

РЕШЕНИЯ И УКАЗАНИЯ

7. КЛАС

Задача 1. а) От условието за плаване на телата следва равенството

$$Mg = \rho g \left(S \frac{h}{2} \right),$$

откъдето определяме масата M на шамандурата

$$M = \rho S(h/2) \dots\dots\dots 2 \text{ т.}$$

$$M = 200 \text{ kg} \dots\dots\dots 2 \text{ т.}$$

б) Дълбочината x определяме от изискването допълнителната изтласкваща сила, която възниква при това потапяне на шамандурата, да уравни теглото на момичето. Следователно:

$$mg = \rho g(Sx),$$

откъдето определяме x

$$x = m/\rho S = 10 \text{ cm} \dots\dots\dots 3 \text{ т.}$$

Забележка: Задачата може да се реши и като се запише условието за плаване на тяло с маса $M + m$.

Задачата се оценява максимално с 6 точки.

Задача 2. а) $R = \mathcal{E}/I = 30\Omega \dots\dots\dots 1 \text{ т.}$

б) Съпротивлението на първия проводник е $R_1 = \rho l_1/S = 10\Omega \dots\dots\dots 1 \text{ т.}$

Съпротивлението на втория проводник е $R_2 = R - R_1 = 20\Omega \dots\dots\dots 1 \text{ т.}$

в) $\rho_2 = R_2 S/l_2 = 400\Omega \text{ mm}^2/\text{m} \dots\dots\dots 1 \text{ т.}$

г) За вярна схема $\dots\dots\dots 1 \text{ т.}$

Еквивалентното съпротивление при успоредно свързване е

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{20}{3} \Omega.$$

Амперметърът ще измерва ток

$$I = \mathcal{E}/R = 0,45 \text{ A} \dots\dots\dots 2 \text{ т.}$$

Задачата се оценява максимално със 7 точки.

Задача 3. а) $P = Q/t \dots\dots\dots 1 \text{ т.}$

$$P = (60\,000 \text{ J})/(60 \text{ s}) = 1 \text{ kW} \dots\dots\dots 1 \text{ т.}$$

б) За да кипне, водата трябва да получи от нагревателя определено количество топлина Q . При нагряване с първия бързозар $Q = P_1 t_1$, където P_1 е мощността на нагревателя, а t_1 — времето за нагряване. Следователно

$$P_1 = \frac{Q}{t_1}.$$

По същия начин може да се представи мощността на втория нагревател

$$P_2 = Q/t_2 \dots\dots\dots 1 \text{ т.}$$

Когато са включени двата бързозара едновременно, техните мощности се събират. Тогава

$$P_1 + P_2 = Q/t \dots\dots\dots 1 \text{ т.}$$

Заместваме P_1 и P_2 :

$$\frac{Q}{t_1} + \frac{Q}{t_2} = \frac{Q}{t},$$

съкращаваме Q .

$$\frac{1}{t} = \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2}$$

и определяме времето t , за което ще кипне водата, когато се включени едновременно и двата бързозара

$$t = \frac{t_1 t_2}{t_1 + t_2},$$

$$t = 6 \text{ min} \dots\dots\dots 2 \text{ т.}$$

Задачата се оценява максимално със 7 точки.