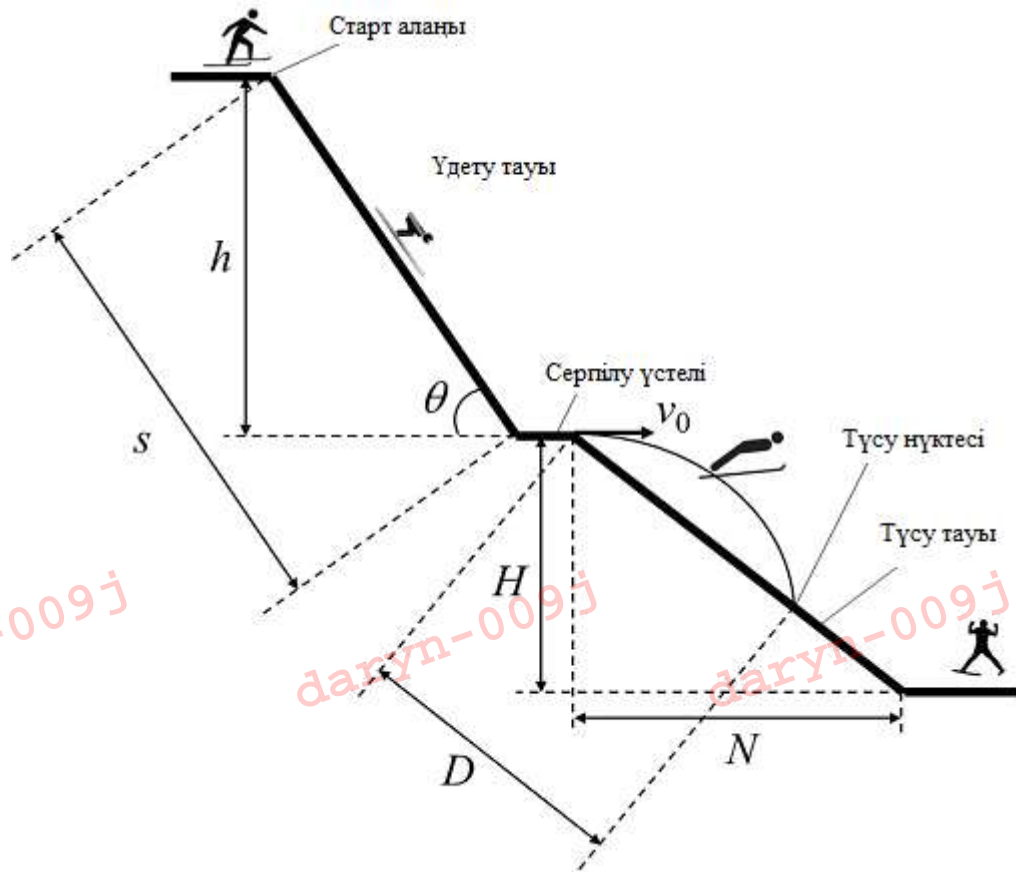


8 сынып

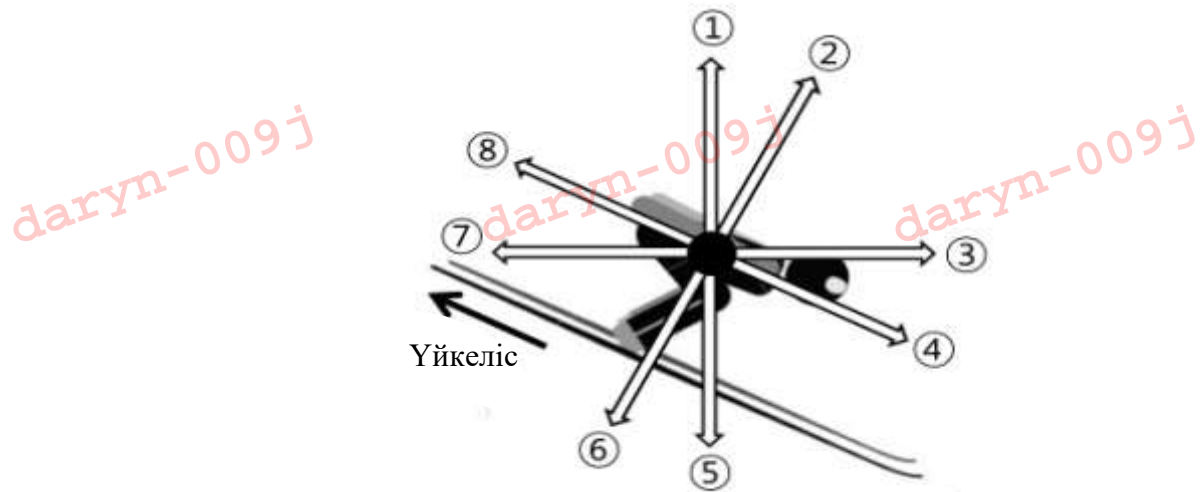
Есеп_1 [8 ұпай]. Трамплиннен секіру – техникалық тұрғыдан қиындау болып табылатын спорт түрі. Барлық секірісті шартты түрде 4 фазаға бөлуге болады: үдеу, серпілу, ұшу және түсу (1-суретті қараңыз). Трамплин, шаңғышы максимал жылдамдыққа дейін үдейтін үдету тауынан, және де шаңғышы еркін ұшуға кететін серпілу үстелінен тұрады, мүмкін болатын максимал дистанцияны еңсеріп, көкжиекке аздаған бұрышпен көлбеуленген тауға түседі.



1-сурет

Максималь жылдамдыққа ие болу үшін шаңғышы серпілуден кейін кедергіні азайту және максимальды түрде үдеуі қажет, бұлар ұшу ұзақтығына әсер етеді. Суреттен көрініп тұрғанда, үдету тауының параметрлері келесідей: θ – көлбеулік бұрышы, s – ұзындық, h – биіктік; ал