

10 класс. 1 тур

1. Задача 1

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. Задача 2

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. Задача 3

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. Задача 4

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. Задача 5

На пути тела, скользящего по горизонтальному столу, находится незакрепленная 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. Задача 6

В закрепленной вертикально, открытой с обоих концов гладкой трубе находятся два одинаковых поршня массой $m = 100 \text{ г}$ и площадью $S = 0,1 \text{ м}^2$ каждый. Между поршнями находится гелий. Верхний поршень подвешен к потолку на пружине. Газу медленно сообщили количество теплоты $Q = 1 \text{ кДж}$. Найдите модуль перемещения нижнего поршня, считая, что атмосферное давление постоянно и равно $P_0 = 10^5 \text{ Па}$.

Молярная теплоемкость гелия в изобарном процессе равна $C_p = 2,5 R$.
Ускорение свободного падения принять равным $g = 10 \text{ м/с}^2$. Ответ
выразите в см и округлите до целых.

10 класс. 2 тур

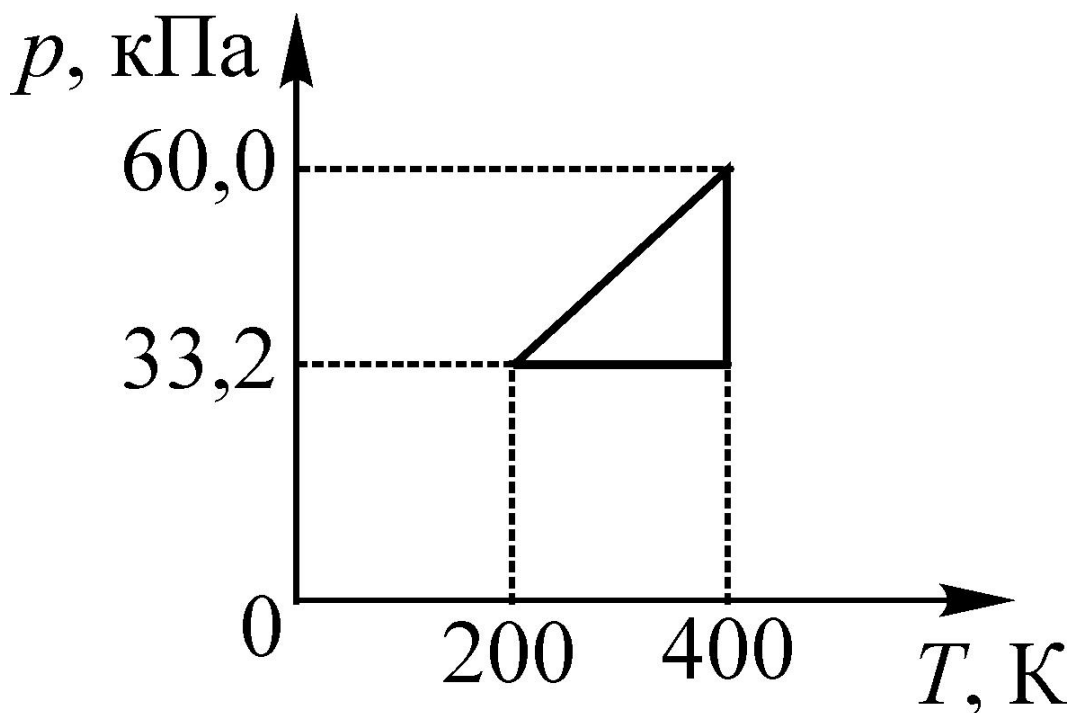
1. Задача

Автомобиль начинает двигаться из состояния покоя. Первую половину пути он проезжает с постоянным ускорением, приобретая 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.

2. Задача

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.

