Учитель физики МОУ СОШ №4 г. Миньяра

УСКОВА СВЕТЛАНА СЕМЁНОВНА

5klass.ne

СТРОЕНИЕ АТОМА
квантовая физика

ФИЗИКА

11 КЛАСС

Данный урок проводится по типу телевизионной передачи…

СВОЯ игра

Квантовая физика. Строения атома.

Строение атома	100	200	300	400	500
фотоэффект	100	200	300	400	500
фотон	100	200	300	400	500
Теория Бора	100	200	300	400	500
Задачи	100	200	300	400	500

ВЫХОД

СТРОЕНИЕ АТОМА
100

Какой знак имеет заряд ядра атома?

ОТВЕТ

положительный

назад

выход

СТРОЕНИЕ АТОМА
200

Во сколько раз линейный размер ядра меньше размера атома?

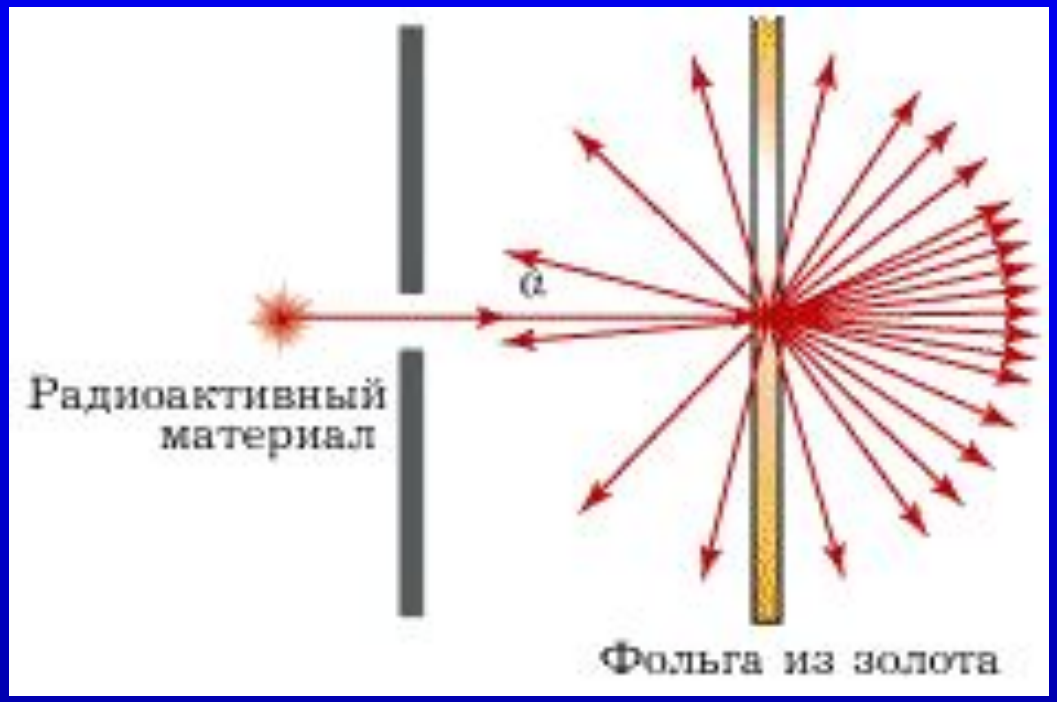
ОТВЕТ

В 10000 раз

СТРОЕНИЕ АТОМА

300

Что созданно в результате опыта



ОТВЕТ

Планетарная модель атома

СТРОЕНИЕ АТОМА

