

Учреждение образования  
«Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины»

**Е. Л. ТИХОВА, Е. А. ФЕДОСЕНКО**

**ФИЗИКА:  
ВОЛНОВАЯ ОПТИКА.  
ВВЕДЕНИЕ В КВАНТОВУЮ ФИЗИКУ**

Тестовые задания

для студентов специальности  
1-40 04 01 «Информатика и технологии программирования»

Гомель  
ГГУ им. Ф. Скорины  
2021

УДК 535:530.145(076)  
ББК 22.343.2я73  
Т462

Рецензенты:

кандидат технических наук А. П. Павленко;  
кандидат технических наук А. В. Максименко

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

**Тихова, Е. Л.**

Т462

Физика : волновая оптика. Введение в квантовую физику :  
тестовые задания / Е. Л. Тихова, Е. А. Федосенко ; Гомельский  
гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины,  
2021. – 27 с.

ISBN 978-985-577-803-6

Тестовые задания предназначены для обеспечения обра-  
зовательного процесса по дисциплине «Физика». Учебный  
материал представлен тестовыми заданиями по темам: ин-  
терференция, дифракция, поляризация, дисперсия, введение  
в квантовую физику.

Адресованы студентам специальности 1-40 04 01 «Ин-  
форматика и технологии программирования».

УДК 535:530.145(076)  
ББК 22.343.2я73

**ISBN 978-985-577-803-6**

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

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие .....	4
1 Волновая оптика.....	5
1.1 Интерференция.....	5
1.2 Дифракция.....	9
1.3 Поляризация.....	12
1.4 Дисперсия.....	18
2 Введение в квантовую физику.....	23
Литература.....	27

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В соответствии с учебным планом специальности 1-40 04 01 «Информатика и технологии программирования» изучение дисциплины «Физика» включает в себя разделы «Волновая оптика», «Введение в квантовую физику». Эффективной формой контроля знаний в рамках модульно-рейтинговой системы оценки знаний является тестирование. Подготовка к тестированию может осуществляться студентами самостоятельно.

Цель тестовых заданий «Физика: волновая оптика. Введение в квантовую физику» – обеспечение студентов учебным изданием, способствующим усвоению и закреплению пройденного образовательного материала и проверке знаний, а также самостоятельной работе над освоением учебного предмета.

Тестовые задания охватывают темы: интерференция, дифракция, поляризация, дисперсия, квантовая физика. В пособии представлены тестовые задания закрытого типа с пятью вариантами ответов, из которых один правильный.

Данные тестовые задания предназначены для самоподготовки и самоконтроля студентов специальности «Информатика и технологии программирования» по материалу разделов «Волновая оптика», «Введение в квантовую физику» дисциплины «Физика».

# 1. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА

## 1.1. Интерференция

1. 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.

2. 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.

3. 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.

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

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

5. 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.

6. 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.

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

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

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

- а) не поляризованы;
- б) пространственно когерентны;
- в) частично когерентны;
- г) не когерентны;
- д) монохроматические.

9. 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.

10. Оптическая разность хода двух волн  $\Delta$ , 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)  $\Delta = \frac{n}{2}(r_1 - r_2)$ .

11. Интерференционный минимум будет наблюдаться, если в точке на экране возбуждаются колебания когерентными волнами с разностью хода  $\Delta$ , где  $\lambda$  – 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)  $\Delta = (m - 1)\lambda$ .

12. Интерференционный максимум интенсивности будет наблюдаться, если в точке возбуждаются колебания когерентными волнами с разностью хода  $\Delta$ , где  $\lambda$  – 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)  $\Delta = 2(m + 1)\lambda$ .

13. 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.

14. 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.

15. 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.

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

- а) равного наклона;
- б) равной толщины;
- в) равной высоты;
- г) равного диаметра;
- д) равного цвета.

17. Кольца Ньютона являются полосами...

- а) равного наклона;
- б) равной толщины;
- в) равной высоты;
- г) равного диаметра;
- д) равного цвета.

18. Длиной волны  $\lambda$  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.



19. 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) с одинаковой фазовой скоростью.

20. 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.

21. В методе наблюдения интерференции Юнга когерентные источники получаются с помощью...

- а) бипризмы;
- б) двух щелей;
- в) билинзы;
- г) одного зеркала;
- д) двух зеркал.

## 1.2. Дифракция

22. 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.

23. Укажите условия наблюдения дифракционной картины:

- 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.

24. Интенсивность света в точке, лежащей на оси круглого отверстия, будет максимальна, если на отверстии укладывается число зон Френеля:

- а) две;
- б) три;
- в) одна;
- г) четыре;
- д) десять.

