

Московская олимпиада школьников по физике, третий тур отборочного этапа, 2020-2021 учебный год. 11 класс

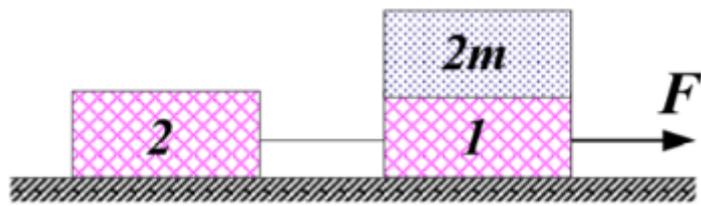
№ 1. Тело бросили под углом к горизонту с высоты $2h$. Сила сопротивления воздуха отсутствует.

Куда направлен вектор ускорения в тот момент, когда тело окажется на высоте h ?

- горизонтально
- вертикально
- по касательной к траектории
- перпендикулярно скорости
- ускорение равно нулю

№ 2. Два одинаковых бруска 1 и 2, масса которых равна m , связанные невесомой и нерастяжимой нитью, движутся под действием силы F по гладкой горизонтальной поверхности. На бруске 1 лежит тело массой $2m$.

Как изменится сила натяжения нити, если тело $2m$ переместить на брусок 2? (\uparrow - увеличится, \downarrow - уменьшится).



- \uparrow в 2 раза
- \downarrow в 2 раза
- \uparrow в 3 раза
- \downarrow в 3 раза
- не изменится

№ 3. Идеальный одноатомный газ изохорно нагревают от температуры T_1 до температуры T_2 .

В первом случае газ занимал объём V , а во втором – $2V$.

В каком случае для этого потребуется большее количество теплоты и во сколько раз?

- во втором случае меньше, чем в два раза
- во втором случае в два раза
- во втором случае, но отношение теплот зависит от отношения T_2/T_1
- в обоих случаях теплоты одинаковы
- для решения недостаточно данных

№ 3. Идеальный одноатомный газ изохорно нагревают от температуры T_1 до температуры T_2 .

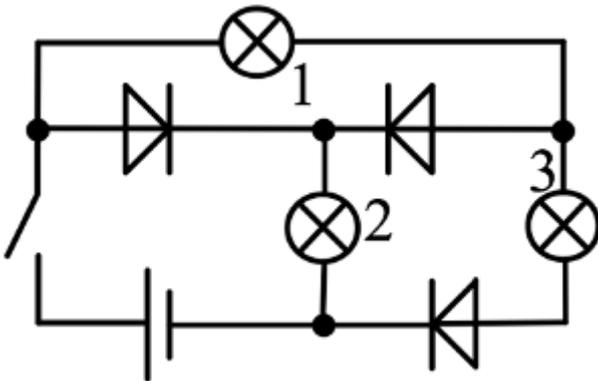
В первом случае газ занимал объём V , а во втором – $2V$.

В каком случае для этого потребуется большее количество теплоты и во сколько раз?

- во втором случае меньше, чем в два раза

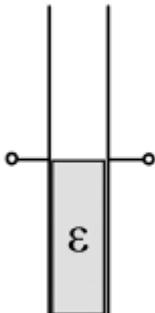
- во втором случае в два раза
- во втором случае, но отношение теплот зависит от отношения T_2/T_1
- в обоих случаях теплоты одинаковы
- для решения недостаточно данных

№ 4. Какая из ламп в цепи, схема которой приведена на рисунке, будет потреблять большую мощность, если замкнуть ключ? Диоды идеальные, лампы одинаковые.



- все одинаково
- 1
- 2
- 3
- 1 и 2

№ 5. Плоский воздушный конденсатор наполовину заполнен диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ϵ и заряжен до некоторого напряжения. Каково отношение величин напряженностей электрических полей E_1 и E_2 соответственно в верхней (незаполненной) и нижней (заполненной диэлектриком) его половинах?



- $E_1/E_2=1$
- $E_1/E_2=\epsilon$
- $E_1/E_2=\epsilon/(\epsilon-1)$
- $E_1/E_2=(\epsilon+1)/\epsilon$
- ни один из ответов не является правильным.

