

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 20.06.2025 06:17:01
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e0c674b54f4008000d746bdf5976

Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине:

Атомная и ядерная физика, СЕМЕСТР 6

Код, направление подготовки	03.03.02 Физика
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в геофизике
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Кафедра экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Кафедра экспериментальной физики

Типовые задания для контрольной работы (6 семестр)

Вариант 1

1. Показать возможные энергетические уровни атома с электроном в состоянии с главным квантовым числом равным 6, если атом помещен во внешнее магнитное поле.
2. Во сколько раз увеличиться радиус орбиты электрона у атома водорода, находящегося в основном состоянии, при возбуждении его фотоном энергии 12.09 эВ?
3. Определить механический момент молекулы O_2 в состоянии с вращательной энергией 2.16 мэВ? $d=121$ пм.

Вариант 2

1. Записать возможные значения орбитального квантового числа и магнитного квантового числа для главного квантового числа равного 4.
2. Какую работу нужно совершить, чтобы удалить электрон со второй орбиты атома водорода за пределы притяжения его ядром?
3. Определите, во сколько раз орбитальный момент импульса электрона, находящегося в f состоянии, больше, чем для электрона в p состоянии?

Типовые задания к экзамену по дисциплине (6 семестр)

Проведение промежуточной аттестации в бсеместре в виде экзамена. Задания на экзамене содержат 2 теоретических вопроса и задачу.

Задание для показателя оценивания дискриптора «Знает»	Вид задания	Проверяемые компетенции
Вариант 1 1. Гипотеза де Бройля и ее опытная проверка. 2. Модель атома Резерфорда. Вариант 2 1. Принцип неопределенностей Гейзенберга. 2. Модель атома Томсона. Вариант 3 1. Волновая функция частицы. 2. Модель атома Бора. Вариант 4 1. Уравнение Шредингера для квантовой механики. 2. Обобщенная серия Бальмера. Вариант 5 1. Частица в прямоугольной потенциальной яме. 2. Постулаты теории Бора. Вариант 6 1. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. 2. Достоинства и недостатки модели Бора. Вариант 7 1. Квантовый гармонический осциллятор. 2. Атом водорода в квантовой механике. Вариант 8 1. Свойства волн де Бройля. 2. Квантовые числа. Вариант 9 1. Квантовая статистика Бозе-Эйнштейна. 2. Основное состояние в атоме водорода. Вариант 10 1. Квантовая статистика Ферми-Дирака. 2. Волновая функция и плотность вероятности. Вариант 11	теоретический, вопросы к экзамену	ОПК-1

1. γ-распад. Орбитальный и магнитный моменты импульса электрона. Вариант 12 1. Эффект Джозефсона. 2. Собственный момент импульса электрона. Спин. Вариант 13 1. Несохранение чётности в слабых взаимодействиях. 2. Принцип Паули. Электронные оболочки атома. Вариант 14 1. Понятие пространственной четности и внутренней четности элементарных частиц и ядер. 2. Периодическая таблица элементов. Вариант15 1. β-распад. Его разновидности и особенности. 2. Мультиплетность спектров и спин электрона. Вариант 16 1. α-распад и его особенности 2. Результирующий механический момент многоэлектронного атома. Вариант 17 1. Основные положения капельной модели ядра. 2. Магнитный момент атома. Магнетон Бора. Фактор Ланде. Вариант18 1. Определение размеров ядер. Сечение рассеяния. 2. Молекула. Энергия молекулы в квантовой механике. Вариант 19 1. Радиоактивность. Виды радиоактивности. Общие закономерности радиоактивных распадов 2. Комбинационное рассеяние света. Вариант 20 1. Удельная энергия связи. 2. Спонтанное и вынужденное излучение. Инверсная населенность. Лазеры		
--	--	--

Задание для показателя оценивания дескриптора «Знает» и «Умеет»	Вид задания
Вариант 1 Задача. Определить энергию фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на второй. Вариант 2 Задача. Определить длину волны, соответствующей второй спектральной линии в серии Пашена. Вариант 3 Задача. Электрон выбит из атома водорода, находящегося в основном состоянии, фотоном энергии 17,7 эВ. Определить скорость электрона за пределами атома. Вариант 4 Задача. Фотон с энергией 12,12 эВ, поглощенный атомом водорода, находящимся в основном состоянии, переводит атом в возбужденное состояние. Определить главное квантовое число этого состояния. Вариант 5 Задача. Определить первый потенциал возбуждения атома водорода. Вариант 6 Задача. Определить, на сколько измениться кинетическая энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны 486 нм. Вариант 7 Задача. Показать возможные энергетические уровни атома с электроном в состоянии с главным квантовым числом равным 6, если атом помещен во внешнее магнитное поле. Вариант 8 Задача. Определить постоянную распада некоторого вещества, если известно, что за час интенсивность испускаемого им β – излучения уменьшилась на 10%. Продукт распада не радиоактивен. Вариант 9 Задача. Энерговыделение в реакции ${}_1\text{H}^2 + {}_8\text{O}^{16} \rightarrow {}_2\text{He}^4 + {}_7\text{N}^{14}$ равно $Q=3$ МэВ. Энергия ядер ${}_1\text{H}^2$, бомбардирующих кислород (его ядра можно	практический, задачи к экзамену

считать покоящимися), равна 2,1 МэВ. Найти максимальную кинетическую энергию ядер ${}^4_2\text{He}$ (α -частиц), возникающих в этой реакции.

Вариант 10

Задача. Записать возможные значения орбитального квантового числа и магнитного квантового числа для главного квантового числа равного 4.

Вариант 11

Задача. Период полураспада радия равен $T_{1/2} = 1620^y$. Сколько атомов радия распадается в 1 секунду в 1 г препарата радия?

Вариант 12

Задача. Определите, во сколько раз орбитальный момент импульса электрона, находящегося в f состоянии, больше, чем для электрона в p состоянии?

Вариант 13

Задача. Определить длину волны спектральной линии, соответствующей переходу электрона в атоме водорода с шестой боровской орбиты на вторую.

Вариант 14

Задача. Определить минимальную энергию, необходимую для разделения ядра O^{16} на α -частицы.

Вариант 15

Задача. Определить скорость электрона на третьей орбите атома водорода.

Вариант 16

Задача. Определить среднюю плотность ядерного вещества, считая, что радиус ядра $R = 1,2A^{1/3} \text{ Fm}$, удельная энергия связи $\varepsilon_{св} = 8,5 \text{ МэВ}$, а средняя масса нуклона $\bar{m} = 938,9 \text{ МэВ}$.

Вариант 17

Задача. Определить потенциал ионизации атома водорода.

Вариант 18

Задача. Принимая, что электрон находится внутри атома водорода, определить неопределенность энергии этого электрона.

Вариант 19

Задача. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме шириной 10^{-10} м с бесконечно высокими стенками находится в основном состоянии. Определить вероятность обнаружения частицы в левой трети ямы.

Вариант 20

Задача. В атоме вольфрама электрон перешел с M-оболочки на L-оболочку. Принимая постоянную экранирования равной 5,63, определить энергию испущенного электрона.