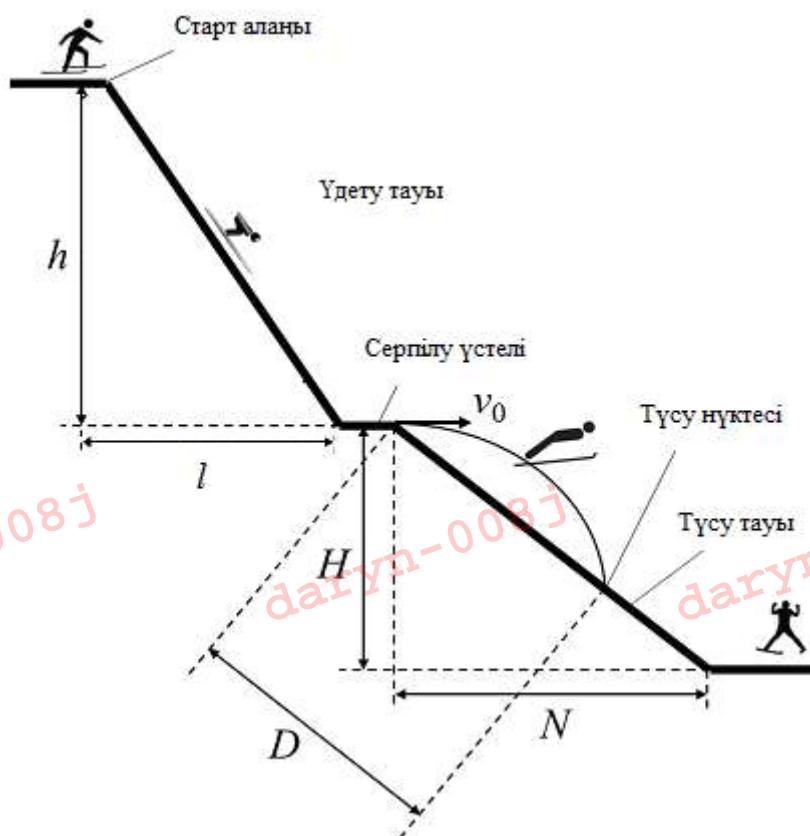


7 сынып

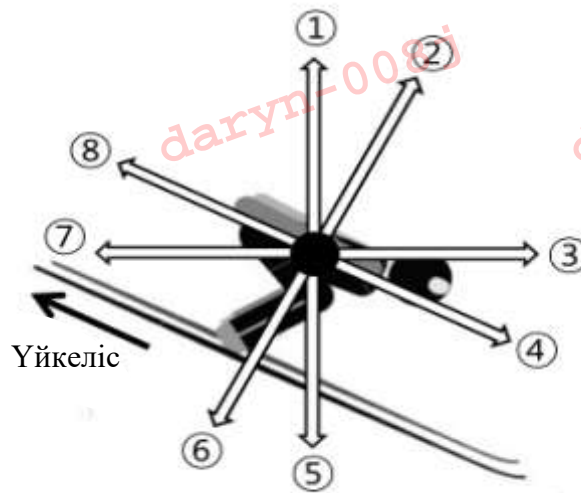
Есеп_1 [9 ұпай]. Трамплиннен секіру – техникалық тұрғыдан қиындау болып табылатын спорт түрі. Барлық секірісті шартты түрде 4 фазаға бөлуге болады: үдеу, серпілу, ұшу және түсу (1-суретті қараңыз). Трамплин, шаңғышы максимал жылдамдыққа дейін үдейтін үдету тауынан, және де шаңғышы еркін ұшуға кететін 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 азайтуы және максимальды түрде үдеуі қажет, бұлар ұшу ұзақтығына әсер етеді. Суреттен көрініп тұрғанда, үдету тауының параметрлері келесідей: l – горизонталь 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:

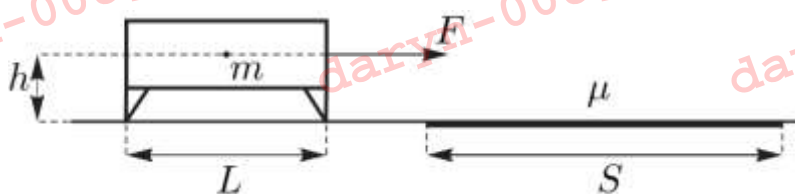
а) Үдеу барысында шаңғышыға әсер ететін ауырлық күшінің, тіректің қалыпты реакция күшінің және ауаның кедергі күшінің дұрыс бағыттарын сандармен көрсетіңіз (2-суретті қараңыз).



