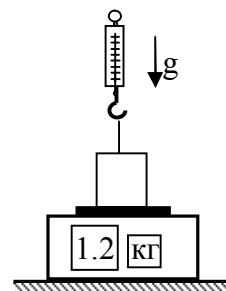


I этап (очный) Всесибирской олимпиады по физике
Задачи 7 класс. (12 ноября 2017 г.)

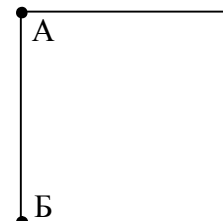
1. Космолет движется прямо на планету и, находясь на расстоянии 1080 тыс. км от нее, отправляет туда разведывательный корабль. Известно, что разведчики приближаются к планете втрое быстрее, чем сам космолет. Какова была скорость космолета, если до его прибытия разведчики уже 36 часов находились на планете? Считать скорости космолета и корабля во время движения практически постоянными.

2. У школьника есть динамометр, который имеет длину шкалы 1 дм и рассчитан на максимальную силу 20 Н. Еще у него есть кухонные электронные весы. К динамометру на крепкой нитке подвешен груз, который одновременно лежит и на весах. Школьник начинает поднимать динамометр. Когда показания динамометра были равны 5 Н, то весы показывали 1.2 кг. Что будут показывать эти приборы, если динамометр поднять еще на 7 см?



Считать, что вес груза с массой 1 кг равен 10 Н, деформацией весов пренебречь.

3. Города А и Б расположены в соседних вершинах квадрата с длиной стороны $L=200$ км (см. рис.) Между городами есть две разные дороги. Одна идет по прямой из А в Б, а вторая проходит по трем оставшимся сторонам того же квадрата. Каждый день по короткой дороге ездят автобусы из А в Б и из Б в А. Они выезжают одновременно ровно в 9 часов и встречаются в 10-00. Однажды на короткую дорогу упало большое дерево, и каждый водитель, доехав до препятствия, решил быстро развернуться и ехать длинной дорогой. В который час автобусы встретились в тот день? Считать, что скорости автобусов разные, но остаются постоянными по величине.



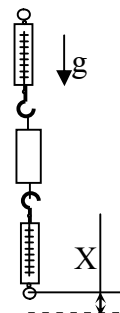
4. У мальчика было два набора кубиков, по 64 штуки каждый. Кубики во втором наборе имеют те же размеры, что и в первом, но вдвое большую массу. К уроку физики мальчик собрал из всех этих кубиков два больших сплошных куба и рассчитал их средние плотности. Значения этих плотностей относились как 7 к 9. Сколько кубиков из второго набора было в составном кубе с меньшей средней плотностью?

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

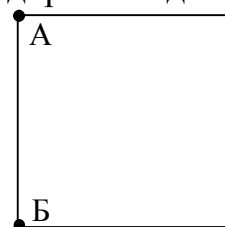
I этап (очный) Всесибирской олимпиады по физике
Задачи 8 класс. (12 ноября 2017 г.)

1. На тренировке в ДЮСШ тренер стартует одновременно со школьником, находясь на 100 м позади него. При этом, независимо от того, в какую сторону на самом деле бежит тренер, он догоняет или встречает школьника на круговой дорожке через одно и то же время. Чему равна длина беговой дорожки, если скорость тренера всегда постоянна и втрое больше, чем у школьника?

2. У школьника есть два динамометра, каждый из которых имеет шкалу длиной 1 дм и рассчитан на 20 Н. Школьник подвесил груз между динамометрами, расположил их вертикально и стал растягивать в разные стороны. В некоторый момент показания верхнего динамометра равнялись $F_1=7$ Н, а нижнего - $F_2=2$ Н. Что будут показывать динамометры, если нижний динамометр медленно опустить еще на $X=2$ см?

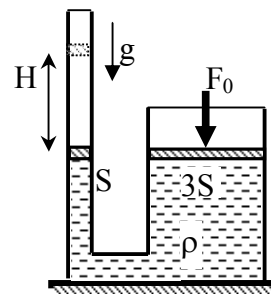


3. Города А и Б расположены в соседних вершинах квадрата с длиной стороны $L=120$ км (см. рис.) Между городами есть две разные дороги. Одна идет по прямой из А в Б, а вторая проходит по трем другим сторонам того же квадрата. Каждый день по короткой дороге ездят автобусы из А в Б и из Б в А. Они выезжают одновременно и едут навстречу друг другу. Однажды в месте обычной встречи автобусов упало большое дерево, и водители, доехав до препятствия, решил развернуться и ехать длинной дорогой. На каком расстоянии от А упало дерево, если автобусы в тот день встретились в правом нижнем углу квадрата (как на рисунке)? Считать, что скорости автобусов остаются постоянными по величине.



4. У мальчика было два набора кубиков, по $N_1=48$ и $N_2=80$ штук. Кубики во втором наборе имеют те же размеры, что и в первом, но вдвое большую массу. Мальчик собрал из всех этих кубиков два больших сплошных куба и рассчитал их средние плотности. Значения этих плотностей относились как 7 к 9. Сколько кубиков из второго набора было в составном кубе с меньшей средней плотностью?

