

МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ФИЗИКЕ 2018–2019 уч. г.
НУЛЕВОЙ ТУР, ЗАОЧНОЕ ЗАДАНИЕ. 11 КЛАСС

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

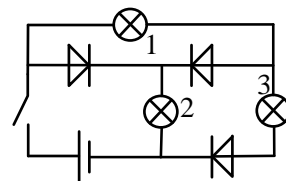
Задание 1. Камень бросили под углом 60° к горизонту. Под каким углом к горизонту будет направлен вектор скорости камня в тот момент, когда тангенциальная составляющая ускорения будет равна нормальной? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- а) 30° ;
- б) 45° ;
- в) 57° ;
- г) 0° ;
- д) недостаточно данных.

Задание 2. Идеальный одноатомный газ изобарно нагревают от температуры T_1 до температуры T_2 , сначала при давлении p , а затем при давлении $2p$. В каком случае для этого потребуется большее количество теплоты и во сколько раз?

- а) во втором случае в два раза;
- б) во втором случае меньше, чем в два раза;
- в) в обоих случаях количества теплоты одинаковы;
- г) во втором случае, но отношение количеств теплоты зависит от отношения $\frac{T_2}{T_1}$;
- д) для решения недостаточно данных.

Задание 3. Какая из лампочек будет потреблять большую мощность (гореть ярче), если замкнуть ключ? Диоды идеальные, лампочки одинаковые.

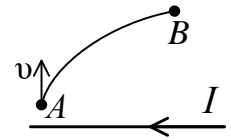


- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 1 и 2;
- д) все одинаково.

Задание 4. Могут ли существовать такие электростатические поля, в которых есть точки, где: 1) $\varphi = 0$, а $E \neq 0$; 2) $\varphi \neq 0$, а $E = 0$?

- а) 1 – да, 2 – да;
- б) 1- да, 2 – нет;
- в) 1- нет, 2 – да;
- г) 1- нет, 2 – нет.

Задание 5. Из точки А, находящейся в магнитном поле длинного проводника, по которому течёт ток I , начинает двигаться электрон. Как меняется при движении электрона из точки А к точке В: 1) радиус кривизны траектории R ; 2) скорость v ?



(\uparrow – увеличивается, \downarrow – уменьшается, \leftrightarrow – не изменяется).

- а) $R - \uparrow, v - \downarrow$;
- б) $R - \downarrow, v - \uparrow$;
- в) $R - \uparrow, v - \leftrightarrow$;
- г) $R - \downarrow, v - \leftrightarrow$;
- д) $R - \leftrightarrow, v - \downarrow$.

Ответы:

- 1) б
- 2) в
- 3) б
- 4) а
- 5) в

ЗАДАЧИ С КРАТКИМ ОТВЕТОМ

Задача 1. Математическому маятнику длиной 1 м и массой 200 г, находящемуся в положении равновесия, сообщают начальную скорость 1 м/с. Найдите значение импульса силы натяжения нити за время, прошедшее от начала движения до первой остановки маятника. Угол отклонения маятника от вертикали считайте малым. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 . Ответ выразите в $\frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{с}}$ и округлите до целых. **8 баллов.**

Ответ. $1 \frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{с}}$.

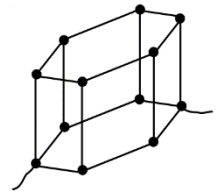
Задача 2. Девочка шла по улице зимой с воздушным шариком, надутым гелием. Температура воздуха на улице была равна $t_1 = -13^\circ\text{C}$, а шарик имел при этом объём $V_1 = 5$ л. Девочка пришла домой, где температура воздуха равна $t_2 = 27^\circ\text{C}$. Гелий – одноатомный газ, который в данной задаче можно считать идеальным. Атмосферное давление равно 1 атм. Упругостью оболочки можно пренебречь.

1) Какой объём примет шарик? Ответ выразите в литрах и округлите до сотых. **3 балла.**

2) Какое количество теплоты получит гелий из окружающей среды? Ответ выразите в Дж и округлите до целых. **5 баллов.**

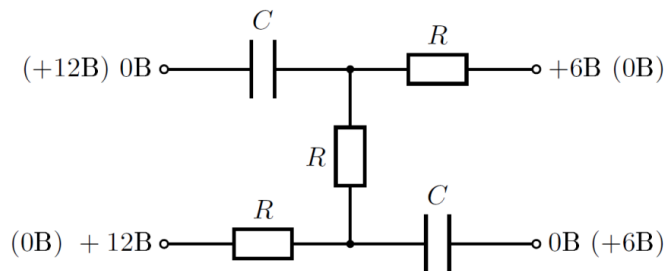
Ответ. 5,77 л; 192 Дж.

Задача 3. Определите эквивалентное сопротивление проволочной фигуры, показанной на рисунке, если сопротивление каждого проводника (вне зависимости от его длины) равно 36 Ом. Ответ выразите в Омах и округлите до целых. **12 баллов.**



Ответ. 37 Ом.

Задача 4. Исходное состояние для схемы, собранной из одинаковых конденсаторов и резисторов, показано на рисунке. Заряды на конденсаторах и токи через резисторы установились. На выводы схемы поданы потенциалы, которые указаны на рисунке *без (!)* скобок. В некоторый момент выводы блока питания очень быстро меняют местами так, что потенциалы на клеммах становятся равными значениям, которые указаны на рисунке в скобках. Какое количество теплоты выделится на резисторах в последующем переходном процессе, если в исходном состоянии суммарная энергия конденсаторов 2 мДж? Ответ выразите в мДж и округлите до целых. **12 баллов.**



Ответ. 8 мДж.

Задача 5. Найти собственную частоту малых колебаний системы, изображённой на рисунке, при одинаковом смещении грузов массой $m = 1$ кг в разные стороны. Каждый

груз подвешен на жёсткую невесомую спицу длиной $l = 1$ м. В положении равновесия пружины жесткостью $k = 10$ Н/м не деформированы. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с². Ответ выразите в с⁻¹ и округлите до целых. **10 баллов.**

Ответ. 5 с⁻¹.

