Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике
11 класс

Количество задач - 5. Время, отводимое на выполнение - 150 минут.

Задача 11.1

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

Задача 11.2

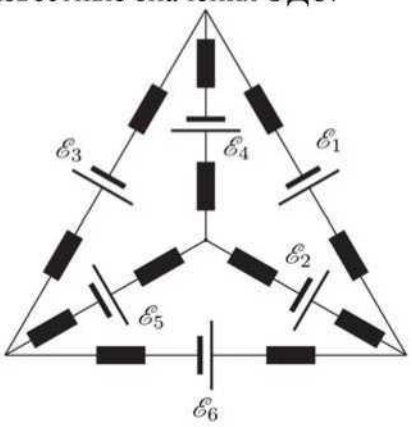
Неподвижная наклонная плоскость наклонена под углом α к горизонту. Брусок может скользить по ней с коэффициентом трения $\mu < \operatorname{tg}\alpha$. Бруску сообщают начальную скорость, направленную вверх вдоль горки. Определите отношение времени подъема бруска ко времени его опускания.

Задача 11.3

В калориметре находится вода массой $m_в = 0{,}16$ кг и температурой $t_в = 30$ °С. Для того, чтобы охладить воду, из холодильника в стакан переложили лед массой $m_л = 80$ г. В холодильнике поддерживается температура $t_л = -12$ °С. Определите конечную температуру в калориметре. Удельная теплоёмкость воды $C_в = 4200$ Дж/(кг·°С), удельная теплоёмкость льда $C_л = 2100$ Дж/(кг·°С), удельная теплота плавления льда $\lambda = 334$ кДж/кг.

Задача 11.4

Экспериментатор собрал электрическую цепь, состоящую из разных батареек с пренебрежимо малыми внутренними сопротивлениями и одинаковых плавких предохранителей, и нарисовал ее схему (предохранители на схеме обозначены черными 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.



$\mathscr{E}_1 = 9$ В
$\mathscr{E}_2 = 5$ В
$\mathscr{E}_3 = 3$ В

Задача 11.5

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. рис.). Определите максимальное расстояние, на которое удалится от границы области частица в процессе своего движения.

