

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

Е. Л. ТИХОВА, Е. А. ФЕДОСЕНКО

**ФИЗИКА:
ОПТИКА**

Тестовые задания

для студентов специальности
1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы»

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2021

УДК 535(079)
ББК 22.34я73
Т462

Рецензенты:

кандидат технических наук А. П. Павленко;
кандидат физико-математических наук А. В. Максименко

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
учреждения образования «Гомельский государственный
университет имени Франциска Скорины»

Тихова, Е. Л.

Т462 Физика : Оптика : тестовые задания / Е. Л. Тихова,
Е. А. Федосенко ; Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель :
ГГУ им. Ф. Скорины, 2021. – 31 с.
ISBN 978-985-577-802-9

Целью тестовых заданий является методическое обеспечение рубежного и итогового контроля знаний по разделу «Оптика» дисциплины «Физика» студентов специальности 1-39 03 02 «Программируемые мобильные системы». Издание содержит тестовые задания по темам: геометрическая оптика, интерференция света, дифракция света, распространение света в изотропной и анизотропной среде и квантовая природа света.

Адресованы студентам специальности 1-31 04 01 «Физика».

УДК 535(079)
ББК 22.34я73

ISBN 978-985-577-802-9

© Тихова Е. Л., Федосенко Е. А., 2021
© Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины», 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	4
1 Геометрическая оптика.....	5
2 Свойства электромагнитных волн.....	8
3 Интерференция света.....	16
4 Дифракция света	20
5 Распространение света в изотропной среде.....	23
6 Распространение света в анизотропной среде.....	26
7 Квантовая природа света.....	27
Литература.....	31

ПРЕДИСЛОВИЕ

В соответствии с учебным планом специальности 11-39 03 02 «Программируемые мобильные системы» изучение дисциплины «Физика» включает в себя раздел «Оптика». Контроль знаний в рамках модульно-рейтинговой оценки знаний может проводиться в форме тестирования. Тестирование используется как для рубежного, так и итогового контроля. Текущий контроль знаний позволяет преподавателю составить наиболее полное представление об успеваемости студентов в течение семестра. При помощи данного теста студенты могут самостоятельно выявить вопросы в рамках изучаемой дисциплины, которые изучены недостаточно и проработать их дополнительно.

В пособии предлагаются тестовые задания по разделам «Геометрическая оптика», «Интерференция света», «Дифракция света», «Распространение света в изотропной среде», «Распространение света в анизотропной среде» и «Квантовая природа света». Вопросы представлены в форме заданий закрытого типа с пятью вариантами ответов, из которых один правильный. Количество заданий по каждому разделу дисциплины достаточно для проведения рубежного и итогового контроля знаний. В тестовые задания включены формулы, рисунки. Формулировки заданий выражены в повествовательной форме. Тестовые задания сформулированы в форме краткого суждения, что исключает неоднозначность заключения тестируемого.

Данные тестовые задания предназначены для самоподготовки и самоконтроля студентов по материалу раздела «Оптика» дисциплины «Физика» и могут быть использованы для закрепления пройденного образовательного материала и проверки знаний, а также самостоятельной работы над освоением учебного предмета.

1. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА

1. Укажите формулировку закона преломления света:

а) преломленный луч лежит в одной плоскости с падающим лучом и нормалью, восстановленной в точке падения; отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для данных веществ;

б) свет распространяется по такому пути, оптическая длина которого минимальна;

в) падающий и отраженный лучи, а также перпендикуляр к границе раздела двух сред, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости. Отношение синуса угла падения к синусу угла отражения есть величина, постоянная для двух данных сред;

г) отраженный луч лежит в одной плоскости с падающим лучом и нормалью, восстановленной в точке падения; угол отражения не равен углу падения;

д) свет распространяется по такому пути, оптическая длина которого максимальна.

2. Погрешности изображения, которые имеют место для лучей определенной длины волны, называют...

а) хроматическими аберрациями;

б) монохроматическими аберрациями;

в) аберрациями третьего порядка;

г) астигматизмом;

д) комой.

3. При наличии хроматических аберраций...

а) монохроматические лучи фокусируются в разных точках, поэтому изображение размыто и окрашено по краям;

б) точка изображается в форме запятой;

в) изображение белого предмета становится черным;

г) изображение перевернуто;

д) изображение вытянуто по вертикали.

4. Дисперсия света – это...

а) зависимость коэффициента преломления света от длины волны;

б) явление наложения волн с образованием устойчивой картины максимумов и минимумов интенсивности света;

- в) преобразование частоты при падении света на кристалл;
- г) огибание препятствий световыми волнами, то есть отклонение волн от прямолинейного распространения;
- д) уменьшение интенсивности при проникновении лучей в среду.

5. Укажите формулировку закона прямолинейного распространения света:

- а) свет в оптически однородной среде распространяется прямолинейно;
- б) лучи падающий и отражённый, а также перпендикуляр к отражающей поверхности, проведённый в точку падения, лежат в одной плоскости;
- в) световые лучи распространяются независимо друг от друга;
- г) отраженный луч лежит в одной плоскости с падающим лучом и нормалью, восстановленной в точке падения; угол отражения не равен углу падения;
- д) свет распространяется по такому пути, оптическая длина которого максимальна.

