

МОШ, 2011/12, отборочный этап, 10 класс

Условия

1 Брусок у стены

Если брусок массой 0,5 кг прижать к шершавой вертикальной стене силой 15 Н, направленной горизонтально, то он будет скользить вниз равномерно. С каким по модулю ускорением будет двигаться брусок, если его прижать к той же стене горизонтально направленной силой 12 Н? Ответ выразите в м/с^2 и округлите до целых. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10 \text{ м/с}^2$.

2 Камень в высшей точке

Камень брошен с поверхности земли под углом 30° к горизонту. В высшей точке траектории его потенциальная энергия равна 20 Дж. Чему равна кинетическая энергия камня в этой точке? Ответ выразите в Джоулях и округлите до целых.

3 Кислород под поршнем

Кислород, находящийся в сосуде под поршнем при температуре 7°C , давит на поршень с силой 14 Н. Какова будет сила давления кислорода на поршень, если температуру повысить до 47°C , а объём сосуда уменьшить в два раза, оставив площадь поршня неизменной? Ответ выразите в Ньютонах и округлите до целых.

4 Три заряженных шарика на нитях

Три маленьких шарика, покоящиеся на гладкой горизонтальной плоскости, соединены одинаковыми отрезками шелковой нити длиной 10 см каждый. (см. рисунок). Чему будет равен модуль силы натяжения нити, соединяющей шарики 1 и 2, если поместить на все шарики одинаковые заряды, равные $q = 4 \text{ мкКл}$ каждый? Ответ выразите в Ньютонах и округлите до целых.

5 Тело и незакреплённая горка

На пути тела, скользящего по горизонтальному столу, находится незакреплённая горка высотой $H = 0,3 \text{ м}$. При какой минимальной скорости тело сможет преодолеть горку? Масса горки в два раза больше массы тела. Считать, что тело движется, не отрываясь от горки. Тело по горке, а также горка по столу скользят без трения. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10 \text{ м/с}^2$. Ответ выразите в м/с и округлите до целых.

6 Два поршня с гелием

В закреплённой вертикально, открытой с обоих концов гладкой трубе находятся два одинаковых поршня массой $m = 100$ г и площадью $S = 0,1$ м² каждый. Между поршнями находится гелий. Верхний поршень подвешен к потолку на пружине. Газу медленно сообщили количество теплоты $Q = 1$ кДж. Найдите модуль перемещения нижнего поршня, считая, что атмосферное давление постоянно и равно $p_0 = 10^5$ Па. Молярная теплоёмкость гелия в изобарном процессе равна $C_p = 2,5 R$. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с². Ответ выразите в см и округлите до целых.

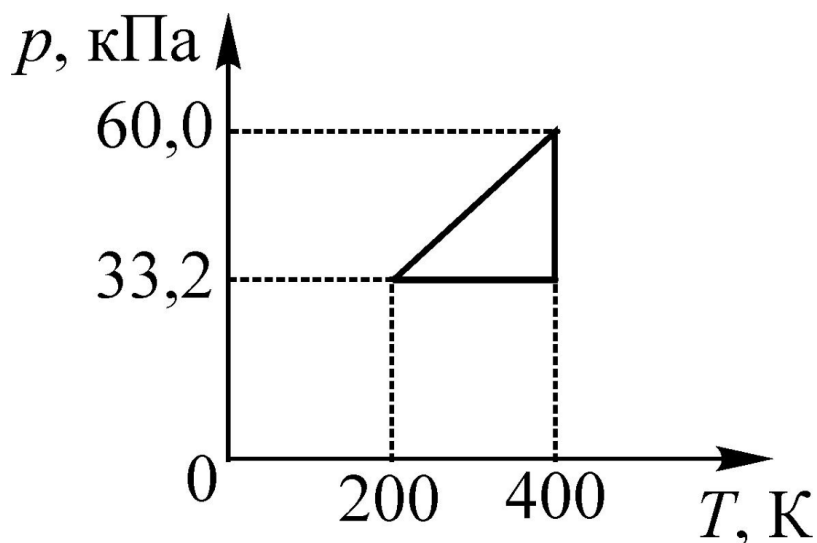
7 Средняя скорость автомобиля

Автомобиль начинает двигаться из состояния покоя. Первую половину пути он проезжает с постоянным ускорением, приобретя в конце этого участка скорость 21 м/с. С этой скоростью он проезжает вторую половину пути, двигаясь равномерно. Определите среднюю скорость автомобиля на всём пути. Ответ выразите в м/с и округлите до целых.

8 Упругий лобовой удар

На гладкой горизонтальной плоскости лежит шарик массой 3 кг. На него налетает другой шарик. В результате абсолютно упругого лобового соударения шарики разлетаются в противоположные стороны с одинаковыми по модулю скоростями. Определите массу второго шарика. Ответ выразите в кг и округлите до целых.