2-сурет

- б) Үдету тауының соңына қарай шаңғышы v жылдамдыққа ие болады. Шаңғы мен қар арасындағы μ үйкеліс коэффициентін анықтаңыз және оны h, g, l, v 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 [10 ұпай]. Массасы m және ұзындығы L болатын тірекке бекітілген орындық тегіс горизонталь беттің үстінде тыныштықта тұр. Оның, бұдырлы аймақ арқылы орнын ауыстыру үшін F күш жұмсалған, бұл күштің әсері 3-суретте көрсетілген. Бұл күштің шамасы белгісіз, және де оның тұрақты болуына қатысты ешқандай талап қойылмайды. Бұдырлы аймақтың ені S ($S > L$ екені белгілі). Орындық қозғалған кезде оның тіректері беттен ажырамайды, және де тіректер мен тегіс емес беттің арасындағы үйкеліс μ деп есептеңіз. F күшінің минимальды жұмысын анықтаңыз. L, μ және h параметрлерінің қатынастарына қатысты мұндай қозғалыстың болу мүмкіндігін саралаңыз. Орындық біртекті, тіректер массаларын ескермеуге болады деп есептеңіз.

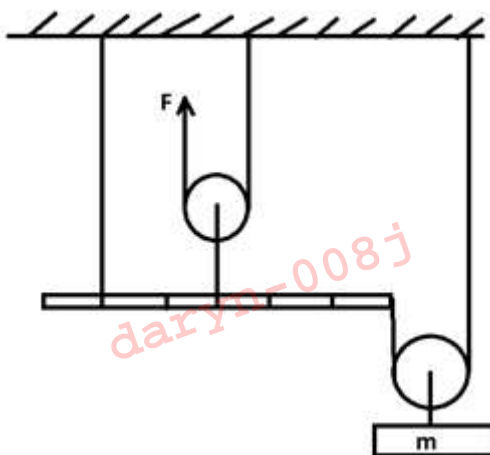


3-сурет

РЕСПУБЛИКАЛЫҚ «ДАРЫН» ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК ОРТАЛЫҒЫ
Физикадан жасөспірімдер арасындағы Республикалық олимпиада, 2021

Есеп _3 [6 ұпай]. Біреуі еменнен жасалған, өлшемдері бірдей екі текше (кубик) сүтте жүзіп жүр. Текшелерді сүттен шығарып, олардың сұйықтың бетінен шығып тұрған бөліктерін кесіп тастап, қайтадан жүзуге жібереді. Осы кезде текшелердің сүт бетінен шығып тұрған биіктіктері бірдей болған. Екі жағдайда да кубтың жоғарғы қыры сұйық бетіне параллель. Екінші текшенің тығыздығын анықтаңыз. Сүттің тығыздығы $\rho_c = 1 \text{ г/см}^3$, ал еменнің тығыздығы $\rho_e = 0,7 \text{ г/см}^3$.

Есеп_4 [5 ұпай]. Төмендегі 4-суретте келтірілген, блоктардан тұратын жүйе тепе-теңдік күйде орналасқан. Рычаг пен блоктардың массаларын ескермеуге болады. Рычагтағы бөліктер арасындағы аралықтардың ұзындықтарын бірдей деп есептеңіз (сурет пропорционалды болып көрінбеуі мүмкін). $F = 25 \text{ Н}$ деп есептеп, ілінген білікшенің m массасын анықтаңыз. Еркін түсу үдеуін $g = 10 \text{ м/с}^2$ деп есептеңіз.



4-сурет

СӘТТІЛІК ТІЛЕЙМІЗ!!!

7 класс

Задача 1 [9 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.

