

ФИЗИКА

СТРОИМА АТОМА
КВАНТОВА МЕХАНИКА
1 КЛАСС

Данный урок
проводится по типу
телевизионной
передачи...

СВОЯ

Игра

Квантовая физика.

Строения атома.

Строение атома	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>300</u>	<u>400</u>	<u>500</u>
фотоэффект	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>300</u>	<u>400</u>	<u>500</u>
фотон	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>300</u>	<u>400</u>	<u>500</u>
Теория Бора	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>300</u>	<u>400</u>	<u>500</u>
Задачи	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>300</u>	<u>400</u>	<u>500</u>

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?

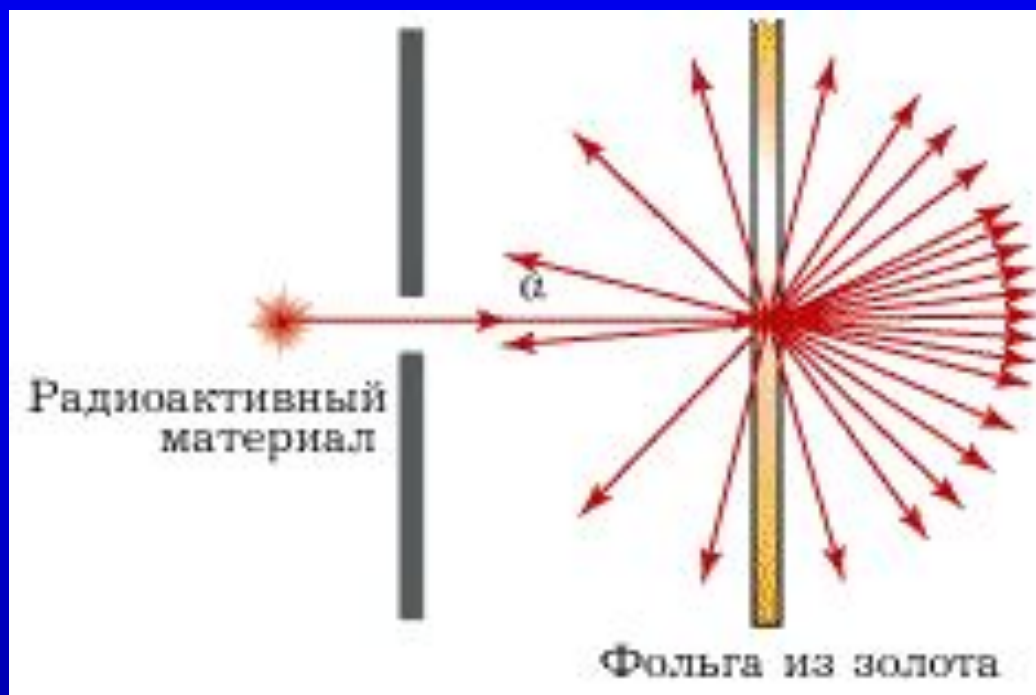
ОТВЕТ

В 10000 раз

СТРОЕНИЕ АТОМА

300

Что создано в результате
опыта



ОТВЕТ

Планетарная модель атома

[НАЗАД](#)

[ВЫХОД](#)

