**第13章 光的衍射练习题**

1. **选择题**

、在单缝衍射实验中，缝宽*a*=0.2mm，透镜焦距*f*=0.4m，入射光波长=500nm，则在距离中央亮纹中心位置2mm处是亮纹还是暗纹？从这个位置看上去可以把波阵面分为几个半波带？ ( )

(A) 亮纹，3个半波带； (B) 亮纹，4个半波带；

(C) 暗纹，3个半波带；(D) 暗纹，4个半波带。

2、在夫琅和费单缝衍射实验中，对于给定的入射单色光，当缝宽度变小时，除中央亮纹的中心位置不变外，各级衍射条纹 ( )

(A) 对应的衍射角变小； (B) 对应的衍射角变大；

(C) 对应的衍射角也不变； (D) 光强也不变。

3、波长为*λ*的单色平行光垂直入射到一狭缝上，若第一级暗纹的位置对应的衍射角为**=± / 6，则缝宽的大小为 ( )

(A) **． (B) **．

(C) 2**． (D) 3** ．

4、一束波长为的平行单色光垂直入射到一单缝*AB*上，装置如图．在屏幕*D*上形成衍射图样，如果*P* 是中央亮纹一侧第一个暗纹所在的位置，则*BC* 的长度为 （ ）

(A) ； (B)； (C) ；  (D)。

5、一束平行单色光垂直入射在光栅上，当光栅常数（*a*+*b*）为下列哪种情况时（*a*代表每条缝的宽度），*k*=3、6、9…级次的明纹出现缺级现象？ ( )

(A) *a*+*b*=2*a*； (B) *a*+*b*=3*a*； (C) *a*+*b*=4*a*； (D) *a*+*b*=6*a*。

6、波长为*λ*的单色光垂直入射于光栅常数为*d*、缝宽为*a*、总缝数为*N*的光栅上．取*k=*0，±1，±2．．．．，则决定出现主极大的衍射角*θ*的公式可写成 ( )

(A) *N a* sin*θ=kλ*． (B) *a* sin*θ=kλ*．

(C) *N d* sin*θ=kλ*．  (D) *d* sin*θ=kλ*．

7、波长为600nm的单色光垂直入射到光栅常数为2.5×10-3mm的光栅上，光栅的刻痕与缝宽相等，则光谱上呈现的全部级数为 ( )

(A) 0、±1、±2、±3、±4； (B) 0、±1、±3；

(C) ±1、±3； (D) 0、±2、±4。

8、在单缝夫琅和费衍射中，若单缝两边缘点*A*、*B*发出的单色平行光到空间某点*P*的光程差为1.5，则*A*、*B*间可分为\_\_\_\_\_\_\_\_个半波带，*P*点处为\_\_\_\_ \_\_\_\_\_（填明或暗）条纹。若光程差为2，则*A*、*B*间可分为\_\_\_\_\_\_\_个半波带，*P*点处为\_\_\_\_\_ \_\_\_\_（填明或暗）条纹。( )

(A) 3，明；4，暗； (B) 3，明；4，明；

(C) 4，明；3，暗； (D) 3，暗；4，明。

二、**填空题**

1、波长为480nm的平行光垂直照射到宽为0.40mm的单缝上，单缝后面的凸透镜焦距为60cm，当单缝两边缘点*A*、*B*射向*P*点的两条光线在*P*点的相位差为π时，*P*点离中央明纹中心的距离等于\_\_\_\_\_\_\_\_。

2、在单缝夫琅和费衍射实验中，设第一级暗纹的衍射角很小。若钠黄光(＝589nm)为入射光，中央明纹宽度为4.0mm；若以蓝紫光(＝442nm)为入射光，则中央明纹宽度为\_\_\_\_\_\_\_\_mm。

3、在夫琅禾费单缝衍射实验中，当缝宽变窄，则衍射条纹变 ；当入射波长变长时，则衍射条纹变 。（填疏或密）

根据线宽度，线宽越宽则衍射条纹越疏

解答：变疏，变疏

4、将波长为*λ*的平行单色光垂直投射于一狭缝上，若对应于衍射图样的第一级暗纹位置的衍射角的绝对值为**，则缝的宽度等于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

5、波长为*λ*的单色光垂直入射在缝宽*a*=4的单缝上．对应于衍射角*ϕ*=30°，单缝处的波面可划分为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_个半波带。

6、波长为500 nm(1nm=10-9m)的单色光垂直入射到光栅常数为1.0×10-4 cm 的平面衍射光栅上，第一级衍射主极大所对应的衍射角=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

7、一束单色光垂直入射在光栅上，衍射光谱中共出现5条明纹，若已知此光栅缝宽与不透明部分宽度相等，那么在中央明纹一侧的两条明纹分别是第 级和第 级谱线。

8、用平行的白光垂直入射在平面透射光栅上时，波长为*λ*1=440 nm的第3级光谱线将与波长为*λ*2=\_\_\_\_\_\_\_\_nm的第2级光谱线重叠．(1 nm =10 –9 m)

9、用波长为546.1 nm(1 nm =10−9 m)的平行单色光垂直照射在一透射光栅上，在分光计上测得第一级光谱线的衍射角为**=30°．则该光栅每一毫米上有\_\_\_\_\_条刻痕．

**三、计算题**

1、波长为600 nm (1 nm=10-9 m)的单色光垂直入射到宽度为*a*=0.10 mm的单缝上，观察夫琅禾费衍射图样，透镜焦距*f*=1.0 m，屏在透镜的焦平面处．求：

(1) 中央衍射明条纹的宽度 *x*0；

(2) 第二级暗纹离透镜焦点的距离*x*2 ．

2、某种单色光垂直入射到每厘米有8000条刻线的光栅上，如果第一级谱线的衍射角为30°那么入射光的波长是多少？能不能观察到第二级谱线？

3、用钠光(**=589.3 nm)垂直照射到某光栅上，测得第三级光谱的衍射角为60°．

(1) 若换用另一光源测得其第二级光谱的衍射角为30°，求后一光源发光的波长．

(2) 若以白光(400 nm－760 nm) 照射在该光栅上，求其第二级光谱的张角．

(1 nm= 10-9 m)

4、钠黄光中包含两个相近的波长**1=589.0 nm和**2=589.6 nm．用平行的钠黄光垂直入射在每毫米有 600条缝的光栅上，会聚透镜的焦距*f*=1.00 m．求在屏幕上形成的第2级光谱中上述两波长**1和**2的光谱之间的间隔*l*．(1 nm =109 m)

5、某种单色平行光垂直入射在单缝上，单缝宽*a* = 0.15 mm．缝后放一个焦距*f* =400 mm的凸透镜，在透镜的焦平面上，测得中央明条纹两侧的两个第三级暗条纹之间的距离为8.0 mm，求入射光的波长．

Δ *l*

*f*

*L*

*O*

*λ*1，*λ*2

*G*

*θ*1

*θ*2

6、光栅宽为2cm，共有6000条缝。如果用钠光（589.3nm）垂直照射，在哪些角度出现光强极大？