

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.
Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)**

Методические материалы по дисциплине:

Теория оптических систем

основная профессиональная образовательная программа среднего
профессионального образования - программа подготовки
специалистов среднего звена

12.02.09 Производство и эксплуатация оптических и оптико-
электронных приборов и систем

1. Что наблюдается при интерференции от двух когерентных источников, если оптическая разность хода в точке наблюдения равна нечетному числу полуволн?
Ответ: Интерференционный минимум.
2. Чему равна интенсивность в максимумах при наложении двух когерентных волн одинаковой интенсивности?
Ответ: сумме интенсивностей двух волн, умноженной на 2.
3. Что наблюдается при интерференции от двух когерентных источников, если оптическая разность хода в точке наблюдения равна четному числу полуволн?
Ответ: Интерференционный максимум.
4. Чему примерно равна скорость света в вакууме?
Ответ: 300000000 м/с.
5. Может ли человек ощущать инфракрасное излучение?
Ответ: Человек не может видеть его, но может ощущать его как тепло.
6. На чем основан принцип действия кварцевой лампы?
Ответ: Кварцевое стекло пропускает ультрафиолетовое излучение от ртутной газоразрядной лампы, которое оказывает обеззараживающий и терапевтический эффекты.
7. Чему равно фокусное расстояние сферического зеркала?
Ответ: Половине радиуса кривизны зеркала.
8. Почему при полном лунном затмении Луна становится очень темной и при этом имеет красный цвет?
Ответ: При полном затмении Луна освещается солнечными лучами, прошедшими сквозь атмосферу Земли и рассеявшимися ею. Поскольку земная атмосфера наиболее прозрачна для лучей красно-оранжевой части спектра, именно эти лучи в большей мере достигают поверхности Луны при затмении.
9. Почему в треугольной стеклянной призме проходящий через нее солнечный свет раскладывается на разноцветный спектр?
Ответ: Свет с разными длинами волн преломляется в стеклянной призме по-разному.
10. Каким образом изменяется интенсивность естественного белого света при прохождении через поляризатор?
Ответ: Уменьшается в 2 раза.
11. Чему пропорциональна интенсивность световой волны?
Ответ: Квадрату амплитуды колебаний вектора электрической напряженности.
12. Какого цвета было бы небо при отсутствии атмосферы?
Ответ: Черным.

13. Благодаря какому физическому явлению мы можем наблюдать радугу?

Ответ: Дисперсия.

14. Что такое угол Брюстера?

Ответ: Угол падения, при котором отраженный свет линейно поляризован.

15. Частицы каких максимальных размеров уже неразличимы в световой микроскоп?

Ответ: 0.3 мкм.

16. Почему после нанесения мельчайшей штриховки на перламутровую пуговицу при ее изготовлении пуговица приобретает радужную окраску?

Ответ: Из-за явления дифракции, пуговица превращается в подобие дифракционной решетки.

17. Почему не возникает интерференционной картины от двух фар удаленного автомобиля?

Ответ: Свет фар не когерентен.

18. Как формулируется принцип Ферма?

Ответ: Свет распространяется по такому пути, для прохождения которого требуется минимальное время.

19. Как изменится поток солнечной энергии на круговой орбите радиусом в 2 раза больше земной, по сравнению с потоком на орбите Земли?

Ответ: Уменьшится в 4 раза.

20. Как изменится интенсивность естественного белого света после последовательного прохождения двух поляризаторов, плоскости поляризации которых перпендикулярны друг другу?

Ответ: Уменьшится до нуля.

21. Как изменяется частота электромагнитной волны при переходе через границу раздела, либо при отражении от границы раздела двух сред?

Ответ: Не изменяется.

22. Что такое интенсивность излучения по определению?

Ответ: Средняя мощность электромагнитной волны, проходящая через единицу площади поверхности.

23. Как изменяется направление распространения электромагнитной волны при прохождении через границу раздела двух сред?

Ответ: Изменяется по закону $n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$ (n_1, n_2 – показатели преломления первой и второй среды, α_1, α_2 – углы падения и преломления соответственно).

24. Что утверждает принцип Гюйгенса?

Ответ: Каждая точка волнового фронта является источником вторичных сферических волн.

25. Какое положение двух поляризаторов обеспечивает минимальную интенсивность проходящего света?

Ответ: Оптические оси поляризаторов перпендикулярны.

26. Какой характер поляризации имеет плоская электромагнитная волна, распространяющаяся вдоль оси z , проекции вектора $\vec{E}$ которой на оси x и y равны $E_x = E_0 \cos(\omega t - kz)$, $E_y = E_0 \cos(\omega t - kz + \pi)$.