СТРОЕНИЕ АТОМА

400

Недостатки планетарной
модели атома

ОТВЕТ

Планетарная модель
не позволяет объяснить
устойчивость атомов

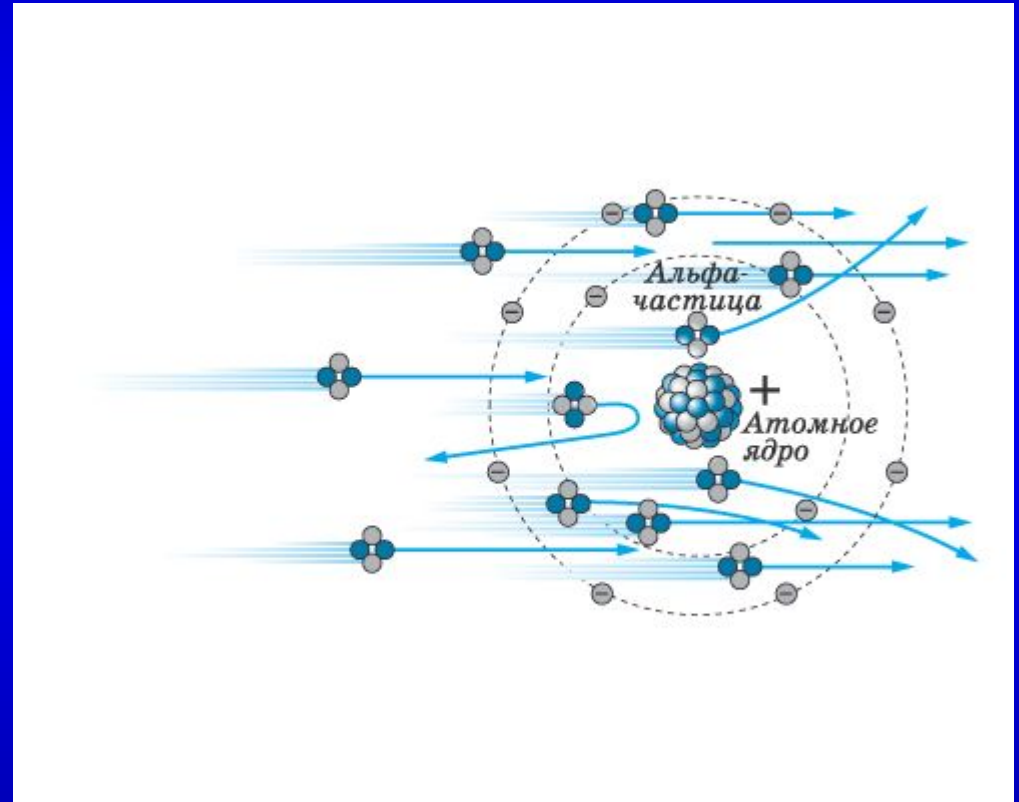
[НАЗАД](#)

[ВЫХОД](#)

СТРОЕНИЕ АТОМА

500

Почему электроны
не могут изменить
траекторию частиц
в опыте
Резерфорда?



ОТВЕТ

масса электрона
значительно меньше массы
α-частицы

ФОТОЭФФЕКТ

100

Дайте определение
фотоэффекта

ОТВЕТ

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

[НАЗАД](#)

[ВЫХОД](#)

ФОТОЭФФЕКТ

200

Формула Эйнштейна
для фотоэффекта

ОТВЕТ

$$h\nu = A_{\text{ВЫХ}} + eU_3.$$

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.

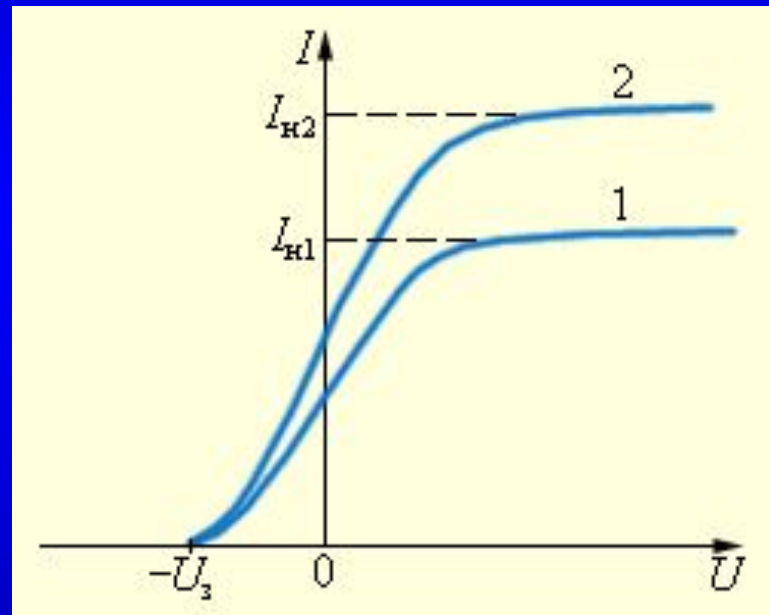
НАЗАД

ВЫХОД

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

[НАЗАД](#)

[ВЫХОД](#)

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.

