

І этап (очный) Всесибирской олимпиады по физике

Задачи 7 класс. (8 ноября 2015 г.)

1) В 13-00 по московскому времени где-то в море произошло землетрясение. Волны от него дошли до двух наблюдательных станций на разных берегах моря в 17 ч 45 м и 19 ч 15 м (по московскому времени), соответственно. Каково расстояние между этими станциями, если скорость волн на воде была равна 20 м/с, а обе станции и эпицентр находились на одной прямой? Влиянием морских течений пренебречь.

2) У мальчика есть 60 кубиков одного сорта и 80 – другого. Все кубики имеют одинаковый размер, но плотность материала кубиков второго сорта вдвое меньше. Еще у мальчика есть два одинаковых ящика. Если мальчик при собирании кубиков раскладывает каждый сорт кубиков в свой ящик, то один ящик весит на 1 кг больше другого. Если же он распределяет все кубики равномерно по ящикам, то каждый ящик с кубиками весит по 3 кг. Сколько будет весить ящик с кубиками, если в него поместить все кубики одновременно?

3) Города А и Б соединены дорогой длиной $L=60$ км. По этой дороге поехали одновременно грузовик (из города А) и легковая машина (из города Б). Эти машины встретились на расстоянии $L_1=25$ км от города А и поехали дальше. Доехав до города Б или А, соответственно, каждая из машин сразу поехала назад. На каком расстоянии от города А машины встретятся в этот раз? Величины скоростей машин считать постоянными.

4) В лесу живут маленькие и большие гномы, которые соревнуются на ровной поляне в перетаскивании большого плоского камня. Побеждает тот, кто сдвинет этот камень в сторону противника. Известно, что 4 больших гнома, если очень-очень постараются, сдвигают этот камень, когда толкают его с одной стороны. Но если с другой стороны камень начнут толкать 18 маленьких гномов, то камень станет двигаться уже в противоположном направлении, несмотря на усилия больших гномов. Сколько маленьких гномов достаточно, чтобы точно победить 7 больших гномов? Считать, что гномы одного роста способны развивать одинаковые усилия, и что камень во время соревнования не отрывается от земли и не зарывается в нее.

***Задача не считается решенной, если приводится только ответ!
Желаем успеха!***

I этап (очный) Всесибирской олимпиады по физике
Задачи 8 класс. (8 ноября 2015 г.)

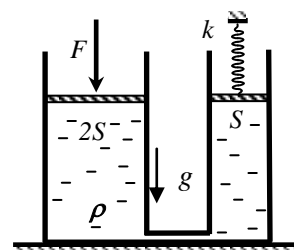
1) Где-то в море произошло землетрясение. Волны от него дошли до двух наблюдательных станций в разных местах на берегу моря в 17 ч 45 м и 19 ч 15 м (по московскому времени), соответственно. В какой момент времени произошло землетрясение, если расстояние между этими станциями равно 828 км, а скорость волн на воде была равна 20 м/с? Считать, что обе станции и эпицентр находились на одной прямой. Влиянием морских течений пренебречь.

2) Машина на пути из города А до города Б имела разную скорость: вначале треть от всего времени движения – скорость $3V$, потом на половине оставшегося пути – $2V$, а на остатке пути – V . Во сколько раз средняя скорость на всем пути больше, чем V ?

3) С потолка свисает легкая резинка до середины высоты комнаты. К концу резинки привязывают небольшой груз, который опускается практически до пола и находится там в равновесии. Затем к середине резинки прикрепляют еще один груз, и расстояние между грузами в равновесии становится равным четверти высоты комнаты. Найти отношение масс второго и первого грузов. Считать, что резинка подчиняется закону Гука.

4) Имеется 4 одинаковых сосуда. Два из них пустые, а два других полностью заполнены водой: один – горячей (температура $T_1=80^\circ\text{C}$), а другой – холодной (температура $T_2=20^\circ\text{C}$). Масса воды в полном сосуде равна $M=1$ кг. Всю холодную воду разливают по двум пустым сосудам, и в них же выливают и всю горячую так, что ничего не пролилось. После этого значения температур воды в сосудах стали равны 70°C и 28°C . Какое количество тепла Q было передано при переливаниях воды в окружающую среду? Считать, что плотность воды слабо зависит от температуры, а собственной теплоемкостью сосудов можно пренебречь. Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·град).

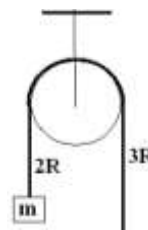
5) Имеется два сообщающихся цилиндрических сосуда. В них залита жидкость плотности ρ . Сосуды сверху плотно закрывают легкими поршнями с площадями $2S$ и S , как показано на рисунке. Поршень справа прикреплен к пружине жесткости k , верхний конец которой закреплен (см. рисунок). Вначале поршни находятся на одной высоте, а пружина не деформирована.