түсу тауының параметрлері: H – биіктік, ал N – горизонталь ұзындық. Түсу тауы биіктігінің горизонталь ұзындыққа қатынасы $k = \frac{H}{N}$ тау көлбеулігі деп аталады. Шаңғышы, серпілу үстелінен горизонталь бағытталған v_0 жылдамдықпен қозғалысын бастайды деп есептеңіз. Еркін түсу үдеуі g . Келесі тапсырмаларды орындаңыз:

а) Үдеу барысында шаңғышыға әсер ететін ауырлық күшінің, тіректің қалыпты реакция күшінің және ауаның кедергі күшінің дұрыс бағыттарын сандармен көрсетіңіз (2-суретті қараңыз).



2-сурет

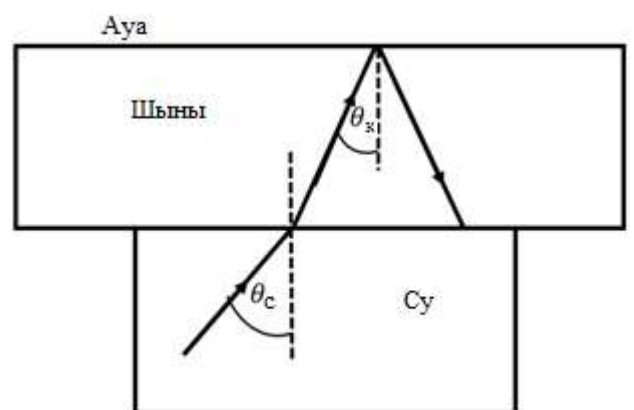
б) Үдету тауының соңына қарай шаңғышы v жылдамдыққа ие болады. Шаңғы мен қар арасындағы μ үйкеліс коэффициентін анықтаңыз және оны h, g, s, v және θ шамалары арқылы өрнектеңіз. Ауаның кедергісін және көтеру күшін ескермеуге болады.

