

1. При освещении металлической пластины с работой выхода A монохроматическим светом длиной волны λ происходит фотоэлектрический эффект, максимальная кинетическая энергия освобождаемых электронов равна $E_{\text{макс}}$. Каким будет значение максимальной кинетической энергии фотоэлектронов при освещении монохроматическим светом длиной волны $0,5\lambda$ пластины с работой выхода $\frac{A}{2}$?

- 1) $E_{\text{макс}} - \frac{A}{2}$
- 2) $E_{\text{макс}} + \frac{A}{2}$
- 3) $2E_{\text{макс}}$
- 4) $2E_{\text{макс}} + \frac{3A}{2}$

2. В таблице приведены значения максимальной кинетической энергии E_{max} фотоэлектронов при облучении фотокатода монохроматическим светом с длиной волны λ .

λ	λ_0	$\frac{1}{2}\lambda_0$
E_{max}	E_0	$3E_0$

Чему равна работа выхода $A_{\text{вых}}$ фотоэлектронов с поверхности фотокатода?

- 1) $\frac{1}{2}E_0$
- 2) E_0
- 3) $2E_0$
- 4) $3E_0$

3. В таблице приведены значения максимальной кинетической энергии E_{max} фотоэлектронов при облучении фотокатода монохроматическим светом с длиной волны λ .

λ	λ_0	$2\lambda_0$
E_{max}	E_0	$\frac{1}{4}E_0$

Чему равна работа выхода $A_{\text{вых}}$ фотоэлектронов с поверхности фотокатода?

- 1) $\frac{1}{4}E_0$
- 2) $\frac{1}{2}E_0$
- 3) E_0
- 4) $2E_0$

4. Для наблюдения фотоэффекта взяли металлическую пластину с работой выхода $4 \cdot 10^{-19}$ Дж и освещали ее светом с частотой $8 \cdot 10^{14}$ Гц. Затем частоту света уменьшили в 2 раза. В результате число фотоэлектронов, вылетевших из пластины,

- 1) уменьшилось до нуля
- 2) уменьшилось в 2 раза
- 3) увеличилось в 2 раза
- 4) не изменилось

5. Для наблюдения фотоэффекта взяли металлическую пластину с работой выхода $3 \cdot 10^{-19}$ Дж и освещали ее светом с частотой $6 \cdot 10^{14}$ Гц. Затем частоту света уменьшили в 3 раза. В результате число фотоэлектронов, вылетевших из пластины,

- 1) уменьшилось до нуля
- 2) уменьшилось в 3 раза
- 3) увеличилось в 3 раза
- 4) не изменилось

6. Работа выхода электронов для исследуемого металла равна 3 эВ. Чему равна максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов, вылетающих с поверхности металлической пластинки под действием света, длина волны которого составляет $\frac{2}{3}$ длины волны, соответствующей красной границе фотоэффекта для этого металла?

- 1) $\frac{2}{3}$ эВ
- 2) 1 эВ
- 3) $\frac{3}{2}$ эВ
- 4) 2 эВ

7. В опытах по фотоэффекту пластину из металла с работой выхода $3,4 \cdot 10^{-19}$ Дж освещали светом частотой $6 \cdot 10^{14}$ Гц. Затем частоту уменьшили в 2 раза, одновременно увеличив в 1,5 раза число фотонов, падающих на пластину за 1 с. В результате этого число фотоэлектронов, покидающих пластину за 1 с,

- 1) увеличилось в 1,5 раза
- 2) стало равным нулю
- 3) уменьшилось в 2 раза
- 4) уменьшилось более чем в 2 раза

8. Работа выхода электронов из калия равна 2,2 эВ. Для наблюдения фотоэффекта с поверхности калия необходим свет с длиной волны

- 1) меньшей 563 нм
- 2) большей 563 нм
- 3) меньшей 903 нм
- 4) большей 903 нм

9. Для наблюдения фотоэффекта взяли металлическую пластину с работой выхода $4 \cdot 10^{-19}$ Дж и освещали ее светом частотой $16 \cdot 10^{14}$ Гц. Затем частоту света уменьшили в 2 раза и увеличили в 3 раза число фотонов, падающих на пластину за 1 с. В результате число фотоэлектронов, вылетающих из пластины за 1 с

- 1) уменьшилось до нуля
- 2) уменьшилось в 2 раза
- 3) увеличилось в 3 раза
- 4) не изменилось

10. В таблице приведены значения максимальной кинетической энергии E_{max} фотоэлектронов при облучении фотокатода монохроматическим светом с длиной волны λ .

