

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО ФИЗИКЕ 2023 – 2024 уч. г.
11 КЛАСС

Задача 1

Локомотив массой m начинает двигаться со станции так, что его скорость меняется по закону $V = \alpha\sqrt{S}$, где α – постоянная, S – пройденный путь. Найти суммарную работу всех сил, действующих на локомотив, за первые t секунд после начала движения.

Задача 2

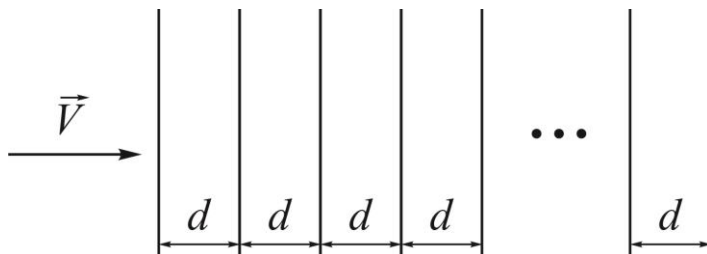
Смесь двух одноатомных газов X и Y находится в объеме. Давление смеси p_0 , абсолютная температура T_0 . При повышении температуры смеси в ней происходит химическая реакция $nX + mY \rightarrow X_nY_m$ с образованием газообразного соединения X_nY_m . При температуре $T_1 = 3T_0$ все молекулы газов X и Y прореагировали. Давление получившегося газа при этой температуре равно $p_1 = \frac{3}{4}p_0$. Определите возможные химические формулы соединения X_nY_m (т.е. значения индексов n и m). Все газы считайте идеальными.

Задача 3

Нелинейный элемент, напряжение на котором пропорционально квадрату текущего через него тока, подключают к идеальной батарееке напряжением U последовательно с вольтметром. Показания вольтметра при этом оказываются равными $U/2$. Затем параллельно нелинейному элементу подключают еще один такой же вольтметр. Определите показания вольтметров в новой схеме.

Задача 4

Векторы магнитной индукции магнитного поля перпендикулярны плоскости рисунка и равны по величине B , но в соседних областях противоположно направлены. Имеется всего $2n$ слоев, толщина слоя d . Перпендикулярно границе раздела слоёв влетает частица со скоростью V , имеющая массу m и заряд q . При каких скоростях V частица сможет пролететь через все слои? На сколько сместится траектория частицы в этом случае после прохождения магнитного поля?



Задача 5

Для увеличения изображения между экраном и проектором в кинотеатре установили большую собирающую линзу. Плоскость линзы параллельна плоскости экрана, а проектор находится на главной оптической оси на расстоянии l, lF от линзы, где F – фокусное расстояние линзы. В самый напряженный момент фильма линзу решили украсть негодяи. Для этого злоумышленники начали передвигать ее с постоянной скоростью V перпендикулярно главной оптической оси. С какой скоростью U необходимо передвигаться зрителям (перпендикулярно главной оптической оси линзы), чтобы досмотреть фильм?