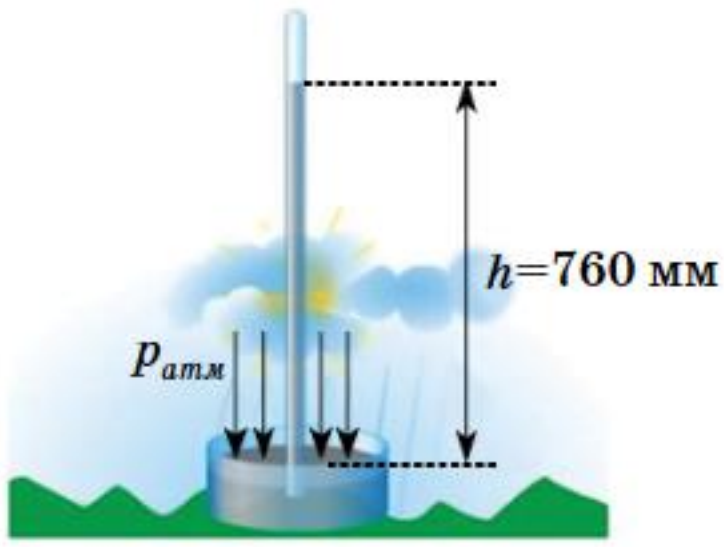
Атмосферилиқ бесимниң санлиқ мәнасини 1643-жили дәсләпки қетим италиялик физик Эванджелиста Торричелли (1608—1647) өлчигән. У өзиниң устази Г. Галилейниң тапшурмиси бойичә мундақ тәжрибә ясайду. Э. Торричелли узунлуғи 1 м бир йеқи пүтәй әйнәк нәйчә елип уни симап билән толтириду, очуқ тәрипини йепип, дүм көмирип симап қуюлған қачиға патуриду (4.29-сүрәт).

Нәйчиниң симап ичигә салған тәрипиниң ағзини ачқанда симапниң бир аз бөлиги қачиға төкилип, нәйчидә егизлиги 760 мм симап түврүги һасил болиду. Бу егизлиги 760 мм симап түврүгиниң бесими қачидики симап бетигә чүшидиған атмосферилиқ бесим билән тәңләшкинини билдүриду.

Әгәр нәйчини янтайтсақ, симап түврүгиниң егизлиги өзгәрмәй қалиду (4.30-сүрәт).

Торричелли тәжрибисидин кейин физикиға бесимни өлчәшниң системидин бөләк бирлиги — мм. сим. түв. киргүзүлди.

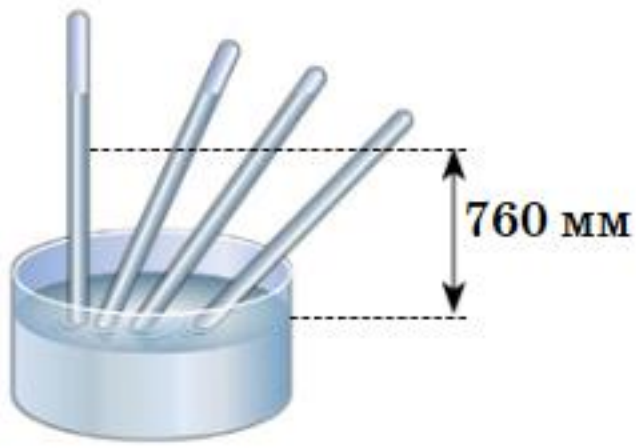
1 мм. сим. түв. = 133 Па.



4.29-сүрәт

Өзимиз испатлаймиз!

Гидростатикилиқ бесимниң формулисини пайдилинип егизлиги 1 мм нәйчидики симап бетигә чүширидиған атмосферилиқ бесимниң 133 Па болидиғанлиғини испатлаңлар. Симапниң зичлиғи $\rho = 13\ 600\ \frac{кг}{м^3}$.



4.30-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Йәр атмосферисида үзлүксиз һәр түрлүк жәриянлар болуп туриду: һава массилириниң һәрикити, йеғин-йешин, Күн энергиясиниң тәсиридин һаваниң иссиши вә совуши. Бу жәриянлар берилгән йәргилик жайларда атмосферилиқ бесимниң тохтимай өзгиришигә елип келиду.

760 мм симап түврүгигә тән атмосферилиқ бесимни адәттики *атмосферилиқ бесим* дәп атайду.

Атмосферилиқ бесим һава температурисиниң өзгиришигила әмәс, йәргилик йәрниң егизлигигиму бағлиқ болиду. Буни 1647-жили Б. Паскаль тәкитлигән. У симап барометрни пайдилинип тағниң етигидә вә чоққисида атмосферилиқ бесимни өлчәйду вә йәр егиз болғансери атмосферилиқ бесимниң азийидиғанлиғини ениқлиди.

Диққәт қилиңлар!

Атмосферилиқ бесим һәр 12 м егизликтә 1 мм. сим. түв.-гә азийиду. Бу йәрлик жайниң үстидики атмосферилиқ һава түврүги салмиғиниң кемиши билән чүшәндүрүлиду, йәни һава шалаңлишиду.

1. *Қандақ бесимни атмосферилиқ бесим дәп атайду вә у немидин пәйда болиду?*
2. *Атмосферилиқбесимниң барлиғини қандақ испатлашқа болиду?*
3. *1 мм. сим. түв дегинимиз немә?*
4. *Қандақ бесимни адәттики атмосферилиқбесим дәп атайду?*
5. *Атмосферилиқбесим қандақ миқдарларға бағлиқ болиду?*
6. *Көп қәвәтлик асман пеләк имарәтниң биринчи қәвити билән жуқарқи қәвәтлиридики атмосферилиқбесимлар бирдәкму?*

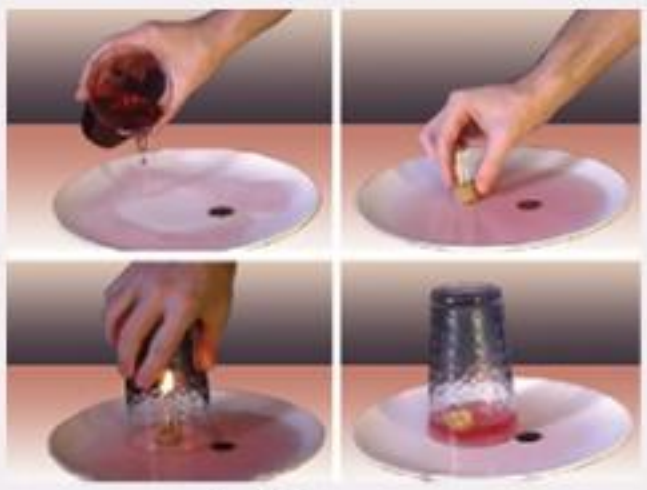
1 Немишкә дүм көмирилгән стакандин су булуқлап төкилиду, резина медицинилиқ исситқучтин болса бирхил сирғип ақиду?

2 Аддий тәжрибә жүргүзәйлуқ. Сүйи бар стакан алайлуқ вә уни дәптәрниң вариғи билән япайли. Кейин дәптәр вариғини тутуп туруп, стаканни дүм көмирәйли (4.31-сүрәт). Су стакандин төкүлмәйду. Немишкә?

3 Мону тәжрибиниң нәтиҗисини чүшәндүрүңлар: тийинни су ичидин стакан ичигә сәрәңгә йеқип чиқирип алиду (4.32-сүрәт).

4 Торричелли нәйчисиниң һәр түрлүк егизликлиридә диаметрлири кичиккинә төшүкләр болса, немини байқаймиз?

4.31-сүрәт



4.32-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 28. Атмосферилиқ бесимни өлчәш

Бу дәристә силәр:

- атмосферилиқ бесимни қандақ әсваплар билән өлчәйдиғанлиғини билисиләр
- барометрниң ишләш принципини чүшәндүрүшни үгинисиләр

Тирәк сөзләр:

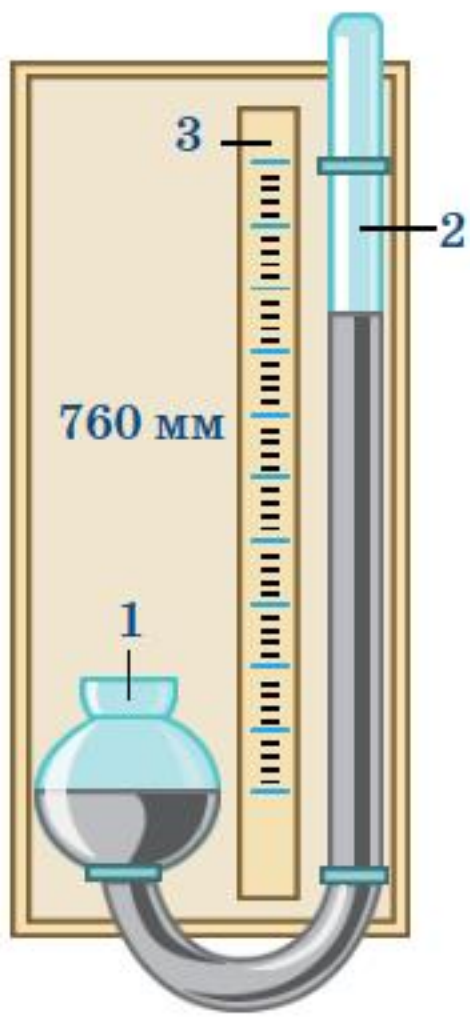
✓ симап барометр;
✓ барометр-анероид.

Биз һава муһитиниң астида өмүр сүримиз вә бизниң тенимиз атмосферилиқ бесимни өзлүгидин тәңкәшкә кәлтүриду. Лекин көплигән адәмләрниң тениға атмосферилиқ бесимниң өзгириши хелила тәсир қилиду. Адәм өзини яхши сезинмәйду, беши агрийду, тез дәм елишқа башлайду. Һәтта бурнидин, қулиғидин қан кетиш әһваллириму учришиду. Ундақ вақитта қан бесими көтирилди дәйду. Альпинистлар һавада кислородниң адәттики мөлчәрини тәминләйдиган мәхсус кислород халтилирини көп пайдилиниду.

Атмосферилиқ бесим өзгирип турса, уни өлчәш үчүн **барометрлар** дәп атилидиған қуралларни пайдилиниду.

Симап барометр. Торричелли нәйчисиниң асасида ясалған симап барометр әң аддий барометр болуп һесаплиниду (4.33-сүрәт).

Қачиниң әркин бетигә 1 чүширилидиған атмосферилиқ бесим 2 нәйчидики симап түвруги бесими билән тәңлишиду. Нәйчидики симап түврүгиниң егизлиги бойичә шкалиниң 3 көрситиши арқилиқ атмосферилиқ бесимни молҗалайду. Атмосферилиқ бесимниң өзгириши билән 2 нәйчидики симап түвригиниң егизлиги өзгириду. Симап барометр дәл мошу вақит пәйтидә атмосферилиқ бесимни өлчәйду. Симап барометрни адәттики шараитта пайдиланған тоғра, барометр-анероидни өзәңлар билән елип жүргән қолайлиқ.

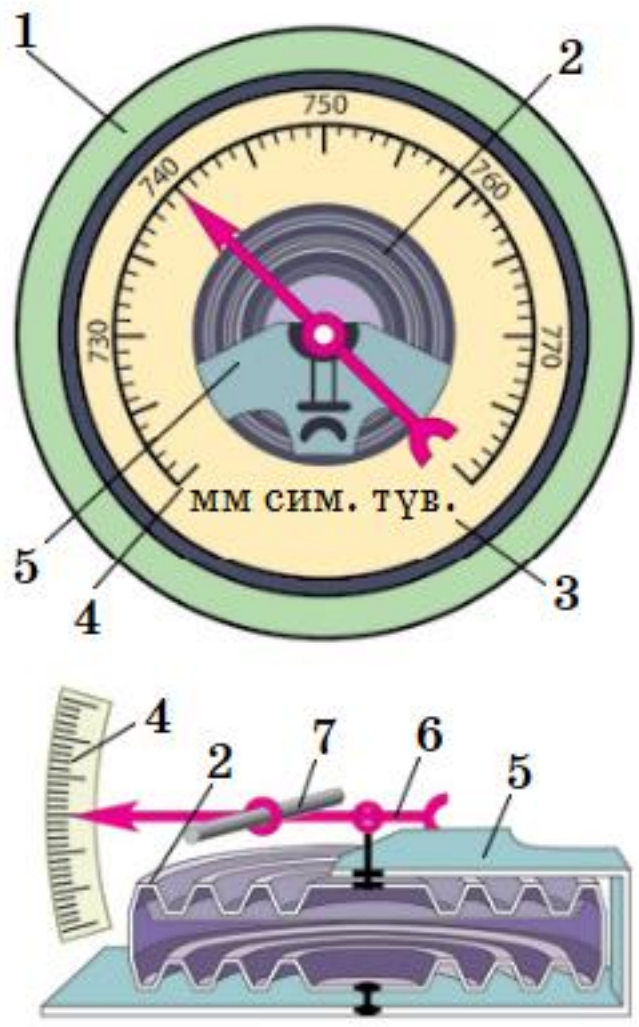


4.33-сүрәт

Барометр-анероид. Барометр-анероидниң ишләш принципи мембранилиқ манометр-

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



4.34-сүрәт

никигә охшайду. Барометр-анероиднің түзүлүши 4.34-сүрәттә көрситилгән.

1 — барометр корпуси; 2 — ичидин һаваси шоритилған долқунлуқ бети бар (гофрланған) металл коробка; 3 — әйнәк, 4 — симаплиқ барометр ярдими билән градуирләнгән бесимлар шкалиси; 5 — коробка атмосферилиқ бесимдин йепишип қалмас үчүн керәк металл пластина; 6 — барометрниң тили; 7 — оқи.

Атмосферилиқ бесим гофрланған коробкиға күч билән тәсир қилиду. Долқунлуқ бәт мәйданини, йәни коробка бетигә чүшидиған бесим күчини ашуриду. Атмосферилиқ бесимниң азийиши билән коробка бетигә чүшидиған бесим күчиму азийиду. Шуңлашқа пластина 5 коробка бетини түзәйду, у 6 қуралниң тили билән 7 оқни бурайду. Барометр көрсәткүчиси бесимниң ешиш пәйтидә кнопка әкси йөнилиштә қозғилиду.

Барометрниң ярдими билән атмосферидики учуш аппаратиниң көтирилиш егизлигини өлчәшкә болиду. Шкалиси мм сим. түв. билән әмәс, көтирилиш егизлигиниң өлчәм бирилиги билән градуирләнгән барометрлар альтиметрлар дәп атилиду.

1. *Бесимни өлчәшкә беғишланған әсваплар қандақ атилиду?*
2. *Симап барометриниң ишләш принципи қандақ?*
3. *Барометр-анероидниң түзүлүши қандақ вә у қандақ ишләйду?*
4. *Каинат кемисиниң ичидики һава бесимини симап барометри билән өлчәшкә боламду? Барометр-анероид билән чу?*

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 29. Манометрлар. Шориғучилар

Бу дәристә силәр:

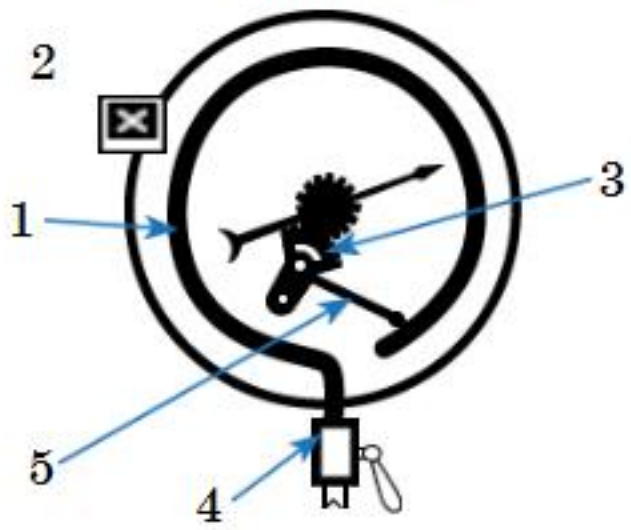
- манометр билән қандақ физикилиқ миқдарни өлчәш керәклигини билисиләр;
- манометрлар вә һайдиғучи шориғучиларниң хизмити билән ишләш принципини чүшинидиған болусиләр.

Тирәк сөзләр:

- ✓ манометрлар
- ✓ шориғучилар

4.35-сүрәт

4.36-сүрәт



4.37-сүрәт

Адәмзат хизмитиниң һәммә саһалирида атмосферилиқ бесимдин көп яки аз һаләттә әмәлгә ашидиған жәриянлар көп учришиду. Шуңлашқа әмәлиятта бесим айримисини байқаш һажәт болиду. Бу мәхсәт үчүн **манометрлар** дәп атилидиған әсвапларни пайдилиниду. Манометр сөзи грекниң *манос* — “зич әмәс”, *метрео* — “өлчәймән” дегән сөзлиридин елинған. Манометрларниң түрлири көп, биз уларниң иккисигә толуғирақ тохтилайли.

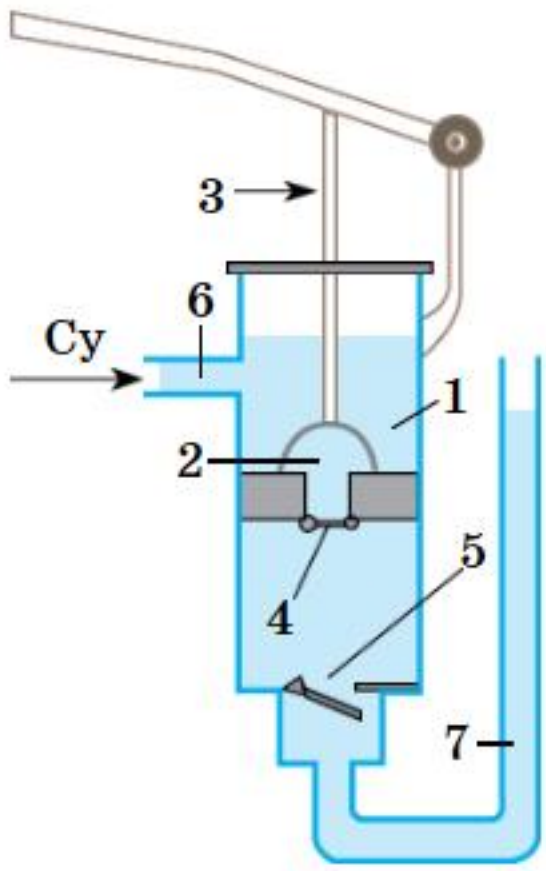
Суюқлуқ манометр. Дәсләпки суюқлуқ манометрини 1643-жили италия алими Торричелли ясиған. Униң түзүлүши 4.35-сүрәттә көрситилгән.

Вертикаль тәкши панельға суюқлуқ (су яки симап) толтурулған U шәкиллик нәйчә бәкитилиду. Суюқлуқниң иккила тармиғи очуқ, шуңлашқа суюқлуқ уларда бирдәк сәвийәдә орунлишиду. Нәйчиниң бир тармиғини резина нәйчә ярдими билән бесими өлчинидиған қача билән туташтуруп, иккинчисини очуқ қалдуриду. Суюқлуқ манометр берилгән қачидики бесим атмосферилиқ бесимдин қанчилик жуқури яки төвәнлигини көрситиду.

Нәйчилик металл манометр. Уни 1848-жили француз алими Э. Бурдон ойлап тапқан (4.36-сүрәт). Униң асасий бөләклири: доға шәкиллик егилгән кавак нәйчә (1), стрелка (2), чишлиқ чақлар (3), кран (4), күч йәлкиси (5) (4.37-сүрәт).

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



4.38-сүрәт

Нәйчиниң бир учи йепиқ болидудә, иккинчи тәрипи кран арқилиқ бесими өлчинидиған қача билән тутишиду. Бесим ашқан вақитта нәйчә түзлинишкә башлайду, униң йепиқ учиниң һәрикити йәлкиниң вә чишлиқ чақларниң ярдими билән әвапниң шкалисиниң бойи билән силҗитип стрелкиға берилиду. Әгәр бесим төвәнлисә, стрелка егилишкә башлайду, әсвап стрелкиси әкси йөнилиштә қозғилиду.

Насослар. Аһалилиқ маканларда имарәтләргә су йәткүзүш үчүн мәхсус су һайдайдиған мунарилар селиниду. Мунарини су билән толтуруш үчүн болса униңға су һайдайдиған үскүнләр керәк. Ундақ үскүн **һайдиғучи насослар** дәп атилиду. Улар билән йәр асти сулирини шоритиду, әгәр улар 8 м-дин төвән болмиса. Һайдиғучи насосниң әң аддий түри 4.38-сүрәттә көрситилгән.

1 — цилиндр, 2 — цилиндрниң оттурисида йочуғи бар поршень, 3 — шток, һәрикәтләндүргүч валини поршень билән қошиду, 4—5 — суни пәқәт бир тәрәпкә өткүзидиған Герон клапанлири, 6 — насосқа су келидиған нәйчә; 7 — су насос билән резервуарға һайдилидиған нәйчә.

Шток 3 төвән қарап қозғалғанда 4 клапан йепилиду, 5 клапан болса ечилиду, бу поршеньға нәйчә 7 арқилиқ суни жуқарқи резервуарға һайдашқа мүмкинчилик бериду. Поршень билән төвән қарап бир мәзгилдә 6 нәйчә арқилиқ су поршеньниң жуқарқи цилиндрниң 1 бөлигигә қуйилиду. Поршень жуқури қарап қозғалғанда 5 клапан йепилип, 4 клапан ечилиду, бу болса суниң 1 цилиндрниң жуқури бөлигидин төвәнки бөлигигә өтүшигә мүмкинчилик бериду вә ш.о.

Силәр биләмсиләр?

Шәһәрдә су қувури системисидики соғ су бесими биринчи қәвәт егизлигидә атмосферилиқ бесимдин 5 һәссә, иссиқ су бесими болса 10 һәссә артуқ болуши мүмкин.

Шприцниң ярдими билән дора әвитиш силәргә яхши тонуш. Шприц поршенини кәйнигә тартқанда цилиндр ичидики бесим азийидудә, атмосферилиқ бесимниң тәсиридин дора униң ичигә кириду. Поршеньни төвән басқанда поршень астидики суюқлуқ қисилип, жуқури бесим билән тар төшүк арқилиқ иштирилип чиқишқа башлайду.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1. *Суюқлық манометриниң түзүлүши вә ишләш принципи қандақ?*
2. *Металл манометр қандақ ишләйду?*
3. *Һайдиғучи насосларниң түзүлүши қандақ вә у қандақ ишләйду?*
4. *Немә үчүн һайдиғучи насос суни 10 м егизликтин артуқ көтирәлмәйду?*

Йәр асти сулирини көтиришкә арналған қол насосиниң лайиһәсини ясаңлар. Мошундақ насосниң ярдими билән суни қандақ максимал чоңқурлуқтин шоруп чиқиришқа болиду?

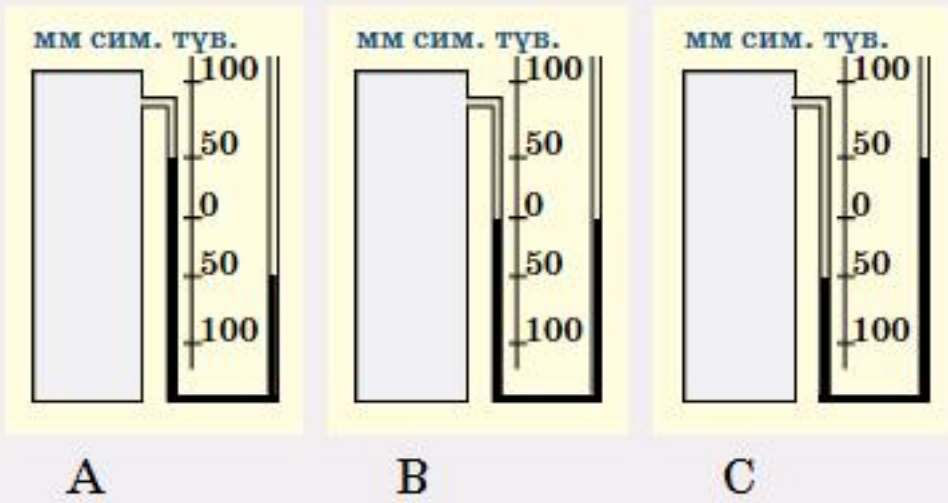
1 Очуқ суюқлуқ манометрлар *A*, *B* вә *C* қачилири билән туташқан (4.39-сүрәт). Қайси қачидики бесим атмосферилиқ бесимға тәң, қайсисида атмосферилиқ бесимдин ошуқ, қайсисида кам?

2 Адәттики атмосферилиқ бесимни егизлиги 8 м керосин түврүгиниң бесими билән тәңләштүрүшкә боламду? (Яқ)

3 (4.40-сүрәт) газланған суға беғишланған сифон вә велосипед камерилириға һава һайдайдиған насос көрситилгән. Уларниң сизмилирини өз алдиңларға селип, ишләш принципини чүшәндүрүңлар.

4 Атмосферилиқ бесим симапни 760 мм егизликкә көтириду, су болса симаптин 13,6 һәссә йеник. Су насосиниң ярдими билән суни су амбиридин қанчилик егизликкә көтиришкә болиду?

5 Насосниң ярдими билән спиртни қандақ егизликкә көтиришкә болиду? Нефтьничу?



4.39-сүрәт

4.40-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 30. Архимед күчи

Бу дәристә силәр:

- иштәргүчи күчниң пәйда болуш сәвәвини билидиған болусиләр;
- Архимед қанунини һесап чиқарғанда пайдилинишни үгинисиләр.

Тирәк сөзләр:

- ✓ **иштәргүчи күч**
- ✓ **Архимед қануни**

Архимед
(б.э.б. 287—212)

Мәшһур грек алими. Иштәргүчи күчни вә жисимларниң үзүшини тәрипләйдиган қанунни ачқан. Етизларни суғиришқа бағишланған машиниларни, ағир жүкләрни көтиридиған йәлкиләрни, блокларни вә винтларни, һәрбий атқучи машиниларни ойлап тапқан. У қураштурған һәрбий машинилар ана жути Сиракузни римликларниң һужумлиридин қутулдуруп қалған.

Суюқлуқлар билән газлар өзлиригә чөкирилгән жисимларға тәсир қиламду? Униң үчүн тәжрибә ясап көрәйли.

Үч қачиға һәр түрлүк суюқлуқларни керосин, су вә глицерин қуюмиз. Массиси 200 г полат цилиндр елип, униң һавадики салмиғини динамометр ярдими билән өлчәйлүк. Динамометр 2 Н миқдарни көрситиду. Мошуниңдин кейин динамометрға илинған цилиндрни новәт билән керосинға, суға вә глицеринға чөкирип, динамометр көрсәткүчиниң азайғанлиғини, лекин нәтижисиниң бирдәк болмайдиғанлиғини байқаймиз. Динамометрниң көрситиши глицеринда аз, суда көпәрәк, керосинда болса униңдинма көп болиду. Әгәр бу тәжрибини мис вә алюминий цилиндрларни елип тәкрарлисақ, у чағда қайтидин бу суюқлуқларға селинған цилиндрлар салмиғиниң азайғанлиғини байқаймиз. Демәк, суюқлуққа чөкирилгән һәр қандақ жисимға ағирлиқ күчигә қариму-қарши күч тәсир қилиду. Бу күч **иштәргүчи күч** дәп атилиду.