400

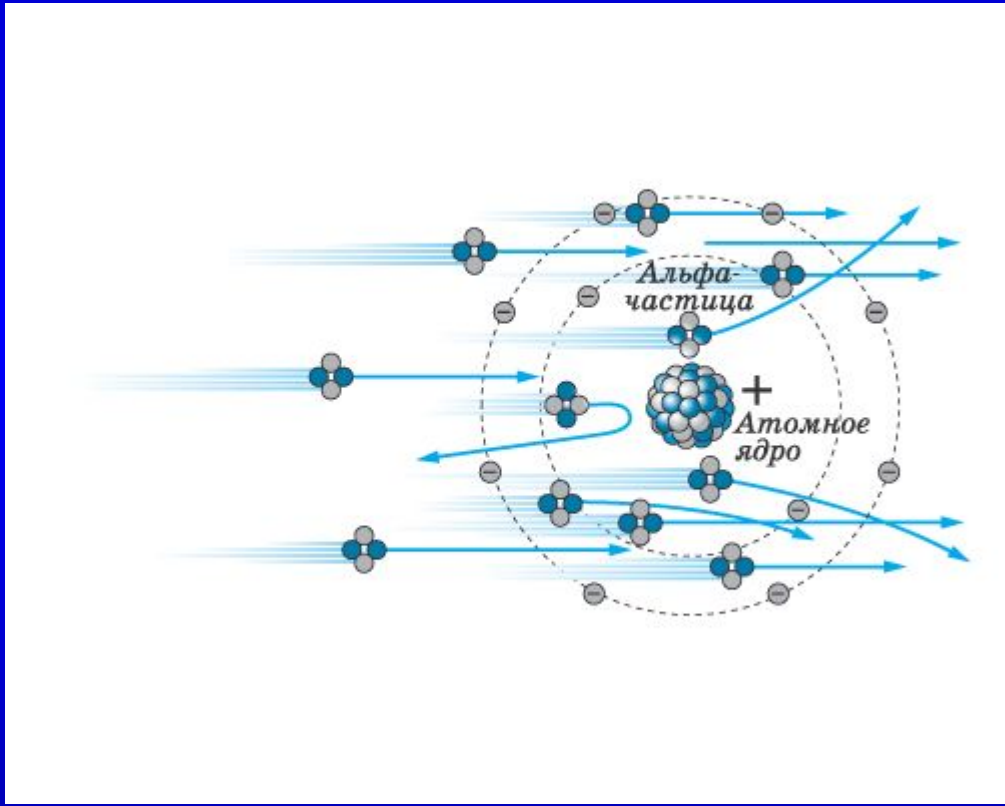
Недостатки планетарной модели атома

ОТВЕТ

Планетарная модель не позволяет объяснить устойчивость атомов

СТРОЕНИЕ АТОМА
500

Почему электроны не могут изменить траекторию частиц в опыте Резерфорда?



ОТВЕТ

масса электрона значительно меньше массы а-частицы

НАЗАД

ВЫХОД

ФОТОЭФФЕКТ
100

Дайте определение фотоэффекта

ответ

Фотоэффект – явление вырывания электронов из твёрдых и жидких веществ под действием света

ФОТОЭФФЕКТ
200

Формула Эйнштейна для фотоэффекта

ответ

$$h\nu = A_{\text{вых}} + eU_{\text{з}}.$$

НАЗАД

ВЫХОД

ФОТОЭФФЕКТ
300

Что такое «красная» граница фотоэффекта?

ответ

наименьшая частота ν_{min}, при которой еще возможен внешний фотоэффект.

