

РЕШЕНИЯ И УКАЗАНИЯ

към темата за 7. клас

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

Задача 1. а) Означаваме с d дължината на една ивица (светла или тъмна) от лоста. От условието за равновесие на двустранния лост $4dF_A = 2dP_1$ определяме теглото P_1 на теглилната 1: $P_1 = 2F_A = 28 \text{ N}$3 точки

б) $m_1 = P_1/g = 2,8 \text{ kg}$1 точка

в) Теглилната 2 е уравнивнена на неподвижна макара. Следователно $m_2g = F$; $m_2 = F/g = 0,6 \text{ kg}$2 точки

г) $\rho = m_2/V_2$1 точка; $\rho = 8 \text{ g/cm}^3$ (или 8000 kg/m^3).....1 точка

д) Силата F_A е равна на сумата от двете равни по големина сили, приложени към двата края на нишката, и теглото на макаратата: $F_A = 2F + Mg$, откъдето определяме масата на макаратата $M = (F_A - 2F)/g = 0,2 \text{ kg}$2 точки

Задача 2. а) Означаваме с d дължината на една ивица (светла или тъмна) от лоста. От условието за равновесие на едностранния лост $5dF_A = 2dF$ определяме силата F , с която силомерът действа на лоста: $F = 5F_A/2 = 10 \text{ N}$3 точки

б) Теглилната е уравнивнена на подвижна макара. Следователно $m_1g = 2F_A$, откъдето $m_1 = 2F_A/g = 0,8 \text{ kg}$3 точки

в) От златното правило на механиката следва равенството $m_2g = F_A \ell/h$, откъдето определяме масата на количката:

$m_2 = \ell F_A/(gh)$ 3 точки; $m_2 = 2 \text{ kg}$1 точка

Задача 3. а) $P = mg$ 1 точка; $P = 15 \text{ kN}$ 1 точка

б) $p = mg/(\pi r_2^2)$1 точка; $p = 212 \text{ kPa}$1 точка

в) $F_1 = \frac{S_1}{S_2} F_2 = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 mg$ 2 точки; $F_1 = 0,6 \text{ kN}$1 точка

г) От равенството на работата на двете сили $F_1 h_1 = F_2 h_2$ (или от равенството на изтласканите обеми течност $h_1 \pi r_1^2 = h_2 \pi r_2^2$) определяме

$h_1 = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 h_2$2 точки; $h_1 = 50 \text{ cm}$1 точка

Задача 4. а) $p_A = \rho_v g h_1$2 точки; $p_A = 1800 \text{ Pa} = 1,8 \text{ kPa}$1 точка

б) $p_B = p_A$2 точки;

Доказателство: Разглеждаме напречното сечение на дъното на скачениите съдове, което се намира на разстояние h под линията AB . От условието за равновесие на течностите следва, че налягането от двете страни на това сечение е еднакво: $p_v g h + p_B = p_v g h + p_A$. Следователно $p_B = p_A$2 точки

Забележка. По-прецизният анализ изисква да се отчете и атмосферното налягане p_0 , което съгласно със закона на Паскал се предава без изменение в целия обем на течностите: $p_v g h + p_B + p_0 = p_v g h + p_A + p_0$.

в) Хидростатичното налягане на маслото в точка B е $p_B = \rho_m g(h_1 + d)$. От равенството $p_B = p_A$ или $\rho_m g(h_1 + d) = p_v g h_1$ определяме плътността на маслото

$\rho_m = \frac{h_1}{h_1 + d} \rho_v$2 точки; $\rho_m = 900 \text{ kg/m}^3$1 точка