

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

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

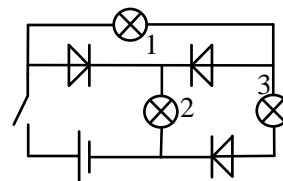
Задание 1. Камень бросили под углом 60° к горизонту. Под каким углом к горизонту будет направлен вектор скорости камня в тот момент, когда тангенциальная составляющая ускорения будет равна нормальной? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 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.

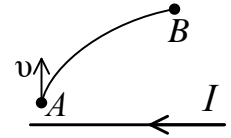


- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 1 и 2;
- д) все одинаково.

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

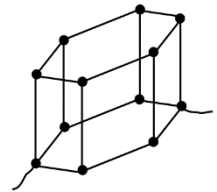
Задача 2. Девочка шла по улице зимой с воздушным шариком, надутым гелием. Температура воздуха на улице была равна $t_1 = -13^\circ\text{C}$, а шарик имел при этом объём $V_1 = 5$ л. Девочка пришла домой, где температура воздуха равна $t_2 = 27^\circ\text{C}$. Гелий – одноатомный газ, который в данной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

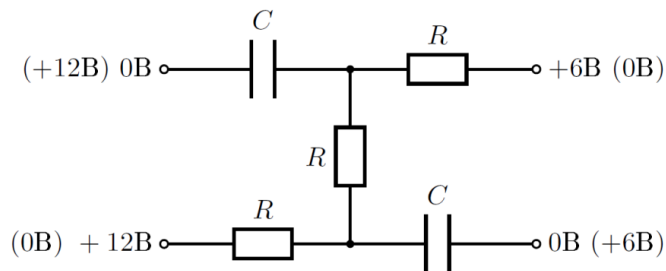
Ответ. 5,77 л; 192 Дж.

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.**

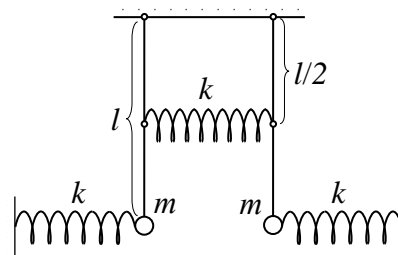


Ответ. 8 мДж.

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.



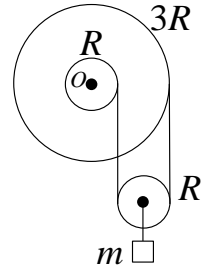
МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ПО ФИЗИКЕ 2018–2019 уч. г.

НУЛЕВОЙ ТУР, ЗАОЧНОЕ ЗАДАНИЕ. 11 КЛАСС

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ


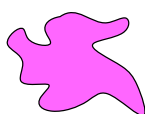
Задание 1. Два легких блока (R и $3R$), имеющих общую неподвижную ось вращения O , склеили между собой и намотали на них нить. Нить перекинули через подвижной блок, к оси которого привязано тело массой m . Склеенные блоки сделали два оборота против часовой стрелки. Сколько оборотов и в каком направлении сделал подвижной блок? Проскальзывание между подвижным блоком и нитью отсутствует.



- а) 2, по часовой стрелке;
- б) 1, по часовой стрелке;
- в) 1, против часовой стрелки;
- г) 2, против часовой стрелки;
- д) 3, против часовой стрелки.

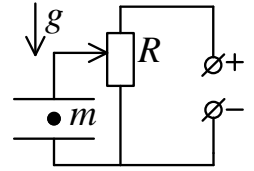
Задание 2. На каком из графиков правильно учтено отклонение от закона Шарля, которое связано с диссоциацией многоатомных молекул, при значительном нагреве газа?
561

- а)
- б)
- в)
- г)

Задание 3. Заряд притягивает нейтральный клочок бумаги. Изменится ли сила притяжения между ними, если окружить металлической сеткой (сферической формы): 1 – сам заряд   2 – клочок бумаги? Радиус сферы меньше расстояния между зарядом и клочком бумаги.