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

$$h\nu = E_n - E_m,$$

ТЕОРИЯ БОРА

300

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

ОТВЕТ

3

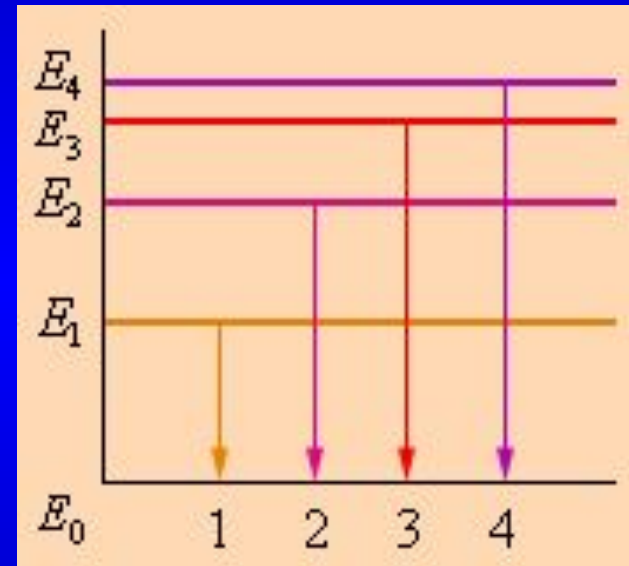
НАЗАД

ВЫХОД

ТЕОРИЯ БОРА

400

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



ОТВЕТ

4

НАЗАД

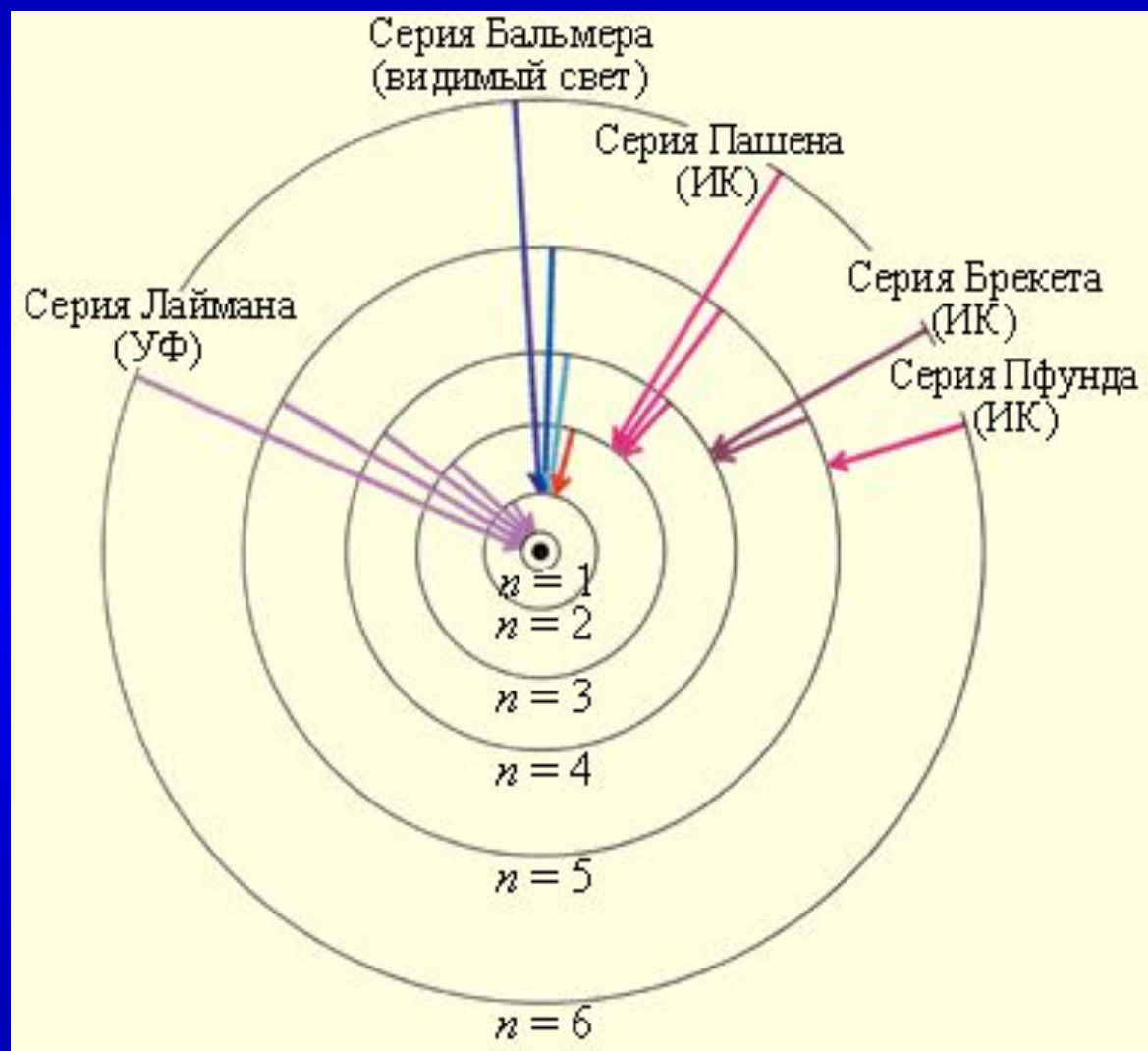
ВЫХОД

ТЕОРИЯ БОРА

500

Какие серии излучения атома
водорода вы знаете?

ОТВЕТ



ЗАДАЧИ

100

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

Заряд электрона $e = 1,602 \cdot 10^{-19}$ Кл

ОТВЕТ

$$E_k = mv^2/2$$

$$\left(\frac{mv^2}{2} \right)_{\max} = eU_{\text{э}}$$

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

ЗАДАЧИ

200

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

ОТВЕТ

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

-15

$$A = 3,5 \times 10 \text{ Дж}$$

ЗАДАЧИ

300

Определите энергию и импульс фотона видимого света ($\lambda = 500$ нм).

ОТВЕТ

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

-27

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

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

-19

$$E = 4 \times 10^{-19} \text{ Дж}$$

ЗАДАЧИ

400

Атом водорода в основном состоянии имеет энергию $E_1 = -13,6$ эВ. Определите радиус r_1 первой бордовской орбиты электрона.

ОТВЕТ

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

$$r_1 = 5,29 \cdot 10^{-11} \text{ м}$$

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:

$$U_3 = 3 \text{ В}$$

$$\nu_{\text{кр}} = 6 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$$

$p = ?$

Решение:

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

$$A = h\nu_{\text{кр}}$$

$$\frac{m\nu_{\text{max}}^2}{2} = eU_3$$

$$\left. \begin{array}{l} A = h\nu_{\text{кр}} \\ \frac{m\nu_{\text{max}}^2}{2} = eU_3 \end{array} \right\} h\nu = h\nu_{\text{кр}} + eU_3$$