ФОТОЭФФЕКТ
400

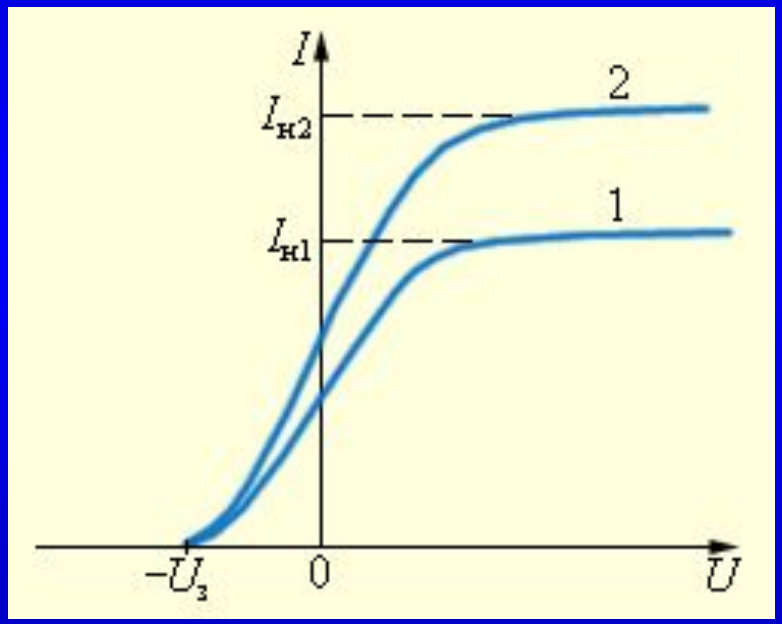
Как изменится кинетическая энергия электронов при фотоэффекте, если увеличить частоту облучающего света?

ответ

увеличится.

ФОТОЭФФЕКТ
500

Чем вызваны различия в графиках?



ответ

Кривая 2 соответствует большей интенсивности светового потока.

ФОТОН
100

Энергия фотона

ответ

$$E = h\nu.$$

ФОТОН
200

Импульс фотона

ответ

$$p = h\nu/c = h/\lambda.$$

ФОТОН
300

Каков заряд фотона?

ответ

Фотон – электрически нейтрален

ФОТОН
400

В чём заключается корпускулярно-волновой дуализм?

ответ

Один и тот же объект проявляет как корпускулярные, так и волновые свойства.

ФОТОН
500

Можно ли остановить фотон?

ответ

НЕТ. Фотон либо движется со скоростью света, либо не существует.

НАЗАД ВЫХОД

ТЕОРИЯ БОРА
100

Постулаты Бора

ответ

Первый постулат Бора: атом может находиться не во всех состояниях, допускаемых классической физикой, а только в особых квантовых (или стационарных) состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия; в стационарном состоянии атом не излучает.

Второй постулат Бора: при переходе атома из одного стационарного состояния в другое испускается или поглощается квант электромагнитного излучения. Энергия излучаемого или поглощаемого при этом кванта (фотона) равна разности энергий стационарных состояний.

ТЕОРИЯ БОРА

200

Как найти энергию излучённого фотона?

ответ

$$h\nu = En - Em,.$$

ТЕОРИЯ БОРА

300

Сколько квантов с различной энергией может испустить водород, если электрон находится на третьей орбите?

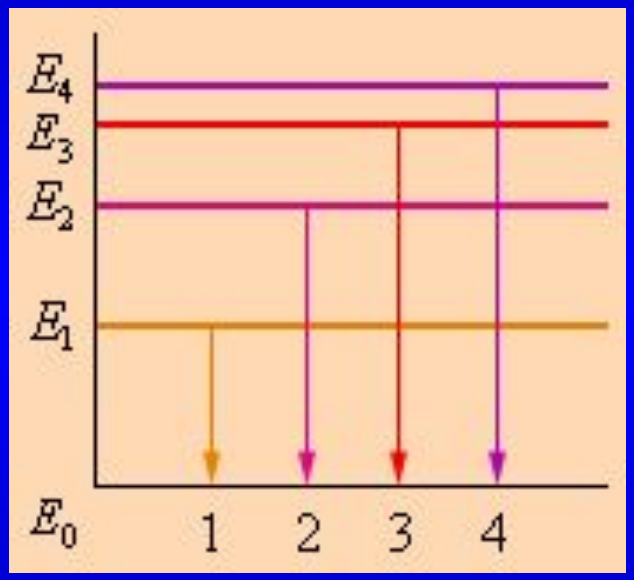
ответ

3

ТЕОРИЯ БОРА

400

На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Какой цифрой обозначен переход с излучением фотона максимальной частоты?