6. Укажите формулировку закона отражения света:

- а) падающий и преломленный лучи, а также перпендикуляр к границе раздела двух сред, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости. Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина, постоянная для двух данных сред;
- б) падающий и отраженный лучи, а также перпендикуляр к границе раздела двух сред, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости. Отношение синуса угла падения к синусу угла отражения есть величина, постоянная для двух данных сред;
- в) падающий и преломленный лучи, а также перпендикуляр к границе раздела двух сред, восстановленный в точке падения луча, лежат во взаимно перпендикулярных плоскостях. Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина, постоянная для двух данных сред;
- г) падающий и преломленный лучи, а также перпендикуляр к границе раздела двух сред, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости. Угол падения равен углу отражения;
- д) падающий и преломленный лучи, а также перпендикуляр к границе раздела двух сред, восстановленный в точке падения луча, лежат во взаимно перпендикулярных плоскостях и угол падения равен углу отражения.

7. Абсолютным показателем преломления среды называется...

- а) физическая величина, показывающая, во сколько раз скорость света в вакууме меньше скорости распространения света в данной среде;

б) физическая величина, показывающая, во сколько раз скорость света в вакууме больше скорости распространения света в данной среде;

в) физическая величина, показывающая, во сколько раз скорость света в первой среде больше, чем во второй среде;

г) физическая величина, показывающая, во сколько раз скорость света в среде больше, чем показатель преломления в ней;

д) физическая величина, показывающая, во сколько раз скорость света в первой среде меньше, чем во второй среде.

8. Укажите формулу тонкой линзы (F – фокусное расстояние линзы, f – расстояние от линзы до изображения, d – расстояние от линзы до предмета, D – оптическая сила линзы, Γ – линейное увеличение):

а) $\pm \frac{1}{F} = \pm \frac{1}{d} \pm \frac{1}{f}$;

б) $\pm \frac{1}{D} = \pm \frac{1}{d} \pm \frac{1}{f}$;

в) $\pm \frac{1}{2D} = \frac{1}{d} \pm \frac{1}{f}$;

г) $\pm \frac{1}{F} = \pm \frac{1}{d} \pm \frac{1}{\Gamma}$;

д) $\pm \frac{1}{D} = \pm \frac{1}{d} - \frac{1}{f}$.

9. Линза называется тонкой, если...

а) толщина линзы мала по сравнению с радиусами кривизны сферических поверхностей;

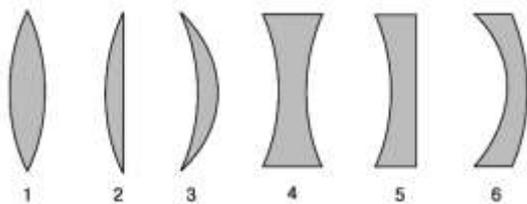
б) толщина линзы велика по сравнению с радиусами кривизны сферических поверхностей;

в) толщина линзы мала по сравнению с фокусным расстоянием линзы;

г) толщина линзы менее 10 мм;

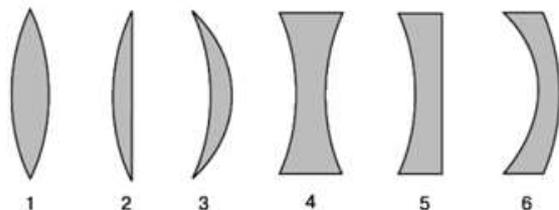
д) ограничена двумя сферическими поверхностями.

10. Укажите, каким номером обозначены собирающие линзы (стеклянные линзы в воздухе) на рисунке:



- а) 1, 2, 3;
- б) 4, 5, 6;
- в) 2, 3, 5;
- г) 1, 4;
- д) 5, 6.

11. Укажите, каким номером обозначены рассеивающие линзы (стеклянные линзы в воздухе) на рисунке:



- а) 2, 3, 1;
- б) 3, 1, 5;
- в) 4, 5, 6;
- г) 2, 3, 5;
- д) 1, 4.

12. Главная оптическая ось линзы – это...

- а) воображаемая линия, которая проходит через оптический центр линзы и перпендикулярна плоскости линзы;
- б) воображаемая линия, которая проходит через оптический центр линзы и побочный фокус линзы;
- в) воображаемая линия, которая проходит через оптический центр линзы и параллельна плоскости линзы;
- г) линия, которая проходит через оптический центр линзы и вершину изображения;
- д) воображаемая линия, проходящая через главный фокус линзы и параллельна плоскости линзы.

2. СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

13. Для однородной и изотропной среды, не обладающей сегнетоэлектрическими свойствами, связь между вектором электрического смещения (\vec{D}) и напряженностью (\vec{E}) электрического поля выражается

соотношением..., где ϵ – диэлектрическая проницаемость среды; ϵ_0 – электрическая постоянная.

- а) $\vec{D} = \epsilon/\epsilon_0 \vec{E}$;
- б) $\vec{E} = \epsilon\epsilon_0 \vec{D}$;
- в) $\vec{D} = \epsilon\epsilon_0 \vec{E}$;
- г) $\vec{D} = \epsilon\epsilon_0 \vec{P}$;
- д) $D = \epsilon/\epsilon_0 E$.

14. Назовите условие когерентности световых волн:

- а) постоянство разности фаз во времени;
- б) равенство частот и амплитуд;
- в) постоянство во времени плоскости колебаний магнитного вектора;
- г) постоянство во времени частот и амплитуд;
- д) изменение скорости распространения волн в среде.