λ	λ_0	?
E_{max}	E_0	$7E_0$

Работа выхода $A_{вых}$ фотоэлектронов с поверхности фотокатода равна $2E_0$. Чему равно пропущенное в таблице значение λ ?

- 1) $\frac{1}{3}\lambda_0$
- 2) $\frac{1}{5}\lambda_0$
- 3) $\frac{1}{6}\lambda_0$
- 4) $\frac{1}{7}\lambda_0$

11. В опытах по фотоэффекту взяли пластину из металла с работой выхода 3,5 эВ и стали освещать ее светом частоты $3 \cdot 10^{15}$ Гц. Затем частоту падающей на пластину световой волны уменьшили в 4 раза, увеличив в 2 раза интенсивность светового пучка. В результате этого число фотоэлектронов, покидающих пластину за 1 с,

- 1) осталось приблизительно таким же
- 2) уменьшилось в 2 раза
- 3) оказалось равным нулю
- 4) уменьшилось в 4 раза

12. В таблице представлены результаты измерений максимальной энергии фотоэлектронов при двух разных значениях длины волны падающего монохроматического света ($\lambda_{кр}$ — длина волны, соответствующая красной границе фотоэффекта).

Длина волны падающего света λ	$0,5 \lambda_{кр}$	$0,25 \lambda_{кр}$
Максимальная энергия фотоэлектронов $E_{кр}$	-	E_0

- 1) E_0
- 2) $\frac{1}{2}E_0$
- 3) $\frac{1}{3}E_0$
- 4) $\frac{1}{4}E_0$

13. В таблице приведены значения максимальной кинетической энергии E_{max} фотоэлектронов при облучении фотокатода монохроматическим светом с длиной волны λ .

λ	λ_0	$\frac{1}{2}\lambda_0$
E_{max}	E_0	$4E_0$

Чему равна работа выхода $A_{вых}$ фотоэлектронов с поверхности фотокатода?

- 1) $\frac{1}{2}E_0$
- 2) E_0
- 3) $2E_0$
- 4) $3E_0$

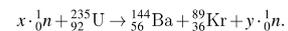
14. В таблице представлены результаты измерений запирающего напряжения для фотоэлектронов при двух разных значениях частоты ν падающего монохроматического света ($\nu_{кр}$ — частота, соответствующая красной границе фотоэффекта).

Частота падающего света ν	$2\nu_{кр}$	
Запирающее напряжение $U_{зап}$	U_0	$2U_0$

Какое значение частоты пропущено в таблице?

- 1) $\frac{1}{2}\nu_{кр}$
- 2) $\nu_{кр}$
- 3) $2\nu_{кр}$
- 4) $3\nu_{кр}$

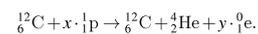
15. Реакция деления ядра урана тепловыми нейтронами описывается уравнением:



Определите минимальное число нейтронов x , вступающих в реакцию, и число нейтронов y , образующихся в качестве продуктов этой реакции. Ответ дайте в виде двух чисел, записав каждое в соответствующий столбец таблицы.

Минимальное число нейтронов x , вступающих в реакцию	Число нейтронов y , образующихся в качестве продуктов реакции

16. В настоящее время принято считать, что одним из источников энергии Солнца служит так называемый углеродный цикл синтеза гелия ${}^4_2\text{He}$. Этот цикл начинается с ядра углерода ${}^{12}_6\text{C}$. В результате нескольких последовательных поглощений ядром протонов и испускания позитронов (при этом образуются ядра промежуточных элементов, а также нейтрино и гамма-кванты) вновь образуется прежнее ядро ${}^{12}_6\text{C}$ и синтезируется ядро гелия ${}^4_2\text{He}$:



Сколько протонов поглощается и сколько позитронов испускается в ходе такого углеродного цикла? В ответе запишите число протонов и позитронов без пробелов и запятых.

Число поглощаемых протонов, x	Число испускаемых позитронов, y

17. Ядро некоторого элемента бомбардируется протонами. В результате ядерной реакции поглощаются протоны и образуются α -частицы и ядро нового элемента. У образовавшегося ядра массовое число меньше массового числа исходного ядра на 3, а зарядовое число больше зарядового числа исходного ядра на 5. Определите минимальное число протонов и минимальное число α -частиц, участвующих в этой ядерной реакции.

Минимальное число протонов	Минимальное число α -частиц

18. В результате распада элементарной частицы с некоторым зарядом q — пиона — рождаются позитрон, электронное нейтрино и электрон-позитронная пара. Найдите отношение $\frac{q}{e}$, где e — модуль заряда электрона. Ответ дайте в виде целого числа (с учетом знака).