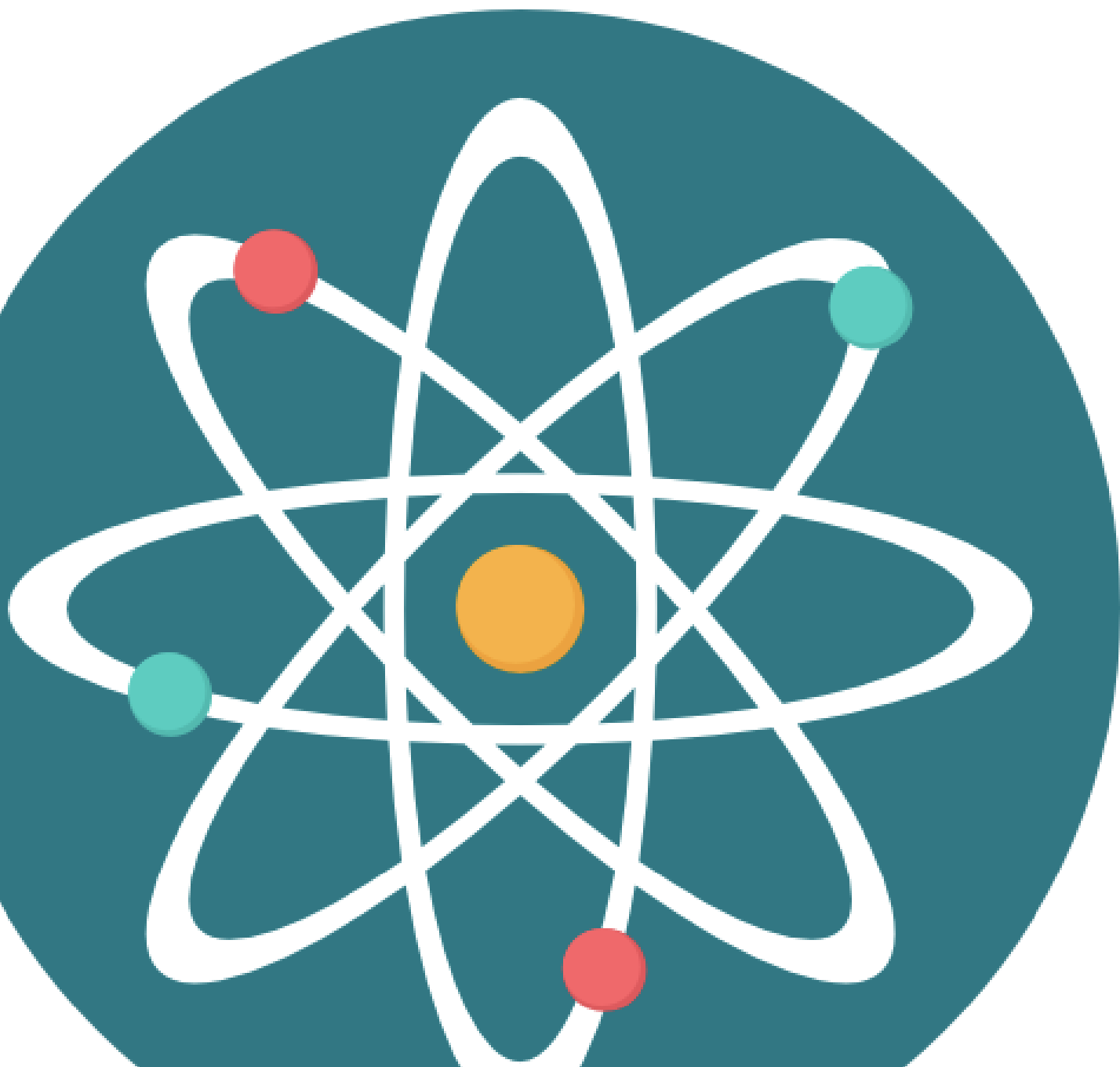


$$E = mc^2$$



ОЛИМПИАДАЛЫҚ ФИЗИКА
9 СЫНЫП. ЕСЕПТЕР ЖИНАҒЫ

ОЛИМПИАДАЛЫҚ ФИЗИКА 9 СЫНЫП

ҚҰРАСТЫРУШЫ: ТЕМІРХАН МАҚСАТ СЕРГЕЙҰЛЫ-ФИЗИКА
МАГИСТРИ, PHD CANDIDATE НАЗАРБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ,
ОЛИМПИАДАЛЫҚ ФИЗИКА БОЙЫНША ЖАТТЫҚТЫРУШЫ.

