

Вопросы
для подготовки к теоретической части экзамена по дисциплине
«Физика»

для студентов-ускоренников заочного отделения

VII-IX - триместр

-
1. Интерференция световых волн и условия ее наблюдения. Временная и пространственная когерентность.
 2. Интерференция волн. Разность хода и разность фаз.
 3. Интерференция света. Оптическая разность хода. Условия интерференционного максимума и минимума.
 4. Интерференция волн. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.
 5. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины.
 6. Кольца Ньютона.
 7. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
 8. Дифракция в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера). Дифракция на прямолинейной щели.
 9. Дифракционная решетка. Формула дифракционной решетки.
 10. Что называется дифракцией света? Какие виды дифракции существуют?
 11. Поляризация света. Поляризаторы. Закон Малюса.
 12. Поляризация волн. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
 13. Поляризация света при отражении света от диэлектриков. Закон Брюстера.
 14. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
 15. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения (спектральная плотность энергетической светимости, интегральная энергетическая светимость, поглощательная способность).
 16. Тепловое излучение. Монохроматическая излучательная и поглощательная способности. Закон Кирхгофа. Универсальная функция Кирхгофа.
 17. Абсолютно черное тело. Функция Кирхгофа. Закон Кирхгофа.
 18. Законы теплового излучения (закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина).
 19. Эффект Комптона и его теория.
 20. В чем заключается эффект Комптона? Как объяснить этот эффект?
 21. Внешний фотоэффект и его законы.
 22. Опишите планетарную модель атома. В чем ее недостатки с точки зрения классической физики?
 23. Атом ядерная модель атома. Опыты Резерфорда.
 24. В чем причина дискретности оптических атомных спектров? Сформулируйте постулаты Бора.
 25. Постулаты Бора. Скорость вращения электрона, радиус боровской орбиты, энергия электрона. Недостатки теории Бора.
 26. Излучение и поглощение энергии атомом. Серийная формула. Спектр поглощения водорода. Серия Бальмера.
 27. Гипотеза де Бройля и ее опытное обоснование. Волновые свойства микрочастиц.
 28. Гипотеза де Бройля. Квантово-волновой дуализм природы вещества и его экспериментальное обоснование.
 29. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля.
 30. Запишите соотношения неопределенностей и поясните их физический смысл.
 31. Уравнение Шредингера – основной закон квантовой механики. Стационарное уравнение. Стандартные условия для волновой функции.
-

-
32. Квантово-волновой дуализм природы электромагнитного излучения.
 33. Соотношения неопределенностей.
 34. Волновая функция и ее статистический смысл.
 35. Общее и стационарное уравнения Шредингера.
 36. Частица в одномерном потенциальном ящике. Туннельный эффект.
 37. Линейный одномерный гармонический осциллятор.
 38. Атом водорода в квантовой механике.
 39. Квантовые числа. Принцип Паули.
-

Задачи, рекомендованные для решения при подготовке к экзамену по дисциплине

«Физика»

