

东南大学考试卷(A卷)

课程名称 现代光学基础 考试学期 09-10-2 得分
适用专业 考试形式 闭卷 考试时间长度 120 分钟

一. 选择和填空题(共 18 题,共 36 分, 每题二分)

1. 杨氏双缝实验装置中,光源的波长为 6000 \AA 。两狭缝的间距为 2mm 。在离缝 300cm 的一光屏上,观察到干涉图样的明条纹的间距为: ()
A. 4.5mm B. 4.1mm C. 3.1mm D. 0.9mm
2. 焦距为 4cm 的薄凸透镜用作放大镜。若物置于透镜前 3cm 处。其横向放大率为: ()
A. 3 B. 4 C. 6 D. 12
3. 一束光强为 I_0 的自然光, 相继通过三个偏振片 P_1 、 P_2 、 P_3 后, 出射光的光强为 $I=I_0/8$ 。已知 P_1 和 P_2 的偏振化方向相互垂直, 若以入射光线为轴, 旋转 P_2 , 要使出射光的光强为零, P_2 最少要转过的角度是 ()。
A. 30° B. 90° C. 60° D. 45°
4. 设自然光以 55° 的入射角射向平板玻璃表面, 反射光为平面偏振光, 折射光为部分偏振光, 折射光的折射角为 ()。
A. 0° B. 35° C. 55° D. 90°
5. 光栅光谱谱线的半角宽度 $\Delta\theta$ 与下列哪一项无关: ()
A. 谱线的衍射角 B. 光谱的级次 j C. 光栅常数 d D. 光的波长 λ
6. 严格地讲, 空气折射率略大于 1, 因此在牛顿环实验中, 若将玻璃夹层中的空气逐渐抽去而成为真空时, 干涉环将: ()
A. 变大 B. 缩小 C. 不变 D. 消逝
7. 若波长为 625 nm 的单色光垂直入射到一个每毫米有 800 条刻线的光栅上时, 则第一级谱线的衍射角为_____。
8. 在双折射晶体内部, 有某种特定方向称为晶体的光轴。光在晶体内沿光轴传播时, _____光和_____光的传播速度相等。
9. 用波长 $\lambda=600\text{nm}$ 的平行光照射一个狭缝, 所得夫琅禾费衍射图样的第一极小值点对狭缝法线的夹角为 30° , 该狭缝的宽度为 ()
A. 600nm B. 300nm C. 2400nm D. 1200nm

10. 在菲涅耳圆孔衍射中, 对轴线上 P 点而言, 圆孔只能露出 2 个菲涅耳半带, 设每个半波带对 P 点的振幅贡献均为 a , 则 P 点的合振幅为: ()
 A. a B. $2a$ C. 0 D. $4a^2$
11. 用直径为 5m 的望远镜从地球上观察火星, 恰好能分辨火星上的两个物体。设地球到火星的距离为 $8 \times 10^7 \text{ km}$, 可见光的有效波长为 550nm , 在瑞利条件下, 可推导出这两个物体的距离约为 () km 。
12. 使一条不平行主轴的光线, 无偏折 (即传播方向不变) 的通过厚透镜, 满足的条件是入射光线必须通过 ()
 A. 光心 B. 物方主点 C. 物方节点 D. 像方焦点
13. 日光照在窗户玻璃上, 从玻璃上、下表面反射的光叠加看不见干涉图样的原因是 ()
 A 在相遇点的光程差太大 B 在相遇点两束光振动方向不同
 C 在相遇点两束光的振幅相差太大 D 两侧光的频率不同
14. 用迈克耳逊干涉仪做等倾干涉, 所用光源为含有两个波长的钠黄光(这种黄光包含着钠双线的波长分别为 589.0nm 和 589.6nm), 如果连续移动干涉仪的可动反射镜以使光程差增加, 所观察到的等倾干涉圆环将不断地从中央产生向外扩大, 并且干涉图样的可见度从最大到最小又从最小到最大周期性变化, 当可见度变化一个周期时, 从中央产生的干涉明圆环数最接近于 ()
 A、245 B、490 C、980 D、1960
15. 一只氦氖激光器发射出波长为 632.8nm 的激光束 3mW , 此光束的光通量为 () 流明。(取明视觉光谱光效率函数 $V(632.8\text{nm})=0.2560$, $K_m=683\text{流明/瓦}$)
16. 利用三原色 (R)、(G)、(B) 颜色匹配实验来对某种光源色进行颜色匹配, 结果需要用 3 份 (R)、4 份 (G)、3 份 (B) 能匹配出光源色, 在 CIE rg 色度图中此光源的色度坐标应为 ()
 A (3 , 4); B (0.4 , 0.3); C (0.3 , 0.4); D (0.3 , 0.3)。
17. 选出下列关于显微镜的正确描述 ()
 A 与激光扫描共焦显微镜相比, 宽场显微镜具有更高的横向分辨本领;
 B 激光扫描共焦显微镜与宽场显微镜都可以实现三维图像切片;
 C 只有激光扫描共焦显微镜可用于生物系统;
 D 激光扫描共焦显微镜的横向分辨本领比纵向分辨本领高。

18. 从以下选项中，关于近场光学显微镜的应用错误的是（ ）

- A 利用空间滤波技术来实现逐点成像；
- B 可以结合光谱仪来分辨纳米尺度发光区域的光谱特性；
- C 能够对生物样品进行无损探测；
- D 可以对单分子实现超分辨成像。

二.问答题(共三题, 共 24 分,每题 8 分)

1. (8 分) 光盘的表面非常平整，工厂要生产出合格的光盘必须对其平面度进行严格的测量。试用所学的光学知识设计一种能够精确测量光盘平面度的方法（请画出光路原理图,并说明）。

2. (8分) 设物体经一焦距为 f' 的正透镜成像，所成像垂轴放大率等于 -1 倍，试求物平面与像平面的位置，并用作图法验证。

。

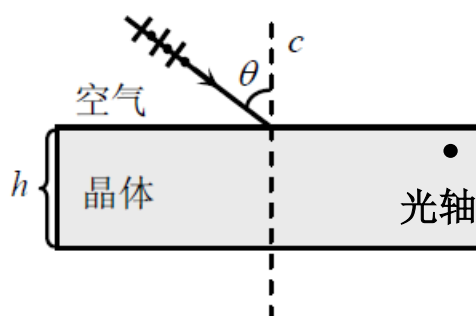
3. (8分) 光有几种可能的偏振态？列举三种以上获得线偏振光的器件？

三. 计算题(共四题, 共 40 分, 每题 10 分)

1. (10 分) . 用波长为 λ_1 的单色光垂直照射牛顿环装置时, 从反射光中测得从中央向外的第 1 和第 6 亮环半径之差为 l_1 , 而用未知单色光垂直照射时, 测得第 1 和第 6 亮环半径之差为 l_2 , 求未知单色光的波长 λ_2 。

2. (10分) 如图所示, 单色自然光以 $\theta = 60^\circ$ 角由空气入射到某单轴晶体表面, 晶体的光轴与其表面平行且垂直于入射面, 晶体对该单色光的主折射率分别为 $n_o = 1.512$, $n_e = 1.470$ 。

- (1) 试画出透射光及其偏振方向(包括晶体内及从晶体透出后)。
- (2) 设晶体厚度 $h = 1\text{cm}$, 试求晶体出射面上两光束的间距。



3. (10 分) 用白光垂直照射一光栅，在 30° 角衍射方向观察到波长为 600nm 的第二级主极大，并在该处能分辨 600nm 附近， $\Delta\lambda = 0.1 \text{ \AA}$ 的两条谱线。但在该处却看不到波长为 400nm 的主极大。求：(1) 光栅常数 d ；(2) 光栅的最少总缝数 N ；(3) 透光缝的最小宽度 a ；(4) 单缝衍射中央主极大内的谱线数目；(5) 若光栅后透镜的焦距 $f_2' = 10\text{cm}$ ，求 400nm 和 600nm 两种光的一级谱线的线距离？

4.. (10分) 一显微镜的物镜和目镜相距为20cm。物镜焦距为7mm，目镜焦距为5mm，把物镜和目镜都看成薄透镜。观察者看到的像在无穷远处，试求：

- (1) 物体到物镜的距离
- (2) 物镜的横向放大率
- (2) 显微镜的放大本领。
- (保留小数点后两位有效数字)

东南大学考试卷(A卷)

