

专业: 通信与信息系统

考试科目: 物理学(电磁学、光学)

一、选择题(每题6分, 总共8题48分)

1、一物体作简谐振动, 振动方程为 $x = A \cos(\omega t + \pi/4)$ 。 $t = T/4$ (T 为周期) 时刻, 物体的加速度为

- (A) $-\frac{1}{2}\sqrt{2}A\omega^2$ (B) $\frac{1}{2}\sqrt{2}A\omega^2$ (C) $-\frac{1}{2}\sqrt{3}A\omega^2$ (D) $\frac{1}{2}\sqrt{3}A\omega^2$

2、在下面几种说法中, 正确说法是:

- (A) 波源不动时, 波源的振动周期与波动的周期在数值上是不同的。
 (B) 波源振动的速度与波速相同。
 (C) 在波传播方向上的任一质点振动位相总是比波源的位相滞后。
 (D) 在波传播方向上的任一质点振动位相总是比波源的位相超前。

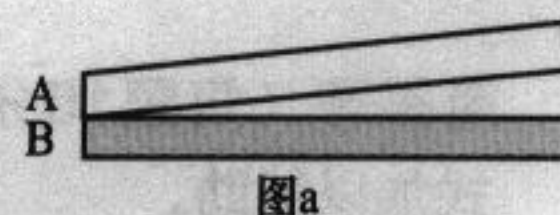
3、如图a所示, 一光学平板玻璃A与待测工件B之间形成空气劈尖, 用波长 $\lambda = 500\text{nm}$ ($1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$) 的单色光垂直照射。看到的反射光的干涉条纹如图b所示。有些条纹弯曲部分的顶点恰好与其右边条纹的直线部分的切线相切。则工件的上表面缺陷是:

(A) 不平处为凸起纹, 最大高度为 500nm 。

(B) 不平处为凸起纹, 最大高度为 250nm 。

(C) 不平处为凹起槽, 最大深度为 500nm 。

(D) 不平处为凹起槽, 最大深度为 250nm 。



图a



图b

4、在单缝夫琅和费衍射实验中, 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, 且中心强度变小。

5、一束白光垂直照射在一光栅上，在形成的同一级光栅中，偏离中央明纹最远的
(A) 紫光 (B) 绿光 (C) 黄光 (D) 红光

6、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：

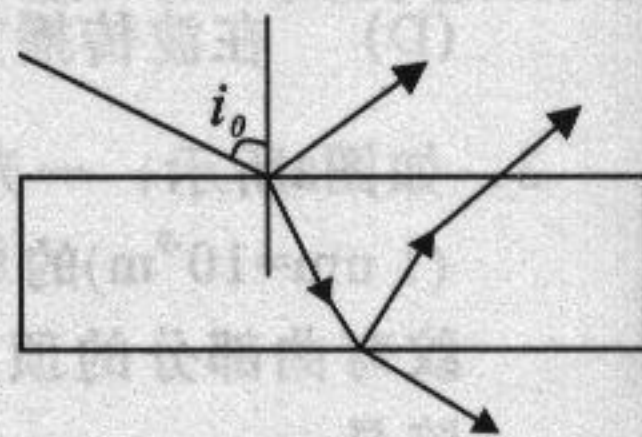
- (A) 干涉条纹的间距不变，但明纹的亮度加强。
- (B) 干涉条纹的间距不变，但明纹的亮度减弱。
- (C) 干涉条纹的间距变窄，但明纹的亮度减弱。
- (D) 无干涉条纹

7、如果两个偏振片堆叠在一起，且偏振化方向之间夹角 60° ，假设二者对光无吸收，光强为 I_0 的自然光垂直入射在偏振片上，则出射光强为：

- (A) $I_0/8$, (B) $I_0/8$, (C) $I_0/4$, (D) $3 I_0/4$

8、一束自然光自空气射向一块平板玻璃（如图），设入射角等于布儒斯特角 i_0 ，则在界面2的反射光

- (A) 是自然光。
- (B) 是完全偏振光且光矢量的振动方向垂直于入射面。
- (C) 是完全偏振光且光矢量的振动方向平行于入射面。
- (D) 是部分偏振光。



一、简答题（每题15分，总共4题60分）。要求答出要点，必要时可通过画图、数学公式加以辅助。

1. 具有不同颜色成份的光脉冲信号在光纤中传输一段距离后，会出现脉冲高度变矮、宽度变宽的现象，试解释之。
2. 设某种通信用光纤具有内外双层圆柱结构，并将内层称为纤芯，外层称为包层，每层材料均匀、分别具有不同的折射率。试分别用光线光学和波动光学理论简要讨论纤芯内的光在两层材料交界面附近的行为。
3. 设用LED（发光二极管）作为光源，并通过透镜与上述光纤耦合，试讨论经过相当长的传输距离后由光纤横断面出射的光束形状。

- 4、假定上述光纤的外围没有包裹，直接暴露在空气中，试讨论空气中的光在包层与空气分界面附近的行为。

三、计算题（第1题20分，第2题22分，共2题42分）

- 1、在两导体平板（ $z=0, z=d$ ）之间的空气中传播的电磁波，已知其电场强度为
- $$E = e_y E_0 \sin\left(\frac{\pi}{d} z\right) \cos(\omega t - k_x x)$$
- 式中的 k_x 为常数，试求：（1）磁场强度 H 。（2）两导体表面上的面电流密度 J_s 。
- 2、波长为600纳米的平行光正入射于一透射平面光栅上，有两个相邻的干涉主极大出现在 $\sin \theta_1 = 0.2$ 和 $\sin \theta_2 = 0.3$ 的衍射方向上，第四级缺级。试求：
- （1）光栅常数。
- （2）光栅每缝缝宽可能是多少？

列出屏上可能出现的干涉主极大级次。