

## 11 класс

### Задача 1. Движение по окружности

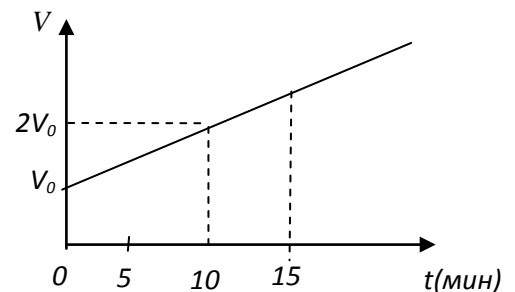
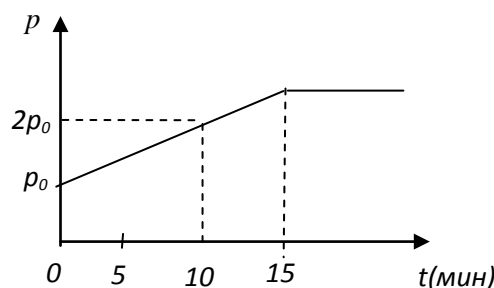
Тело движется по окружности радиуса  $R = 12$  м. В начальный момент времени оно находилось в некоторой точке  $O$ . Далее скорость точки меняется по закону  $v = (18t - 9t^2 + t^3)$  м/с. Определите через какой промежуток времени тело снова окажется в точке  $O$ . **(10 баллов)**

### Задача 2. Соударение шаров

Два упругих шара массами  $m_1$  и  $m_2$  удерживают один над другим с незначительным зазором между ними на высоте  $h$  над горизонтальной поверхностью стола. Затем их одновременно отпускают, и они падают вниз на стол. Каким должно быть отношение  $m_1/m_2$ , при котором верхний шар подпрыгнул так высоко, насколько это возможно? На какую максимальную высоту  $H$  он при этом поднимется? Удары шаров друг о друга и о горизонтальную поверхность стола считать упругими. Собственными размерами шаров можно пренебречь. **(10 баллов)**

### Задача 3. Теплоемкость газа

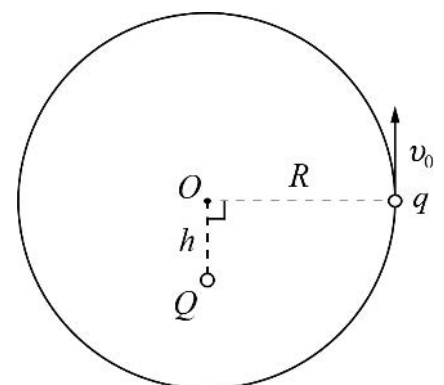
На графиках представлены изменения во времени давления  $p$  и объема  $V$  одного моля одноатомного идеального газа. Рассчитать, как изменяется со временем теплоемкость газа? Нарисовать график зависимости теплоемкости от времени. **(10 баллов)**



### Задача 4. Кольцо с бусинкой

Маленькая бусинка массой  $m$  и зарядом  $+q$  может скользить без трения по непроводящему незаряженному кольцу радиусом  $R$ . В плоскости кольца, на расстоянии  $h$  от центра кольца ( $h < R$ ) закреплён заряд  $+Q$ . В начальный момент (см. рис.) скорость бусинки равна  $v_0$ .

- 1) Какой максимальной скоростью будет обладать бусинка в процессе движения?
- 2) На каком расстоянии от заряда  $Q$  она будет находиться в этот момент?
- 3) С какой силой при этом кольцо будет действовать на бусинку?
- 4) При какой начальной скорости бусинка сделает полный оборот? Силой тяжести пренебречь. Кольцо неподвижно. **(10 баллов)**



### Задача 5 Смена полярности источника

Электрическая цепь состоит из двух незаряженных конденсаторов с емкостями  $C_1$  и  $C_2$ , и двух идеальных диодов  $D$ . Замыкая ключи  $K_1$  и  $K_2$ , к цепи подключают источник с ЭДС, равной  $\varepsilon$ . Через достаточно большое время источник отключают и, поменяв полярность ( «+»  $\rightarrow$  «-», а «-»  $\rightarrow$  «+ »), вновь подключают к цепи. Какие заряды окажутся на конденсаторах после этого? (10 баллов)

