

## Олимпиада «Физтех» по физике

11 класс, онлайн-этап, 2017/18 год

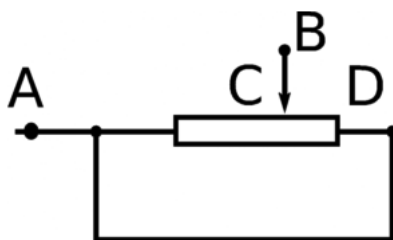
1. Два груза связаны лёгкой нитью, перекинутой через неподвижный блок. Грузы движутся в поле тяжести вертикально с ускорением  $g/2$ . Найти отношение масс грузов (большой к меньшей). Массой блока и трением в его оси пренебречь.

8

2. Объем некоторого количества идеального газа увеличился на 60%, а температура (по шкале Кельвина) увеличилась на 30%. На сколько процентов уменьшилось давление в газе?

61

3. В электрической цепи, схема которой показана на рисунке, полное сопротивление реостата 64 Ом. Необходимо получить сопротивление между клеммами А и В, равное 12 Ом. Найти для этого случая минимально возможное сопротивление участка реостата CD.

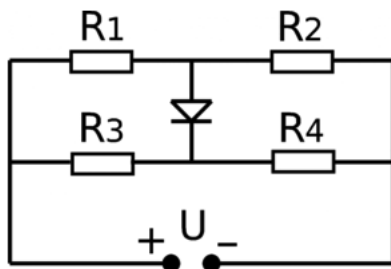


91

4. Шайба скользит по гладкой горизонтальной поверхности стола, наезжает на неподвижную незакреплённую горку, находящуюся на столе, движется по горке без трения и отрыва. Шайба, не перевалив горку съезжает с горки и движется по столу в обратном направлении со скоростью равной  $6/7$  от начальной скорости. Найти отношение масс горки и шайбы. Движение горки поступательное.

81

5. В цепи, схема которой показана на рисунке,  $R_1 = 15$  Ом,  $R_2 = 30$  Ом,  $R_3 = 45$  Ом,  $R_4 = 60$  Ом,  $U = 25$  В, диод идеальный. Найти ток через резистор  $R_1$ .



9'0

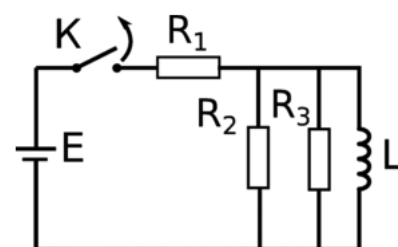
6. Тонкая U-образная трубка постоянного внутреннего поперечного сечения с открытыми в атмосферу вертикальными коленами заполнена ртутью не полностью. Одно из колен закрывают сверху, а в другое доливают слой ртути высотой 10 см. После установления равновесия в закрытом колене остается слой воздуха высотой 37 см. Найти смещение уровня ртути в открытом колене относительно начального положения. Ответ выразить в сантиметрах (см). Атмосферное давление 740 мм рт. ст.

9'2

7. В цилиндре под поршнем находится влажный воздух. В результате изотермического сжатия отношение начального и конечного объемов воздуха оказалось равным 4. При этом  $3/8$  пара по массе превращается в воду. Найти начальную относительную влажность воздуха в цилиндре. Ответ выразить в процентах.

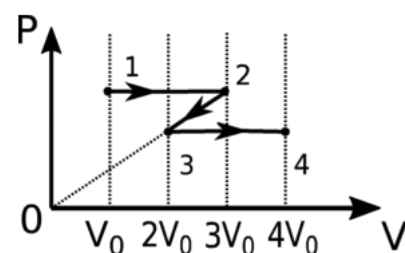
07

8. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ К замкнут, режим в цепи установился. Ключ размыкают. Какое количество теплоты выделится в резисторе  $R_2$  после размыкания ключа?  $R_1 = 18$  Ом,  $R_2 = 50$  Ом,  $R_3 = 40$  Ом,  $E = 18$  В,  $L = 1,5$  Гн. Внутренним сопротивлением источника и сопротивлением катушки пренебречь.



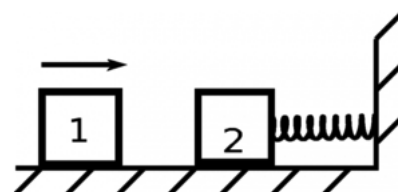
03'0

9. Газообразный гелий в количестве 1 моль переводится из состояния 1 в состояние 4. Зависимость давления от объема показана на графике (см. рис.). Минимальная температура газа в процессе равна 260 К. Найти количество теплоты, полученной газом в процессе 1-2-3-4 (алгебраическая сумма на всех участках процесса). Ответ выразить в килоджоулях (кДж). Процессы 1-2 и 3-4 изобарические.



01'8

10. Брусок 1 массой 0,2 кг, двигаясь по горизонтальному столу, абсолютно неупруго соударяется с таким же покоящимся бруском 2, прикрепленным невесомой недеформированной пружиной с коэффициентом упругости 100 Н/м к вертикальной стенке (см. рис.). Бруски слипаются. Какова была скорость бруска 1 непосредственно перед ударом, если время колебаний (от момента удара до остановки) системы составило 0,281 с? Коэффициент трения скольжения брусков о стол равен 0,05. Принять ускорение свободного падения  $g = 9,81$  м/с<sup>2</sup>. Бруски не сталкиваются со стенкой, все движения происходят вдоль одной прямой. Ответ дать в сантиметрах в секунду (см/с).



5,22; 1,18