Тәжрибә нәтижиси бойичә хуласә чиқиришқа болиду: **суюқлуқниң зичлиғи қанчә көп болса, иштәргүчи күч шунчилик көп болиду.**

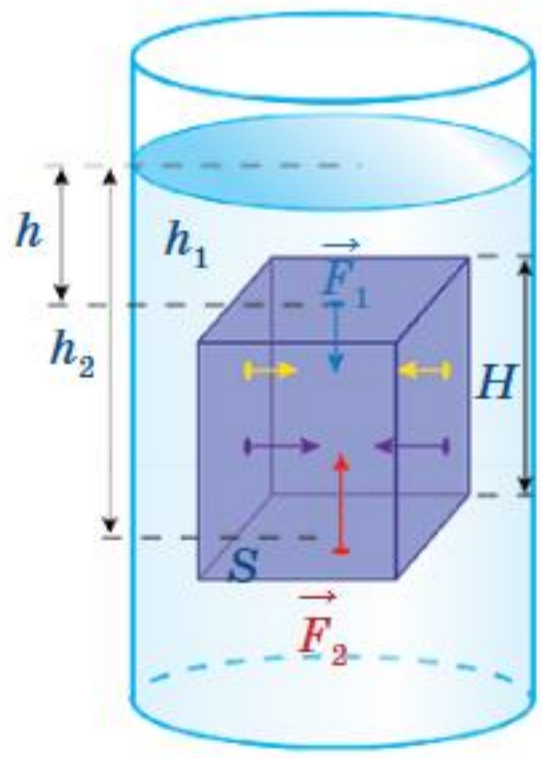
Иштәргүчи күчниң тәбиитини чүшиниш үчүн суюқлуққа чөкирилгән куб билән тәжрибә жүргүзәйли. Униңға барлиқ тәрәплиридин суюқлуқниң бесим күчлири тәсир қилиду (4.41-сүрәт). Кубниң ян яқлириға тәсир қилидиған күчләр бир-бирини тәңләштүриду.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Лекин кубниң үсти вә төвәнки тәрәплиригә тәсир қилидиған күчләр һәр түрлүк, сәвәви үстки вә төвәнки бәтлиридики суюқлуқ түврүгиниң егизликлири һәр түрлүк.

Иштәргүчи күчни һесаплашқа беғишланған формулини түрләндүрүп чиқирайли. Иштәргүчи күчни икки бесим күчиниң айримиретидә еniқлайлуқ: биринчиси — суюқлуқ тәрипидин кубниң үстигә тәсир қилидиған F_1 (у төвәнгә йөнәлгән) бесим күчи вә иккинчиси — суюқлуқ тәрипидин кубниң төвәнки тәрипигә тәсир қилидиған F_2 (у жуқуриға йөнәлгән) бесим күчи. Биз бесим күчини $F = pS$, бесимни болса $p = \rho_c gh$ формулиси бойичә тапимиз, бу йәрдә ρ_c — суюқлуқниң зичлиғи, g — әркин чүшүш иштиклиши, h — суюқлуқ түврүгиниң егизлиги. У чағда суюқлуқ түврүгиниң бесим күчи $F = pS = \rho_c ghS$.



4.41-сүрәт

Кубниң үстки бетигә чүширилгән бесим күчи $F_1 = p_1S = \rho gh_1S$, бу йәрдә h_1 — кубниң үстки тәрипидики суюқлуқ түврүгиниң егизлиги, кубниң төвәнки бетигә чүширилгән бесим күчи:

$$F_2 = p_2S = \rho gh_2 \cdot S,$$

бу йәрдә h_2 — суюқлуқ бетидин кубниң төвәнки бетигичә болған суюқлуқ түврүгиниң егизлиги.

Иштәргүчи күч уларниң айримисиға тән: $F_{\text{иштәр.}} = F_2 - F_1$.

Бу формулиға F_2 вә F_1 күчлириниң мәналирини қоюп:

$$F_{\text{иштәр.}} = \rho_c gS(h_2 - h_1).$$

$h_2 - h_1 = H$ болғанлиқтин, бу йәрдә H — цилиндрниң егизлиги, у чағда $F_{\text{иштәр.}} = \rho_c ghS$ болиду. $SH = V$ цилиндр һәҗими болғанлиқтин иштәргүчи күч:

$$F_{\text{иштәр.}} = \rho_c gV. \qquad (30.1)$$

Биз иштәргүчи күчни тепишқа беғишланған формулини түрләндүрүп чиқардуқ. Шуниң билән, **суюқлуққа чөкирилгән җисимға униң суюқлуққа чөккән бөлиги һәҗимидики суюқлуқниң салмиғиға тән иштәргүчи күч тәсир қилиду.**

Бу қанунни ачқан қедимий грек алими Архимедниң һөрмитигә Архимед қануни яки архимед күчи дәп атайду, $\boldsymbol{F}_A$ билән бәлгүлиниду.

Әгәр суюқлуққа җисим пүтүнләй әмәс, бир бөлиги билән чөкүрүлсә, иштәргүчи күч формулисидики V — **җисимниң суюқлуққа чөкирилгән бөлүгиниң һәҗими.**

Һавада вә һәрқандақ газдиму җисимға иштәргүчи күч тәсир қилиду, лекин газлардики иштәргүчи күч җисимниң салмиғидин хелила аз, шуңлашқа униңға көпинчә етивар бәрмәйду. Суюқлуқларда пәйда болидиған иштәргүчи күч йетәрлик көп болғанлиқтин униңға миннәтлик түрдә етивар бериш керәк.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Оқуңлар, қизиқ!

Айсберглар — “үзидиған йоған муз тағлар”. Айсбергниң суниң үстидики бөлиги 50—70 м-ға, бәзидә 400 м-ғичә йетиду. Суниң астида айсбергниң барлиқ һәҗиминиң 9/10 бөлиги болиду, йәни су астидики бөлиги 3,6 км-ғичә йетиду. Айсберг иссиқ суға қарап силжиғанда у төвәнки тәрипидин еришқа башлайду. Тәңпуңлуқ бузулуп, айсберг ғулап чүшиду. Дәл мошу сәвәптин наһайити йоған кемә — “Титаник” һалакәткә учриған еди.

Тропикилиқ деңизларда жүридиған наутилус моллюскиси оралған спираль түридики қапта (раковина) өмүр сүриду. Өзиниң ички әзалириниң һәҗимини өзгәртиш арқилиқ у су бетигә тез көтирилиду яки түвигә қарап чөкиду.

1. *Немишкә һаваға қариғанда суюқлуққа чөкирилгән жисим йенигәрәк?*
2. *Қандақ күч иштәргүчи күч дәп атилиду?*
3. *Иштәргүчи күчниң барлиғини қандақ испатлашқа болиду?*
4. *Иштәргүчи күч қандақ миқдарларға тәәллуқ болиду?*
5. *Иштәргүчи күчниң миқдарини қандақ һесаплашқа болиду? Архимед күчини һесаплиғанда формулиға жисим һәҗиминиң қандақ мәнасини қоюш керәк?*
6. *Иштәргүчи күчниң миқдарини қандақ һесаплашқа болиду?*
7. *Немишкә иштәргүчи күчни архимед күчи дәп атайду?*

1 Архимед күчини испатлайдиған тәжрибини ойлаштуруңлар вә ясап көрүңлар.

2 Архимед күчини өлчәшкә болидиған тәжрибә ойлаштуруңлар вә ясап көрүңлар.

1 Әгәр жисимни Айға көчәрсәк, у чағда униңға тәсир қилидиған архимед күчи өзгирәмду?

2 Вакуумда архимед күчи тәсир қиламду? Салмақсизлиқ һалитидичу?

3 Мис шарниң һавадики салмиғи 36,9 Н, уни суға толуқ чөкәргәндә униң салмиғи 26,7 Н болиду. Шар бир туташму яки ичидә кавиги барму? Әгәр шарниң кавиги болса, кавакниң һәҗимини тепиңлар. (V = 0,6 л)

4 Айсберг муһитта үзүп жүриду. Биз айсбергниң 1/10 бөлигинила көрүмиз, униң һәҗиминиң 9/10 бөлиги су астида чөкүп туриду. Әгәр суда қизил қариғай кәтиги үзидиған болса, у чағда униң яримила суға чөкиду. Немишкә су астиға кәтәкниң яримила, айсбергниң болса барлиғи дегидәкла чөкүп туриду?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 31. Жисимларниң үзүш шәртлири

Бу дәристә силәр:

- жисимларниң суюқлуқта үзүш шәртлирини чүшинип, билидиған болусиләр;
- кемиләрниң үзүши, һавада учушниң немигә асасланғанлиғини чүшинисиләр;
- һесапларни чиқарғанда архимед күчини еиқлашни үгинисиләр.

Тирәк сөзләр:

- ✓ ләйләш
- ✓ чөкүш
- ✓ ватерсизиқ
- ✓ көтәргүчи күч

Силәр әнди суюқлуққа чөкирилгән һәр қандақ жисимға архимед вә еғирлиқ күчиниң тәсир қилидиғанлиғини билисиләр. Архимед күчи жуқури қарап йөнәлгән. У суюқлуқниң зичлиғиға вә суюқлуққа чөккән жисим бөлигиниң һәжимигә тәәллуқ болиду. Еғирлиқ күчи болса жисимниң салмиғиға тән вә төвән қарап йөнәлгән.

Немишкә суюқлуққа чөкирилгән бәзи бир жисимлар униң бетигә ләйләп чиқиду, бәзилири болса чөкүп кетиду, үчинчилири үзүп жүриду. Жисимларниң үзүши яки чөкүши еғирлиқ күчи билән архимед күчиниң өз ара нисбитигә тән. 4.42-сүрәттә су бетидә үзүп жүргән доп көрситилгән. Доп суниң қандақту бир бөлигини қисип чиқириду. Шуңлашқа доп қисип чиқарған суниң салмиғи архимед күчигә тән болидиғанлиғи еник. Бизниң һаләттә доп тиничлиқ һалитини сақлиған, сәвәви допқа чүширилгән еғирлиқ күчи архимед күчи билән тәңлишиду:

$$F_A = mg. \qquad (31.1)$$

4.42-сүрәт

4.43-сүрәттә су асти кемиси тәсвирләнгән, у суниң ичидә тиничлиқ һаләттә орунлашқан. Мундақ жисимларни **тәңпуңлуқ һаләттики жисимлар** дәп атайду. Бу һаләттиму еғирлиқ күчи Архимед күчигә тән, йәни $F_A = mg$.

(31.1) формулини тәпсилий қараштурайли. Архимед күчи $F_A = \rho_c gV$ болғанлиқтин, жисим массисини униң зичлиғи арқилиқ тепишқа болиду: $m = \rho V$, у чағда

4.43-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

формула төвәндикичә йезилиду: $\rho_c g V_c = \rho g V$. Буниңдин келип чиқиду:

$$\frac{\rho}{\rho_c} = \frac{V_c}{V}. \qquad (31.2)$$

Үзүш пәйтидә җисим қисип чиқарған суюқлуқниң һәҗими V_c һәр қачан җисим өзиниң V һәҗимидин кичик яки тең болиду, демәк, үзүп жүргән җисимниң һәҗими аз болуш керәк, яки, әң болмиғанда суюқлуқниң зичлиғиға тең болуш керәк, йәни ρ_c m ρ. Мошуниңдин җисимларниң үзүш шәртлирини хуласиләшкә болиду.

Җисимларниң үзүш шәртлири			
1	$\rho < \rho_c$	$F_A > mg$	Җисим суюқлуқ бетидә үзиду.
2	$\rho = \rho_c$	$F_A = mg$	Җисим суюқлуқ ичидә үзиду.
3	$\rho > \rho_c$	$F_A < mg$	Җисим чөкиду.
ρ — җисим зичлиғи; ρ_c — суюқлуқниң зичлиғи; F_A — архимед күчи; mg — еғирлиқ күчи			

Корпуси полаттин ясалған кемиләр океан вә деңизларда қандақ үзиду?

Кемиләрниң ички тәрипидә көплигән очуқ арилиқлар болиду. Шуңлашқа кемиләрни уларниң оттура зичлиғи суниң зичлиғидин аз болидиғандәк қилип қураштуриду.

Әгәр кеминиң умумий массисини умумий һәҗимигә бөлсәк, кеминиң оттура зичлиғини алимиз. У суниң зичлиғидин хелила аз болиду. Мошуниңға мувапиқ кемигә тәсир қилидиған еғирлиқ күчи (яки кеминиң жүки билән қошқандики һавадики салмиғи) кеминиң суға патурулған бөлиги қисип чиқиридиған суниң салмиғиға тең болғанда кемә суда үзиду (4.44-сүрәт).

Кеминиң суға патидиған бөлиги *чөкүми* дәп атилиду. Рухсәт етилгән чөкүми *ватерсизиқ* дәп атилидиған сизиқ билән бәлгүлиниду. У жүк бесилған кеминиң суға петишқа мүмкин болған чәклик сәвийәсини көрситиду. Кемә корпусидики ватерсизиқ қизил рәң билән бәлгүлиниду.

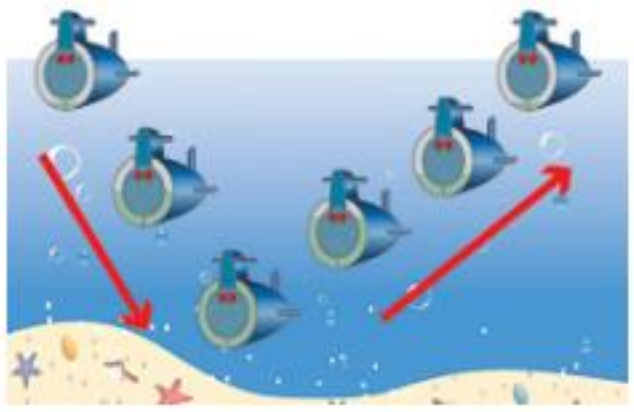
4.44-сүрәт

Деңиз қейиқлириниң ичидә суға сүңгүйдиған *су асти қейиқлириниң* (4.43-сүрәт қар.) түри алаһидә болиду. Қейиқниң оттура зичлиғини униңдики мәхсус бөлүнгән орунларни су билән толтуруш арқилиқ рәтләп олтиришқа болиду. Бу һаләттә униң оттура зичлиғи ашидудә, қейиқ суға чөкиду. Қейиқ жуқури көтирилгән вақитта қувәтлик шориғучилар һаваниң ярдими билән улардин

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

суни һайдап чиқиридудә, қейиқниң оттура зичлиғи кемийду (4.45-сүрәт).



4.45-сүрәт

Һавада учуш. Һавада учуш Архимед вә Паскаль қанунлириға асасланған.

Һава шарлириниң ярдими билән жүкләрни, адәмләрни, қурал-жабдуқларни көтириду. Шарниң қанчилик жүкни көтиридиғинини билиш үчүн униң көтириш күчини билиш керәк.

Һава шари көтирәләйдиған жүкниң *салмиғи көтәргүчи күч* дәп атилиду.

Көтәргүчи күчниң миқдари шарға тәсир қилидиған архимед күчи билән шарниң қепи вә шар қепиниң ичидики газға чүширилидиған еғирлиқ күчиниң айрими ретидә тепилиду:

$$F_к = F_е - (m_{қепи} + m_{газ})g. \qquad (31.3)$$

Наһайити жуқури егизликләргә учирилмайдиған шарлар *аэростатлар*, 11 км-дин жуқури егизликләргә көтирилидиған шарлар *стратостатлар* дәп атилиду. Аэростатлар билән стратостатлар атмосферини тәтқиқ қилиш үчүн қоллинилиду (4.46-сүрәт).

XX ә. бешида ойлап тепилған һәрикәтләндүргүчиләр билән пропеллерлар ярдими билән башқурулидиған учуш аппаратлири *дирижабльлар* дәп атилиду. Учуш вақтида һаваниң қаршилиғини азайтиш үчүн улар созуқ, аққуч қилип ясилиду. Уларни бағлиниш техникисида, һәрбий хизмәттә радиолокация үчүн, метеорологлар һава райи мәлуматлирини жиғиш үчүн пайдилиниду.

АЭРОСТАТЛАР	**ДИРИЖАБЛЬЛАР**	**СТРАТОСТАТЛАР**
Аз егизликкә көтирилгән һава шарлири	башқурулидиған һава шарлири	11 км-дин жуқури көтирилидиған һава шарлири

4.46-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Оқуңлар, қизиқ!

Биринчи һава шари 1783-ж. яз айлирида Франциядә учирилди. Қәғәз фабрикисиниң егилири ака-ука Жозеф билән Этьен Монгольфьелар қәғәздин йоған шар ясап, уни иссиқ һава билән толтурди. Иссиқ һаваниң зичлиғи қоршиған соғ һаваниң зичлиғидин аз, шуңлашқа шар көтирилгән еди. Бу шар 500 м егизликкә көтирилип, 10 мин ичидә 2 км учуп өтти (4.47-сүрәт). Шу вақиттики һава шарлири *монгольефьелар* дәп атилишқа башлиди.

4.47-сүрәт

1783-ж. 1-декабрида өзиниң "шарльери билән" һавағa француз профессори Жак Александр Сезар Шарль көтирилди. У исситилған һаваниң орниға униңдин зичлиғи 14 һәссә аз водородни қолланди. Кейинәрәк һава шарлири йоруқ беридиған газлар билән толтурулди.

1887-ж. Күнниң тутулушини байқаш үчүн Д. И. Менделеев гелий толтурулған шар билән һавағa көтирилгән еди.

Заманавий һава шарлири гелий билән толтурулиду.

Суюқлуқларниң зичлиғини өлчәш үчүн ареометр дәп атилидиған қурал қоллинилиду. Ареометр түви кичиккинә металл питирлар билән толтурулған әйнәк нәйчидин туриду. Қутиниң үсти градуирләнгән шкалиси бар инчикә нәйчигә улишиду.

Ареометр суюқлуқ ичидә вертикал қелипида үзиду. Ареометрларни суюқлуққа чөкәргәндә уни әйнәк қутиси архимед күчи егирлиқ күчигә тәңләшкичә бәлгүлүк бир чоңқурлуққа патиду.

1. *Жисимларниң үзүш шәртлирини тәстиқләңлар.*
2. *Суюқлуқ ичидә үзүп жүргән жисимға тәсир қилидиған архимед күчиниң миқдари немигә тәң?*
3. *Қачиға суни аста қуйсақ, униң тәкши түвидә ятқан яғач куб су бетигә көтириләмду?*
4. *Кемиләрниң үзүши немигә асасланған?*
5. *Көтәргүчи күч дәп қандақ күчни атайду?*
6. *Ватерсизиқдегинимиз қандақ сизиқ?*

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Өзимиз ясаймиз!

Ареометр. Қум вә инчикә нәйчини елип, өзәңлар ареометр ясаңлар. Уни таза су елип градуирләңлар. Мошу ареометрини пайдилинип туз вә қәнт еритмисиниң зичлиғини еniқлаңлар.

1 Әйнәк қута, сүйи бар стакан, пишмиған хам тухум вә 2—3 аш қошуқ туз елиңлар. Қутиға 0,5 л су қуюп, 2 аш қошуқ тузни еритиңлар. Тухумни суға селиңлар. У суниң үстидә үзүп жүриши керәк. Әнди аста аддий суни қуюңлар. Тухум чөкүшкә башлайду вә тәңпуңлуқ һалитини сақлайду. Суни қуюшни давамлаштуримиз, тухум қутиниң тегигә чөкүп кетиду. Байқиған һадисини чүшәндүрүңлар.

2 Қаттиқ пиширилгән тухум а) аддий суда; ә) тузлуқ суда үзәләмду? Тәжрибидә тәкшүрүңлар. Тәжрибә нәтижисини чүшәндүрүңлар.

3 Стаканға газланған су қуюңлардә, униңға бир үзүм селиңлар. У судин бир аз йеник болғанлиқтин, бир аздин кейин чөкүп кетиду. Әнди униң үстигә газ көвүкчилири қонушқа башлайду, улар көпәйгәндин кейин үзүм су бетигә ләйләп чиқиду. Су бетидә көвүкчиләр йерилиду, газ учуп кетиду, әнди еғирлашқан үзүм қайтидин су тегигә чөкүп кетиду. Газ толуқ учуп кәткичә бу көрүнүш қайтилиниверiду. Тәжрибини чүшәндүрүңлар.

Өзимиз ясаймиз!

“Картезианлиқ суға сүңгүчи”. Пластикилиқ ботулка биләнтемитқуч елиңлар. Ботулкиниң левигә 2—3 мм йәткүзмәй су қуюңлар. Темитқучқа су шоруп елип, ботулкиға селиңлардә, униң ағзини тиқин билән йепиңлар. Әнди ботулкиниң икки йеқидин қисиңлар, темитқуч төвән чүшиду. Темитқучниң суға петишини чүшәндүрүңлар. Бу әҗайип оюнчуқ — картезиан “сүңгүчини” француз математиги, физиги вә философи Рене Декарт ойлап чиқарған.

Һесап чиқириш үлгилири

1-һесап. Бирла яғач брусок симап, су вә керосин қуюлған қачиларниң ичидә новәт билән үзиду. Мошу үч һаләттики брусокқа тәсир қилидиған архимед күчлирини селиштуруңлар.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Йешими. Брусок үзүп жүриду, демәк, у тәңпуңлуқ һалитини сақлиған. Бу архимед күчи еғирлиқ күчигә тәң болғанда мүмкин болиду. Брусок бирла болғанлиқтин, униңға бирдәк еғирлиқ күчи чүширилиду. У чағда барлиқ һаләтләрдә архимед күчи бирдәк: $F_{A1} = F_{A2} = F_{A3} = mg$.

Бу йәрдики бирла өзгичилик брусокниң һәрхил суюқлуқлардики петиш чоңқурлиғи. Қайси суюқлуққа чоңқурирақ патидиғанлиғини еniқлап көрүңлар.

2-һесап. Ичидә тиқин қатурулған музниң кичиккинә парчиси 0°С температуридики сүйи бар стаканда үзүп жүриду. Әгәр температурини өзгәртмисәк, бирақ муз ерип кәтсә, у чағда стакандики су сәвийәси қандақ өзгириду? Әгәр музниң ичидики тиқинниң орнида питир болса, жавап башқичә болаттиму?

Йешими. m — музниң массиси, m_0 — музға қатурулған жисим массиси болсун. У чағда улар қисип чиқарған суниң һәжими:

$$V = \frac{m + m_0}{\rho},$$

бу йәрдә ρ — суниң зичлиғи.

Муз еригән вақитта $V_м = \frac{m}{\rho}$ һәжимни алиду.

Әгәр музға қатурулған жисим зичлиғи суниң зичлиғидин аз яки униңға тәң болса, у чағда суда үзүп жүриду вә у қисип чиқиридиған суниң һәжими $V_0 = \frac{m_0}{\rho}$. Бу һалаттә:

$$V = V_м + V_0 = \frac{m}{\rho} + \frac{m_0}{\rho} = \frac{m + m_0}{\rho}.$$

Йәни стакандики су сәвийәси өзгәрмәйду. Сәвәви қатурулған жисим билән қошуп алғандеки музниң қисип чиқиридиған һәжими өзгәрмәйду.

Демәк, әгәр муз парчиси туташ яки униңға зичлиғи су зичлиғидин аз болидиған жисим қатурулса яки музда һава көвүкчиси болса, у чағда муз еригәндин кейин стакандики суниң сәвийәси өзгәрмәйду.

Әгәр $\rho_ж$ жисим зичлиғи суниң зичлиғидин артуқ болса, у чағда муз еригәндин кейин у суға петип, өзиниң һәжимигә тәң суни қисип чиқиру: $V_0 = \frac{m_0}{\rho_0}$. Бу һалаттә $V_м + V_0 < V$, сәвәви $\frac{m}{\rho} + \frac{m_0}{\rho_0} < \frac{m + m_0}{\rho}$.

Демәк, иккинчи һалаттә питира қатурулған музи бар стакандики су сәвийәси төвәнләйду.

Жавави: әгәр музға тиқин қатурулса, муз еригәндин кейин стакандики суниң сәвийәси өзгәрмәйду, әнди питир қатурулса су сәвийәси төвәнләйду.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

3-hесап. Егизлиги H тәкши муз көлдә үзүп жүриду. Музниң су бетидики вә су астидики егизликлири қандақ?

Берилгини:
$\rho_{муз} = 0{,}9$ г/см^3
$\rho_{су} = 1$ г/см^3
H — музниң егизлиги

h_1 — ? h_2 — ?

Йешими. Муз үзүп жүргәнликтин, архимед күчи музға тәсир қилидиған еғирлиқ күчигә тәң:

$$\rho_{су} g V_2 = mg. \quad (1)$$

h_1 вә h_2, V_1 вә V_2 — музниң мувапиқ су бетидики вә су астидики егизликлири билән hәҗимлири. Музға тәсир қилғучи күчләрни 4.48-сүрәттә тәсвирләйлуқ.

Сүрәттин көрүнүп турғандәк

$$h_1 + h_2 = H, \quad (2)$$

вә

$$V_1 + V_2 = V. \quad (3)$$

Музниң массисини муз зичлиғи вә униң hәҗими арқилиқ ипадиләйли:

$$m = \rho V. \quad (4)$$

(4) ни (1)гә қойсақ,

$$\rho_{су} g V_2 = \rho_{муз} g V. \quad (5)$$

$V_2 = h_2 S$, әнди $V = HS$, болғанликтин (5) тәңлимиси: $\rho_{су} g h_2 S = \rho_{муз} g H S$ түригә келиду.

Буниңдин музниң су астидики бөлиги

$$h_2 = \frac{\rho_{муз}}{\rho_{су}} \cdot H. \quad (6)$$

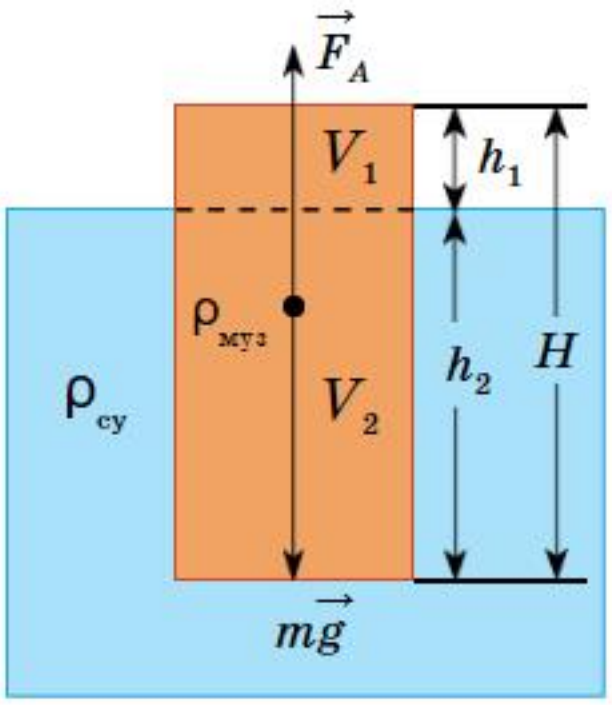
(2)дин $h_1 = H - h_2$, йәни

$$h_1 = H - \frac{\rho_{муз}}{\rho_{су}} H = \frac{\rho_{су} - \rho_{муз}}{\rho_{су}} \cdot H. \quad (7)$$

(6) вә (7) формулиларға музниң вә суниң зичликлириниң мәнасини қойсақ,

$$h_2 = \frac{9}{10} H \text{ вә } h_1 = \frac{1}{10} \cdot H. \quad (8)$$

Бу hесапта биз тәкши музни қараштурдуқ. Лекин (8) формулиниң hәр қандақ шәкилдики туташ муз парчиси үчүн дурус екәнлигигә көз йәткүзүшкә болиду.



4.48-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

4-һесап. Һәҗими 120 м³ гелий толтурулған шар көтирәләйдиған жүкниң массисини тепиңлар. Шар қепиниң массиси 12 кг.

Берилгини:
$V = 120$ м³
$m_о = 21{,}2$ кг

m — ?

Йешими. Көтәргүчи күч шарға тәсир қилидиған архимед күчи билән шар қепи вә шарни толтирип турған газниң чүширидиған еғирлиқ күчиниң айримиға тән: $F_к = F_A - (m_о + m_г)g$. Шардики гелийниң массиси $m_г = \rho_г V$.

У чағда қепи билән шарни толтуруп турған газ чүширидиған еғирлиқ күчи $F = (\rho_г V + m_о)g$. Архимед күчи $F_A = \rho_{hава} gV$.