3. Задача



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

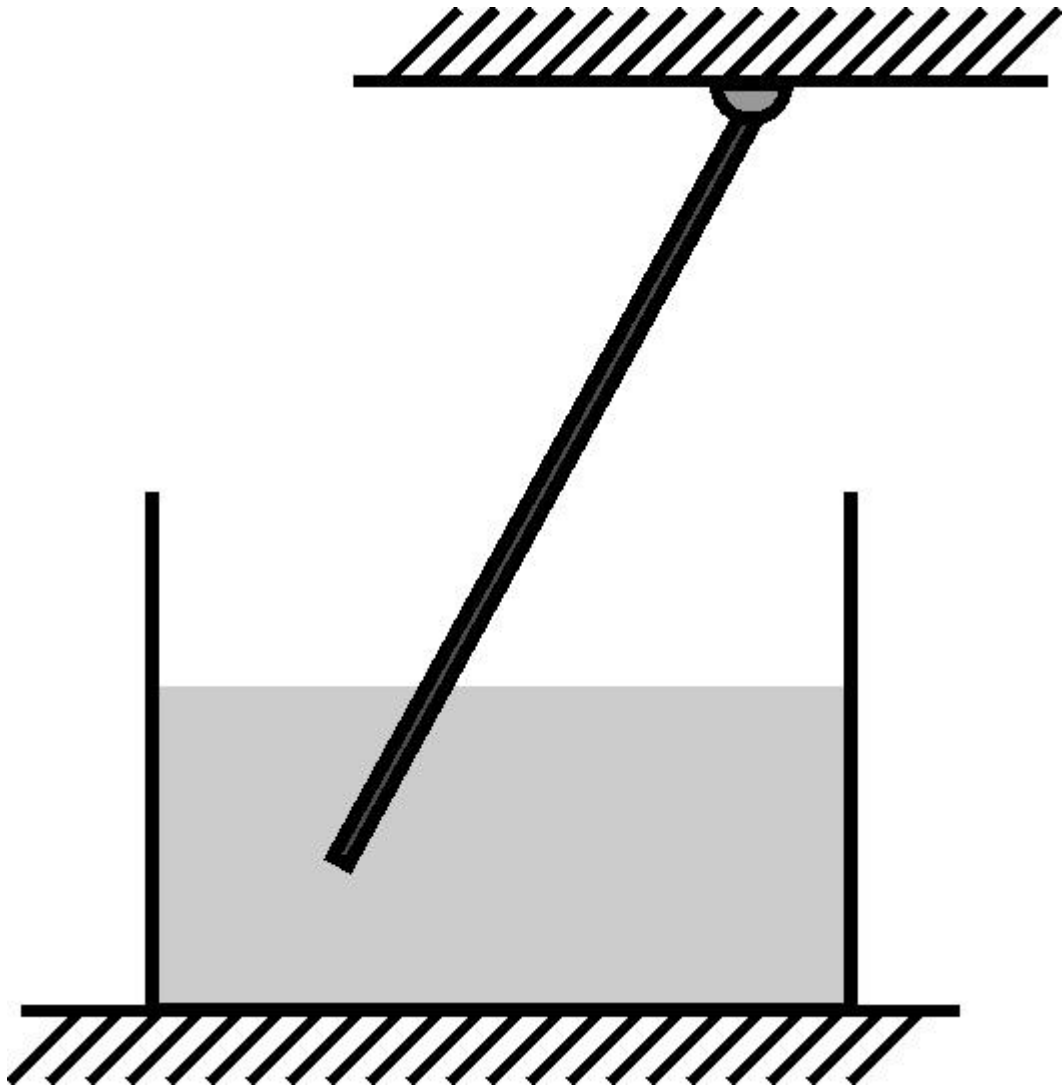
4. Задача

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.

5. Задача

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.

6. Задача



Один конец однородной палочки массой $m = 300$ г и плотностью $\rho = 0,75$ г/см³ закреплен на шарнире, а другой погружен 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.

10 класс. 3 тур

1. Задача

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 $g = 10 \text{ м/с}^2$. Ответ выразите в м/с^2 и округлите до целых.

2. Задача

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.

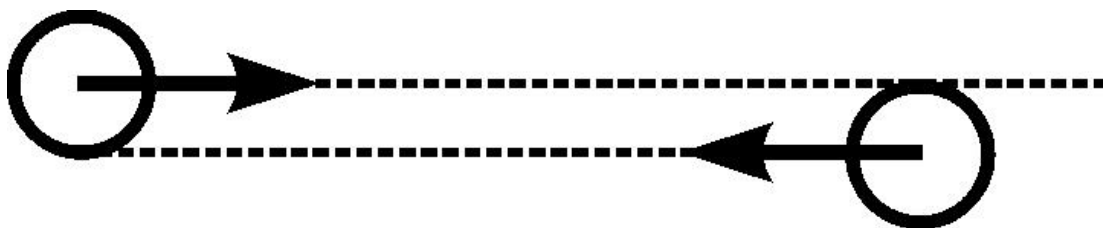
3. Задача

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.

4. Задача

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.

5. Задача



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.

6. Задача

От поезда массой M , идущего с постоянной скоростью, отрывается последний вагон массой $m = M/3$, который проходит путь $l = 500$ 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.