

Вопросы по оптике

Распространение э.м.в.

1 Ток смещения

Примеры несохранения циркуляции магнитного поля в случаях:

Разряд точечного заряда в однородной среде

Разряд плоского конденсатора

Каков должен быть ток смещения, чтобы спасти теорию

2 Граничные условия для векторов E, D, H, B

как следствия уравнений Максвелла в интегральной форме

3 Плоские э.м.в. в однородных диэлектриках

Вывод $E(x,t)$, $B(x,t)$ из уравнений Максвелла для однородной изотропной диэлектрической среды, в предположении, что силовые линии полей - прямые.

Фазовая скорость волны.

Электрическое и магнитное поля не живут друг без друга.

Взаимная ориентация векторов электрического и магнитного поля, фазовой скорости.

4 Плотность энергии, поток энергии э.м.п.

Плотность энергии – как в электростатике. Связь плотности энергии и плотности потока энергии.

Вывод выражения для плотности потока энергии в вакууме.

Формула для плотности потока энергии в среде в присутствии э.м.п.

5 Сферические и цилиндрические э.м.в.

В предположении постоянства потока энергии э.м.п. получить распределение напряжённости электрического поля в случае цилиндрической и сферической симметрии.

Сходство в малом сферических и цилиндрических волн с плоскими волнами.

Как направлены векторы E и B по отношению к направлению излучения.

6 Волновое уравнение.

Вывод из уравнений Максвелла

7 Давление и плотность импульса э.м.п.

8 Давление э.м.п. плоской волны при наклонном падении на частично поглощающую поверхность.

9 Примеры на расчёт потоков энергии

Выделение джоулева тепла в прямолинейном проводнике с током

Заряд конденсатора

10 Монохроматические (синусоидальные) волны. Длина волны, частота, волновое число, волновой вектор.

11 Распространение волн в двухпроводной линии. Стоячие волны. Волновое сопротивление.

12. Излучение движущегося заряда и излучение диполя.

Связь мощности излучения и ускорения заряда.

Пропорциональность мощности 4й степени частоты (для гармонических колебаний)

Эволюция картины силовых линий электрического и магнитного полей в окрестности излучающего диполя.

Распределение тока в дипольной антенне. Одно-, полу-, и четвертьволновые дипольные антенны.

Распространение, преломление, отражение э.м.в.

13 Законы отражения и преломления э.м.в. на границе 2х однородных изотропных диэлектриков (Равенство угла падения и отражения, закон Снеллиуса).

14 Амплитудные и энергетические коэффициенты отражения и преломления, их зависимость от угла падения.

С помощью формул Френеля проанализировать и показать графически зависимость коэффициентов отражения и пропускания от угла падения. Предельный угол полного внутреннего отражения, угол Брюстера.

15 Явление Брюстера, его физическое обоснование.

16 Явление полного внутреннего отражения. Поляризация отражённой волны.

Экспериментальные методы наблюдения преломлённого (затухающего) поля. Глубина проникновения электромагнитного поля.

Ромб Френеля и объяснение его работы.

17 Просветление оптики

Идея метода

Элементарный расчёт толщины и показателя преломления плёнки для плоской поверхности (с учётом только однократных отражений).

Явление интерференции

18 Сложение гармонических колебаний в точке. Интерференционный член. Роль поляризации.

19 Интерференция плоских волн, распределение интенсивности, ширина интерференционной полосы.

20 Оптическая разность хода, её использование в решении интерференционных задач.

21 Когерентные источники в радио- и оптическом диапазонах. Требования временной и пространственной когерентности.

22 Опыт Юнга. Роль размеров источника света.

23 Бизеркала и бипризма Френеля. Роль размеров источника света.

24 Опыт Поля. Роль размеров источника света.

25 Интерференция в тонких плёнках. Линии равной толщины и равного наклона.

26 Двухлучевые интерферометры. Интерферометр Майкельсона, интерферометр Рэлея.

27 Многолучевые интерферометры. Интерферометр Фабри-Перо, пластинка Луммера-Герке.

28 Стоячая электромагнитная волна.

Возникновение стоячей электромагнитной волны вследствие интерференции. Структура и эволюция электромагнитного поля стоячей волны. Опыт О. Винера. Химическое действие оказывает электрическое поле.

Дифракция

28 Принцип Гюйгенса-Френеля. Недостатки теории Френеля.

29 Распространение света от точечного источника. Зоны Френеля.

30 Дифракция на круглом отверстии

31 Дифракция на круглом экране

32 Зонная пластинка, фазовая пластинка

33 Дифракция Фраунгофера на щели. Распределение интенсивности дифрагированного пучка.

34 Влияние размеров источника света и ширины щели на дифракционную картину.

35 Дифракция Фраунгофера на дифракционной решётке. Фазовая решётка

36 Дисперсия, дисперсионная область, разрешающая способность решётки.

Дисперсия света

37 Фазовая и групповая скорость. Формула Рэлея.

39 Электронная теория дисперсии для газа гармонических осцилляторов. Нормальная и аномальная дисперсия.

40 Формула Лоренца-Лоренца. Удельная рефракция вещества.

41 Плазменная частота, дисперсия, фазовая и групповая скорости электромагнитных волн в плазме.

Оптическая активность

42 Электромагнитные волны в анизотропных средах. Природа анизотропии. Тензор диэлектрической проницаемости для одно- и двухосных кристаллов.

43 Свойства плоских электромагнитных волн в анизотропной среде.

Взаимная ориентация векторов E, D, B, H, S, k . формула для фазовой скорости. Показатели преломления для обыкновенной и необыкновенной волн.

44 Поляризационная призма Николя, дихроические пластинки, полу- и четвертьволновые пластинки.

45 Эффекты Керра, Коттона-Мутона, Поггеля.

46 Естественная оптическая активность. Гипотеза Френеля и её подтверждение.

47 Магнитное вращение плоскости поляризации.