课程名称 现代光学基础 考试学期 10-11-2 得分
适用专业 考试形式 闭卷 考试时间长度 120 分钟

题目	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
得分									
批阅人									

一、 选择和填空题(共 18 题,共 36 分, 每题二分)、

1. 将折射率为 1.50 的有机玻璃浸没在油中, 油的折射率为 1.10, 试问光线从有机玻璃射向有机玻璃与油的界面时全反射临界角是 ()
A、 $\arcsin(1.10/1.50)$; B、 $1.10/1.50$; C、 $\arctan(1.10/1.50)$;
D、 $\arccos(1.10/1.50)$; E、 $\arctan(1.50/1.10)$ 。
2. 杨氏实验装置中, 光源的波长为 600nm, 两狭缝的间距为 2mm, 试问在离缝 300cm 处的光屏上观察到干涉花样的间距是多少毫米 ()
A、4.5mm; B、0.9mm; C、3.1mm; D、4.1mm; E、5.2mm。
3. 在下列光的实验中, 正确的说法是: ()
A、法布里-珀罗干涉仪是多光束干涉仪;
B、迈克耳逊干涉仪是分波面干涉仪;
C、夫琅禾费衍射是一种近场衍射;
D、杨氏双缝干涉是分振幅干涉仪。
4. 一物体置于焦距为 8cm 的薄凸透镜左边 12cm 处, 将另一焦距为 6cm 的薄凸透镜放在第一个透镜右侧 30 cm 处, 最后成像的性质是: ()
A、倒立的实像; B、放大的虚像; C、放大的实像; D、缩小的虚像;
E、成像于无穷远处。
5. 假定汽车车灯的波长是 500nm 的绿光, 汽车两个前车灯的间距为 1.22m, 人眼在夜间的瞳孔直径 $D=5\text{mm}$, 考虑光波衍射所产生的影响, 人眼能区分两只汽车前灯的最大距离是多少公里 () ?
A、1km; B、3km; C、10km; D、30km; E、100km。
6. 对于理想光具组基点和基面的描述, 以下说法错误的是 ()
A. 主点是一对共轭点; B. 焦点是一对共轭点;
C. 节点是一对共轭点; D. 两主平面上的任一对等高点共轭。
7. 在迈克尔逊干涉仪的一条光路中放入一折射率为 n , 厚度为 d 的透明介质片, 放入后两光路的光程差改变量为: ()
A、 $2(n-1)d$; B、 $2nd$; C、 nd ; D、 $(n-1)d$ 。

线

端

端

端

自觉遵守考场纪律

如考试作弊

此答卷无效

姓名

学号

8. 在真空中行进的单色自然光以布儒斯特角 $i_B=57^\circ$ 入射到平玻璃板上, 下列叙述中哪一种是不正确的? ()

- A、玻璃板的折射率等于 $\tan i_B$; B、反射光与折射光夹角为 90° ;
C、折射光为部分偏振光; D、反射光的电矢量振动面平行于入射面。

9. 线偏振光垂直入射到方解石波片上, 线偏振光的振动面与主截面成 θ 角, 则与波片中的 o 光和 e 光对应的出射光的振幅比为: ()

- A、 $\sin \theta$; B、 $\cos \theta$; C、 $\tan \theta$; D、 $\cot \theta$ 。

10. 牛顿环实验装置为: 以平凸透镜置于一平板玻璃上构成。以平行单色光从上向下投射, 并在反射方向观察可看到许多明暗相间的同心圆环, 这些圆环的特点为 ()

- A、接触点是明的, 明暗条纹是等间距的同心圆环;
B、接触点是明的, 明暗条纹是不等间距的同心圆环;
C、接触点是暗的, 明暗条纹是等间距的同心圆环;
D、接触点是暗的, 明暗条纹是不等间距的同心圆环。

11. 转动检偏器观察一束光, 强度有最大但无消光位置。在检偏器前置一 $1/4$ 波片, 使其光轴与上述强度最大方向平行, 转动检偏器观察时有一消光位置, 问这束光是: ()

- A、自然光; B、线偏振光; C、部分偏振光; D、椭圆偏振光。

12. 单色平面光波投射到一个小孔上, 在孔对称轴线上的一点 P 处进行观测, 圆孔恰好露出了 3 个半波带。则此时 P 处的光强应为自由传播时 (无小孔) 光强的 () 倍

- A、3 倍; B、4 倍; C、16 倍; D、36 倍。

13. 对于望远镜的放大本领而言, 以下描述正确的是 ()

- A、开普勒望远镜所成的是正立的像;
B、伽利略望远镜的物镜和目镜像方焦距均为正值;
C、伽利略望远镜的目镜为凹透镜;
D、望远镜的角放大率 $M=-f'_目/f'_物$ 。

14. 夫琅和费单缝衍射实验中, 若将透镜垂直于轴线向上微微平移, 则 ()。

- A、零级条纹跟着上移; B、零级条纹向相反方向移动;
C、零级条纹保持不变; D、以上答案都不正确。

15. 将钠灯发射的黄光垂直投射于某一衍射光栅。而这种黄光包含着钠双线的波长分别为 5890\AA 和 5895.9\AA 。若为了分辨第三级光谱中的钠双线, 光栅的刻线数最少为: ()

- A、222; B、333; C、444; D、555。

16. 以下说法错误的是 ()

- A、隐失场是非传播场;
B、隐失波的信息都包含在近场范围内;
C、隐失波随着离开物体表面在空间急剧衰减;
D、隐失场是辐射场。

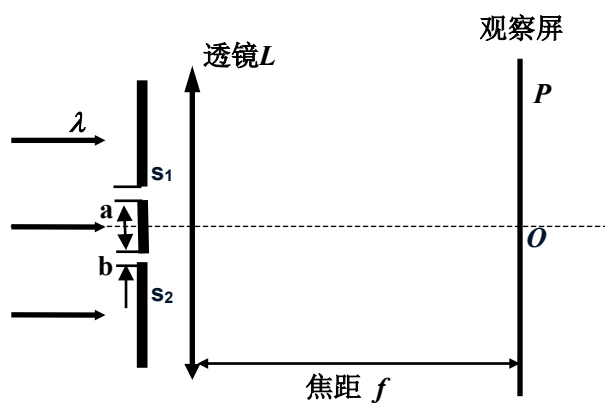
17. 激光扫描共焦显微镜运用了空间滤波技术来提高系统的信噪比，为了达到上述目的，在系统中（ ）

- A、运用激光作为照明光源；
- B、光探测器前放置了小孔光阑；
- C、插入了光束扫描装置；
- D、运用了计算机数据采集软件。

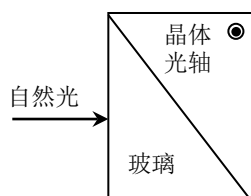
18. 波长为 $\lambda=555\text{nm}$ 辐通量为 1 瓦的光源其对应的光通量为（ ）流明，
波长为 $\lambda=800\text{nm}$ 辐通量为 10 瓦的光源其对应的光通量为（ ）流明。

二、问答题(共三题， 共 24 分, 每题 8 分)

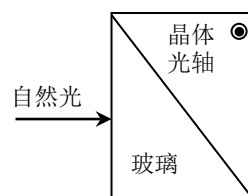
1、(8 分) 如图所示的夫琅禾费衍射装置，若分别用 (a) 遮住 S_1 缝；(b) 遮住 S_2 缝；(c) S_1 缝、 S_2 缝均开启，试分析出现在观察屏上的条纹分布（分析主最大位置、最小值位置等）。



2、（8 分）设晶体是负单轴晶体，玻璃的折射率为 n ，分别绘出下列两种情形下自然光经过如图所示的棱镜后双折射光线的传播方向和振动方向。（注①：其中折射时折射角不必精确，但必需能看出是大于、等于还是小于入射角；注②自然光在玻璃与负单轴晶体界面上的入射角小于 $\arcsin(1/n)$ ）



(1) $n=n_e$



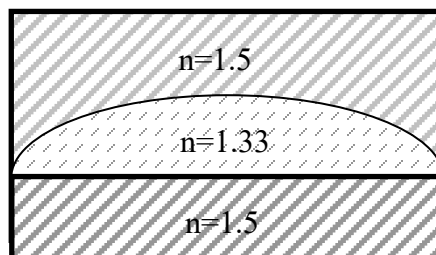
(2) $n>n_o$

3、（8 分）汽车的后视镜都采用凸面反射镜，请证明凸面反射镜前任意位置（ $|s|>0$ ）的实物经凸面反射镜所成的像为一缩小的正立虚像。

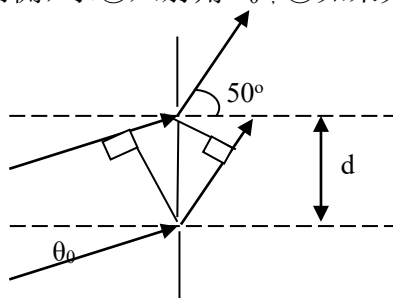
三、计算题(共四题, 共 40 分, . 每题 10 分)

1、(10 分) 折射率为 1.5 的平凹透镜与平板玻璃构成如图所示的干涉装置, 中间的空腔充满折射率为 1.33 的水, 波长为 589.3nm 的平行光垂直入射时可看到反射光的 4 个圆环形干涉暗条纹及中心暗斑:

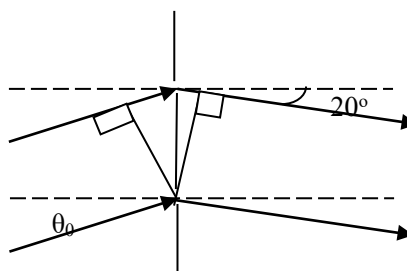
- (1) 图中边缘处条纹是暗条纹还是亮条纹?
- (2) 求水溶液中心处的厚度?
- (3) 若将空腔中溶液换成折射率为 1.62 的 CS_2 溶液, 图中边缘处的条纹是暗纹还是亮纹? 此时能看到几条暗条纹?



