**Волновая оптика. Примеры решения задач.**

***Вопросы***

1.      Дать определение, что является когерентным источником света.

2.      Что называется, дифракционной решеткой?

3.      При каких условиях наблюдается дифракция света?

4.      Отражательная дифракционная решетка, из чего она состоит?

5.      Прозрачная дифракционная решетка, из чего она состоит?

6.      Какая дифракционная решетка лучше, в которой 100 или 600 штрихов на 1 мм?

7.      При каком условии наблюдается дифракция?

8.      Для чего используется дифракционная решетка?

9.      Какие дифракционные решетки используют для астрофизических наблюдений?

10. Пояснить какие физические величины входят в формулу dsinφ =kλ.

**Решение задач:**

**Задача 1**

Дифракционная решетка, постоянная которой равна 0,004 мм, освещается светом с длиной волны 687 нм. Под каким углом к решетке нужно проводить наблюдение, чтобы видеть изображение спектра второго порядка?

Решение: dsinφ =kλ  
sinφ =   
sinφ = 0,3435;  
φ ≈ 200  
Ответ: φ ≈ 200

**Задача 2**

На дифракционную решетку, имеющую 500 штрихов на 1 мм, падает монохроматический свет длиной волны 500 нм. Свет падает на решетку перпендикулярно. Какой наибольший порядок спектра можно наблюдать?

Решение:

максимальный порядок можно рассматривать при наибольшем значении угла отклонения, т.е. 900 . Поэтому, если φ = 900, то sinφ = 1.

dsinφ =kmaxλ → kmax=   
Ответ: kmax= 4

**Задача 3**

Дифракционная решетка расположена параллельно экрану на расстоянии 0,75 м от него. Определите количество штрихов на 1 мм для этой дифракционной решетки, если при нормальном падении на нее светового пучка с длиной волны 400 нм первый дифракционный максимум на экране находится на расстоянии 3 см от центральной светлой полосы.

Решение:

d sin φ =kλ  
d = 𝑙/𝑁  
sin φ = tg φ = 𝑥/𝑓  
N = (𝑙·sin φ )/𝑘𝜆 = 𝑙𝑥/𝑘𝑓𝜆  
Ответ: N = 1000

**Задача 4**

Дифракционная решетка, период которой равен 0,0005 мм, расположена параллельно экрану на расстоянии 1,6 м от него и освещается пучком света длиной волны 0,6 мкм, падающим по нормали к решетке. Определите расстояние между центром дифракционной картины и вторым максимумом. Считать, что sinφ ≈ tgφ

Решение:

d sin φ =kλ, sin φ = tg φ = 𝑥/𝑓  
x = 𝑘λ𝑓/𝑑  
Ответ: x = 0,0384 м

**Задача 5**

Спектры второго и третьего порядков в видимой области дифракционной решетки частично перекрываются друг с другом. Какой длине волны в спектре третьего порядка соответствует длина волны 700 нм в спектре второго порядка?

Решение:

Так как спектры частично перекрываются, то x1 = x2  
Из предыдущей задачи   
k 1λ1 = k 2λ2 и λ2 = k 1λ 1 /k 2  
Ответ: λ2 = 467 нм