Ответ: Линейная.

27. Что такое просветление оптики?

Ответ: Технология обработки поверхности оптических деталей для снижения потерь, связанных с отражением света.

28. Что такое квазимонохроматическая волна?

Ответ: Волна, спектр которой – узкая полоса ширины $\delta\lambda$, причём $\delta\lambda \ll \lambda$, где λ – средняя длина волны в полосе.

29. Почему возникают миражи?

Ответ: Из-за разницы показателей преломления воздуха с разными температурами.

30. Каково строение микроскопа?

Ответ: Микроскоп состоит из двух собирающих линз и располагается так, что получаемое объективом изображение располагается в передней фокальной плоскости окуляра.

31. Каково строение трубы Кеплера?

Ответ: Труба Кеплера состоит из двух собирающих линз и устроен так, что задняя фокальная плоскость объектива совпадает с передней фокальной плоскостью окуляра.

32. Каково строение трубы Галилея?

Ответ: Труба Галилея состоит из собирающей и рассеивающей линз и устроен так, что фокальная плоскость объектива совпадает с задней фокальной плоскостью окуляра.

33. Экспериментальная установка спроектирована таким образом, что в точке наблюдения оптическая разность хода двух когерентных пучков света $\Delta = 250$ нм. Какова будет интенсивность в точке наблюдения, если интенсивность в каждом пучке равна I_0 , а частота света $\nu = 300$ ТГц?

Ответ: $2I_0$.

34. Какие длины волн электромагнитного излучения соответствуют видимому излучению?

Ответ: 380 - 760 нм.

35. Оптическая сила линзы равна 5 дптр. Каково фокусное расстояние линзы?

Ответ: 20 см.

36. Какое явление обуславливает принцип действия оптоволокна?

Ответ: Полное внутреннее отражение.

37. Что означает параксиальное приближение в геометрической оптике?

Ответ: Рассмотрение только лучей, идущих под малыми углами к главной оптической оси.

38. Как называется aberrация, проявляющаяся при использовании световых пучков, составляющих значительный угол с главной осью?

Ответ: Астигматизм.

39. Как называется aberrация, заключающаяся в том, что фокусное расстояние проходящих линзу лучей с разными длинами волн разное?

Ответ: Хроматическая aberrация.

40. Как называется aberrация, заключающаяся в том, что фокусное расстояние лучей, проходящих линзу на разном удалении от центра, разное?

Ответ: Сферическая aberrация.

41. Каким образом устроена аккомодация глаза (способность глаза приспосабливаться к чёткому различению предметов, расположенных на разных расстояниях)?

Ответ: Аккомодация происходит путем изменения кривизны поверхностей хрусталика при помощи напряжения или расслабления охватывающей его мышцы.

42. Каково расстояние наилучшего зрения для здорового человека?

Ответ: 25 см.

43. На каком расстоянии до предмета изображение фокусируется на сетчатке при минимальном напряжении мышцы хрусталика здорового человека?

Ответ: $r = \infty$.

44. На каком расстоянии до предмета изображение фокусируется на сетчатке при максимальном напряжении мышцы хрусталика здорового человека?

Ответ: 0-5 см.

45. Как называется aberrация, заключающаяся в том, что коэффициент линейного увеличения изменяется по мере удаления отображаемых предметов от оптической оси?

Ответ: Дисторсия.

46. Требуется изготовить параллельную оптической оси кварцевую пластинку, толщина которой не превышала бы 0,5 мм. Найти максимальную толщину этой пластинки, при которой линейно поляризованный свет с $\lambda = 589$ нм после прохождения её лишь испытывает поворот плоскости поляризации. Показатели преломления кварца на заданной длине волны $n_e = 1,553$ и $n_o = 1,544$.

Ответ: 0,490 мм.

47. Как зависит площадь n -ой зоны Френеля S_n от номера зоны n ?

Ответ: Не зависит.

48. Человек с проблемами зрения лучше всего различает мелкий шрифт, расположенный на расстоянии $d=10$ см от глаза. Какие очки для чтения нужны этому, человеку?

Ответ: – 6 дптр.

49. Человек с проблемами зрения резко видит предметы на расстоянии не ближе 1,2 м от глаза. В каких очках он нуждается, чтобы читать газету, держа ее на расстоянии наилучшего зрения от глаза, равного 25 см?

Ответ: + 3,2 дптр.

50. Какие очки следует прописать человеку с проблемами зрения, который может читать текст, расположенный не далее 50 см, чтобы он мог любоваться звездами?

Ответ: - 2 дптр.