15. Для однородной и изотропной среды, не обладающей ферромагнитными свойствами, связь между вектором индукции магнитного поля (\vec{B}) и напряженностью магнитного поля (\vec{H}) выражается соотношением..., где μ – диэлектрическая и магнитная проницаемость среды; μ_0 – электрическая и магнитная постоянная.

- а) $\vec{B} = \epsilon/\epsilon_0 \vec{H}$;
- б) $\vec{B} = \mu\mu_0 \vec{H}$;
- в) $\vec{H} = \epsilon\epsilon_0 \vec{B}$;
- г) $\vec{B} = \epsilon\vec{H} / \epsilon_0$;
- д) $\vec{B} = \mu / \mu_0 \vec{H}$.

16. Электромагнитные волны могут распространяться...

- а) только в однородной среде;
- б) только в однородной изотропной среде;
- в) только в проводящей среде;
- г) как в вакууме, так и в среде;
- д) только в вакууме.

17. Длиной волны λ называется кратчайшее расстояние между точками, колеблющимися...

- а) в одинаковой фазе;
- б) в противоположной фазе;

- в) с изменяющейся во времени разностью фаз;
- г) с постоянной амплитудой;
- д) с постоянной частотой.

18. Волновым фронтом называется геометрическое место точек, до которых доходят колебания...

- а) к определенному моменту времени;
- б) одинаковой частоты;
- в) с одинаковой амплитудой;
- г) с одинаковой угловой скоростью;
- д) нет правильного ответа.

19. Волновой поверхностью называется геометрическое место точек, колеблющихся...

- а) с одинаковой угловой скоростью;
- б) в одинаковой фазе;
- в) с переменной фазой;
- г) с нелинейной амплитудой;
- д) с одинаковой амплитудой.

20. Скорость распространения света в среде с абсолютным показателем преломления $n = 1$ равна...

- а) $3 \cdot 10^8$ м/с;
- б) $3 \cdot 10^{18}$ м/с;
- в) $5 \cdot 10^8$ м/с;
- г) $1,3 \cdot 10^8$ м/с;
- д) $6 \cdot 10^8$ м/с.

21. Волновому уравнению удовлетворяет решение для плоской бегущей электромагнитной волны..., где A – амплитуда волны, ω – циклическая частота, φ_0 – начальная фаза волны, \vec{k} – волновой вектор.

- а) $\xi(\vec{r}, t) = A \cos(\omega t \cdot \vec{k}\vec{r} + \varphi_0)$;
- б) $P = \frac{I_{\text{пол}}}{I_0}$;
- в) $I_0 = I_n \sin(\omega t)$;
- г) $\xi(\vec{r}, t) = A \cos(\omega t - \vec{k}\vec{r} + \varphi_0)$;
- д) $\xi(\vec{r}, t) = A \cos(\omega t + \vec{k}\varphi_0)$.

22. Степень поляризации света определяется по формуле...

а) $P = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}};$

б) $I = I_0 \cos^2(\varphi);$

в) $P = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max}^2 + I_{\min}^2};$

г) $I_0 = I_n \sin(\omega t);$

д) $\sin \varphi = \frac{\lambda}{d}.$

23. Степень поляризации естественного света равна...

а) 1/3;

б) 1/4;

в) 1;

г) 0;

д) 0,5.

24. Если колебания в поперечной волне происходят в различных направлениях, но в определенных направлениях амплитуды колебаний больше, чем в других, волна называется...

а) частично поляризованной;

б) плоскополяризованной;

в) эллиптически поляризованной;

г) неполяризованной;

д) линейно поляризованной.

25. Искусственную поляризацию можно осуществить, пропуская волну через...

а) поляризатор;

б) деполаризатор;

в) монохроматор;

г) анализатор;

д) стабилизатор.

26. Если вдоль одного и того же направления распространяются две монохроматические волны, поляризованные в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, то в результате их сложения в общем случае возникает волна...

а) эллиптически поляризованная;

б) плоскополяризованная;

- в) поперечная;
- г) неполяризованная;
- д) линейно поляризованная.

27. Частным случаем эллиптически поляризованной волны (в случае, когда амплитуды двух взаимно перпендикулярных волн равны) является волна...

- а) поляризованная по кругу;
- б) плоскополяризованная;
- в) частично поляризованная;
- г) линейно поляризованная;
- д) сферически поляризованная.

28. Степень поляризации P определяется соотношением..., где $I_{пол}$ – интенсивность поляризованной составляющей, I_0 – полная интенсивность света.

а) $P = \frac{I_{пол}}{I_0}$;

б) $P = \frac{I_{пол}}{2I_0}$;

в) $P = I_0 - I_{пол}$;

г) $P = \frac{3I_{пол}}{2I_0}$;

д) $P = \frac{I_{пол}}{\lambda I_0}$.

29. Укажите формулировку закона Малюса:

- а) интенсивность поляризованного света, прошедшего через анализатор, прямо пропорциональна квадрату косинуса угла между плоскостями поляризатора и анализатора;
- б) интенсивность естественного света, прошедшего через поляризатор, при отсутствии поглощения света веществом поляризатора, уменьшается в два раза;
- в) при отсутствии поглощения света веществом его поляризация не изменится;
- г) свет распространяется по такому пути, оптическая длина которого минимальна;

д) интенсивность поляризованного света, прошедшего через анализатор, прямо пропорциональна косинусу угла между плоскостями поляризатора и анализатора.

