

Коллоквиум

(Оптика)

Вопросы

1. Волновое уравнение электромагнитных волн в изотропном диэлектрике.
2. Плоская электромагнитная волна и ее свойства.
3. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга.
4. Импульс электромагнитных волн. Световое давление.
5. Законы геометрической оптики. Явление полного отражения. Коэффициенты отражения и пропускания света.
6. Принцип Ферма для распространения света в оптически неоднородной среде. Оптическая длина пути. Вывод закона Снелиуса для преломления света с помощью принципа Ферма.
7. Уравнение и фокусное расстояние тонкой линзы. Изображение предметов в тонких линзах.
8. Интерференция света. Когерентные волны. Оптическая разность хода интерферируемых лучей. Условие максимумов и минимумов интенсивности света при интерференции.
9. Способы наблюдения интерференции. Опыты Юнга. Зеркала и бипризма Френеля, кольца Ньютона.
10. Отражение света в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины.
11. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
12. Дифракция Френеля. Зоны Френеля. Спираль Френеля. Доказательство прямолинейного распространения света в теории Френеля.
13. Дифракция Френеля на круглом отверстии и преграде. Зонная пластинка.
14. Дифракция Фраунгофера на щели. Зоны Шустера. Условие наблюдения главных минимумов интерференции. Теорема Бабине.
15. Дифракционная решетка. Условие наблюдения главных максимумов. Разрешающая сила дифракционной решетки. Угловая и линейная дисперсия решетки.
16. Дифракция рентгеновских лучей Вульфа-Брега. Условие наблюдения максимумов интерференции.
17. *Голография. Запись изображения и его воспроизведение.
18. Виды поляризации света. Степень поляризации.
19. Поляризаторы. Закон Малюса для плоскополяризованного и неполяризованного света.
20. Поляризация света при отражении на границе диэлектриков. Формулы Френеля. Закон Брюстера.
21. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Дихроизм. Пластинки в четверть и полволны.
22. Искусственное двойное лучепреломление. Двойное лучепреломление при одноосной деформации. Эффект Керра и Погкельса.
23. Вращение плоскости поляризации при прохождении света через вещество. Оптически активные вещества. Эффект Фарадея.
24. Дисперсия света. Виды дисперсии.
25. Комплексный показатель преломления и показатель поглощения среды. Коэффициент поглощения и закон Бугера для поглощения света в среде.
26. Связь оптических и электрических коэффициентов.
27. Классическая теория дисперсии света в веществе. Дисперсия показателя преломления света в диэлектрике и металле.
28. Волновой пакет. Ширина волнового пакета и его скорость. Связь между фазовой и групповой скоростью.

Контрольные вопросы

1. Чему равняется скорость электромагнитных волн в диэлектрике? Записать формулу и пояснить обозначения.

2. Как связаны между собой вектора k , E , B в плоской электромагнитной волне? Записать формулу. Изобразить расположение этих векторов на рисунке.
3. Как связаны между собой в диэлектрике амплитуды электромагнитной волны E_0 и H_0 ? Записать формулу и пояснить обозначения.
4. Чему равняется среднее по времени значение плотности энергии электромагнитной волны? Записать формулу и пояснить обозначения.
5. Что называется вектором Умова-Пойнтинга электромагнитной волны? Дать определение и записать формулу.
6. Чему равняется вектор плотности импульса электромагнитной волны в диэлектрике? Записать формулу и пояснить обозначения.
7. Какое давление оказывает электромагнитная волна на поверхность твердого тела при нормальном падении? Записать формулу и пояснить обозначения.
8. Что называется интенсивностью электромагнитной волны (света). Дать определение.
9. Что называется фазовой скоростью света? Дать определение.
10. Записать уравнение волны для светового вектора с волновым вектором \vec{k} . Пояснить обозначения.
11. Закон Снеллиуса для преломления света на границе двух диэлектриков? Сформулировать и записать формулу.
12. Записать формулу для коэффициента отражения света при нормальном падении на границу двух диэлектриков. Пояснить обозначения.
13. Записать формулу для коэффициента пропускания света при нормальном падении на границу двух диэлектриков. Пояснить обозначения.
14. Какое явление называется полным отражением света? При каком условии его можно наблюдать?
15. При каком значении угла падения имеет место полное отражение света? Чему равняется предельный угол полного отражения?
16. Можно ли наблюдать полное отражение при падении луча Солнца на поверхность воды?
17. Что измеряют с помощью рефрактометра? Какое оптическое явление лежит в основе работы этого прибора?
18. Сформулировать принцип Ферма для прохождения света через оптически неоднородную среду.
19. Чему равняется оптическая длина пути в неоднородной среде? Записать формулу.
20. На каком расстоянии от выпуклой линзы должен находиться предмет, если его изображение является действительным и увеличенным?
21. На каком расстоянии от выпуклой линзы должен находиться предмет, если его изображение является мнимым?
22. На каком расстоянии от выпуклой линзы должен находиться предмет, если его изображение является действительным и уменьшенным?
23. Записать формулу тонкой линзы. Пояснить обозначения рисунком.
24. Какое явление называется интерференцией света? Какие волны называются когерентными?
25. Что называется интерференционной картиной?
26. Сформулировать условие максимума интенсивности света при интерференции двух когерентных лучей в некоторой точке.
27. Сформулировать условие минимума интенсивности света при интерференции двух когерентных лучей в некоторой точке.
28. Чему равняется ширина интерференционной полосы в опыте Юнга?
29. Чему равно расстояние между соседними максимумами интерференции в опыте Юнга?
30. Что называется длиной когерентности света?