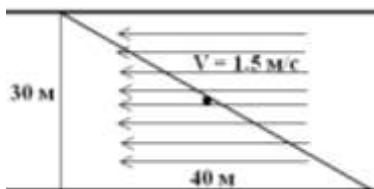
Затем к левому поршню прикладывают вертикальную силу, величина которой медленно возрастает до значения F . Какой станет деформация пружины? Внешним давлением пренебречь.

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

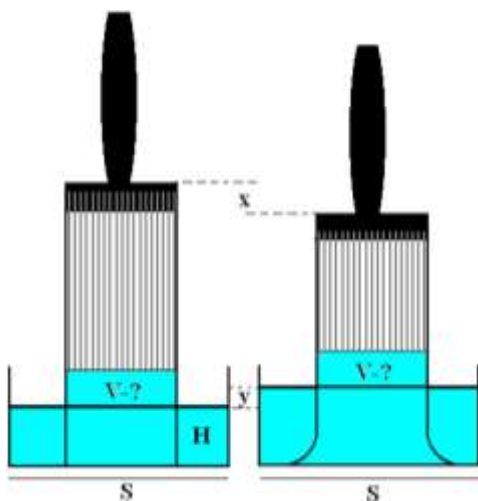
I этап (очный) Всесибирской олимпиады по физике
Задачи 9 класс. (8 ноября 2015 г.)



1. Массивная однородная цепь с грузом массой m на конце перекинута через блок радиуса R и находится в равновесии, когда длины вертикальных отрезков цепи равны $2R$ и $3R$. Какова масса всей цепи? Трением пренебречь.

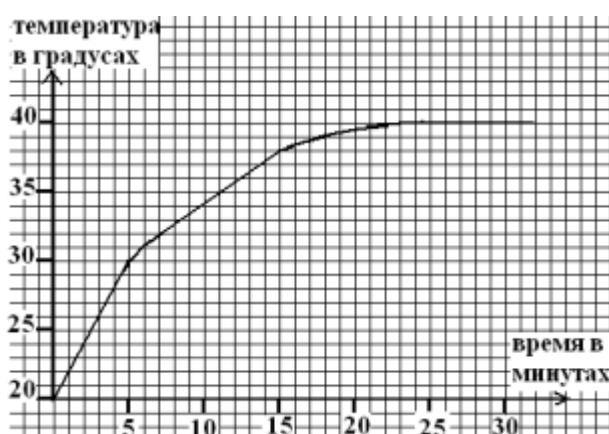


2. Между берегами реки шириной 30 м натянут канат. Его концы закреплены на расстоянии 40 м вдоль течения. Турист, переправляясь по канату, упал в воду. При какой наименьшей скорости относительно воды он сможет доплыть до каната, если скорость течения реки $V = 1,5$ м/с ?



3. Банка сечением $S = 40$ см² наполнена краской до высоты $h = 4$ см. В неё погрузили кисть до касания с дном. Уровень краски в банке стал $H = 5$ см, а между волокнами кисти краска поднялась выше. Кисть опустили ещё на $x = 0,6$ см, тогда уровень краски в банке вырос на $y = 0,4$ см при прежней высоте слоя краски в кисти над уровнем краски в банке. Волокна изгибаются и расходятся только вблизи дна. Какой объём краски V впитывает кисть выше уровня краски в банке?

4. Из города А в город В отправился пассажирский, а из В в А в то же время – товарный поезд. Они проехали один мимо другого в 14 часов, после чего пассажирский поезд прибыл в В в 18 часов, а товарный – в А в 23 часа того же дня по московскому времени. Какова скорость пассажирского поезда, если скорость товарного 56 км/час? Каково расстояние между городами?



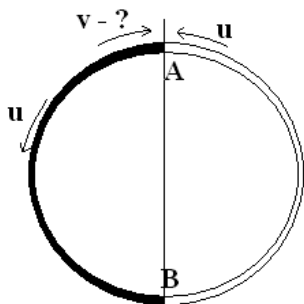
5. Нагреватель, включенный в электрическую сеть, потребляет мощность $N = 80$ Вт. При выключенном вентиляторе тепло не уходит от нагревателя и температура нагревателя за первую минуту от момента его включения нарастает от начальной температуры 20°C до 22°C . После включения вентилятора рост температуры замедлился, а при достижении 40°C температура нагревателя перестала меняться. По данному графику зависимости температуры от времени определите:

а) когда включили вентилятор; б) какая тепловая мощность отводилась от нагревателя через 10 минут от момента его включения; в) сколько тепла в джоулях отведено через 25 минут после включения нагревателя.

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

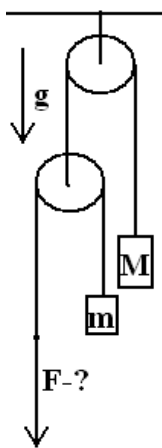
I этап (очный) Всесибирской олимпиады по физике

Задачи 10 класс. (8 ноября 2015 г.)