5. Имеется два сообщающихся вертикальных сосуда, которые имеют площади сечения S и $3S$ (см. рис.). В сосуды плотно вставлены поршни, под которыми находится несжимаемая жидкость с плотностью ρ без пузырей. Когда поршни находятся на одном уровне, то, чтобы чуть-чуть сдвинуть большой поршень вниз, надо приложить к нему внешнюю силу, чуть-чуть бóльшую, чем F_0 . До какой величины надо медленно увеличивать эту силу, чтобы левый поршень поднялся вверх на H ? Считать, что силы трения между движущимися поршнями и стенками сосудов постоянны.



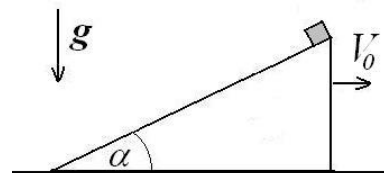
Задача не считается решенной, если приводится только ответ!
Желаем успеха!

I этап (очный) Всесибирской олимпиады по физике
Задачи 9 класс (12 ноября 2017 г.)

1. Двигаясь вниз по течению реки, катер под железнодорожным мостом обогнал плот. Достигнув автомобильного моста, расположенного на расстоянии $L_1 = 3$ км от железнодорожного, катер быстро развернулся и пошел вверх против течения. Пройдя расстояние $L_2 = 2$ км, он снова повстречал плот. Определите U_P скорость течения реки, если по озеру катер ходит со скоростью $U_K = 36$ км/ч. Представьте ответ в системе СИ.

2. По дороге регулярно через $L=1$ км встречаются перекрестки со светофорами. Светофоры на соседних перекрестках переключаются с одинаковым периодом (через одинаковое время), но с некоторой постоянной задержкой друг относительно друга, в режиме «зеленая волна». Найдите максимальное возможное значение периода времени, с которым должен включаться разрешающий сигнал светофоров и необходимое при этом периоде время задержки, чтобы в обе стороны можно было перемещаться по дороге без остановок со скоростью $V = 60$ км/час?

3. Небольшое тело массы m лежит на вершине неподвижного клина высотой H , верхняя плоскость которого наклонена к горизонту под углом α . Клину внезапно придают горизонтальную скорость V_0 , которую поддерживают при его движении. В результате тело отрывается от поверхности. Найти время, через которое тело вновь коснется клина. Ускорение свободного падения g .



4. После того как абсолютно сухую губку положили на воду, она погрузилась наполовину. Когда она полностью пропиталась водой, то $1/6$ ее часть осталась непогруженной. Какая часть X от объема сухой губки будет занята водой?

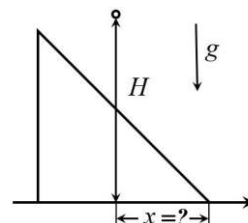
5. Отрезок провода круглого сечения имел длину L_1 . С помощью молотка и наковальни провод расплющили в тонкую пластинку длины L_2 . Во сколько раз возросло сопротивление провода, если плотность материала и удельное сопротивление не изменились?

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

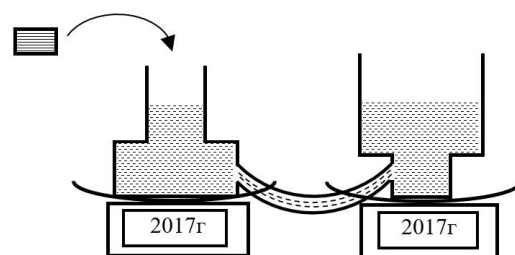
I этап (очный) Всесибирской олимпиады по физике Задачи 10 класс (12 ноября 2017 г.)

1. Космический корабль двигался прямолинейно равнозамедленно. С корабля выбросили в направлении против его движения с относительной скоростью V_0 небольшой контейнер с мусором. Через время t_0 выбросили еще контейнер с той же скоростью. Через время t_0 после выброса второго контейнера оба контейнера встретились. Чему равнялось ускорение корабля?

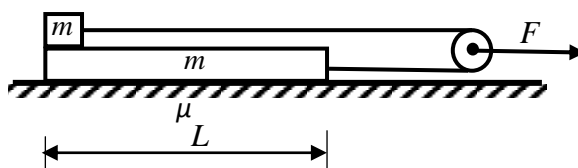
2. На массивный клин с углом при основании 45° с высоты H падают без начальной скорости маленькие шарики и упруго отражаются. При каком максимальном горизонтальном смещении начальной точки от нижнего правого края клина шарики будут ударяться о клин только один раз?