2. (10 分) 如图所示, 单色平行光斜入射到透射式衍射光栅上, 入射方向与光栅法线成 θ_0 角, 分别在法线成 50° 和 20° 的方向上出现第一级光谱, 并且位于法线两侧, 求①入射角 θ_0 ; ②如果光栅常数 $d=1\mu\text{m}$, 入射单色平行光的波长为多少?



(a)



(b)

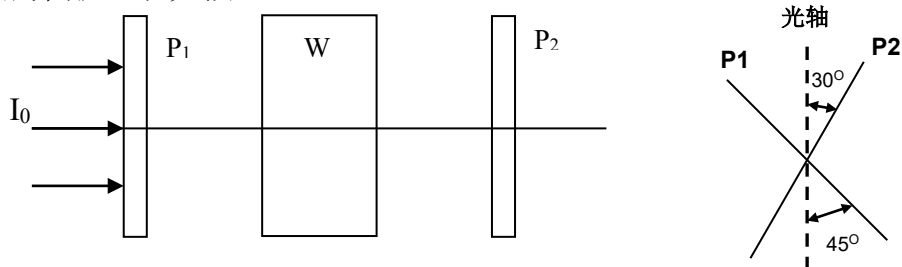
3. 10 分) 显微镜物镜的焦距为 1cm，物镜的数值孔径为 0.25；目镜焦距为 3cm，两镜间距为 20 cm。

①求此显微镜的放大本领是多少？

②如照明光源的波长为 $0.58\mu\text{m}$ ，求此显微镜的分辨本领是多少？

③物体置于物镜左侧的何处时，才能最终成像在目镜左方 25 厘米处？

4、(10 分)如图所示，在两个偏振片 P_1 和 P_2 中插入厚度 d 满足 $(n_o - n_e)d = -\lambda/3$ 的石英波片 W ，波片的光轴与偏振片 P_1 和 P_2 透振方向的夹角分别为 45° 和 30° 。光强为 I_0 的单色平行自然光垂直入射到该装置，忽略吸收和反射等损耗，求出射光波的偏振态和光强。



东南大学 考试卷 (A 卷)

课程名称	现代光学基础	考试学期	11-12-2	得分	
适用专业		考试形式	闭卷	考试时间长度	120 分钟

一. 选择和填空题(共 18 题, 共 36 分, 每题二分)

1. 将杨氏双缝干涉实验装置放入折射率为 n 的介质中, 其条纹间隔是空气中的 ()

- A. $1/n$ 倍 B. n^2 倍 C. n 倍 D. 以上结果都不对

2. 由折射率为 $n = 1.65$ 的玻璃制成的薄凸透镜, 前后两球面的曲率半径均为 40cm, 其像方焦距约等于多少 cm ? ()

- A. 20 B. 21 C. 25 D. 31

3. 为使透镜 ($n=1.5$) 达到增透的目的, 在其表面镀一层氟化镁 ($n=1.38$) 薄膜。若可见光的中心波长为 500nm, 则该薄膜的厚度至少为: ()

- A. 5nm; B. 30nm; C. 91nm; D. 250nm。

4. 一波长为 5000Å 的单色平行光, 垂直射到 0.02cm 宽的狭缝上, 在夫琅禾费衍射花样中心两旁第二条暗纹之间的距离为 3mm, 则所用透镜的焦距为 ()

- A. 60mm B. 60cm C. 30mm D. 30cm

5. 将一等腰直角棱镜 ($n_1=1.50$) 置于水中 ($n_2=4/3$), 光垂直入射于一直角面上, 则光在镜斜面上: ()

- A. 将发生全反射; B. 不能发生全反射;
C. 可能发生全反射; D. 无法判定能否发生全反射。

6. 凹面反射镜的曲率半径为 40cm, 如果一实物经过该凹面反射镜产生放大的倒立的实像, 则物体到面镜的距离可能是: ()

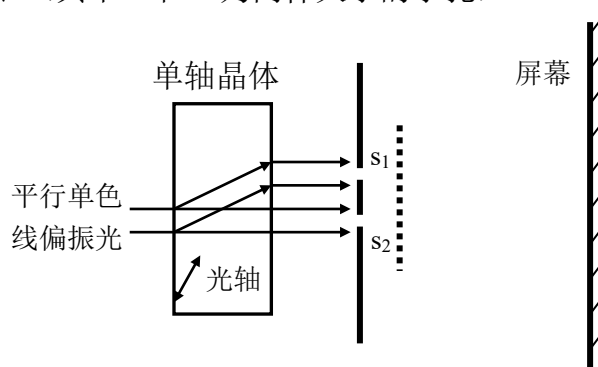
- A. 10cm; B. 20cm; C. 30cm; D. 40cm。

7. 单缝衍射装置中将缝宽增大一倍, 则中央衍射极大光强增至原来得 () 倍。

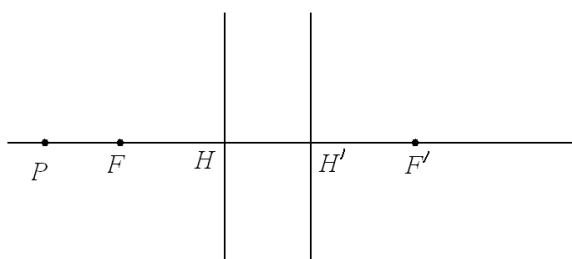
8. 在菲涅耳圆孔衍射中, 对轴线上 P 点圆孔只能露出 3 个菲涅耳半波带, 设每个半波带对 P 点的振幅贡献均为 a , 则 P 点的合振幅为()。
- A. 0; B. a ; C. $3a$; D. $2a$
9. 游泳池的实际水深比站在池边的人所感觉到的水深要 ():
- A. 更深:; B. 更浅; C. 不变; D. 不能确定。
10. 使用显微镜时, 通常将被观察物体放在物镜的()。
- A. 焦点内侧; B. 焦点处; C. 焦点外侧; D. 2 倍焦距处。
11. 若一望远镜的放大本领 $M=-4$, 镜筒长 15cm, 则其物镜的焦距为:()
- A. 12cm; B 16cm; C. 18cm; D. 60cm。
12. 与宽场显微镜相比, 激光扫描共焦显微镜具有较高的信噪比和空间分辨率, 关键是因为后者运用了 ()。
- A. 激光光束二维扫描装置; B. 光谱带通滤波器;
C. 小孔光阑实现空间滤波; D. 计算机图像处理技术。
13. 用波长为 600 纳米的单色光照射迈克耳孙干涉仪, 产生等倾干涉圆条纹。移动动镜使视场中央有 100 个条纹冒出, 则动镜移动的距离为_____毫米。
14. 一束光入射到一个具有超精细结构的物体, 必定被转换成一个能够传播到探测器的_____分量和一个局域于表面的_____分量。
15. 衍射可分为_____和_____两大类。
16. 光的相干条件为_____、_____和_____。
17. 当自然光从空气射到折射率为 1.732 的玻璃片上时, 得到的反射光为线偏振光, 则此时的入射角为_____。
18. 波长为 $\lambda=555\text{nm}$ 辐通量为 1 瓦的光源其对应的光通量为()流明, 波长为 $\lambda=800\text{nm}$ 辐通量为 1 瓦的光源其对应的光通量为()流明。

二.问答及作图题(共三题, 共 24 分,每题 8 分)

