


УТВЕРЖДАЮ
Председатель оргкомитета
физической олимпиады «Паруса надежды»



Б.А. Лёвин

ФИЗИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ПАРУСА НАДЕЖДЫ» (9-10класс)

ВАРИАНТ 1.

ЗАДАЧА 1.

Мальчик уронил из окна дома на Землю резиновый мяч с высоты **16 м**. До остановки мяч несколько раз отскочил от поверхности Земли и его общий пройденный путь составил **20 м**. Считая отскоки мяча абсолютно упругими, а поверхность горизонтальной, определите во сколько раз будет уменьшаться скорость мяча после каждого удара о Землю.

ЗАДАЧА 2.

Герметичный сосуд с кислородом нагрели до температуры **1000 К**, при этом половина молекул газа диссоциировала на атомы. В конце процесса в сосуде установилось давление **1,25 МПа**. Найдите объем сосуда, если в нем находилось **32 г** кислорода. Ответ выразите в литрах.

ЗАДАЧА 3.

Маленький положительно заряженный шарик подвешен на нити к вертикальной положительно заряженной бесконечной плоскости. Масса шарика **10 г**, его заряд **1 мкКл**, поверхностная плотность заряда плоскости **1,74 мкКл/м²**. Определите на какой угол отклонится нить с шариком от плоскости.

ЗАДАЧА 4.

Колебательный контур состоит из катушки с индуктивностью **0,2 Гн** и конденсатора ёмкостью **20 мкФ**. Конденсатор заряжен до напряжения **4 В**. Определите, какими будут сила тока, напряжение и заряд в момент времени, когда энергия магнитного поля в **2** раза больше энергии электрического поля.

ЗАДАЧА 5.

Между двумя зеркалами вогнутым и плоским на главной оптической оси зеркал помещен точечный источник света. Расстояние от источника света до вогнутого зеркала **50 см**, до плоского **40 см**. Определите, каким должен быть радиус вогнутого зеркала, чтобы лучи, отраженные зеркалами, возвращались в место расположения источника света.

ЗАДАЧА 6.

Определите массу фотона красного света $\lambda = 630 \text{ нм}$

Основные физические постоянные

Атмосферное давление $p_0 = 10^5 \text{ Па}$

Ускорение свободного падения $g = 9,81 \text{ м/с}^2$

Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/К} \cdot \text{ моль}$

Число Авогадро $6,022 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$

Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$

Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Масса покоя электрона $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$


Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$

Магнитная постоянная $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$

Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$

Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{ с}$

УТВЕРЖДАЮ
Председатель оргкомитета
физической олимпиады «Паруса надежды»



Б.А. Лёвин

ФИЗИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ПАРУСА НАДЕЖДЫ» (9-10класс)

ВАРИАНТ 2.

ЗАДАЧА 1.

Мальчик уронил из окна дома на Землю резиновый мяч с высоты **12 м**. До остановки мяч несколько раз отскочил от поверхности Земли и его общий пройденный путь составил **20 м**. Считая отскоки мяча абсолютно упругими, а поверхность горизонтальной, определите во сколько раз будет уменьшаться скорость мяча после каждого удара о Землю.

ЗАДАЧА 2.

Герметичный сосуд с кислородом нагрели до температуры **2000 К**, при этом половина молекул газа диссоциировала на атомы. В конце процесса в сосуде установилось давление **1,5 МПа**. Найдите объем сосуда, если в нем находилось **64 г** кислорода. Ответ выразите в литрах.

ЗАДАЧА 3.

Маленький положительно заряженный шарик подвешен на нити к вертикальной положительно заряженной бесконечной плоскости. Масса шарика **20 г**, его заряд **1 мкКл**, поверхностная плотность заряда плоскости **3,48 мкКл/м²**. Определите на какой угол отклонится нить с шариком от плоскости.

ЗАДАЧА 4.

Колебательный контур состоит из катушки с индуктивностью **0,1 Гн** и конденсатора ёмкостью **10 мкФ**. Конденсатор заряжен до напряжения **6 В**. Определите, какими будут сила тока, напряжение и заряд в момент времени, когда энергия магнитного поля в **2** раза больше энергии электрического поля.

ЗАДАЧА 5.

Между двумя зеркалами вогнутым и плоским на главной оптической оси зеркал помещен точечный источник света. Расстояние от источника света до вогнутого зеркала **30 см**, до плоского **20 см**. Определите, каким должен быть радиус вогнутого зеркала, чтобы лучи, отраженные зеркалами возвращались в место расположения источника света.

ЗАДАЧА 6.

Определите массу фотона желтого света $\lambda = 580 \text{ нм}$

Основные физические постоянные

Атмосферное давление $p_0 = 10^5 \text{ Па}$

Ускорение свободного падения $g = 9,81 \text{ м/с}^2$

Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/К} \cdot \text{ моль}$

Число Авогадро $6,022 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$

Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$

Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Масса покоя электрона $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$

Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$

Магнитная постоянная $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$

Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$

Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{ с}$