№ 6. Между двумя точками движется по прямой тело таким образом, что, выходя из одной точки с нулевой начальной скоростью, в конечной точке оно имеет скорость тоже равную нулю. При этом оно может двигаться или ускоренно с постоянным по

модулю ускорением $a=0,1 \text{ м/с}^2$ или равномерно. Известно, что полное время движения тела от одной точки до другой оказалось минимальным. Расстояние между точками равно 10 м.

Сколько секунд тело двигалось равномерно? Ответ округлите до целого числа.

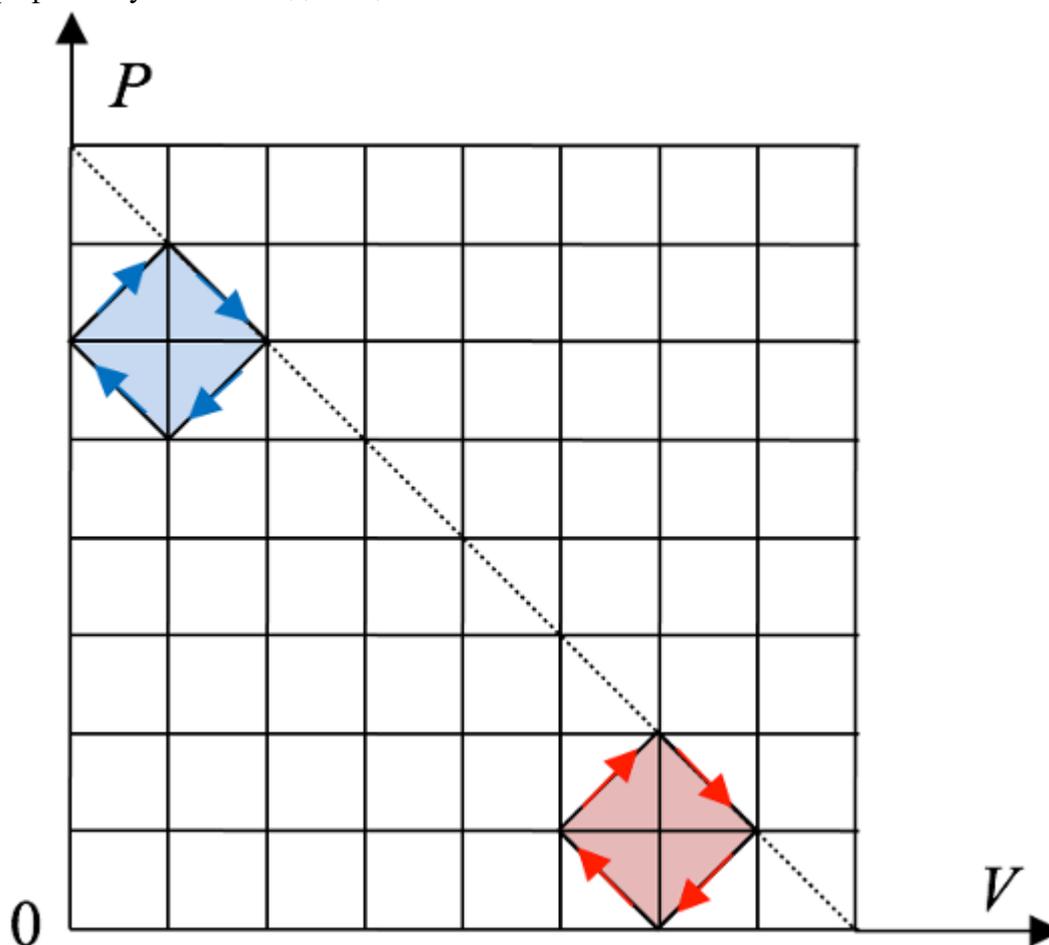
В течение какого времени скорость тела возрастала? Ответ выразите в секундах, округлите до целого числа.

В течение какого времени скорость тела уменьшалась? Ответ выразите в секундах, округлите до целого числа.