1. (8分) ①请问下面光路装置中, 屏幕上可能有干涉条纹吗? 如不可能有干涉条纹, 请解释之; ②如果在小孔S1和S2后面放置一透光轴与卷面成 45° 的偏振片(图中虚线位置), 屏幕上可能有干涉条纹吗? 如不可能有干涉条纹, 请解释之; ③上述二种情况如有干涉条纹, 请简单分析条纹可见度与入射单色线偏振光偏振方向的关系。(其中S1和S2为同样大小的小孔)



2. (8 分): 用理想光具组的任意光线做图法画出轴上 P 点的像



3. (8 分)给你一个偏振片、一个四分之一波片以及与之对应的单色光，如何判断这单色光的偏振状态（有可能是自然光，部分偏振光，线偏振光，圆偏振光，椭圆偏振光）？

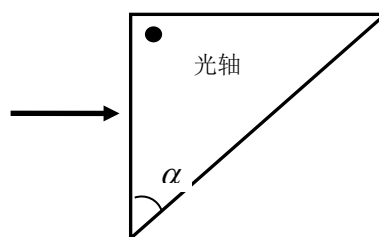
三. 计算题(共五题, 共 40 分,每题 10 分)

1. (10 分) 一反射式天文望远镜物镜的通光孔径为 2.5 米，试求能被分辨的双星的最小夹角，光在空气中的波长为 $\lambda = 5500 \text{ \AA}$ ，求与人眼（瞳孔直径为 2 毫米）相比，在分辨本领方面提高的倍数。

2. (10 分) 现有两块折射率不同的玻璃板，折射率为 1.45 的玻璃板平放在下面，折射率为 1.62 的玻璃板放在上方，且一端与其相接触，形成夹角为 $6'$ 的尖劈。将波长为 550 nm 的单色光垂直投射在劈上，并在上方观察劈的干涉条纹。

①试求条纹间距，玻璃板接触处是暗纹还是亮纹；②若将整个劈浸入折射率为 1.52 的杉木油中，则条纹的间距变成多少？此时，玻璃板接触处是暗纹还是亮纹？

3. (10 分) 如图所示，一束自然光垂直入射到方解石棱镜的表面，晶体光轴垂直于纸面， $n_o=1.668$ ， $n_e=1.490$ 。试计算 α 角在怎样的范围内，才能在斜面上有一束偏振光全反射，另一束偏振光透射。透射的是什么光？其偏振方向如何？



4. (10 分) 波长为 600 纳米的单色平行光垂直入射到光栅上, 第 2 级谱线出现在衍射角的正弦值为 0.2 处, 第四级缺级。(1) 求光栅常数 d ; (2) 求每一条缝的宽度 b ; (3) 求可能在屏上出现的谱线的条数; (4) 若光栅的有效宽度为 6 毫米, 求第二级谱线的分辨本领?

东南大学考试卷 (A 卷)

课程名称 现代光学基础 考试学期 12-13-2 得分 _____
 适用专业 _____ 考试形式 闭卷 考试时间长度 120 分钟

题目	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
得分									
批阅人									

一. 选择和填空题(共 18 题, 共 36 分, 每题二分)

1. 一个用折射率 $n=1.75$ 的玻璃做成的凸透镜放入以下哪种介质中时, 其焦距最长 ()

- A. $n=1$ 的空气 B. $n=1.33$ 的水 C. $n=1.58$ 的苯胺 D. $n=1.45$ 的油

2. 如果你有如下四种透镜, 你会选用哪二种以组成放大倍数尽量大的伽利略望远镜, 以便现场观看体育比赛. () 和 ()

- A. 像方焦距=5 厘米的凸透镜 B. 像方焦距=10 厘米的凸透镜
 C. 像方焦距=1 厘米的凸透镜 D. 像方焦距= -1 厘米的凹透镜

3. 做实验时, 如果想用一单色自然光获得圆偏振光, 应选用以下哪二种器件. () 和 ()

- A. $1/4$ 波片 B. 偏振片 C. $1/8$ 波片 D. $1/2$ 波片

4. 做夫琅和费圆孔衍射实验时, 如果将圆孔的直径增加一倍, 则爱里斑中心位置的光强将 ()

- A. 为原来的二倍 B. 为原来的四倍 C. 为原来的八倍 D. 为原来的十六倍

5. 将波长为 λ 的单色光从空气垂直入射到折射率为 n 的透明介质膜上, 要使反射光得到加强, 薄膜的厚度最少应为 ()

- A. $\lambda/4n$; B. $\lambda/2n$; C. $\lambda/4$; D. $\lambda/2$ 。

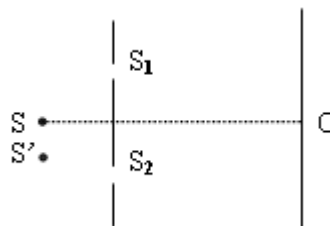
6. 一块衍射光栅总宽为 3cm, 以波长为 600nm 的光垂直照射, 第二级主极大出现于衍射角为 30° 处。则光栅的总刻度线数为 ()

- A. 1.25×10^4 B. 2.5×10^4 C. 6.25×10^3 D. 9.48×10^3

7. 某种透明媒质对于空气的临界角(指全反射)等于 45° , 光从空气射向此媒质时的布儒斯特角是 ()

- A. 35.3° ; B. 40.9° ; C. 45° ; D. 54.7°

8. 在杨氏双缝干涉实验中, 若单色光源 S 到双缝 S_1 和 S_2 的距离相等, 则观察屏上中央明条纹位于图中 O 处, 现将光源 S 向下移动到示意图中的 S' 位置, 则 ()



- A. 中央明纹向上移动, 且条纹间距增大;
- B. 中央明纹向上移动, 且条纹间距不变;
- C. 中央明纹向下移动, 且条纹间距增大;
- D. 中央明纹向下移动, 且条纹间距不变。

9. 将一片会聚透镜作为放大倍数远大于 2 的简单放大镜时, 要求它的焦距 ()

- A. 远大于明视距离;
- B. 远小于明视距离;
- C. 等于明视距离;
- D. 与明视距离无关。

10. 显微镜用来观察实物时, 物体将放在显微镜物镜的 ()

- A. 2 倍焦距处
- B. 焦点处
- C. 焦点内侧
- D. 焦点外侧。

11. 在单缝夫琅禾费衍射实验中, 波长为 λ 的单色光垂直入射在宽度为 3λ 的单缝上, 对应于衍射角为 30° 的方向, 单缝处波振面可分成的半波带数目为 ()

- A. 2 个;
- B. 3 个;
- C. 4 个;
- D. 5 个

12. 下列哪种光束具有空间变化的偏振态? ()

- A. 线偏振光;
- B. 左旋圆偏振光;
- C. 椭圆偏振光;
- D. 柱状矢量光。

13. 与宽场显微镜相比, 激光扫描共焦显微镜具有较高的信噪比和空间分辨率, 关键是因为后者运用了 ()。

- A. 激光光束二维扫描装置;
- B. 光谱带通滤波器;
- C. 小孔光阑实现空间滤波;
- D. 计算机图像处理技术。

14. 波长为 λ 的单色光源通过法布里-珀罗标准具得到一组细亮的多光束等倾干涉圆条纹, 如果单色光源的波长 λ 连续增大, 这组细亮的圆条纹将 ()

- A. 同级圆条纹半径变大, 干涉圆条纹不断从中心冒出
- B. 同级圆条纹半径变小, 干涉圆条纹不断在中心消失
- C. 条纹全部消失
- D. 条纹不变

15. 一束激光从地球射向月球, 如果想让射到月球表面的光斑直径变小, 你会用如下那种方法 ()。

- A. 利用望远镜结构的缩束装置减小激光束的直径, 然后射向月球。
- B. 利用倒置望远镜结构的扩束装置增加激光束的直径, 然后射向月球。
- C. 增加激光束光强
- D. 减小激光束光强

16. 老鹰眼睛的瞳孔直径约为 6 mm, 其最多飞翔高度 _____ m 时可以看清地面上身长为 5 cm 的小老鼠。设光在空气中的波长为 600 nm。

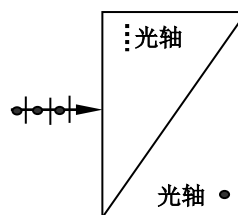
17. 一长度为 10 cm, 每厘米有 2000 线的平面衍射光栅, 在第一级光谱中, 波长 500 nm 附近, 能够分辨出来的两谱线的波长差至少应是_____ nm。

18. 可见光范围内波长为 λ 辐通量为1瓦的光源, 其对应的光通量为()
流明, 波长为 $\lambda=300\text{nm}$ 辐通量为10瓦的光源其对应的光通量为()流明。
(已知明视觉光谱光效率函数为 $V(\lambda)$)

二. 问答题(共三题, 共 24 分, 每题 8 分)

1. (8 分)集成电路生产过程中, 对硅片的平面度要求很高, 你会选用什么光学方法来检测硅片的平面度? 如果硅片不平整你将会看到什么现象?

