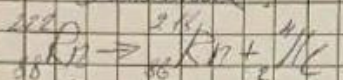
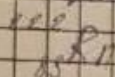


209. Поглощение ядра радио $^{238}_{88}\text{Po}$ конструирует α -частицу, массовую энергию 16 МэВ. Зная, что масса ядра α -частицы составляет $3,62 \cdot 10^{-27}$ кг, определите: 1) массу α -частицы; 2) кинетическую энергию α -частицы; 3) массу ядра дочернего ядра; 4) кинетическую энергию ядра дочернего ядра.

Дано

Решение



$$E = 16 \text{ МэВ}$$

Масса α -частицы

$$M = 3,62 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

$$P = mV = 3,62 \cdot 10^{-27} \cdot 16 \cdot 10^{-6} = 5,8 \cdot 10^{-13} \text{ кг} \cdot \text{м} / \text{с}$$

$$1) P_1 = ?$$

Энергия α -частицы:

$$2) E_1 = ?$$

$$E_1 = \frac{m_1 V^2}{2} = \frac{3,62 \cdot 10^{-27} \cdot (16 \cdot 10^{-6})^2}{2} = 5,35 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}$$

$$3) M_2 = ?$$

Масса ядра дочернего ядра:

$$4) K_2 = ?$$

$$P = m_1 V_1 = m_2 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{m_1 V_1}{m_2 + m_1}$$

$$V_2 = \frac{2 \cdot 3,62 \cdot 10^{-27} \cdot 16 \cdot 10^{-6}}{3,62 \cdot 10^{-27} + 218 \cdot 10^{-27}} = 0,01$$

$$P = m_2 V_2 = 218 \cdot 10^{-27} \cdot 0,01 = 2,18 \cdot 10^{-29} \text{ кг} \cdot \text{м} / \text{с}$$

Кинетическая энергия ядра дочернего ядра:

$$E = \frac{m_2 V_2^2}{2} = \frac{218 \cdot 10^{-27} \cdot 0,01^2}{2} = 9,33 \cdot 10^{-30} \text{ Дж}$$

$$\text{Ответ: } 5,8 \cdot 10^{-13} \text{ кг} \cdot \text{м} / \text{с};$$

$$5,35 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}; 2,18 \cdot 10^{-29} \text{ кг} \cdot \text{м} / \text{с}; 9,33 \cdot 10^{-30} \text{ Дж}$$

114. Определите, во сколько раз ослабится интенсивность света прошедшего через два параллельных пластинчатых поляризатора, если угол между их главными плоскостями $\alpha = 60^\circ$, а в канале между ними находится среда с $n = 1,5$ и интенсивности падающего на него света I_0 .

Дано: Решение:

$I = 60^\circ$ Интенсивность света, прошедшего через пластинку I и интенсивность I_0 падающего на пластинку - р. света
 $k = 0,08$ среды между собой α под углом α
 $\frac{I_0}{I_0} ?$ $I = I_0 \cos^2 \alpha$ усл.

α - угол между плоскостью колебаний естественного света и плоскостью анализатора

Т.к. нам при расчетах надо в формулу подставить число $\cos^2 \alpha$ (1)

$$I_1 = \frac{1}{2} I_0 (1 - k), \quad I_2 = \frac{1}{2} I_0 (1 - k) \cos^2 \alpha \quad (2)$$

Выразим $\cos^2 \alpha$ (1) / (2):

$$I_2 = \frac{1}{2} I_0 (1 - k) \cos^2 \alpha; \quad \alpha = \alpha$$

Выразим отношение $\frac{I_2}{I_0}$

$$\frac{I_2}{I_0} = \frac{1}{2} (1 - k) \cos^2 \alpha$$

$$\frac{I_2}{I_0} = \frac{1}{2} (1 - 0,08) \cos^2 60^\circ = \frac{1}{2} (1 - 0,08) \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 0,45$$

Ответ: В 0,45 раз

65. Определите длину волны света в спектре с интерференцией Ньютона, если разность путей интерференционной картины на расстоянии $l = 33 \text{ мм}$ будет равна половине периода на расстоянии $l = 33 \text{ мм}$.

Дано: $l = 33 \text{ мм}$
 $l = 33 \text{ мм}$
 $\Delta - ?$

Решение:
 По условию l разность путей соответствует половине разности хода на Δ , т.е. в еще разную интерференционную картину на эту разность.

