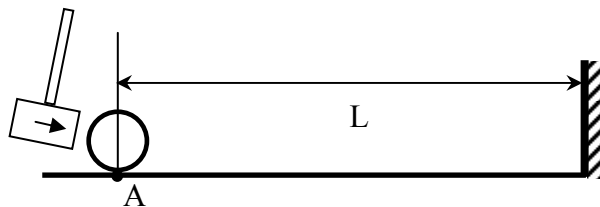


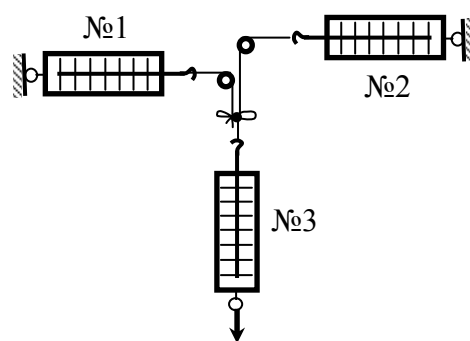
Физика, 7 класс

1) Школьник проводит опыты с твердыми шарами на горизонтальной плоскости. Он ставит шар в точку А, которая находится на расстоянии $L=1$ м от стенки (см. рисунок). Затем он ударяет по шару молоточком и измеряет время, через которое шар возвращается назад в т. А после удара. В первом опыте школьник взял шар радиуса $R=5$ см, а время возврата составило $T_1=10$ сек. Когда он взял шарик вдвое большего радиуса, и провел аналогичный опыт, то время возвращения в точку А оказалось равным $T_2=12$ сек. Насколько различались скорости шаров в этих двух опытах? Удары шаров об стенку считать абсолютно упругими и мгновенными, трением пренебречь.

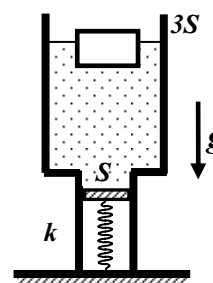


2) Человек и собака идут рядом по дороге с постоянной скоростью. Иногда человек бросает вперед палку на некоторое, одно и то же расстояние. Собака бежит вперед, поднимает палку с земли и приносит её обратно. Когда собака начинает бежать за палкой сразу в момент бросания, то она возвращается к идущему человеку через 6 секунд. Если она начинает бежать тогда, когда палка упадет на землю, то она возвращается через 5 секунд. Во сколько раз скорость полета палки вдоль дороги превышает скорость движения человека? Считать, что собака бежит с одинаковой скоростью и, схватив палку, сразу бежит обратно.

3) Имеется три динамометра с одинаковыми длинами шкал. Динамометр №1 рассчитан на максимальную силу 5 Н, а динамометры №2 и №3 рассчитаны на 10 Н каждый. Динамометры №1 и №2 закреплены, к их концам привязаны нити, которые перекинута через блоки (см. рис.) Концы нитей связаны, а к узлу прикреплен динамометр №3, который медленно перемещают, натягивая нити. В некоторый момент показания динамометров, в порядке нумерации, составляют 1 Н, 3 Н и 4 Н. Что будут показывать динамометры №1 и №2, когда третий динамометр станет показывать 10 Н? Считать, что нити нерастяжимы, трением можно пренебречь.



4) В дне цилиндрического стакана площадью сечения $3S$ проделано отверстие, в которое вертикально вмонтирована трубка площадью сечения S . Трубка перекрыта подвижным поршнем, который снизу подпирается пружиной жесткости k (см. рисунок). В исходной ситуации в стакан налита вода и всё находится в равновесии. Затем в воду аккуратно кладут ещё и деревянный брусок массы M , который плавает в широкой части стакана. Насколько возрастает деформация пружины после опускания бруска? Ответ дать в виде буквенного выражения. Плотность воды ρ , трения нет.

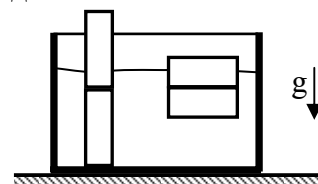


Внимание! Задача не считается решенной, если приводится только ответ!

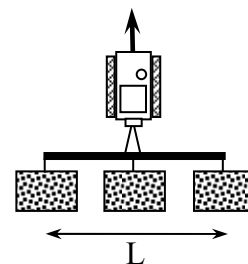
Заключительный этап Всесибирской олимпиады, 2015-2016
Физика, 8 класс

1) Лодочник плывет между двумя деревьями, находящимися на разных берегах реки. Скорость течения воды относительно берега на этой реке везде равна V , кроме самой середины, где течение очень бурное. Лодочник старается пересечь середину побыстрее, но его всегда при этом сносит на расстояние L вниз по течению. Каковы минимальные затраты времени T_0 лодочника на всю поездку «туда и обратно», если на поездку вниз по течению он тратит на T часов меньше, чем на обратную дорогу? Скорость лодки относительно воды равна $3V$, расстояние между деревьями много больше ширины реки.