2. (8 分) 用沃拉斯顿棱镜可从自然光中获得线偏振光, 请简述其工作原理, 并画出示意图。

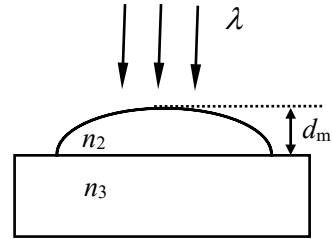


3.(8 分)请证明在空气中凹薄透镜前任意位置的实物经凹薄透镜所成的像为一缩小的正立虚像；并且以物在凹薄透镜像方焦点前及后二种情况下用作图法证明上述结论。

三. 计算题(共四题, 共 40 分, 每题 10 分)

1. (10 分) 一个 1.0 mm 内有 500 条刻痕的平面透射光栅, 设透镜焦距 $f=1.00\text{ m}$ 。
问: (1) 若用白光 ($400\text{ nm}\sim 760\text{ nm}$) 垂直照射光栅, 求第一级光谱的线宽度; (2) 若用 589 nm 的钠光观察衍射谱, 光线以入射角 30° 入射光栅时, 最多能看到第几级谱线, 共看到多少条谱线 (不考虑缺级)?

2.(10 分) 如图所示, 折射率 $n_2 = 1.2$ 的油滴落在 $n_3 = 1.50$ 的平板玻璃上, 形成一上表面近似于球面的油膜, 测得油膜中心最高处的高度 $d_m = 1.1 \mu\text{m}$, 用 $\lambda = 600 \text{ nm}$ 的单色光垂直照射油膜, 求: (1) 油膜周边是暗环还是明环? (2) 整个油膜可看到几个完整的暗环?



3. (10 分) 在二块正交偏振片 P1 和 P2 之间垂直插入一块波片, 发现波长为 589nm 的单色自然光通过 P1、波片和 P2 后有光射出, 但当 P2 顺时针旋转 30° 后, 将没有光从 P2 射出; 问: ① 此波片是什么波片? ② 如果制作此波片的材料是方解石晶体 (折射率为 $n_o=1.658, n_e=1.4864$), 波片的最小厚度为多少?

4. (10 分)显微镜由焦距为 1cm 的物镜和焦距为 2cm 的目镜组成,物镜与目镜之间的距离为 20cm , 问: ① 显微镜放大倍数约为多少? ② 在用波长为 500nm 的光源照明时,若要求显微镜能分辨相距 $1\mu\text{m}$ 的两点,此物镜的数值孔径 $nsinu$ 的最小值为多少?

东南大学 考试卷 (B 卷)

课程名称 现代光学基础 考试学期 12-13-2 得分 _____
 适用专业 _____ 考试形式 闭卷 考试时间长度 120 分钟

题目	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
得分									
批阅人									

一. 选择和填空题(共 18 题, 共 36 分, 每题二分)

1. 做实验时,如果想要改变单色线偏振光的偏振方向,且不改变单色线偏振光的强度,则应选用以下哪种器件.()

- A. 1/4 波片 B. 偏振片 C. 尼科耳棱镜 D. 1/2 波片

2. 通过一个厚玻璃观察一个发光点,看到发光点的位置 ().

- A. 移近了; B. 移远了; C. 不变; D. 不能确定。

3. 请问在以下四种情况中,哪二种情况光走的光程相同? () 和 ().

- A. 在 $n=1.0$ 的空气中行进 9 cm B. 在 $n=1.33$ 的水中行进 9 cm
 C. 在 $n=1.4$ 的油中行进 10 cm D. 在 $n=1.5$ 的玻璃中行进 6 cm

4. 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().

- A. 紫光; B. 绿光; C. 黄光; D. 红光

5. 若把牛顿环装置(都是用折射率为 1.52 的玻璃制成的)由空气搬入折射率为 1.33 的水中,则干涉条纹 ()

- A. 中心暗斑变成亮斑; B. 变疏; C. 变密; D. 间距不变。

6. 测量单色光的波长时,下列方法中哪一种方法最为准确? ()

- A. 双缝干涉; B. 牛顿环; C. 单缝衍射; D. 光栅衍射。

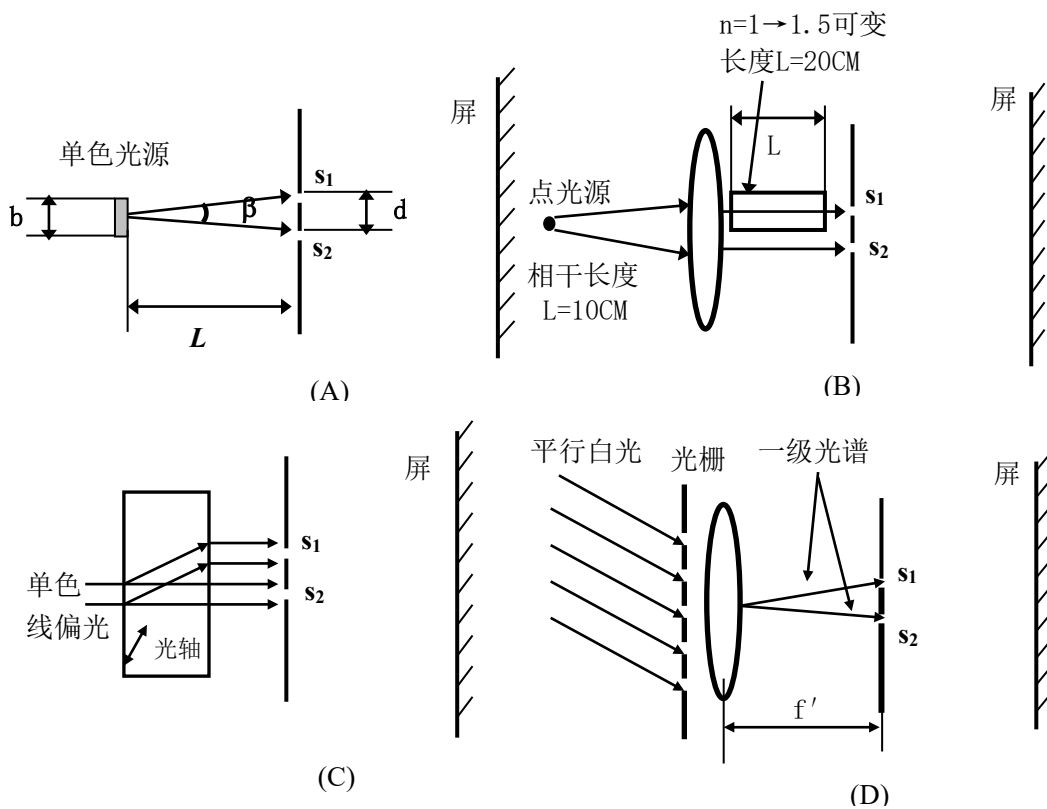
7. 三个偏振片 P_1 、 P_2 和 P_3 堆叠在一起, P_1 与 P_3 的偏振化方向相互垂直, P_2 与 P_1 的偏振化方向间的夹角为 45° , 强度为 I_0 的自然光入射于偏振片 P_1 , 并依次透过偏振片 P_1 、 P_2 和 P_3 , 则通过三个偏振片后的光强为()。

- A. $I_0/16$; B. $3I_0/8$; C. $I_0/8$; D. $I_0/4$.