в) Шаңғышы серпілу үстелінен v_0 жылдамдықпен қозғаласын бастайды деп есептеп, шаңғышыға түсу тауының бойында D қашықтықты еңсеруге қажетті t ұшу уақытын анықтаңыз. Жауапты k, g және v_0 шамалары арқылы өрнектеңіз. Ауаның кедергісін және көтеру күшін ескермеуге болады.

г) Қозғалыс басталған нүктеден бастап түсу нүктесіне дейінгі D қашықтық неге тең? Жауапты k, g және v_0 шамалары арқылы өрнектеңіз. Ауаның кедергісін және көтеру күшін ескермеуге болады.

Есеп_2 [7 ұпай].

Бөлім_1. Оқушы, жарық көзін судың түбіне орналастырып, және де сәулені шыны пластинкаға бағыттап, кішігірім тәжірибе жасайды (3-суретті қараңыз). Жүргізілген тәжірибенің нәтижесінде ол, сәуленің өтуі немесе оның толық шағылуы θ_c бұрышының шамасынан тәуелді екенін байқайды. Осы бұрыштың қандай минимальды мәнінде жарық шыны-ауа шекарасында толық шағылуға ұшырайды?



3-сурет

Судың, шынының және ауаның сыну көрсеткіштерінің мәндері сәйкесінше $n_c = 1,33, n_{ш} = 1,50$ и $n_{ауа} = 1,00$ тең.

Бөлім_2. Жарық, ауадан қалыңдығы h болатын жазықпараллель шыны пластинкаға θ_1 бұрышпен түсетін жағдайды қарастырайық, сыну бұрышы θ_2 .

2.1) Суретте, осы пластинка арқылы сәуленің жүру жолын кескіндеңіз және де θ_1 және θ_2 бұрыштарын белгілеңіз.

Сайыстың ұзақтығы 3 сағат

2.2) Түсетін сәуленің жалғасы мен пластинкадан шыққан сәуленің арасындағы s қашықтық үшін өрнекті табыңыз. Бұл қашықтықты θ_1 , θ_2 және h шамалары арқылы өрнектеңіз.

Есеп 3 [10 ұпай]. Плазма – заттың төртінші агрегаттық күйі. Электрлік доға плазманың дербес жағдайы болып табылады (4-сурет). Екі электродтың арасындағы кернеуді қандай-да бір деңгейге дейін арттырғанда ауада электродтар арасында электрлік тізбекті импульсті түрде тұйықтайтын ұшқындық разряд пайда болады, кернеу көзінің қуатын арттырғанда ол доғалық разрядқа ауысады. Шын мәнінде доға өткізгіш болып табылады және электродтар арасындағы электрлік тізбекті тұйықтайды. Екі электрод арасындағы электрлік доға металлдарды электрлік дәнекерлеу кезінде атмосфералық қысымда тұрақты токта пайда болады (5-сурет), бұл кезде қолданылатын электрлік тізбек 6-суретте келтірілген. Электрлік доға $a - b$ аралықта тізбекке қосылған (Э) электрод пен (С) металл сынама арасында жанады. Доғаның вольтамперлік сипаттамасын ($a - b$ аралығындағы U_{a-b} кернеуінің доғадағы I электрлік тоғынан тәуелділігі) жуық шамамен келесі түрде сипаттауға болады: $U_{a-b} = A + \frac{B}{I}$, мұндағы A, B – белгілі тұрақтылар, олардың сандық мәндері $A=55$ В, $B=45$ В · А тең). Келесі тапсырмаларды орындаңыздар:

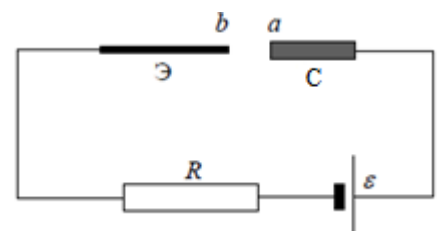
- а) Тізбекке балласты резистор деп аталатын қосымша резисторды доғаға тізбектей қосқан кезде доға орнықты жанады. Балласты резистордың қандай R максимальды кедергісінің мәнінде доға жанады?
- б) Қорек көзінің кернеуі $\varepsilon = 85$ В, барлық элементтердің (балласты резистордан басқа) омдық кедергісі жоқ. Егер балласты резистордың кедергісі доға жанатын максимальды мәнінің жартысына тең болатын болса, доғадағы ток қандай болады?