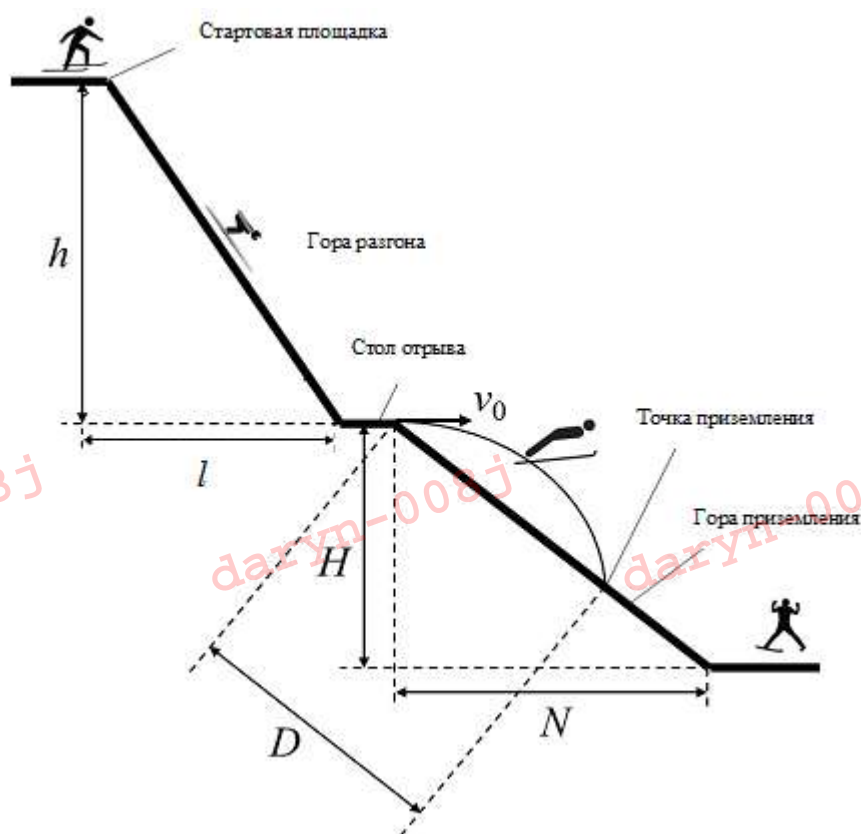


Рисунок 1

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: l – горизонтальная 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

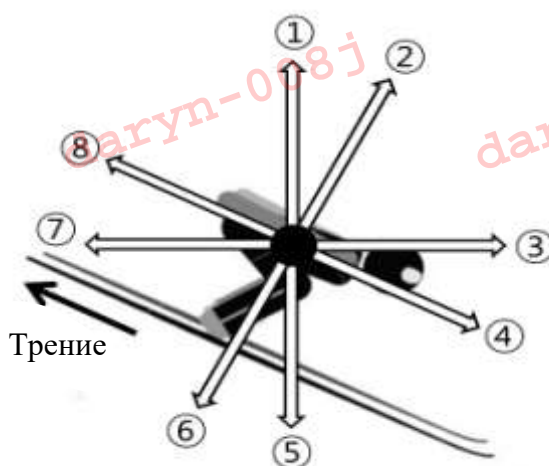


Рисунок 2

б) Лыжник к концу горы разгона приобретает скорость v . Определите коэффициент трения μ лыж о снег и выразите его через величины h, g, l, v . 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 [10 баллов]. Скамья на опорах массой m и длиной L покоится на гладкой горизонтальной поверхности. Для ее перемещения через шероховатую область приложена сила F , действие данной силы показано на рисунке 3. Величина данной силы неизвестна, и нет никаких требований относительно ее постоянства. Ширина шероховатой области S (известно, что $S > L$). Считайте, что во время движения скамьи ее опоры не отрываются от поверхности, а коэффициент трения между ними и неровной поверхностью равен μ . Определите минимальную работу силы F . Проанализируйте возможность такого движения в зависимости от соотношений следующих параметров: L, μ и h . Считайте, что скамья однородная, а массами опор можно пренебречь.

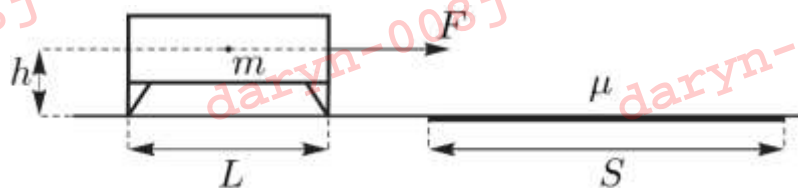


Рисунок 3

Задача_3 [6 баллов]. Два кубика одинаковых размеров, один из которых изготовлен из дуба, плавают в молоке. Затем кубики вынули из молока, срезали те части, что выступали над жидкостью и пустили обратно плавать. В этот раз высота выступающих частей кубиков над молоком была одинаковой. В обоих случаях верхняя грань куба параллельна поверхности жидкости. Определите плотность второго кубика. Плотность молока равна $\rho_m = 1 \text{ г/см}^3$, а плотность дуба $\rho_d = 0,7 \text{ г/см}^3$.

Задача_4 [5 баллов]. Система из блоков, показанная на рисунке 4 находится в равновесии. Рычаг и блоки имеют пренебрежительно малую массу. Длину промежутков между делениями на рычаге считать одинаковыми (рисунок может выглядеть не пропорциональным). Считая $F = 25 \text{ Н}$, определите массу m подвешенного бруска. Ускорение свободного падения считать равным $g = 10 \text{ м/с}^2$.

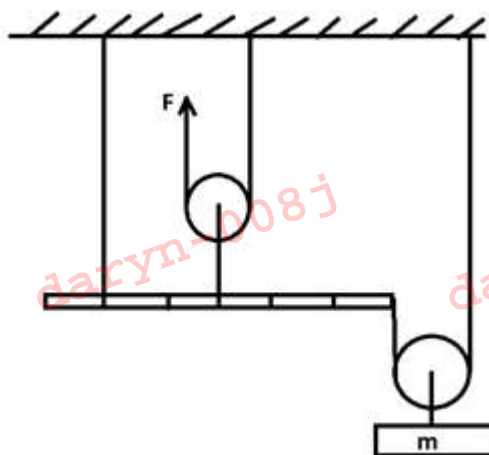


Рисунок 4

ЖЕЛАЕМ УДАЧИ!!!