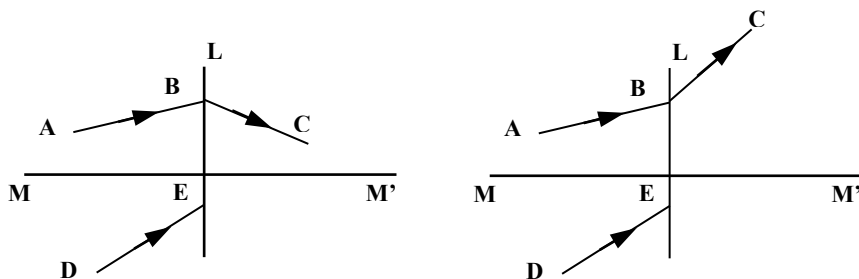
8. 在双缝干涉实验中,用单色自然光在屏上形成干涉条纹,若在两缝后放一个偏振片,则 (),
- A. 干涉条纹的间距不变,但明纹的亮度加强.
B. 干涉条纹的间距不变,但明纹的亮度减弱.
C. 干涉条纹的间距变窄,且明纹的亮度减弱. D. 无干涉条纹.
9. 单色平面光波投射到一圆孔上,在位于孔的对称轴线上的 P0 点进行观察,圆孔恰好露出二个半波带,则 P0 点的光强约为自由传播(无小孔)时的光强的 (). A. 4 倍 B. 0倍 C. 3 倍 D. 2 倍
10. 下列哪种光束具有空间变化的偏振态? ()
- A. 线偏振光; B. 左旋圆偏振光; C. 椭圆偏振光; D. 柱状矢量光.
11. 与宽场显微镜相比,激光扫描共焦显微镜具有较高的信噪比和空间分辨率,关键是因为后者运用了 ().
- A. 激光光束二维扫描装置; B. 光谱带通滤波器;
C. 小孔光阑实现空间滤波; D. 计算机图像处理技术.
12. 有一凹球面反射镜,曲率半径为 20 cm,如果把小物体放在离镜面顶点 6 cm 处,则像在离顶点_____cm 处,是_____像。(实或虚)
13. 若在迈克耳孙干涉仪的可动反射镜 M 移动 0.620 mm 过程中,观察到干涉条纹移动了 2300 条,则所用光波的波长为_____nm。
14. 使用偏振片观测部分偏振光的偏振度。当偏振片由对应透射光强最大的位置转过 60° 时,其透射光强减弱为一半,则可计算出该光束的偏振度为_____。
15. 尼科尔棱镜是利用双折射现象,将入射的自然光分成 o 光和 e 光,然后利用全反射把_____光反射到侧壁上吸收掉,只让_____光通过,从而获得一种平面偏振光。(方解石晶体的折射率为 $n_o=1.658, n_e=1.4864$, 加拿大树胶 $n_c=1.55$)
16. 自然光通过偏振片后,若使出射光线再通过 $1/4$ 波片,波片光轴方向与偏振片偏振化方向成 45 度角,则通过 $1/4$ 波片后的光是_____偏振光,若两者之间成 60 度角,则通过 $1/4$ 波片后的光是_____偏振光。
17. 当一束自然光以布儒斯特角入射到两种媒质的分界面上时,就偏振状态来说反射光为_____光,其振动方向_____于入射面(填平行、垂直或其它夹角)。
18. 可见光范围内波长为 λ 辐通量为 1 瓦的光源,其对应的光通量为()
流明,波长为 $\lambda=300\text{nm}$ 辐通量为 10 瓦的光源其对应的光通量为()流明。
(已知明视觉光谱光效率函数为 $V(\lambda)$)

二. 问答题(共三题, 共 24 分, 每题 8 分)

1. (8分) 请问下面四种光路装置中, 有哪几种的屏幕上可能有干涉条纹? 如不可能有干涉条纹, 请解释之; 如可能有干涉条纹, 请简单分析条纹可见度。(其中 S_1 和 S_2 为同样大小的小狭缝)



2. (8 分) 图中 L 为薄透镜，水平横线 MM' 为主轴。ABC 为已知的一条穿过这个透镜的光线路径，用作图法求出任一条光线 DE 穿过透镜后的路径。



3. (8 分) 为什么天文学家希望天文望远镜物镜的直径越大越好？为什么大型天文望远镜的物镜都采用反射镜？望远镜物镜的直径越大，望远镜的放大倍数也一定越大吗？

三. 计算题(共四题, 共 40 分, 每题 10 分)

1. (10 分) 有一块光栅常数为 $2\mu\text{m}$, 缝宽为 $1\mu\text{m}$ 的光栅, (1) 当波长范围为 $300\text{nm} \sim 1000\text{nm}$ 的光垂直入射光栅时, 其一级光谱与三级光谱是否重叠? 如重叠, 重叠范围是多少? (2) 如果要用一级光谱分辨 500nm 和 500.01nm 两条谱线, 在光栅常数及缝宽不变的情况下光栅的最小宽度为多少?

2. (10 分) 一宽度为 a , 发光波长为 $\lambda=0.6\mu\text{m}$ 的狭缝光源 S_1 , 在距其 10cm 处放置杨氏双缝屏 (缝 S_2 和缝 S_3), 缝间距为 d , 每条缝宽很窄。双缝 S_2 和 S_3 平行于光源 S_1 , 于双缝屏后 $Z=120\text{cm}$ 处放置观察屏。试解下列问题:

- A. 当光源缝宽很小, 双缝间距 $d=0.5\text{mm}$ 时, 干涉条纹间距 Δx 为多大?
- B. 如紧贴 S_2 缝后放一块透明薄膜, 膜厚 $h=1.2\mu\text{m}$, 膜的折射率 $n=1.5$, 这时干涉条纹间距又为多大? 干涉条纹移动了几个条纹间距?
- C. 当双缝间距 $d=0.5\text{mm}$, 使光源缝宽 a 逐渐变大, 当 a 为何值时观察屏中央附近的条纹会消失?

3. (10 分) 一块厚度 0.025 mm 的方解石晶片，其表面与光轴平行，放置在两正交的偏振片之间。已知第一个偏振片的偏振化方向与晶片的光轴成 45° 角。现用白光 ($400\text{ nm}\sim 760\text{ nm}$) 垂直入射第一个偏振片，问经第二个偏振片透射的可见光谱中，缺少了哪些波长的光？设双折射率差 $n_o - n_e = 0.172$ 可看作常量。

4. (10 分) 一显微镜物镜焦距为 1 cm ，目镜焦距为 3 cm ，两镜间距为 20 cm 。求：
(1) 物体放在何处才能使最后的像成在距离眼睛前 25 cm 处；(2) 作出光路示意图；
(3) 该显微镜的放大本领。

东南大学考试卷 (A 卷)

课程名称 现代光学基础 考试学期 13-14-2 得分 _____
 适用专业 _____ 考试形式 闭卷 考试时间长度 120 分钟

题目	一	二(1)	二(2)	二(3)	三(1)	三(2)	三(3)	三(4)	总分
得分									
批阅人									

一. 选择和填空题(共 18 题, 共 36 分, 每题二分)

1. 在尖劈所生成的等厚干涉图样中, 若尖劈的顶角加大, 则干涉条纹间距将 [].

A. 增大; B. 减小; C. 不变; D. 不确定。

2. 菲涅耳小圆屏衍射图样的中心是 [].

A. 亮点; B. 暗点; C. 不确定;
D. 随接受屏至衍射屏的距离的变化而发生交替的亮暗变化。

3. 用会聚透镜对实物进行成像时, 如希望获得一倒立放大的实像, 实物必须位于透镜前 [].

A. 一倍焦距外到二倍焦距内; B. 二倍焦距以远;
C. 一倍焦距内; D. 无法确定。

4. 自然光以 60° 的入射角照射到某两介质交界面时, 反射光为完全线偏振光, 则折射光为 [].

A. 部分偏振光且折射角是 30° . B. 完全线偏振光且折射角是 30° .
C. 部分偏振光, 但须知两种介质的折射率才能确定折射角.
D. 完全线偏振光, 但须知两种介质的折射率才能确定折射角。

5. 两偏振片堆叠在一起, 一束自然光垂直入射其上时没有光线通过. 当其中一偏振片慢慢转动 180° 时透射光强度发生的变化为 [].

A. 光强先增加, 后减小, 再增加. B. 光强先增加, 后又减小至零.
C. 光强单调增加. D. 光强先增加, 然后减小, 再增加, 再减小至零。

6. 某水箱里注水($n=1.333$)深 2m, 箱底有一硬币, 则硬币的像似深度为 [].