30. Фаза плоской электромагнитной волны определяется выражением..., где ω – циклическая частота, φ_0 – начальная фаза волны, k – волновой вектор.

а) $\sin(\omega t - \vec{k}\vec{r} + \varphi_0)$;

б) $\omega t - \vec{k}\vec{r} + \varphi_0$;

в) $\cos(\omega t - \vec{k}\vec{r} - \varphi_0)$;

г) $\text{tg}(\omega t - \vec{k}\vec{r} + \varphi_0)$;

д) $\sin(\varphi_0)$.

31. Волновое число определяется выражением..., где λ – длина волны, ω – циклическая частота.

а) $k = \frac{2\pi}{\lambda}$;

б) $k = \frac{5\pi}{4\lambda}$;

в) $k = \frac{7\pi}{2\omega}$;

г) $k = \frac{\pi}{2\omega}$;

д) $k = \frac{2\pi}{2\omega}$.

32. Векторы \vec{E} и \vec{H} в плоской электромагнитной волне в вакууме...

а) взаимно перпендикулярны и лежат в плоскости, перпендикулярной вектору скорости распространения волны;

б) взаимно перпендикулярны и лежат в плоскости, параллельной вектору скорости распространения волны;

в) взаимно параллельны и лежат в плоскости, перпендикулярной вектору скорости распространения волны;

г) взаимно параллельны и лежат в плоскости, параллельной вектору скорости распространения волны;

д) могут быть ориентированы случайным образом.

33. Основным свойством электромагнитной волны является перенос энергии...

- а) за счет передачи соседним частицам состояния колебательного движения;
- б) без переноса вещества;
- в) за счет перемещения вещества среды вслед за волной;
- г) за счет нагревания;
- д) нет верного ответа.

34. Если колебания вектора напряженности \vec{E} электромагнитной волны происходят в одной плоскости, то такая волна называется...

- а) плоскополяризованной;
- б) немонахроматической;
- в) естественной;
- г) продольной;
- д) циркулярно поляризованной.

35. Электромагнитные волны – это...

- а) переменное электромагнитное поле, распространяющееся в пространстве с конечной скоростью;
- б) переменное электромагнитное поле, распространяющееся в пространстве с бесконечной скоростью;
- в) постоянное электромагнитное поле, распространяющееся в пространстве с конечной скоростью;
- г) колебания давления в среде;
- д) гравитационные колебания.

36. Фазовая скорость в среде электромагнитной волны определяется соотношением..., где ν – фазовая скорость; c – скорость света в вакууме; ϵ, μ – относительная диэлектрическая и относительная магнитная проницаемости среды.

а) $\nu = \frac{1}{\epsilon\mu}$;

б) $\nu = \frac{c}{\sqrt{\epsilon\mu}}$;

в) $\nu = \frac{1}{\sqrt{\epsilon\mu}}$;

г) $v = \frac{1}{\sqrt{\lambda\mu}}$;

д) $v = \varepsilon\mu$.

37. Плоскополяризованная световая волна – это...

а) волна, электрический вектор которой совершает колебания в одной плоскости;

б) волна, конец электрического вектора которой совершает вращение вокруг вектора направления распространения;

в) волна, получаемая с помощью дифракционной решетки из белого света;

г) переменное электромагнитное поле, распространяющееся в пространстве с бесконечной скоростью;

д) волна, конец электрического вектора которой совершает колебания вдоль направления распространения.

38. В законе Малюса $I = I_0 \cos^2 \alpha$ величина I_0 – это...

а) интенсивность светового пучка, выходящего из системы «поляризатор – анализатор»;

б) интенсивность света, прошедшего поляризатор и падающего на анализатор;

в) интенсивность света, прошедшего через систему двух поляризующих устройств в отсутствие потерь на отражение и поглощение;

г) сила тока;

д) амплитуда силы тока.

39. В законе Малюса $I = I_0 \cos^2 \alpha$ величина α – это...

а) угол падения светового пучка на поляризатор;

б) угол падения светового пучка на анализатор;

в) угол между направлениями главных осей поляризатора и анализатора;

г) угол между направлениями распространения света и нормалью к поверхности;

д) угол поворота плоскости поляризации.

3. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ СВЕТА

40. Распределение интенсивностей в области волнового поля, где налагаются друг на друга когерентные волны, называют...

- а) интерференционной полосой;
- б) интерференционной картиной;
- в) фазовым контрастом;
- г) дифракционной картиной;
- д) линиями равного наклона.

41. Для получения когерентных источников света в оптике используют...

- а) наложение волн, идущих от двух источников излучения сложного спектрального состава;
- б) искусственное разделение волнового фронта на две или более частей;
- в) искусственное разделение волны по спектральному составу;
- г) поляризаторы;
- д) дисперсионную призму.

42. По определению, шириной интерференционной полосы называют...

- а) расстояние между минимумом и максимумом в интерференционной картине;
- б) расстояние между двумя соседними минимумами или максимумами в интерференционной картине;
- в) расстояние между двумя точками, колеблющимися в противофазе;
- г) расстояние между двумя любыми минимумами;
- д) расстояние между двумя точками, колеблющимися в одинаковой фазе.

43. Прибор, действие которого основано на интерференции волн, называют...

- а) рефрактометром;
- б) микрометром;
- в) интерферометром;
- г) телескопом;
- д) монохроматором.

