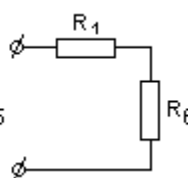
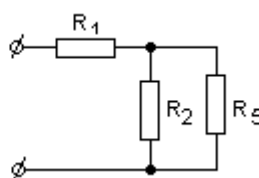
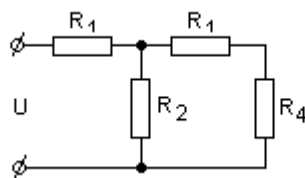
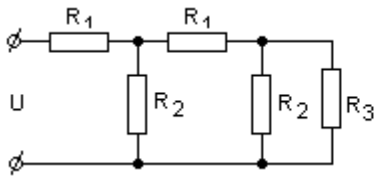


Розв'язання
теоретичного туру III етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики
15 січня 2016р.

9 клас

1. Переходячи поетапно до еквівалентних схем, знайдемо загальний опір ланцюга:



$$R_3 = 3 \text{ Ом};$$

$$R_4 = \frac{3}{4} \text{ Ом};$$

$$R_5 = \frac{11}{4} \text{ Ом};$$

$$R_6 = \frac{11}{15} \text{ Ом};$$

$R = \frac{41}{15} \text{ Ом}$. Користуючись законом Ома для ділянки кола, отримаємо: $I = 15 \text{ А}$, $U_6 = 11 \text{ В}$,

$I_5 = 4 \text{ А}$, $U_4 = 3 \text{ В}$, $I_3 = 1 \text{ А}$, $U_{EF} = 1 \text{ В}$.

2. Нехай θ_1 - температура теплової рівноваги після того, як у воду кинули одне тіло. Тоді $c_T m_T (t_2 - \theta_1) = c_B m_B (\theta_1 - t_1)$. Нехай θ_2 - температура теплової рівноваги після того, як у воду кинули друге тіло. Тоді $c_T m_T (t_2 - \theta_2) = c_B m_B (\theta_2 - \theta_1) + c_T m_T (\theta_2 - \theta_1)$. Розв'язавши систему рівнянь, отримаємо $\theta_2 = 55 \text{ }^\circ\text{C}$.

3. Вага кульки у воді $P_1 = mg - \rho_1 gV$. Вага кульки у бензині $P_2 = mg - \rho_2 gV$. Віднявши рівняння, знайдемо об'єм кульки $V = \frac{P_2 - P_1}{(\rho_1 - \rho_2)g}$. Оскільки маса алюмінію $m = \rho_3 V_A$, то

підставляючи, наприклад, у перше рівняння вирази об'єму і маси, знайдемо об'єм алюмінію:

$V_A = \frac{\rho_1 P_2 - \rho_2 P_1}{\rho_3 g (\rho_1 - \rho_2)}$. Враховуючи, що об'єм порожнини $\Delta V = V - V_A$, отримаємо

$$\Delta V = \frac{P_2(\rho_3 - \rho_1) - P_1(\rho_3 - \rho_2)}{\rho_3 g (\rho_1 - \rho_2)}; \Delta V \approx 6,3 \text{ см}^3.$$

4. Згідно формули тонкої лінзи $f = \frac{d}{Dd - 1} = 0,3 \text{ м}$. $H = \frac{hf}{d} = 0,08 \text{ м}$.

Експериментальний тур

1. Для визначення густини потрібно виміряти об'єм та масу шматочка пластиліну: $\rho = m/V$. Об'єм пластиліну вимірюють, зануривши пластилін у воду та потім відкачавши шприцом той об'єм води, який витіснив пластилін.

Для визначення маси потрібно виготовити з пластиліну човник та покласти його на воду. Визначивши за допомогою шприца об'єм витісненої води, можна розрахувати масу (потрібно скористатися законом Архімеда): $m = \rho_{\text{вод}} V_{\text{занур}}$.