То есть берем $l = \frac{\Delta}{2}$, где l — разность путей в разности хода на Δ .
 Откуда выразим длину волны λ и получим:

$$\Delta = \frac{\Delta}{2}; \quad l = 33 \text{ мм} = 33 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

Подставим это в формулу l :

$$\Delta = \frac{l \cdot 33 \cdot 10^{-3}}{112} = 588 \text{ нм}$$

Ответ: 588 нм .

45. Проложить одну дорожку 1 км, которая проходит по прямой, выделенной на плане в масштабе 1:50000. Ширина дорожки 5 м. Определить длину дорожки в натуре, если она выделена на плане в масштабе 1:50000. Показатель преломления воздуха $n_2 = 1,5$.

Дано

СЧ

Решение

$$n_1 = 1$$

$$n_2 = 1,5$$

$$l_0 = 5 \text{ км}$$

$$\frac{l_1}{n_1} = \frac{l_2}{n_2}$$

$$l_1 = ?$$

$$5 \cdot 10^3 \text{ м}$$

По закону преломления $\frac{l_1}{n_1} = \frac{l_2}{n_2}$

$$\text{выразим } l_1 = l_2 \frac{n_1}{n_2}$$

Формула 1-го закона Снеллиуса:

$$n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$$

где n_1 - показатель преломления, α - угол падения луча

и n_2 - показатель преломления, β - угол преломления.

Поскольку луч падает нормально, то выразим l_1 по формуле $l_1 = l_2 \frac{n_1}{n_2}$ можно записать:

$$l_1 = l_2 \frac{n_1}{n_2}$$

Подставим числа и найдем l_1

$$l_1 = 5 \cdot 10^3 \frac{1}{1,5} = 3,3 \text{ км}$$

Ответ: 3,3 км.

135 Температуры внутренней поверхности иу
 факторы при при столкновении поверхности радиуса
 30 м^2 равна $1,3 \text{ К}$. Предполагая, что поверхность
 при излучении как чёрное тело, определить, какая
 часть мощности рассеиваемой электроны, если
 потребляемая мощность лампы составляет $4,5 \text{ Вт}$

Дано	Сд	Решение
$S = 30 \text{ м}^2$	$3 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2$	Р. рассеиваемая радиация
$T = 1,3 \text{ К}$	$1,3 \cdot 10^{-2} \text{ К}$	равна кон. радиации при
$P = 4,5 \text{ кВт}$	$4,5 \cdot 10^{-3} \text{ Вт}$	максим. (снова из условия)
$P_{\text{рас}} = ?$		и Р излучения
P		

Найдём по формуле: $P_{\text{изл}} = \sigma \cdot S \cdot T^4$
 $P_{\text{рас}} = P - P_{\text{изл}}$

$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{К}^4)$
 Сложим формулы: $P_{\text{рас}} = P - \sigma \cdot S \cdot T^4$
 сократим $P_{\text{рас}}$

$$\frac{P_{\text{рас}}}{P} = 1 - \frac{\sigma \cdot S \cdot T^4}{P}$$

Подставим числа из условия

$$\frac{P_{\text{рас}}}{P} = 1 - \frac{5,67 \cdot 10^{-8} \cdot (3 \cdot 10^{-2}) \cdot (1,3 \cdot 10^{-2})^4}{4,5 \cdot 10^{-3}} = 0,676$$

также можно
 использовать
 расчёт в
 единицах

Ответ: 0,676

Для ν_B найдем разность средних масс атомов
 водорода, дейтерия и трития, вычислив среднюю
 массу атомов водорода с учетом изотопов, считая
 $\nu_1 = 2,7 \text{ мкг}$ до $\nu_2 = 0,9 \text{ мкг}$. Выделим до
 конца ν_1 и ν_2 : 1) выделим ν_1 и ν_2
 2) выделим среднюю массу атомов
 водорода с учетом изотопов. Найдем среднюю
 массу атомов водорода с учетом изотопов (формула)
 среднего масс атомов водорода с учетом изотопов = ν_1
 ν_2 $C = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ Вт (м}^3 \text{К}^5)$

ν_1 | ν_2 | Процесс: (1)