1. Площадь поверхности вольфрамовой нити накала Р-ваттной вакуумной лампы равна $S \text{ см}^2$, а ее температура накала $T^\circ \text{ К}$. Во сколько раз меньше энергий излучает лампа, чем абсолютно черное тело при той же поверхности и температуре?
 2. Максимум энергии в спектре абсолютно черного тела приходится на длину волны в $\lambda \text{ мкм}$. На какую длину волны он сместится, если температура тела повысится на t° ?
 3. Вычислить дебройлевскую длину волны электрона, прошедшего ускоряющую разность потенциалов $U \text{ кВ}$.
 4. Работа выхода электронов из меди равна $A \text{ эВ}$. Будет ли фотоэффект, если на медь направить ультрафиолетовые лучи длиной волны в $\lambda \text{ нм}$?
 5. Чему равна минимальная неопределенность координаты покоящегося протона?
 6. Какова максимальная скорость фотоэлектронов, вылетающих из цинка при освещении его лучами с длиной волны $\lambda \text{ нм}$, если работа выхода равна $A \text{ эВ}$?
 7. Кинетическая энергия электрона равна его энергии покоя. Чему равна при этом минимальная неопределенность координаты протона?
 8. Какая доля энергии фотона расходуется на работу вырывания электрона, если красная граница фотоэффекта $\lambda \text{ нм}$ и кинетическая энергия электрона $A \text{ эВ}$?
 9. Чему равна минимальная неопределенность координаты фотона, соответствующего видимому излучению с длиной волны $\lambda \text{ мкм}$.
 10. В опыте Юнга щели, расположенные на расстоянии $d \text{ мм}$, освещались монохроматическим светом с длиной волны $\lambda \text{ мкм}$. Определить расстояние от щелей до экрана, если ширина интерференционных полос равна $l \text{ мм}$.
 11. Во сколько раз увеличится мощность излучения абсолютно черного тела, если максимум энергии в спектре переместился с $\lambda_1 \text{ мкм}$ на $\lambda_2 \text{ мкм}$?
 12. Расстояние между первым и вторым кольцами Ньютона, при рассмотрении их в отраженном свете, $x \text{ мм}$. Определить расстояние между десятым и одиннадцатым кольцами.
 13. Чему равна дебройлевская длина волны протона, движущегося со скоростью $0,3c$ (c — скорость света в вакууме)?
 14. Электрон с кинетической энергией $E_k \text{ эВ}$ локализован в области размером $l \text{ мкм}$. Оценить с помощью соотношения неопределенностей относительную $\frac{\Delta v}{v}$ неопределенность v его скорости.
 15. На поверхность стеклянной пластинки ($n=1,5$) нанесена прозрачная пленка (n_1), которая освещается монохроматическим светом (λ), идущим из воздуха перпендикулярно к поверхности пленки. Какую наименьшую толщину должна иметь пленка для того, чтобы
-

не было отражения света?

16. Среднее расстояние электрона от ядра в невозбужденном атоме водорода равно r пм. Вычислить минимальную неопределенность скорости электрона в атоме.
17. Определить энергию и массу фотона, длина волны которого равна: λ
18. Дифракционная решетка содержит N штрихов на l мм. На решетку падает нормально монохроматический свет (λ мкм). На какой угол от нормали к решетке нужно отклонить трубу спектрометра, чтобы навести ее на спектральную линию второго порядка? третьего порядка?
19. Угол Брюстера при падении света из воздуха в стекло составляет α . Определите скорость распространения света в стекле.
20. Определить температуру T и энергетическую светимость R , абсолютно черного тела, если максимум монохроматической излучательной способности приходится на длину волны λ_m . ($b = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot \text{К}$; $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}^4}$)
21. Электрон в одномерной прямоугольной потенциальной яме шириной l с бесконечно высокими стенками находится в возбужденном состоянии ($n=4$). Определите минимальную энергию электрона.
22. Чему равна минимальная неопределенность координаты фотона, соответствующего видимому излучению с длиной волны λ мкм.

$$\Delta P$$

23. Определить относительную неопределенность ΔP импульса движущейся частицы, если допустить, что неопределенность ее координаты равна длине волны де Бройля.
 24. Определить угол полной поляризации при отражении света от дна стеклянного сосуда, наполненного водой.
 25. Длина волны света, соответствующего красной границе фотоэффекта для некоторого металла λ_0 . Найти минимальную энергию фотона, вызывающую фотоэффект.
 26. Естественный свет падает на кристалл алмаза под углом полной поляризации. Найти угол преломления света ($n_{\text{ал}} = 1,5$).
 27. Максимум энергии в спектре абсолютно черного тела приходится на длину волны λ мкм. На какую длину волны он сместится, если температура тела повысится на t° ?
 28. Найдите неопределенность скорости электрона, если его координата известна с точностью Δx .
 29. Угол между плоскостями пропускания поляризатора и анализатора равен α . Во сколько раз уменьшится интенсивность света, выходящего из анализатора, если угол увеличить в два раза?
-