44. Радужные полосы, наблюдаемые в тонком слое керосина на поверхности воды, объясняются явлением...

- а) интерференции света;
- б) дифракции света;
- в) рассеяния света;
- г) гистерезиса;
- д) волнового дихроизма.

45. Когерентные волны...

- а) имеют периодически изменяющуюся во времени разность фаз;
- б) имеют постоянную во времени разность фаз;
- в) имеют одинаковую длину волны, но изменяющуюся во времени разность фаз;
- г) обязательно имеют круговую поляризацию;
- д) обязательно имеют линейную поляризацию.

46. Две и более монохроматические волны с постоянной разностью фаз являются...

- а) когерентными;
- б) поляризованными;
- в) не когерентными;
- г) частично когерентными;
- д) нет верного ответа.

47. Стационарную картину интерференции волн возможно наблюдать, если источники...

- а) неполяризованы;
- б) пространственно когерентны;
- в) частично когерентны;
- г) некогерентны;
- д) обладают только временной когерентностью.

48. Порядок интерференционного максимума определяется...

- а) числом длин волн, содержащихся в оптической разности хода;
- б) частотой колебаний;
- в) периодом колебаний;
- г) амплитудой колебаний;
- д) расстоянием между двумя ближайшими максимумами.

49. Длина волны в вакууме λ и длина волны в данной среде λ' связаны соотношением..., где n – показатель преломления среды:

а) $\lambda = n\lambda'$;

б) $\lambda = 2n\lambda'$;

в) $\lambda = \frac{n^2}{\lambda'}$;

г) $\lambda = 4n\lambda'$;

д) $\lambda = 2\varepsilon\mu\lambda'$.

50. Оптическая разность хода двух волн Δ , исходящих из когерентных источников S_1 и S_2 в среде с показателем преломления n , определяется из выражения..., где r_1 и r_2 – расстояния от источников до точки наблюдения:

а) $\Delta = n(r_1 - r_2)$;

б) $\Delta = n(r_1 + r_2)$;

в) $\Delta = n(r_1 \cdot r_2)$;

г) $\Delta = 2n(r_1 - r_2)$;

д) $\Delta = \frac{n}{2}(r_1 - r_2)$.

51. Интерференционный минимум будет наблюдаться, если в точке на экране возбуждаются колебания когерентными волнами с разностью хода Δ ..., где λ – длина волны в вакууме, $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ – порядок интерференции:

а) $\Delta = (2m + 1)\frac{\lambda}{2}$;

б) $\Delta = m\lambda$;

в) $\Delta = (m + 1)\lambda$;

г) $\Delta = 2(m + 1)\lambda$;

д) $\Delta = (m - 1)\lambda$.

52. Интерференционный максимум будет наблюдаться, если в точке возбуждаются колебания когерентными волнами с разностью хода Δ ..., где λ – длина волны в вакууме, $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ – порядок интерференции:

- а) $\Delta = m\lambda$;
- б) $\Delta = m\frac{\lambda}{4}$;
- в) $\Delta = (2m+1)\frac{\lambda}{2}$;
- г) $\Delta = (m-1)\lambda$;
- д) $\Delta = 2(m+1)\lambda$.

53. Для фиолетовых лучей ($\lambda = 400$ нм) максимум первого порядка возникает при разности хода...

- а) 400 нм;
- б) 200 нм;
- в) 600 нм;
- г) 600 мкм;
- д) 5 м.

54. Просветление оптики заключается...

- а) в уменьшении отражения света от поверхности оптического стекла;
- б) в увеличении поглощающей способности стекла;
- в) в интерференции света на поверхности оптического стекла;
- г) в повышении прочности стекла;
- д) в повышении прозрачности оптического стекла.

55. Необходимым и достаточным условием интерференции является...

- а) когерентность накладываемых волн;
- б) сравнимость размеров препятствия с длиной волны;
- в) поляризация волн;
- г) наличие сферических волн;
- д) монохроматичность накладываемых волн.

56. Интерференционная картина, возникающая в результате наложения лучей, падающих на плоскопараллельную пластинку под одинаковыми углами, называется...

- а) полосами равного наклона;
- б) полосами равной толщины;
- в) полосами равной высоты;
- г) полосами равного диаметра;
- д) кольцами Ньютона.

4. ДИФРАКЦИЯ СВЕТА

57. Постоянная дифракционной решётки, если на 1 мм её длины содержится 200 штрихов, равна...

- а) 5 мкм;
- б) 50 мкм;
- в) 2 мкм;
- г) 2 мм;
- д) 200 мкм.

58. Условия наблюдения дифракции:

- а) размеры препятствия соизмеримы с длиной волны;
- б) при наложении двух когерентных волн;
- в) при прохождении света через призму;
- г) размеры препятствия гораздо больше длины волны;
- д) размеры препятствия гораздо меньше длины волны.

59. При помощи малого отверстия можно получить изображение предмета. Чем меньше отверстие, тем отчетливее изображение. Но при очень малом размере отверстия резкость изображения вновь падает по причине...

- а) дифракции;
- б) рассеивания;
- в) дисперсии;
- г) хроматической аберрации;
- д) поляризации.

60. На дифракционную решетку с периодом d падает свет длины волны λ . Минимуму первого порядка соответствует угол дифракции φ , удовлетворяющий условию...

