

Московская олимпиада школьников по физике**10 класс, нулевой тур, 2013/14 год****Заочное задание 2**

ЗАДАЧА 1. В цилиндрическом стакане, наполненном водой (плотность воды $1,00 \text{ г/см}^3$), плавает кусочек пробки массой 18 г (плотность пробки $0,24 \text{ г/см}^3$). Площадь поперечного сечения стакана 40 см^2 .

А) Найдите объём пробки. Ответ представьте в кубических сантиметрах и округлите до целых.

В) Найдите объём подводной части пробки. Ответ представьте в кубических сантиметрах и округлите до целых.

С) Груз какой максимальной массы можно положить на пробку, чтобы пробка ещё могла оставаться на плаву? Ответ выразите в граммах и округлите до целых.

Д) На пробку сверху положили гайку массой 20 г . Пробка осталась на плаву, причем гайка не коснулась воды. На сколько миллиметров поднялся уровень воды в стакане? Ответ округлите до десятых.

А) 75; В) 18; С) 57; Д) 5

ЗАДАЧА 2. Школьник Андрей проводит опыты с медной проволокой. Плотность меди составляет $8,92 \text{ г/см}^3$, удельное сопротивление $1,72 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$, удельная теплоёмкость $380 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$.

А) Медную проволоку подсоединили к источнику напряжения 220 В . Какой должна быть длина проволоки, чтобы её температура увеличивалась каждую секунду на один градус Цельсия? Ответ представьте в метрах и округлите до второй значащей цифры.

В) Через медную проволоку круглого сечения пропускают ток 1 А . Каким должен быть диаметр проволоки, чтобы её температура увеличивалась каждую секунду на один градус Цельсия? Ответ представьте в миллиметрах и округлите до второй значащей цифры.

А) 916; В) 0,3

ЗАДАЧА 3. Под углом 60 градусов к горизонту брошено тело с начальной скоростью 20 м/с . Ускорение свободного падения составляет 10 м/с^2 . Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

А) Через какое минимальное время тело будет двигаться под углом 30 градусов к горизонту? Ответ представьте в секундах и округлите до второй значащей цифры.

В) На какой высоте тело будет двигаться под углом 30 градусов к горизонту? Ответ представьте в метрах и округлите до десятых.

А) 1,2; В) 13,3

ЗАДАЧА 4. У поверхности Земли на каждый квадратный метр площади, перпендикулярной направлению на Солнце, каждую секунду падает 1,4 кДж энергии излучения от Солнца.

А) Сколько солнечной энергии попадет за час на пластинку площадью 2 квадратных сантиметра, перпендикулярную направлению на Солнце? Ответ представьте в килоджоулях и округлите до второй значащей цифры.

В) Сколько солнечной энергии падает за секунду на площадку площадью 4 квадратных нанометра, расположенную перпендикулярно направлению на Солнце? Ответ представьте в электрон-Вольтах (эВ) и округлите до второй значащей цифры. Один нанометр — это миллиардная доля метра, 1 электрон-Вольт равен $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж (10^{-19} — это произведение 19 множителей 0,1).

С) Излучение можно представлять себе как поток частиц — фотонов. Энергия фотона жёлтого цвета составляет 2,1 эВ. Считая энергию всех фотонов одинаковой, определите, сколько фотонов падает за секунду на площадку площадью 4 квадратных нанометра, расположенную перпендикулярно направлению на Солнце. Ответ округлите до второй значащей цифры.

Д) Какая мощность излучается с площадки в 1 квадратный миллиметр поверхности Солнца? Ответ представьте в ваттах и округлите до второй значащей цифры. Радиус Солнца составляет 700 000 км, расстояние от Земли до Солнца 150 миллионов км.

Е) Известно, что электромагнитная волна с энергией E переносит импульс E/c , где $c = 300000$ км/с — скорость света. Какое давление оказывает солнечный свет на зеркальную площадку, перпендикулярную направлению на Солнце? Ответ представьте в микропаскалях и округлите до второй значащей цифры.

A) 1; B) 35000; C) 17000; D) 64; E) 9,3