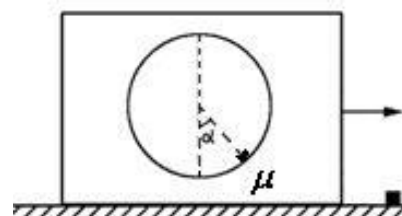
3. Два наполненных водой и соединенных эластичной трубкой сообщающихся сосуда стоят на чашках двух электронных весов, которые показывают одинаковый вес 2017 г. В левый сосуд помещают деревянный брусок. Останутся ли показания весов равными, или, если они будут различаться, то в какую сторону? Что будет, если тот же брусок поместить в правый сосуд? Ответ обосновать.



4. Имеется два бруска разной формы, но одинаковой массы m : брусок длины L лежит на столе, а короткий брусок находится на левом краю длинного. Бруски связаны нитью, переброшенной через невесомый блок. Между брусками отсутствует трение, а коэффициент трения между длинным бруском и столом равен μ . После того, как на блок начали действовать постоянной силой F , короткий брусок некоторое время двигался по длинному, а затем упал с его правого края. На какое расстояние к этому моменту переместился блок?



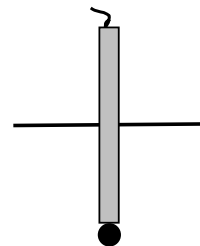
5. Небольшое тело массы m находится на поверхности цилиндрического отверстия, вырезанного в прямоугольной подставке. Вначале подставка движется вправо с постоянной скоростью, а затем резко останавливается, налетев на препятствие. Коэффициент трения между подставкой и телом $\mu = \sqrt{3}$. При каких начальных положениях тела (задаваемых углом α с вертикалью) тело не будет скользить ни вначале, ни при торможении, ни после остановки?



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

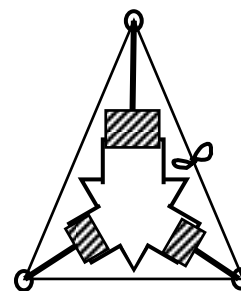
I этап (очный) Всесибирской олимпиады по физике
Задачи 11 класс (12 ноября 2017 г.)

1. В воде плавает тонкая свеча, изготовленная из очень легкого структурированного парафина. К нижней части свечи, чтобы она не опрокидывалась, прикреплен небольшой груз. В результате погруженной оказалась половина свечи. Свечу поджигают. Через какое время свеча полностью погрузится в воду, если за единицу времени сгорает масса α ? Плотность воды больше плотности парафина в 2,5 раза, масса свечи m . Считать, что свеча выгорает полностью, и массой стекающего по поверхности свечи расплавленного парафина пренебречь.



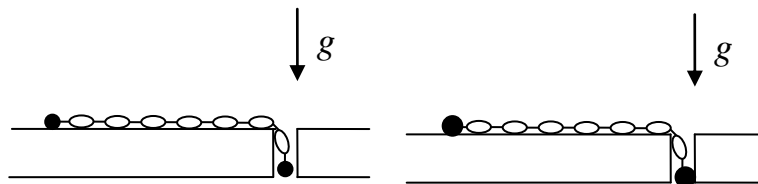
2. В вертикальный длинный цилиндрический сосуд с воздухом вставлен герметичный поршень массы M сечением S . Вначале поршень покоился. Поршню рывком сообщили направленную вверх скорость U_0 , которая при дальнейшем движении не изменялась. С какой массовой скоростью (в кг/с) надо подавать в цилиндр воздух, чтобы обеспечить такое движение поршня? Атмосферное давление P_0 . Трением пренебречь. Ускорение свободного падения g . Считать температуру постоянной и равной T_0 . Молярная масса воздуха μ , универсальная газовая постоянная R .

3. Изображенное на рисунке заполненное воздухом пневматическое устройство содержит три цилиндра с подвижными поршнями, выставленными под углами 120° друг относительно друга. Два поршня имеют площадь поперечного сечения s_1 и один s_2 ($s_2 > s_1$). Для транспортировки цилиндры стянули веревкой, продетой через кольца жестко соединенных с поршнями стержней (штоков). При каком отношении площадей s_2/s_1 удастся закрепить поршни таким образом? Трением между веревкой и отверстиями в штоках и между поршнями и стенками цилиндров пренебречь.



4. Пучок неизвестных частиц проходит через камеру, содержащую воздух с парами воды. Некоторые частицы выбивают ядра атомов из молекул. Измерения показали, что максимальные кинетические энергии выбитых ядер водорода в 4 раза больше, чем у выбитых ядер азота. Найти массу частиц, считая удары упругими и пренебрегая силами, удерживающими ядра в молекулах. Движением ядер до удара можно пренебречь. Массу ядра водорода принять равной 1, а ядра азота – 14 атомных единиц массы.

5. У растянутой на столе массивной цепочки один конец находится возле дырки. К концам цепочки прицепили одинаковые небольшие гири так, что одна гирька свесилась в дырку. После того, как цепочку отпустили, она стала соскальзывать в дырку стола. Чтобы уменьшить время соскальзывания, первоначальные гири заменили на гири удвоенной массы и эксперимент повторили. Правильно ли сделали? Обоснуйте свой ответ. Трением пренебречь.



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