

## Подготовка к КР4: Тестовые вопросы по оптике

1. Угол между плоскостями пропускания двух идеальных поляризаторов  $\alpha_1 = 30^\circ$ . Как изменится интенсивность прошедшего через них света, если этот угол увеличить в 2 раза?

- А) уменьшится в  $\sqrt{3}$  раза,    Б) уменьшится в 3 раза,  
В) увеличится в 3 раза,    Г) увеличится в  $\sqrt{3}$  раза

2. В плоской световой волне проекции вектора напряженности  $\vec{E}$  на координатные оси равны:  $E_x = 0$ ,  $E_y = E_1 \cos(\omega t - kx)$ ,  $E_z = E_2 \cos(\omega t - kx + \alpha)$ . В каких случаях (одном или нескольких) волна является линейно поляризованной?

- А)  $\varphi = 0$ ,    Б)  $\varphi = \pi/2$ ,    В)  $\varphi = \pi$

3. Пучок естественного света проходит через два идеальных поляризатора. Интенсивность естественного света равна  $I_0$ , угол между плоскостями пропускания поляризаторов равен  $\varphi$ . Согласно закону Малюса, интенсивность света после второго поляризатора равна:

- А)  $I = I_0/2$ ,    Б)  $I = I_0$ ,    В)  $I = (I_0/2)\cos^2 \varphi$ ,    Г)  $I = I_0 \cos^2 \varphi$

4. В некоторой точке  $P$  разность фаз колебаний, возбуждаемых в этой точке двумя интерферирующими волнами равна  $\Delta\varphi$ . Условием интерференционного максимума в точке  $P$  является ( $m$  - целое число):

- А)  $\Delta\varphi = \pi m$ ,    Б)  $\Delta\varphi = 2\pi m$ ,    В)  $\Delta\varphi = \pi + 2\pi m$ ,    Г)  $\Delta\varphi = \pi/2 + 2\pi m$ .

5. В некоторой точке  $P$  разность фаз колебаний, возбуждаемых в этой точке двумя интерферирующими волнами равна  $\Delta\varphi$ . Условием интерференционного минимума в точке  $P$  является ( $m$  - целое число):

- А)  $\Delta\varphi = \pi m$ ,    Б)  $\Delta\varphi = 2\pi m$ ,    В)  $\Delta\varphi = \pi + 2\pi m$ ,    Г)  $\Delta\varphi = \pi/2 + 2\pi m$ .

6. Для некоторой точки  $P$  оптическая разность хода двух интерферирующих волн равна  $\Delta$ . Если  $\lambda$  - длина волны,  $m$  - целое число, то условие интерференционного максимума в точке  $P$ :

- А)  $\Delta = m\lambda + (\lambda/2)$ ,    Б)  $\Delta = m\lambda$ ,    В)  $\Delta = m\lambda/2$ ,    Г)  $\Delta = m\lambda/2 + \lambda$ .

7. Для некоторой точки  $P$  оптическая разность хода двух интерферирующих волн равна  $\Delta$ . Если  $\lambda$  - длина волны,  $m$  - целое число, то условие интерференционного минимума в точке  $P$ :

- А)  $\Delta = m\lambda + (\lambda/2)$ ,    Б)  $\Delta = m\lambda$ ,    В)  $\Delta = m\lambda/2$ ,    Г)  $\Delta = m\lambda/2 + \lambda$ .

8. Как изменится ширина интерференционных полос в опыте Юнга, если одновременно увеличить в 2 раза длину волны и расстояние от щелей до экрана?

9. Как изменится освещенность некоторой точки экрана в опыте Юнга, если одну из щелей перекрыть тонкой стеклянной пластинкой?

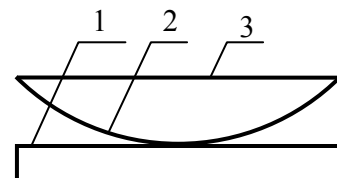
- А) не изменится,    Б) увеличится,    В) уменьшится,    Г) ответ зависит от толщины пластинки

10. Как изменится ширина интерференционных полос в опыте Юнга, если одну из щелей перекрыть тонкой стеклянной пластинкой?

