



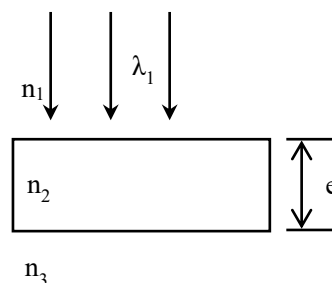
厦门大学《大学物理 A (下)》课程
期末试卷 (B 卷)
(考试时间: 2019 年 1 月)

(真空中光速 $c=3\times 10^8\text{m/s}$; 普朗克常量 $h=6.63\times 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$; 电子静止质量 $m_e=9.11\times 10^{-31}\text{kg}$)

一、选择题: 本题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分。请将每题答案写在答题纸的对应位置。
每小题给出的四个选项中只有一个选项正确。错选、多选或未选的得 0 分。

1. 以下哪一项不属于几何光学的理论基础 ()
A. 干涉和衍射理论 B. 直线传播 C. 独立传播定律 D. 反射和折射定律
2. 在焦距为 f 的透镜光轴上, 物点从 $3f$ 移到 $2f$ 处, 在移动的过程中物像点之间的距离 ()
A. 先减小后增大 B. 先增大后减小
C. 由小到大 D. 由大到小
3. 当一薄透镜浸没在水中 ($n=1.33$), 此透镜 ($n=1.50$) 的焦距 f 如何变化? ()
A. 不变 B. 增加为 1.33 倍
C. 增加 1.5 倍 D. 增加 3.91 倍
4. 在相同的时间内, 一束波长为 λ 的单色光在空气中和在玻璃中 ()
A. 传播的路程相等, 走过的光程相等
B. 传播的路程相等, 走过的光程不相等
C. 传播的路程不相等, 走过的光程相等
D. 传播的路程不相等, 走过的光程不相等

5. 如图所示, 平行单色光垂直照射到薄膜上, 经上下两表面反射的两束光发生干涉, 若薄膜的厚度为 e , 并且薄膜上, 薄膜和薄膜下的媒质折射率满足: $n_1 < n_2 > n_3$, λ_1 为入射光在折射率为 n_1 的媒质中的波长, 则两束反射光在相遇点的光程差为 ()



- A. $n_2 e$ B. $2n_1 e + \frac{\lambda}{2}$
C. $2n_2 e + \frac{\lambda}{2}$ D. $2n_1 e$

6. 一束波长为 λ 的单色光由空气垂直入射到折射率为 n 的透明薄膜上, 透明薄膜放在空气中, 要使反射光得到干涉加强, 则薄膜最小的厚度为 ()

- A. $\frac{\lambda}{4}$ B. $\frac{\lambda}{4n}$ C. $\frac{\lambda}{2}$ D. $\frac{\lambda}{2n}$

7. 在均匀磁场 B 内放置一极薄的金属片, 其红限波长为 λ_0 。今用单色光照射, 发现有电子放出, 有些放出的电子 (质量为 m , 电荷的绝对值为 e) 在垂直于磁场的平面内做半径为 R 的圆周运动, 那么此照射光光子的能量是: ()

- A. $\frac{hc}{\lambda_0}$ B. $\frac{hc}{\lambda_0} + \frac{(eRB)^2}{2m}$ C. $\frac{hc}{\lambda_0} + \frac{eRB}{m}$ D. $\frac{hc}{\lambda_0} + 2eRB$

8. 一凸透镜的焦距为 10.0cm, 如果已知物距为 30.0cm, 则横向放大率为 ()

- A. $-\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $-\frac{1}{3}$

9. 已知一单色光照射在钠表面上, 测得光电子的最大动能是 1.2eV, 而钠的红限波长为 5400Å, 那么入射光的波长是 ()

- A. 5350 Å B. 5000 Å C. 4350 Å D. 3550 Å

10. 由氢原子理论知, 当大量氢原子处于 $n=3$ 的激发态时, 原子跃迁将发出 ()