У чағда $F_к = \rho_{hава} gV - (\rho_г V + m_о)g$. Һаваниң зичлиғи $\rho_{hава} = 1{,}29\ \frac{кг}{м^3}$, гелийниң $\rho_г = 0{,}19\ \frac{кг}{м^3}$.

$$F_к = 1{,}29\ \frac{кг}{м^3} \cdot 9{,}8\ \frac{Н}{кг} \cdot 120\ м^3 - (0{,}19\ \frac{кг}{м^3} \cdot 120\ м^3 +$$

$$+ 21{,}2\ кг) \cdot 9{,}8\ \frac{Н}{кг} = 1517\ Н - 431{,}2\ Н = 1085{,}8\ Н.$$

Шарниң көтәргүчи күчини һесаплайли. Шар көтирәләйдиған жүкниң массиси: $m = \frac{F_к}{g} = \frac{1085{,}8\ Н}{9{,}8\frac{Н}{кг}} = 110{,}8$ кг.

5-һесап. Водород билән толтурулған һава шариниң һәҗими 4 дм³, салмиғи болса 0,04 Н. Шарниң көтәргүчи күчини тепиңлар.

Берилгини:
$V = 4$ дм³
$P = 0{,}04$ Н

$F_к$ — ?

Йешими. Көтәргүчи күч мону формула билән ениқлиниду:

$$F_к = F_A - P = \rho_в gV - P.$$

$$F_к = 1{,}29\ \frac{кг}{м^3} \cdot 9{,}8\ \frac{Н}{кг} \cdot 0{,}004\ м^3 - 0{,}04\ Н = 10\ мН.$$

Жәвави: $F_к = 10$ мН.

1 Һәҗими 3 л һава шари водород билән толтурулған. Шар билән водородниң массиси 3,4 г. Шарниң көтәргүчи күчи қандақ? (4,7 мН)

2 Һәҗими 1000 м³ аэростат 40 км егизликтә массиси қандақ жүкни көтирәләйду? Аэростат зичлиғи 0,18 кг/м³ гелий билән толтурулған, егизликтики һава зичлиғи 0,85 кг/м³. (6,7 т)

3 Полат ағамча арқилиқ бағланған аэростатниң салмиғи 550 Н вә униңда зичлиғи 0,6 кг/м³ болидиған 350 м³ газ бар. Әгәр ағамчиниң салмиғи 750 Н болса, у чағда аэростатни зәнжирниң төвәнки тәрипидин тутуп турушқа йетәрлик күч немигә тән болиду? (1,1 кН)

4 Тузсиз суда ватер сизиққичә патурулған кемә 15000 м³ суни қисип чиқириду. Кеминиң машинилар билән қошуп һесаплиғандики салмиғи 50 мН. Жүкниң салмиғи қанчә? (105 кН)

5 Адәм суда үзүп жүриду. Адәм чоңқур дәм алғанда униңға қанчилик архимед күчи тәсир қилиду?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

6-лабораториялик иш

АРХИМЕД ҚАНУНИНИ ҮГИНИШ

Ишниң мәхсити: суға патурулған шәкиллири һәрхил җисимларға тәсир қилидиған архимед күчини өлчәш.

Әсвап-үскүнләр: жип бағланған цилиндр, куб вә дурус әмәс шәкилдики җисимлар, өлчигүч цилиндр (мензурка), динамометр, сүйи бар стакан, сизғуч.

1-тапшуруқ.

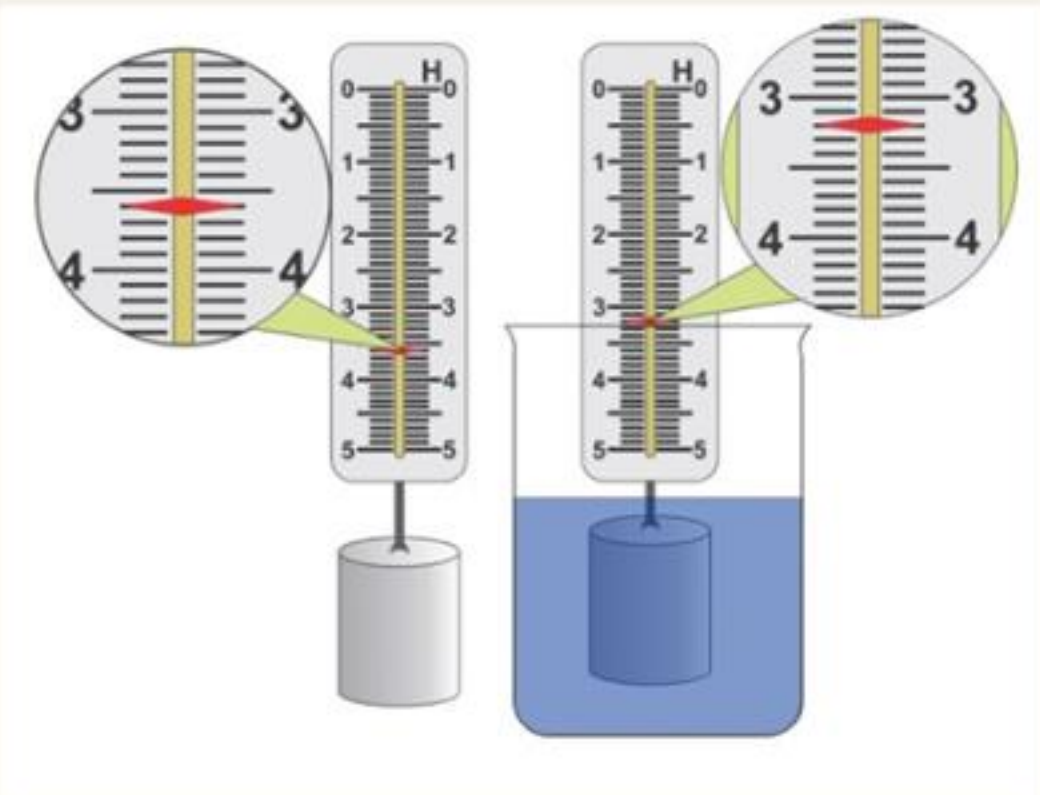
Ишниң орунлиниш:

1. Сүйи бар мензуркини пайдилинип, цилиндр шәкиллик җисимниң һәҗимини өлчәңлар.
2. Җисимға тәсир қилидиған архимед күчиниң мәнасини һесаплаңлар (суниң зичлиғи 1000 кг/м ^{3}). Өлчәшләр билән һесаплашлар нәтиҗилирини җәдвәлгә йезиңлар.

Җәдвәл

Тәҗрибә рети	Җисим	Җисим һәжими, V, м^3	Архимед күчи, F_A, H	Еғирлиқ күчи, $F_{еғр}$, H	Әвришимлик күчи, $F_{әвр}$, H	Архимед күчи, F_A, H
1	Цилиндрлиқ					
2	Кублиқ					
3	Дурус әмәс шәкиллик					

3. Динамометрға жип бағланған җисимни илиңлар. Униңға тәсир қилидиған еғирлиқ күчини өлчәңлар (җисимниң һавадики салмиғи) (4.49-сүрәт).
4. Җисимни сүйи бар стаканға селиңлардә, пружининиң әвришимлик күчини өлчәңлар (җисимниң судики салмиғи).
5. Архимед күчиниң мәнасини тепиңлар: $F_A = F_{еғр} - F_{әвр}$ нәтиҗини жуқуридики җәдвәлгә йезиңлар.



4.49-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

6. Куб вә дурус әмәс шәкилдики җисимға тәсир қилидиған архимед күчини ениқлаңлар. Нәтиҗини жуқуридики жәдвәлгә йезиңлар.
7. Һәрбир җисим үчүн икки усул билән елинған архимед күчиниң мәналирини селиштуруңлар.
8. Хуласәчиқириңлар .

7-лабораториялик иш

ҖИСИМЛАРНИҢ ҮЗҮШ ШӘРТЛИРИНИ ЕНИҚЛАШ

Ишниң мәхсити: эксперимент арқилиқ җисимниң қандақ һаләттә суға петип кетидиғанлиғини, су бетигә көтирилидиғанлиғини, үзүп жүридиғанлиғини ениқлаш.

Төвәндики тәстиқлимиләрни тәкшүрүңлар:

а) әгәр еғирлиқ күчи (mg) архимед күчидин аз болса, у чағда җисим су бетигә көтирилип ләйләп жүриду яки суға бир аз петип үзиду (4.50, *а*-сүрәт);

ә) әгәр еғирлиқ күчи (mg) архимед күчигә тәң болса, у чағда җисим суюқлуқ ичидә үзүп жүриду (4.50, ә-сүрәт);

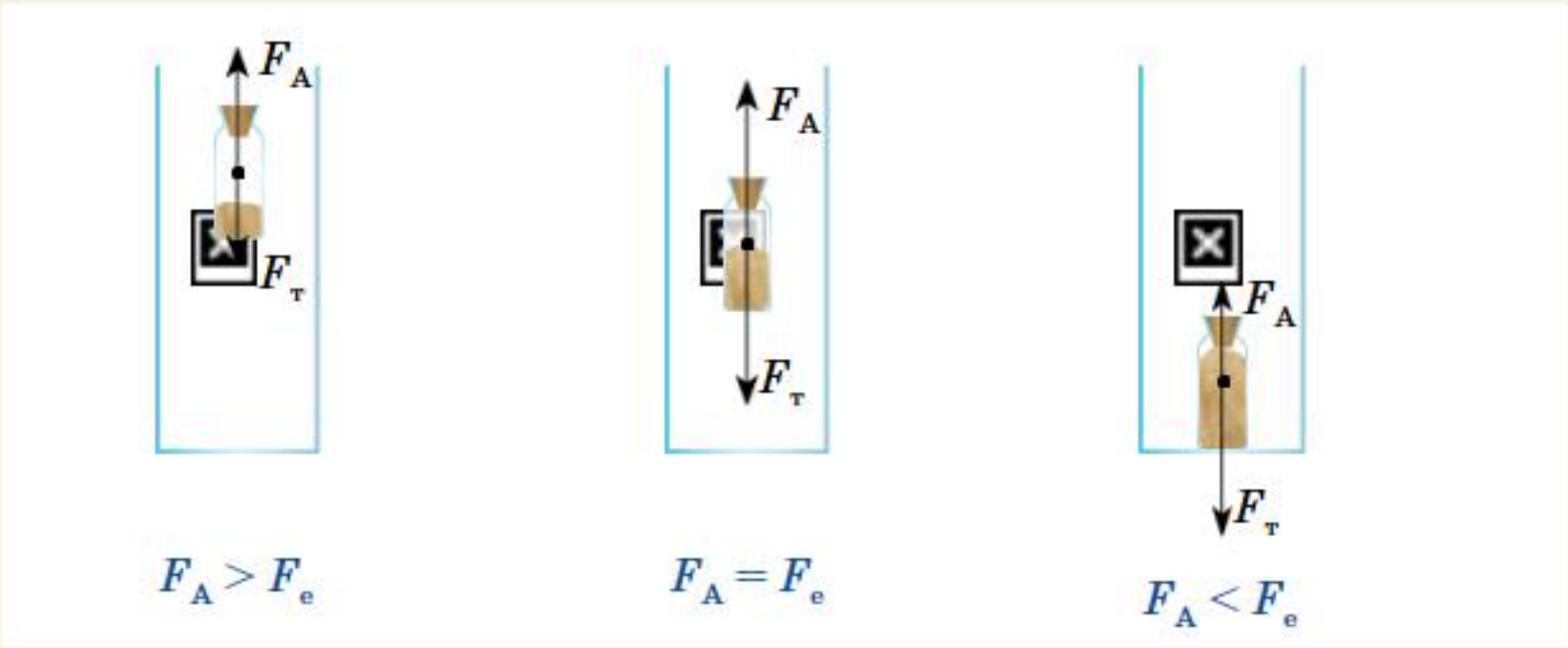
б) әгәр еғирлиқ күчи (mg) архимед күчидин көп болса, у чағда җисим суюқлуқ түвигә петип кетиду (4.50, *б*-сүрәт).

Әсвап-үскүнләр: мензурка, тараза, гир ташлар, тиқини бар пробирка, қум, әйнәк яки яғач чокилар.

1-тапшуруқ.

Ишниң орунлиниши:

1. Тиқини бар пробиркиниң һәҗимини ениқлаңлар. Униң үчүн пробиркини чокиниң ярдими билән мензуркиға патуруңлар.
2. Пробиркиға тәсир қилидиған архимед күчини һесаплаңлар: $F_A = \rho_{су} gV$ (сунiң зичлиғи 1000 кг/м ^{3}). Өлчәшләр билән һесаплашлар нәтиҗилирини жәдвәлгә йезиңлар.
3. Пробиркиға бир аз қум селиңлар. Уни суға салғанда суға патмай, үзүп жүридиған болсун (4.50, *а*-сүрәт). Қуми бар пробиркиниң массисини тепиңлар вә униңға тәсир қилидиған еғирлиқ күчини һесаплаңлар: $F_{еғир.} = mg$. Архимед күчи билән пробиркиға тәсир қилидиған еғирлиқ күчини селиштуруңлар. Хуласәчиқириңлар.



а *ә* *б*

4.50-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

4. Суға салғандапробиркиниң бир бөлиги суға петип, бир бөлиги су бетидә болидиғандәк қилип қум селиңлар. Пробиркиниң V суға патқан бөлүминиң һәҗимини өлчәңлар. Униңға тәсир қилидиған архимед күчини тепиңлар: $F_{\text{еғир.}} = mg$. Қуми бар пробиркиниң массисини тепиңлар вә униңға тәсир қилидиған еғирлиқ күчини һесаплаңлар. Бу һаләттә архимед күчи билән пробиркиға тәсир қилидиған еғирлиқ күчини селиштуруңлар. Хуласәчиқириңлар.
5. Пробиркини суға салғанда у суға толуқ петип, ичидә үзүп жүридиғандәк қилип униңға қум селиңлар (4.50, *ә*-сүрәт). Бу һаләттәқуми бар пробиркиниң массисини өлчәңлар. Униңға тәсир қилидиған еғирлиқ күчини һесаплаңлар вә уни архимед күчи билән селиштуруңлар. Хуласәчиқириңлар.
6. Пробиркиға қумни толтуруп селиңлар. Қуми бар пробиркиниң массисини өлчәңлар вә униңға тәсир қилғучи еғирлиқ күчини һесаплаңлар. Төвәндики җәдвәлни толтуруңлар. Пробиркини мензуркиға патуруңлар. У петип кетиду (4.50, *б*-сүрәт). Бу һаләттә архимед күчи билән пробиркиға тәсир қилғучи еғирлиқ күчини селиштуруңлар. Хуласәчиқириңлар.
7. Җисимларниң үзүш шәрти бойичә умумий хуласәчиқириңлар.

Тәжрибә рети	Пробирка һәҗими, V, м^3	Архимед күчи, F_A, Н	Пробирка массиси, m, кг	Еғирлиқ күчи, $F_{\text{еғир.}}$, Н	F_A вә $F_{\text{еғир.}}$ нисбити	Пробиркиниң судики һаләтлири
1						
2						
3						
4						

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

“Бесим”

Маддиларниң агрегатлиқ һаләтлири

Қаттиқ	Суюқлуқ	Газ тәхлит
Хас һәҗими, хас шәкли бар	Хас һәҗими бар, қачиниң шәклигә кириду	Қачиниң һәҗимини толтуриду, қачиниң шәклигә кириду
Молекулилириниң һәрикити: кристаллиқ торниң түгүнлиригә нисбәтән тәврәнмә һәрикәт қилиду	Молекулилириниң һәрикити: тәврәнмә, тәңпуңлуқ һалитини сақлайду	Молекулилириниң һәрикити: тәртипсиз вә үзлүксиз

Паскаль қануни: суюқлуқлар билән газлар өзлиригә чүширилгән бесимни өзгиришсиз барлиқ йөнилишләргә бирдәк йәткүзиду.

Қатнаш қачилар қануни: қатнаш қачилардики бирхил суюқлуқниң сәвийәси бирдәк болиду.

Қатнаш қачилардики һәрхил суюқлуқ түврүклириниң егизлиги уларниң зичлиқлириға әкси пропорционал болиду.

Архимед қануни: суюқлуққа патурулған җисимға униң суюқлуққа патқан бөлиги һәҗимидики суюқлуқниң салмиғиға тәң иштәргүчи күч тәсир қилиду: $F_A = \rho_c g V_c$.

Җисимларниң үзүш шәртлири

Еғирлиқ күчи билән архимед күчиниң нисбити	Суюқлуқ билән җисим зичлиқлириниң нисбити	Җисимниң һалити
Еғирлиқ күчи архимед күчидин аз	$\rho < \rho_c$	Җисим суюқлуқ бетидә үзиду
Еғирлиқ күчи архимед күчигә тәң	$\rho = \rho_c$	Җисим суюқлуқ ичидә үзиду
Еғирлиқ күчи архимед күчидин көп	$\rho > \rho_c$	Җисим суюқлуқ түвигә патиду

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

5 – БАП

Иш вә қувәт. Энергия

Адәмләр су шақиратмилириниң энергиясини пайдилиниш үчүн амбарлар билән тосмиларни салиду. Суниң энергиясини пайдилиниш арқилиқ электр станциялириниң турбинилири һәрикәткә кәлтүрүлиду.

Тосма егизлиги суниң энергиясиниң миқдариға қандақ иқпал көрситиду?

Һазирқи вақитта шамал һәрикәтләндүргүчилири охшаш энергия көзлирини пайдилинишқа болиду. Шамал энергияси һәрикәтләндүргүчи палақлирини һәрикәткә кәлтүриду.

Көп энергия елиш үчүн шамал һәрикәтләндүргүчилирини қандақ йәргә салған қолайлиқ?

Һәрқандақ қурулуш мәйданида һәр түрлүк түзүлмиләр билән әсваплар қоллинилиду.

Қурулушчилар ишниң қолайлиқлиғиға қарап йолдин яки күчтин утуш елиш үчүн һәр түрлүк механизмларни пайдилиниду. Мундақ механизмларниң иши немигә асасланған?

Яғачни һәрә билән кесиш вақтида һәрә қизийду.

Бу механикилиқ энергияниң сақлиниш қанунига қарши кәлмәмду? Бу механикилиқ энергия нәгә сәрип қилиниду?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 32. Механикилиқ иш. Қувәт

Тирәк сөзләр:

- ✓ механикилиқ иш
- ✓ қувәт
- ✓ джоуль
- ✓ ватт

Бу дәристә силәр:

- механикилиқ иш вә қувәт чүшәнчилириниң физикилиқ мәнасини билидиған болусиләр;
- механикилиқ иш билән қувәтни һесаплашқа беғишланған формулиларни һесапларни чиқарғанда пайдилинишни үгинисиләр.

Механикилиқ иш. Адәм өзиниң һаятида үзлүксиз һәр түрлүк ишһәрикәт ясайду: ойлиниду, һәрикәтлиниду, һәр түрлүк нәрсиләрни көтириду, силҗитиду вә ш.о. Мундақ иш һәрикәтләрниң барлиғида уларни *иш ишләйду* дәп чүшиниду.

Физикида иш чүшәнчисини җисим қандақту бир орунға униңға чүширилгән күчниң (еғирлиқ күчи, әвришимлик күчи, сүркилиш күчи вә ш.о.) тәсиридин йөткәлгән вақитта қоллинилиду. Мәсилән, автомобиль тартиш күчиниң тәсиридин һәрикәтлиниду, бу вақитта иш орунлиниду. Адәм жүкни қандақту бир егизликкә көтәргәндә, доп қандақту бир егизликтин йәргә чүшкәндә иш орунлиниду вә ш.о.

Турақлиқ күчниң тәсиридин җисим орун йөткигәндә *механикилиқ иш* орунлиниду.

Орунланған механикилиқ ишниң мәнасини қандақ һесаплашқа болиду?

Адәм 200 Н күч сәрип қилип бир ящикни 5 м арилиққа силҗитиду дәп тәхмин қилайлуқ. Әгәр дәл шундақ икки ящикни биллә, дәл шундақ арилиққа силҗитса, униңға икки һәссә көпәрәк, йәни 400 Н күч сәрип қилишқа тоғра келиду. Иккинчи һалаттә униң орунлайдиған ишиму икки һәссә көп.

Демәк, һәрикәттики җисимға қанчә көпәрәк күч тәсир қилса, шунчилик көпәрәк иш орунлиниду.

Иш җисимниң орун йөткәш вақтидики арилиққиму бағлиқ болиду дәп мулаһизә қилиш орунлуқ. Жүкни қанчилик жирақ арилиққа силҗитсақ, шунчилик иш орунлиниду.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Бу мулаһизиләрдин чиқидиған хуласә:

механикилиқ иш* — *җисимға тәсир қилғучи күчкә вә униң күчниң тәсир қилиш йөнилишидә жүрүп өткән йолиға тоғра пропорционал.

Механикилиқ ишни A һәрипи билән бәлгүләйду. Бу йәрдә биз җисимниң һәрикәт йөнилишидики тәсир қилидиған күч ишини еniқлаймиз. Җисим һәрикитиниң йөнилишигә булуң ясап тәсир қилидиған күчниң иши жуқури синипларда қараштурулиду.

Әгәр һәрикәт йөнилиши билән җисимға тәсир қилғучи күчниң йөнилишлири дәл кәлсә, у чағда иш:

$$A = Fs, \qquad (32.1)$$

формулиси бойичә һесаплиниду, бу йәрдә F — күч, s — жүрүп өткән йол.

Шуниң билән, механикилиқ иш орунлиниш үчүн мону шәртләр орунлиниши керәк:

1) җисимға турақлиқ күч чүшириш;

2) турақлиқ күч тәсиридин җисимниң орун йөткиши.

Мошу шәртләрниң бири орунланмиғанда иш орунланмиған болиду.

Мисаллар: 1) еғир ташни орнидин силҗитмақ болуп аварә болдуңлар, бирақ буниңдин һеч немә чиқиралмидиңлар дәйли. Һардиңлар, бирақ физикилиқ көз қараш бойичә силәрниң ишиңлар нөлгә тең, сәвәви таш өз орнида қалди. Орун йөткәш болмиғанлиқтин ($s = 0$) ишма орунланмиди ($A = 0$).

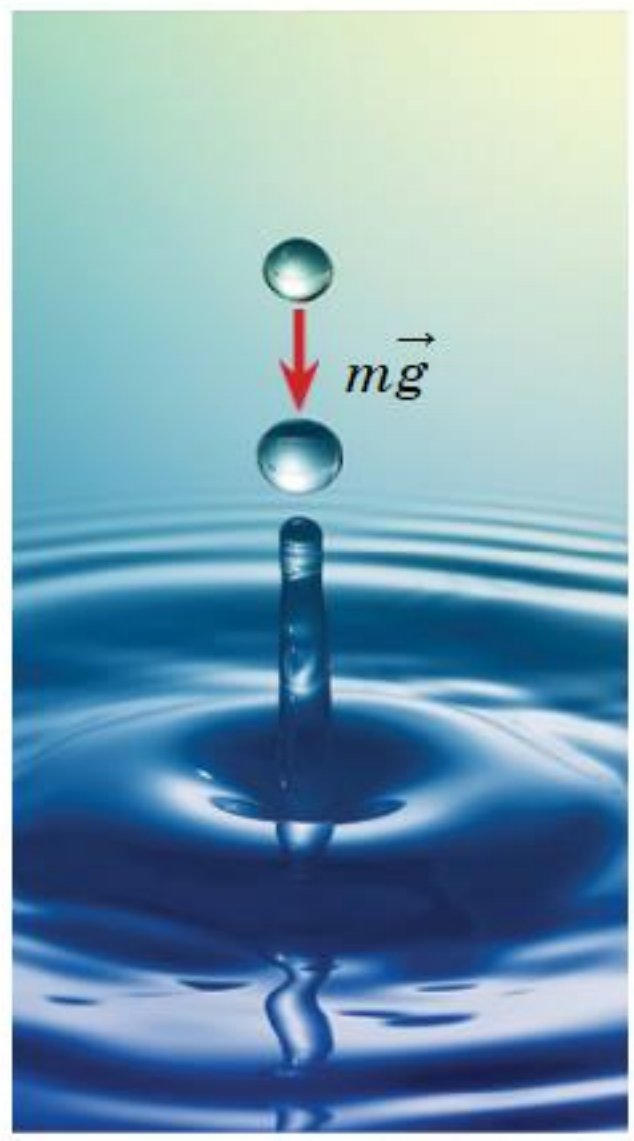
2) Җисим инерция билән һәрикәтләнгәндә иш орунланмайду, сәвәви җисимниң һәрикәт йөнилишидә күч тәсир қилмайду ($F = 0$), $A = 0$.

Күчниң тәсир қилиш йөнилишигә бағлиқ иш иҗабий вә сәлбий болуши мүмкин.

Әгәр җисимниң һәрикәт йөнилиши билән униңға тәсир қилғучи күчниң йөнилиши қариму-қарши болса, иш сәлбий дәп һесаплиниду.

Мәсилән, 1) төвәнгә ғулап чүшүш келиватқан су тамчисиға еғирлиқ күчи тәсир қилип, иҗабий иш орунлайду (5.2-сүрәт).

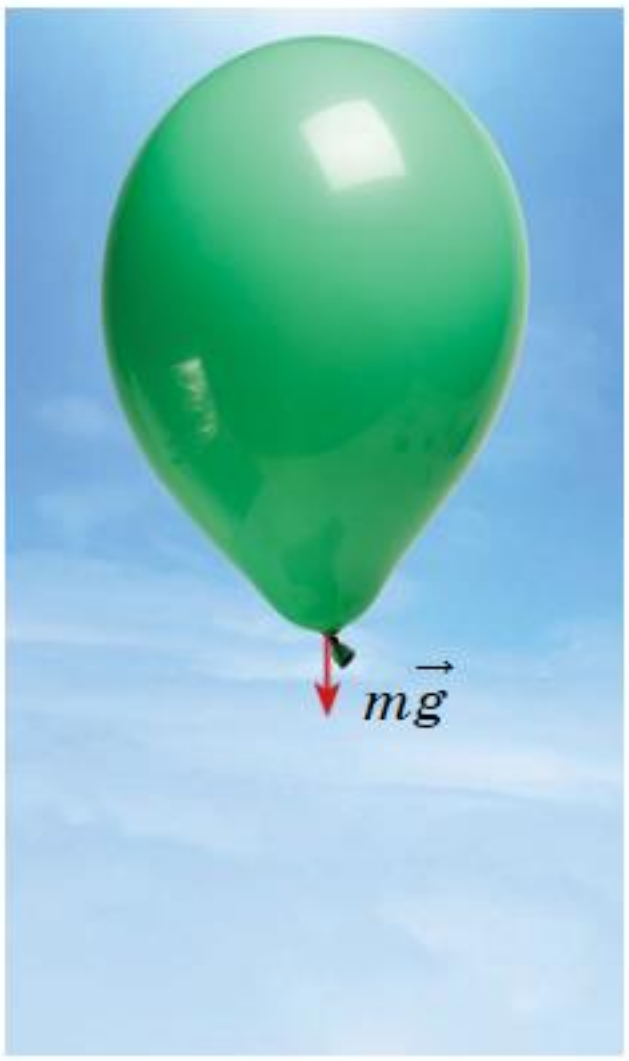
5.1-сүрәт



5.2-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



5.3-сүрәт

2) жуқури көтириливақан һава шариға тәсир қилидиған еғирлиқ күчи сәлбий иш орунлайду (5.3-сүрәт). Шундақла сәлбий иш орунлайдиған күчкә сүркилиш күчима ятиду.

Ишниң өлчәм бирлигигә **1 джоуль (1 Дж) қобул қилинған. Жисим 1 Н күчниң тәсиридин 1 м арилиққа орун йөткисә, орунланған ишниң миқдари 1 Дж болиду: 1 Дж = 1 Н · 1 м.**

Ишниң өлчәм бирлиги инглиз алими Джеймс Джоульниң һөрмитигә аталған.

Ишниң джоульдин чоң һәм кичик бирликлири бар: *килоджоуль* (1 кДж), *мегаджоуль* (1 МДж), *миллиджоуль* (мДж), *микроджоуль* (мкДж).

Оқуңлар, қизиқ!

Адәм қолиниң баш бармиғидин чимәлтәккичә учқанда паша 10^{-27} Дж иш орунлайдекән.

