

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

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

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

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

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  $\lambda$ .

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

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 пластиинки 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) меньший 563 нм
- 2) больший 563 нм
- 3) меньший 903 нм
- 4) больший 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  $\lambda$ .

$\lambda$	$\lambda_0$	?
$E_{max}$	$E_0$	$7E_0$

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

- 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 ( $\lambda_{\text{кр}}$  — длина волны, соответствующая красной границе фотоэффекта).

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

- 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  $E_{\text{max}}$  фотоэлектронов при облучении фотокатода монохроматическим светом с длиной волны  $\lambda$ .

$\lambda$	$\lambda_0$	$\frac{1}{2}\lambda_0$
$E_{\text{max}}$	$E_0$	$4E_0$

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

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

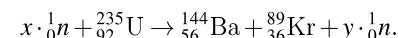
**14.** В таблице представлены результаты измерений запирающего напряжения для фотоэлектронов при двух разных значениях частоты  $v$  падающего монохроматического света ( $v_{\text{кр}}$  — частота, соответствующая красной границе фотоэффекта).

Частота падающего света $v$	$2v_{\text{кр}}$	
Запирающее напряжение $U_{\text{зап}}$	$U_0$	$2U_0$

Какое значение частоты пропущено в таблице?

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

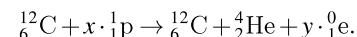
**15.** Реакция деления ядра урана тепловыми нейтронами описывается уравнением:



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  ${}_{2}^4\text{He}$ . Этот цикл начинается с ядра углерода  ${}_{6}^{12}\text{C}$ . 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  ${}_{6}^{12}\text{C}$  и синтезируется ядро гелия  ${}_{2}^4\text{He}$ :



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  $\alpha$ -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  $\alpha$ -частиц, участвующих в этой ядерной реакции.

Минимальное число протонов	Минимальное число $\alpha$ -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).