- A. 一种波长的光 B. 两种波长的光 C. 三种波长的光 D. 连续光谱

二、**填空题:** 本大题共 10 题, 每题 2 分, 共 20 分。请将每题答案写在答题纸的对应位置。
错填、不填均无分。

1. 一球面镜的半径为 R , 则傍轴光线条件下, 物距 p 和相距 p' 满足的物像关系为_____。

2. 自然光和线偏振光的混合光束, 通过一偏振片, 当偏振片以光的传播方向为轴转动时, 透射光的强度也跟着改变, 如果最强和最弱的光强之比为 6:1, 那么入射光中自然光和线偏振光的强度之比为_____。

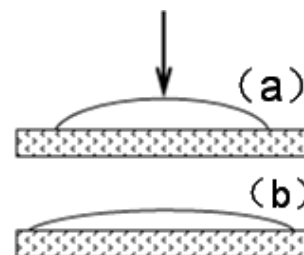
3. 天狼星的温度大约是 11000 摄氏度, 试由维恩位移定律计算其辐射峰值的波长_____。

4. 钾的截止频率为 $4.62 \times 10^{14} \text{ Hz}$, 今以波长为 435.8nm 的光照射, 求钾放出的电子的初速度_____。

5. 动能为 1.0eV 的电子的德布罗意波的波长 _____。
6. 若在迈克耳孙干涉仪的可动反射镜 M 移动 0.620mm 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 。
7. 一束光照射在两种透明介质的分界面上，在 _____ 条件下，会产生全透射。
8. 将一块金属和一块石英都加热到 1100K ，此时金属发出红色光辉，但是石英不发光的原因是 _____。
9. 若要制造适用于可见光波段的光致电子发射器件，下述哪种（些）材料比较合适 _____。
可供选择材料：钽 (4.2eV)，钨 (4.5eV)，镁 (3.7eV)，锂 (2.3eV)。注：括号内为材料的功函数。
10. 原子光谱的谱线为什么存在自然宽度 _____。

三、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

在平面玻璃片上放一油滴，并展开成圆形油膜（如图 a 所示），在波长 $\lambda = 600\text{nm}$ 的单色光垂直入射下，从反射光中可观察到油膜所形成的干涉条纹。玻璃和油膜的折射率分别为 1.5 和 1.2 。



- (1) 当油膜中心最高点与玻璃片的上表面相距 $e = 800\text{nm}$ 时，可以看到几个明环？
- (2) 当油膜展开之后（如图 b 所示），干涉条纹如何变化？

四、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

由薄透镜 L_1 、 L_2 组成的光学系统，两透镜的像方焦点重合， L_1 与 L_2 的距离为 d ， L_2 透镜焦距为 d ，如图所示，求整个系统的焦距 f 。

五、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

在光栅衍射中，光栅常数 $d = 4.8 \times 10^{-3}\text{mm}$ ，缝宽 $b = 1.6 \times 10^{-3}\text{mm}$ ，总缝数 $N = 5000$ 。今以波长 $\lambda = 600\text{nm}$ 的单色光垂直入射。求：

- (1) 第一级主极大的衍射角；

- (2) 最多能观察到第几级主极大?
- (3) 在可能出现的主极大中, 哪些为缺级?

六、计算题: 本题 12 分。请在答题纸上按题序作答, 并标明题号。

在康普顿效应中, 入射光子的波长为 $\lambda=3\times 10^{-3}\text{nm}$, 反冲电子的速度为光速的 60%, 求散射光子的波长 及 散射角。

七、计算题: 本题 12 分。请在答题纸上按题序作答, 并标明题号。

用波长为 500nm 的平行光垂直照射在宽度为 1mm 的狭缝上, 在缝后放置一焦距 $f=1\text{m}$ 的凸透镜, 将屏幕置于缝后凸透镜焦平面处, 求,

- (1) 第一级暗纹到衍射图样中心的距离;
- (2) 第二级明纹到衍射图样中心的距离;
- (3) 改用波长为 600nm 的平行光垂直照射, 中央明条纹的线宽度将如何变化?