СИПАТТАМА

Физика бойынша есептер жинағы олимпиадаларға 9 сынып оқушыларына арналған. Бұған физикадан олимпиадалық сипаттағы 49 тапсырма, күрделілік деңгейі бойынша жеңілден күрделіге дейін кірді. Олимпиадалық есептерді шешу үшін арнайы білім мен дағдылар қажет, логика мен стандартты емес тәсіл қолданылады. Мектеп физикасынан негізгі тақырыптарды білу жеткіліксіз, дағдыларды біріктіре білу, ғылым заңдылықтарын білу және оларды қолдана білу қажет. Оқушылардың дайындық деңгейі сіз негізгі ұғымдар мен формулалармен таныс екеніңізді білдіреді, сондықтан мұнда тек тапсырмалар берілген.

НҰСҚАУЛЫҚ

Бұл жинақта сіз әртүрлі қиындық деңгейлеріндегі 9-сыныптағы олимпиадалық физика бойынша әртүрлі тапсырмаларды таба аласыз. Олимпиадалық есептерді шешу үшін орта мектеп бағдарламасынан тыс білім мен дағдылар қажет және көбінесе оңай Анықталмайтын, бірақ күрделі есептеулерді қажет етпейтін жұмбақтар болып табылады. Негізгі назар тапсырмалардың физикалық мазмұнына аударылады. Физика олимпиадасына қатысушыларға ұсынылатын теориялық міндеттер идеалдандырылған объектілердің шартты әлемін сипаттайды-нүктелік массалар, салмақсыз жіптер, идеалды катушкалар және т. б. Мұндай тапсырмаларды көптеген тапсырмалардан табуға болады. Тәжірибеге жақын міндеттер нақты физикалық объектілерді қарастырады. Сондықтан біз осы жинақта олимпиадаларға дайындалуға көмектесетін тапсырмаларды жинадық. Жинақтың соңында тапсырмалардың кілттері бар, бұл жауапты тексеруге көмектеседі. Сізге ыңғайлы болу үшін тақырыптар мен тапсырмаларды нөмірлеу өте жақсы. Тапсырмаға жауап іздеу үшін нөмірді қарап, "кілттер" бөлімінде нөмірді табу жеткілікті.

© КФ "ФОНД "EL UMITI"

Авторлар ұсынылған жарияланым мәтіні үшін жеке жауап береді.

МАЗМҰНЫ

Тақырып 1. Түзусызықты бірқалыпты қозғалыс	4
Тақырып 2. Орын ауыстыру мен жылдамдықтарды қосу, есеп жүйесін өзгерту	5
Тақырып 3. Түзусызықты теңүдемелі қозғалыс.	7
Тақырып 4. Денелердің еркін түсуі	8
Тақырып 5. Көлденең лақтырылған дененің қозғалысы	10
Тақырып 6. Қосылған денелер жүйесінің қозғалысы	11
Тақырып 7. Серпімділік күші. Гук заңы	13
Тақырып 8. Бүкіләлемдік тартылыс заңы	15
Тақырып 9. Үйкеліс күші	17
Кілттер	19

ТАҚЫРЫП 1. ТҮЗУСЫЗЫҚТЫ БІРҚАЛЫПТЫ ҚОЗҒАЛЫС

Жаттығу 1.

Моторлы қайық екі А және В нүктелерінің арасындағы қашықтықты өзен ағысы арқылы $t_1 = 3$ сағ, ал сал $t = 12$ сағ. Моторлы қайық қайту жолына қанша уақыт жұмсайды?

Жаттығу 2.

Автокөлік жолдың $2/3$ бөлігін 60 км/сағ жылдамдықпен жүріп өтті, қалған бөлігі ол уақыттың жартысын 20 км/сағ жылдамдықпен жүрді ал соңғы бөлігі 45 км/сағ жылдамдықпен жүрді.

Жаттығу 3.

