

Всероссийская олимпиада школьников по физике

11 класс, школьный этап, 2013/14 год

ЗАДАЧА 1. Тело с герметичной полостью изготовлено из стеклопластика ($\rho = 2,0 \text{ г/см}^3$). Если это тело подвесить на нити в воздухе, сила натяжения нити равна $T_0 = 3,5 \text{ Н}$. Для удержания этого тела в воде (тело полностью погружено в воду и не касается дна сосуда) к нити прикладывают силу $T_1 = 1,5 \text{ Н}$. Определите возможные значения отношения α объёма полости к полному объёму тела.

$$\alpha = \frac{T_0 - \rho V g}{\rho V g} = \frac{T_0}{\rho V g} - 1 = \alpha \text{ или } \alpha = \frac{T_1 - \rho V g}{\rho V g} - 1 = \alpha$$

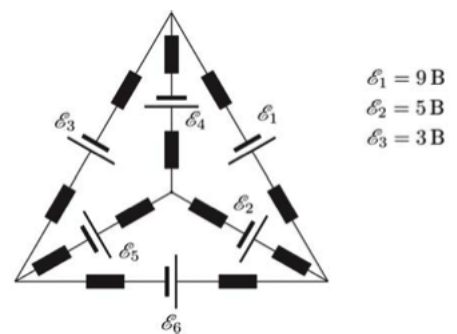
ЗАДАЧА 2. Неподвижная наклонная плоскость наклонена под углом α к горизонту. Брусok может скользить по ней с коэффициентом трения $\mu < \tan \alpha$. Бруску сообщают начальную скорость, направленную вверх вдоль горки. Определите отношение времени подъёма бруска ко времени его опускания.

$$\frac{v \cos \alpha + \mu \sin \alpha}{v \cos \alpha - \mu \sin \alpha} \lambda = \frac{v_2}{v_1}$$

ЗАДАЧА 3. В калориметре находится вода массой $m_w = 0,16 \text{ кг}$ и температурой $t_w = 30^\circ \text{C}$. Для того, чтобы охладить воду, из холодильника в стакан переложили лёд массой $m_l = 80 \text{ г}$. В холодильнике поддерживается температура $t_l = -12^\circ \text{C}$. Определите конечную температуру в калориметре. Удельная теплоёмкость воды $c_w = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ \text{C)}$, удельная теплоёмкость льда $c_l = 2100 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ \text{C)}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 334 \text{ кДж/кг}$.

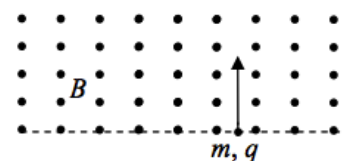
0,0

ЗАДАЧА 4. Экспериментатор собрал электрическую цепь, состоящую из разных батареек с пренебрежимо малыми внутренними сопротивлениями и одинаковых плавких предохранителей, и нарисовал её схему (предохранители на схеме обозначены чёрными прямоугольниками). При этом он забыл указать на рисунке часть ЭДС батареек. Однако экспериментатор помнит, что в тот день при проведении опыта все предохранители остались целыми. Восстановите неизвестные значения ЭДС.



$$\varepsilon_4 = 4 \text{ В}, \varepsilon_5 = 1 \text{ В}, \varepsilon_6 = 6 \text{ В}$$

ЗАДАЧА 5. Частица массой m , несущая заряд q , влетает со скоростью v в область однородного магнитного поля с индукцией B перпендикулярно линиям индукции и плоской границе области (см. рисунок). Определите максимальное расстояние, на которое удалится от границы области частица в процессе своего движения.



$$\frac{q b}{m v} = R$$