25. Интенсивность света в точке, лежащей на оси круглого отверстия, будет минимальна, если на отверстии укладывается число зон Френеля:

- а) две;
- б) три;
- в) одна;
- г) четыре;
- д) семь.

26. На дифракционную решетку с периодом  $d$  падает свет длины волны  $\lambda$ . Минимуму первого порядка соответствует угол дифракции  $\varphi$ , 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)  $\sin \varphi = \frac{\lambda}{d}$ .

27. Укажите условие минимума интенсивности для дифракции Фраунгофера на одной щели, где  $a$  – ширина щели,  $\varphi$  – угол дифракции,  $\lambda$  – длина волны:

- а)  $a \sin \varphi = \pm m\lambda$ ;
- б)  $a \cos \varphi = \pm m\lambda$ ;

в)  $a \sin \varphi = \pm(2m\lambda + 1) \frac{\lambda}{2}$ ;

г)  $a \sin \varphi = \pm(2m + 1) \frac{\lambda}{2}$ ;

д)  $2a \sin \varphi = \pm m\lambda$ .

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

а) представляет совокупность concentрических темных и светлых колец;

б) в центре всегда имеет максимум интенсивности;

в) в центре всегда имеет минимум интенсивности;

г) представляет чередование светлых и темных полос;

д) представляет чередование радужно окрашенных полос.

29. На дифракционную решетку с периодом  $d$  падает свет длиной волны  $\lambda$ . 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)  $\sin \varphi = \frac{\lambda}{2d}$ .

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

а)  $\frac{\pi}{2}$ ;

б)  $\pi$ ;

в)  $\frac{3\pi}{4}$ ;

г)  $\frac{\pi}{4}$ ;

д) 0.

31. 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.

32. Метод зон Френеля основан на принципе...

- а) Ферма;
- б) Гюйгенса – Френеля;
- в) обратимости световых пучков;
- г) когерентности;
- д) независимости световых пучков.

33. При дифракции Френеля на непрозрачном диске в центре его геометрической тени на экране будет наблюдаться...

- а) темное пятно;
- б) светлое пятно;
- в) однородная тень;
- г) светлое пятно, если на диске укладывается четное число зон Френеля;
- д) темное пятно, если на диске укладывается четное число зон Френеля.

### 1.3. Поляризация

34. Поперечность световых волн доказывает явление...

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

35. Уравнение плоской бегущей электромагнитной волны, где  $A$  – амплитуда волны,  $\omega$  – циклическая частота,  $\varphi_0$  – начальная фаза волны,  $\vec{k}$  – волновой вектор, имеет вид...

- а)  $\xi(\vec{r}, t) = A \cos(\omega t \cdot \vec{k}\vec{r} + \varphi_0)$ ;

- б)  $\xi(\vec{r}, t) = A \cos(\omega t + \vec{k} \cdot \vec{r} + \varphi_0)$ ;  
 в)  $\xi(\vec{r}, t) = A \sin(\omega t + \vec{k} \cdot \vec{r} + \varphi_0)$ ;  
 г)  $\xi(\vec{r}, t) = A \cos(\omega t - \vec{k} \cdot \vec{r} + \varphi_0)$ ;  
 д)  $\xi(\vec{r}, t) = A \cos(\omega t + \vec{k} \cdot \vec{r})$ .

36. Степень поляризации света определяется по формуле...

- а)  $P = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}$ ;  
 б)  $P = I_{\max} + I_{\min}$ ;  
 в)  $P = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max}^2 + I_{\min}^2}$ ;  
 г)  $P = \frac{I_{\max} + I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}}$ ;  
 д)  $P = I_{\max} - I_{\min}$ .

37. Степень поляризации естественного света равна...

- а) 1/3;  
 б) 1/4;  
 в) 1;  
 г) 0;  
 д) 0,5.

38. Если колебания напряженности магнитного поля в электромагнитной 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.

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

- а) поляризатор;  
 б) деполаризатор;  
 в) монохроматор;

- г) анализатор;
- д) стабилизатор.

40. 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...

- а) эллиптически поляризованная волна;
- б) плоскополяризованная волна;
- в) поперечная волна;
- г) неполяризованная волна;
- д) линейно поляризованная волна.

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

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

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

- а)  $P = \frac{I_{\text{пол}}}{I_0}$ ;
- б)  $P = \frac{I_{\text{пол}}}{2I_0}$ ;
- в)  $P = I_0 - I_{\text{пол}}$ ;
- г)  $P = \frac{3I_{\text{пол}}}{2I_0}$ ;
- д)  $P = \frac{I_{\text{пол}}}{\lambda I_0}$ .

43. 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.

