

І этап (очный) Всесибирской олимпиады по физике

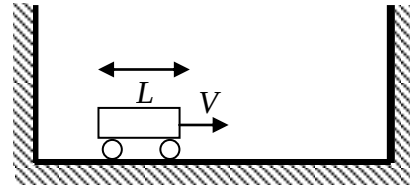
Задачи 7 кл. (20 ноября 2011 г.)

1) От города А до города Б строят новую дорогу длиной 120 км. Строители не успели доделать среднюю треть дороги, и из-за этого скорость машин на этом участке уменьшается вдвое по сравнению с остальной дорогой. С какой скоростью едут машины на хороших участках, если из А в Б они добираются за 2 часа?

2) Огороднику нужно набрать две полных бака воды, не пролив ее на землю. Для этого он кладет шланг в меньший бак, идет к крану, открывает его и возвращается назад. После возвращения он ждет 15 секунд, пока бак заполнится, и переключает шланг в другой бак. Подождя еще 2 минуты, огородник возвращается к крану и закрывает его. Чему равно расстояние от баков до крана, если скорость, с которой ходит огородник, равна 1 м/сек, а второй бак по объему вчетверо больше первого?

3) При очистке реки от разлившейся нефти собрали 100 м^3 загрязненной жидкости. Ее средняя плотность оказалась равной 900 кг/м^3 . Сколько тонн нефти удалось собрать, если плотность нефти равна 800 кг/м^3 , а плотность воды равна 1000 кг/м^3 ?

4) По горизонтальной поверхности между двумя стенками, со скоростью V едет тележка длиной L . Тележка упруго ударяется о стенки, причем величина скорости после удара остается прежней, а стук от ударов тележки о стенки раздается N раз в секунду. Потом расстояние между стенками резко увеличивают вдвое. Сколько ударов о стенки в секунду будет после этого?



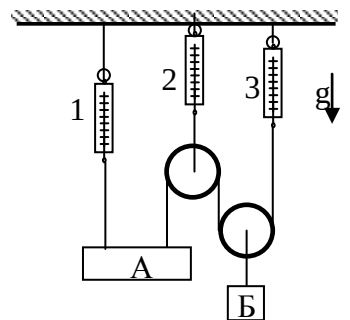
Задача не считается решенной, если приводится только ответ!
Желаем успеха!

І этап (очный) Всесибирской олимпиады по физике

Задачи 8 кл. (20 ноября 2011 г.)

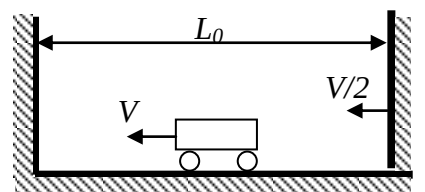
1) Моторная лодка плыла вверх по течению реки и встретила плот. Через час после встречи у лодки забарахлил мотор, поэтому пришлось пристать к берегу и потратить час на починку. Потом лодка поплыла вниз по течению с прежней скоростью относительно воды и еще через 75 минут нагнала плот. Это произошло на 13 км ниже по течению, чем место первой встречи. Чему равны скорости течения реки и лодки относительно воды, если считать их постоянными?

2) Имеется система из одинаковых блоков, невесомых нитей, динамометров и грузов, которые подвешены, как показано на рисунке. Динамометры №1 и №3 показывают по 10 Н, а динамометр №2 показывает 25 Н. Чему равны веса грузов А и Б?



3) Имеются маленькие шарики одинакового размера, но разной плотности, $\rho_1 = 1.2 \text{ г/см}^3$ и $\rho_2 = 3.6 \text{ г/см}^3$. Шарики разных сортов перемешали и заполнили этой смесью сосуд объемом $V = 1$ литр. Взвешиванием установили, что в сосуде находится $M = 1.8 \text{ кг}$ шариков. Потом долили в этот же сосуд воду до тех пор, пока вода не покрыла полностью все шарики. Какова доля легких шариков в смеси (от общего числа), если долили $V_1 = 400 \text{ мл}$ воды?

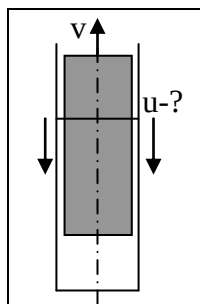
4) По горизонтальной поверхности между двумя стенками, со скоростью V едет тележка. Тележка упруго ударяется о стенки, причем величина скорости после удара остается прежней. Начальное расстояние между стенками равно L_0 , а стук от ударов тележки о стенки раздается N раз в секунду. Сразу после удара о правую стенку школьник стал двигать эту стенку влево со скоростью $V/2$ и остановил ее непосредственно перед следующим ударом тележки. Сколько ударов в секунду будет после такого перемещения стенки? Чему равна длина тележки?



