

Школьный тур олимпиады по физике 2013/2014 у. г.

Задачи для 12-го класса

1. (8 б.) Находящемуся в сосуде куску льда массой 1 кг и температурой $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ сообщили количество тепла 207 кДж. Какая часть льда растаяла? Какова конечная температура образовавшейся из льда воды? Потери тепла в окружающую среду и в сосуд отсутствуют. Удельная теплоёмкость льда $2100\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$, теплота плавления $330\text{ кДж}/\text{кг}$, температура плавления $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
2. (10 б.) Две батареи с ЭДС 10 В и 6 В соединены параллельно одноимёнными полюсами и замкнуты на нагрузку сопротивлением 0,5 ом. Вычисли мощность разряда обеих батарей, если внутренние сопротивления у обеих батарей равны 1 ом. Начерти электрическую схему!
3. (10 б.) Работа выхода электронов с катода фотоэлемента равна 2 эВ. Напряжение запираения, необходимое для прекращения фототока, равно 4 В. Найти мощность излучения, падающего на элемент, и импульс одного фотона, если в секунду на катод падает 10^{16} квантов излучения. Масса электрона равна $9,1\times 10^{-31}$ кг, элементарный заряд $1,6\times 10^{-19}$ Кл, скорость света равна 3×10^8 м/с, постоянная Планка равна $6,62\times 10^{-34}$ Дж·с.
4. (10 б.) На экваторе неизвестной планеты тела весят в два раза меньше, чем на полюсе. Определить среднюю плотность планеты, если известно, что период её вращения равен 2 часа и 27,5 минут. $G = 6,67 \times 10^{-11}\text{ м}^3\text{кг}^{-1}\text{с}^{-2}$.
5. (12 б.) Распространяющийся в воздухе луч света падает на вогнутую стеклянную линзу (с фокусом F_L) и, после прохождения линзы, отражается от выгнутого зеркала (с центром кривизны O_P). Построй ход луча и добавь к рисунку плоское зеркало, которое направило бы отражённый от выгнутого зеркала луч через коридор ABCD так, что луч был бы параллелен стенкам коридора AB и CD. **Решение построй на приложенном рисунке.** Вычисли, под каким углом к главной оси будет находиться плоское зеркало, если луч будет падать на линзу на расстоянии 1 см от главной оси, а радиус кривизны зеркала будет 4,5 см.