9 Процесс над идеальным газом



На pT -диаграмме изображён график процесса, проводимого со 100 молями идеального газа. Определите минимальный объём газа в этом процессе. Универсальную газовую постоянную принять равной $R = 8,3$ Дж/(моль · К). Ответ выразите в м³ и округлите до целых.

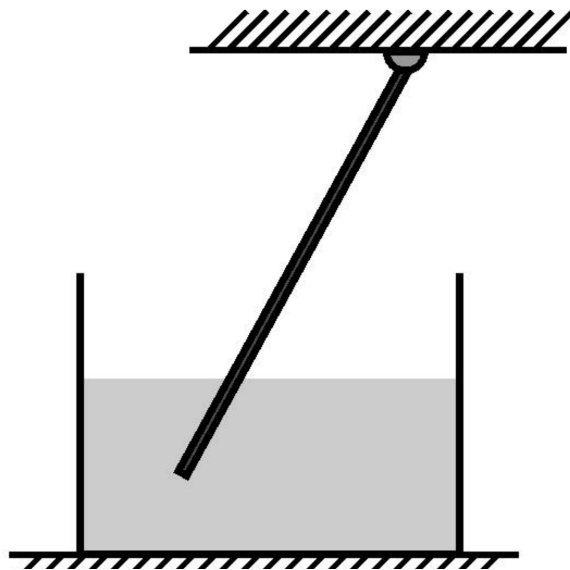
10 Поле точечных зарядов

Точечный заряд q создаёт на расстоянии a от него электростатическое поле напряжённостью 120 В/м. Какой будет напряжённость электростатического поля в середине одной из сторон равностороннего треугольника со стороной a , если в вершинах этого треугольника находятся точечные заряды q ? Ответ выразите в В/м и округлите до целых.

11 Тело на подвижной горке

Тело массой $m = 1$ кг скользит без трения по гладкой горизонтальной поверхности и въезжает на гладкую подвижную горку массой $M = 4$ кг. Высота горки $H = 1,2$ м. Трение между горкой и столом отсутствует. Найдите конечную скорость горки после окончания взаимодействия с телом. Начальная скорость тела $V_0 = 5$ м/с. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с². Ответ выразите в м/с и округлите до целых.

12 Палочка с шарниром в жидкости



Один конец однородной палочки массой $m = 300$ г и плотностью $\rho = 0,75$ г/см³ закреплён на шарнире, а другой погружён в жидкость плотностью $\rho_0 = 1$ г/см³. Найдите силу, с которой палочка действует на шарнир в положении равновесия. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с². Ответ выразите в Ньютонах и округлите до целых.

13 Наклонная плоскость

Для равномерного подъёма по наклонной плоскости тела массой 1 кг необходимо приложить силу, направленную вдоль наклонной плоскости и равную по модулю 7 Н. С каким ускорением будет двигаться этот груз вниз по плоскости, если сила перестанет действовать? Угол наклона плоскости к горизонту равен 30°. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с². Ответ выразите в м/с² и округлите до целых.

14 Подъём груза

Груз массой 5 кг начинают поднимать вверх с ускорением 2 м/с^2 . Какую работу совершит сила натяжения верёвки за первые 2 секунды подъёма? Ускорение свободного падения принять равным $g = 10 \text{ м/с}^2$. Ответ выразите в Дж и округлите до целых.

15 Груз на поршне

В сосуде, закрытом подвижным поршнем площадью 10 см^2 , находится идеальный газ. Давление газа в сосуде равно 120 кПа. На поршень положили груз, в результате чего поршень опустился вниз, и объём газа в равновесии уменьшился в 3 раза. Считая температуру газа неизменной, определите массу груза. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10 \text{ м/с}^2$. Ответ выразите в кг и округлите до целых.

16 Резисторы и аккумулятор

При подключении к аккумулятору с внутренним сопротивлением 2 Ом резистора сопротивлением 8 Ом напряжение на резисторе оказалось равным 20 В. Каким будет напряжение на этом резисторе, если последовательно к нему подключить второй такой же резистор? Ответ выразите в В и округлите до целых.

17 Косой удар шаров



Два одинаковых шара радиусами R летят навстречу друг другу с одинаковыми скоростями, как показано на рисунке. Расстояние между линиями движения центров шаров $L = R$. На какой угол повернется вектор скорости каждого из шаров после удара? Удар считать абсолютно упругим. Ответ выразите в градусах и округлите до целых.

18 Отрыв вагона

От поезда массой M , идущего с постоянной скоростью, отрывается последний вагон массой $m = M/3$, который проходит путь $l = 500 \text{ м}$ и останавливается. На каком расстоянии от вагона в момент его остановки будет находиться поезд, если сила тяги паровоза постоянна, а сила трения каждой части поезда не зависит от скорости и пропорциональна ее весу? Ответ выразите в метрах и округлите до целых.

Источник: Московская олимпиада школьников по физике, 2011/12, отборочный этап, 10 класс — условия, решения. Задачи перенабраны на botay.pro, решения — по официальным.