44. Волновое число определяется выражением..., где  $\lambda$  — длина волны,  $\omega$  — 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)  $k = \frac{2\pi}{2\omega}$ .

45. 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.

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

а) плоскополяризованной;

б) немонохроматической;

- в) естественной;
- г) продольной;
- д) циркулярно поляризованной.

47. Фазовая скорость в среде электромагнитной волны определяется соотношением..., где  $v$  – фазовая скорость;  $c$  – скорость света в вакууме;  $\epsilon, \mu$  – относительная диэлектрическая и относительная магнитная проницаемости среды.

- а)  $v = \frac{1}{\epsilon\mu}$ ;
- б)  $v = \frac{c}{\sqrt{\epsilon\mu}}$ ;
- в)  $v = \frac{1}{\sqrt{\epsilon\mu}}$ ;
- г)  $v = \frac{1}{\sqrt{\lambda\mu}}$ ;
- д)  $v = \epsilon\mu$ .

48. Плоскополяризованная световая волна – это волна,...

- а) электрический вектор которой совершает колебания в одной плоскости;
- б) конец электрического вектора которой совершает вращение вокруг вектора направления распространения;
- в) получаемая с помощью дифракционной решетки из белого света;
- г) прошедшая через щель;
- д) конец электрического вектора которой совершает колебания вдоль направления распространения.

49. 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.



50. В законе Малюса  $I = I_0 \cos^2 \alpha$  величина  $\alpha$  – это угол...
- а) падения светового пучка на поляризатор;
  - б) падения светового пучка на анализатор;
  - в) между направлениями главных осей поляризатора и анализатора;
  - г) между направлениями распространения света и нормалью к поверхности;
  - д) поворота плоскости поляризации.

51. При падении света под углом Брюстера на границу раздела двух однородных изотропных диэлектриков с показателями преломления  $n_1$  и  $n_2$ ...

- а) выполняется соотношение  $\operatorname{tg} \varphi_B = \frac{n_2}{n_1}$ ;
- б) преломленная волна всегда имеет одинаковую фазу с падающей волной;
- в) отраженная волна всегда имеет фазу, отличающуюся на  $\pi$  от фазы падающей волны;
- г) выполняется соотношение  $\operatorname{tg} \varphi_B = n_2 - n_1$ ;
- д) преломленный свет всегда полностью поляризуется.

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

53. 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.

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

- а) преломления;
- б) рассеяния;
- в) двойного лучепреломления;
- г) дифракции;
- д) интерференции.

55. Луч естественного света при прохождении через кристалл исландского шпата разделяется на обыкновенный и необыкновенный лучи, которые...

- а) поляризованы во взаимно перпендикулярных плоскостях;
- б) не поляризованы;
- в) обыкновенный – поляризован, необыкновенный – не поляризован;
- г) необыкновенный – поляризован, обыкновенный – не поляризован;
- д) поляризованы во взаимно параллельных плоскостях.

#### 1.4. Дисперсия

56. 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.

57. Абсолютным показателем преломления среды называется физическая величина, показывающая во сколько раз скорость света...

- а) в вакууме меньше скорости распространения света в данной среде;
- б) в вакууме больше скорости распространения света в данной среде;
- в) в первой среде больше, чем во второй среде;
- г) в среде больше, чем показатель преломления в ней;
- д) в первой среде меньше, чем во второй среде.

58. Абсолютный показатель преломления среды с относительной диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$  и относительной магнитной проницаемостью  $\mu$  равен...

а)  $n = \sqrt{\varepsilon\mu}$ ;

б)  $n = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon\mu}}$ ;

в)  $n = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon\mu}}$ ;

г)  $n = \sqrt{\frac{\varepsilon}{\mu}}$ ;

д)  $n = \varepsilon\mu$ .

59. Дисперсией вещества называется величина...

а)  $D = \frac{dn}{d\lambda}$ ;

б)  $D = \frac{d\lambda}{dn}$ ;

в)  $D = \frac{d^2n}{d\lambda^2}$ ;

г)  $D = \frac{d^2\lambda}{dn^2}$ ;

д)  $D = \frac{n}{\lambda}$ .

60. Дисперсия вещества называется нормальной, если...

а)  $\frac{dn}{d\lambda} > 0$ ;

б)  $\frac{dn}{d\lambda} < 0$ ;

в)  $\frac{dn}{d\lambda} \geq 0$ ;

г)  $\frac{dn}{d\lambda} \leq 0$ ;

д)  $\frac{dn}{d\lambda} = 0$ .

61. На явлениях нормальной дисперсии работают...

а) поляризаторы;

б) дифракционные монохроматоры;

в) призмные монохроматоры;

г) интерферометры;

д) дифрактометры.

