

1. При адиабатическом процессе для идеального газа выполняется закон  $pV^k = \text{const}$ , где  $p$  – давление в газе в паскалях,  $V$  – объем газа в кубических метрах. В ходе эксперимента с одноатомным идеальным газом (для него  $k = \frac{5}{3}$ ) из начального состояния, в котором  $\text{const} = 10^5 \text{ Па} \cdot \text{м}^5$ , газ начинают сжимать. Какой наибольший объем  $V$  может занимать газ при давлениях  $p$  не ниже  $3,2 \cdot 10^6 \text{ Па}$ ? Ответ выразите в кубических метрах.

2. В ходе распада радиоактивного изотопа, его масса уменьшается по закону  $m(t) = m_0 \cdot 2^{-t/T}$ , где  $m_0$  – начальная масса изотопа,  $t$  (мин) – прошедшее от начального момента время,  $T$  – период полураспада в минутах. В лаборатории получили вещество, содержащее в начальный момент времени  $m_0 = 40 \text{ мг}$  изотопа  $Z$ , период полураспада которого  $T = 10 \text{ мин}$ . В течение скольких минут масса изотопа будет не меньше  $5 \text{ мг}$ ?

3. Уравнение процесса, в котором участвовал газ, записывается в виде  $pV^a = \text{const}$ , где  $p$  (Па) – давление в газе,  $V$  – объем газа в кубических метрах,  $a$  – положительная константа. При каком наименьшем значении константы  $a$  уменьшение вдвое раз объема газа, участвующего в этом процессе, приводит к увеличению давления не менее, чем в 4 раза?

4. Установка для демонстрации адиабатического сжатия представляет собой сосуд с поршнем, резко сжимающим газ. При этом объем и давление связаны соотношением  $pV^{1,4} = \text{const}$ , где  $p$  (атм.) — давление газа,  $V$  — объем газа в литрах. Изначально объем газа равен  $1,6 \text{ л}$ , а его давление равно одной атмосфере. В соответствии с техническими характеристиками поршень насоса выдерживает давление не более  $128 \text{ атмосфер}$ . Определите, до какого минимального объема можно сжать газ. Ответ выразите в литрах.