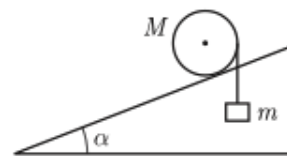


Московская олимпиада школьников по физике

9 класс, первый тур, 2006 год

ЗАДАЧА 1. Цилиндр массой M поместили на рельсы, наклонённые под углом α к горизонту (вид сбоку показан на рисунке). Груз какой минимальной массы m нужно прикрепить к намотанной на цилиндр нити, чтобы он покатился вверх? Проскальзывание отсутствует.

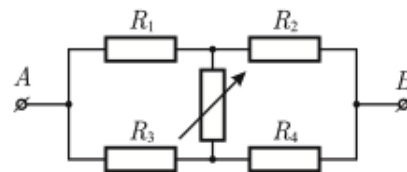


$$\frac{v_{\text{цис}} - l}{v_{\text{цис}}} M = m$$

ЗАДАЧА 2. Алюминиевая проволока диаметром $d = 2,5$ мм, не слишком гнутая, покрыта льдом. Общий диаметр проволоки со льдом равен $D = 3,5$ мм. Температура льда и проволоки $t = 0^\circ\text{C}$. По проволоке пустили ток силой $I = 15$ А. За какое время лёд растает? Плотность льда $\rho_{\text{л}} = 0,9$ г/см³, а его удельная теплота плавления $\lambda = 340$ кДж/кг. Удельное сопротивление алюминия $\rho = 2,8 \cdot 10^{-8}$ Ом · м.

$$\text{ник } 6I \approx \frac{\lambda I^2 d^2 l}{(\rho_{\text{л}} - \rho_{\text{ал}}) \rho_{\text{ал}}^2} = l$$

ЗАДАЧА 3. Электрическая цепь состоит из трёх резисторов с известными сопротивлениями $R_1 = 20$ Ом, $R_2 = 30$ Ом, $R_4 = 60$ Ом, одного резистора с неизвестным сопротивлением R_3 и одного переменного резистора (см. рис.) При измерении сопротивления R_{AB} между точками A и B этой электрической цепи выяснилось, что оно не зависит от сопротивления переменного резистора. Найдите величины сопротивлений неизвестного резистора R_3 и всей цепи R_{AB} .



$$R_3 = \frac{R_1 R_2}{R_4} = 40 \text{ Ом}; R_{AB} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2 + R_4} \approx 33 \text{ Ом}$$

ЗАДАЧА 4. В секстанте, который позволяет определять угол φ возвышения Солнца над горизонтом в полдень и, таким образом, широту местности, используются два плоских зеркала, от которых свет поочерёдно отражается и угол α между которыми регулируется. Изображение Солнца в этих зеркалах при измерениях с помощью секстанта необходимо совместить с линией горизонта, подбирая угол α . Найдите связь угла α с углом φ и объясните, почему использование секстанта сильно упрощает задачу нахождения угла φ , особенно при качке корабля.

$$\frac{\alpha}{\varphi} = 0,06 = \nu$$