

Задание 1. Легкая разминка

Задача 1.1

В комнате объема $V = 250 \text{ м}^3$ находится воздух при температуре $t_0 = 15^\circ\text{C}$. После включения нагревателя температура воздуха поднялась до $t_0 = 25^\circ\text{C}$. Атмосферное давление в комнате осталось неизменным и равным $P = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Па}$.

- | |
|--|
| 1.1.1 Найдите изменение внутренней энергии воздуха в комнате при его нагревании?
1.1.2 Оцените, какое количество теплоты пошло на нагревание воздуха. |
|--|

Молярная теплоемкость воздуха при постоянном объеме равна $C_V = \frac{5}{2}R$, где

$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$ - универсальная газовая постоянная.

Задача 1.2

Однородная плоская мыльная пленка натянута на рамку и освещается нормально плоской монохроматической волной. Пленку медленно растягивают, увеличивая ее площадь, при этом измеряют интенсивность отраженного от пленки света. Можно считать, что объем пленки остается неизменным.

При площади пленки S_0 интенсивность отраженного света достигает максимума. При дальнейшем увеличении площади пленки на величину $\Delta S_1 \ll S_0$ интенсивность отраженного света уменьшилась в 4 раза.

- | |
|--|
| 1.2 На сколько после этого надо дополнительно увеличить площадь пленки ΔS_2 , чтобы интенсивность отраженного света упала до нуля? |
|--|

Задача 1.3

Квант рентгеновского излучения с длиной волны $\lambda_0 = 0,55 \text{ нм}$ рассеялся на свободном неподвижном электроны строго назад.

- | |
|---|
| 1.3 Найдите изменение длины волны $\Delta\lambda = \lambda - \lambda_0$ рассеянного кванта. |
|---|

Расчет проведите с использованием релятивистских формул для характеристик движения электрона. Так энергия электрона E , связана с его импульсом p соотношением:

$$E^2 = p^2 c^2 + m^2 c^4,$$

где $c = 3,0 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ - скорость света, $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ - масса покоя электрона, постоянная

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