Біз ағысқа қарсы тыныштықта тұрған суға қарағанда баяу жүземіз; бірақ ағынмен — жылдамырақ. Сұрақ туындайды: бірдей қашықтықты барып қайту үшін қай жерде — өзенде ме немесе көлде ме тезірек жүзіп өтуге болады?

Жаттығу 4.

Өзен ағысының жылдамдығы $v_ө = 1$ м/с, Қайықтың суға қатысты жылдамдығы $v_0 = 2$ м/с. қайық жағаға перпендикуляр қозғалуы үшін жағаға қатысты қай бұрышта жүзу керек? Ол ені $d = 200$ м болатын өзен арқылы қанша уақыт өтеді?

Жаттығу 5.

Велосипедші бір сағатта А ауылынан В ауылына дейінгі қашықтықтың $3/4$ бөлігін жүріп өтті. Егер ол жылдамдықты 25 км/сағ-қа дейін арттырса, келесі бір сағатта В ауылына жетіп, А ауылына оралса, ол қандай жылдамдықпен жүрді?

ТАҚЫРЫП 2. ОРЫН АУЫСТЫРУ МЕН ЖЫЛДАМДЫҚТАРДЫ ҚОСУ, ЕСЕП ЖҮЙЕСІН ӨЗГЕРТУ

Жаттығу 6.

А қаласынан екі автомобиль бірдей жылдамдықпен шықты, екіншісі біріншісіне қарағанда 12 минут кеш шықты. Олар кезек-кезек, 14 минуттық аралықпен велосипедшіні кездестірді. Автокөліктердің жылдамдығы велосипедшінің жылдамдығынан неше есе көп?

Жаттығу 7.

Кемежайдың жанынан ағаш қайық өтеді. Осы кезде кемежайдан 15 км қашықтықта орналасқан ауылға моторлы қайық өзен бойымен шығады. Ол $t = 3/4$ сағ ішінде ауылға жетіп, кері бұрылып, ауылдан 9 км қашықтықта ағаш қайықты кездестірді. Өзенінің жағалауға қатысты жылдамдығы

және моторлы қайықтың суға қатысты жылдамдығы анықтау қажет?

Жаттығу 8.

А пунктынан В -ға дейін қайық суға қатысты $v_1 = 3$ км / сағ жылдамдықпен өзен бойымен жүзеді. Қайықпен бір уақытта катер шығады, оның жылдамдығы суға қатысты $v_2 = 10$ км/сағ. Қайық екі пункт арасында қозғалған кезде, катер осы қашықтықты төрт рет жүріп өтіп, қайықпен бір уақытта келеді. Өзен ағысының бағыты мен жылдамдығын анықтаңыз.

Жаттығу 9.

Екі дене бір-біріне қарай жылжиды, осылайша әр 10 с олардың арасындағы қашықтық 16 м-ге азаяды. Егер бұл денелер бірдей бағытта бірдей жылдамдықпен қозғалса, онда 5 с-та олардың арасындағы қашықтық 3 м-ге артады. Осы денелердің әрқайсысы қандай жылдамдықпен қозғалады?

Жаттығу 10.

Бір-біріне қарай 10 км/сағ және 12 км/сағ жылдамдықпен қозғалатын екі қайықтың арасында альбатрос 15 км/сағ тұрақты жылдамдықпен ұшады, егер олардың арасындағы бастапқы қашықтық 99 км болса, қайықтар кездескенге дейін қанша шақырым ұшады.

ТАҚЫРЫП 3. ТҮЗУСЫЗЫҚТЫ ТЕҢҮДЕМЕЛІ ҚОЗҒАЛЫС

Жаттығу 11.

Көлбеу тақтаға доп төменнен жоғарыға жіберілді. Жолдың басынан 30 см қашықтықта доп екі рет болды: қозғалыс басталғаннан кейін 1 с және 2 с. Қозғалысты бірқалыпты үдемелі деп есептеп доптың бастапқы жылдамдығы мен үдеуін анықтаңыз.

Жаттығу 12.

Бір тең үдемелі қозғалыс кезінде дене екі қашықтық аралығын әрқайсысын 4 секундта өтеді, сонда алғашқы нүктеден өткен жолы 24 метр және 64 метр болады. Қозғалатын дененің бастапқы жылдамдығы мен үдеуін анықтаңыз.

Жаттығу 13.