Қувәт. Бәлгүлүк бир ишни һәр түрлүк механизмлар һәр түрлүк вақитта орунлиши мүмкин. Мәсилән, селиниватқан имарәтниң үчинчи қәвитигә 1000 хишни көтириш үчүн адәмгә 16 с-тин көп вақит керәк болиду. Көтәргүч кранға болса 10 мин йетәрлик (5.4-сүрәт).

5.4-сүрәт

Һәр түрлүк механизмларниң ишни орунлаш чапсанлиғини тәрипләш үчүн алаһидә физикилиқ миқдар — *қувәт* киргүзүлгән.

***Қувәт* дәп вақит бирлиги ичидә орунлинидиған иш билән ениқлинидиған физикилиқ миқдарни чүшиниду.** Қувәтни N һәрипи билән бәлгүләйду вә мону формула бойичә һесаплайду:

$$N = \frac{A}{t}, \qquad (32.2)$$

бу йәрдә A — иш, t — ишниң орунлиниш вақти.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Қувәтниң өлчәм бирлиги ретидә **ватт (1 Вт)** қобул қилинған. Қувәтниң өлчәм бирлиги һо машинисини ойлап тапқан инглиз алими Джейс Уатниң(1736—1819) һөрмитигә аталған.

Әгәр механизм 1 сек-та 1 Дж иш орунлиса, мундақ механизмниң қувити 1 Вт болиду:

$$1\ \text{Вт} = \frac{1\ \text{Дж}}{1\ \text{сек}}.$$

(32.2) формулидин механизмниң орунлайдиған ишини:

$$A = Nt. \qquad (32.3)$$

формулиси бойичә һесаплап тепишқа болидиғанлиғи чиқиду.

Әгәр (32.2) формулиға (30.1) формулидики ишниң мәнасини қойсақ

$$N = \frac{A}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv, \qquad (32.4)$$

бу йәрдә v — жисимниң бирхил һәрикитиниң илдамлиғи. Бу формула жисимға турақлиқ күч тәсир қилғандила орунлиниду.

Техникида қувәтниң чоң бирликлири һәм кичик бирликлиримму қоллинилиду: *киловатт* (1 кВт), *мегаватт* (1 МВт), *милливатт* (мВт), *микроватт* (мкВт).

Оқуңлар, қизиқ!

Адәмниң жүриги бир қетим қисилғанда тәхминән 1 Дж иш орунлиса, бу массиси 10 кг жүкни 1 см егизликкә көтириш вақтида орунланған ишқа тең.

Джейм Уатт қувәтниң өлчәм бирлиги ретидә ат күчини пайдиланған, у бу бирликни һо машиниси билән атниң иш орунлаш қабилийитини селиштуруш үчүн киргүзгән: 1 а.к. = 735 Вт.

Адәм аста маңғанда оттура қувәт тәхминән 0,1 а.к., йәни 70—90 Вт.

Чоң адәм бирхил илдамлиқ билән түз йолда маңғанда қувити тәхминән 60—65 Вт. Әнди чапсан маңса 200 Вт қувәт һаҗәт болиду.

Зәмбирәкниң массиси 900 кг оқ 500 м/сек илдамлиқ билән етилғанда 0,01 сек ичидә 110 000 000 Дж иш орунлиниду. Бу иш 75 т жүкни Хеопс пирамидисиниң чоққисиға (егизлиги 150 м) чиқарғанда орунлинидиған ишқа тең. Мошу вақиттики зәмбирәкниң етиш қувити 11109 Вт = 15 000 000 а.к.

Ишниң өлчәм бирликлири:

1 кДж = 1000 Дж = 10^3 Дж;
1 МДж = 1 000 000 Дж = 10^6 Дж;
1 мДж = 0,001 Дж = 10^{-3} Дж;
1 мкДж = 0,000 001 Дж = 10^{-6} Дж.

Қувәтниң өлчәм бирликлири:

1 кВт = 1000 Вт = 10^3 Вт;
1 МВт = 1 000 000 Вт = 10^6 Вт;
1 мВт = 0,001 Вт = 10^{-3} Вт;
1 мкВт = 0,000 001 Вт = 10^{-6} Вт.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1. *Ишниң физикилиқ мәнаси қандақ?*
2. *Ишниң өлчәм бирлигини атаңлар.*
3. *Ишни қандақ формула бойичә һесаплашқа болиду?*
4. *Қандақ һаләттә иш иҗабий, қандақ һаләттә сәлбий болиду?*
5. *Қувәт дегинимиз немә?*
6. *Қувәтни қандақ формула бойичә һесаплашқа болиду?*
7. *Қувәтниң өлчәм бирлигини атаңлар.*
8. *Һәрикәтләндүргүчиниң қувитини вә иш ишләш вақти бойичә орунланған ишни қандақ һесаплашқа болиду?*

1 Әгәр басқан һәр бир қәдиминлар оттура һесап билән алғанда 20 Дж иш орунлиса, у чағда өйдин мәктәпкә пиядә берип қайтидиған йолуңлардики орунлинидиған ишни һесаплаңлар.

2 Пәләмпәй билән хошна қәвәткә көтирилгәндә орунлинидиған ишни ениқлаңлар. Өй қәвәтлириниң арилиғини метр билән өлчәп, массаңларни болса тараза билән ениқлаңлар.

3 Түврүк яки ағамча бойи билән тик жуқури көтирилгәндә орунлинидиған ишни вә қувәтни ениқлаңлар. Ишни вә қувәтни ениқлаш үчүн миллиметрлиқ бөлүклири бар сизғучни, секундлиқ тили бар саатни пайдилиниңлар.

1 Тракторниң тартиш күчи 25 кН. У платформини 7,2 км/с илдамлиқ билән сөрәйду. Трактор 10 мин-та қандақ иш орунлайду? (30 МДж)

2 Чоңқурлуғи 4 м көлниң тегидин һәҗими 0,6 м³ ташни су бетигә көтәргәндә орунлинидиған ишни тепиңлар. Ташниң зичлиғи 2500 кг/м³, суниң зичлиғи 100 кг/м³. (36 кДж)

3 Һәрикәтләндүргүч поршени 800 кПа бесимниң тәсиридин 20 см-ға силҗийду. Поршеньниң бир жүрүшидә һәрикәтләндүргүч орунлинидиған ишни ениқлаңлар. Поршень мәйдани 150 см². (2,4 кДж)

5.5-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 33. Энергия

Бу дәристә силәр:

- җисимларнең иш ишләшкәбилийитинең өлчәм бирлиги ретидә энергия билән тонушисиләр.

Тирәк сөзләр:

- ✓ энергия
- ✓ энергияниң өлчәм бирлиги — джоуль

Әгәр җисим иш ишләшкә қабилийәтлик болса, у чағда униң *энергияси* бар дәйду.

Энергия чүшәнчисиниң немини тәриплә йдиғанлиғини ениқлайлуқ. Энергия мурәккәп чүшәнчә болуп тепилиду.

У *иш* вә *һәрикәт* чүшәнчилиригә бевасита тәәллуқ. Мәсилән, һәрикәтлиниватқан җисимниң энергияси бар. У тиничлиқтики җисимға мошу илдамлиқни бериш үчүн орунлинидиған ишқа тән; шақиратминиң энергияси болғанлиқтин, у электр станциясиниң турбинисини һәрикәткә кәлтүриду. Демәк, **энергия — җисимниң иш орунлашқа қабилийитиниң өлчими.**

5.6-сүрәт

5.7-сүрәт

Машина (механизм, һәрикәтләндүргүч) иш орунлиши үчүн униң бәлгүлүк бир энергияси болуши керәк. Мәсилән, автомобильниң һәрикәтләндүргүчи иш орунлаш үчүн автомобильға бензин қуюлиду. Бензин көйгәндә энергиясини һәрикәтләндүргүчигә беридудә, автомобиль һәрикәткә келиду. Шамал һәрикәтләндүргүчилиригә иш орунлаш үчүн шамал керәк.

Җисим қанчилик көп иш орунлиса, униң энергиясиму шунчә көп болиду.

Энергияни ишниң өлчәм бирлиги *джоуль* билән ипадиләйду.

Физикилиқ миқдар ретидә энергияни E һәрипи билән бәлгүләйду.

Механикида энергияниң икки түри бар: кинетикилиқ вә потенциаллиқ энергияләр. Әнди мошу энергия түрлирини қараштуримиз.

1. *Энергиясибар дәп қандақ җисимларни ейтиду.*
2. *"Энергия— бу физикилиқ миқдар" дегәнни қандақ чүшинисиләр?*
3. *Энергияниң SI системисидики өлчәм бирлигини атаңлар. Немә үчүн энергияниң вә ишниң өлчәм бирликлири бирдәк екәнлигини чүшәндүрүңлар.*

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 34. Кинетикилиқ вә потенциаллиқ энергияләр

Бу дәристә силәр:

- механикилиқ энергияның икки түри — кинетикилиқ вә потенциаллиқ энергияләр тоғрилиқ билидиған болусиләр;
- кинетикилиқ вә потенциаллиқ энергияләрни һесаплашқа беғишланған формулиларни пайдилинип, һесапларчиқирип үгинисиләр.

Тирәк сөзләр:

- ✓ кинетикилиқ энергия
- ✓ потенциаллиқ энергия

Җисимларниң һәрикити ақиветидин вуҗутқа келидиған энергияни кинетикилиқ энергия (E_k) дәп атайду.

Бәлгүлүк бир күчниң тәсиридин һәрикәткә кәлгән барлиқ җисимларниң кинетикилиқ энергияси бар вә җисимниң массиси қанчилик көп вә илдамлиғи жуқури болса, шунчилик униң кинетикилиқ энергияси көпирәк болиду.

Кинетикилиқ энергияни:

$$E_k = \frac{mv^2}{2}. \qquad (34.1)$$

формулиси билән ениқлайду.

Әгәр горизонтал тәкшилик бойи билән һәрикәтләнгән җисим илдамлиғини күчниң тәсиридин өзгәртсә, у чағда бу күчниң иши җисимниң кинетикилиқ энергиясиниң өзгиришигә елип келиду. Бу һаләттә кинетикилиқ энергия тоғрилиқ теорема орунлуқ.

Тән тәсирлик күчниң иши җисимниң кинетикилиқ энергиясиниң өзгиришигә тән:

$$A = E_{k2} - E_{k1}. \qquad (34.2)$$

5.8-сүрәт

Кинетикилиқ энергия нисбий миқдар болуп тепилиду, сәвәви илдамлиқ — нисбий миқдар, һәртүрлүк санақ системилирида у һәртүрлүк болиду.

Әнди *өз ара тәсирлишидиған җисимларниң энергияси* дәп атилидиған потенциаллиқ энергиягә тохтилайлуқ.

Потенциаллиқ энергия **(E_p) дәп өз ара тәсирлишидиған җисимларниң (яки бирла җисим бөләклириниң) өз ара орунлишиши бойичә ениқлинидиған энергияни атайду.**

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Еғирлиқ күчиниң бирхил мәйданидики потенциаллиқ энергия. Йәрдики һәр қандақ җисимға еғирлиқ күчи тәсир қилиду. Йәр бетидин көтирилгән җисимниң потенциаллиқ энергияси болиду. Йәр билән җисим өз ара тартилиду. Җисим йәргә чүшкәндә еғирлиқ күчи орунлайдиған ишни һесаплайлуқ.

Җисим h_1 егизликтин h_2 егизликкә чүшсун дәйли (5.9-сүрәт). Җисимға тәсир қилидиған еғирлиқ күчи орунлайдиған иш бу һаләттә:

$$A = mg\text{H} = mg(h_1 - h_2) \text{ яки } A = -(mgh_2 - mgh_1) \qquad (34.3)$$

формулиси бойичә һесаплиниду.

$E_{p1} = mgh_1$ вә $E_{p2} = mgh_2$ ипадилири җисимниң дәсләпки вә ахирқи һаләтлирини тәсвирләйду. У чағда

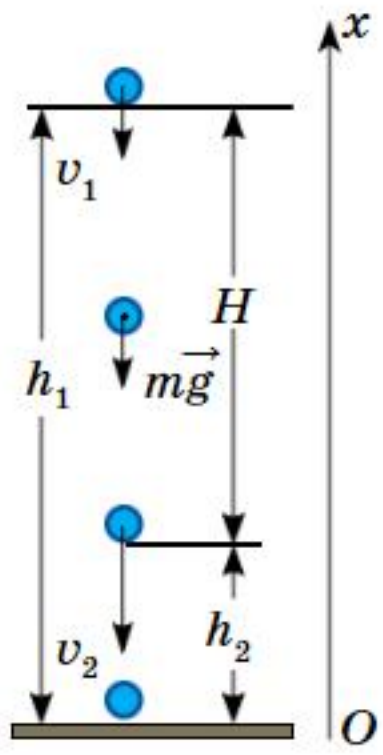
$$E_p = mgh \qquad (34.4)$$

формулиси билән ениқлинидиған миқдар энергия болуп тепилиду. Бу энергияни **еғирлиқ күчиниң бирхил мәйдандики потенциаллиқ энергияси дәп атайду.**

(34.3) формулидин еғирлиқ күчи орунлайдиған иш җисимниң потенциаллиқ энергиясиниң өзгиришигә тәң екәнлигини көрситиду:

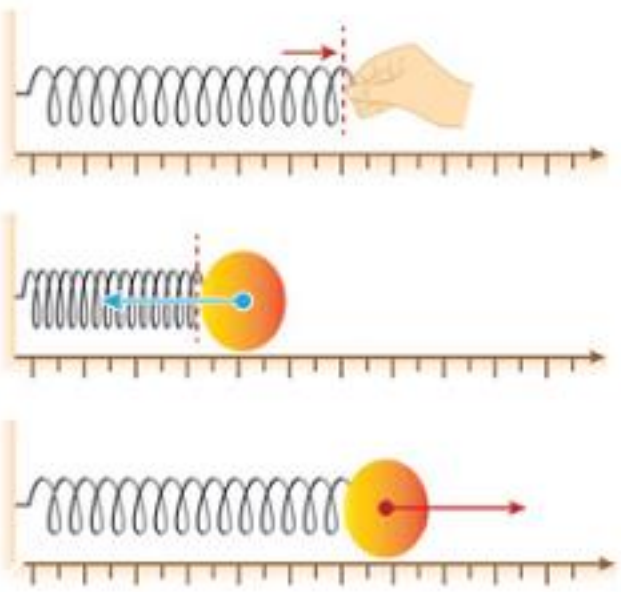
$$A = -(E_{p2} - E_{p1}). \qquad (34.5)$$

Потенциаллиқ энергияни һесаплаш вақтида энергияниң "нөллик сәвийәсини" дурус таллап елиш керәк. Адәттә, йәрниң еғирлиқ күчиниң мәйданида нөллик сәвийә ретидә деңиз сәвийәси елиниду. Шуңлашқа Йәрдин көтирилгән һәр қандақ җисимниң ижабий потенциаллиқ энергияси болиду. Җисим төвән чүшкәндә униң потенциаллиқ энергияси азийип, кинетикилиқ энергияси болса ашиду.



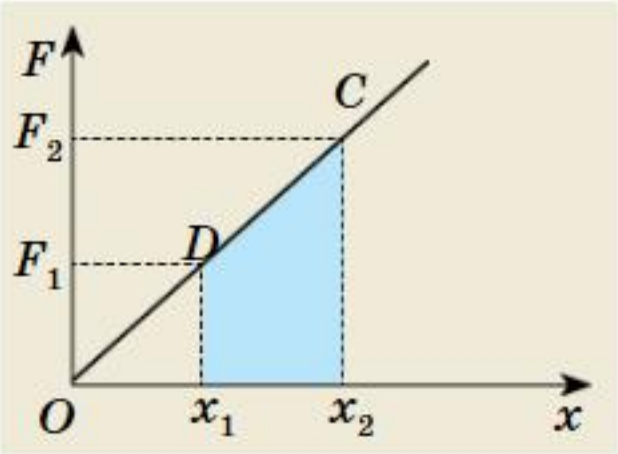
5.9-сүрәт

Әвришим деформацияләнгән җисимниң потенциаллиқ энергияси. Әгәр пружинини созсақ, униңда миқдарини Гук қануни бойичә тепишқа болидиған әвришимлик күчи пәйда болиду. Пружинини деформацияләйдиған сиртқи күч қанчә көп болса, әвришимлик күчима шунчә көп болиду: $F_1 = kx_1$ вә $F_2 = kx_2$. Әгәр созулған пружинига шарикни бәкитсәк, у чағда пружина униңға илдамлиқ бериду (5.10-сүрәт). Демәк, деформацияләнгән җисимниңма энергияси бар. Мошу энергияни һесаплайли. Уни график түридә


5.10-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



5.11-сүрәт

hесаплиған қолайлық (5.11-сүрәт). Әвришимлик күчиниң ишини $F = (f)x$ графиги билән чәкләнгән фигуриниң мәйдани ретидә hесаплайлуқ. У OCx_2 вә ODx_1 үчбулуңлуқлириниң мәйданлириниң айримисиға тән:

$$A_1 = \frac{F_1 x_1}{2} = -\frac{kx_1^2}{2};$$

$$A_2 = \frac{F_2 x_2}{2} = -\frac{kx_2^2}{2}, \text{ йәни } A = -\left(\frac{kx_2^2}{2} - \frac{kx_1^2}{2}\right). \quad (34.6)$$

Шундақла, иш энергияниң өзгиришигә тән $A = W_2 - W_1$. Демәк, әвришим деформацияләнгән жисимниң потенциаллиқ энергияси

$$W_p = \boxed{}. \quad (34.7)$$

(34.3) вә (34.6) формулилиридин еғирлиқ күчи билән әвришимлик күчиниң иши дәсләпки вә ахирқи координатилар билән ениқлинидиғанлиғини байқаймиз. Иккила hаләттә бу күчләрниң иши жисимниң потенциаллиқ энергиясиниң азийишиға тән. Бу формулилардин күчләрниң иши траекториянiң шәклигә тәәллуқ болмайдиғанлиғини, туюқ траектория бойи билән ясалған ишниң нөлгә тән екәнлиги чиқиду.

Биз системида энергия мәнбәси болғандила ишниң әмәлгә ашидиғанлиғини байқидуқ. Адәмзатниң энергиягә дегән муhтажлиғи күндин күнгә ашмақта. Жиғилған энергия мәнбәсини пайдилиниш асасий мәсилиләрниң бири. Мәсилән, дәрия сулириниң кинетикилиқ энергияси мол. Адәмләр уни пайдилиниш йоллирини тапти. Су электр станциялирини (СЭС) селип, суниң кинетикилиқ энергиясини электр энергиясигә айландурушни үгәнди (5.12-сүрәт).

5.12-сүрәт. Бухтурма гидроэлектростанциясы

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Жисимларниң энергиясини пайдилинишқа башқиму мисалларни кәлтүрүшкә болиду. Жисим төвән ғулиғанда, пружина созулғанда иш орунлиниду вә ш.о.

1. *Механикилиқ энергияниң қандақ түрлири бар?*
2. *Потенциаллиқ, кинетикилиқ энергиялири бар жисимларға мисал кәлтүрүңлар.*
3. *Энергияниң мәнаси санақ жисимини таллап елишқа бағлинишлиқ боламду? Мисал кәлтүрүңлар.*
4. *Кинетикилиқ энергияниң жисим массисиға тәәллуқ болидиғанлиғиға мисал кәлтүрүңлар.*
5. *Кинетикилиқ энергияниң жисим илдамлиғиға тәәллуқ болидиғанлиғиға мисал кәлтүрүңлар.*
6. *Йәр бетидин көтирилгән жисимниң энергияси болидиғанлиғини испатлайдиған мисал кәлтүрүңлар.*

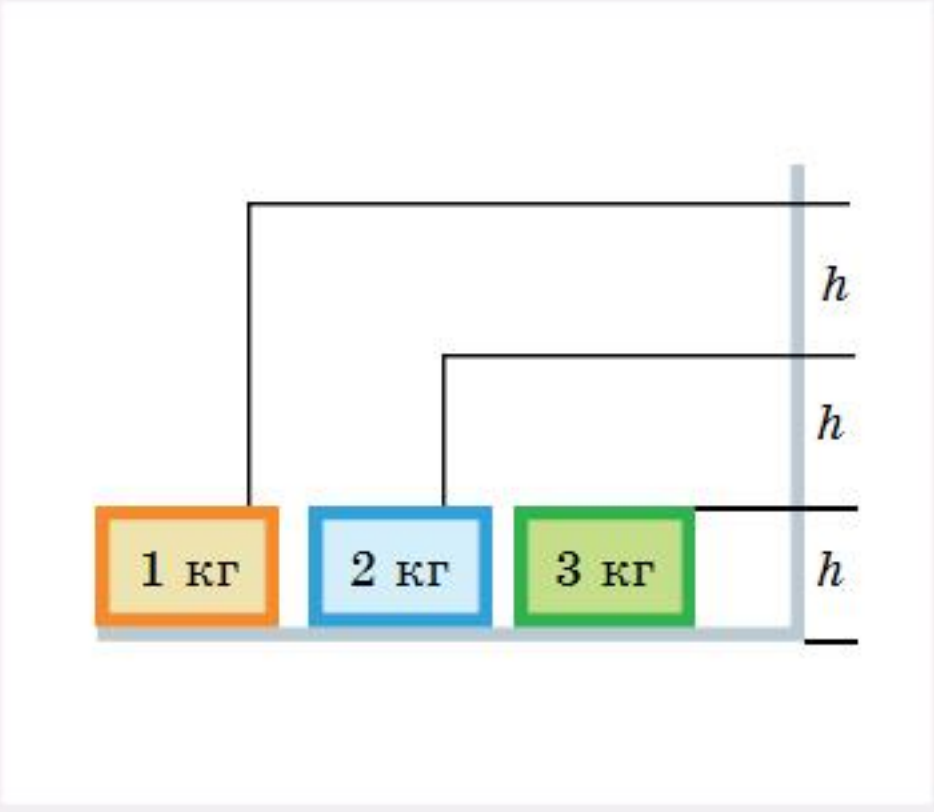
1 Егизлиги 7 м өйниң төписидин массиси 500 г муз чокиси үзүлүп чүшти. Муз ғулиғанда еғирлиқ күчи қандақ иш орунлайду? (35 Дж)

2 90 км/с илдамлиқ билән һәрикәтләнгән массиси 1,2 т автомобиль тормозлинип, илдамлиғини 36 км/с-қичә азайтти. Сүркилиш күчи қандақ иш орунлайду? (315кДж)

3 Егиз тағдин парашют билән сәкрәйдиған спортчи-экстремал әркин чүшүш вақтида 45 м учуп өтти (5.13-сүрәт).У қандақ илдамлиқ алған? (108 км/с)

4 5.14-сүрәттә кәлтүрүлгән мәлуматларни пайдилинип, қандақ жисимни көтәргәндә әң көп иш орунлинидиғинини еniқлаңлар.

5.13-сүрәт



5.14-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

5 Сатурн Күнни бир айлинип өтти (5.15-сүрәт). Әгәр Сатурнниң Күнгә тартилиш күчи $38 \cdot 10^{20}$ Н болса, у қандақ иш орунлиған? Сатурн орбитисиниң узунлуғи $9 \cdot 10^{9}$ км?

5.15-сүрәт

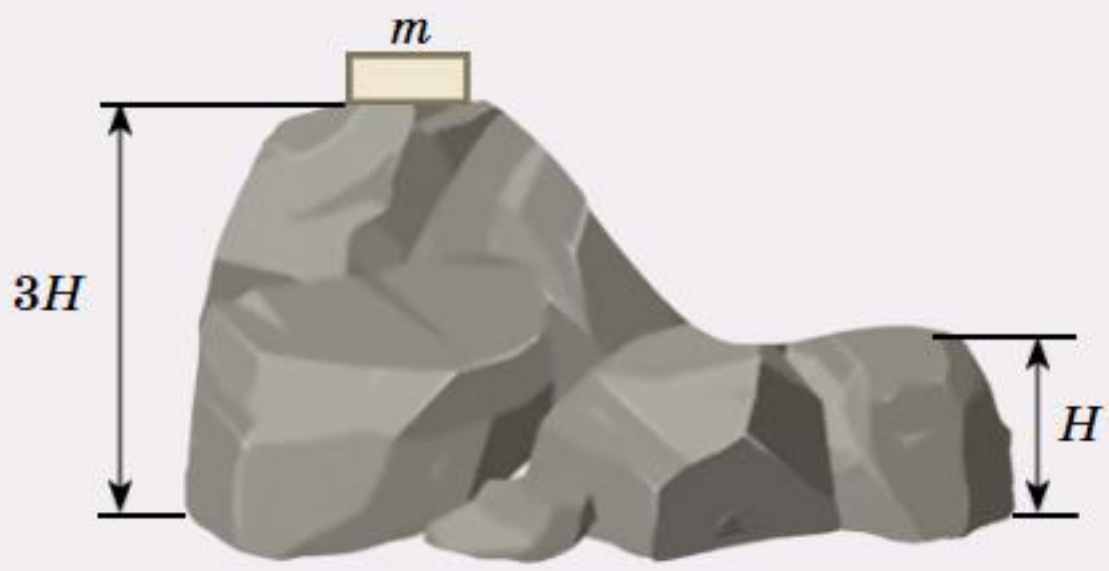
6 Егизлиги 4 м синип бөлмисидә егизлиги 70 см үстәл орунлашқан. Үстәл үстидә ятқан массиси 300 г китапни 120 см-ға силжитқанда ясиған еғирлиқ күчи қандақ иш орунлиған? (0 Дж)

7 3 Н егизликтә орунлашқан массиси *m* жүк *H* егизликтин серилип чүшүп, тохтиди (5.16-сүрәт). Еғирлиқ күчи билән сүркилиш күчи қандақ иш орунлайду? ($A_1 = 2\ mgH$)

8 Жисим 10 м егизликтин ғулап чүшти. Униң Йәр бетидин 6 м егизликтики илдамлиғи қандақ? (≈ 9 м/сек)

9 Бала пружинилиқ пистолеттин вертикал жуқури массиси 5 г снарядни атқанда у 40 м егизликкә көтирилди. Әгәр пружининиң қаттиқлиғи 200 Н/м болса, атқичә пружининиң деформацияси қандақ болған?

10 Қелинлиғи 5 см тахтайни тешип өткәндә массиси 9 г оқниң илдамлиғи 600 м/сек-тин 200 м/сек-қичә азийиду. Һәрикәткә қаршилиқ күчини ениқлаңлар вә уни турақлиқ дәп һесаплаңлар. (1,44 кН)



5.16-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 35. Механикилиқ энергияниң сақлиниш вә түрлиниш қануни

Бу дәристә силәр:

- механикилиқ энергияниң сақлиниш вә түрлиниш қанунини чүшәндүрүп, мисалларни кәлтүридиған болусиләр;
- механикилиқ энергияниң сақлиниш қанунини һесаплар чиқарғанда қоллинип үгинисиләр.

Тирәк сөзләр:

- ✓ толуқ механикилиқ энергия
- ✓ энергияниң сақлиниш қануни

Тәбиәттиму, техникидиму механикилиқ энергияниң бир түри иккинчи түригә түрлиниду. Маятникниң һәрикәтлиниши кинетикилиқ вә потенциаллиқ энергияләрниң бир-биригә өз ара түрлинишиниң мисали болуп тепилиду. Маятникниң жуки төвәнки тәңпуңлуқ чекити арқилиқ өткәндә униң потенциаллиқ энергияси толуғи билән кинетикилиқ энергиягә, қайтидин жук көтирилгәндә болса кинетикилиқ энергия потенциаллиқ энергиягә түрлиниду.

Энергияниң сақлиниш вә түрлиниш қануни. Пәқәтла консерватив-лиқ күчләр тәсир қилидиған туюқ системида энергияниң сақлиниш вә түрлиниш қануни орунлиниду вә у төвәндикичә: **жисимларниң арисида пәқәтла консерватив-лиқ күчләр тәсир қилидиған туюқ системида барлиқ жисимларниң кинетикилиқ вә потенциаллиқ энергиялириниң қошундиси турақлиқ болуп қалиду.**

Математикилиқ түрдә у мундақ йезилиду:

$$E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}. \qquad (35.1)$$

Кинетикилиқ вә потенциаллиқ энергияләрниң қошундисини толуқ *механикилиқ энергия* дәп атайду: $E = E_k + E_p = \text{const}$.