4-сурет



5-сурет



6-сурет

Есеп 4 [5 ұпай]. Бір күні Қожанасыр массасы 600 г болатын майды қайнатпақ болады. Қыздырғышты қосып, майды 170 секундта 11°C -ден 32°C -ге дейін қыздырады да, кенеттен ойын өзгертіп, қыздырғышты өшіреді. Содан соң күнбағыс майы 100 секундта 2°C -қа суиды. Қыздырғыштың қуаты неге тең? Күнбағыс майының меншікті жылусыйымдылығы $c_m = 1700$ Дж · $^{\circ}\text{C}/\text{кг}$). Көрсетілген температура диапазонында сыртқы ортамен жылуалмасу қуатын тұрақты деп есептеңіз.

СӘТТІЛІК ТІЛЕЙМІЗ!!!

8 класс

Задача_1 [8 баллов]. Прыжки с трамплина – один из наиболее технически сложных видов спорта. Весь прыжок можно условно разделить на 4 фазы: разгон, отталкивание, полёт и приземление (см. рисунок 1). Трамплин состоит из горы разгона, где лыжник разгоняется до максимальной скорости, и так называемого стола отрыва, с которого лыжник уходит в свободный полёт, пролетая максимально возможную дистанцию, приземляется на горе, которая наклонена под небольшим углом к горизонту.