ответ

4

НАЗАД

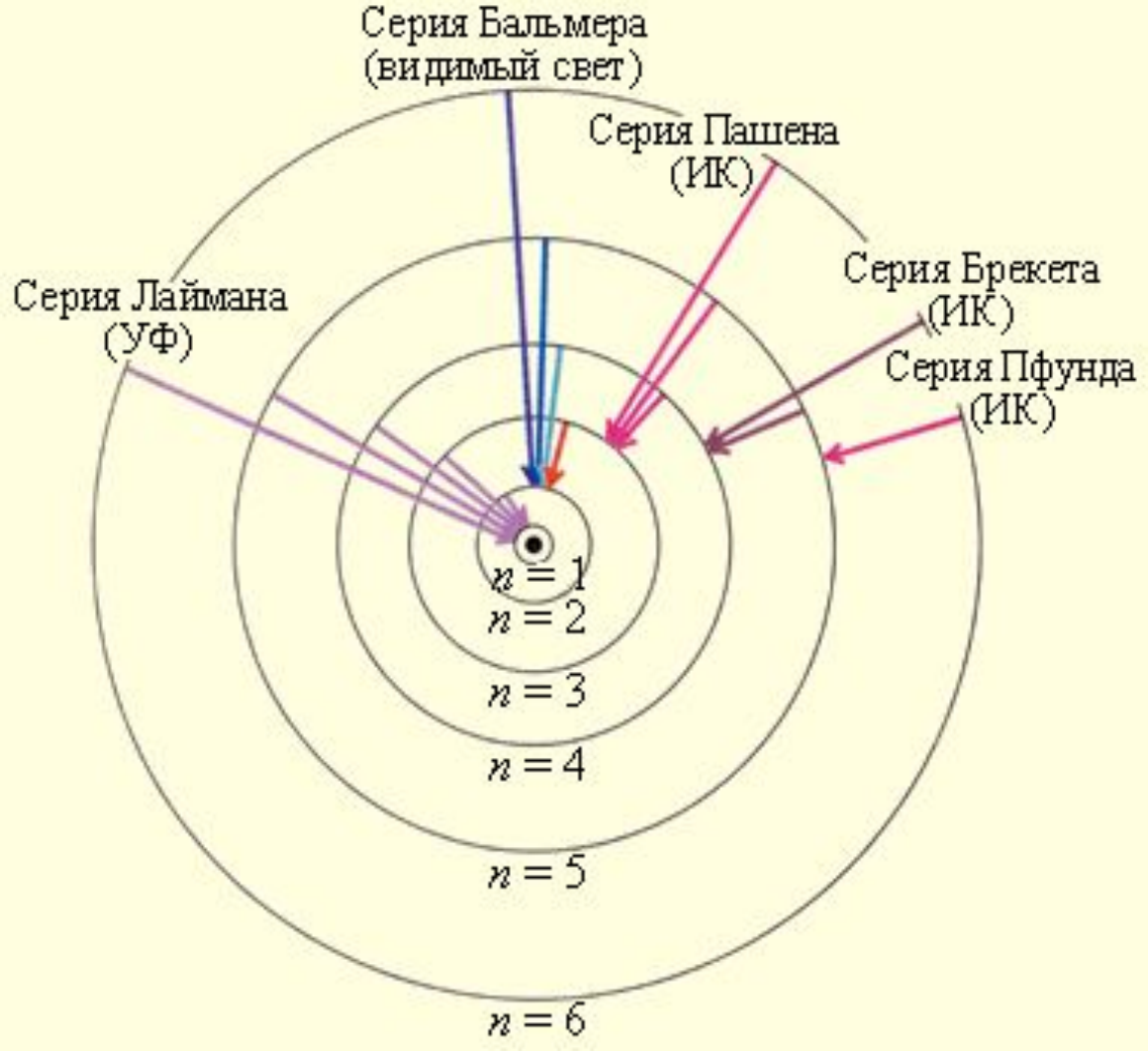
ВЫХОД

ТЕОРИЯ БОРА

500

Какие серии излучения атома водорода вы знаете?