Арба тұрақты үдеумен көлбеу жазықтық бойымен қозғалды. Секундомер 7 с көрсеткен сәтте арба 70 см белгіге қарсы, 9 с-80 см және 15 с-230 см белгіге қарсы болды. арба қандай үдеумен қозғалды?

Жаттығу 14.

Дене бастапқы жылдамдықпен теңүдемелі қозғалады. $t = 2$ с кезінде дене $S = 18$ м жолда өтіп оның жылдамдығы 5 есе өседі. Дененің үдеуі мен бастапқы жылдамдығын табыңыз.

ТАҚЫРЫП 4. ДЕНЕЛЕРДІҢ ЕРКІН ТҮСУІ

Жаттығу 15.

Егер екінші тамшы құлағаннан кейін 2 секундтан кейін олардың арасындағы қашықтық 25 метр болса, екі тамшы карнизден қандай уақыт аралығында үзілді?

Жаттығу 16.

Екі дене бір нүктеден тігінен жоғары қарай лақтырылады, бастапқы жылдамдығы 20 м/с, уақыт аралығы 0,5 с. Екінші денені лақтырғаннан кейін қанша уақыт өткен соң және қандай биіктікте денелер кездеседі?

Жаттығу 17.

Бір дене h_1 биіктігінен еркін құлайды; онымен бірге басқа дене h_2 биіктігінен құлай бастайды. Екі дененің бір уақытта құлап кетуі үшін екінші дененің v_0 бастапқы жылдамдығы қандай болуы керек?

Жаттығу 18.

Лифт $2,2 \text{ м/с}^2$ үдеумен көтеріле бастайды. Оның жылдамдығы $v = 2,4 \text{ м/с}$ жеткенде, лифт кабинасының төбесінен болт құлап түсті. Осы уақыт ішінде болттың құлау уақыты мен жерге қатысты орын ауыстыруы қандай? Лифт кабинасының биіктігі $h = 2,5 \text{ м}$.

Жаттығу 19.

Екі дене бір биіктіктен, бірінен соң бірі t секундтан кейін түсе бастады. Бірінші дененің құлау кезінен бастап қанша уақыттан кейін денелер арасындағы қашықтық λ тең болады ?

Жаттығу 20.

30 м биіктікте орналасқан терезеден ауыр гүл құмыра бастапқы жылдамдықсыз түсе бастайды. Осы кезде велосипедші дәл терезенің астынан өтіп бара жатыр. Велосипедшінің қандай жылдамдығымен ол мен кастрюль арасындағы қашықтық үнемі артып отырады?

Жаттығу 21.

$v_0 = 1$ м/с жылдамдықпен көтерілген аэростаттан тас құлап, $t = 16$ с кейін жерге жетеді. v тас жерге қандай жылдамдықпен құлады? Тас құлаған кезде аэростат қандай биіктікте болды?

ТАҚЫРЫП 5. КӨЛДЕНЕҢ ЛАҚТЫРЫЛҒАН ДЕНЕНІҢ ҚОЗҒАЛЫСЫ

Жаттығу 22.

Нысанаға $s = 50$ м қашықтықта мылтықтан көлденең бағытта екі оқ атылды. Бірінші оқтың жылдамдығы $v_1 = 320$ м/с, екінші $v_2 = 350$ м/с. тесіктер арасындағы қашықтықты анықтаңыз?

Жаттығу 23.

Жерде жатқан шлангтан су көкжиекке 45° бұрышпен және 10 м/с жылдамдықпен шығады. Қиманың ауданы 5 см². Ауадағы ағынның массасын анықтаңыз.

Жаттығу 24.

Тасты көкжиекке A бұрыш жасап таудың басынан көлденең лақтырылады. Тас таудың шыңынан L қашықтықта түсуі үшін қандай жылдамдықпен лақтырылуы керек?

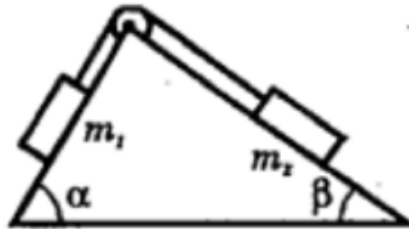
Жаттығу 25.

Баспалдақтан домалап бара жатқан ағаш шардың көлденең бастапқы жылдамдығы $v_0 = 1,7$ м/с болды. әр баспалдатың биіктігі h және ені $b = 20$ см. Доп қай қадамға бірінші рет соғылады?