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

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

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



КЭТ
В МЕШКЕ

ВОПРОС

вопрос

аукцион

вопрос

The background is a dark blue field filled with a pattern of glowing blue arrows pointing outwards from a central point. Scattered throughout are various mathematical symbols and formulas in a light yellow or green color, including $\mu = \sum \mu$, $\frac{1}{4\pi r^2}$, $\frac{1}{r}$, $\frac{1}{4\pi r^2} \frac{dV}{dr}$, $\frac{1}{r^2}$, $\frac{1}{r^3}$, $\frac{1}{r^4}$, $\frac{1}{r^5}$, $\frac{1}{r^6}$, $\frac{1}{r^7}$, $\frac{1}{r^8}$, $\frac{1}{r^9}$, $\frac{1}{r^{10}}$, $\frac{1}{r^{11}}$, $\frac{1}{r^{12}}$, $\frac{1}{r^{13}}$, $\frac{1}{r^{14}}$, $\frac{1}{r^{15}}$, $\frac{1}{r^{16}}$, $\frac{1}{r^{17}}$, $\frac{1}{r^{18}}$, $\frac{1}{r^{19}}$, $\frac{1}{r^{20}}$, $\frac{1}{r^{21}}$, $\frac{1}{r^{22}}$, $\frac{1}{r^{23}}$, $\frac{1}{r^{24}}$, $\frac{1}{r^{25}}$, $\frac{1}{r^{26}}$, $\frac{1}{r^{27}}$, $\frac{1}{r^{28}}$, $\frac{1}{r^{29}}$, $\frac{1}{r^{30}}$, $\frac{1}{r^{31}}$, $\frac{1}{r^{32}}$, $\frac{1}{r^{33}}$, $\frac{1}{r^{34}}$, $\frac{1}{r^{35}}$, $\frac{1}{r^{36}}$, $\frac{1}{r^{37}}$, $\frac{1}{r^{38}}$, $\frac{1}{r^{39}}$, $\frac{1}{r^{40}}$, $\frac{1}{r^{41}}$, $\frac{1}{r^{42}}$, $\frac{1}{r^{43}}$, $\frac{1}{r^{44}}$, $\frac{1}{r^{45}}$, $\frac{1}{r^{46}}$, $\frac{1}{r^{47}}$, $\frac{1}{r^{48}}$, $\frac{1}{r^{49}}$, $\frac{1}{r^{50}}$, $\frac{1}{r^{51}}$, $\frac{1}{r^{52}}$, $\frac{1}{r^{53}}$, $\frac{1}{r^{54}}$, $\frac{1}{r^{55}}$, $\frac{1}{r^{56}}$, $\frac{1}{r^{57}}$, $\frac{1}{r^{58}}$, $\frac{1}{r^{59}}$, $\frac{1}{r^{60}}$, $\frac{1}{r^{61}}$, $\frac{1}{r^{62}}$, $\frac{1}{r^{63}}$, $\frac{1}{r^{64}}$, $\frac{1}{r^{65}}$, $\frac{1}{r^{66}}$, $\frac{1}{r^{67}}$, $\frac{1}{r^{68}}$, $\frac{1}{r^{69}}$, $\frac{1}{r^{70}}$, $\frac{1}{r^{71}}$, $\frac{1}{r^{72}}$, $\frac{1}{r^{73}}$, $\frac{1}{r^{74}}$, $\frac{1}{r^{75}}$, $\frac{1}{r^{76}}$, $\frac{1}{r^{77}}$, $\frac{1}{r^{78}}$, $\frac{1}{r^{79}}$, $\frac{1}{r^{80}}$, $\frac{1}{r^{81}}$, $\frac{1}{r^{82}}$, $\frac{1}{r^{83}}$, $\frac{1}{r^{84}}$, $\frac{1}{r^{85}}$, $\frac{1}{r^{86}}$, $\frac{1}{r^{87}}$, $\frac{1}{r^{88}}$, $\frac{1}{r^{89}}$, $\frac{1}{r^{90}}$, $\frac{1}{r^{91}}$, $\frac{1}{r^{92}}$, $\frac{1}{r^{93}}$, $\frac{1}{r^{94}}$, $\frac{1}{r^{95}}$, $\frac{1}{r^{96}}$, $\frac{1}{r^{97}}$, $\frac{1}{r^{98}}$, $\frac{1}{r^{99}}$, $\frac{1}{r^{100}}$.

КОТ

В МЕШКЕ

ВОПРОС

вопрос

аукцион

вопрос

вопрос

аукцион

вопрос



КЭТ
В МЕШКЕ

ВОПРОС



Спасибо Вам
за участие в
игре!

Надеюсь, что Вам
понравилось!