а) $\sin \varphi = \frac{3\lambda}{2d}$;

б) $\sin \varphi = \frac{2\lambda}{3d}$;

в) $\sin \varphi = \frac{3d}{\lambda}$;

г) $\sin \varphi = \frac{n\lambda}{d}$;

д) $\sin \varphi = \frac{\lambda}{d}$.

61. Поперечность световых волн доказывает явление...

- а) поляризации;
- б) дифракции;
- в) дисперсии;
- г) интерференции;
- д) отражения световых волн.

62. Условие минимума интенсивности для дифракции Фраунгофера на одной щели..., где a – ширина щели.

- а) $a \sin \varphi = \pm m\lambda$;
- б) $d \sin \varphi = \pm m\lambda$;
- в) $d \sin \varphi = \pm(2m\lambda + 1)\frac{\lambda}{2}$;
- г) $d \sin \varphi = \pm(2m + 1)\frac{\lambda}{2}$;
- д) $2d \sin \varphi = \pm m\lambda$.

63. Дифракционная картина, наблюдаемая при дифракции света на малом круглом отверстии...

- а) представляет совокупность концентрических темных и светлых колец;
- б) в центре всегда имеет максимум интенсивности;
- в) в центре имеет минимум или максимум интенсивности света, сменяющие друг друга при смещении наблюдателя поперёк оси системы;
- г) представляет собой чередование светлых и темных параллельных полос;
- д) называется полосами равной толщины.

64. На дифракционную решетку с периодом d падает свет длиной волны λ . Угол первого дифракционного максимума определяется формулой...

- а) $\sin \varphi = \frac{\lambda}{d}$;
- б) $\sin \varphi = \frac{3\lambda}{d}$;
- в) $\sin \varphi = \frac{\lambda}{a}$;

г) $\sin \varphi = \frac{3\lambda}{2d}$;

д) $\sin \varphi = \frac{\lambda}{2d}$.

65. Разность фаз волн, приходящих в точку наблюдения от соседних зон Френеля, равна...

а) $\frac{\pi}{2}$;

б) π ;

в) $\frac{3\pi}{2}$;

г) $\frac{\pi}{4}$;

д) 0.

66. Разрешающая способность дифракционной решётки...

а) прямо пропорциональна длине волны;

б) прямо пропорциональна числу штрихов в решётке;

в) обратно пропорциональна длине волны;

г) обратно пропорциональна показателю преломления;

д) обратно пропорциональна расстоянию от дифракционного экрана до точки наблюдения.

67. Способность прозрачных кристаллов раздваивать падающий на них пучок называется явлением...

а) преломления;

б) рассеяния;

в) двойного лучепреломления;

г) дифракции;

д) интерференции.

68. Метод зон Френеля основан на принципе...

а) Ферма;

б) Гюйгенса – Френеля;

в) обратимости световых пучков;

г) когерентности;

д) суперпозиции.

69. При дифракции Френеля в точке наблюдения будет максимум интенсивности, если на отверстии укладывается...

- а) четное число зон Френеля;
- б) нечетное число зон Френеля;
- в) более 10 зон Френеля;
- г) четное число полуволн;
- д) нечетное число полуволн.

5. РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВЕТА В ИЗОТРОПНОЙ СРЕДЕ

70. При наклонном падении плоской волны на границу раздела двух однородных изотропных сред...

- а) частота излучения при отражении и преломлении на границе раздела сред уменьшается в два раза;
- б) происходит разделение светового пучка на два ортогонально циркулярно поляризованных пучка;
- в) свет отражается под таким же углом, под каким он падает на границу раздела в плоскости падения;
- г) происходит полное внутреннее отражение света;
- д) частота излучения уменьшается в полтора раза.

71. Изображение точки Р называется действительным, если...

- а) в точке Р световые лучи действительно пересекаются;
- б) в точке Р пересекаются продолжения световых лучей;
- в) изображение точки находится на той стороне линзы, где находится точка;
- г) световые лучи в точке Р распространяются параллельно главной оптической оси;
- д) изображение точки Р находится в фокусе линзы.

72. В плоском зеркале изображение предмета получается...

- а) прямое, мнимое, равное по величине;
- б) прямое, действительное, уменьшенное;
- в) обратное, действительное, уменьшенное;
- г) прямое, мнимое, в два раза больше предмета;
- д) прямое, действительное, увеличенное.

73. Значение оптической силы рассеивающей линзы, фокусное расстояние которой 20 см, равно...

- а) 5 дптр;
- б) 0,2 дптр;
- в) 0,5 дптр;
- г) 40 дптр;
- д) 200 дптр.

74. Если в торец изогнутого стеклянного стержня или нити впустить световой поток, то он почти без ослабления доходит до другого торца. Явление, лежащее в основе действия таких световодов, называется...

- а) полным внутренним отражением света;
- б) рассеянием света;
- в) интерференцией световых волн;
- г) волновым дихроизмом;
- д) дифракцией.

75. В однородной изотропной среде...

- а) свет распространяется прямолинейно;
- б) свет всегда полностью поляризован;
- в) выполняются законы отражения и преломления света;
- г) не выполняются законы отражения и преломления света;
- д) изменяется скорость света.

76. При падении света на границу раздела двух однородных изотропных диэлектриков под углом Брюстера...