ТАҚЫРЫП 6. ҚОСЫЛҒАН ДЕНЕЛЕР ЖҮЙЕСІНІҢ ҚОЗҒАЛЫСЫ

Жаттығу 26.

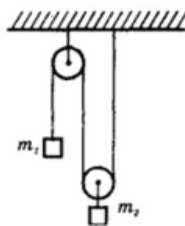
Призманың шетіне салмақсыз жіп арқылы екі дене бекітілген (сур. 1 қараңыз). Жүктемелердің үдеуін және жіптің кернеу күшін анықтаңыз.



(сур. 1)

Жаттығу 27.

Суретте көрсетілген жүктемелердің a_1 және a_2 үдеулерін және созылмайтын жіптің T кернеу күшін анықтаңыз. Блоктар мен жіптердің массасын есептемеуге болады; (сур. 2)



(сур. 2)

Жаттығу 28.

Массасы $m = 3,3$ т автомобиль $v = 54$ км/сағ жылдамдықпен радиусы $R = 75$ м шеңбер тәрізді дөңес көпірден өтеді. Автомобиль көпірдің ортасына қандай күшпен басады? Осы жағдайда ойыс көпірдің ортасына қандай күшпен басады?

Жаттығу 29.

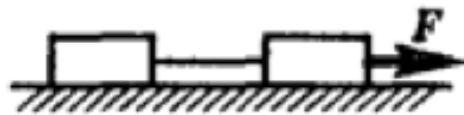
Массалары $m_1 = 100$ г және $m_2 = 150$ г болатын жүктер блокқа лақтырылған сымның ұштарына ілінеді. Жүктің үдеуін, сымның кернеу күшін T анықтаңыз. Сымды салмақсыз және созылмайтын деп санауға болады; блоктың массасы мен блок осіндегі үйкелісті елемеуге болады.

Жаттығу 30.

$v = 72$ км/ч жылдамдықпен жүретін пойыз вагонында салмағы $m = 5$ кг болатын дене серіппелі таразыда өлшенеді. Пойыз радиусы $R = 400$ м дөңгелектеніп келе жатқанда серіппелі салмақтың P көрсеткішін анықтаңыз.

Жаттығу 31.

Тегіс үстелде $m_1 = 400$ г және $m_2 = 600$ г массалары бар екі жолақ бар (суретті қараңыз). Олардың біреуіне көлденең күш қолданылады $F = 2$ Н. Жіптің тартылу күшін анықтаңыз: а) бірінші жолаққа; б) екінші жолаққа. (сур. 3)



(сур. 3)

Жаттығу 32.

Массасы m шойын ядросы суда тұрақты жылдамдықпен құлайды v . Ол $2v$ жылдамдықпен көтерілу үшін оны қандай күшпен F тарту керек? Қарсылық күші жылдамдық шамасына тура пропорционал.

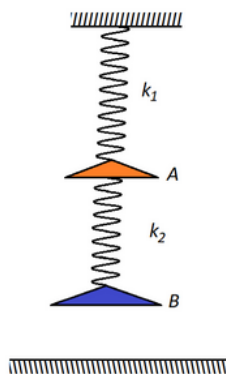
Жаттығу 33.

Арбада штатив бар, оған доп жіпке ілінеді. Арба a үдеумен көлденең қозғалады. Жіптің вертикальдан ауытқуының α бұрышын және жіптің тартылу күшін табыңыз.

ТАҚЫРЫП 7. СЕРПІМДІЛІК КҮШІ. ГУК ЗАҢЫ

Жаттығу 34.

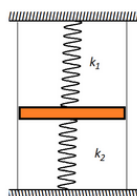
Бөлмеде төбеге екі серіппе кесемен қатар жалғанған. Еденнен төбеге дейінгі қашықтық 2 м. Серіппелердің қатандығы 15 Н/м және 30 Н/м. Созылмаған серіппелердің ұзындығы бірдей және 30 см тең. Бірінші А кесесінің массасы 100 г, ал екінші В кесе салмақсыз болса, В кесе еденге жетуі үшін А кесеге қандай масса салу керек? Екінші жағдайда еденге жету үшін В кесеге қандай салмақ салу керек егер А кесе бос болса? (сур. 4)



(сур. 4)

Жаттығу 35.

