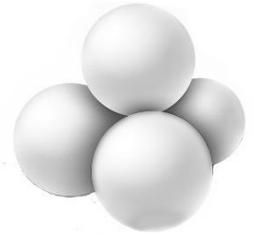


**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике.
2020-21 учебный год. 11 класс. Максимальный балл – 50.**

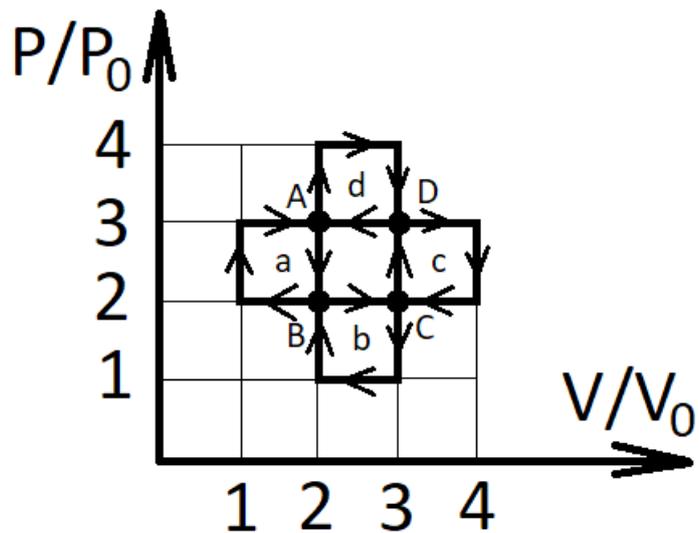
Задача №1.

Из 4-х одинаковых гладких шаров массы m и радиуса R составили правильную пирамиду так, что 3 нижних шара лежат на гладкой горизонтальной плоскости, а верхний расположен над ними, опираясь на них и касаясь их всех. Составив пирамиду, шары отпускают и предоставляют самим себе. Найти ускорения шаров сразу после отпускания.



Задача №2.

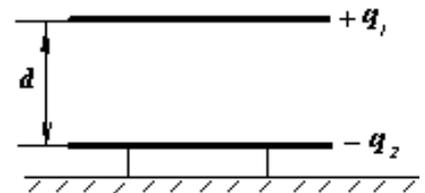
Идеальный одноатомный газ совершает сложный циклический процесс, начинающийся в точке А и состоящий из цикла а, перехода к точке В, цикла b, перехода к точке С, цикла с, перехода к точке D, цикла d и возвращения к точке А.



1. Какую работу совершает газ в таком цикле?
2. Какое суммарное количество теплоты получает газ за время, когда его объем не меняется?
3. Какое суммарное количество теплоты получает газ за время, когда его давление не меняется?
4. Чему равно КПД цикла?

Задача №3.

Падающая пластина. Одну из пластин плоского конденсатора, заряженную положительным зарядом q_1 , удерживают на расстоянии d от другой закрепленной пластины с отрицательным зарядом $-q_2$. Площадь каждой пластины S . Расстояние между пластинами (d) много меньше характерного размера пластин.



- 1). Чему равна напряженность электрического поля (E) между пластинами?
- 2). С какой силой (F) взаимодействуют пластины?
- 3). Верхнюю пластину массой M отпускают. Какими станут заряды пластин (q_1' и q_2') после абсолютно упругого отскока?
- 4). Чему будет равна ее скорость (v) после абсолютно упругого отскока на прежнее расстояние d ?

Задача №4.

Схема собрана из девяти одинаковых десятиомных резисторов (рисунок 1).

1. Определите общее сопротивление цепи.
2. Как изменится тепловая мощность, выделяющаяся на первом резисторе, если его подключить к точкам А и В вместо всей схемы?

Первый, пятый и девятый резисторы заменили на включенные в прямом направлении туннельные диоды с вольтамперной характеристикой, приведенной на рисунке 2.

3. При каком напряжении между точками А и В сопротивление схемы будет прежним?
4. При каком напряжении на источнике и силе тока в нем сопротивление схемы будет максимальным?
5. Вычислите максимальное сопротивление цепи.

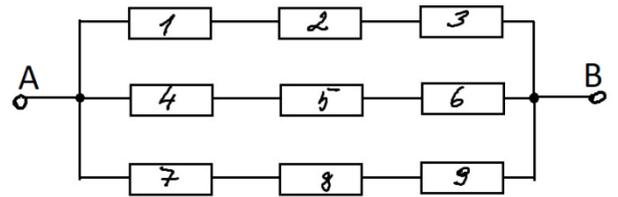


Рис. 1

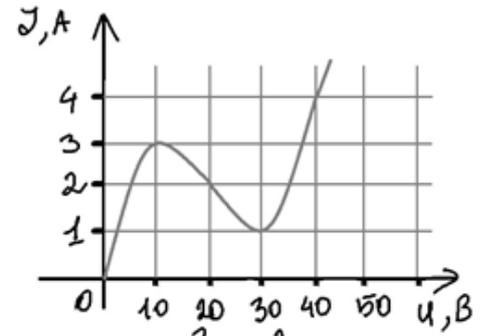


Рис. 2

Задача №5.



Кручение — один из видов деформации тела. Возникает в том случае, если нагрузка прикладывается к телу в виде пары сил в его поперечной плоскости. В результате, могут возникнуть, так называемые крутильные колебания, при которых тело поворачивается вокруг оси, проходящей через его центр тяжести.

Задание: Используя предложенное оборудование, необходимо исследовать зависимость периода крутильных колебаний линейки, подвешенной на полоске бумаги от ширины полоски (см. рисунок). Известно, что данная зависимость имеет вид $T \sim S^n$, где $n = \text{const}$. Определите значение n . Для проверки постройте график этой зависимости в координатах, для которых искомая зависимость является линейной (откладываете по осям T и S^n).



Указание: расстояние места крепления до верхнего края линейки возьмите равным 25 сантиметрам.

Оборудование: два листа бумаги формата А4, линейка, ножницы, секундомер, скотч.