- А) не изменится,    Б) увеличится,    В) уменьшится,    Г) ответ зависит от толщины пластинки

11. На рисунке изображена схема опыта по наблюдению «колец Ньютона» в отраженном свете. Кольца Ньютона образуются при интерференции волн, отраженных от поверхностей:

- А) 1 и 2,    Б) 1 и 3,    В) 2 и 3,    Г) 1, 2 и 3



12. Светлые кольца Ньютона в отраженном свете возникают там, где толщина воздушного зазора  $d$  между сферической поверхностью линзы и плоскопараллельной стеклянной пластинкой равна:

- А)  $d = (m\lambda + \lambda/2)/2$ , Б)  $d = m\lambda/2$ , В)  $d = (m\lambda + \lambda/2)$ , Г)  $d = m\lambda$



13. Темные кольца Ньютона в отраженном свете возникают там, где толщина воздушного зазора  $d$  между сферической поверхностью линзы и плоскопараллельной стеклянной пластинкой равна:

- А)  $d = (m\lambda + \lambda/2)/2$ , Б)  $d = m\lambda/2$ , В)  $d = (m\lambda + \lambda/2)$ , Г)  $d = m\lambda$

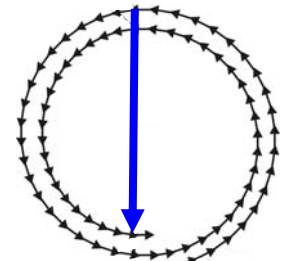


14. Точечный источник света с длиной волны  $\lambda$  и точка наблюдения  $P$  находятся на оси круглого отверстия радиуса  $r$  в непрозрачном экране, расположенном между источником и точкой  $P$  на расстояниях  $a$  и  $b$  соответственно. Источник света медленно отодвигают от экрана, перемещая его вдоль оси. При выполнении какого неравенства интенсивность света в точке  $P$  будет монотонно уменьшается?

- А)  $r \leq \sqrt{ab\lambda/(a+b)}$ , Б)  $r \geq \sqrt{ab\lambda/(a+b)}$ , В)  $r \leq \sqrt{2ab\lambda/(a+b)}$ , Г)  $r \geq \sqrt{2ab\lambda/(a+b)}$

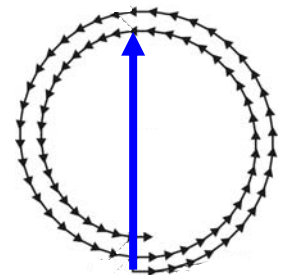
15. Показанная на рисунке векторная диаграмма построена для случая, когда:

- А) открыта вторая зона Френеля;  
 Б) открыты вторая и третья зоны Френеля;  
 В) открыта вторая, третья и четвертая зоны Френеля;  
 Г) открыты со второй по пятую зоны Френеля.



16. Показанная на рисунке векторная диаграмма построена для случая, когда:

- А) открыта первая зона Френеля;  
 Б) открыта вторая зона Френеля;  
 В) открыты первая и вторая зоны Френеля;  
 Г) открыта третья зона Френеля;  
 Д) открыты первая, вторая и третья зоны Френеля.

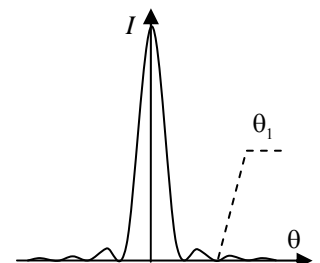


17. Точечный источник света и точка наблюдения  $P$  находятся на оси круглого отверстия в непрозрачном экране, расположенном между источником и точкой  $P$ . Если источник света медленно приближать к экрану, то интенсивность света в точке наблюдения  $P$  будет:

- А) возрастать, Б) уменьшаться, В) оставаться постоянной, Г) изменяться немонотонно.