Екі салмақсыз серіппе цилиндрдің жоғарғы және төменгі ұштарына бекітілген. Серіппелердің ұштары біріктірілген. Жоғарғы және төменгі серіппелердің қатандығы 10 Н/м. Олардың арасына салмағы 1,2 кг болатын жұқа платформа салынды. Жоғарғы серіппе қаншаға созылды? (сур. 5)



(сур. 5)

Жаттығу 36.

Әрқайсысының салмағы 0,2 кг болатын екі бірдей жүк 230 Н/м серіппесімен жалғанған, Егер сіз бүкіл жүйені бір жүктеме үшін 4,6 Н күшпен тігінен тартсаңыз, серіппе қанша ұзындыққа созылады? Серіппенің массасы есептелмейді.

Жаттығу 37.

Массасының m дене h биіктігінен тік тұрған қатандығы k және ұзындығы L болатын серіппеге түседі. Еденге қысымның максималды Күшін анықтаңыз.

ТАҚЫРЫП 8. БҮКІЛӘЛЕМДІК ТАРТЫЛЫС ЗАҢЫ

Жаттығу 38.

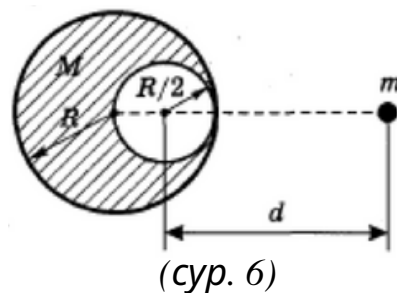
Бір планетаның экваторында дене салмағы полюске қарағанда 20% - ға аз. Планетаның массасы 6×10^{24} кг. тәуліктің ұзақтығы 24 сағат. Планетаның радиусын анықтаңыз.

Жаттығу 39.

1 тәулік айналу кезеңі бар жасанды Жер серігінің орбитасының радиусын табыңыз.

Жаттығу 40.

Сфералық қуысы бар кішкентай шар мен үлкен біртекті шардың арасындағы тартылыс күшін табыңыз (сур. 6).



Жаттығу 41.

Тығыздығы 1017 кг/м^3 нейтронды жұлдыз спутнигінің минималды айналу периодың анықтаңыз.

Жаттығу 42.

Жерден Күнге дейінгі R қашықтығын $1,5 \cdot 10^8$ км деп санап, күннің массасын бағалаңыз.

Жаттығу 43.

Спутник жер бетінен h биіктікте дөңгелек орбитада қозғалады. Спутниктің жылдамдығын v және T оның айналу кезеңін h , жердің радиусы R және жер бетіндегі ауырлық күшінің үдеуін g арқылы сипаттаныз.

Жаттығу 44.

Айдың Жерге қатысты қозғалу жылдамдығын және оның жерді айналу кезеңін анықтаңыз. Ай $384\,000$ км радиуста айналмалы орбитада жүреді деп есептеңіз.

ТАҚЫРЫП 9. ҮЙКЕЛІС КҮШІ

Жаттығу 45.

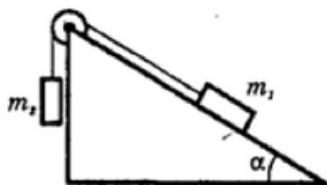
Салмағы 2 кг тыныштықтағы денеге көлденеге 30° бұрышпен жоғары бағытталған күш әсер етеді. Қозғалыс басталғаннан кейін 5 с ішінде дене 25 м өтті. Егер үйкеліс коэффициенті 0,02 болса, денеге әсер ететін күштің мәнін анықтаңыз.

Жаттығу 46.

Дене көлбеу жазықтықтан бастапқы жылдамдықсыз сырғып кетеді. Жазықтықтың көкжиекке көлбеу бұрышы $\alpha = 30^\circ$, көлбеу жазықтықтың ұзындығы $l = 2$ м. дененің жазықтыққа үйкеліс коэффициенті $\mu = 0,3$. Дененің үдеуі қандай? Сырғанау қанша уақытқа созылады?

Жаттығу 47.