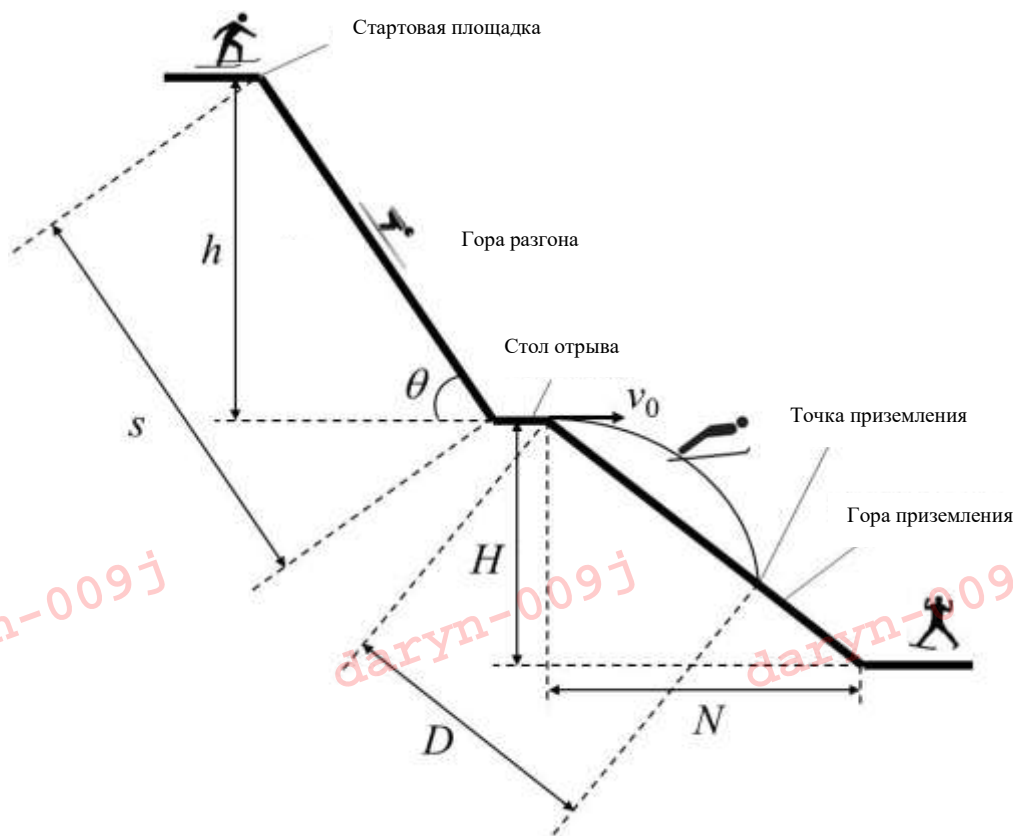


Рисунок 1

Для достижения максимальной скорости после разгона лыжнику необходимо уменьшить сопротивление и максимально ускориться, что влияет на дальность полета. Из рисунка видно, что параметры горы разгона следующие: θ – угол наклона, s – длина, h – высота; а параметры горы приземления: H – высота, а N – горизонтальная длина. Отношение высоты горы приземления к горизонтальной длине $k = \frac{H}{N}$ называется наклоном горы. Считайте, что лыжник со стола отрыва стартует с горизонтально направленной скоростью v_0 . Ускорение свободного падения g . Выполните следующие задания:

а) Укажите цифрами правильные направления векторов силы тяжести, силы нормальной реакции опоры и силы сопротивления воздуха, которые могут действовать на лыжника во время разгона (см. рисунок 2).

Продолжительность тура 3 часа

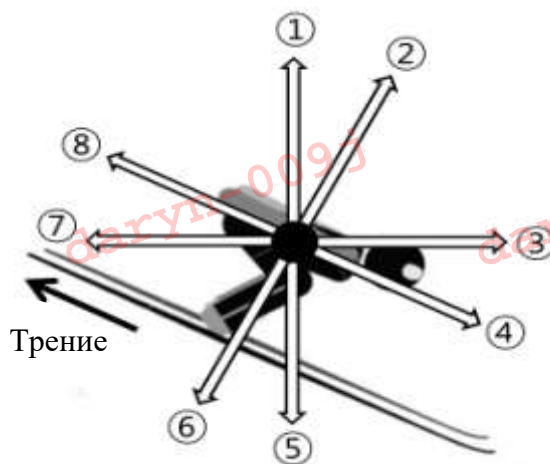


Рисунок 2

б) Лыжник к концу горы разгона приобретает скорость v . Определите коэффициент трения μ лыж о снег и выразите его через величины h, g, s, v и θ . Сопротивлением воздуха и подъемной силой можно пренебречь.

в) Считая, что лыжник стартует со стола отрыва со скоростью v_0 , определите время полета t за которое лыжник преодолевает расстояние D вдоль горы приземления. Ответ выразите через величины k, g и v_0 . Сопротивлением воздуха и подъемной силой пренебречь.

г) Чему равно расстояние D между от стартовой точки до точки приземления? Ответ выразите через величины k, g и v_0 . Сопротивлением воздуха и подъемной силой пренебречь.

Задача 2 [7 баллов].

Часть 1. Школьник проводит небольшой опыт, расположив источник света под водой и направляя луч на стеклянную пластинку (см. рисунок 3). В результате проведенного опыта он обнаружил, что прохождение луча или его полное отражение зависит от значения угла θ_B . При каком минимальном значении данного угла свет будет испытывать полное отражение на границе стекло-воздух? Значения показателей преломления воды, стекла и воздуха соответственно равны $n_B = 1,33$, $n_C = 1,50$ и $n_{\text{воз}} = 1,00$.