ответ


Серия Бальмера
(видимый свет)
Серия Пашена
(ИК)
Серия Брекета
(ИК)
Серия Пфунда
(ИК)
Серия Лаймана
(УФ)
n = 1
n = 2
n = 3
n = 4
n = 5
n = 6

НАЗАД ВЫХОД

ЗАДАЧИ
100

В экспериментах по изучению фотоэффекта использовался монохроматический свет некоторой частоты. Оказалось, что ток прекращается при запирающем потенциале $U_З$ = 1,25 В.Определите максимальную кинетическую энергию электронов (в джоулях), выбиваемых светом из фотокатода.

Заряд электрона e = 1,602·10–19 Кл

ответ

$$E_k = mv^2/2$$

$$\left(\frac{mv^2}{2}\right)_{max} = eU_з$$

$$E_к = 2 \times 10^{-19} \text{ Дж}$$

НАЗАД

ВЫХОД

ЗАДАЧИ
200

Для калия красная граница фотоэффекта $\lambda_{кр}$ = 564 нм. Определите работу выхода *A* для калия.

ответ

$$A = h\nu_{min} = \frac{hc}{\lambda_{кр}}$$

$A = 3{,}5 \times 10^{-15}$ Дж

НАЗАД

ВЫХОД

ЗАДАЧИ
300

Определите энергию и импульс фотона видимого света (λ = 500 нм).

ответ

$$p = h\nu/c = h/\lambda.$$

$$p = 1{,}32 \times 10^{-27} \text{ кг м/с}$$

$$E = h\nu = hc/\lambda.$$

$$E = 4 \times 10^{-19} \text{ Дж}$$

ЗАДАЧИ
400

Атом водорода в основном состоянии имеет энергию $E1 = -13{,}6$ эВ. Определите радиус $r1$ первой боровской орбиты электрона.

ответ

$$r_n = \frac{\hbar^2}{k m_e e^2} n^2,$$

$r1 = 5{,}29 \cdot 10–11$ м

НАЗАД ВЫХОД

ЗАДАЧИ
500

1. Найдите импульс фотонов, вырывающих с поверхности металла электроны, которые полностью задерживаются разностью потенциалов 3 В. Фотоэффект начинается при частоте света $6 \cdot 10^{14}$ Гц.

ответ

Дано:

$U_3 = 3$ В

$\nu_{кр} = 6 \cdot 10^{14}$ Гц

$p - ?$

Решение:

$$h\nu = A + \frac{m\upsilon_{max}^2}{2}$$

$$\left.\begin{aligned} A &= h\nu_{кр} \\ \frac{m\upsilon_{max}^2}{2} &= eU_3 \end{aligned}\right\} h\nu = h\nu_{кр} + eU_3$$

$$p = \frac{h\nu}{c}; \; p = \frac{h\nu_{кр}}{c} + \frac{eU_3}{c};$$

$$[p] = \frac{\text{Дж} \cdot \text{с} \cdot \text{с}^{-1}}{\text{м/с}} + \frac{\text{Кл.В}}{\text{м/с}} = \frac{\text{Н} \cdot \text{м}}{\text{м/с}} = \frac{\text{кг} \cdot \text{м/с}^2}{\text{с}^{-1}} = \text{кг} \cdot \text{м/с}$$

$$p = 29{,}2 \cdot 10^{-28} \text{ кг} \cdot \text{м/с}.$$

ВОПРОС

ВОПРОС

аукцион

ВОПРОС

ВОПРОС

ВОПРОС

аукцион

ВОПРОС

ВОПРОС

аукцион

ВОПРОС

ВОПРОС

Спасибо Вам за участие в игре!

Надеюсь, что Вам понравилось!