№ 7. С некоторой горизонтальной силой F по льду (трения нет) тянут гружёные деревянные санки, которые движутся с ускорением 1 м/с^2 . Если с такой же силой тянуть эти же санки без груза, они движутся с ускорением 3 м/с^2 .

С каким по модулю ускорением будут двигаться эти санки с грузом вдвое большей массы под действием такой же горизонтальной силы, если они с разгону въехали на участок льда, посыпанного песочком, и коэффициент трения стал равным $\mu=0,1$? Ответ выразите в м/с^2 , округлите до десятых.

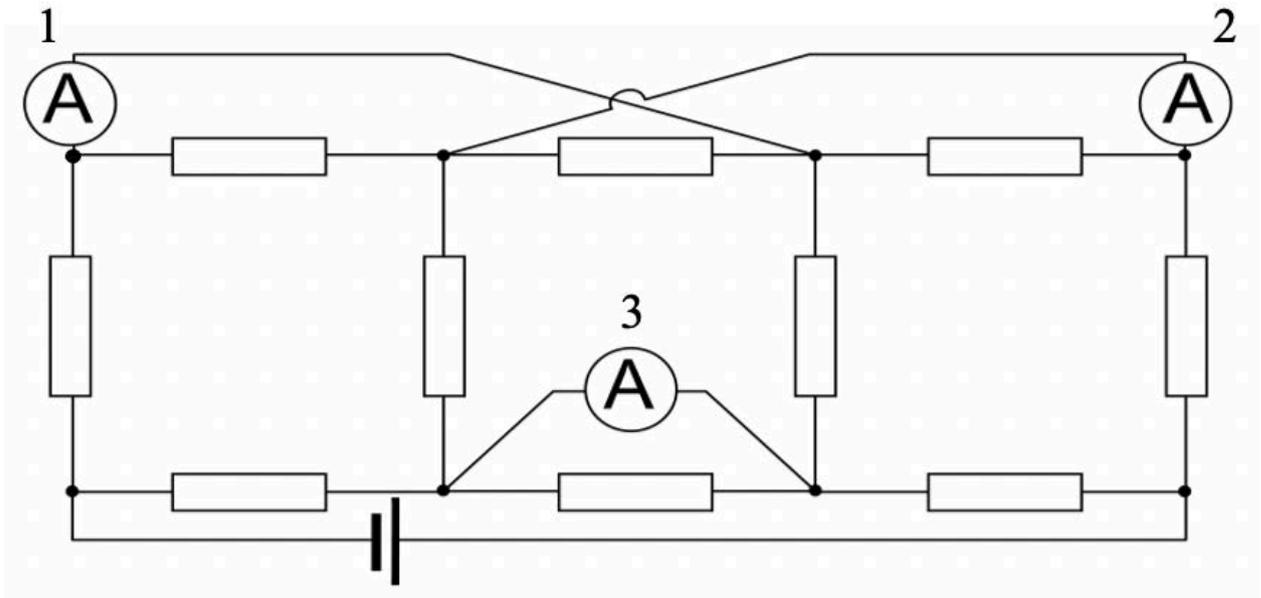
№ 8. Рабочим телом двух теплых машин, работающих по циклам, изображенным на рисунке, является одноатомный идеальный газ. Величины объема и давления на этом графике в условных единицах.



Чему равен КПД «синего» цикла? Ответ выразите в процентах, округлите до десятых.

Чему равен КПД «красного» цикла? Ответ выразите в процентах, округлите до десятых.

№ 9. Цепь состоит из десяти одинаковых резисторов, сопротивление которых равно 3 кОм, идеальной батареи с напряжением 48 В и трех идеальных амперметров.



Что показывает первый амперметр? Ответ выразите в мА, округлите до целого числа.

Что показывает амперметр под номером три? Ответ выразите в мА, округлите до целого числа.

№ 10. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью $C=10$ мкФ и катушки индуктивностью $L=0,2$ Гн. В некоторый момент времени напряжение на конденсаторе $U=1$ В, а ток через катушку $I=10$ мА.

Каков максимальный ток I_{max} в этом контуре? Ответ выразите в мА, округлите до целого числа.