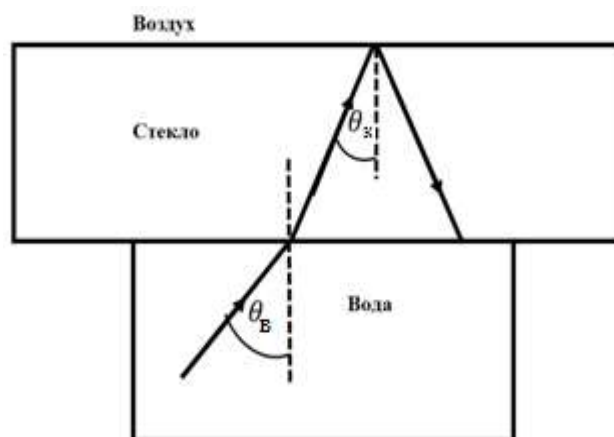


Рисунок 3

Часть 2. Рассмотрим случай, когда свет из воздуха падает на стеклянную плоскопараллельную пластинку толщиной h под углом θ_1 , угол преломления равен θ_2 .

2.1) Изобразите на рисунке ход луча через данную пластинку и обозначьте углы θ_1 и θ_2 .

Продолжительность тура 3 часа

2.2) Получите выражение для расстояния s между продолжением падающего луча и лучом, вышедшим из пластинки. Выразите это расстояние через θ_1 , θ_2 и h .

Задача_3 [10 баллов]. Плазма – четвертое агрегатное состояние вещества. Электрическая дуга является частным случаем плазмы (рисунок 4). При увеличении напряжения между двумя электродами до определенного уровня в воздухе между электродами возникает искровой разряд, импульсно замыкая электрическую цепь, который при увеличении мощности источника напряжения переходит в дуговой разряд. Дуга является по сути проводником и замыкает электрическую цепь между электродами. Электрическая дуга между двумя электродами в воздухе при атмосферном давлении на постоянном токе образуется при электросварке металлов (рисунок 5), где применяется электрическая цепь, которая показана на рисунке 6. Электрическая дуга горит на промежутке $a - b$ между электродом (Э) и металлической заготовкой (З), включенной в цепь. Вольтамперную характеристику дуги (зависимость напряжения на участке $a - b$ U_{a-b} от электрического тока в дуге I) можно приближенно представить в виде $U_{a-b} = A + \frac{B}{I}$, где A, B – известные постоянные, которые равны $A = 55 \text{ В}$, $B = 45 \text{ В} \cdot \text{А}$). Выполните следующие задания:

- Дуга будет гореть устойчиво, если в цепь последовательно с дугой включают дополнительный резистор, называемый балластным. При каком максимальном значении сопротивления балластного резистора R будет гореть дуга?
- Напряжение источника $\varepsilon = 85 \text{ В}$, все элементы цепи (кроме балластного резистора) омического сопротивления не имеют. Каким будет ток в дуге, если сопротивление балластного резистора составляет половину того максимального значения, при котором горит дуга?



Рисунок 4



Рисунок 5

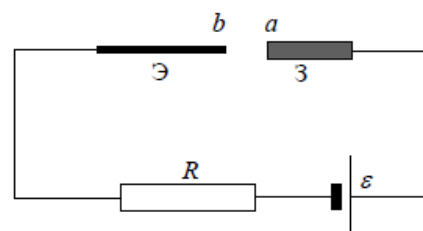


Рисунок 6

Задача_4 [5 баллов]. Однажды Ходжа Насреддин решил вскипятить подсолнечное масло массой 600 г . Включил кипятильник, нагрел масло от 11°C до 32°C за 170 секунд, но вдруг передумал и выключил. После этого подсолнечное масло остыло на 2°C за 100 секунд. Чему равняется мощность кипятильника? Величина удельной теплоемкости подсолнечного масла равна $c_m = 1700 \text{ Дж} \cdot ^\circ\text{C}/\text{кг}$). Мощность теплообмена с окружающей средой считать постоянной в пределах указанного диапазона температур.

ЖЕЛАЕМ УДАЧИ!!!

Продолжительность тура 3 часа