**1、**选择题

(1)在夫琅和费单缝衍射中，对于给定的入射光，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 [ **B** ]

(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。

(2) 孔径相同的电子显微镜和光学显微镜比较，前者分辨本领大的原因是： [ B ]

(A) 电子可以自由移动； (B) 电子衍射的波长比可见光短；

(C) 电子衍射的波长比可见光波长大； (D) 电子的穿透力强。

**2、**填空题

(1) 波长为500*nm*的单色平行光垂直照射到宽为0.25*mm*的单缝上，单缝后置一凸透镜以观测衍射条纹。如果幕上中央条纹两旁第三个暗条纹之间的距离为3*mm*，则透镜的焦距为 **0.25*m***；

(2) 一单色平行光垂直照射一单缝，若其第三条明纹位置正好和波长为600nm的单色光入射时的第二级明纹位置一样，则前一种单色光的波长为**428.6 *nm***；

(3) 在夫琅禾费单缝衍射实验中，，表明在条纹对应衍射角的方向上，单缝处的波振面被分成**6**个半波带，此时在位于透镜焦平面的屏上将形成 **暗** 纹（明、暗）。如果透镜焦距为，则条纹在透镜焦平面屏上的位置；

(4) 平行单色光垂直入射于单缝上，观察夫琅禾费衍射．若屏上*P*点处为第二级暗纹，则单缝处波面相应地可划分为$ 4 $个半波带．若将单缝宽度缩小一半，*P*点处将是第 **1** 级 暗 纹；

(5) 月球距地面大约，假设月光波长可按计算，那么在地球上用直径的天文望远镜恰好能分辨月球表面相距为 **51.8** 的两点；

(6) 设天空中两颗星对于一望远镜的张角为4.84×10-6rad，它们都发出波长为550 nm的光，为了分辨出这两颗星，望远镜物镜的口径至少要等于**\_13.9\_** cm。(1*nm* = 10-9 *m*)

解：由最小分辨角公式



∴ 

**3、**迎面开来的汽车，其两车灯相距*l*为1 m，汽车离人多远时，两灯刚能为人眼所分辨?(假定人眼瞳孔直径*d*为3 *mm*，光在空气中的有效波长为*λ* = 500 *nm*，1 *nm* = 10-9 *m*)。

**分析**　两物体能否被分辨，取决于两物对光学仪器通光孔（包括人眼）的张角*θ*和光学仪器的最小分辨角*θ*0的关系。当*θ* ≥ *θ*0时能分辨，其中*θ* ＝ *θ*0为恰能分辨。在本题中为一定值，而，式中*l* 为两灯间距，*d*为人与车之间的距离。*d*越大或*l* 越小，*θ* 就越小，当*θ* < *θ*0 时两灯就不能被分辨，这与我们的生活经验相符合。

解：当*θ* ＝ *θ*0时， ，此时，人与车之间的距离为

**4.** 一单缝的宽度为*b*，以波长为*λ*的单色光垂直照射，设透镜的焦距为*f*，屏在透镜的焦平面处。求：（1）中央衍射明条纹的宽度?（2）第二级明条纹和第二级暗条纹分别距离中央明纹中心的距离?

解：（1）中央明条纹的宽度，就是两条第一级之间所夹得宽度。

暗纹产生条件：

由几何关系：

由以上两式，联立可得：

（2）明纹产生的条件：，且

当时，则 

同理：第二级暗纹产生条件为时，即：；，由此两式可得 

**5、**已知，单缝宽度，透镜焦距，用和的单色平行光分别垂直照射，求：

（1）这两种光的第一级明纹离屏中心的距离，以及这两条明纹之间的距离?

（**补充：**）若用每厘米刻有1000条刻线的光栅代替这个单缝，则这两种单色光的第一级明纹分别距屏中心多远?这两条明纹之间的距离又是多少?

解：(1) 当光垂直照射单缝时，屏上明纹条件：



明纹位置 

当 *λ*1＝400 *nm*、*k* ＝1时，*x*1＝3.0×10-3*m*

 *λ*2＝760 *nm*、*k* ＝1时，*x*2＝5.7×10-3*m*

条纹间距：*Δx*＝*x*2-*x*1＝2.7×10-3*m*

(**补充**) 由光栅方程



光栅常数







条纹间距：

**1、**选择题：

 (1) 一束白光垂直照射在一光栅上，在形成的同一级光栅光谱中，偏离中央明纹最远的是 [ D ]

(A) 紫光． (B) 绿光． (C) 黄光． (D) 红光．

(2) 波长**= 550 nm(1nm=10−9m)的单色光垂直入射于光栅常数*d*=2×10-4 cm的平面衍射光栅上，可能观察到的光谱线的最大级次为 [ B ]

(A) 2． (B) 3． (C) 4． (D) 5．

**2、**填空题：

(1) 某单色光垂直入射到一个每毫米有800 条刻线的光栅上，如果第一级谱线的衍射角为30°，则入射光的波长应为\_**625*nm*** \_\_；

(2) 用平行的白光垂直入射在平面透射光栅上时，波长为440*nm*的第3级光谱线将与波长为*\_***660** *nm*的第2级光谱线重叠．(1 *nm* =10 –9 *m*)；

(5)如图所示，为了测量某种晶体原子层之间的间距*d*，用0.2nm的X射线照射该晶体，实验测得X射线与晶面夹角为时获得第一级反射极大，则\_**0.386**\_nm。

**3、**波长为和的两种单色光同时垂直入射在光栅常数为的光栅上，紧靠光栅后用焦距为的透镜把光线聚焦在屏幕上。求这两束光的第三级谱线之间的距离。

解：两种波长的第三谱线的位置分别为*x*1，,*x*2

  

