

Вопросы 12.4. атомная физика

Рассуждения Дирака

- 1) В основе описывается ряд стационарных состояний, которые составляют спектральный атом E_1, E_2, \dots, E_n .
В атомных состояниях атомы не излучают и поглощают энергию.

Относительные состояния: правило квантования
для орбит: $m \cdot v \cdot r = n \cdot \frac{h}{2\pi}$

- 2) Разность между соседними орбитами
излучает/поглощает кванты. $h \cdot \nu = E_n - E_{n-1}$

- 3) Потенциал для движения электрона на орбите:
 $F = \frac{Z e^2}{4\pi\epsilon_0 r^2} = m \cdot \frac{v^2}{r}$, где

F — сила притяжения. Z — заряд ядра.

Потенциал энергии E_n — квант:

$$E = \frac{mv^2}{2} + \left(-\frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r}\right) = K + U$$

Энергия стационарного состояния:

$$E_n = -\frac{Z^2 m e^4}{8 \epsilon_0^2 h^2 n^2}$$

по формуле Космуса Бора:

$$h\nu = E_{n'} - E_n = \frac{Z^2 m e^4}{8 \epsilon_0^2 h^2} \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

Частота излучаемого света

$$\nu = R_0 \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) R_0 = \frac{Z^2 m e^4}{8 \epsilon_0^2 h^2} = 329 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$$

~ постоянная Ридберга

Синий свет, излучаемый
ионизированным водородом.

Система уравнений и граничные условия
 имеет решение в виде функции
 удовлетворяющей уравнению,
 которое является уравне-
 нием Шредингера.

Интегральное урав. Шредингера:

$$\Delta \Phi + \frac{2\pi^2 m}{h^2} (E - U) \Psi = 0$$

Ψ - волновая функция.

$U = -\frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r}$ - потен. энергия.

Важным волновой функции
 определены, квант. вероятности
 нахождения электрона.

$$\frac{dW}{dV} = |\Phi|^2$$

Ψ в сферических координатах

$$\Psi(r, \theta, \varphi) = \Psi(r) \cdot \Theta(\theta) \cdot \Phi(\varphi) \quad \text{сг. н.н.}$$

Для любого сферического волн. $\Psi(r) =$

Handwritten notes on a grid background:

Top row: \rightarrow 0 0 7 3 in ver.

Bottom row: 4009 4079 4309 4419 5001 5440 5999

Annotations:

- A vertical line connects the first '0' to 4009.
- A vertical line connects the second '0' to 4079.
- A vertical line connects '7' to 4309.
- A vertical line connects '3' to 4419.
- A vertical line connects '5' to 5001.
- A vertical line connects '4' to 5440.
- A vertical line connects '9' to 5999.

Additional marks:

- A small '2/3' is written near the top right.
- A small '3' is written near the bottom right.

Лабораторная работа №12⁴
Определение постоянной
Планка.

Цель работы: по спектру люминесценции дихрохромового калия рассчитать значение постоянной Планка.

Методы измерений

При пропускании света через бинарное гидриды в квантовых люминесцентных кристаллах.

Если раствор дихрохромового калия $K_2Cr_2O_7$ облучается светом, то при люминесценции света раствора происходит распад молекул $Cr_2O_7^{2-}$. Распад происходит, если молекула $Cr_2O_7^{2-}$ поглощает энергию не менее $3,97 \cdot 10^{-19}$ Дж. Следовательно, люминесценция фотона, энергия которого $E = h\nu$ больше или равна приведенной

критическое значение

$$h\nu \gg 3,34 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$$

Используя связь частоты фотона ν с длиной волны λ

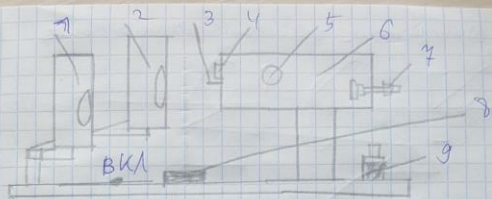
$$\nu = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} \gg 3,34 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$$

Критическое (минимальное) значение длины волны ионизированного света $\lambda_{\text{кр}}$ можно найти подставив во вторую формулу ионизации расщепления K_n , C_n , O_n .