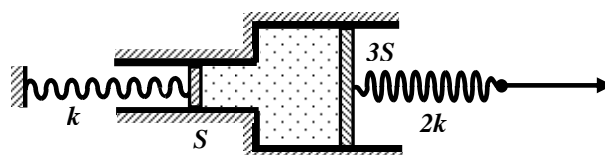
2) Школьник исследует два внешне одинаковых прямоугольных бруска. Когда он положил их друг на друга и опустил в сосуд с водой, то они плавали так, что из воды выступала половина верхнего бруска (см. рис.). Потом он поставил бруски друг на друга вертикально в тот же сосуд. При этом верхний брусок торчал из воды на 80 % своей высоты, а нижний брусок давил на дно сосуда с силой, равной 75% собственного веса более легкого бруска. Найти средние плотности материалов, из которых сделаны бруски, если плотность воды равна $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.



3) Трактор тянет по полю сцепку из 3 одинаковых борон, находящихся на равных расстояниях друг от друга (см. рис., вид сверху). Расстояние между точками крепления крайних борон равно $L = 8 \text{ м}$. Левая борона сломалась, и в мастерской ее заменили другой, более тяжелой бороной. В поле выяснилось, что сила трения, действующая на новую борону, вдвое больше, чем сила трения, действующая на старую борону. Поэтому, чтобы всю сцепку поменьше перекашивало во время движения, тракторист решил сместить место крепления трактора к сцепке в сторону. В какую сторону и насколько метров ему надо сместить место крепления?

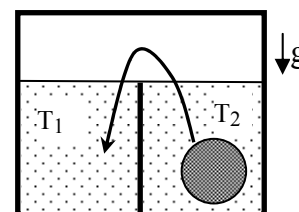


4) В начальном положении система закрепленных труб сечения S и $3S$, а также вставленных в них поршней и пружин, которые прикреплены к поршням (см. рисунок), покоится.



Между поршнями находится несжимаемая жидкость. Левый конец пружины с жесткостью k неподвижно закреплен. К правому, свободному концу пружины жесткости $2k$ прикладывают внешнюю силу и медленно сдвигают этот конец пружины на расстояние L . Насколько при этом растянется другая пружина? Считать, что жидкость под поршни не подтекает, трения нет, а внешнее давление достаточно большое. Влиянием силы тяжести пренебречь.

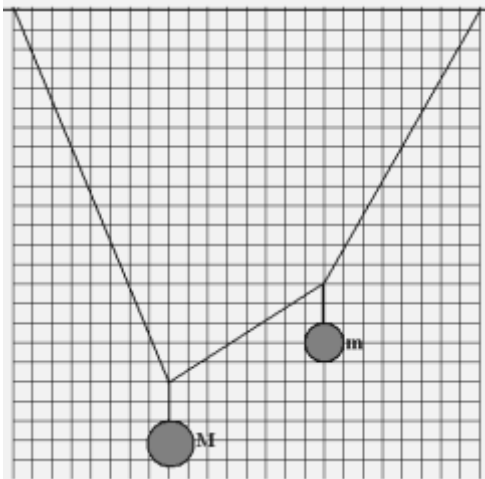
5) В прямоугольный сосуд ровно посередине вставили вертикальную перегородку, которая доходит до дна сосуда, но ниже его по высоте (см. рисунок). Слева от перегородки, до ее верхнего края, в сосуд налита жидкость с температурой $T_1 = 20^\circ \text{C}$. Справа от перегородки находятся небольшое тело и такая же жидкость, также налитая до верха перегородки. Эти тело и жидкость имеют температуру $T_2 = 40^\circ \text{C}$. Тело вынимают из правой и быстро опускают в левую часть сосуда. Через некоторое время в левой части установилась температура $T_3 = 25^\circ \text{C}$, а в правой - $T_4 = 36^\circ \text{C}$. Найти отношение удельных теплоемкостей тела и жидкости, если плотность тела вдвое больше плотности жидкости. Теплообменом с окружающей средой и стенками сосуда, а также теплопроводностью перегородки и зависимостью плотностей от температуры пренебречь.



Внимание! Задача не считается решенной, если приводится только ответ!

