

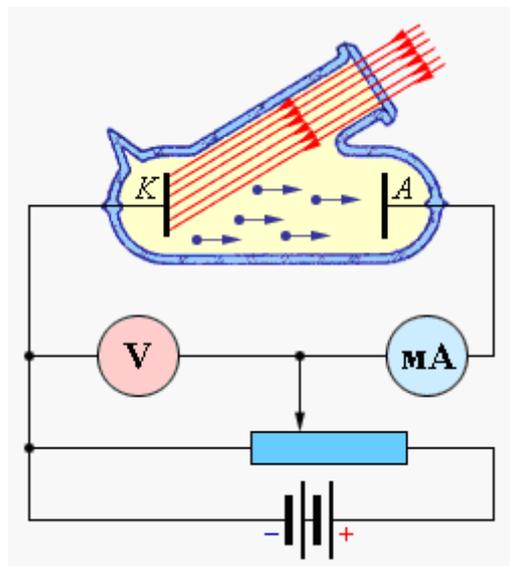
Задача 22 ЕГЭ -2015

Если нужен только ответ – **правильный ответ 13**

А вот размышления.

Долгое время физики были уверены, что свет, световой луч – это электромагнитная волна. Они измерили и длину волны, и частоту волны, и даже определили, что цвет (красный, оранжевый, желтый и т. д.) определяется как раз длиной волны. Но вот было открыто явление фотоэффекта, которое поставило волновую природу света под сомнение.

В чём, собственно, заключается фотоэффект? В том, что лучи света «выбивают» из металлической пластинки электроны. Даже в школьном кабинете можно сделать опыт: зарядить пластинку отрицательно, присоединить её к электрометру, а потом осветить кварцевой лампой. Заряд исчезнет, это означает, что избыточные электроны пластинку покинули. Для более серьёзного изучения фотоэффекта применяется такая установка. В стеклянном корпусе две пластинки, подключенные к источнику тока. На пластинку К (катод) направлен пучок света. Под действием его электроны вылетают из пластинки, да ещё и получают



достаточную скорость, чтобы долететь до анода. То есть, электроны имеют энергию, достаточную для того, чтобы вырваться из металла (это называется работа выхода, обозначается $A_{\text{вых}}$) + кинетическую энергию $mv^2/2$.

Откуда электроны берут эту энергию?

Логично предположить, что эту энергию приносит с собой и передаёт электрону так называемый квант света – **фотон**.

То есть, энергия фотона

$$E_{\phi} = A_{\text{вых}} + \frac{mv^2}{2} \quad (1)$$

Экспериментальным путём установили, что энергия фотона не зависит от того, яркий свет или тусклый, а зависит только от частоты (или длины волны, что, в принципе, то же самое) света

$$E_{\phi} = h\nu = h \frac{c}{\lambda} \quad (2)$$

где ν – частота световой волны, λ – длина световой волны, c – скорость света (постоянное число); h – постоянная Планка (тоже постоянное число).

Можно ли оценить, насколько велика кинетическая энергия вылетевших электронов? Можно, если к пластинам А и К приложить напряжение в обратную сторону, препятствующее движению электронов, так называемое, запирающее напряжение $U_{\text{зап}}$. Повышая это напряжение, найдём момент, когда движение электронов (фототок) прекратится

Отсюда $\frac{mv^2}{2} = eU_{\text{зап}} = E_{\phi} - A_{\text{вых}}$ Из этой формулы очевидно, что при

увеличении энергии фотона запирающее напряжение увеличится. То есть в первый столбик таблицы впишем 1.

Из формулы (2) видно, что энергия фотона тем меньше, чем меньше частота (или чем больше длина волны). При некоторой максимальной длине волны $\lambda_{\text{кр}}$ энергия фотона так мала, что при дальнейшем повышении длины волны фотоэффект уже не будет происходить (электроны не будут выбиваться из металла). Такая длина волны $\lambda_{\text{кр}}$ называется красной границей фотоэффекта. Красная граница зависит только от материала, из которого сделана облучаемая пластина, а от энергии фотона не зависит. Поэтому во второй столбец следует вписать 3.

Модуль запирающего напряжения	Красная граница фотоэффекта
1	3

Ответ 13