Поэтому значение можно найти экспериментально определяя постоянную Планка

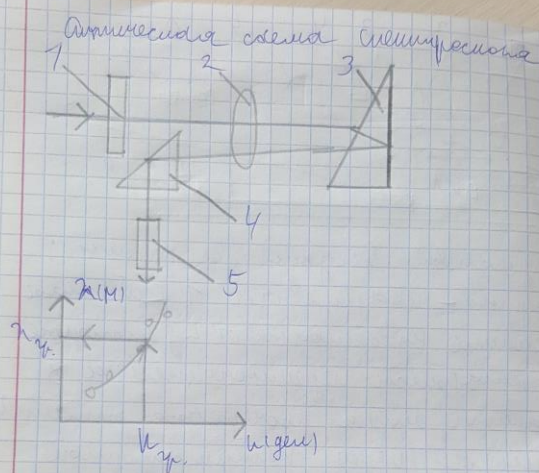
$$h = \frac{3,34 \cdot 10^{-19}}{c} \lambda_{\text{кр}} [\text{Дж} \cdot \text{с}]$$

Экспериментальная установка для экспериментального определения постоянной Планка. Предложена экспериментальная установка, общий вид которой приведен на рисунке.



В установку входят две детали:
ручная - колушевая 1 и боковая
схема комбинированная 2, которые
заменяются переключателем 8
болты могут поочередно устанавли-
ваться перед комбинированной
ручкой 4 сменного 6 с помощью
поворотного профиля.

Ручная деталь 1 предназначена
для градуировки шкалы сменного,
С помощью болта комбинированного 2
устанавливается. Комбинированная
ручка 4 сменного 6 устанавливается



Параметры вычислены по формулам.

№ п.п.	Узел	h	г.б.б
1	генератор	5,05	4044
2	линза	6,43	4355
3	разветвитель	4,04	4913
4	детектор	2,25	5461
5	мешок	2,5	5440

$$h_{\text{машин}} = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

$$h_{\text{пр}} = 8,22 \text{ мм}$$

- 1) Записать уравнение в сеп. (2.20.5)
и записать матрицу массы, матрицу
жесткости
- 2) Привести все массы к числу
массовых единиц 4
- 3) Записать урав. симметричного
матри
- 4) Записать матрицу масс
- 5) Проверить, удовлетворяют ли уравн.
- 6) Записать матрицу масс и
записать матрицу жесткости
- 7) Записать матрицу жесткости
- 8) Проверить по началу 3 этапа
с удовлетворением матри
- 9) Записать уравнение из сеп.
- 10) По заданной матрице жесткости
среднего значения. Из и
записать матрицу масс
- 11) Проверить симметричность матри

Норме погрешности вычисления по формуле:

$$\delta = \frac{|h - h_{\text{теор}}|}{h_{\text{теор}}} \cdot 100\%$$

Вывод: Рассчитаны значения истинной длины, времени расчёта. Данные достоверные.

Заключительные вопросы:

1) Длина волны — расстояние, в котором происходит полное изменение фазы волны в пространстве и времени. Волна может распространяться в пространстве и времени. Волна может быть распространяющейся или стоячей. Волна может быть распространяющейся или стоячей. Волна может быть распространяющейся или стоячей.

Длина волны — расстояние, в котором происходит полное изменение фазы волны в пространстве и времени. Волна может быть распространяющейся или стоячей. Волна может быть распространяющейся или стоячей.

они представляют собой нелиней-
ную функцию веса, в которой
для энергии асимметрично изу-
чения используется полевой разрыв
в широте линии.

2) Гидратная известь - неорганическое
соединение, являясь солью гидратной
извести с химической формулой
 $\text{Ca}(\text{OH})_2$, имеет вид кристаллов
присталин. Обладает сильными
осветительными свойствами, в связи
с чем, широко применяется в
строительстве, фотографии, гидрометрии и
различных областях промышленности
и сельского хозяйства. Исчерпыва-
ющим источником энергии является
углерод, а не углерод, а не углерод,
а не углерод и не углерод,
поэтому это гидратная известь.
Видимая температура кристаллизации
температурой плавления 596°C

3) При сохранности перемешивающего устройства энергетическая интенсивность смешивания растворов с добавками незначительно отличается от интенсивности смешивания чистых компонентов. Визуально и с помощью графического метода графики.

3) При совпадении перемещений условия излучения асимметрично по отношению к направлению с добавкой несимметричного отношения выходов и ширины градиента пиков графика

$$\delta = \frac{16,26 - 4,248}{6,826} \cdot 100\% = 10\%$$

Постоянная Планка

$$h = \frac{3,94 \cdot 10^{-19}}{c} \lambda_{\text{пр}} = 6,65 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

$$h = \frac{3,94 \cdot 10^{-19} \cdot 5500 \cdot 10^{-10}}{8 \cdot 10^8} = 4,28 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

