

РЕШЕНИЯ И УКАЗАНИЯ

към темата за 8. клас

При пълно и точно решение всяка задача се оценява максимално с по 10 точки.

Задача 1. а) Означаваме с V обема на трупчето. От закона на Архимед и от условието за плаване на трупчето следва равенството $\frac{2}{3} g \rho_v V = g \rho_t V$, откъдето

определяме $\rho_t = \frac{2}{3} \rho_v \dots \dots \dots 2$ точки; $\rho_t = 700 \text{ kg/m}^3 \dots \dots \dots 1$ точка

б) Когато камъкът е върху трупчето, условието за плаване се изразява с равенството $(M + m)g = \frac{4}{5} \rho_v g V = \frac{6}{5} Mg$, където сме отчели, че

$\rho_v g V = \frac{3}{2} \rho_t g V = \frac{3}{2} Mg$. Масата на камъка е $m = M/5 = 0,3 \text{ kg} \dots \dots \dots 3$ точки.

в) Условието за плаване, когато камъкът е завързан под трупчето, е

$(M + m)g = \frac{3}{4} \rho_v g V + \rho_k g V_k$, където V_k е обемът на камъка. Заместваме $M = 5m$.

$\rho_v g V = \frac{3}{2} Mg$ и изразяваме $V_k = \frac{3m}{8\rho_k}$. Плътността на камъка е

$\rho_k = \frac{m}{V_k} = \frac{8}{3} \rho_v = 2800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \dots \dots \dots 4$ точки.

Задача 2. а) $I = \frac{\mathcal{E}}{R_2 + R_1} \dots \dots \dots 1$ точка; $I = 1,5 \text{ A} \dots \dots \dots 1$ точка.

б) $U_1 = R_1 I = 30 \text{ V} \dots \dots \dots 1$ точки

в) Напрежението върху двата успоредно свързани консуматора е $U_2 = R_2 I_2 = 60 \text{ V}$.

Напрежението върху консуматора 1 е $U_1 = \mathcal{E} - U_2 = 60 \text{ V} \dots \dots \dots 2$ точки.

г) Токът през консуматора 1 е $I_1 = U_1 / R_1 = 3 \text{ A}$. Токът през консуматора 3 е $I_3 = I_1 - I_2 = 2 \text{ A}$.

Съпротивлението на консуматора 3 е $R_3 = U_2 / I_3 = 30 \Omega \dots \dots \dots 3$ точки.

д) $P = \mathcal{E} I_1$; $P_0 = \mathcal{E} I$; $P / P_0 = I_1 / I = 2 \dots \dots \dots 2$ точки.

Задача 3. а) $v = v_0 - gt = 20 \text{ m/s}$; $\dots \dots \dots 2$ точки $h = v_0 t - gt^2 / 2 = 60 \text{ m} \dots \dots \dots 2$ точки

б) $v_{\text{ср}} = h / t = 30 \text{ m/s} \dots \dots \dots 1$ точка **в)** $H = v_0^2 / (2g) = 80 \text{ m} \dots \dots \dots 2$ точки

г) Тялото достига максималната височина H за време $t_1 = v_0 / g = 4 \text{ s}$. След това за време $t_0 = 1 \text{ s}$ то се спуска надолу и изминава път $s_0 = gt_0^2 / 2 = 5 \text{ m}$.

Целият път на тялото за време $t_2 = t_1 + t_0 = 5 \text{ s}$, е $s = H + s_0 = 85 \text{ m} \dots \dots \dots 3$ точки.

Задача 4. а) Съгласно с третия принцип на механиката двете трупчета взаимодействат с равни по големина ($f_1 = f_2$) и противоположни по посока сили на триене. Посоката на силата на триене f_1 , действаща на горното трупче, е противоположна на посока на движещата сила $F \dots \dots \dots 2$ точки;

От уравнението на втория принцип на механиката за движението на горното трупче $F - f_1 = ma_1$ определяме силата на триене $f_1 = F - ma_1 = 3 \text{ N} \dots \dots \dots 2$ точки.

б) От уравнението на втория принцип на механиката за движението на долното трупче $f_2 = m_2 a_2$ определяме неговата маса $m_2 = f_2 / a_2 = 4 \text{ kg} \dots \dots \dots 3$ точки.

в) За време t двете трупчета изминават пътища (спрямо земната повърхност) $s_1 = a_1 t^2 / 2$ и $s_2 = a_2 t^2 / 2$. Следователно $s = s_1 - s_2 = (a_1 - a_2) t^2 / 2 = 0,5 \text{ m} \dots \dots \dots 3$ точки