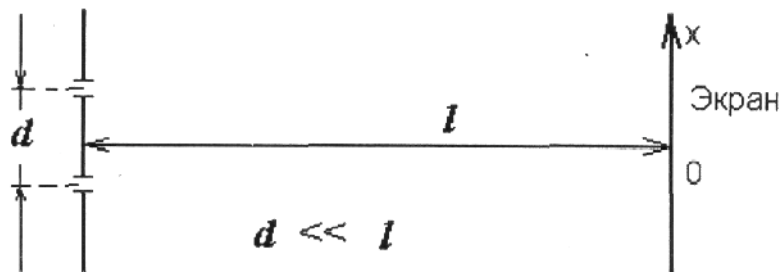


## ОПТИКА

### ЗАДАЧИ

1. Свет падает на зеркальную и покрытую сажей пластинки одинаковой площади. Давление на какую из пластин будет больше, почему?
2. Объясните, почему в телескоп можно наблюдать звезды в дневное время, а невооруженным глазом ни одна звезда при этом не видна.
3. Используя принцип Гюйгенса, получите законы преломления и отражения света.
4. Изобразите качественно вид зависимости коэффициента увеличения тонкой собирающей линзы от расстояния  $d$  до предмета. Фокусное расстояние  $F$  считать известным.
5. Выразить угловую дисперсию дифракционной решетки для спектра  $k$ -того порядка через период дифракционной решетки  $d$  и длину волны в случае нормального падения света.
6. Опишите принцип действия трехуровневого лазера.
7. Параллельный лучок света, падая на рассеивающую линзу диаметром  $b$  см, дает на экране, расположенном на расстоянии 10 см от линзы кружок диаметром 11 см. Определить фокусное расстояние линзы.
8. Опишите поведение луча света в случае явления полного отражения от границы двух сред. При каком условии наблюдается это явление?
9. Объясните, почему средний человеческий глаз чувствителен к световому излучению лишь в узком диапазоне длин волн от  $\lambda = 400$  до 750 нм.
10. На тонкую пластинку с показателем преломления  $n = 1.5$  падает пучок света с длиной волны  $\lambda = 500$  нм под углом  $\alpha = 30^\circ$  к нормали. При какой минимальной толщине пленки  $b_{min}$  в отраженном свете будет наблюдаться максимум?

11. На рисунке изображена интерференционная схема опыта Юнга. Используемая длина волны -  $\lambda$  (в вакууме). Считая щели синфазными источниками света, найти оптическую разность хода как функцию координаты  $x$  на экране. Определить положение центров светлых полос. Свет распространяется в среде с показателем преломления  $n$ .



12. Полный световой поток, испускаемый изотропным источником, равен  $\Phi$ . Свет от источника падает по нормали на маленькую площадку, находящуюся на расстоянии  $r$  от источника. Найти освещенность как функцию расстояния до площадки  $r$ .
13. Как можно объяснить голубой цвет неба, красный цвет зари?
14. Нарисовать ход лучей в микроскопе. Чему равно увеличение микроскопа.
15. Можно ли наблюдать дифракцию Френеля от отверстия радиусом 1 мм при освещении его солнечным светом?
16. Естественный свет интенсивности  $I_0$  проходит последовательно через два идеальных поляризатора, главные полуоси которых повернуты на угол  $\varphi$  друг относительно друга. Как поляризована волна на выходе системы? Чему равна ее интенсивность и степень поляризации за первым и вторым поляризаторами.

17. Каким способом можно получить когерентные источники света, используя естественные источники?
18. Поляризация при отражении. Закон Брюстера.
19. С помощью каких устройств и каким способом можно отличить свет, поляризованный по кругу, от естественного?
20. Дать определение групповой и фазовой скорости. Найти соотношение между групповой скоростью  $V_{гр}$  и фазовой скоростью  $V_{ф}$ , если дисперсия описывается законом:  $V_{ф} \sim K$ , где  $K$  - волновое число.
21. Какой должна быть минимальная ширина  $l_{min}$  дифракционной решетки с периодом  $d = 2$  мкм, чтобы с ее помощью можно было во втором порядке разрешить две близкие спектральные линии  $\lambda_1 = 400$  нм и  $\lambda_2 = 400.05$  нм?
22. Когда возникает явление искусственной анизотропии, в каких устройствах оно используется?
23. Можно ли закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина использовать для создания устройств, позволивших бы измерить температуру Солнца? Каким образом это можно сделать?
24. Почему экспериментальная проверка формул Френеля может быть выполнена наиболее эффективно при падении света под углом Брюстера?
25. Пользуясь графическим методом сложения амплитуд, определить амплитуду и интенсивность световой волны в точке  $P$  на экране, если на пути световой волны поставлено препятствие в виде диска, закрывающего три первые зоны Френеля. Интенсивность падающего света -  $I_0$
26. При каких условиях формула Планка переходит в формулу Релея-Джинса? Сделайте такой переход.
27. Каков механизм создания заселенности в гелий-неоновом лазере? Где могут быть использованы такие лазеры?
28. Найти условие, при котором исчезают все четные максимумы в картине от дифракционной решетки с периодом  $d$  и шириной щели  $b$ .
29. Нарисовать ход лучей в интерферометре Фабри-Перо. Описать наблюдаемую картину интерференции.
30. Плоская световая волна с длиной волны  $\lambda$  падает по нормали на щель шириной  $b$ . При этом наблюдается дифракционная картина в

фокальной плоскости линзы с фокусным расстоянием  $f$ . Нарисовать вид дифракционной картины.

### ВОПРОСЫ

1. Что называется явлением двойного лучепреломления? Чем отличаются обыкновенные и необыкновенные лучи друг от друга?
2. Объясните вид картины, получаемой при интерференции «кольца Ньютона».
3. Сформулировать основные закономерности внешнего фотоэффекта.
4. При каких условиях наблюдается генерация гармоник для световых волн?
5. В области каких частот наблюдается аномальная дисперсия? Чем она сопровождается?
6. Как объяснить, что свет, испускаемый естественными источниками, не поляризован, и почему такое излучение не когерентно.
7. Объясните причину и характер влияния хаотического движения атомов на ширину спектральной линии.
8. Дифракция Френеля, дифракция Фраунгофера. Условие наблюдения этих видов дифракции.
9. Нарисуйте качественную зависимость излучательной способности абсолютно черного тела от длины волны при трех различных температурах:  $T_1 > T_2 > T_3$ .
10. Что такое естественная ширина линии излучения? В каких условиях она может быть реализована?