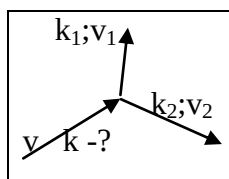
Задача не считается решенной, если приводится только ответ!
Желаем успеха!

І этап (очный) Всесибирской олимпиады по физике

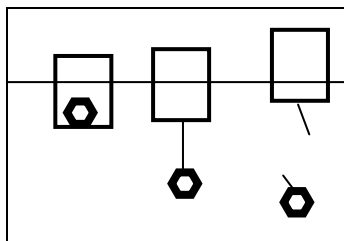
Задачи 9 кл. (20 ноября 2011 г.)



1. Брус квадратного сечения $L \times L$ ($L = 0,5$ м) поднимают по вертикали со скоростью $v = 2$ см/с из бака с водой (на рис. вид сбоку). Сечение бака также квадратное, зазоры между брусом и стенками бака $d = 5$ мм. С какой скоростью (в см/с) опускается уровень воды в зазоре? Изменится ли ответ, если брус будет сдвинут к одной из стенок бака?



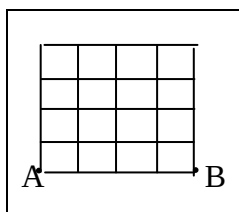
2. После разветвления дороги часть автомобилей сворачивает налево, а часть направо. На левой ветви их скорость $v_1 = 40$ км/час, а число автомобилей на 1 км дороги равно $k_1 = 10$; на правой – скорость $v_2 = 50$ км/час, а число их на 1 км дороги равно $k_2 = 4$. Скорость автомобилей до развилки равна $v = 75$ км/час. Сколько автомобилей находится на 1 км дороги до развилки?



3. Внутри плавающей банки лежит гайка. Объем погружённой в воду части банки $V_1 = 388$ мл. Гайку вынули из банки и, привязав тонкой невесомой нитью к банке, опустили в воду. Гайка повисла на нити, не касаясь дна водоёма. Объем погружённой в воду части банки стал $V_2 = 372$ мл. После обрыва нити объем погружённой в воду части банки уменьшился до $V_3 = 220$ мл. Во сколько раз плотность гайки больше плотности воды?

A	B	B	C	A	C
t_A	t_B	t_B	t_C	t_1	t_C
	t_1		t_2		$t_?$

4. Если тело A с температурой $t_A = 10^\circ \text{C}$ привести в контакт с телом B с температурой $t_B = 25^\circ \text{C}$, то при тепловом равновесии устанавливается температура $t_1 = 20^\circ \text{C}$. Если третье тело C с температурой $t_C = 30^\circ \text{C}$ привести в контакт с телом B с температурой t_B , то устанавливается температура $t_2 = 28^\circ \text{C}$. Какая температура установится при контакте тела A с температурой $t_1 = 20^\circ \text{C}$ и тела C с температурой t_C ? Потерями тепла пренебречь.

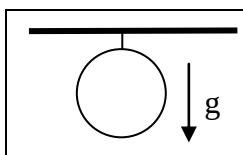


5. Сетка с квадратными ячейками спаяна из 10 медных проволок длины L_0 и диаметра d_0 . Какой длины L нужно взять 10 медных проволок с диаметром $d = 2d_0$, чтобы у спаянной из них сетки сопротивление между нижними углами A и B осталось прежним? (Сопротивлением в местах спайки считать пренебрежимо малым.)

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

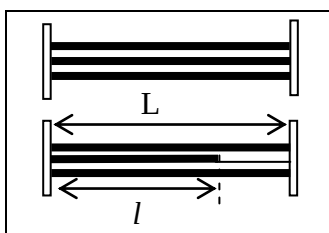
І этап (очный) Всесибирской олимпиады по физике

Задачи 10 кл. (20 ноября 2011 г.)

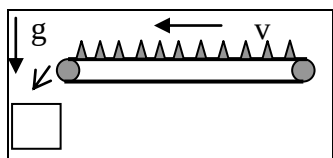


1. Однородный шар радиуса $R = 12$ см на нити длины $l = 1$ см привязан к длинной горизонтальной доске. Доску привели в вертикальное положение. Определите во сколько раз теперь натяжение нити больше исходного. Трения между шаром и доской нет.

