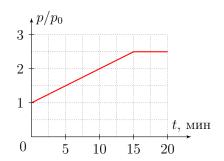
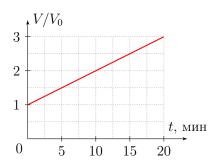


Теплоемкость газа

- 1. Идеальному газу, находящемуся в вертикальном цилиндре под невесомым подвижным поршнем, сообщают количество теплоты Q=300 Дж. Внутренняя энергия газа при этом увеличивается на $\Delta U=200$ Дж. Найдите изменение объёма газа и определите его молярную теплоёмкость при постоянном объёме. Внешнее атмосферное давление равно $p_A=100$ кПа.
- 2. Постоянное количество гелия участвует в процессе, в котором его давление сначала остаётся постоянным, затем возрастает в n=2 раза так, что его объём изменяется пропорционально давлению, а затем снова остаётся постоянным. Зная, что конечная температура гелия в k=1,2 раза больше начальной, и что полное количество теплоты, которым гелий обменялся с окружающими телами в этом процессе, равно нулю, найдите отношение максимального и минимального объёма гелия в этом процессе.
- 3. На графиках приведены зависимости от времени t давления p и объёма V одного моля одноатомного идеального газа. Определите, как со временем изменялась теплоёмкость данного количества газа. Постройте график зависимости этой теплоёмкости от времени.





- 4. Гелий из состояния с температурой $T_1=200~{\rm K}$ расширяется в процессе $pV^2={\rm const}~(p-{\rm давление},~V-{\rm объём}$ газа) с постоянной теплоёмкостью C. От газа отвели количество теплоты $Q=415~{\rm Дж},$ и конечный объём газа стал вдвое больше начального.
 - (а) Определить конечную температуру гелия.
 - (b) Определить теплоёмкость C.
- 5. Газообразный гелий нагревается (непрерывно повышается температура) от температуры T_0 в процессе, в котором молярная теплоёмкость газа зависит от температуры T по закону

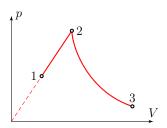
$$C = \alpha R \frac{T}{T_0},$$

где α — неизвестная численная константа.

- (а) Найти α , если известно, что при нагревании до температуры $T_1=5T_0/4$ газ совершил работу, равную нулю.
- (b) Найти температуру T_2 , при достижении которой газ занимал минимальный объём в процессе нагревания.



6. Моль гелия, расширяясь в процессе 1-2 (см. рисунок), где его давление p меняется прямо пропорционально объёму V, совершает работу A. Из состояния 2 гелий расширяется в процессе 2-3, в котором его теплоёмкость C остаётся постоянной и равной C=R/2 (R— газовая постоянная). Какую работу A_{23} совершит гелий в процессе 2-3, если его температура в состоянии 3 равна температуре в состоянии 1?



7. Экспериментально определить отношение теплоёмкостей газа при постоянном давлении и постоянном объёме $\gamma = \frac{c_p}{c_V}$ можно следующим методом. Определённое количество молей газа ν , начальные значения объёма и давления которого равны V и p, нагревают дважды с помощью спирали, по которой пропускают один и тот же ток в течение одинакового времени: сначала — при постоянном объёме, причём конечное давление составляет p_1 , затем — при постоянном давлении, причём конечный объём составляет V_2 . Найдите по этим данным γ , считая газ идеальным. Теплоёмкостью спирали и стенок сосуда можно пренебречь.



Ток в газах, вакууме и полупроводниках

1.
$$C_V = 2R$$

2.
$$\alpha = \frac{n^2 - 1}{5(k - 1)} = 3$$

3.
$$C=2R$$
 при $t<15$ мин; $C=\frac{5}{2}R$ при $t>15$ мин

4.
$$T_2 = T_1/2; C = \frac{2Q}{T_1}$$

5.
$$\alpha = \frac{4}{3}, T_2 = \frac{9}{8}T_0$$

7.
$$\gamma = \frac{V(p_1 - p)}{p_1(V_2 - V)}$$