

Олимпиада «Физтех» по физике

10 класс, онлайн-этап, 2015/16 год

1. Найдите плотность кислорода при температуре 12°C и давлении 200 кПа. (Ответ выразить в $\text{кг}/\text{м}^3$ округлить до десятых.)

1,7

2. Имеется электрическая цепь, напряжение в которой поддерживается постоянным. При подключении к этой сети трёх последовательно соединённых одинаковых резисторов в цепи выделяется мощность 2 Вт. Какая мощность (в ваттах) будет выделяться в цепи при параллельном соединении этих трёх резисторов и подключении к той же сети?

18

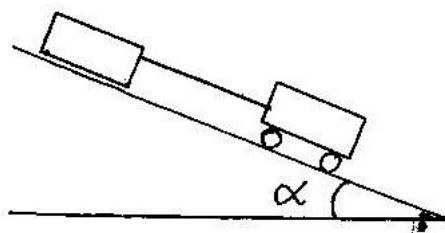
3. Камень брошен вертикально вверх с некоторой скоростью. На сколько процентов увеличится максимальная высота подъёма камня, если скорость бросания увеличить на 30%? Сопротивление воздуха не учитывать. Ответ округлить до целых.

69

4. В цилиндре под поршнем находится 0,4 г водяного пара при температуре 20°C . До какого объёма надо изотермически сжать пар, чтобы начала выпадать роса? Плотность насыщенных водяных паров при температуре 20°C равна $17,3 \text{ г}/\text{м}^3$. (Ответ выразить в литрах, округлив до целых.)

23

5. Тележка массой 1 кг и брусок массой 2 кг связаны нитью (см. рисунок) и движутся вниз по наклонной плоскости с углом наклона к горизонту α ($\cos \alpha = 2/3$). Коэффициент трения между бруском и наклонной плоскостью равен 0,2. Найдите силу натяжения нити. Принять $g = 10 \text{ м}/\text{с}^2$. Массой колёс тележки и трением в их осях пренебречь. (Ответ округлить до десятых.)



6,0

6. Вагон движется в горизонтальной плоскости со скоростью 12 м/с по закруглению радиусом 60 м. На сколько процентов возрастёт вес груза в движущемся вагоне по сравнению с весом груза в неподвижном вагоне? Принять $g = 10 \text{ м}/\text{с}^2$.

2,5

7. В цилиндрическом сосуде, стоящем на столе, под массивным поршнем находится 1,8 г гелия при температуре 47°C . Газу медленно сообщают количество теплоты 3 кДж. Во сколько раз увеличился объём газа? Трением поршня о стенки сосуда пренебречь.

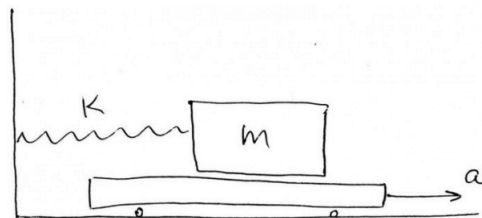
2

8. Игрушечная пушка может скользить без трения по горизонтальным рельсам, не отрываясь от них. Тангенс угла наклона ствола к горизонту равен $6/7$. Отношение массы пушки (без снаряда) к массе снаряда равно $2,1$. Из пушки произведён выстрел. В результате пушка приобрела скорость $1,5$ м/с. Найдите скорость снаряда.

Зачётная сумма за ответ 5,1 и 4,15

9. На горизонтальной поверхности стола лежит длинная доска, на которую помещён брусок массы $m = 2$ кг. Брусок соединён с неподвижной стенкой лёгкой горизонтальной нерастянутой пружиной жёсткости $k = 40$ Н/м. В начальный момент система покоится. Коэффициент трения между доской и бруском равен $\mu = 0,3$. Между доской и столом трения нет.

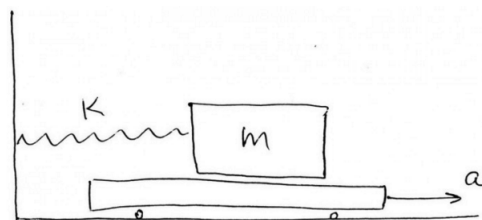
Доску начинают двигать горизонтально с постоянным ускорением $a = 1$ м/с². Какой путь пройдёт доска к тому моменту, когда между бруском и доской начнётся проскальзывание? Ответ выразите в сантиметрах. Принять $g = 10$ м/с².



10

10. На горизонтальной поверхности стола лежит длинная доска, на которую помещён брусок массы $m = 3$ кг. Брусок соединён с неподвижной стенкой лёгкой горизонтальной нерастянутой пружиной жёсткости $k = 50$ Н/м. В начальный момент система покоится. Коэффициент трения между доской и бруском равен $\mu = 0,4$. Между доской и столом трения нет.

Доску начинают двигать горизонтально с постоянным ускорением $a = 1$ м/с². Найдите максимальную скорость бруска. Ответ выразите в см/с и округлите до десятых. Принять $g = 10$ м/с².

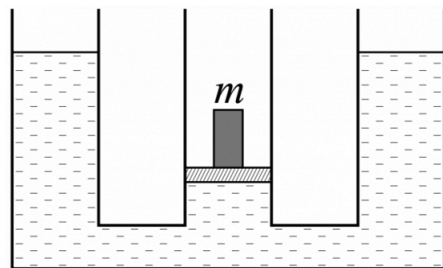


64,5

11. Внутри чёрного ящика с тремя выводами находятся только резисторы. Сопротивления между всеми парами выводов 1–2, 2–3 и 3–1 равны соответственно 22, 25 и 17. Выводы 2 и 3 соединили проводником с пренебрежимо малым сопротивлением. Найдите сопротивление между любой точкой этого проводника и первым выводом.

Зачётная сумма за ответ 29 и 13

12. Даны три сообщающихся сосуда с площадью поперечного сечения $S = 0,01$ м², заполненные керосином до некоторой высоты. В средний сосуд помещают гирию массой $m = 2$ кг на невесомой площадочке, заполняющей всё сечение сосуда. В начальный момент зазора между площадочкой и керосином нет, а начальная скорость гири с площадочкой равна нулю. Определите, какое количество теплоты выделилось до установления равновесия. Ответ дайте в единицах СИ и округлите до сотых. Плотность керосина $\rho = 800$ кг/м³.



1,69