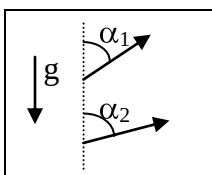
2. Два автомобиля ехали один за другим с одинаковой, но неизвестной скоростью v . Они одновременно начали разгоняться, задний с известным ускорением a_1 , передний с известным ускорением a_2 ($a_2 < a_1$). Какова исходная скорость v , если в момент обгона скорости автомобилей равны v_1 и v_2 ?



3. Эспандер – спортивный снаряд, состоящий из двух ручек, соединённых резиновыми шнурами. Чтобы растянуть исправный эспандер на размах рук требуется сила F_0 . Один из трёх резиновых шнуров эспандера оборвался. Обрывок длины l надставили стальной проволокой до длины L целого шнура и прикрепили к ручкам эспандера. Какая сила потребуется для такого же растяжения отремонтированного эспандера?



4. Горизонтальная лента транспортёра движется со скоростью $v = 2$ м/с. Она переносит детали, которые, дойдя до левого конца транспортёра, сваливаются в ящик. Расстояние между соседними деталями $l = 10$ см. Из-за поломки лента транспортёра почти мгновенно останавливается. Сколько деталей упадёт в ящик после остановки ленты, если коэффициент трения $\mu = 0,2$, а ускорение свободного падения $g \cong 9,8$ м/с²?



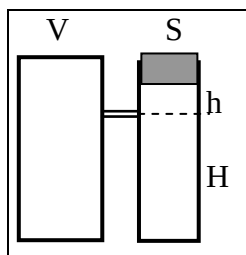
5. Два осколка, образовавшиеся при взрыве небольшого тела, одновременно пересекают вертикальную сетку под углами α_1 и α_2 к ней. Найдите отношение v_1/v_2 скоростей осколков при пролёте сетки. Влиянием воздуха на движение осколков пренебречь.

Задача не считается решенной, если приводится только ответ!

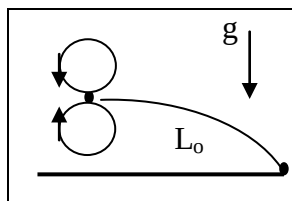
Желаем успеха!

I этап (очный) Всесибирской олимпиады по физике

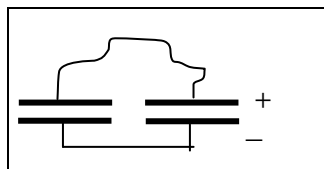
Задачи 11 кл. (20 ноября 2011 г.)



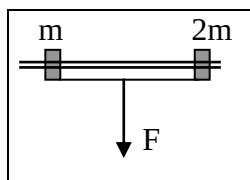
1. Цилиндр сечения S соединён тонкой трубкой с сосудом объёма V . Трубка расположена на высоте H от дна цилиндра. Цилиндр закрыт подвижным поршнем, который при температуре T располагается на h выше трубки. Сосуд и цилиндр заполнены идеальным газом. На сколько нужно понизить температуру, чтобы в сосуде оказалась максимальная масса газа? Атмосферное давление неизменно, трением пренебречь.



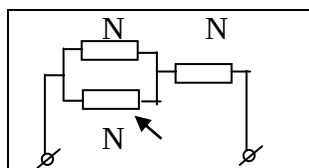
2. В устройстве для подачи теннисных мячей есть два одинаковых цилиндра, вращающихся с равной угловой скоростью. Мяч попадает между цилиндрами и, разогнавшись, вылетает по горизонтали. Дальность полёта равна L_0 . Из-за повреждения механизма один из цилиндров стал вращаться вдвое медленнее. Какова теперь дальность полёта мяча L ? На участке вылета проскальзывания между поверхностями цилиндров и мяча нет. Влиянием воздуха на движение мяча пренебречь.



3. Исходно закрепленные пластины заряженных одинаковых плоских конденсаторов соединены, как показано на рисунке. Масса верхнего гибкого провода много меньше массы пластины. Верхнюю пластину левого конденсатора отпускают. Во сколько раз ускорение этой пластины перед столкновением её с нижней отличается от начального ускорения? Силу тяжести не учитывать, сопротивлением проводов пренебречь.



4. По горизонтальному стержню могут без трения двигаться шайбы масс m и $2m$. Исходно они неподвижны и связаны невесомой нерастяжимой нитью длины L , равной расстоянию между шайбами. Нить цепляют лёгким крюком и прикладывают к нему вертикальную силу F . Трения между крюком и нитью нет. Какие скорости приобретут шайбы к моменту столкновения?



5. На каждом резисторе схемы выделяется одинаковая тепловая мощность N . Указанный на рис. резистор отсоединяют. Какая суммарная мощность будет выделяться при прежнем напряжении на входе схемы?

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