$\nu_1 = 2,7 \text{ мкг}$ | $2,7 \cdot 10^{-6} \text{ м}$ | По 2-му процессу ν_1
 $\nu_2 = 0,9 \text{ мкг}$ | $0,9 \cdot 10^{-6} \text{ м}$ | $R_1 = 6 \text{ T}^4$; (1)

$(\nu_1, \nu_2)_{\text{атом}} = \nu_1 \nu_2$
 $C = 1,3 \cdot 10^{-5} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \text{К}^5}$
 $\nu = \frac{C}{T}$ (1)

$\frac{\nu_1}{\nu_2} = ?$
 $\frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{R_1}{R_2}$
 $\frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{C}{T_1^4} = \frac{C}{T_2^4} \Rightarrow$

$\frac{\nu_1}{\nu_2} = \left(\frac{2,7 \cdot 10^{-6}}{0,9 \cdot 10^{-6}} \right)^4 = 81$

2) T_1 (газ) макс вычисляется по ν_1 и ν_2 макс =
 $= \nu_1 \nu_2$, но получим среднюю;

$\left(\frac{\nu_1 \nu_2}{T_1^4} \right)_{\text{мкс}} = \frac{T_2^4}{T_1^4} = \frac{\nu_1^4}{\nu_2^4} \Rightarrow \left(\frac{\nu_1 \nu_2}{T_1^4} \right)_{\text{мкс}} =$
 $= \frac{(2,7 \cdot 10^{-6})^4}{(0,9 \cdot 10^{-6})^4} = 243$

Ответ: 1) $\frac{\nu_1}{\nu_2} = 81$; 2) $\frac{\nu_1 \nu_2}{T_1^4} = 243$
 (в 81 раз) (в 243 раз)

156. Определите, какой заряд в электроне - выделит
соответствует заряду массы $m = 3 \cdot 10^{-10}$ кг.

Дано

$$m = 3 \cdot 10^{-10} \text{ кг}$$

$E = ?$

Решение

Заряд, соответствующий

заряду массы равен:

$$E = \Delta m \cdot c^2, \text{ где } c - \text{ скорость света}$$

$$\text{Подставляем: } E = 3 \cdot 10^{-10} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 27 \cdot 10^{-2} \text{ Дж}$$

$A = B$ равен работе, совершаемой электром. поля
при перемещении заряда q по замкнутой
контуре магнитного H -х равно 1 В

$$A = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1 \text{ Дж} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$$

B электром. поляма Земли будет

$$E = \frac{2,7 \cdot 10^{-2} \text{ Дж}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж (эВ)}} = 16,8 \text{ эВ}$$

$$\text{Ответ: } 16,8 \text{ эВ}$$

2) Подсчитать среднюю мощность, которую рассеивает источник с $\mathcal{E} = 5 \text{ В}$ и сопротивлением внутреннего сопротивления $r = 5 \text{ мОм}$ и сопротивление нагрузки $R = 0,1 \text{ Ом}$. Определить среднюю мощность $\langle P \rangle$ переданную в нагрузку и среднюю мощность, рассеиваемую в цепи источника тока.

Дано: \mathcal{E} , r , R Найти:

$\mathcal{E} = 5 \text{ В}$, $r = 5 \cdot 10^{-3} \text{ Ом}$, $R = 0,1 \text{ Ом}$
 $\langle P \rangle = \frac{1}{2} I_m^2 R$ (1)
 I_m можно найти из:
 $I_m = \frac{U_{\text{ср}}}{R_c}$ (2), где R_c сумма с

сопротивлением и ω суммарная емкость цепи:
 $R_c = \frac{1}{\omega C}$ (3) (суммируем (1) и (2) и
 получим формулу для I_m : $I_m = U_m \omega C$, откуда
 формула (2): $\omega = \frac{1}{I_m R_c}$ (4)

Эту формулу для параметров формулы (1) подставим и получим:
 $\langle P \rangle = \frac{1}{2} U_m^2 \omega^2 C^2 R = \frac{1}{2} U_m^2 \left(\frac{1}{I_m R_c} \right)^2 C^2 R = \frac{1}{2} U_m^2 \frac{C^2 R}{I_m^2 R_c^2}$

(вместо числовых значений из Дано:
 $\langle P \rangle = \frac{1}{2} \cdot 10^2 \cdot \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 0,1}{5 \cdot 10^{-6}} = 54 \text{ Вт}$

Ответ: 54 Вт.