

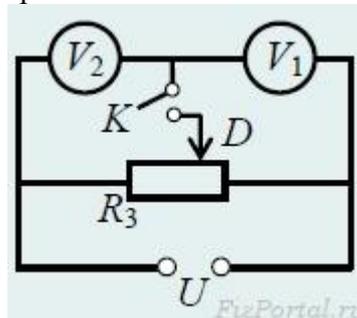
1. Частица в магнитном поле.

Частица массой m заряда $+q$ в начале координат имеет скорость \mathbf{V} направленную вдоль оси z . Выше плоскости $z = 0$ имеется постоянное магнитное поле \mathbf{B}_x , направленное вдоль оси x . Ниже плоскости $z = 0$ магнитное поле постоянно, равно \mathbf{B}_y и направлено вдоль оси y . Определите, координаты точки, где частица пересечет плоскость $z = 0$ в 3-й раз. Изобразите траекторию частицы.

Всего за задачу 10 баллов

2. Два вольтметра.

Два вольтметра с внутренними сопротивлениями R_1 и $R_2 = 2R_1$ соединены так, как показано на рисунке. Сопротивлением $R_3 = 4R_1$, напряжение $U = 6\text{ В}$. Определить показание вольтметров при разомкнутом и при замкнутом ключе K и установке движка D на середине сопротивления R_3 . Где будет расположен движок на сопротивлении R_3 , при одинаковых показаниях вольтметров?



Всего за задачу 10 баллов

3. Поршни в длинной трубе.

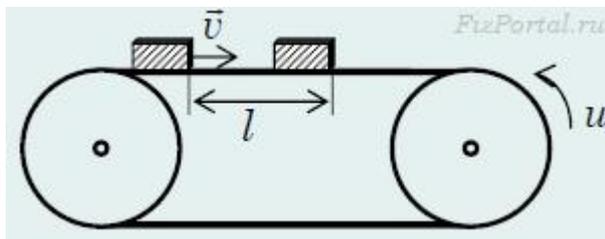
В горизонтальной достаточно длинной трубе между двумя поршнями находится моль идеального одноатомного газа. В остальных частях трубы создан вакуум. В некоторый момент времени абсолютная температура газа равна T_0 , а поршни движутся навстречу друг другу со скоростями модули которых равны v_1 и v_2 . Найдите температуру газа в тот момент, когда его давление станет максимальным. Масса каждого поршня равна M и значительно больше массы газа.

Допущения: процесс сжатия считайте равновесным, теплообменом газа с окружающими телами пренебречь.

Всего за задачу 10 баллов

4. Шайба на транспортере.

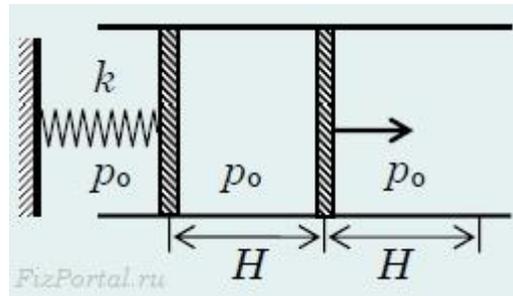
Лента транспортера натянута горизонтально и движется с постоянной скоростью u . Навстречу движению ленты со скоростью v пускают скользить шайбу, которая удаляется от точки пуска на максимальное расстояние l . Через какое время шайба вернется в точку пуска?



Всего за задачу 10 баллов

5. Тянем потянем.

В горизонтально закрепленной, открытой с торцов трубе сечением S находятся два поршня. В исходном состоянии левый поршень соединен недеформированной пружиной жесткости k со стенкой, давление газа между поршнями равно атмосферному p_0 , расстояние H от правого поршня до края трубы равно расстоянию между поршнями. Правый поршень медленно вытянули до края трубы. Какую минимальную силу надо приложить к поршню, чтобы удержать его в этом положении? Температура постоянна, трением пренебречь.



Всего за задачу 10 баллов