31. Чему равняется длина когерентности света?
32. Что называется шириной когерентности света?
33. Чему равняется ширина когерентности света?
34. Чем отличается излучение квантовых генераторов от излучения естественных источников света?
35. Какую интерференцию описывают полосы равного наклона?
36. Какую интерференцию описывают полосы равной толщины?
37. Какое свойство света называется дифракцией? При каком условии его можно наблюдать?
38. Сформулировать принцип Гюйгенса-Френеля для дифракции световых волн.
39. Чему равняется разность оптического хода лучей от соседних зон Френеля в точке наблюдения?
40. Что называется спиралью Френеля?
41. Чему равняется результирующий модуль светового вектора от всех зон Френеля в точке наблюдения?
42. Как изменяется фаза волны при отражении от оптически менее (более) плотной среды?
43. Что называется зонной пластинкой?
44. Записать уравнение для главных дифракционных минимумов при нормальном падении света на щель?
45. Сформулировать теорему Бабиня для дифракции Фраунгофера на дополнительных экранах?
46. Записать уравнение для главных дифракционных максимумов при нормальном падении света на дифракционную решетку.
47. Записать уравнение для главных дифракционных максимумов при нормальном падении света на дифракционную решетку.
48. Записать уравнение для дифракционных минимумов при нормальном падении света на дифракционную решетку.
49. Что называется разрешающей силой оптической системы? Дать определение.
50. Сформулировать критерий Рэлея для разрешения спектральных линий.
51. Чему равняется разрешающая сила дифракционной решетки? Записать формулу. Пояснить обозначения.
52. Какое явление называется дифракцией Вульфа-Брегга? Дать определение.
53. Какой формулой описываются дифракционные максимумы при дифракции Вульфа-Брегга. Записать формулу. Пояснить обозначения рисунком.
54. Какой свет называется плоско поляризованным?
55. Какой свет называется циркулярно поляризованным?
56. Какой свет называется частично поляризованным?
57. Записать формулу для степени поляризации света? Пояснить обозначения.
58. Что называется плоскостью пропускания поляризатора? Какие поляризаторы называются идеальными?
59. Сформулировать и записать закон Малюса для плоско поляризованного света.
60. Сформулировать и записать закон Малюса для неполяризованного света.
61. Сформулировать закон Брюстера и записать формулу для угла Брюстера.
62. Как поляризован свет относительно плоскости падения на границу двух сред при явлении полной поляризации?
63. Что называется оптической осью кристалла? Сколько оптических осей может иметь кристалл?
64. Какой луч при прохождении через кристалл называется обыкновенным? Как направлен световой вектор обыкновенного луча относительно оптической оси?

65. Какой луч при прохождении через кристалл называется необыкновенным? В какой плоскости лежит световой вектор необыкновенного луча? Как он направлен относительно оптической оси?
66. Какое свойство кристаллов называется дихроизмом?
67. Что называется поверхностью лучевых скоростей для света в кристалле?
68. Какие кристаллы называются оптически положительными?
69. Какие кристаллы называются оптически отрицательными?
70. Каким свойством обладает пластинка в четверть волны? По какой формуле можно рассчитать толщину этой пластинки?
71. Каким свойством обладает пластинка в полволны? По какой формуле можно рассчитать толщину этой пластинки?
72. Какое оптическое явление называется эффектом Керра? Какова природа этого эффекта?
73. Как зависит изменение показателя преломления света от электрического поля в эффекте Керра.
74. Какое оптическое явление называется эффектом Поккельса?
75. Как зависит изменение показателя преломления света от поля в эффекте Поккельса.
76. Какие вещества называются оптически активными? На какие два вида делятся оптически активные вещества? Какова природа оптической активности веществ?
77. Чему равняется и от чего зависит угол поворота плоскости поляризации при прохождении света через оптически активное вещество?
78. Какое оптическое явление лежит в основе работы сахариметра?
79. К какому направлению «привязано» вращение плоскости поляризации при прохождении света через оптически активное вещество?
80. Какое оптическое явление называется эффектом Фарадея?
81. Чему равняется и от чего зависит угол поворота плоскости поляризации при эффекте Фарадея?
82. К какому направлению «привязано» вращение плоскости поляризации света при эффекте Фарадея?
83. Какое свойство света называется дисперсией? Дать определение.
84. Какова природа дисперсии света в веществе?
85. Какая дисперсия света называется нормальной? Дать определение. Записать формулу.
86. Какая дисперсия света называется аномальной? Дать определение. Записать формулу.
87. Что называется комплексным показателем преломления. Чему равняется его вещественная и мнимая часть?
88. Кое поглощение света в веществе называется вынужденным?
89. Какое поглощение света в веществе называется собственным?
90. Согласно какому закону происходит поглощение света в веществе? Записать закон, пояснить обозначения.
91. Что называется спектром поглощения света?
92. В какой области спектра поглощения дисперсия света является аномальной?
93. Какая связь существует между оптическими и электрическими коэффициентами вещества?
94. Что называется волновым пакетом? Записать общую формулу для волнового пакета.
95. Чему равняется ширина волнового пакета? Записать формулу, пояснить обозначения.
96. Что называется скоростью волнового пакета? Как она называется и чему равняется?
97. Какой физический смысл имеет групповая скорость света?
98. Почему в веществе фазовая и групповая скорости света имеют разное значение?

99. Как в диспергирующей среде групповая скорость света связана с фазовой? Записать формулу Рэлея.
100. При каком условии фазовая скорость света будет равна групповой скорости?
101. При каком условии фазовая скорость света будет меньше групповой скорости?
102. При каком условии фазовая скорость света будет больше групповой скорости?
- 13.09.2012.