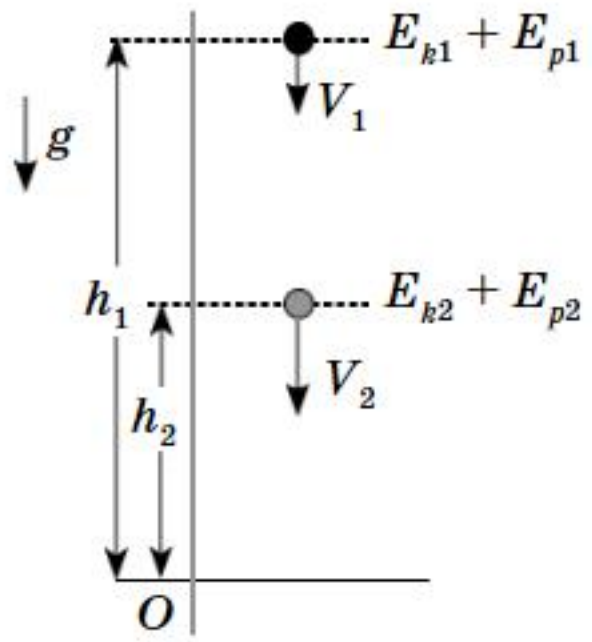
Орунлиған иши траекториянiң шәклигә бағлиқ болмайдиған күчләрни *консерватив-лиқ күчләр* дәп атайду. Мундақ күчләргә еғирлиқ, әвришимлик вә электростатикилиқ өз ара тәсирлишиш күчлири ятиду.

Консерватив-лиқ күчләрниң туюқ траектория бойичә ишиниң нөлгә тәң болидиғанлиғи чүшинишлик. Силәргә мошуни өз алдиңларға испатлашни тәвсийә қилимиз.

Жисимларниң төвән чүшүшини қараштуруп энергияниң сақлиниш вә түрлиниш қанунiниң дурус екәнлигигә көз йәткүзүшкә болиду. (5.17-сүрәткә) мураҗиәт қилайли.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



5.17-сүрәт

Доп бәлгүлүк бир H егизликтин ғулиғанда униң потенциаллиқ энергияси кинетикилиқ энергиягә айлиниду. Жуқури чекиттә допниң Йәргә селиштурғанда бәлгүлүк бир потенциаллиқ энергияси бар (5.17-сүрәт) вә мошу чекиттә униң илдамлиғи нөлгә тең. Доп төвән ғулиғанда униң илдамлиғи ашидудә, егизлик азийиду. Еғирлиқ күчиниң иши потенциаллиқ энергияниң азийишиға тең:

$$A = -(mgh_2 - mgh_1). \qquad (35.2)$$

Демәк, әркин чүшүш пәйтидә жисимға тәсир қилидиған еғирлиқ күчиниң иши кинетикилиқ энергияниң ешишиға әкелиду, йәни:

$$A = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}. \qquad (35.3)$$

(35.2) вә (35.3) формулилириниң сол тәрәплири тең болғанлиқтин, уларниң оң тәрәплириму тең. Демәк, $mgh_1 - mgh_2 = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}$.

У чағда

$$mgh_1 + \frac{mv_1^2}{2} = mgh_2 + \frac{mv_2^2}{2} \qquad (35.4)$$

яки

$$E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}. \qquad (35.5)$$

(35.5)ниң сол тәрипидә жисимниң биринчи һалаттики толуқ механикилиқ энергиясини, оң тәрипидә болса иккинчи һалаттики толуқ механикилиқ энергиясини алимиз. Буниңдин келип чиқидиғини, энергия бир түрдин иккинчигә айланғанда сақлиниду. Сүркилиш күчи бар системида механикилиқ энергия сақланмайду.

Әгәр қисилған пружинининиң энергияси кинетикилиқ энергиягә айлинидиған оюнчуқ пистолеттин шарикниң етилиш жәриянини қараштурсақ дәл шундақ нәтиҗигә келимиз. Жисимларға өзгәрмә күчләр тәсир қилған һалатләрдә, энергияниң сақлиниш вә түрлиниш қануни һесапларни чиқиришни йеникләштүриду.

Диққәт қилиңлар!

Энергияниң сақлиниш вә түрлинишиниң умумий қануни: жисим энергияси һеч вақитта йоқалмайду вә йоқтин пәйда болмайду, у пәқәт бир түрдин иккинчи бир түргә айлиниду.

1. *Механикилиқ энергияниң сақлиниш қанунининиң маһийити немидә?*
2. *Бир жисимниң кинетикилиқ вә потенциаллиқ энергиялириниң өзгириши арисида қандақ бағлиниш бар?*
3. *Жисимниң механикилиқ энергиясидәп немини ейтиду?*
4. *Механикилиқ энергияниң сақлиниш қануни һәрқачан орунлинамду?*
5. *Вертикал жуқури ташланған жисим һәрикити вақтида потенциаллиқ энергияниң қандақ өзгиридиғанлиғини чүшәндүрүңлар.*

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 36. Аддий механизмлар

Бу дәристә силәр:

- аддий механизмлар дәп немини атайдиғанлиғини билидиған болусиләр;
- аддий механизмларниң пайдилинишиға мисалларкәлтүрүшни үгинисиләр.

Тирәк сөзләр:

✓ аддий механизмлар

Адәмзат җәмийитиниң заманивий тәрәққий етиш дәвридә адәмниң күндилик һаятиға һаҗәт болидиған механизмлар билән түзүлмиләр ясап чиқирилған. Көтәргүчи кранлар, экскаваторлар, тракторлар, бульдозерлар, машинилар вә башқиму қурулуш механизмлири болмиса, қурулушчиларниң ишиниң қанчилик еғир болидиғанлиғини көз алдимизға кәлтүрүшниң өзи қийин. Шундақла, биз заманивий турмушлуқ техникисиз һаятимизни тәсәввур қилалмаймиз.

Адәмзат көп әсирлик әмгигиниң нәтиҗисидә тирикчилик һәрикитини йеникләштүрүш үчүн түзүлмиләрни ясап чиқарди вә уларни йетилдүрди. Бу саһада чоң утуқларға қаримастин адәмләр пичақ, қайча, гүҗәк, пишаң (рычаг), янту тәкшилик, болқа охшаш башқиму түзүлмиләрни пайдилинишни давамлаштуруп кәлмәктә (5.18-сүрәт). Бу механизмларни пайдилиниш вақтида адәмләр уларниң пәйда болуш тарихи тоғрилиқ ойлинип кәтмәйду.

5.18-сүрәт

Оқуңлар, қизиқ!

Механизмларниң пәйда болуш тарихи кона замандин башланди. Мәсилән, Йеқин Шәриқтә 4500 жил бурун көтәргүчи түзүлмә — *шадуф* қоллинилған. Бу түзүлмә бир бешиға жүк, иккинчи бешиға челәк илинидиған әпкәч болуп тепилилду.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Қедимий замандин бизгә бәлгүлүк бир ишни әмәлгә ашуруш үчүн булжуңларниң күчи йәтмигәндә (мәсилән, еғир ташни көтириш үчүн) адәмләрниң әмгигини йеникләштүридиған қураллар билән түзүлмиләр пайдиланған. Бу түзүлмиләрни аддий механизмлар дәп атап кәтти.

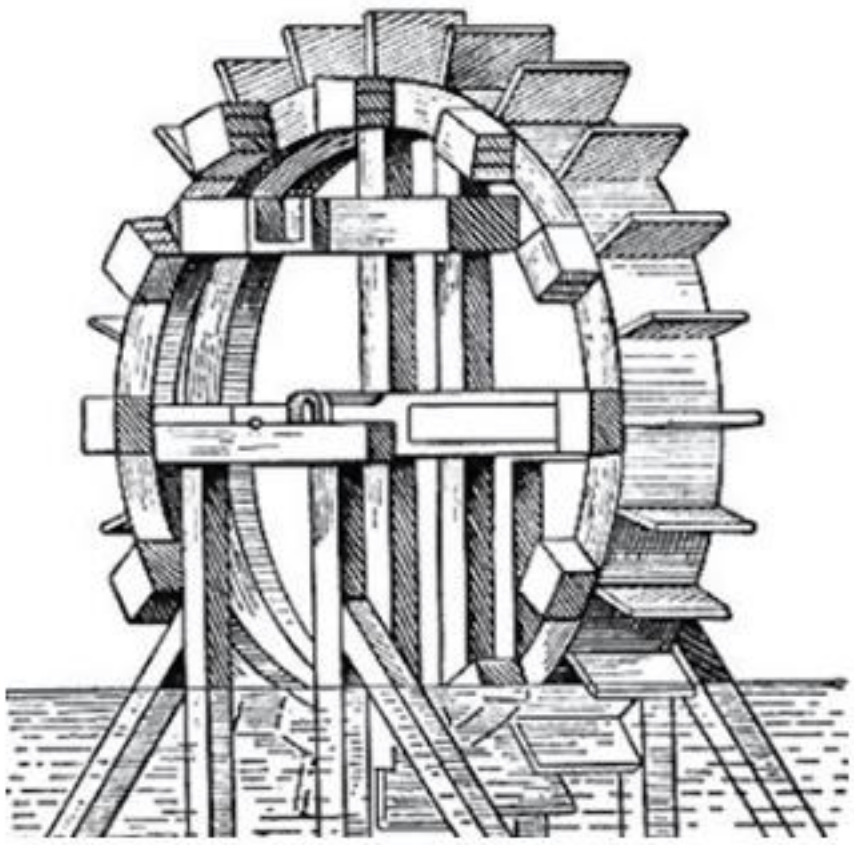
Демәк, һәрқандақ аддий механизмни күчтин утуш елиш үчүн пайдилиниду.

Адәмниң дәсләпки пайдиланған аддий механизмлириға пишаң, янту тәкшилик, блок, панилар, бурандилар ятиду.

Адәм кейинирәк өзиниң ишиға аддий механизмларниң жиғиндисини пайдилинишқа башлиди, нәтиҗидә дәсләпки аддий машинилар (буранда, пресс, һарву, арбалет, түгмән вә ш.о.) пәйда болди.

Шуниң билән *аддий механизмлар* дәп, чүширилгән күчни түрләндүриш үчүн қоллинилидған қуралларни атайду.

Биз адәмниң әмгигини хелила йеникләштүридиған мурәккәп механизмларни пайдилинимиз (экскаваторлар, бульдозерлар, насослар, кранлар, гидравликилиқ пресслар, домкратлар). Бу мурәккәп механизмлар аддий механизмлардин туриду.



Суниң һәрикитидин айлинидиған йоған чақ — нориянiң ярдими билән суни егизликкә көтәргән.

Йеқин Шәриқтә кәң таралған су көтәргүчи машинига сакия ятиду. Палақлири бир-бири билән зәнжир вә чақлар билән бағлинишқан вертикал оқни айлинидиған сакияни буқиларниң ярдими билән пеқиратқан.

1. *Адәмзат үчүн механизмлар қандақ роль атқуриду?*
2. *Аддий механизмлар дегәнни қандақ чүшинисиләр?*
3. *Күндилик һаятиңларда қандақ аддий механизмлар керәк болиду?*

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 37. Жисимларниң массилар мәркизи

Бу дәристә силәр:

- массилар мәркизи билән еғирлиқ мәркизи чүшәнчилирини ажритишни үгинисиләр;
- тәкши фигуриниң массилар мәркизини эксперимент йүзидә қандақ тепишқа болидиғанлиғини билидиған болусиләр;

Тирәк сөзләр:

- ✓ массилар мәркизи
- ✓ еғирлиқ мәркизи
- ✓ турғун тәңпуңлуқ
- ✓ турғун әмәс тәңпуңлуқ

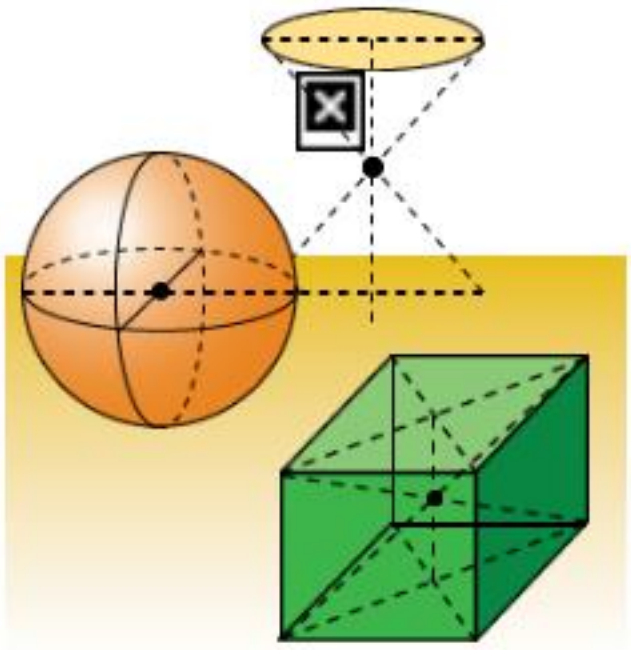
Һәр қандақ жисимниң алаһидә бир чекити массилар мәркизи болиду.

***Массилар мәркизи* — геометриялик чекит, униң жайлишиш орни жисимдики массиларниң тарилишини тәрипләйду.**

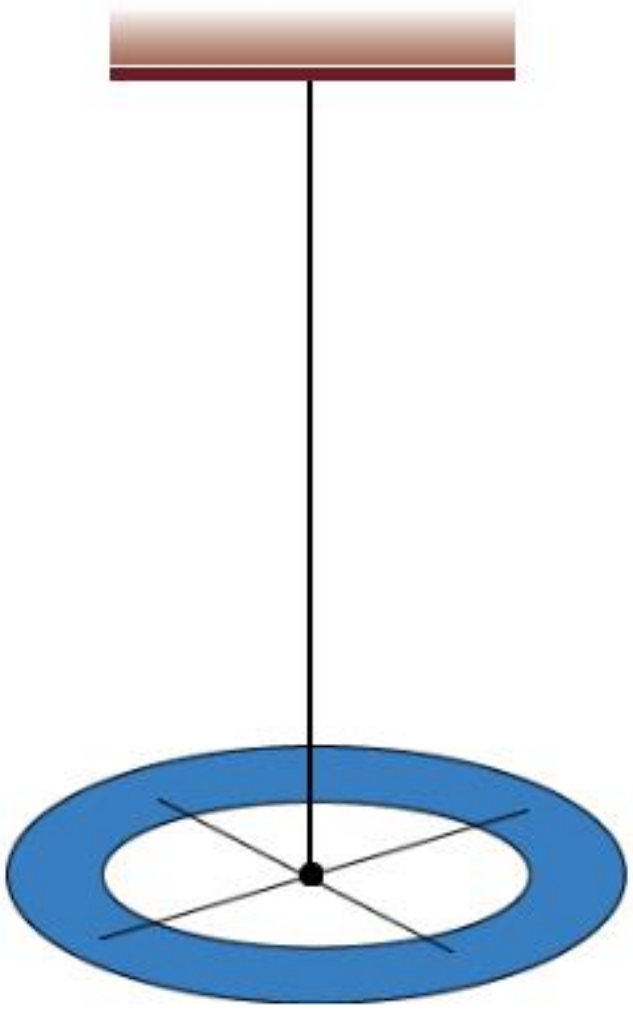
Бир хил симметриялик жисимларниң массилар мәркизи жисимниң геометриялик мәркизидә орунлишиду, мәсилән, шарниң массилар мәркизи униң геометриялик мәркизидә, цилиндрда униң асаслириниң мәркизини қошидиған сизиқларниң оттурисида, параллелепипедта — диагональларниң қийилишиш чекитидә ятиду (5.19-сүрәт). Бәзидә массилар мәркизи жисимниң тешида йетиши мүмкин. 5.20-сүрәттә төңгиниң массилар мәркизи диаметрларниң қийилишиш чекитидә ятидиғанлиғини байқашқа болиду. Әгәр төңгини массилар мәркизи арқилиқ илсақ, у өзиниң тиничлиқ һалитини сақлайду.

Жисимниң һәрикити вақтида униң массилар мәркизи жисимниң умумий массисиға тән материялиқ чекит ретидә һәрикәтлиниду.

Қаттиқ жисимниң массилар мәркизи жисимниң еғирлиқ мәркизигә мувапиқ келиду. Бир хил гравитациялик мәйданда (Йәр бетидики әркин чүшүш иштиклиши тәхминән 9,8 м/сек^2) қаттиқ жисимларниң массилар мәркизи еғирлиқ мәркизи билән дәлму-дәл келиду. Шуңлашқа массилар мәркизини көпинчә *жисимниң еғирлиқ мәркизи* дәп атайду.



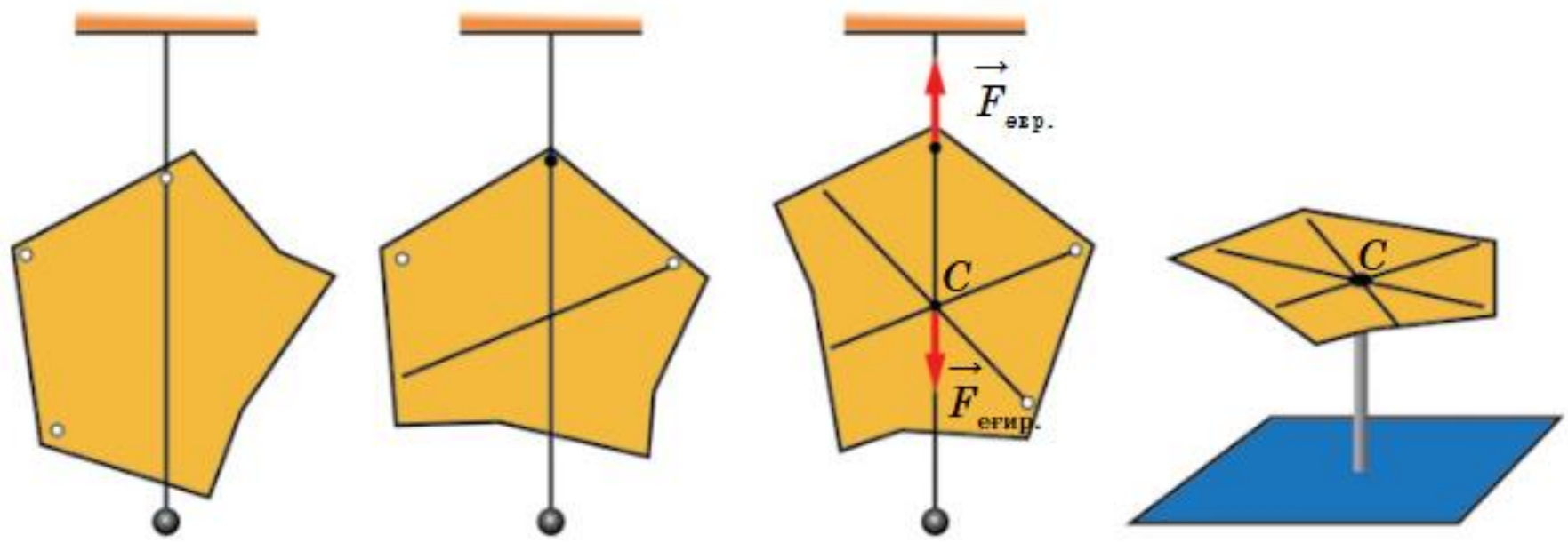
5.19-сүрәт



5.20-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



5.21-сүрәт

Егирлиқ мәркизи дегинимиз немә? Ойчә жисимни бир нәччә бөләккә бөләйли. Һәрбир бөләккә һәрқачан төвән қарап йөнилидиған еғирлиқ күчи тәсир қилиду.

Жисимниң айрим бөләклиригә тәсир қилидиған тән тәсирлик еғирлиқ күчиниң чүширилиш чекитини *жисимниң еғирлиқ мәркизи* дәп атайду.

Жисимниң еғирлиқ мәркизини тәжрибә йүзидә еniқлашқа болиду. Униң үчүн жисим бетидин икки чекит елип, шу чекитләрниң алди билән бири, кейин иккинчиси арқилиқ илмәккә илимиз, еғирлиқ күчи өтидиған чекитләрдин вертикал сизиқларни жүргүзсәк, уларниң қийилишиш чекити еғирлиқ күчиниң тәсир қилиш сизиғи, йәни жисимниң еғирлиқ мәркизиниң орнини еniқлайду (5.21-сүрәт).

Жисимниң еғирлиқ мәркизиниң, йәни массилар мәркизиниң орниға бағлинишлиқ жисимниң тәңпуңлуғи еniқлиниду.

Тәңпуңлуқ һалитидин чиқирилған жисим дәсләпки орниға қайтип кәлсә, мундақ тәңпуңлуқ **турғун тәңпуңлуқ** болиду. Тәңпуңлуқ һалитидин чиқирилған жисим дәсләпки орниға қайтип кәлмисә, мундақ тәңпуңлуқ **турғун әмәс тәңпуңлуқ** болиду.

Машиниларни, механизмларни ясаш вақтида уларниң қандақ һаләттә мәһкәм болидиғанлиғини билгән лазим. Кейинки параграфта пишаңлиқ механизмларниң тәңпуңлуқ шәртини қараштуримиз.

1. *Жисимниң массилар мәркизи дегән немә?*
2. *Жисимниң массилар мәркизини қандақ еniқлашқа болиду?*
3. *Жисимниң массилар мәркизини билиш немә үчүн керәк?*
4. *Жисимниң массилар мәркизи билән еғирлиқ мәркизи қандақ һаләттә мувапиқ келиду?*
5. *Қандақ тәңпуңлуқ турғун әмәс?*
6. *Қандақ тәңпуңлуқ турғун?*

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

8-лабораториялик иш

ТӘКШИ ФИГУРИНИҢ МАССИЛАР МӘРКИЗИНИ ЕНИҚЛАШ

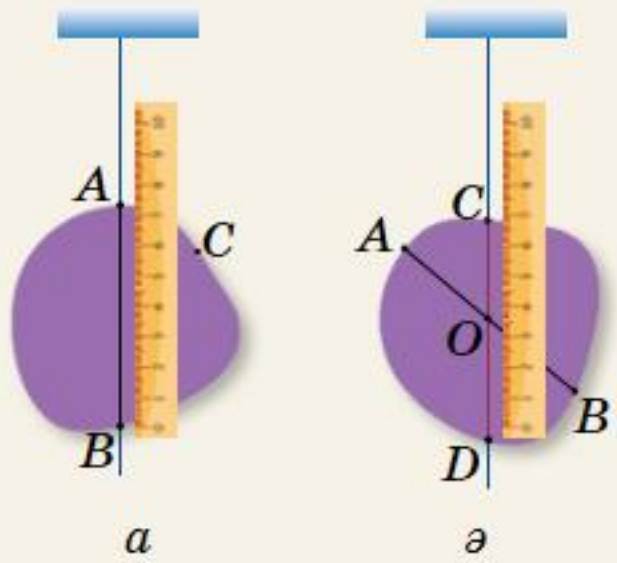
Ишниң мәхсити: берилгән қуралларни пайдилинип, тәжрибә йүзидә келин қәғәздин ясалғанфигуриларниң вә үчбулуңлуқ сизғучниң массилармәркизиниң орнини ениқлаш.
Әсвап-үскүнләр: штатив, келин картон қәғәз, үчбулуңлуқ сизғуч, сизғуч, скотч, жип, кериндаш.

1-тапшуруқ. Әркин талланғанша́кли бар тәкши фигуриниң массилар мәркизиниң орнини ениқлаш
Ишниң орунлиниши: массиси вә чәклик өлчими бар һәр қандақ җисимни бир нәччә бөләкләрниң жиғиндиси ретидә қараштурушқа болиду. Бу бөләкләрниң һәр қайсисиға айрим-айрим еғирлиқ күчи тәсир қилиду. Туташ җисимға тәсир қилидиған еғирлиқ күчи бу күчләрниң *тең тәсирлик күчи* дәп атилиду. Бу тең тәсирлик күчниң чүшүш чекитини массилар мәркизи дәп аташ қобул қилинған.

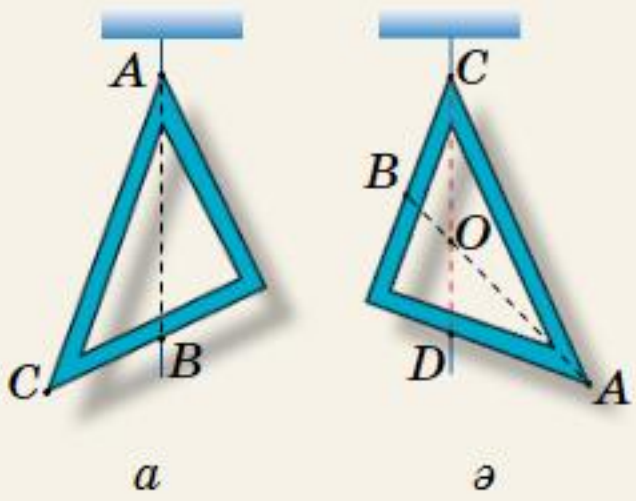
1. Қайчиниң ярдими билән келин қәғәздин һәр қандақ шәкилдики фигурини қийип елиңлар. Униң *A* чекитигә жипни скотч билән бәкитиңлар. Жип арқилиқ фигурини штатив қисқучиға илиңлар. Сизғуч вә кериндашниң ярдими билән қәғәздә *AB* вертикал сизиқни бәлгүләңлар (5.22, *а*-сүрәт).
2. Жуқурида тәсвирләнгән һәрикәтни башқа *C* чекити билән қайтилап орунлаңлар. Сизғуч вә кериндашниң ярдими билән қәғәздә *CD* вертикал сизиғини сизиңлар (5.22, *ә*-сүрәт).
3. *AB* вә *CD* сизиқлириниң қийилишиш чекити фигуриниң массилар мәркизиниң орнини бериду.

2-тапшуруқ. Үчбулуңлуқ сизғучниң массилар мәркизиниң орнини ениқлаш.
Ишниң орунлиниши:

1. Жипниң бир учини скотчниң ярдими билән үчбулуңлуқниң *A* чоққисиға бәкитиңлар вә уни штатив қисқучиға илиңлар.
2. Сизғучниң ярдими билән еғирлиқ күчиниң тәсир қилиш *AB* йөнилишидә үчбулуңлуқниң *A* чоққисиниң қариму-қарши тәрипигә *B* чекитини бәлгүләңлар (5.23, *а*-сүрәт).
3. Штативқа үчбулуңлуқни *C* чоқиси арқилиқ бәкитиңлар вә жуқурида тәсвирләнгән һәрикәтни қайтилап орунлаңлар. Үчбулуңлуқниң *C* чоққисиниң қариму-қарши тәрипигә *D* бәлгүсини қоюңлар (5.23, *ә* сүрәт).
4. Скотчниң ярдими билән үчбулуңлуққа *AB* вә *CD* жип кесиндилирини бәкитиңлар. Уларниң қийилишидиған *O* чекити үчбулуңлуқ сизғучниң массилар мәркизиниң орнини бериду. Бу һаләттә фигуриниң массилар мәркизи җисимниң тешида ятиду.
5. Хуласәчиқириңлар.



5.22-сүрәт



5.23-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

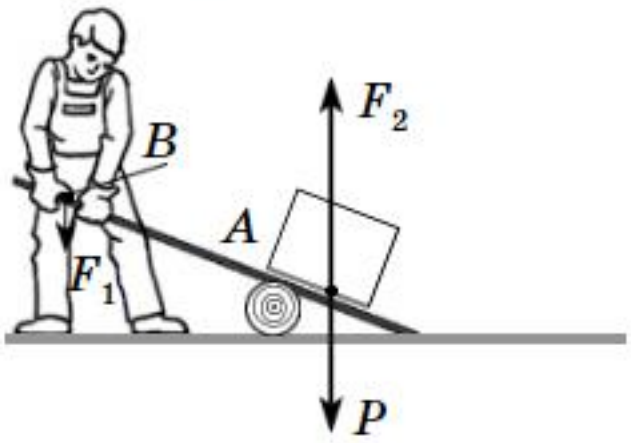
§ 38. Пишаңниң тәңпуңлуқ шәрти

Тирәк сөзләр:

- ✓ пишаң (рычаг)
- ✓ күч моменти
- ✓ қозғалма блок
- ✓ қозғалмайдиған блок
- ✓ күч мүриси

Бу дәристә силәр:

- *күч моменти* чүшәнчисини билидиған болусиләр;
- пишаңниң тәңпуңлуқ шәртиниң немидә екәнлигини чүшинидиған болусиләр;
- пишаңниң тәңпуңлуқ шәртини қоллинип үгинисиләр.