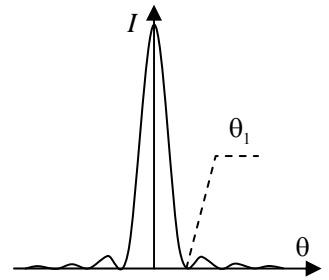
18. На щель падает нормально параллельный пучок монохроматического света с длиной волны  $\lambda$ . На рисунке изображена зависимость интенсивности света от угла дифракции. Для угла  $\theta_1$ , показанного на рисунке, разность хода волн от краев щели до точки наблюдения равна:

- А) 0, Б)  $\lambda/2$ , В)  $\lambda$ , Г)  $2\lambda$



19. На щель падает нормально параллельный пучок монохроматического света с длиной волны  $\lambda$ . На рисунке изображена зависимость интенсивности света от угла дифракции. Для угла  $\theta_1$ , показанного на рисунке, разность хода волн от краев щели до точки наблюдения равна:

- А) 0,    Б)  $\lambda/2$ ,    В)  $\lambda$ ,    Г)  $2\lambda$



20. На щель падает нормально параллельный пучок монохроматического света. Ширина щели  $b$  значительно больше длины волны  $\lambda$ . Если ширину щели уменьшить в два раза, то ширина центрального максимума на экране:

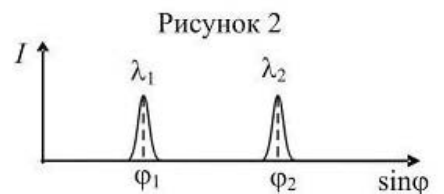
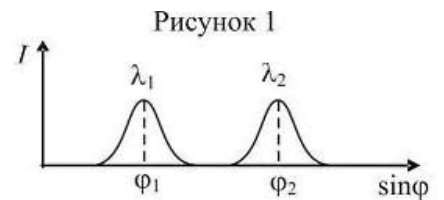
- А) уменьшится в 2 раза,                      Б) увеличится в 2 раза,  
В) не изменится,                                Г) уменьшится в 4 раза

21. На щель падает нормально параллельный пучок монохроматического света с длиной волны  $\lambda$ . Ширина щели  $4\lambda$ . Под каким углом наблюдается второй дифракционный минимум?

22. Определите максимальный порядок спектра дифракционной решетки с периодом  $d = 2$  мкм для длины волны 0,55 мкм.

23. Свет от некоторого источника содержит две составляющие с длинами волн  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$ . При нормальном падении этого света на дифракционную решетку 1 получено изображение, показанное на рисунке 1, а при падении на решетку 2 - изображение, показанное на рис.2. Период первой решетки  $d_1$ , число освещенных щелей  $N_1$ , для второй решетки эти величины равны  $d_2$  и  $N_2$ . Укажите правильное соотношение:

- А)  $N_1 = N_2$ ,  $d_1 = d_2$ ,                      Б)  $N_1 > N_2$ ,  $d_1 = d_2$ ,  
В)  $N_1 < N_2$ ,  $d_1 = d_2$ ,                      Г)  $N_1 = N_2$ ,  $d_1 < d_2$ ,  
Д)  $N_1 = N_2$ ,  $d_1 > d_2$



24. Если увеличить ширину светового пучка, падающего нормально на дифракционную решетку, то дифракционные максимумы (выбрать 2 пункта):

- А) станут более узкими  
Б) станут более широкими  
В) их ширина не изменится  
Г) сместятся к центру дифракционной картины  
Д) сместятся от центра дифракционной картины  
Е) не сместятся

25. Белый свет падает нормально на пропускающую дифракционную решетку. Какая цветовая полоса в спектре, полученном в данном порядке интерференции, расположена ближе к центральной белой полосе?

- А) красная,    Б) фиолетовая,    В) желтая,    Г) зеленая