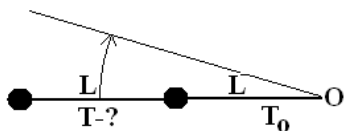
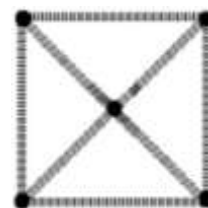
1. Мартышка и удав движутся навстречу по круговой дорожке, длина которой в два раза больше длины удава. Мартышка бежит со скоростью u по земле, а встретившись с удавом, заскакивает на него и бежит по нему со скоростью u относительно удава. Добежав до хвоста, она спрыгивает на землю и бежит с той же скоростью u относительно земли... Найдите скорость удава, если после встречи с мартышкой в точке А дорожки следующая встреча произошла в диаметрально противоположной точке В. Удав всё время движется с постоянной скоростью по земле.

2. Три рыбака вместе сошли на остановке автобуса и каждый направился прямо к своему месту рыбалки на прямолинейном участке берега. Первый добрался раньше второго на 4 минуты, а третий позже второго на 5 минут. Какое время каждый из них шёл от остановки, если скорости рыбаков одинаковы? Крайние места рыбалки находятся в 6 минутах хода от среднего.



3. С какой силой F тянут нить, если груз массы m опускается с тем же ускорением с каким поднимается груз массы M ? Трения нет, блоки невесомы, ускорение свободного падения g .

4. Шарики в вершинах и центре квадрата соединены восемью пружинами. Квадрат лежит на гладком столе, пружины не изогнуты и параллельны плоскости стола. Какова сторона этого квадрата, если пружины одинаковы, а длина недеформированной пружины L ?



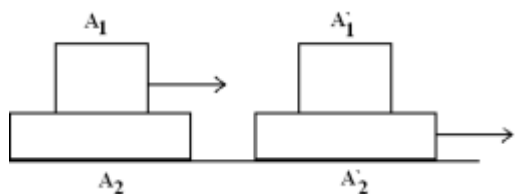
5. Два одинаковых груза находятся на горизонтальной плоскости без трения. Они закреплены на нити, привязанной к оси O , и движутся по окружностям радиуса L и $2L$. Найдите натяжение нити между первым и вторым грузом, если натяжение нити между осью и первым грузом T_0 .

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

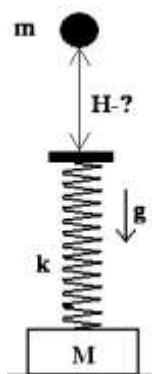
I этап (очный) Всесибирской олимпиады по физике

Задачи 11 класс. (8 ноября 2015 г.)

1. Хозяин идёт по прямой тропе со скоростью $v = 2$ м/с, удерживая пса на поводке длины $L = 10$ м. Пёс бежит со скоростью $u = 6$ м/с туда и назад по тропе, меняя направление движения на обратное, когда поводок натягивается. Посередине тропы пёс, догоняя хозяина, поравнялся с ним. На каком расстоянии от хозяина окажется пёс, впереди или позади, если хозяин пройдёт от середины тропы расстояние $S = 62$ м? 98 м?

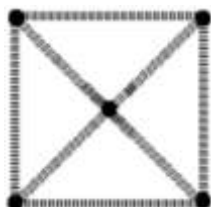
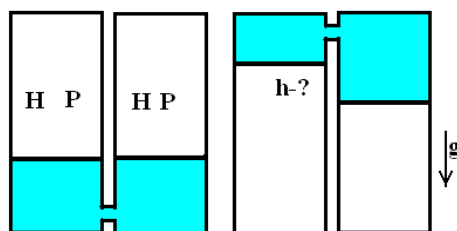


2. Кубик стоит на бруске, а он – на полу. Когда кубик стали тянуть по горизонтали, он приобрёл ускорение $A_1 = 1,1$ м/с², а брусок – ускорение $A_2 = 0,7$ м/с². Если с той же силой тянуть брусок, то ускорение кубика будет $A'_1 = 0,6$ м/с², а бруска $A'_2 = 2,1$ м/с². Все указанные ускорения направлены вправо. Найдите отношения массы кубика к массе бруска.



3. Невесомая пружина жесткости k прикреплена к подставке массы M , к верхнему концу пружины прикреплена невесомая пластина. С какой наименьшей высоты над пластиной нужно отпустить шарик массы m , чтобы подставка оторвалась от пола? Шарик прилипает к пластине, пружина остаётся вертикальной. Ускорение свободного падения g .

4. В одинаковых цилиндрах, соединённых трубкой, объём под поршнями заполнен жидкостью плотности ρ . В отсеках высоты H над поршнями находится газ с давлением P . Систему перевернули. Поршни остановились на разной высоте, а пустот в отсеке с жидкостью не появилось. Найдите разницу высот поршней. Трения нет, температура неизменна, ускорение свободного падения g .



5. Пять маленьких шариков в центре и вершинах квадрата соединили недеформированными пружинами, нарезанными из одной длинной однородной пружины. Когда шарики в углах квадрата зарядили до заряда q , а центральный – до заряда Q , то в результате сторона квадрата возросла до длины l . Найдите натяжения пружин.

Задача не считается решенной, если приводится только ответ!

Желаем успеха!