а) выполняется соотношение $\operatorname{tg} \varphi_{\text{Б}} = \frac{n_2}{n_1}$;

б) преломленная волна всегда имеет одинаковую фазу с падающей волной;

в) отраженная волна всегда имеет фазу, отличающуюся на π от фазы падающей волны;

г) свет распространяется прямолинейно;

д) свет всегда полностью поляризуется.

77. При падении света на границу раздела двух однородных изотропных диэлектриков под углом Брюстера...

а) отраженный и преломленный лучи перпендикулярны друг другу;

б) от границы раздела отражается только составляющая вектора \vec{E} , параллельная плоскости падения;

- в) фазы падающей и преломленной волн одинаковы, если отражение происходит от оптически более плотной среды;
- г) свет распространяется прямолинейно;
- д) происходит разделение светового пучка на два ортогонально циркулярно поляризованных пучка.

78. Полное внутреннее отражение света возможно, если...

- а) свет падает на границу раздела под углом Брюстера;
- б) свет падает из оптически более плотной среды на границу с оптически менее плотной средой;
- в) свет падает из оптически менее плотной среды на границу с оптически более плотной средой;
- г) свет распространяется в анизотропной среде;
- д) свет распространяется в однородной среде.

79. Относительный показатель преломления двух сред при падении света из среды с абсолютным показателем преломления n_1 и преломления в среде с абсолютным показателем преломления n_2 равен...

- а) $n_{12} = n_1 - n_2$;
- б) $n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$;
- в) $n_{12} = n_1 n_2$;
- г) $n_{12} = 2n_1 - n_2$;
- д) $n_{12} = n_1 + n_2$.

80. Абсолютный показатель преломления среды n определяется по формуле..., где c – скорость света в вакууме, v – скорость света в среде.

- а) $n = c/v$;
- б) $n = v/c$;
- в) $n = c$;
- г) $n = c^2/v$;
- д) $n = c/2v$.

81. Таутохронными называются все возможные пути света, требующие для своего прохождения...

- а) одинакового расстояния;
- б) разного расстояния;
- в) разного времени;
- г) однородной среды;
- д) одинакового времени.

82. Чему равна скорость распространения света в среде с абсолютным показателем преломления $n = 2$?

- а) $1,5 \cdot 10^8$;
- б) $3 \cdot 10^8$;
- в) $6 \cdot 10^8$;
- г) $6 \cdot 10^{18}$;
- д) $15 \cdot 10^8$.

6. РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВЕТА В АНИЗОТРОПНОЙ СРЕДЕ

83. Среда называется оптически анизотропной, если скорость распространения света или показатель преломления...

- а) зависят от направления распространения волн в среде;
- б) не зависят от плотности среды;
- в) не зависят от теплопроводности среды;
- г) зависят от температуры среды;
- д) не зависят от направления распространения волн в среде.

84. Дихроизм вещества заключается...

- а) в зависимости коэффициента пропускания излучения веществом от длины волны;
- б) в зависимости показателя поглощения излучения средой от состояния его поляризации;
- в) в зависимости коэффициента поглощения излучения веществом от частоты;
- г) в зависимости коэффициента поглощения от интенсивности падающего света;
- д) в зависимости показателя преломления среды от длины волны излучения.

85. Луч естественного света при прохождении через кристалл исландского шпата разделяется на обыкновенный и необыкновенный лучи, для которых...

- а) плоскости колебания перпендикулярны;
- б) оба луча не поляризованы;
- в) обыкновенный – поляризован, необыкновенный – не поляризован;

- г) частоты колебаний отличаются в два раза;
д) плоскости колебаний параллельны.

86. Закон Малюса выражается формулой...

- а) $I = I_0 \cos^2 \varphi$;
б) $\operatorname{tg} \varphi = n_2$;
в) $\sin \varphi = I'_0$;
г) $\sin \varphi = \frac{3\lambda}{2d}$;
д) $\sin \varphi = \frac{\lambda}{d}$.

87. Оптически активными называются вещества,...

- а) способные вращать плоскость поляризации в отсутствие внешних воздействий;
б) имеющие большой коэффициент отражения;
в) при прохождении через которые естественный свет становится линейно поляризованным;
г) при прохождении через которые естественный свет становится циркулярно поляризованным;
д) способные поглощать один из лучей при двойном лучепреломлении.

7. КВАНТОВАЯ ПРИРОДА СВЕТА

88. Тепловое излучение – это...

- а) излучение, сопровождающее колебания тела относительно его положения равновесия;
б) излучение, причиной которого является возбуждение атомов и молекул вещества вследствие их теплового движения;
в) низкочастотное излучение, обусловленное колебаниями атомов в молекулах вещества;
г) неравновесный процесс;
д) рекомбинационное излучение.

89. Источниками теплового излучения являются...

- а) только твёрдые тела;
б) все нагретые тела;

- в) только вещества, состоящие из наиболее простых молекул;
- г) только металлы;
- д) оптически активные кристаллы.

90. Распределение энергии в оптическом спектре абсолютно чёрного тела зависит...

- а) от рода вещества;
- б) от температуры тела;
- в) от температуры окружающей среды;
- г) от коэффициента поглощения среды;
- д) от угла наблюдения.

91. Абсолютно чёрное тело – это...

- а) тело, поглощающее все падающее на него излучение;
- б) тело, поглощательная способность которого одинакова для всех частот и зависит только от температуры;
- в) тело, излучательная способность которого одинакова для всех частот;
- г) тело, окрашенное в черный цвет;
- д) тело с большим коэффициентом отражения.