 

所以： 

 **4、**波长600*nm*的单色光垂直照射在光栅上，第二级明条纹出现在处，第四级缺级。试求：（1）光栅常数；（2）光栅上狭缝可能的最小宽度；（3）中央明带内的明纹主极大的数目；（4）按上述选定的、值，在光屏上可能观察到的全部级数。

解：（1）由式，对应于处满足：

，得：；

（2）因第四级缺级，故此须同时满足：，，

解得：，取，得光栅狭缝的最小宽度为；

（3）由，，当，对应，

∴   。

因缺级，所以在范围内实际呈现的全部级数为：

 共15条明条纹(在处看不到)。

5、一衍射光栅，每厘米200条透光缝，每条透光缝宽为*a* = 2×10-3*cm*，在光栅后放一焦*f* = 1*m* 凸透镜，现以*λ* = 600 nm的单色平行光垂直照射光栅，求：（1）透光缝a的单缝衍射中央明条纹宽度为多少?（2）在该宽度内，有几个光栅衍射主极大？

解：（1）

（2）  又

所以该宽度内 *k* = 0, ±1, ±2即有五个极大。

6、一束平行光垂直入射到某个光栅上，该光束有两种波长的光，**1 = 440 *nm*，**2 = 660 *nm* (1 *nm* = 10-9 *m*)．实验发现，两种波长的谱线(不计中央明纹)第二次重合于衍射角*ϕ =* 60°的方向上．求此光栅的光栅常数*d*．

解：由光栅衍射主极大公式得

 

 

 

当两谱线重合时有 *ϕ*1=*ϕ*2

即   ．．．．．．．

两谱线第二次重合即是

 ， *k*1 = 6， *k*2 = 4

由光栅公式可知 *d*sin60°=6**1

 =3.05×10-3 mm

**1、**选择题：

(1) 光的偏振现象证实了 [  **C** ]

(A)光的波动性；(B) 光是电磁波；(C) 光是横波；(D) 光是纵波

(2) 一束光是自然光和线偏振光的混合光，让它垂直通过一偏振片．若以此入射光束为轴旋转偏振片，测得透射光强度最大值是最小值的5倍，那么入射光束中自然光与线偏振光的光强比值为 [  **A** ]

 (A) 1 / 2． (B) 1 / 3． (C) 1 / 4． (D) 1 / 5．

分析：设入射自然光强度为*Ia*，入射线偏振光强度为*Ib*，则透射光强度最大值为

透射光强度最小值为 

所以 

由此解得 

(3) 自然光以布儒斯特角由空气入射到一玻璃表面，反射光是：[ **C** ]

 (A) 在入射面内振动的完全线偏振光．

 (B) 平行于入射面的振动占优势的部分偏振光．

 (C) 垂直于入射面振动的完全线偏振光．

 (D) 垂直于入射面的振动占优势的部分偏振光．

 (4) 一束光通过方解石晶体产生光的双折射现象，以下描述正确的是： [  **D**  ]

(A) 寻常光（o光）是偏振光，非寻常光（e光）是自然光；

(B) 非寻常光（e光）是偏振光，寻常光（o光）是自然光；

(C) 寻常光和非寻常光都是自然光。但寻常光遵循折射定律，非寻常光不遵循。

(D) 寻常光和非寻常光都是偏振光。但寻常光遵循折射定律 ，非寻常光不遵循。

(5) ABCD为一块方解石的一个截面，AB为垂直于纸面的晶体平面与纸面的交线。光轴方向在纸面内且与AB成一锐角*θ*，如图所示。一束平行的单色自然光垂直于AB端面入射。在方解石内折射光分解为o光和e光，下列关于o光和e光的描述中正确的是（**C**）。
A. 传播方向相同，电场强度的振动方向互相垂直
B. 传播方向相同，电场强度的振动方向不互相垂直
C. 传播方向不同，电场强度的振动方向互相垂直
D. 传播方向不同，电场强度的振动方向不互相垂直

分析：因为入射光方向与光轴成一夹角*θ*，所以o光和e光传播方向不相同。又因为入射光在主截面内，此时o光和e光的主平面与主截面重合，所以o光和e光的振动方向互相垂直。

**2、**填空题：

(1) 使光强为*I*0的自然光依次垂直通过三块偏振片P1，P2和P3。P1与P2的偏振化方向成45°角，P2与P3的偏振化方向成45°角．则透过三块偏振片的光强*I*为\_***I*0/8**\_；

(2) 一束自然光自空气入射到折射率为1.40的液体表面上，若反射光是线偏振光，则折射光的折射角为**54.46°**。

**3、**自然光投射到叠在一起的两块偏振片上，则两偏振片的偏振化方向夹角为多大才能使：

（1）透射光强为入射光强的1/3；

（2）透射光强为最大透射光强的1/3。(均不计吸收)

解：(1)  ∴ 

（2）  又 

∴ 

故 .

4. 有三个偏振片叠在一起，已知第一个与第三个的偏振化方向相互垂直．一束光强为I0的自然光垂直入射在偏振片上，求第二个偏振片与第一个偏振片的偏振化方向之间的夹角为多大时，该入射光连续通过三个偏振片之后的光强为最大．

解：以*P*1、*P*2、*P*3分别表示三个偏振片，*I*1为透过第一个偏振片*P*1的光强，且*I*1= *I*0/ 2．设*P*2与*P*1的偏振化方向之间的夹角为*q*，连续穿过*P*1、*P*2后的光强为*I*2，

 

设连续穿过三个偏振片后的光强为*I*3，

 

显然，当2*θ* ＝ 90°时，即*θ* ＝ 45°时，*I*3最大．