A. 1m; B. 2m; C. 1.5m; D. 2.666m

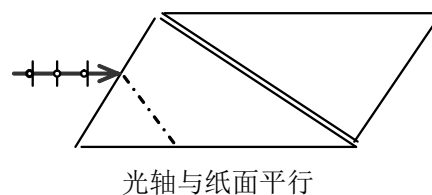
7. 在单缝夫琅禾费衍射实验中, 若减小缝宽, 其他条件不变, 则中央明条纹[]
A. 宽度变小;
B. 宽度变大;
C. 宽度不变, 且中心强度也不变;
D. 宽度不变, 但中心强度变小。
8. 某元素的特征光谱中含有波长分别为 $\lambda_1=450\text{ nm}$ 和 $\lambda_2=750\text{ nm}$ ($1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$) 的光谱线. 在光栅光谱中, 这两种波长的谱线有重叠现象, 重叠处 λ_2 的谱线的级数将是[]
A. 2 , 3 , 4 , 5
B. 2 , 5 , 8 , 11.....
C. 2 , 4 , 6 , 8
D. 3 , 6 , 9 , 12.....
9. 光的干涉和衍射现象反映了光的_____性质. 光的偏振现象说明光波是_____波。
10. 有一凸球面镜, 曲率半径为40 cm, 物体放在离镜面顶点20 cm处, 物高是4 cm, 则像高为_____cm, 是_____像 (正或倒)。
11. 一台显微镜, 物镜焦距为4 mm. 中间像成在物镜像方焦点后面160 mm处, 如果目镜是20X的, 则显微镜的总放大率是_____倍。
12. 老鹰眼睛的瞳孔直径约为6 mm, 其最多飞翔高度为_____时可以看清地面上身长为5 cm的小老鼠。设光在空气中的波长为600 nm。
13. 将开普勒型天文望远镜倒过来可作激光扩束装置。设有一个这种类型望远镜, 其物镜焦距为30 cm, 目镜焦距为1.5 cm, 则它能使激光束 (看作平行光束) 的直径扩大_____倍。
14. 显微镜物镜的数值孔径为0.75, 用波长为250 nm的紫外光照射时所能分辨的两条线之间的距离为_____。
15. 使用尼科耳棱镜观测部分偏振光的偏振度, 若不考虑棱镜对透射光的吸收, 当透过尼科耳的光强由相对于极大值的位置转过 60° 时, 透射光强减弱为一半, 则可计算出该光束的偏振度为_____。
16. 下列哪种光束用高数值孔径透镜聚焦后可获得强纵向电场? []
A. 线偏振光; B. 自然光; C. 圆偏振光; D. 径向偏振光。
17. 共焦显微镜能实现样品图像的纵向光学切片并提高信噪比, 其应用的关键技术是[]
A. 时间滤波技术; B. 空间滤波技术; C. 激光扫描技术; D. 光谱滤波技术。

18. 将波长为 555nm 辐通量为 1W 的光均匀照射到面积为 2 平方米的桌面上, 桌面上的光照度为 () (lx); 将波长为 800nm 辐通量为 10 瓦的光均匀照射到面积为 2 平方米的桌面上, 桌面上的光照度将为 () (流明/平方米)。

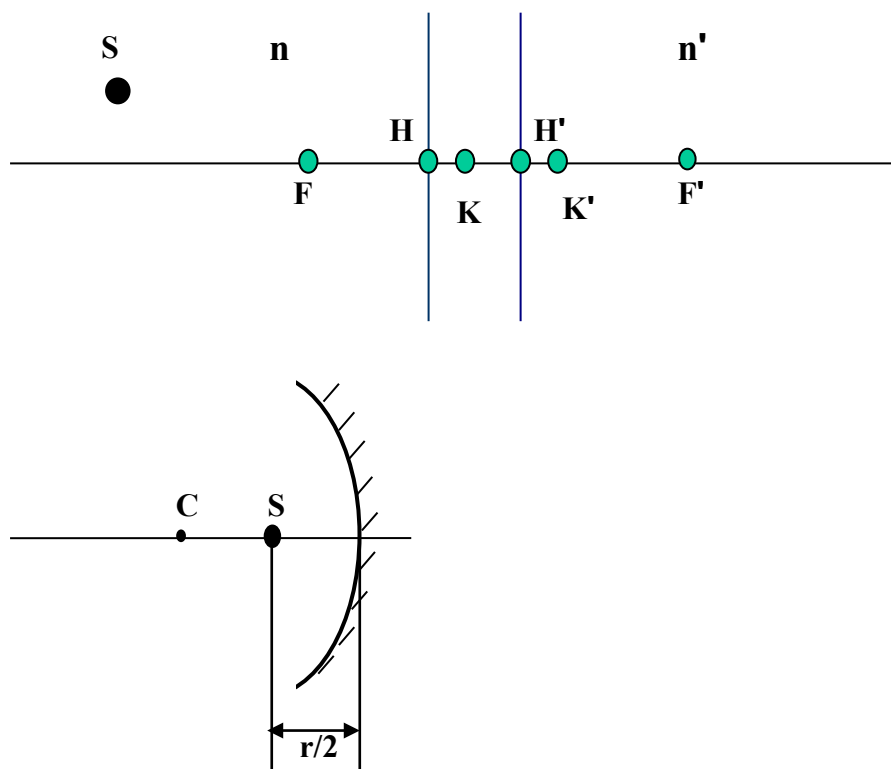
二. 问答题(共三题, 共 24 分, 每题 8 分)

1. (8 分) 单色面光源经透镜后入射到一个法布里-泊罗 (FP) 干涉仪上, FP 后再放一块正透镜, 其后焦面出现环状干涉条纹。(A). 干涉场中央条纹的干涉级次大还是边缘区域条纹的干涉级次大? (B). 当 FP 间距 d 逐渐变大时, 干涉场中央是涌出条纹还是吞没原有条纹? (C) 若光源为一定光谱宽度的准单色光, FP 的间距 d 为某值时看不到干涉条纹, d 应是变大还是变小才有可能观察到干涉条纹?

2. (8 分) 一束自然光入射在尼科耳棱镜上, 如图所示。请定性画出折射光线, 并注明折射光线光矢量的振动方向, 简述该棱镜的工作原理。



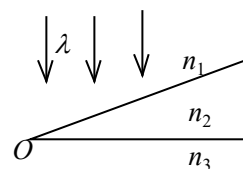
3. (8 分) 图解法求点物 S 的像。



三. 计算题(共四题, 共 40 分, 每题 10 分)

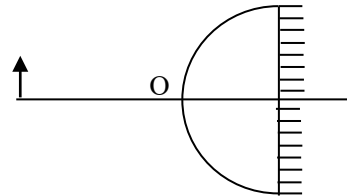
1. (10 分) 波长为 λ 的单色光垂直照射到折射率为 n_2 的劈形膜上, 如图所示, 图中 $n_1 < n_2 < n_3$, 观察反射光形成的干涉条纹。

- (1) 从形膜顶部 O 开始向右数起, 第五条暗纹中心所对应的薄膜厚度 e_5 是多少?
- (2) 相邻的二明纹所对应的薄膜厚度之差是多少?



2. (10 分) 请设计一块平面透射光栅，当波长 500 nm 的平行光垂直射向平面透射光栅时，要求满足：(A) 第二级光谱线的衍射角为 30° ，并且出现在单缝衍射主极大内；(B) 第二级光谱刚能分辨 0.05 nm 的波长差；(C) 第三级缺级。请问 (1) 光栅常数、缝宽、光栅的缝数、光栅总宽度；(2) 当波长 500 nm 的平行光与光栅法线成 30° 角入射此光栅时，共看到多少条谱线？能看到的最高级次谱线是第几级？

3. (10 分) 折射率为 1.5 的玻璃半球的球面曲率半径为 5 cm 。后表面镀银反射膜，高度为 1 mm 的小物位于球面顶点左侧 10 cm 处，求最后成像的位置和高度，以及成像的缩放、虚实情况？



4. (10 分) 波长为 500nm 的线偏振光垂直入射到一表面和光轴平行的波片，发现透射光为圆偏振光，如果制作此波片的材料是方解石晶体 ($n_o=1.658, n_e=1.4864$)；
问：① 此波片是什么波片？②波片的最小厚度为多少？③波长为 500nm 的线偏振光垂直入射到此波片时，透射光有可能是线偏振光或椭圆偏振光吗？如可能请说明条件。

东南大学考试卷 (B 卷)

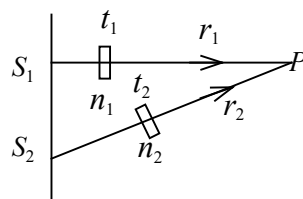
课程名称 现代光学基础 考试学期 13-14-2 得分 _____
 适用专业 _____ 考试形式 闭卷 考试时间长度 120 分钟

题目	一	二(1)	二(2)	二(3)	三(1)	三(2)	三(3)	三(4)	总分
得分									
批阅人									

一. 选择和填空题(共 18 题, 共 36 分, 每题二分)

1. 如图, S_1 、 S_2 是两个相干光源, 它们到 P 点的距离分别为 r_1 和 r_2 . 路径 S_1P 垂直穿过一块厚度为 t_1 , 折射率为 n_1 的介质板, 路径 S_2P 垂直穿过厚度为 t_2 , 折射率为 n_2 的另一介质板, 其余部分可看作真空, 这两条路径的光程差等于 []

- A. $(r_2 + n_2 t_2) - (r_1 + n_1 t_1)$
- B. $[r_2 + (n_2 - 1)t_2] - [r_1 + (n_1 - 1)t_1]$
- C. $(r_2 - n_2 t_2) - (r_1 - n_1 t_1)$
- D. $n_2 t_2 - n_1 t_1$