92. Формула, выражающая закон Стефана – Больцмана для теплового излучения абсолютно чёрного тела, имеет вид...

- а) $R = \sigma T^4$;
- б) $R = \int_0^{\infty} r(\lambda, T) d\lambda$;
- в) $\frac{r(\lambda, T)}{\alpha(\lambda, T)} = \infty \varphi(\lambda, T)$;
- г) $I = I_0 \cos^2 \varphi$;
- д) $\operatorname{tg} \varphi = n_2$.

93. Интегральная энергетическая светимость определяется формулой...

- а) $R_T = \int_0^{\infty} R_{v,T} dV$;
- б) $E = mc^2$;

- в) $I = I_0 \cos^2 \varphi$;
- г) $\operatorname{tg} \varphi = n_2$;
- д) $I^2 = I_0 \cos^2 \varphi$.

94. В соответствии с законом смещения Вина...

- а) длина волны, при которой излучательная способность абсолютно чёрного тела максимальна, прямо пропорциональна температуре;
- б) длина волны, при которой излучательная способность абсолютно чёрного тела максимальна, обратно пропорциональна температуре;
- в) длина волны, при которой излучательная способность абсолютно чёрного тела минимальна, обратно пропорциональна температуре;
- г) длина волны прямо пропорциональна квадрату амплитуды;
- д) при переходе световой волны через границу раздела сред интенсивность её ослабляется.

95. Запирающим потенциалом фотоэлемента называют...

- а) напряжение между катодом и анодом фотоэлемента, при котором достигается сила тока насыщения;
- б) напряжение на входе фотоэлемента;
- в) модуль тормозящего потенциала, при котором сила тока в цепи фотоэлемента становится равной нулю;
- г) потенциал катода;
- д) потенциал анода.

96. Силой фототока насыщения называют...

- а) значение силы тока в цепи фотоэлемента, регистрируемое при запирающем напряжении;
- б) постоянное значение силы тока в цепи фотоэлемента, регистрируемое при таких напряжениях, когда все фотоэлектроны достигают анода;
- в) значение силы тока в цепи фотокатода, которое возможно при заданной частоте падающего света;
- г) наименьшее значение силы тока в цепи фотокатода, которое возможно при заданной интенсивности падающего света;
- д) минимальное значение силы тока в цепи фотокатода, которое возможно при заданной частоте падающего света.

97. Гипотеза Планка состоит в том, что...

- а) длина волны, при которой излучательная способность абсолютно чёрного тела максимальна, обратно пропорциональна температуре;

- б) длина волны, при которой излучательная способность абсолютно чёрного тела минимальна, обратно пропорциональна температуре;
- в) электромагнитные волны излучаются в виде отдельных порций (квантов), энергия которых зависит от частоты;
- г) электромагнитные волны поперечны;
- д) скорость света постоянна во всех инерциальных системах отсчета.

98. Внешним фотоэффектом называется...

- а) вырывание электронов с поверхности металла под действием света;
- б) вырывание электронов с поверхности металла при нагревании;
- в) вырывание электронов с поверхности металла при протекании тока;
- г) возникновение свечения на поверхности металла при нагревании;
- д) нет верного ответа.

99. Сила фототока насыщения при неизменном спектральном составе излучения...

- а) обратно пропорциональна температуре катода;
- б) прямо пропорциональна приложенному напряжению;
- в) обратно пропорциональна падающему световому потоку;
- г) прямо пропорциональна падающему световому потоку;
- д) прямо пропорциональна температуре катода.

100. Фотоэффект не наблюдается, если...

- а) частота света меньше красной границы фотоэффекта;
- б) частота света больше красной границы фотоэффекта;
- в) длина волны света меньше красной границы фотоэффекта;
- г) интенсивность падающего света меньше красной границы фотоэффекта;
- д) интенсивность падающего света больше красной границы фотоэффекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матвеев, А. Н. Оптика : учебное пособие / А. Н. Матвеев. – М. : Высшая школа, 1985. – 351 с.
2. Матвеев, А. Н. Оптика / А. Н. Матвеев. – М. : Книга по Требованию, 2012. – 352 с.
3. Ландсберг, Г. С. Оптика / Г. С. Ландсберг. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 848 с.
4. Саржевский, А. М. Оптика : в 2 т. / А. М. Саржевский. – Минск : Изд-во «Университетское», 1984. – Т. 1. – 310 с.
5. Саржевский, А. М. Оптика : в 2 т. / А. М. Саржевский. – Минск : Изд-во «Университетское», 1986. – Т. 2. – 316 с.
6. Саржевский, А. М. Оптика. Полный курс / А. М. Саржевский. – 2-е изд. – Минск : Эдиториал УРСС, 2004. – 608 с.
7. Годжаев, Н. М. Оптика : учебное пособие / Н. М. Годжаев. – М. : Высшая школа, 1977. – 432 с.

Учебное издание

Тихова Елена Леонидовна,
Федосенко Елена Аркадьевна

ФИЗИКА: ОПТИКА

Тестовые задания

Редактор А. А. Негодина
Корректор В. В. Калугина

Подписано в печать 21.10.2021. Формат 60x84 1/16.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 2,03.

Тираж 25 экз. Заказ 539.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования

«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1452 от 17.04.2017.

Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013.

Ул. Советская, 104, 246028, Гомель