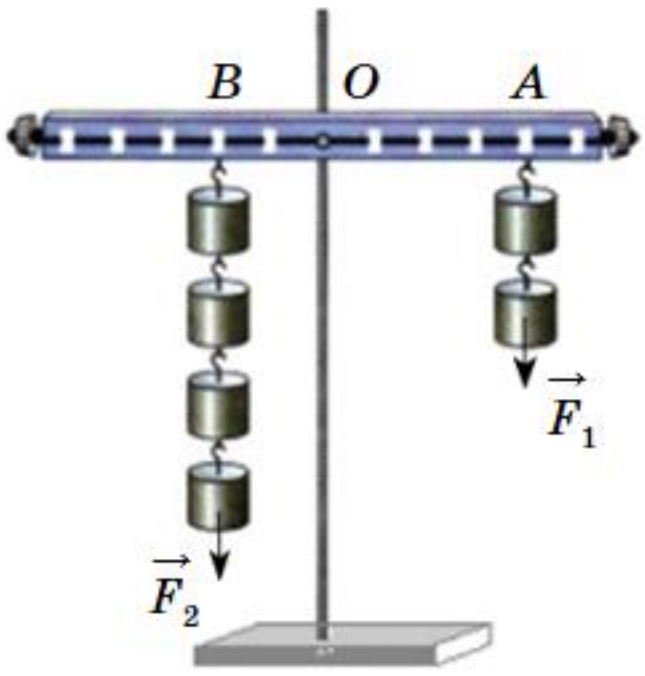


5.24-сүрәт

Аддий механизмларниң биригә пишң (рычаг) ятиду.

***Пишаң* дәп тирәкниң қозғалмайдиған чекитидин яки оқидин айлиналайдиған қаттиқ жисимни атайду.**

Пишаң ретидә таяқни, тақтайчини, лом (стержень) елишқа болиду. 5.24-сүрәттә көрситилгән стержень *A* чекитидин айлиналайдиған пишаң болуп тепилиду.



5.25-сүрәт

Стерженьниң узун тәрипидики учиға $\vec{F}_1$ күч билән тәсир қилғанда униң қисқа тәрипи униңға чүширилгән $\vec{F}_2$ күчниң тәсиридин жүкни көтириду. Икки күчниң чүширилиш чекитлири пишаңниң *A* чекитигә селиштурғанда қариму-қарши тәрәпләргә орунлашқан.

Бойи билән күч тәсир қилидиған түз сизиқ күчниң *тәсир қилиш сизиғи* дәп атилиду.

Һәр қандақ пишаң күчтин утуш елишқа мүмкинчилик бериду. Пишаңниң ярдими билән күч утушини һесаплаш үчүн тәжрибә ясайли. Штативқа пишаңни бәкитип, айлиниш оқиға нисбәтән пишаңниң икки тәрипигә жүкләрни илайлуқ (5.25-сүрәт).

Жүкләр тәрипидин пишаңға төвән қарап йөнәлгән $\vec{F}_1$ вә $\vec{F}_2$ күчлири тәсир қилиду. Чоң жүкни *B* чекитигә бәкитәйлуқ. Кичик жүкниң бәкитилиш орниға нисбәтән пишаң саат тилиниң йөнилиши билән яки униңға қариму-қарши йөнилиштә айлиналайду.

Тирәк чекитидин пишаңға тәсир қилидиған күчкичә болған әң қисқа арилиқ күч мүриси дәп атилиду.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

5.25-сүрәттә $\vec{F}_1$ күчиниң йәлкиси $d_1(AO)$ — O чекитиниң бойи билән $\vec{F}_1$ күч тәсир қилидиған түзгә жүргүзүлгән перпендикуляр. $\vec{F}_2$ күчиниң мүриси мувапиқ $d_2(OB)$ ариликта болиду. Һәрбир күч моменти (лат. *momentum* — "һәрикәтләндүргүчи күч, түртkә") M_1 вә M_2 айландурғучи моментларни вужутқа кәлтүриду.

***Күч моменти* дәп чүширилгән күч билән униң мүрисигә көпәйтиндисигә тән физикилиқ миқдарни ейтиду:**

$$M = F \cdot d, \qquad (38.1)$$

бу йәрдә M — күч моменти, F — күч модули, d — күч мүриси.

Күч моментиниң өлчәм бирлиги $[M]$ = Н · м.

Тәжрибә монуни көрситиду: *әгәр пишаңни саат тилиниң йөнилиши билән айландуридиган күчниң моменти пишаңни саат тилиға қарши айландуридиган күчниң моментиға тән болса, у чағда пишаң тәңпуңлуқ һалитини сақлайду:*

$$M_1 = M_2, \text{ яки } F_1 d_1 = F_2 d_2.$$

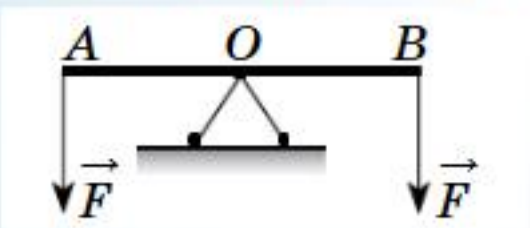
Буниңдин күчтин утуш пишаңниң нисбитигә бағлиқ болидиғанлиғини көримиз. Бизниң тәжрибидә $d_2 = 2d_1$ болсун. У чағда күчтин 2 һәссә утимиз. Буниңдин 2 миң жилдин бурун қедимий грек алими Архимед мошундақ тәжрибиләрниң асасида пишаңниң қаидисини (шәртини) тәстиқлиди: **әгәр пишаңға тәсир қилидиған күчләр мошу күчләрниң мүрилиригә әкси пропорционал болса, у чағда пишаң тәңпуңлуқ һалитини сақлайду:**

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{d_1}{d_2}. \qquad (38.2)$$

Пишаңниң тәңпуңлуқ шәртини пайдилинип, аддий механизмларниң ярдими билән күчтин қандақ утушқа болидиғанлиғини чүшәндүрәйли. Әгәр пишаңниң узун тәрипидики учиға азла күч чүшәрсәк, у чағда пишаңниң қисқа тәрипиниң учиға чүширилгән көпирәк күч билән уни тәңләштүрүшкә болиду. **Пишаңниң икки түри бар** (5.26-сүрәт).

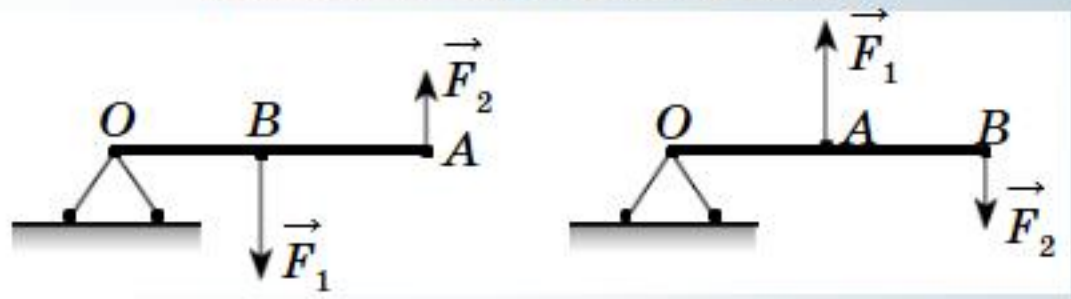
Пишаңниң түрлири

Биринчи түрдики пишаң



О тирәк чекити чүширилгән күчләрниң арисида ятиду

Иккинчи түрдики пишаң



Күч О тирәк чекитиниң бир тәрипидә ятиду.

5.26-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1 Тәңпуңлуқ һалитини сақлаш үчүн пишаңниң мүрилири мувапиқ 15 см вә 60 см. Пишаңға тәсир қилидиған күч 1,5 Н. Чоң мүригә чүшидиған күчниң миқдарини ениқлаңлар. Пишаң күчтин вә иштин қандақ утуш алиду?(6 Н, 4 һәссә, 0)

2 Пишаңниң учлириға 2 Н вә 18 Н күчләр тәсир қилиду. Пишаңниң узунлуғи 1 м. Пишаң тәңпуңлуқ һалитини сақлиса, у чағда тирәк чекити қәйәрдә орунлашқан? (18 Н күчтин 10 см)

3 Пишаңниң кичик йәлкисиниң узунлуғи 5 см, чоңиниң 1,5 м. Чоң йәлкисигә 12 Н күч тәсир қилиду. Пишаң тәңпуңлуқ һалитини сақлаш үчүн кичик йәлкигә қандақ күч чүшириш керәк? Мошу пишаңниң күчтин қандақ утуш алидиғанлиғини ениқлаңлар. Бу һаләттә иштин утуш немигә тәң? (3,6 кН)

4 Тирәк чекитидин 10 см арилиқта һәр қайсиси 100 г болидиған 4 жүк илинған. Пишаңниң тәңпуңлуқ шәртини сақлаш үчүн 20 см арилиқта қандақ күч чүшириш керәк? (2 Н)

Һесап чиқириш үлгилири

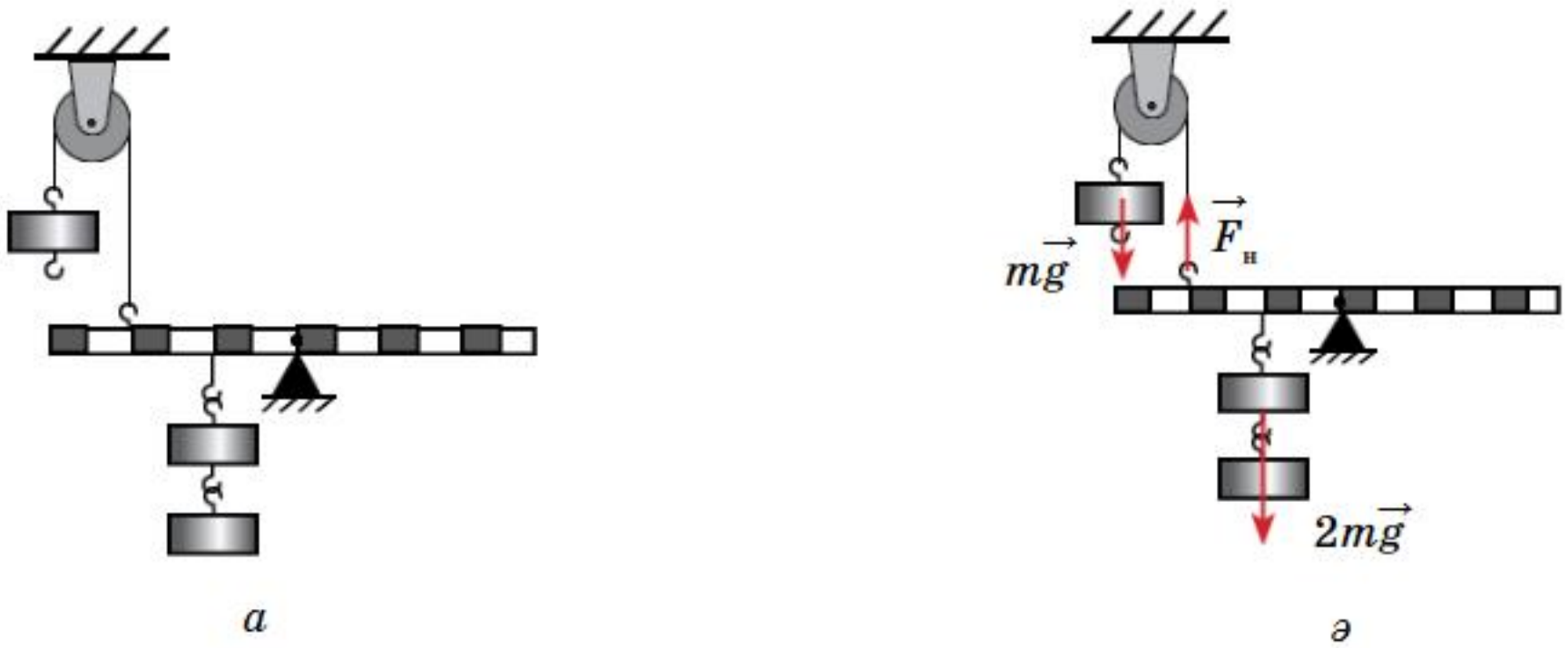
1-һесап. Блок — пишаң — жүкләр системиси (5.29, а-сүрәт) тәңпуңлуқта боламду?

Йешими. Пишаңға тәсир қилғучи күчләрни көрситәйли (5.29, *ә*-сүрәт). Қозғалмайдиған блокниң күчтин утуш алмайдиғанлиғини, пәқәт өзиниң йөнилишини өзгәртидиғанлиғини нәзәргә алайли. Шуңлашқа жипниң $F_к$ керилиш күчи сол тәрәптики жүккә тәсир қилидған mg еғирлиқ күчигә тәң:

$$F_к = mg.$$

Әгәр пишаңниң бир бөлигиниң узунлуғини d дәп алсақ, у чағда $F_к$ күчиниң мүриси $4d$, $2mg$ күчиниң мүриси болса $2d$ болиду. тәңпуңлуқ шәрти $M_1 = M_2$ болғанда орунлиниду.

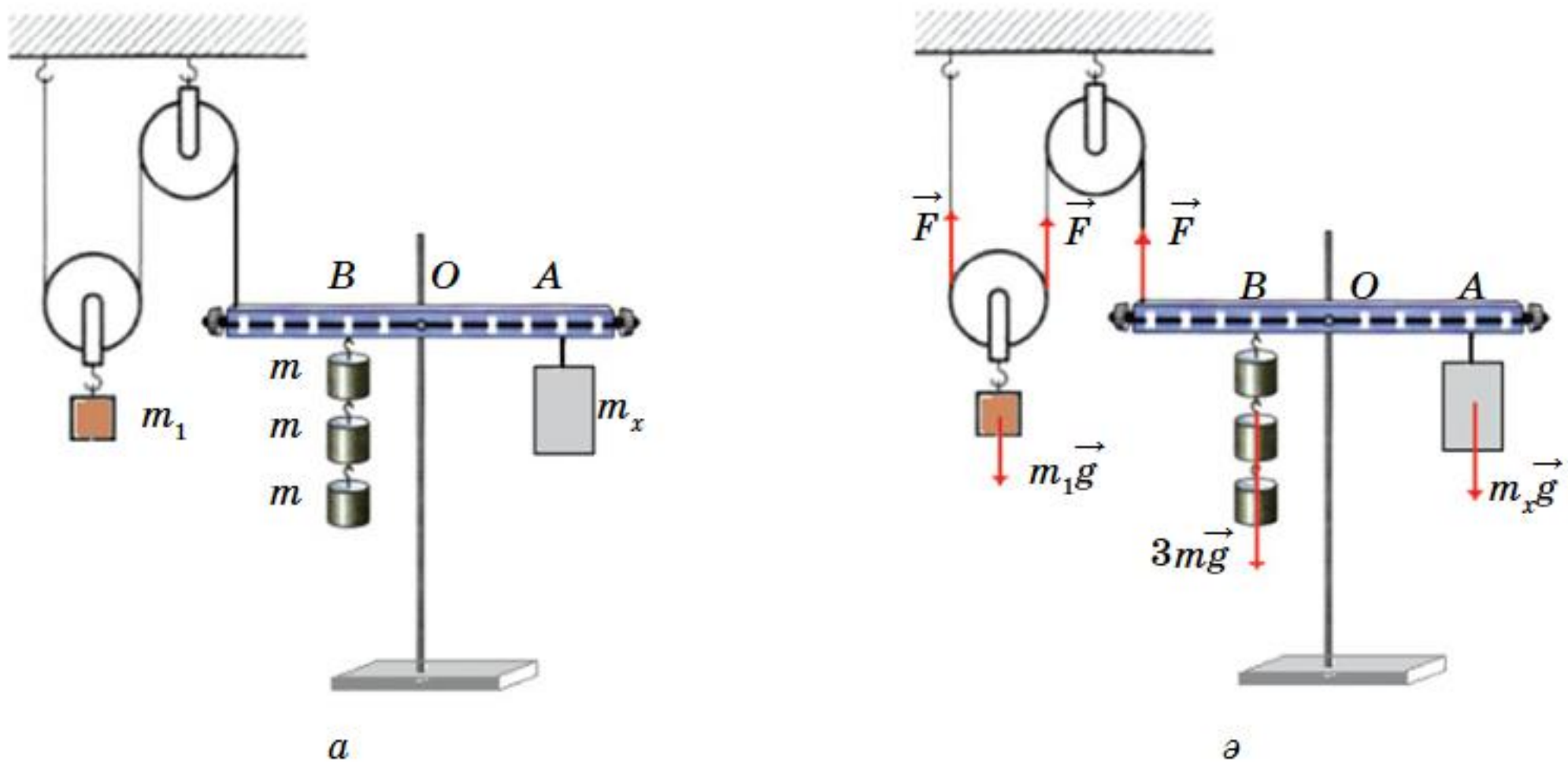
Тәкшүрәйли: $mg_н \cdot 4d = 2mg \cdot 2d$.



5.29-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



5.30-сүрәт

Тәңпуңлуқ дурус, йәни пишаң тәңпуңлуқта болиду.

2-hесап. Пишаң тәңпуңлуқта келиш үчүн пишаңниң *A* чекитигә (5.30, *a*-сүрәт) массиси қандақ жүк илиш керәк? Пишаңниң *B* чекитигә илинған hәр бир жүкниң массиси 100 г, әнди m_1 = 200 г болиду. Қозғилидиған блокниң массиси вә сүркилиши етиварға елинмайду.

Йешими. Пишаңға вә блокларға тәсир қилғучи күчләрни көрситәйли (5.30, *ә*-сүрәт).

Әгәр пишаңға тәсир қилидиған күч моментлириниң қошундиси нөлгә тән болса, у чағда пишаң тәңпуңлуқта болиду. *O* чекитигә нисбәтән:

$$F5d + m_x g4d - 3mg2d = 0. \qquad (1)$$

5.30, ә-сүрәттин $2F = m_1 g$ болғанда қозғилидиған блок тәңпуңлуқта туриду. Буниңдин $F = \frac{m_1 g}{2} = 0{,}5\ m_1 g$. Мошуни нәзәрдә тутсақ, (1) формулини мундақ язалаймиз:

$$m_x g\ 4d = 3mg\ 2d - 0{,}5\ m_1 g\ 5d.$$

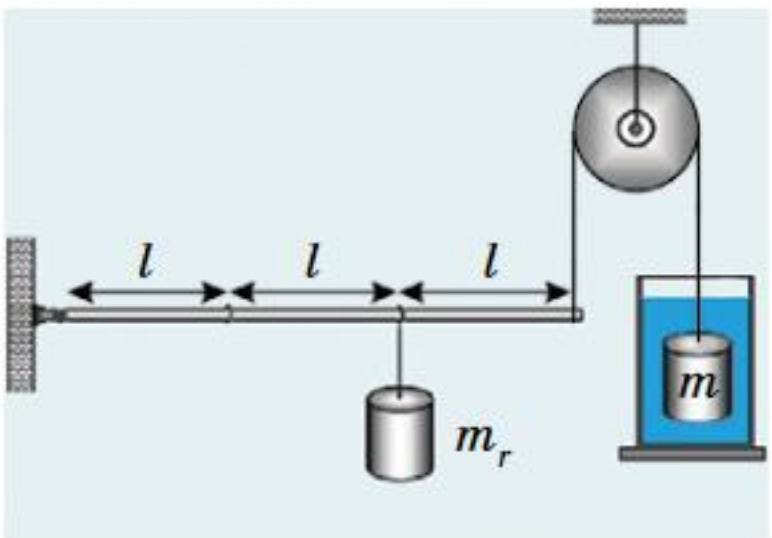
Буниңдин болса, $m_x = \frac{(6m - 2{,}5m_1)}{4} = 25$ г.

Жавави: 25 г.

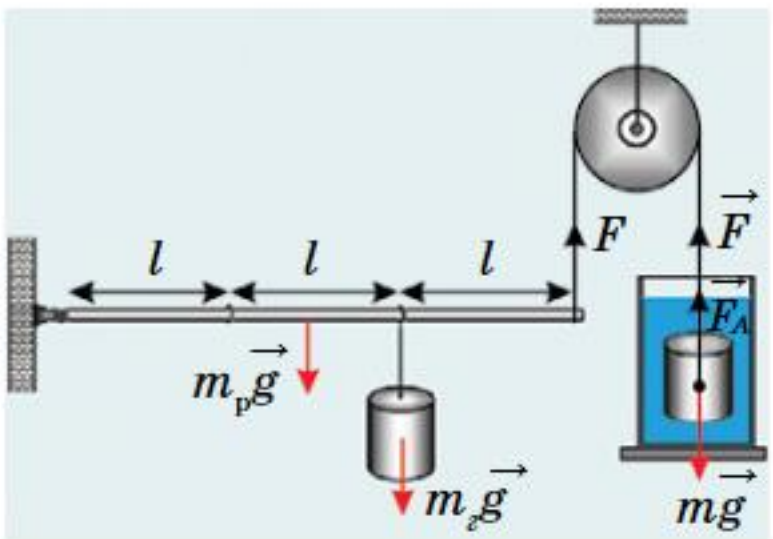
3-hесап. Массиси 200 г пишаң тәңпуңлуқта келиш үчүн униңға илинған жүкниң массиси қандақ болуши керәк (5.31, *a*-сүрәт)? Суға селинған жүк полаттин ясалған вә hәжими 50 см³. Полатниң зичлиғи 7,8 г/см³, суниң болса 1 г/см³.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



а



ә

5.31-сүрәт

Йешими. Пишаңға тәсир қилидиған күчләрни қараштурайлық (5.31, *а*-сүрәт) вә пишаңниң тәңпуңлық шәртини язайли:

$$m_п g1{,}5l + m_ж g2l - Fl = 0. \quad (1)$$

Жипниң керилиш күчини жүкниң тәңпуңлуғини йезип тапимиз (5.31, *ә*-сүрәт): $F + F_A = mg$.

Жүкниң массиси билән Архимед күчини нәзәргә алсақ:

$$m = \rho V \text{ вә } F_A = \rho_0 gV.$$

Буниңдин $F = (\rho - \rho_0)gV$. Мошуни нәзәрдә тутсақ, (1) формулини мундақ язайли:

$$m_р g1{,}5l + m_г g2l - 3(\rho - \rho_0)gV = 0.$$

Буниңдин: $m_г = \dfrac{(3(\rho - \rho_0)V - 1{,}5m_p)}{2} = 360$ г.

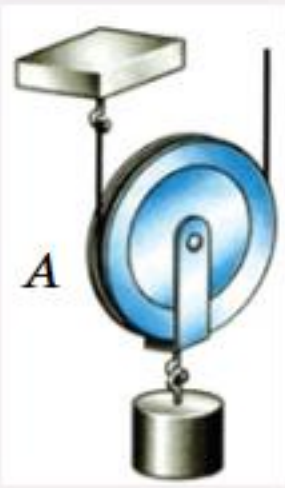
Жавави: 360 г.

1 Узунлуғи 80 см пишаңға 5 Н күч тәсир қилиду. Әгәр униң тәсир қилиш йәлкиси 20 см болса, у чағда мошу күчниң күч моменти немигә тәң? (1 Н · м)

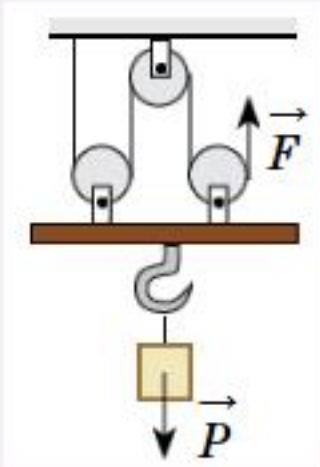
2 Жүкни қозғилидиған блок ярдими билән көтириду. *А* чекитигә нисбәтән жүккә вә жипқа тәсир қилидиған күч моментлири қандақ йөнәлгән? (5.32-сүрәт)

3 Жипқа F = 120 Н күч чүширип, салмиғи 420 Н жүкни механизмниң ярдими билән көтириду (5.33-сүрәт). Лимниң массиси қандақ? Көтириш вақтида лим горизонтал һалитидә қалиду? (14 *m*)

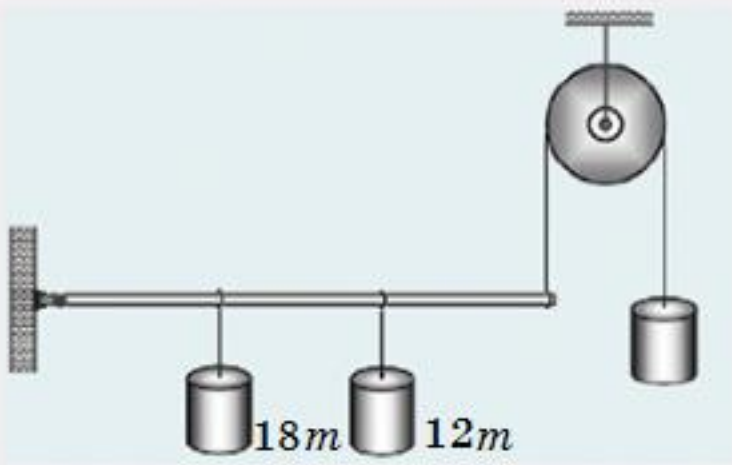
4 Салмақсиз пишаңниң тәңпуңлық һалитини сақлаш үчүн қозғалмайдиған блоктин ашуруп ташланған жипқа илинған жүкниң массиси қандақ болуши керәк (5.34-сүрәт)?(60 Н)



5.32-сүрәт



5.33-сүрәт



5.34-сүрәт

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

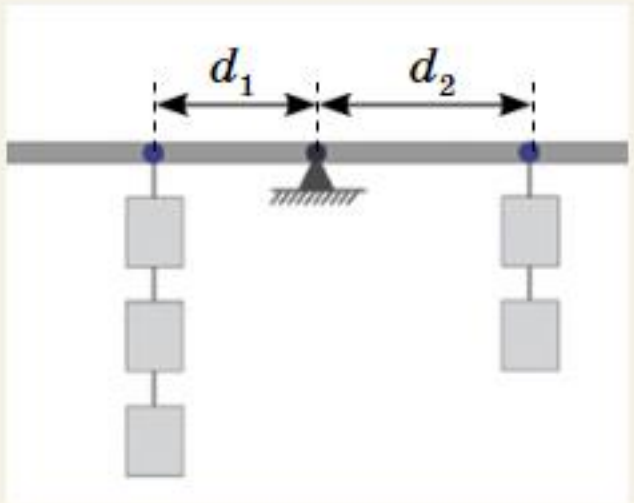
9-лабораториялик иш

ПИШАҢНИҢ ТӘҢПУҢЛУҚ ШӘРТИНИ ЕНИҚЛАҢЛАР

Ишниң мәхсити: җисимларниң тәңпуңлуқ шәртини эксперимент арқилиқ тәкшүрүш.
Әсвап-үскүнләр: штатив, пишаң, жүкләр жиғиндиси, сизғуч, динамометр.

1-тапшуруқ.
Ишниң орунлиниши:

1. Эксперименталық түзүлмини жиғиңлар (1-рәтлик пишаң, 5.35-сүрәт).
2. Пишаңни икки учидики бурандиларни бурап, уни горизонталь орунлишидиғандәк қилип тәңпуңлуққа кәлтүрүңлар.
3. Пишаңниң сол тәрипидики айлиниш оқидин тәхминән 10—15 см арилиқта икки жүк илиңлар.
4. Тәҗрибә йүзидә пишаңниң оң тәрипигә айлиниш оқидин қандақ арилиқта уни тәңпуңлуққа кәлтүридиған икки, үч жүк илишқа болидиғанлиғини ениқлаңлар.
5. Өлчәш нәтиҗисини җәдвәлгә йезиңлар.