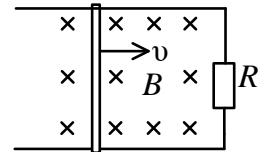
- а) 1 – изменится, 2 – не изменится;
- б) 1- не изменится, 2 - изменится;
- в) 1 и 2 – не изменится;
- г) 1 и 2 – изменится;

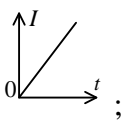
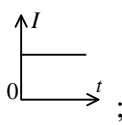
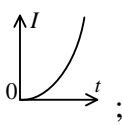
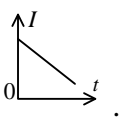
Задание 4. Между двумя горизонтальными пластинами зависла заряженная пылинка массой m и зарядом q . Какой знак заряда у пылинки? В каком направлении (см. рис.) нужно передвигать ползунок реостата для сохранения равновесия, если заряд пылинки со временем уменьшается по модулю?



- а) $q < 0$, вниз;
- б) $q < 0$, вверх;
- в) $q > 0$, вниз;
- г) $q > 0$, вверх.

Задание 5. По двум параллельным проводникам, расположенных в однородном магнитном поле B , с постоянной скоростью движется проводник (перпендикулярно линиям магнитного поля). Сопротивление цепи постоянно. На каком графике правильно показана зависимость силы тока в цепи от времени?



- а)  ;
- б)  ;
- в)  ;
- г)  .

Ответы:

- 1) г
- 2) в
- 3) б
- 4) б
- 5) б

ЗАДАЧИ С КРАТКИМ ОТВЕТОМ

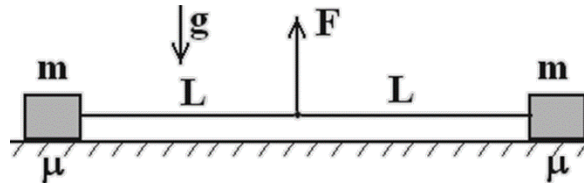
Задача 1. Вращающийся с угловой скоростью 4 рад/с обруч радиусом 25 см поставили на горизонтальную шероховатую поверхность. Определите величину скорости центра обруча после того, как прекратилось проскальзывание. В начальный момент эта скорость была равна нулю. Выразите ответ в м/с и округлите до десятых.

Ответ. 0,5 м/с.

Задача 2. Бруски равных масс $m = 1$ кг связаны нитью длины $2L = 50$ см и стоят на горизонтальном полу, коэффициент трения которого с брусками $\mu = 0,2$. Нить за её середину начинают тянуть с постоянной вертикальной силой $F = 10$ Н. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

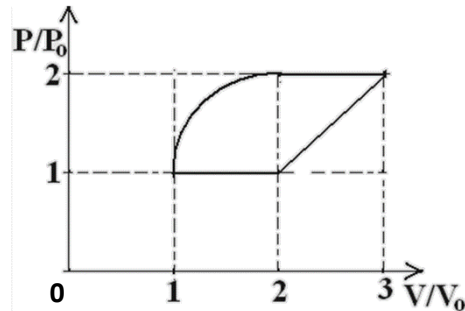
1) Каковы скорости брусков при столкновении? Выразите ответ в м/с и округлите до десятых.

2) При каком максимальном значении силы F бруски не столкнутся? Выразите ответ в Н и округлите до десятых.



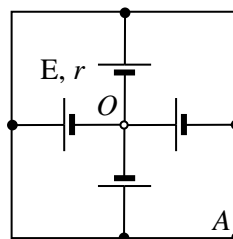
Ответ. 1,4 м/с, 3,3 Н.

Задача 3. Найдите КПД цикла, проводимого с гелием, если он состоит из четверти окружности и треугольника на PV диаграмме. Выразите КПД в процентах и округлите до целых.



Ответ. 11.

Задача 4. Найдите разность потенциалов $\Delta\varphi = \varphi_A - \varphi_O$ между точками A и O , если все источники одинаковы и имеют ЭДС $E = 1,5$ В и внутреннее сопротивление $r = 1$ Ом. Сопротивлением соединительных проводов пренебречь. Ответ выразите в В и округлите до сотых.



Ответ. 0,75 В.

Задача 5. Для уменьшения средней мощности, выделяемой на включенной в сеть переменного тока лампе, последовательно с ней поставили диод. Прямое сопротивление диода много меньше сопротивления лампы, а обратное – равно сопротивлению лампы. Во сколько раз уменьшилась средняя за период мощность, выделяемая в лампе? Ответ округлите до десятых.

Ответ. 1,6.