Заключительный этап
Всесибирской открытой олимпиады школьников по физике
13 марта 2016 г.
9 класс

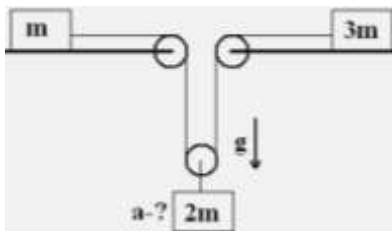
1. Когда на пластине из лёгкого пластика стояло три гири, то она плавала наполовину погружившись в воду. Когда поставили двенадцать гирь, то верхняя грань пластины оказалась вровень с поверхностью воды. Во сколько раз плотность пластика меньше плотности воды? Гири одинаковы.



2. Шарики, находящиеся на одной вертикали, одновременно отпустили с высоты h и $10h$. Нижний после упругих столкновений с полом столкнулся с верхним шариком. Через какое время от момента, когда шарики отпустили, это произошло? Ускорение свободного падения g . Влиянием воздуха пренебречь.

3. К лёгкому шнуру, прикреплённому к потолку, привязали два груза. Найдите отношение их масс M/m по приведённому рисунку.

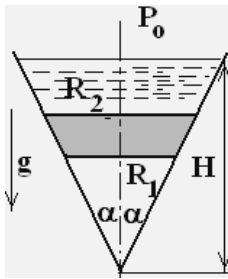
4. В сосуд с нагревателем с интервалом времени $t_0 = 6$ мин опускают одинаковые порции снега с одинаковой, но неизвестной температурой. Исходно сосуд пуст. Первая порция растаяла и превратилась в воду с температурой 0°C через время $t = 5$ мин 20 сек, после чего температура воды выросла до $T_0 = 10^\circ\text{C}$ к моменту опускания второй порции снега. Вторая порция растаяла через меньшее, чем t время, третья ещё быстрее, а сотая – почти сразу. Почему так происходит? Какова температура воды перед опусканием сотой порции снега и сразу после того, как она растаяла, если временем теплообмена можно пренебречь? Тепловая мощность, передаваемая нагревателем воде и снегу, постоянна.



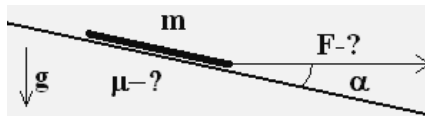
5. Грузы масс m и $3m$ находятся на горизонтальном столе. Они связаны нерастяжимой нитью, проходящей через блоки на краях отверстия в столе и блок, на котором подвешен груз массы $2m$. Найдите ускорение груза массы $2m$, если трения нет, блоки и нить невесома, ускорение свободного падения g . Влиянием воздуха пренебречь.

Задача не считается решённой, если приводится только ответ!
Желаем успеха!

Заключительный этап
Всесибирской открытой олимпиады школьников по физике
13 марта 2016 г.
10 класс

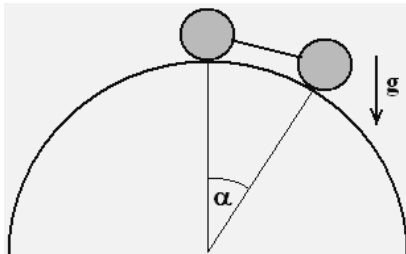


1. Конический сосуд с углом раствора 2α герметично перекрыт пробкой массой m и радиусами оснований R_1 и R_2 . Под пробкой – воздух при атмосферном давлении P_0 и температуре T_0 , выше налита вода до уровня H от вершины конуса. До какой температуры T нужно нагреть воздух под пробкой, чтобы он стал выходить? Плотность воды ρ , ускорение свободного падения g .



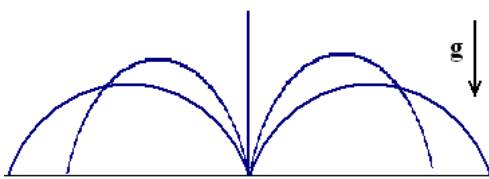
2. На плоскости с углом наклона α лежит однородная линейка массы m . Её тянут по горизонтали за нить, привязанную к нижнему концу. При какой максимальной силе натяжения F_{\max} линейка не оторвётся от плоскости?

Найдите наименьший коэффициент трения μ_{\min} такой, что при этом линейка не будет и соскальзывать. Ускорение свободного падения g .



3. Одинаковые шары массы m связаны натянутой нитью и находятся на сфере. Её радиус, проведённый к точке касания с верхним шаром, вертикален, а проведённый к точке касания с нижним, образует угол α с вертикалью. Найдите ускорения шаров и натяжение нити сразу после того, как отпустили верхний шар. Трения нет, ускорение свободного падения g .