5.35-сүрәт

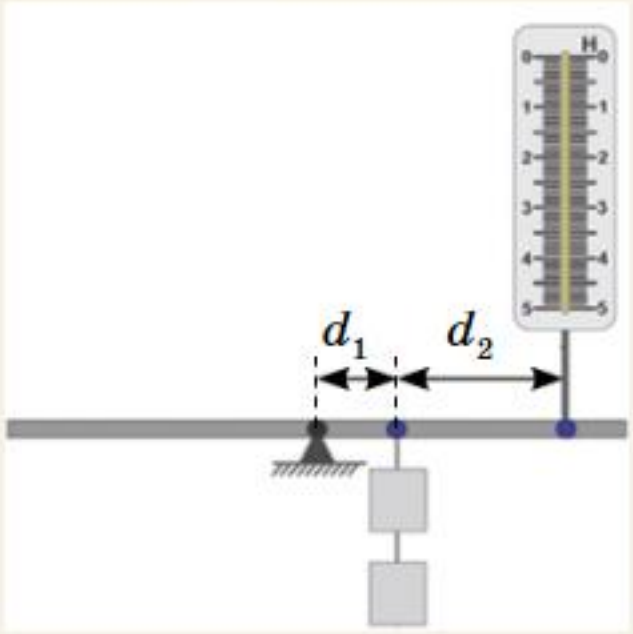
Тәҗрибә рети	Оқниң сол тәрипи				Оқниң оң тәрипи			
	Масса, m_1, кг	Күч, F_1, H	Пишаң мүриси, d_1, м	Күч моменти, M_1, Н·м	Масса, m_2, кг	Күч, F_2, H	Пишаң мүриси, d_2, м	Күч моменти, M_2, Н·м
1								
2								
3								

5. $M_1 = M_2$ моментлар қаидисиниң дуруслиғини тәкшүрүңлар.
6. Моментлар қаидиси қандақ дәллик билән орунлинидиғанлиғини баһалаңлар, униң үчүн моментлар айримини вә бу айриминиң моментниң оттура мәнасиға нисбитини тепиңлар.
7. Графиктүридә тәсвирләңлар вә моментлар қаидисини тәкшүрүңлар.
8. Хуласәчиқириңлар.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

2-тапшуруқ.
Ишниң орунлиниши:



5.36-сүрәт

1. Экспериментлиқ түзүлмини жиғиңлар (2-рәтлик пишаң, 5.36-сүрәт).
2. Пишаңниң оң тәрипигә айлиниш оқидин тәхминән 5—10 см арилиқта икки яки үч жүкни илиңлар.
3. Пишаңға динамометрни бәкитип, тәңпуңлуқ һаләткә кәлтүрүңлар.
4. Пишаңға тәсир қилидиған күчни еniқлаңлар. Нәтиҗини җәдвәлгә йезиңлар.
5. Жүкниң орунлиниш орнини (жүк массисини) өзгәртип, тәҗрибини бир нәччә қетим тәкрарлаңлар.
6. Өлчәш нәтиҗисини җәдвәлгә йезиңлар.

Тәҗрибә рети	Масса, m_1, кг	Күч, F_1, Н	Пишаң мүриси, d_1, м	Күч моменти, M_1, Н·м	Күч, F_2, Н	Пишаң мүриси, d_2, м	Күч моменти, M_2, Н·м
1							
2							
3							

7. $M_1 = M_2$ моментлар қаидисиниң дуруслуғини тәкшүрүңлар.
8. Моментлар қаидиси қандақ дәллик билән орунлинидиғанлиғини баһалаңлар, униң үчүн моментлар айримини вә бу айриминиң моментниң оттура мәнасиға нисбитини тепиңлар.
9. Хуласәчиқириңлар.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 39. Аддий механизмларниң пайдилиқ һәрикәт коэффициенти. Механикиниң “алтун қаидиси”

Бу дәристә силәр:

- механикиниң “алтун қаидисиниң” мәнасиниң немидә екәнлигини билидиған болусиләр;
- аддий механизмларниң ПҺКни еniқлашни үгинисиләр.

Тирәк сөзләр:

- ✓ пайдилиқ һәрикәт коэффициенти (ПҺК)
- ✓ пайдилиқ иш
- ✓ сәрип қилинған иш

Аддий механизмларниң ярдими билән жисимни көтириш вә орун йөткәш арқилиқ механикилиқ иш орунлиниду. Лекин механизмларниң қандақла түрини алмайли, уларниң һәр қайсиси һәр түрлүк қаршилиқ күчлирини, сүркилиш күчини йеңиш үчүн иш орунлайду. Шуңлашқа тәжрибидә механизмларниң пайдилиқ иши толуқ (*сәрип қилинған*) иштин аз ($A_п < A_т$) болиду.

Механизмларниң пайдилиқлиғини тәрипләш үчүн механизмларниң пайдилиқ һәрикәт коэффициенти (ПҺК) дәп атилидиған алаһидә физикилиқ миқдар киргүзүлгән. ПҺК грек һәрипи η (“эта”) арқилиқ бәлгүлиниду.

ПҺКи орунланған ишниң қандақ бөлиги пайдилиқ ишқа сәрип қилинидиғанлиғини көрситиду.

Адәттә, ПҺКни пайиз билән көрситиду:

$$\eta = \frac{A_п}{A_с} \cdot 100\% . \qquad (39.1)$$

Пайдилиқ иш **дәп уни орунлашқа минимал энергия сәрип қилинидиған ишни чүшиниду.**

Толуқ (сәрип қилинған) **иш дәп жәриян беришида атқурулған барлиқ ишни ейтиду.**

Һәр қандақ механизмниң ПҺКни һәр қачан 100%-тин кам болиду, шуңлашқа елинған энергияниң барлиғини пайдилиқ ишқа айландуридиған механизм ясаш мүмкин әмәс. Механизмда энергия чиқимидин қутулуш мүмкин әмәс.

Пишаңниң ПҺКини һесаплайли. Биз пишаңни пайдилинип, униң d_1 қисқа мүрисидики массиси m жүкни h_1 егизликкә көтирәйли. d_2 узун мүрисигә F күчини чүширимиз. Жүкни көтәргәндә узун мүриси h_2 егизликкә төвән чүшиду, жүки бар қисқа мүриси болса h_1 егизликкә көтирилиду (5.37-сүрәт).

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

10-лабораториялик иш

ЯНТУ ТӘКШИЛИКНИҢ ПҺКни ЕНИҚЛАШ

Ишниң мәхсити: янту тәкшиликниң ПҺКни есаплашни үгиниш.
Аддий механизмниң (янту тәкшиликниң) ярдими билән орунланған ишниң толуқ иштин аз болидиғанлиғиға көз йәткүзүш.
Янту тәкшилик ПҺКниң янту тәкшилик бойи билән көтирилгән җисим массисиға тәәллуқлуғини еniқлаш.
Янту тәкшилик ПҺКниң янту тәкшилик булуңиға тәәллуқлуғини еniқлаш.
Әсвап-үскүнләр: тахтай, динамометр, өлчигүч сизғуч, брусок, қисқучи вә тапини бар штатив, массилири бәлгүлүк жүкләр жиғиндиси.

1-тапшуруқ. Янту тәкшиликниң ПҺКни еniқлаш.
Ишниң орунлиниши:

1. Тахтайни янту орунлаштуруңлар.
2. Янту тәкшиликниң *h* егизлигини вә *l* узунлуғини өлчәңлар.
3. Брусокқа тәсир қилидиған еғирлиқ күчини (*mg*), динамометрниң ярдими билән өлчәңлар.
4. Брусокқа динамометрни бәкитип, уни янту тәкшиликниң бойи билән бир хил тартиңлар. *F* тартиш күчини өлчәңлар.
5. $A_{пайд.} = mgh$ пайдилиқ вә $A_{сәрип.} = F_{тарт.}l$ толуқ ишни һесаплаңлар.
6. Янту тәкшиликниң ПҺКни һесаплаңлар: $\eta = \frac{mgh}{F_{тарт.}l} \cdot 100\%$.
7. Өлчәшләр вә һесаплашларнәтиҗилирини җәдвәлгә чүшириңлар.
8. Қошумчә жүкләрни пайдилинип тәҗрибини тәкрарлаңлар (янту тәкшиликниң егизлигини өзгәртмәңлар).
9. Өлчәшләр вә һесаплашларнәтиҗилирини җәдвәлгә чүшириңлар.
10. Җәдвәлдики мәлуматларни пайдилинип хуласәчиқириңлар.

Тәҗ-рибә рети	h, м	l, (м)	mg, Н	$F_{тарт.}$ (H)	$A_{пайд.}$, Дж	$A_{сәрип.}$, Дж	η, %
1	0,2	0,5					
2	0,2	0,5					
3	0,2	0,5					

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

2-тапшуруқ. Янту тәкшиликниң ПҺКниң тәкшиликниң янту булуңиға тәәллуқлуғини ениқлаш.

Ишниң орунлиниши:

1. Тахтайни янту орунлаштуруңлар.
2. Янту тәкшиликниң h егизлигини вә *l* узунлуғини өлчәңлар.
3. Брусокқа тәсир қилидиған еғирлиқ күчини (*mg*), динамометрниң ярдими билән өлчәңлар.
4. Брусокқа динамометрни бәкитип, уни янту тәкшиликниң бойи билән бир хил тартиңлар. *F* тартиш күчини өлчәңлар.
5. $A_{пайд.} = mgh$ пайдилиқ вә $A_{сәрип.} = F_{тарт.}l$ толуқ ишни һесаплаңлар.
6. Янту тәкшиликниң ПҺКни һесаплаңлар: $\eta = \frac{mgh}{F_{тарт.}l} \cdot 100\%$.
7. Өлчәшләр вә һесаплашларнәтиҗилирини җәдвәлгә чүшириңлар.
8. Янту тәкшиликниң егизлигини өзгәртип, 1—8 пунктларни тәкрарлаңлар.
9. Җәдвәлдики мәлуматларни пайдилинип, хуласәчиқириңлар.

Тәҗрибә рети	h, м	l, (м)	mg, Н	$F_{тарт.}$ (H)	$A_{пайд.}$, Дж	$A_{сәрип.}$, Дж	η
1	0,1	0,5					
2	0,15	0,5					
3	0,20	0,5					
4	0,25	0,5					
5	0,3	0,5					
6	0,35	0,5					

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Баптики әң мүһимлар

“Иш вә қувәт. Энергия”

Иш	Қувәт	Энергия
Җисимға тәсир қилидиған күчкә җисимниң күчниң тәсир қилиш йөнилишидики жүргән йолиға тоғра пропорционал миқдар	Вақит бирлиги ичидә орунлинидиған ишниң мошу вақитқа нисбитигә тәң миқдар	Җисимниң иш ишләш қабилийитини тәриплә́йду. Орунланған ишқа тәң физикилиқ миқдар

Механикилиқ энергия

Потенциаллиқ энергия: өз ара тәсирлишидиған җисимларниң (яки бирла җисим бөләклириниң) өз ара орунлишиши бойичәениқлинидиған энергия

Кинетикилиқ энергия: һәрикәттики җисимниң энергияси (җисимниң илдамлиғи билән униң массисиға тәәллуқ)

Механикилиқ энергияниң сақлиниш қануни: еғирлиқ күчи болмиған вақиттики җисимлар системисиниң толуқ механикилиқ энергияси өзгәрмәйду: $E_к + E_п = \text{const}$.

Механизмниң пайдилиқ һәрикәт коэффициенти: пайдилиқ ишниң толуқ ишқа нисбити: $\eta = \frac{A_п}{A_з} 100\%$.

Механикиниң “алтун қаидиси”: күчтин қанчә һәссә утсақ, йолдин шунчә һәссә утилимиз.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

6 – БАП

Каинат вә Йәр

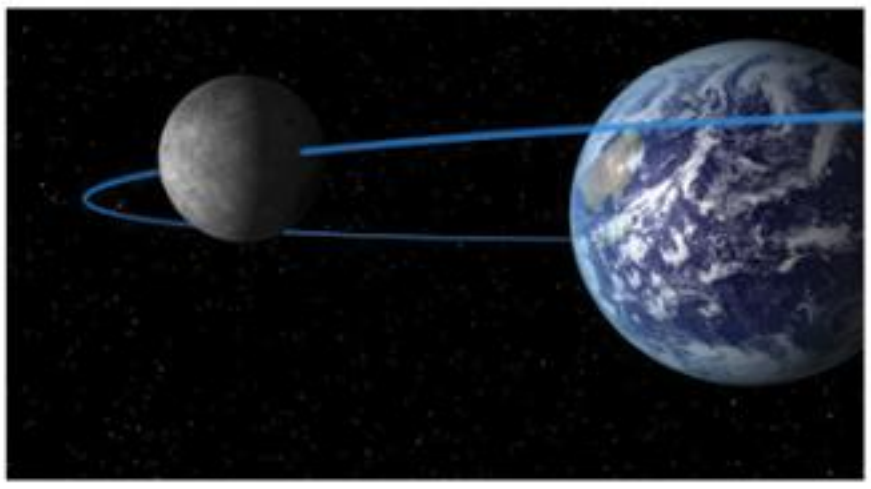
Түнниң юлтузлуқ асмини адәмгә һәр қачан тәсир қалдуриду. Тилсим түндә юлтузларниң көчишини қуралсиз көз билән байқашқа болиду.

Биз Алəм тоғрилиқ немə билимиз?

Қедимий греклардин башлап адәмләр Йәр Аləмниң мәркизидә орунлашқан, Күн вə башқа сəйяриləр болса уни айлинип һәрикəтлиниду дəп һесаплиған. XVI əсирниң оттурисида поляк астрономи Николай Коперник Аləмниң гелиоцентрлик моделини тəвсийə қилди. Н. Коперникниң нəзəрийəсини кейин көплигən алимлар алға сүрди.

Һазирқи вақитта биз Күн ситемиси, униң сəйярилири тоғрилиқ немə билимиз?

Ай — Йəрниң ялғуз тəбиий һəмрайи. Айниң тилсим сири сансиз соалларни пəйда қилиду, һəрхил молҗалашларни вуҗутқа кəлтүрди.



У тоғрилиқ биз немиləрни билимиз?

Адəмləр өзлириниң урпи-адəтлиригə, турмуш шараитлириға вə диний чүшиниклиригə бағлиқ ай, ай-күн, күн күнтизмилирини ясиған.

Күнтизмиларни пайдилинип, биз уларниң қандақ ясалғанлиғи тоғрилиқ ойлинивəрмəймиз.

Хəлиқарилиқ бирləшмидə қобул қилинған күнтизмида кəбисə жиллар бар.

Бу жиллар қандақ ениқлиниду?

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

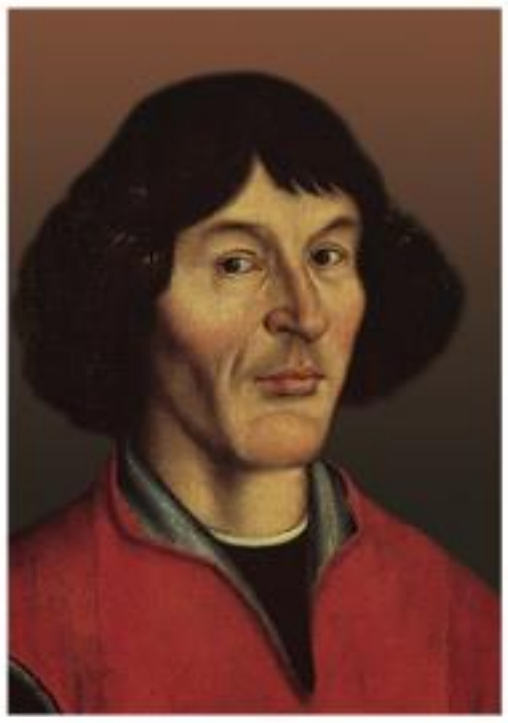
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

6.3-сүрәт

6.4-сүрәт



Николай Коперник (1473—1543)

Мәшһур поляк алими. Униң ачқан йеңилиқлири инсанийәтниң Аләм түзүлүши тоғрилиқ көз қаришини түп томуридин өзгәртти вә көплигән илимларниң тәрәққиятиға тәсирини йәткүзди. Н. Коперник аләмниң гелиоцентрлик системисини түзди.

Һазирқи вақитта Күн системисиға өзиниң һәмралири билән биллә 8 сәйярә киридиғанлиғи бәлгүлүк: Меркурий, Чолпан, Йәр, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран вә Нептун вә улар эллипслиқ орбитилар бойичә һәрикәтлиниду.

Гелиоцентрлиқ система юлтузлуқ астрономиягә (юлтузлар — жирақтики күнләр) вә чәксиз аләмниң каинат илимиға бәт алди.

Астрономиялик күзитишләр жүргүзгәндә һәр түрлүк қураллар қоллинилиду. Асасий астрономиялик қуралға телескоп (грек. *теле* — "жираққа" вә *скопео* — "қараймән") ятиду. У Күн, Ай, сәйяриләр тоғрилиқ мәлуматларни елишқа мүмкинчилик бериду (6.3-сүрәт).

Һазирқи вақитта астрономиялик нишанлар каинат аппаратлириниң ярдими билән күзитилиду. Йәр бетидин йүзлигән километр арилиқни сүрәтлик учуп өтидиған орбитилиқ каинат станциялири жирақ космосни тәтқиқат қилишқа чоң төһпә қошиду. Бағлиниш, һава райини молҗалаш мәхситидә Йәр һәмралири учирилиду. Қазақстанниң KAZSAT-3 дәп атилидиған өз Йәр һәмрайи бар (6.4-сүрәт). Каинат учуш аппаратлири Ай бетигә, Марс билән Чолпан сәйярилиригә йәткүзүлүп, уларни тәтқиқат қилди. Каинат учуш аппаратлириниң ярдими билән Күн системисиниң башқа сәйярилириму сүрәткә чүширилди вә тәтқиқат қилинди.

1. *Аләмниң геоцентрликсистемисидәп қандақ системини атайду?*
2. *Аләмниң гелиоцентрликсистемисидәп қандақ системини атайду?*
3. *Н. Коперник бойичә Аләмниң түзүлүши қандақ?*
4. *Қандақ күзитишләр Йәрниң Күнни айлинип һәрикәтлинидиғанлиғини испатлайду?*

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 41. Күн системиси

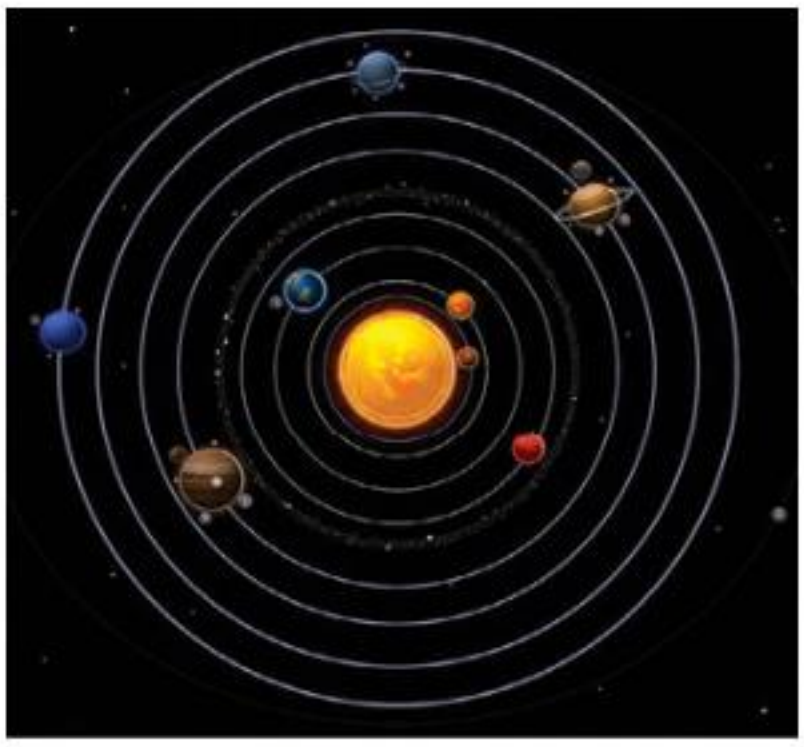
Бу дәристә силәр:

- Күн системисиниң нишанлири тоғрилиқ билидиған болусиләр;
- Күн системисиниң түзүлүшини чүшинисиләр.

Тирәк сөзләр:

- ✓ Күн системиси
- ✓ Саманчи йоли
- ✓ астероидлар
- ✓ кометилар
- ✓ метеоритлар

***Күн системиси* — Күнни айлинип һәрикәтлинидиған асман җисимлириниң жиғиндиси** (6.5-сүрәт).



6.5-сүрәт

Күн системиси *Саманчи йоли* дәп атилидиған чоң галактикиниң кичиккинә бөлиги болуп тепилиду. Саманчи йолиға йүз миллиардтин ошуқ һәр түрлүк юлтузлар кириду.

Күн системисиға өзиниң һәмралири билән биллә сәккиз чоң сәйярә, 2300дин ошуқ кичик сәйяриләр (астероидлар), көплигән кометилар билән метеорлуқ җисимлар (һәр түрлүк өлчәмдики ташлар) вә чаң-тозаңларниң еқими (метеорлуқ булутлар) кириду. Күн системиси газ-тозаң булутниң гравитациялик қисилиши арқилиқ тәхминән 4,57 млрд жил бурун пәйда болған. Күн системиси нишанлириниң асасий массиси Күндә жиғилған, қалған бөлиги болса башқа сәйяриләр вә асман җисимлириға тәхсимлиниду.

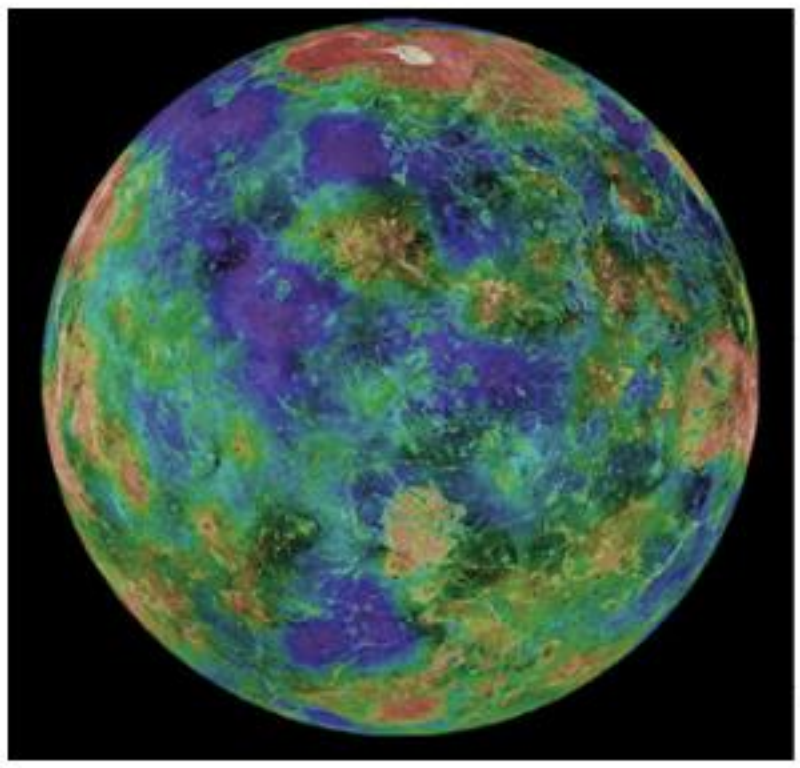
Сәйяриләр — Йәрниң өлчими билән селиштурушқа болидиған шар тәхлит җисимлар. Сәйяриләрдин Күн йоруғи чеқилғанлиқтин, бизгә пақирап көрүниду. Күнгә йеқин йәр топидики сәйяриләр — Меркурий, Чолпан, Йәрниң өзи вә Марс, гигант сәйяриләр — Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.

Меркурий

Меркурий (қазақчә нами — Кичик Чолпан) — Күн системисиниң Күнгә әң йеқин сәйяриси. Меркурийниң

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



Чолпан

диаметри 4880 км, массиси 0,056 Йәр массисиға тең вә униңда атмосфера йоқ. Меркурийдики тәвлик 176 Йәр тәвлигигә тең. Меркурий Күн системисидики әң аз тәкшүрүлгән асман жисими болуп hесаплиниду. Униң көп бөлиги Күн шолисидин көрүнмәй қалғанлиқтин, уни тәкшүрүш қийин. Меркурийни қуралсиз көз билән сәhәрдә вә кәчкә йеқин көрүшкә болиду

Чолпан — Күнгә йеқин иккинчи сәйярә. Уни қуралсиз көз билән пақириған юлтузға охшаш сәhәрдә вә кәчкә йеқин көрүшкә болиду. Чолпан өзиниң тәриплимиси бойичә Йәргә охшаш, өлчими билән массиси Йәрдин бир азла кичик.

Йәр

Чолпан бети наhайити қелин булутлар қәвити билән оралған. Униң бетигә қонған каинат станциялири Чолпан атмосферисиниң, асасән, углерод газидин туридиғанлиғини көрсәтти, бәтлик қәвитиниң температуриси тәхминән 500°С.

Бизниң сәйяримиз Йәр — Күнгә йеқин үчинчи вә массиси бойичә бәшинчи сәйярә. Йәрдә жуқури аң-сезими бар тирикчилик бар, шуңлашқа у биз күзитәләйдиған Аләмдики йәккә бирла сәйярә болуп hесаплиниду. Йәрдин башқа асман жисимлирида hаят тепилмиди.

Йәр азоттин вә кислородтин туридиған атмосфера билән қоршалған. Атмосферидики углерод гази 0,03%-ни тәшкил қилиду. Оттура радиуси R = 6378 км болидиған Йәр қәвити шар шәкиллик.

Йәрниң бирла hәмрайи бар, у — Ай. Ай адәм аяқ басқан Йәрдин бөләк ялғуз астрономиялик нишан болуп тепилиду. Йәр билән күн мәркәзлириниң оттура жираклиғи 384 467км. Айниң йәрни айлиниш периодини *сидерлиқ ай* дәп атайду.

Айниң массиси Йәрниң массисидин 81,3 hәссә кичик. Айда су вә атмосфера йоқ. Узақ Ай күнидә униң бети +130°С-қичә қизийду, кечидә болса −170°С-қичә совуйду.

Марс (қазақчә нами — Аңырақай яки Қизил юлтуз) — Күндин жираклиғи бойичә төртинчи сәйярә. Йәрдин у қизғуч чирақ бо-

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

луп көрүниду. Марсниң икки тәбиий һәмрайи бар: Фобос вә Деймос. Бу һәмраларни пәқәт күчлүк телескопларниң ярдими билән көрүшкә болиду.

Марс Йәр топи сәйярилириниң ичидә әң көп тәкшүрүлгән сәйярә болуп, униң диаметри 6786 км. Униң бетигә каинат станциялири бир нәччә қетим юмшақ қонған. Марста ушшақ ташлар билән метеорлуқ кратерлар билән арилишип ятқан чәксиз қумлар, қум дөңлири, тағ тизмилири бар, бирақ әң муһими — һаятлиқниң һеч бир бәлгуси йоқ.

Марс

Марс тәвлиги Йәрдикигә хелила охшайду: 24 саат 39 мин 29 сек. Жил болса Йәр жилидин икки һәссә узақ, тәхминән 687 Йәр тәвлиги.

Марс бетиниң оттура жиллиқ температуриси −70°С-қа йеқин. Бирақ экваторда күндүзи +20°С-тин +25°С-қичә көтирилиду, Күн патқанда −10°С-қичә, таң алдида −90°С-қичә төвәнләйду.

Күн системисиниң сиртқи төрт сәйяриси — Юпитер, Сатурн, Уран вә Нептун (*газ гигантлири* дәпму атилиду) йәр топидики сәйяриләрдин хелила йоған.