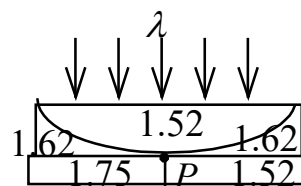


2. 用白光光源进行双缝实验, 若用一个纯红色的滤光片遮盖一条缝, 用一个纯蓝色的滤光片遮盖另一条缝, 则 []

- A. 干涉条纹的宽度将发生改变;
- B. 产生红光和蓝光的两套彩色干涉条纹;
- C. 干涉条纹的亮度将发生改变;
- D. 不产生干涉条纹。

3. 在图示三种透明材料构成的牛顿环装置中, 用单色光垂直照射, 在反射光中看到干涉条纹, 则在接触点 P 处形成的圆斑为 []

- A. 全明;
- B. 全暗;
- C. 右半部明, 左半部暗;
- D. 右半部暗, 左半部明。



图中数字为各处的折射

4. 人站在池塘边看水中的鱼儿，感觉到鱼离水面的深度比实际鱼的深度要____，鱼的影子是____。选择[]

- A. 深，清晰； B. 浅，清晰； C. 深，模糊； D. 浅，模糊。

5. 在单缝夫琅禾费衍射实验装置中，S 为单缝，L 为透镜，C 为放在L 的焦平面处的屏幕，当把单缝S 垂直于透镜光轴稍微向上平移时，屏幕上的衍射图样()

- A. 向上平移. B. 向下平移. C. 不动. D. 条纹间距变大.

6. 波长为 λ 的线偏振光垂直入射到一个表面和光轴平行的晶片上，透射后，原来在晶片中的 o 光和 e 光产生了 π 的位相差, 则对此波长的光此晶片为()

- A, 半波片 B, 1/4 波片 C, 全波片 D, 不确定

7. 杨氏双缝实验中，如果狭缝光源 S 的缝宽可变，那么随着 S 的缝宽由小逐渐增大到临界宽度，干涉条纹的可见度将()

- A, 逐渐增大； B, 逐渐减小； C, 先减小再增大； D, 不变

8. 一束太阳光垂直照射在一透射光栅上，在形成的一级光栅光谱中，偏离中央零级明纹最远的是()。

- (A) 480nm 兰色光. (B) 520nm 绿色光.
(C) 680nm 红色光. (D) 800nm 红外光

9. 一束单色右旋圆偏振光垂直穿过二分之一波片后，其出射光为[C](答案去掉)

- (A) 线偏振光； (B) 右旋圆偏振光；
(C) 左旋圆偏振光； (D) 左旋椭圆偏振光。

10. 一个半径大小可变的圆孔，放在与屏相距 D 处，波长为 λ 的单色平行光垂直照射到圆孔上，现在令圆孔半径从零开始逐渐增大，则屏上衍射图样中心处的光强首次变为零时，圆孔的半径 $R =$ _____。

11. 波长为 600 nm 的单色平行光，垂直入射到缝宽为 $a=0.60$ mm 的单缝上，缝后有一焦距 $f'=60$ cm 的透镜，在透镜焦平面上观察衍射图样。则：中央明纹的宽度为_____，两个第三级暗纹之间的距离为_____。(1 nm= 10^{-9} m)

12. 有一凸球面反射镜，曲率半径为20 cm，如果把小物体放在离镜面顶点前20 cm 处，则像在镜_____cm 处，是_____像。(正或倒)

13. 在光学各向异性晶体内部有一确定的方向, 这一方向称为晶体的光轴, 沿这一方向寻常光和非常光的_____相等. 只具有一个光轴方向的晶体称为_____晶体.

14. 用直径为5m 的望远镜从地球上观察火星, 恰好能分辨火星上的两个物体. 设地球到火星的距离为 $8.0 \times 10^7 \text{ km}$, 可见光的有效波长为550nm, 在瑞利条件下, 可推导出这两个物体的距离约为_____km

15. 用波长为 λ 的单色光垂直照射牛顿环装置, 观察从空气膜上下表面反射的光形成的牛顿环. 若使平凸透镜慢慢地垂直向上移动, 从透镜顶点与平面玻璃接触到两者距离为 d 的移动过程中, 移过视场中某固定观察点的条纹数目等于_____。

16. 下列哪种光场不属于同一时刻同一波面上偏振态非均匀分布的光场? []

A. 径向偏振光; B. 旋向偏振光; C. 径向变化矢量场; D. 部分偏振光。

17. 与宽场显微镜相比, 激光扫描共焦显微镜具有较高的信噪比和空间分辨率, 关键是因为后者运用了[]

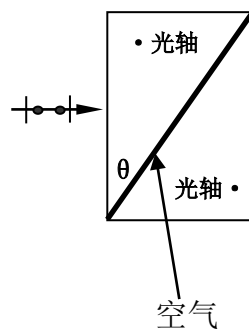
A. 激光光束二维扫描装置; B. 光谱带通滤波器;
C. 小孔光阑实现空间滤波; D. 计算机图像处理技术。

18. 可见光范围内波长为 λ 辐通量为1瓦的光源, 其对应的光通量为 () 流明, 波长为 $\lambda=300\text{nm}$ 辐通量为10瓦的光源其对应的光通量为 () 流明。 (已知明视觉光谱光效率函数为 $V(\lambda)$)

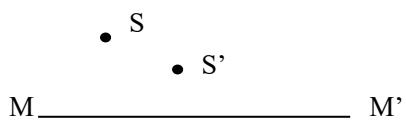
二. 问答题(共三题, 共 24 分, 每题 8 分)

1. (8 分) 利用①法布里-珀罗干涉仪②平行平板+扩展光源③迈克尔逊干涉仪④牛顿环装置, 都能观察到圆条纹, 请问 (1) 哪几种属于等倾干涉? 哪几种属于等厚干涉? (2) 实验时如果观察到牛顿环装置中圆条纹向中心收缩, 则平凸透镜和玻璃平板之间的距离是在增加还是减小? (3) 实验时光源波长不变, 如果观察到法布里-珀罗干涉仪细圆条纹向中心收缩, 则镀有高反射膜的两平行平面间的距离是在增加还是减小?

2. (8 分) 用方解石材料（折射率为 $n_o=1.658, n_e=1.4864$ ）制成的格兰—付科棱镜（ $\theta=39.5^\circ$ ）可从自然光中获得线偏振光，请简述其工作原理，并画出光路示意图。



3. (8 分) 如图所示的 MM' 分别为一薄透镜的主光轴， S 为光源， S' 为像。用作图法求透镜中心和透镜焦点的位置。



三. 计算题(共四题, 共 40 分, 每题 10 分)

1. (10 分) 波长为 400~760 nm 的可见光正射到一块厚度为 1.2 μm 的玻璃 ($n=1.5$) 片上, 玻璃片两面均镀有反射率大于 90% 的高反射膜, 请问 (1) 从玻璃片透射的光中哪些波长光的透射率最高? (2) 如不考虑吸收损耗, 这些波长光的透射率约为多少?

2.(10 分) 波长 $\lambda=600\text{nm}$ ($1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$) 的单色光垂直入射到一光栅上, 测得第二级主极大的衍射角为 30° , 且第三级是缺级。

(1) 光栅常数($a+b$)等于多少?

(2) 透光缝可能的最小宽度 a (书上用 b) 等于多少?

(3) 在选定了上述($a+b$)和 a (书上用 b) 之后, 求在衍射角 $-\frac{1}{2}\pi < \varphi < \frac{1}{2}\pi$ 范围内可能观察到的全部主极大的级次。

3. (10 分)要求显微镜能分辨相距 $0.5\mu\text{m}$ 的两点,如用波长为 $0.55\mu\text{m}$ 的可见光照明,请问:① 物镜的数值孔径 nsinu 的最小值为多少? ② 若要求此两点放大后的视角为 $3'$, 如果物镜的放大倍数为 40 倍, 那么目镜的放大倍数约为多少?

4. (10 分) 在二正交偏振片 I, II 之间插入一厚度为 $d = 0.025\text{ mm}$ 的方解石波晶片, 晶片表面与偏振片平行, 光轴与晶面平行且与偏振片的偏振化方向成 45° 角, 如图所示. 已知方解石的 $n_o = 1.658, n_e = 1.486$. 若用波长在 450 nm 到 650 nm ($1\text{ nm} = 10^{-9}\text{ m}$)范围内的平行光束垂直照射偏振片 I, 通过图中三个元件之后, 哪些波长的光将发生消光现象? (假设在上述波长范围内 n_o, n_e 的值为常数)