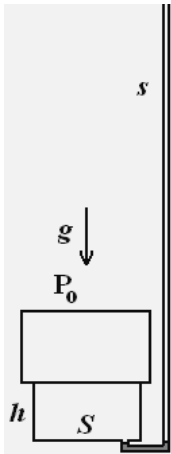
4. Снег с температурой $t_1 = -10^\circ\text{C}$ опустили в сосуд с нагревателем. Через время, равное $\tau_1 = 4$ минуты снег растаял и превратился в воду с температурой $t_0 = 0^\circ\text{C}$, а ещё через время $\tau_2 = 57$ сек температура воды выросла до $t_2 = 20^\circ\text{C}$. Найдите удельную теплоёмкость снега c_1 , если удельная теплоёмкость воды $c_2 = 4,2 \cdot 10^3$ Дж/кг \cdot °C, а удельная теплота плавления $\lambda = 334 \cdot 10^3$ Дж/кг. Тепловая мощность, передаваемая нагревателем воде и снегу, постоянна.



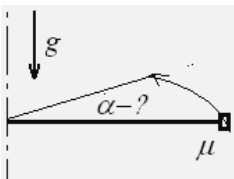
5. Капли воды разбрызгивателя летят во все стороны с одинаковой скоростью v . Насколько нужно поднять разбрызгиватель с уровня земли, чтобы увеличить площадь полива вдвое при прежней скорости вылета капель? Ускорение свободного падения g , влиянием воздуха пренебречь.

Задача не считается решённой, если приводится только ответ!
Желаем успеха!

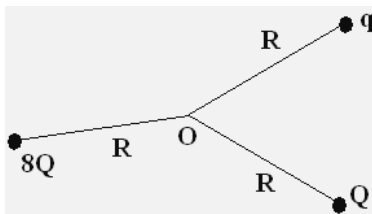
Заключительный этап
Всесибирской открытой олимпиады школьников по физике
13 марта 2016 г.
11 класс



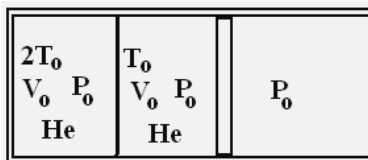
1. Цилиндр высоты $h = 0,1$ м и сечения $S = 0,1$ м² герметично закрыт плитой массы $M = 1$ т с центром масс на оси цилиндра. От цилиндра отходит высокая трубка сечения $s = 1$ см². Её горизонтальный участок заполнен водой, а весь объём цилиндра – воздухом. В трубку постепенно вливают воду. При какой массе налитой воды воздух начнёт выходить из цилиндра? Атмосферное давление $P_0 = 10^5$ Па, температура неизменна, ускорение свободного падения $g \cong 10$ м/с², плотность воды $\rho = 1$ г/см³.



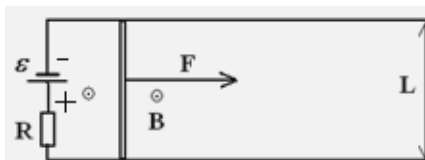
2. На конец горизонтальной спицы надето небольшое кольцо, коэффициент трения его со спицей μ . Спицу начинают вращать в горизонтальной плоскости, так что скорость конца с кольцом растёт пропорционально времени: $v = at$, a задано. На какой угол повернётся спица к моменту срыва с неё кольца? Ускорение свободного падения g .



3. Три нити равной длины R связаны в одной точке O . На концах нитей – одноимённые заряды $8Q$, Q и q . Каковы расстояния между этими зарядами в равновесии, если заряд q пренебрежимо мал в сравнении с Q ? Система находится на горизонтальной плоскости без трения.



4. В длинном горизонтальном теплоизолированном цилиндре находится гелий при атмосферном давлении. Левый отсек объёмом V_0 перекрыт закреплённой теплопроводящей перегородкой, начальная температура гелия в нём $2T_0$. Правый отсек с начальным объёмом V_0 перекрыт справа подвижным теплоизолирующим поршнем, начальная температура гелия в нём T_0 . Каким станет объём второго отсека после установления равновесия, если передачей тепла от гелия цилиндру, поршню и перегородке можно пренебречь?



5. Идеальная батарея с эдс ε через резистор с сопротивлением R подключена к длинным параллельным проводам, замкнутым подвижной массивной перемычкой длины L . Система находится в однородном магнитном поле B , перпендикулярном плоскости рисунка. В момент, когда скорость перемычки равна нулю, её начинают тянуть вправо с силой F . Укажите диапазон изменения тепловой мощности, выделяющейся на резисторе при движении перемычки. Сопротивлением проводов и перемычки пренебречь, трения нет.

Задача не считается решённой, если приводится только ответ!
Желаем успеха!