Суретте көрсетілген жүйеде $\alpha = 20^\circ$, $m_1 = 2$ кг, $m_2 = 1$ кг; Бірінші жүкпен көлбеу жазықтық арасындағы үйкеліс коэффициенті $\mu_1 = 0,1$. Жіп пен блокты салмақсыз деп санауға болады, жіп созылмайды, блоктағы үйкеліс ескерілмейді. Жүктер бастапқы жылдамдықсыз босатылады. Жүк жүйесінің үдеуін және жіптің керілу күшін анықтаңыз. Егер үйкеліс коэффициенті $\mu_2 = 0,3$ дейін өссе, нәтиже қалай өзгереді? (сур. 7)



Жаттығу 48.

Салмағы 2 кг болатын тыныштықтағы денеге көкжиекке 30° бұрышпен жоғары бағытталған күш әсер етеді. Қозғалыс басталғаннан кейін 5 с кейін дене 25 м өтті, Егер үйкеліс коэффициенті 0,02 болса, Денеге әсер ететін күштің мәнін анықтаңыз.

Жаттығу 49.

Шана көкжиекпен $\alpha = 30^\circ$ бұрышын құрайтын мұзды төбешікпен жоғары қарай итерілді. Шана белгілі бір биіктікке көтеріліп, қайтадан төмен түсті. Түсу уақыты оның көтерілу уақытынан 1,2 есе көп. Үйкеліс коэффициенті қандай?

КІЛТТЕР

1. $t_2 = 6$ ч
2. 46.8 км/сағ
3. көлде
4. 115 с, 60 град.
5. 15 км/сағ
6. демек, автомобильдердің жылдамдығы велосипедшінің жылдамдығынан 7 есе көп
7. $u = 4$ км/сағ; $v = 16$ км/сағ.
8. өзен жылдамғы $u = -0.51$ /сағ және оның бағыты В дан А-ға бағытталған
9. 0,5 и 1,1
10. 67,5 км
11. 1.62 км/ч
12. 4 м/с; 1 м/с²
13. 5 см/с².
14. $a=6$ м/с² $v_0=3$ м/с
15. 1 с
16. 20 м
17. 25.2 км/ч
18. $t = 0.645$ с; $s = -0.49$ м
19. $t = \frac{l}{gt} + \frac{\tau}{2}$
20. $v > 17$ м/с
21. $h = 1238$ м, $v = -156$ м/с
22. 0.02 м
23. 7.07 кг
24. $v_{ox} = \text{Cos}(A) \sqrt{\frac{gL}{2 \text{Sin}(A)}}$

25. үшінші басбалдақта

$$26. a = \frac{m_2 \sin(\beta) - m_1 \sin(\alpha)}{m_1 + m_2} g; T = \frac{m_2 m_1 (\sin(\beta) + \sin(\alpha))}{m_1 + m_2} g$$

$$27. a_1 = \frac{2(2m_1 - m_2)}{4m_1 + m_2} g; a_2 = \frac{(2m_1 - m_2)}{4m_1 + m_2} g; T = \frac{3m_1 m_2}{4m_1 + m_2} g$$

28. 22 кН, 42 кН

29. $a = 2 \text{ м/с}^2$; $T = 1,2 \text{ Н}$; $F = 2,4 \text{ Н}$

30. 49,25 Н

31. 1,2 Н, 0,8 Н

$$32. F = 3mg \left(1 - \frac{\rho_{\text{шайыле}}}{\rho_{\text{сү}}}\right)$$

$$33. \alpha = \arctg \frac{a}{g}; T = m \sqrt{g^2 + a^2}$$

34. а) 2 кг б) 1,3 кг

35. 40 см

36. 1 см

$$37. N = 1 + \sqrt{1 + \frac{2k(l-h)}{mg}}$$

38. 4381 м

39. $4,23 \cdot 10^7 \text{ м}$

$$40. F_1 = G \frac{Mm}{7} \left(\frac{8}{\left(d + \frac{R}{2}\right)^2} - \frac{1}{d^2} \right)$$

41. 1,2 мс

42. $2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$

$$43. v = R \sqrt{\frac{g}{R+h}} \quad T = \frac{2\pi(R+h)}{R} \sqrt{\frac{R+h}{g}}$$

44. 1000 м/с 27,3 күн

45. 5 H

46. 2.4 м/с²; 1.3 с

47. $T_1 = 9.4 H$; $T_2 = 9.8 H$

48. 5 H

49. 0,1