

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  $\alpha$  – постоянная,  $S$  – пройденный путь. Найти суммарную работу всех сил, действующих на локомотив, за первые  $t$  секунд после начала движения.

**Задача 2**

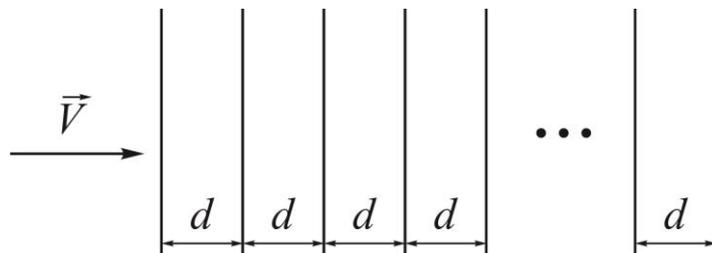
Смесь двух одноатомных газов  $X$  и  $Y$  находится в объеме. Давление смеси  $p_0$ , абсолютная температура  $T_0$ . При повышении температуры смеси в ней происходит химическая реакция  $nX+mY \rightarrow X_nY_m$  с образованием газообразного соединения  $X_nY_m$ . При температуре  $T_1=3T_0$  все 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 батарейке 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?