

Всероссийская олимпиада школьников по физике

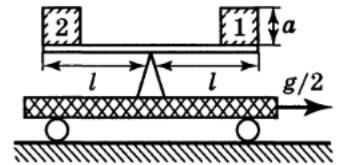
9 класс, финал, 1995/96 год

ЗАДАЧА 1. Минимальное время, которое необходимо, чтобы переплыть в лодке реку, равно t_0 . Ширина русла реки равна H . Скорость течения реки постоянна в любом месте русла и в β раз больше скорости лодки ($\beta > 1$), плывущей в стоячей воде.

- 1) Найдите скорость лодки в стоячей воде.
- 2) На какое расстояние снесёт лодку за минимальное время переправы?
- 3) Определите наименьшее расстояние, на которое может снести лодку за время переправы.
- 4) Найдите время переправы лодки в том случае, когда её сносит на минимальное расстояние.

$$\frac{1-\beta^2 g^2 \Lambda}{0_4 g^2} = \tau \left(\sqrt{1-\beta^2 g^2} \Lambda H = \text{мин} \tau \right) \left(\beta : H g = \tau \left(\beta : \frac{0_4}{H} = a \right) \right)$$

ЗАДАЧА 2. На тележке, движущейся по горизонтальной поверхности с ускорением $g/2$, установлены равноплечные весы, длина плеч которых равна l (рис.). На весах установлены два одинаковых по размеру, но изготовленных из разного материала однородных кубика. Длина ребра каждого кубика равна a . Найдите отношение плотности материала кубиков 1 и 2, если известно, что весы при движении тележки находятся в равновесии, а кубики относительно весов неподвижны.



$$\frac{v_3 - v_1}{v - v_1} = \frac{2d}{1d}$$

ЗАДАЧА 3. В кастрюлю поместили воду и лёд при температуре $t_0 = 0^\circ\text{C}$ и закрыли её крышкой. Массы воды и льда одинаковы. Через время $\tau = 2$ ч 40 мин весь лёд растаял.

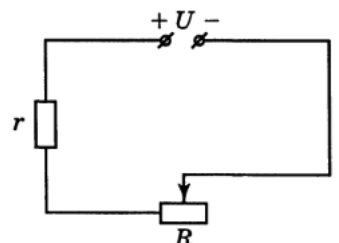
- 1) Через какое время температура воды повысится на 1°C ?
 - 2) Какое время потребуется, чтобы вода нагрелась от 20°C до 21°C ?
- Температура воздуха в комнате $t_k = 25^\circ\text{C}$. Удельная теплоёмкость воды $c = 4200$ Дж/(кг·К). Удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,2 \cdot 10^5$ Дж/кг.

$$0,0921 = \frac{1}{1260} = \frac{1}{1260} \frac{1}{0_4} \frac{1}{1260} = \tau \left(2 \right) \left(c : 252 = \frac{1}{1260} \frac{1}{0_4} \frac{1}{1260} = \tau \right)$$

ЗАДАЧА 4. Резистор, сопротивление которого постоянно, и реостат подсоединены к источнику постоянного напряжения U (рис.). При силе тока в цепи $I_1 = 2$ А на реостате выделяется мощность $P_1 = 48$ Вт, а при силе тока $I_2 = 5$ А на нём выделяется мощность $P_2 = 30$ Вт.

- 1) Определите напряжение источника и сопротивление резистора.
- 2) Найдите силу тока в цепи, когда сопротивление реостата равно нулю.

3) Найдите максимальную мощность, которая может выделяться на реостате. Чему равно сопротивление R_m реостата в этом случае?



$$1) U = \frac{P_1 I_1^2 - P_2 I_2^2}{I_1^2 - I_2^2} = \frac{48 \cdot 2^2 - 30 \cdot 5^2}{2^2 - 5^2} = 36 \text{ В}, r = \frac{P_1 I_1^2 - P_2 I_2^2}{I_1^2 - I_2^2} = \frac{48 \cdot 2^2 - 30 \cdot 5^2}{2^2 - 5^2} = 6 \text{ Ом}; 2) I_0 = \frac{r}{U} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6} \text{ А}; 3) P_{\text{max}} = \frac{U^2}{4r} = \frac{36^2}{4 \cdot 6} = 54 \text{ Вт при } R_m = r = 6 \text{ Ом}$$