62. При прохождении через призму белого света сильнее отклоняются...

- а) зеленые лучи;
- б) желтые лучи;
- в) красные лучи;
- г) фиолетовые лучи;
- д) синие лучи.

63. Групповая скорость волн определяется по формуле..., где  $\omega$  – частота,  $k$  – волновое число.

- а)  $u = \frac{d\omega}{dk}$ ;
- б)  $u = \frac{dk}{d\omega}$ ;
- в)  $u = \frac{d\omega}{dt}$ ;
- г)  $u = \frac{dk}{dt}$ ;
- д)  $u = \frac{d^2\omega}{dk^2}$ .

64. Если в торец изогнутого стеклянного стержня или нити впустить световой поток, то он почти без ослабления доходит до другого торца. Это обусловлено явлением...

- а) полного внутреннего отражения света;
- б) рассеяния света;
- в) интерференции световых волн;
- г) волнового дихроизма;
- д) дифракции.

65. 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.

66. 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)  $n_{12} = n_1 + n_2$ .

67. 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)  $n = c2/v$ ;
- д)  $n = c/2v$ .

68. 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.

69. Скорость распространения света в среде с абсолютным показателем преломления  $n = 2$  равна...

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

70. Среда называется оптически анизотропной, если скорость распространения света в ней 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.

71. 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.

72. Длина волны в вакууме  $\lambda$  и длина волны в данной среде  $\lambda'$  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)  $\lambda = 2\epsilon\mu\lambda'$ .

## 2. ВВЕДЕНИЕ В КВАНТОВУЮ ФИЗИКУ

73. 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.

74. 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.

75. 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.

76. 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.

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

а)  $R = \frac{\sigma}{\lambda^2}$  ;

б)  $R = \sigma T^2$  ;

- в)  $R = \frac{\sigma}{\lambda^4}$  ;  
 г)  $R = \sigma T^4$  ;  
 д)  $R = \sigma T$  .

78. Интегральная энергетическая светимость определяется по формуле...

- а)  $R_T = \int_0^{\infty} R_{\nu,T} d\nu$  ;  
 б)  $R_T = \int_0^{\infty} E_{\nu,T} d\nu$  ;  
 в)  $R_T = \int_0^{\infty} T d\nu$  ;  
 г)  $R_T = \int_0^{\infty} \nu dT$  ;  
 д)  $R_T = \int_0^{\infty} \frac{m\nu^2}{2} d\nu$  .

79. 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.

80. 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.



81. 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.

82. 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.

83. 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.

84. 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.

85. 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.

86. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов зависит...

- а) от интенсивности падающего на катод света;
- б) от частоты падающего света;
- в) от напряжения между катодом и анодом;
- г) от температуры катода;
- д) от температуры анода.

87. Неравновесное излучение, избыточное при данной температуре над тепловым излучением тела, и имеющее длительность, превышающую период световых колебаний, называется...

- а) излучением Вавилова – Черенкова;
- б) комптоновским излучением;
- в) люминесценцией;
- г) рентгеновским излучением;
- д) инфракрасным излучением.

88. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта имеет вид...

- а)  $h\nu = A + mv$ ;
- б)  $h\nu = A + \frac{m\omega^2}{2}$ ;
- в)  $h\nu = \frac{A}{c} + \frac{mv^2}{2}$ ;
- г)  $h\omega = A + \frac{mv^2}{2}$ ;
- д)  $h\nu = A + \frac{mv^2}{2}$ .

## 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. Полный курс / А. М. Саржевский. – 2-е изд. – Минск : Эдиториал УРСС, 2004. – 608 с.
5. Годжаев, Н. М. Оптика : учебное пособие для вузов / Н. М. Годжаев. – М. : Высшая школа, 1977. – 432 с.
6. Иродов, И. Е. Волновые процессы. Основные законы [Электронный ресурс] / И. Е. Иродов. – 7-е изд. (эл.). – Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 265 с.). – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.

Учебное издание

**Тихова** Елена Леонидовна,  
**Федосенко** Елена Аркадьевна

**ФИЗИКА:  
ВОЛНОВАЯ ОПТИКА.  
ВВЕДЕНИЕ В КВАНТОВУЮ ФИЗИКУ**

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. 1,63. Уч.-изд. л. 1,78.

Тираж 25 экз. Заказ 540.

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

**Е. Л. ТИХОВА, Е. А. ФЕДОСЕНКО**

**ФИЗИКА:  
ВОЛНОВАЯ ОПТИКА.  
ВВЕДЕНИЕ  
В КВАНТОВУЮ ФИЗИКУ**

Гомель  
2021

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