Юпитер

Юпитер — әң гигант сәйярә (қазақчә нами-Ешәкқирған). Униң массиси Йәрниң массисидин 318 һәссә чоң. Көплигән һәмралири бар. Ио, Европа, Ганимед вә Каллисто дәп атилидиған әң чоң төрт һәмрайиниң өлчәмлири Айниң өлчимигә йеқин. Башқилириниң өлчәмлири 10 дин 280 км-ғичә йетиду вә шәкиллири дурус әмәс болуп келиду.

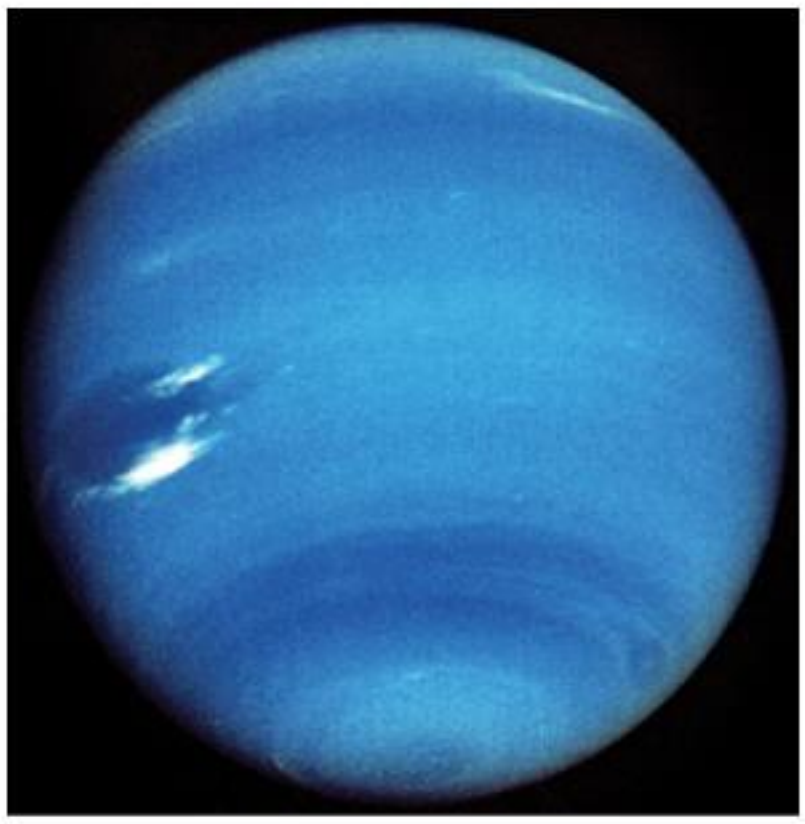
Сатурн

Сатурн (қазақчә нами — Қоңурқай юлтуз) — йоған төңгиси бар сәйярә. Башқа гигант сәйяриләргә қариғанда

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Уран



Нептун

Плутон

Юпитерға охшайду. Униң массиси Йәрдин 95 һәссә, радиуси болса 9,5 һәссә чоң.

Сатурнниң көплигән һәмралири бар. Әң чоң һәмрайи — Титан. Сәйярини қоршап турған төңгиләр, асасән, муз парчилиридин, тағ жинислиридин вә чаң-тозаңлардин туриду.

Уран билән Нептун — өзлириниң физикилиқ хусусийәтлири бойичә гезәк сәйяриләр. Уранниң көрүнидиған бәтлик қәвитиниң температуриси −150°С, Нептунники болса −170°С. Бу иккила сәйяриниң төңгилири бар, лекин Сатурндики охшаш очуқ йоруқ әмәс.

Карлик Плутон сәйяриси ечилғандин (1930-ж.) 2006-жилғичә сәйярә дәп һесапланди. Кейинәрәк Күн системисиниң сиртқи бөлигидә өлчәмлири Плутон билән тәң вә униңдинма чоңирақ көплигән асман жисимлири ечилди. Шуңлашқа униңға йеңи *карлик сәйярә* дегән нам берилди. Плутонниң массиси 0,0015 Йәр массисини тәшкил қилиду яки Ай массисидин 5 һәссә кичик. Плутонниң радиуси 1100 км. 1978-жили плутонниң *Харон* дәп аталған һәмрайи ечилди.

Астероидлар — өлчәмлири йүзлигән километрдин ашмайдиған вә көпинчә шәкилилири дурус әмәс болуп келидиған кичигәрәк қаттиқ жисимлар. Астероидлар йоған сәйяриләрниң һәрикәт йөнилиши билән Күнни айлинип қозғилиду. Улар Марс вә Юпитер орбитилириниң арисидә япилақ төңгә тәшкил қилиду, уларни *“астероидлар бәлбеги”* дәп атайду.

Кометилар (грек. *кометас* — “қуйруқлуқ юлтуз”) — асман чирақлири. Һәқиқәтән, қуралсиз көз билән көрүш-

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

кә болидиған йоруқ кометиларниң бир нәччә миллион, һәтта онлиған миллион километрғичә созулидиған қуйруғи бар. Мундақ кометилар анда санда пәйда болиду, оттура һесап билән 10—15 жилда бир комета көрүниду. Йоруқлиғи начар кометилар көпәрәк пәйда болиду.

Күндин жирақ арилиқтики кометилар муздин, қатқан газ билән тозаңлардин туридиған маддиларниң уюшмиси болуп тепилиду. Күнгә йеқинлиғанда муз ерип, һоға айлинип газға айлинидудә, униң бир бөлиги Күнгә қариму-қарши йөнилишкә силжип, комета қуйруғини түзиду.

Метеорларни (грек. *метеорос* — "һавада ләйлигән") хәлиқ арисида "*көчкән юлтузлар*" дәп пат-патла ейтиду. Йәр атмосферисиға наһайити ушшақ қаттиқ зәрриләр киргәндә йенишқа башлайду. Уларниң йоғанлири Йәрниң һава қәвитигә чоңқурлап киридудә, юлтуз аққандәк тәсәввур қалдуриду. Сәйярә арилиқ бошлуқта *метеорлуқ җисимлар* яки *микрометеоритлар* дегән умумий аталғу алған көплигән мошундақ зәрриләр бемалал, рәтсиз һәрикәтлиниду. Айрим метеорлуқ зәрриләрдин башқа Күнни айлинип *метеорлуқ еқимлар* дәп атилидиған уларниң булутлири һәрикәтлинип жүриду. Сәйярә арилиқ бошлуқта өлчәмлири сантиметрдин онлиған метрға йетидиған көплигән қаттиқ җисимлар һәрикәтлинип жүриду. Уларни *метеороидлар*, Йәргә ғулап чүшидиған метеороидларни *метеоритлар* дәп атайду.

Галлей кометиси — әң йоруқ қисқа периодлуқ комета. У кометиларни дәсләпкиләрдин болуп тәкшүргән инглиз алими Эдмунд Галлейниң (1656—1742) һөрмитигә мошундақ аталған. У Күнгә һәр бир 75—76 жилда қайтип келиду.

Комета 31 қетим байқалған. Галлей кометисиниң биринчи өтүши б. ә. бурун 240-жили, ахирқиси 1986-жилниң февраль ейида байқалған. У 2061-жили қайтип келиду дәп күтүлмәктә.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Әң йоған төмцр метеорит Гоба Намибия территориясидә тепилған. У тәхминән Йәргә 80 миң жил бурун гулап чцшкән. Метеоритниң өлчими 3×3×1 м³, массиси болса 60 т. У йәрдики әң чоң таза тәбиий төмцр парчиси болуп һесаплиниду.

Йоған метеоритларниң Йәргә гулиған орунлирида метеор кратерлири пәйда болиду. Өлчәмлири чоң кратерлар Аризонда (АҚШ), Канадида, Таймырда (Россия) вә башқа йәрләрдима тепилған. Аризон метеоритлиқ кратериниң диаметри 1207 м, чоңқурлиғи 174 м.

1. *Йәр топи сәйярилириниңқайсисиниң өлчәмлири билән массиси әң кичик?*
2. *Меркурий билән Чолпанни қачан көрүшкә болиду?*
3. *Күн системисиғакиридиған асасий нишанларни атаңлар.*
4. *Гигант сәйяриләрниңқайсисиниң өлчәмлири вә массиси әң чоң?*
5. *Астероидлардегинимиз немә?*
6. *Немишкә кометиларда қуйруқ пәйда болиду?*
7. *Астероидларниңорбитиси Күн системисиниңқайси йеридә орунлашқан?*
8. *Күн системисиниңһәр бир сәйярисигәтәриплимә бериңлар.*

1 Кәчки асмандин Чолпан, Марс, Юпитер билән Сатурнни тепиңлар.

2 Әгәр мәктәптә телескоп бар болса, уни пайдилинип асмандин қараштуриливатқан сәйяриләрни тепиңлар

1 Йәр топи сәйярилириниң асасий охшашлиқлирини атап көрситиңлар.

2 Пүткүл аләмлик тартилиш қанунини пайдилинип, Йәрниң массисини һесаплаңлар: $G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг², $g = 9{,}8$ м/сек². ($6 \cdot 10^{24}$ кг)

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

§ 42. Күнтизминиң асаслири (тәвлик, ай, жил)

Бу дәристә силәр:

- күнтизминиң пәйда болуши тоғрилиқ билидиған болусиләр;
- жил мәзгиллириниң алмишиши, һәр түрлүк кәңликләрдики Күн билән түнниң узақлиғини чүшәндүрәләйсиләр.

Тирәк сөзләр:

- ✓ **күнтизма**
- ✓ **синодлиқ ай**
- ✓ **григориан календари**
- ✓ **юлиан календари**

Күнтизма — асман жисимлириниң көрүнидиған һәрикитигә асасланған узақ вақит арилиғини һесаплаш системиси. Күн, Йәр, Ай охшаш астрономиялик нишанларниң цикллиқ һәрикити күнтизмини чүшиниш үчүн һаҗәт. Күнтизминиң асасий вәзиписи күнни бәлгүләш вә вақит арилиқлирини өлчәш болуп тепилиду.

Лат. Calendarium — қәриз китави. Қедимий Римда һәр айниң һәр күни календ (calendae яки kalendae, "календы") дәп атилипту. Шу күни қәриз алғанлар қәриз бәргүчиләргә үстлимә һәққини төләп олтарған. Мошуниңға бағлиқ календилири көрситилгән "Қәриз китави" болған охшайду. Мошундақ, римлиқлар 1-январьни "Calendae Januarie" дәп атиған.

Йәрниң өз оқидин айлиниши тәвлик узақлиғини, Айниң Йәрни айлиниши бир айниң узақлиғини, йәрниң Күнни айлиниши болса жилни еniқлайду.

Жил Йәрниң Күнни айлиниш периодиға тән (тәхминән 365,25 тәвлик). Ай — **синодлиқ ай** дәп атилидиған икки йеңи туғулған айниң арисидики период (Айниң Йәрни айлиниш периоди). Синодлиқ айниң узақлиғи оттура һесап билән 29,53 тәвликни тәшкил қилиду. Шуңлашқа күнтизмилик ай 29 яки 30 тәвлик болиду.

Биринчи ай күнтизмисиниң вәтини Вавилон болуп һесаплиниду. У тәхминән бизниң заманимизғичә болған үчинчи миңжиллиқта пәйда болди. Дәсләпкидә жил 12 айдин турди. Күнтизминиң һәр бир ейи йеңи ай чиққандин башлап һесапланди вә ай 29 яки 30 тәвликтин турди.

Тәвлик бирдәк 12 қош саатқа бөлүнди.

Қош саатлар 30 (минут) бөлүккә бөлүнди.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Бирликләрниң мошундақ таллап елиниши тарихий һәм әмәлий молҗалашлардин, йәни адәмләрниң хизмитини күн билән түнниң яки жил мәзгилллириниң алмишиши билән мувапиқлаштуруш һаҗәтлигидин пәйда болған.

Йәрниң айлиниш оқи униң Күнни айлинип һәрикәтлииниш тәкшилигигә 66,5° булуң ясап орунлашқан. Мошу сәвәптин Йәрниң шималий вә жәнубий йерим шарлириниң һәр жилдики периодлуқ өзгириши болиду, бу болса жил мәзгилллириниң алмишишиға елип келиду. Униң үстигә бир жил ичидә күн билән түнниң узақлиғи һәр вақитта өзгирип туриду.

Көплигән әсирләр бойи һәр түрлүк хәлиқләр *ай*, *күн*, *юлтуз*, *ай-күн* тизмилирини ойлап тапқан.

Қедимий мисирлиқлар дәллиги жуқури күнтизмисини ясиған. Улар жилни 12гә вә уларниң һәр қайсисини 30 күнгә бөлгән. Кейинәрәк күнтизмиға 5 күн қошқан, шу чағда бир жилда 365 күн болған.

Ислам күнтизмисида (һиҗрә күнтизмиси) синодлиқ ай асасий болуп тепилиду (һиҗрә-әрәпчә көчүп жүрүш, Муһәммәт билән униң саһабилириниң (пәйғәмбәр билән сөһбәтләшкән адәмләр, избасарлар) Мәккидин Мәдинигә көчүши).

Һиҗрә жил саниши юлиан күнтизмиси бойичә 622-жилниң 16-июлиниң жүмә күнигә мувапиқ келиду. Айниң беши йеңи Ай көрүнидиған күнгә мувапиқ болиду. Һиҗрә жили ислам күнтизмисиниң биринчи жили болуп һесаплиниду. Бу күнтизмида жилида қатал түрдә 12 синодлиқ ай бар, йәни 354 күн. Бу тропикилиқ жилдин 11 күнгә аз. Мошуниңға бағлиқ барлиқ мусулман мәйрәмлири 10—11 күнгә әтигән келип туриду.

Ислам күнтизмиси Сауд Әрәпстанида вә Парс қолтуғидики әлләрниң рәсмий күнтизмиси болуп һесаплиниду.

Һазирқи күндә пайдилинилидиған күнтизминиң тарихи (икки усули) б.ә.б. 45-жилниң 1-январидин башлиниду. Күнтизмини қедимий Рим императори Юлий Цезарь киргүзгән. Юлиан күнтизмисида жилниң оттура узақлиғи 365,25 тәвлик һесапланған: 3 жил 365 тәвликтин, төртинчи жил болса кәбисә жили ретидә 366 тәвлик болған. Бу күнтизмиси күн күнтизмисидин 128 жилда 1 тәвликкә, йәни 400 жилда тәхминән 3 тәвликкә қелип олтириду. Бу артта қелиш григориан күнтизмисида (йеңи усул) нәзәргә елинған.

Григориан күнтизмиси — хәлиқаралиқ бирләшмидә қобул қилинған вә XIII ә. 1582-жили Рим паписи Григорий киргүзгән. Бу вақит ичидә күн билән түнниң тәңлишиш вақти тәхминән 10 күнгә силҗиди.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Рим Паписи күн билән түнниң тәңлишиш күнини һәр дайим 21-мартқа келидиғандәк қилип турақлаштуруш үчүн 1582-жилниң 10 күнини илгири силҗитти (4-октябрьдин 14-октябрьғичә күнләрни елип ташлиған, йәни 4-октябрьдин кейинла бирдинла 15-октябрь болған).

Григориан күнтизмисида тропикилиқ жил (күн билән түнниң тәңлишиш вақитлириниң ариси) 365, 2422 тәвлик болуп һесаплиниду.

Тропикилиқ жил — күн билән түнниң әтияздики вә күздики тәңлишиш вақитлириниң ариси. Пүтүн күн тәвлигиниң саниға тәң болмиғанлиқтин, бу вақитни астрономиялик вақит билән маслаштуруш үчүн күнтизмиларда кәсибә жилни пайдилиниду.

Күнтизминиң 400 жилида 97 кәбисә жили болиду. Кәбисә әмәс жил — 365 тәвлик, кәбисә жил — 366 тәвлик. Григориан күнтизмиси 1918-жили Россиядә, кейинәрәк Кеңәшләр Иттипақида қобул қилинған. Бу вақитни кона вә йеңи күнтизмилар арисидики вақит 13 күнгә йетидиған болған. Бу өзгичилик 2100-жилғичә сақлиниду, униндин кейин 14 тәвлик болиду.

Бир жилниң узақлиғи он икки айға бөлүниду (28 дин 31күнгичә). Адәттә,айға бир толуқ ай мувапиқ келиду. Лекин Ай фазиси бәзидә бир айда икки қетим толуқ көрүнүши мүмкин.

7 күндин туридиған һәптә, адәттә, қандақту бир астрономиялик һаләт билән бағлинишлиқ әмәс. Уни вақит бирлиги ретидә қән пайдилиниду. Һәптиләр башқа һәр түрлүк күнтизмилири билән қатар қоллинилидиған күнтизмини тәшкил қилиду дәп һесаплашқа болиду. Һәптиниң узақлиғи пүтүн санғичә дүгләклә́нгән Айниң төрт фазисиниң биринің узақлиғиға тән болидиған күнләр санидин башланма алиду дәп тәхмин қилиду.

Тәвлик (адәттә, “күн” дәп атайду) — қисқа вақит арилиқлирини өлчәшниң асасий бирлиги. Йәр өз оқидин бир тәвликтә толуқ бир айлиниш ясап чиққанлиқтин, Йәрниң Күнгә қариған тәрипидә тәвликниң күндүз вақти, қариму-қарши тәрипидә болса түн вақти болиду. Һесаплаш башлинидиған вақит ретидә түн йерими елиниду.

Тәвликниң узақлиғи бирдәк вақит арилиқлириға бөлүш нәтижисидә саат, минут, секунд пәйда болған. Мундақ вақит бирликлирини қедимий Шумерда, андин кейин Вавилонда пайдиланған он икки һәсиләнгән һесаплашниң системиси билән бағлаштуриду. Тәвликни бирдәк икки бөлүктин туридиған арилиққа (күн вә түн) бөлгән. Уларниң һәр қайсиси 12 саатқа бөлүнгән. Саатни давамлаштуруп бөлүш һесаплашниң атмиш һәссиләнгән системисиға әкәлди. Һәр саатни 60 мин-қа, һәр бир минутни 60 сек-қа бөлди. Бир саатта 3600 сек, тәвликтә 24 саат яки 86 400 секунд бар. Саат, минут, секунд — бизниң күндилик һаятимизға толуқ киргән вақит бирликлири.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1. *Йәрдики жил вақтиниң өзгиришини вә жиллиқ бәлбағлириниң болушини немә еniқлайду?*
2. *Тропикилиқ жил дегинимиз немә?*
3. *Синодлиқ ай дегинимиз немә?*
4. *Юлиан күнтизмисини узақ вақит бойи пайдилиниш вақтида қандақ хаталиқ пәйда болди?*
5. *Бир жилниң пүтүн тәвликләрсанидин турмайдиғанлиғи бәлгүлүк. Күнтизмиларда тәвликниң кәсир бөлигини етиварға елиш үчүн қандақ чариләр қоллинилиду?*

Глобусни пайдилинип, таң, чүш, кәч вә түн вақитлириниң қандақ алмишидиғинини көрситиңлар.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Баптики әң муһимлар

“Каинат вә Йәр”

Гелиоцентрлиқ аләм системиси — мәркизидә Күн җайлашқан аләм системиси.

Сәйяриләрдин Күнгичә болған арилиқни астрономиялик бирлик билән (а.б.) өлчәйду:

$$1 \text{ а. б.} = 1{,}496 \cdot 10^{11} \text{ м.}$$

Күн системисиниң сәйярилири чоң икки топқа бөлүнди: *Йәр топидики сәйяриләр* вә *гигант сәйяриләр*.

Йәр топидики сәйяриләр гигант сәйяриләргә қариғанда Күнгә йеқинарақ орунлашқан, өлчәмлири билән массилири азирақ, зичлиқлири чоң, өз оқиниң әтрапида аста айлиниду.

Гигант-сәйяриләрниң төңгилири, көплигән һәмралири, наһайити зич атмосфериси бар.

Күн системисиниң сәйярилири

Йәр топидики сәйяриләр	Гигант-сәйяриләр
Меркурий	Юпитер
Чолпан	Сатурн
Йәр	Уран
Марс	Нептун

Күнтизма **— асман җисимлириниң көрүнидиған һәрикитигә асасланған узақ вақит арилиғини һесаплаш системиси.**

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Қошумчә

1-*җәдвәл*

Қаттық җисимларниң зичлиқлири

Қаттық җисимлар	ρ		Қаттық җисимлар	ρ	
	кг/м³	г/см³		кг/м³	г/см³
Иридий	22 400	22,4	Гранит	2600	2,6
Платина	21 500	21,5	Әйнәк	2500	2,5
Алтун	19 300	19,3	Фарфор	2300	2,3
Қоғушун	11 300	11,3	Бетон	2200	2,2
Күмүч	10 500	10,5	Хиш	1600	1,6
Мис	8900	8,9	Парафин	900	0,9
Латунь	8500	8,5	Муз	900	0,9
Полат, төмүр	7800	7,8	Қуруқ дуб	800	0,8
Қәләй	7300	7,3	Қуруқ қизил қариғай	440	0,4
Цинк	7100	7,1	Тиқин (пробка)	240	0,2
Алюминий	2700	2,7	Поролон	200—600	0,2—0,6
Мәрмәр	2700	2,7			

2-*җәдвәл*

Суюқлуқларниң зичлиғи (20° температурида)

Суюқлуқ	ρ		Суюқлуқ	ρ	
	кг/м³	г/см³		кг/м³	г/см³
Симап	13 600	13,60	Спирт, керосин	800	0,80
Деңиз сүйи	1030	0,03	Нефть	800	0,80
Таза су	1000	1,00	Ацетон	790	0,79
Машина мейи	900	0,90	Бензин	710	0,71

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

3-җәдвәл

Газларның зичлиқлири
(нормал атмосферилық қисимда вә t = 20 °С)

Газ	ρ		Газ	ρ	
	кг/м³	г/см³		кг/м³	г/см³
Карбонат гази	1,980	0,00198	Оғилық гази	1,250	0,00125
Кислород	1,430	0,00143	Су һори (100 °С-да)	0,600	0,00060
Һава (0 °С-да)	1,290	0,00129	Водород	0,090	0,00009

4-җәдвәл

Бәзи бир җисимларның бети билән сүркилиш коэффициенти

Сүркилидиған материаллар	Сүркилиш коэффициенти
Яғач муз үсти билән	0,035
Полат муз үсти билән	0,015
Яға яғач үсти билән	0,07—0,50
Металл яғач үсти билән	0,1
Металл металл үсти билән	0,15—0,20

5-җәдвәл

Сәйяриләрниң Күндин оттура арилиғи вә бәтлик температуриси

Сәйярә	Күндин оттура ари-лиғи, млн км	Бәтлик температуриси, °С
Меркурий	57	+400 дин −200 гичә
Чолпан	107	+400
Йәр	149	+40 дин −50 гичә
Марс	276	+25 дин −110 гичә
Юпитер	773	−138
Сатурн	1417	−180
Уран	2752	−190
Нептун	4469	−220

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Аталғулар көрсәткүчи

А

аддий механизмлар 168
Ай 187, 197
Алəм 187
архимед күчи 139
астероидлар 194
астрономия 188
атмосфера 130
аэростат 143

Б

байқаш 11
бөлək мəнаси 22
барометр 133
барометр-анероид 134
бесим
— атмосферилиқ 130
— газлиқ 115
— суюқлуқ 115
— həрикəт 32
— механикилиқ 32
— бирхил əмəс 42
— бирхил 43
— сəйярə 191
блок
— қозғалмайдиған 174
— қозғилидиған 174

В

вақит 37
ватерсизиқ 142
ватт 157
винтниң қədими 29
векторлуқ миқдар 25

Г

геоцентрлиқ система 188
гелиоцентрлиқ система 189
гидравликилиқ машинилар 122
гидравликилиқ пресс 123
гипотеза 11

Д

деформация 90
— пластикилиқ 91
— əвришимлик 91
джоуль (Дж) 156
динамометр 94
дирижабль 143

Ж

жисим
— аморфлуқ 60
— кристаллиқ 60
— қаттиқ 60
жисимларниң тəсири 68
жисимларниң қаттиқлиғи 94
жисимниң еғирлиғи 86
жисимларниң санақ башлиниши 37

З

зичлиқ 72

И

илдамлиқ 38
илмий гипотеза 11
инертлиқ 68
инерция 79
иш
— механикилиқ 155
— пайдилиқ 181
— толлуқ 181

Й

Йəр 192
йол 34

К

“Картезиан водолази” 145
коэффициент
— пайдилиқ иш 181
— сүркилиш 100
кристаллиқ тор 60

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Күн системиси 191
күч
— архимедлиқ 141
— көтәргүчи 141
— нормал бесим 100
— тартилиш 83
— тәң тәсирлик 104
— сүркилиш 98
— еғирлиқ 84
күч моменти 173

Қ

қанун
— Архимед 139
— пүткүл аләмлик тартилиш 83
— Гук 94
— Паскаль 116
— механикилиқ энергияниң сақлиниш қануни 165
қаттиқ жисим 60
қатнаш қачилари 119
қувәт 156

М

мадда 10
Марс 192
материаллиқ чекит 34
материя 10
масса 68
Меркурий 191
метеоритлар 195
механикиниң “алтун қаидиси” 183
механикилиқ иш 165
механикилиқ һәрикәт 165
молекула 59
моментлар қаидиси 173

Н

насос 136
Нептун 193
ньютон (Н) 83

О

орун йөткәш 34

Ө

өлчәмләрниң метрикилиқ системиси 16
өлчәш әсваплири 21
өлчәш дәллиги 21
өлчәш хаталиғи 21
өз ара тартилиш 83

П

паскаль (Па) 112
Паскальниң шари 115
пишаң 172
Плутон 194

Р

рычаглиқ таразилар 69

С

салмақсизлиқ 87
Саманчиниң йоли 191
санақ башлиниш системиси 37
Сатурн 193
сәйяриләр 191
сәйярә-гигантлар 193
су транспорти 142
су асти кемә 142
сүркилиш
— тиничлиқ 98
— тейилиш 99
саннің стандартлиқ йезилиши 23
скаляр миқдари 25
суюқлуқ 61

Т

таразилар 69
тәжрибә
— Паскаль 116
— Торричелли 131
тәңпуңлуқ 68
телескоп 190
тирәк чекити
— қошумчә күчләр 89
туюқ система 160

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Ф

физикилиқ нәзәрийә 13
физикилиқ
— һадисиләр 9
— миқдарлар 16
— әсваплар 18
физикилиқ эксперимент 11

Х

Хәлиқаралиқ бирликләр системиси (СИ) 17

Һ

һавада учуш 143
һадисиләр 10
— тартилиш 83
— тәбиий 9
һәрикәтниң траекторияси 33

Э

эксперимент 12
энергия
— кинетикилиқ 160
— механикилиқ 165
— потенциаллиқ 160

Ю

Юпитер 193

Я

янту тәкшилик 182

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Учебное издание

Токбергенова Уазипа Конурбаевна
Кронгарт Борис Аркадьевич

ФИЗИКА

Учебник для 7 классов общеобразовательных школ
(*на уйгурском языке*)

Редактор *М. Адилова*
Бәдиий редактор *Ә. Сланова*
Техникилиқ редактор *Л. Садықова*
Компьютерда сәһипилигән *И. Алмабаева*

Нәшриятқа Қазақстан Жумһурийити Билим вә пән министрлигиниң
№ 0000001 дөләтлик лицензияси 2003-жили 7-июльда берилгән

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

ИБ № 5661

Нәширгә 10.07.17 қол қоюлды. Формати 70×100 1/16. Офсет қағизи.
Һәрип түри “SchoolBook Kza”. Офсетлиқ нәшир.
Шәртлик басма тавиғи 16,77+0,32 форзац. Шәртлик бояқ һәҗими 68,96.
Һесапқа елинидиған басма тавиғи 12,03+0,54 форзац.
Тиражи 2000 данә. Буйрутма №

“Мектеп” нәшрияти, 050009, Алмута шәһири, Абай проспекти, 143.
Факс: 8(727) 394-37-58, 394-42-30.
Тел.: 8(727) 394-42-34.
E-mail: mektep@mail.ru
Web-site: www.mektep.kz

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217