

10-5. С учетом 1-го начала термодинамики имеем

$$\Delta Q = \Delta U + A, \quad (1)$$

где $\Delta U = \frac{3}{2} R \Delta T$ — изменение внутренней энергии газа, A — работа по деформированию пружины, ΔQ — количество теплоты, сообщаемое системе. При малом изменении объема работа вычисляется по формуле

$$\Delta A = P \Delta V = \frac{k V \Delta V}{S^2}, \quad (2)$$

где $P = kV$.

Суммируя, получим

$$A = \sum P_i \Delta V_i = \frac{k}{S^2} \frac{V_2^2 - V_1^2}{2}$$

Из уравнения состояния:

$$PV = RT \Rightarrow \frac{k}{S^2} V^2 = RT. \quad (3)$$

Из (1)-(3) получаем:

$$\Delta Q = \frac{3}{2} R \Delta T + \frac{R \Delta T}{2} = 2 R \Delta T \Rightarrow C = \frac{\Delta Q}{\Delta T} = 2 R = 16,6 \text{ Дж / моль}.$$

11-1. Так как сила сопротивления зависит от скорости, то по прошествии небольшого промежутка времени шарик будет двигаться равномерно. При движении шарика в покоящемся баке скорость установившегося движения может быть найдена из уравнения

$$m \vec{g} + \vec{F}_{\text{арх}} + \vec{F}_{\text{сопр}} = \vec{0}.$$

Это уравнение можно переписать в виде

$$(\rho - \rho_0) V g = \beta v_0^2, \quad (1)$$

где ρ, ρ_0 — плотности шарика и жидкости соответственно, V — объем шарика, β — коэффициент пропорциональности между силой сопротивления и квадратом скорости.

