

НАЦИОНАЛНО ЕСЕННО СЪСТЕЗАНИЕ

ПО ФИЗИКА

17 – 18 ноември 2007 г., гр. Враца

9 клас
Враца '07

Тема 9. клас

Решения и указания

Задача 1. 1 А, 2 В, 3 А, 4 Г, 5 Б, 6 А, 7 Б, 8 Б, 9 Г, 10 В. (10 т.)

Задача 2. А. Съгласно с третия принцип на механиката в двата края на нишката действат равни сили T (1 т.). Теглилките с маса m трябва да урівновесят сила

$$F = 2T = mg \quad (0,5 \text{ т.})$$

Поради различните маси на телата те ще се движат в различни посоки с едно и също по големина ускорение a (1 т.). Уравненията на движение на телата са:

$$m_1 a = m_1 g - T \quad (0,5 \text{ т.})$$

$$m_2 a = T - m_2 g \quad (0,5 \text{ т.})$$

От тази система уравнения намираме

$$a = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} g \quad (0,5 \text{ т.})$$

$$T = \frac{2m_1 m_2}{m_1 + m_2} g \quad (1 \text{ т.})$$

$$m = \frac{2T}{g} = \frac{4m_1 m_2}{m_1 + m_2} = 240 \text{ g.} \quad (1 \text{ т.})$$

Б) При успоредно свързване на нагревателите имаме

$$P_1 = \frac{U^2 (R_1 + R_2)}{R_1 R_2}, \quad (0,5 \text{ т.})$$

а при последователно –

$$P_2 = \frac{U^2}{R_1 + R_2}. \quad (0,5 \text{ т.})$$

За отношението на мощностите имаме

$$\alpha = \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1 R_2}{(R_1 + R_2)^2} = \frac{x}{(1+x)^2} = \frac{1}{4} - \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{1+x} \right)^2. \quad (2 \text{ т.})$$

От получения израз се вижда, че най-голямата стойност е $\alpha = \frac{1}{4}$ при $x = 1$. (1 т.)

Задача 3. а) Налягането на въздуха в стъкления балон е равно на атмосферното и е постоянно (0,5 т.). При разширението на въздуха в балона се извършва изобарен процес

Уклон ; Врџа 2007
(решенџа)

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad (1 \text{ т.})$$

Като отчетем, че

$$V_1 = V + Sl_1, \quad (0,5 \text{ т.})$$

$$V_2 = V + Sl_2 \quad (0,5 \text{ т.})$$

и заместим в закона на Шарл, намираме

$$V = \frac{S(T_1 l_2 - T_2 l_1)}{T_2 - T_1} \approx 106 \text{ cm}^3 \quad (1,5 \text{ т.})$$

б) За да намерим зависимостта на T от l ще разгледаме изобарен процес от начално състояние V_1, T_1 до крайно състояние $V' = V + Sl, T$. (1 т.) От уравнението на изобарния процес имаме

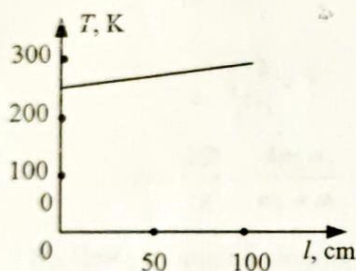
$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V + Sl}{T} \quad (0,5 \text{ т.})$$

След преобразуване на равенството намираме

$$T = \frac{T_1 l_2 - T_2 l_1}{l_2 - l_1} + \frac{T_2 - T_1}{l_2 - l_1} l = 265,5 + 0,25l,$$

където дължината l е в сантиметри. (2,5 т.)

в) Графиката на температурата T на газа от разстоянието l е права линия. (2 т.)



$l, \text{ cm}$	0	100
$T, \text{ K}$	265,5	290,5