

山东大学

二〇一六年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 907 科目名称 光学(专)

(请将所有试题答案写在答题纸上, 写在试题上无效)

一、分析与计算 (共 4 题, 50 分)

1. (15 分) 一个平面电磁波可以表示为

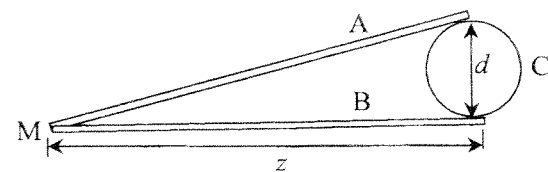
$$E_x = 0, \quad E_y = 3 \cos \left[2\pi \times 10^{14} \left(\frac{z}{c} - t \right) + \frac{\pi}{3} \right], \quad E_z = 0.$$

(1) 求其频率、波长、振幅及原点的初相; (2) 波的传播和电矢量振动取向方向; (3) 求 H 的表达式.

2. (10 分) 两束同频率单色光发生干涉. (1) 设 $E_{10} // E_{20}$, 光强比 I_1/I_2 分别为 1、5、1/5, 计算干涉条纹的衬比度; (2) 设 E_{10} 和 E_{20} 的夹角为 30° , 重复上述计算.

3. (10 分) 用杨氏双缝实验测量光波波长. 设 $d = 0.45\text{mm}$, $Z = 1.15\text{m}$, 用读数显微镜测得 10 个条纹间距的总宽度 $l = 15\text{mm}$. 求所用单色光的波长.

4. (15 分) 下图中 A、B 为两块玻璃平板, C 为直径 $d = 1\text{mm}$ 的细圆柱, 两板之间为空气. 波长 633nm 的平行光从上方正入射, 从上方观察干涉图样.



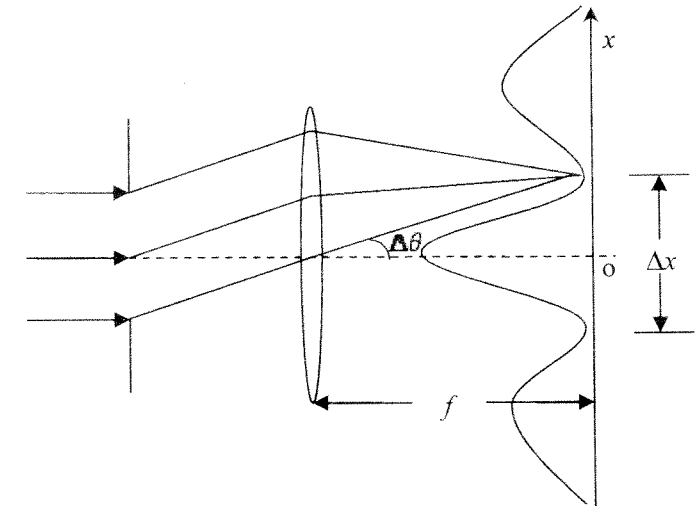
(1) 简要描述干涉图样的特征, 包括条纹形状、疏密及楔棱(M)处的亮暗.

(2) 已知 $z = 20\text{ cm}$, 求干涉条纹间距.

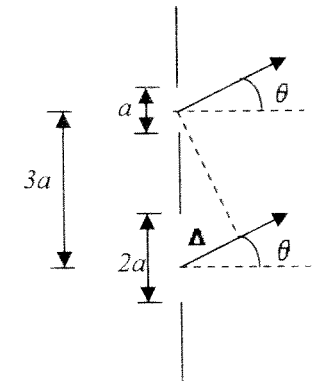
(3) 若保持 A、B 接触线 M 固定而将圆柱向左平移推进, 干涉图样有何变化?

二、分析及计算 (共 50 分)

1 (20 分). 在单缝夫琅禾费衍射实验中, 已知光波长为 $0.63\mu\text{m}$, 缝宽为 0.1mm , 缝后透镜焦距为 0.55m , 求透镜焦面上中央亮纹的宽度.



2 (20 分). 利用矢量图解法, 导出缝宽分别为 a 和 $2a$ 、两缝中心间距 $d = 3a$ 的不等宽双缝的夫琅禾费衍射光强公式, 推导过程中可利用单缝夫琅禾费衍射振幅分布公式.



3 (10 分). 某光波的相速 $v_p = K$ (常数), 忽略空气的色散, 求其群速 v_g .

三、简答、分析及计算（共 50 分）

1、(21 分)

(1) (3 分) 在左旋介质中，右旋圆偏振光的传播速度大于还是小于左旋圆偏振光的传播速度？

(2) (3 分) 若两黑体温度分别为 T_1 、 T_2 ，且 $T_1:T_2 = 2$ ，则它们的峰值波长之比为多大？

(3) (3 分) 若金属的功函数为 Φ_0 ，对波长为 λ 的光，其遏止电压为多大？

(4) (6 分) 简要解释下列光学名词或概念。

a. 双折射 b. 晶体的光轴

(5) (6 分) 光从折射率 n_1 的介质射向折射率 n_2 的介质， $n_1 > n_2$ ，写出相应全反射临界角 i_c 和布儒斯特角 i_b 的表达式。

2、(13 分) 实验上如何区别：(1) 自然光和圆偏振光；(2) 部分线偏振光和椭圆偏振光。请各给出一种方法，并简要说明。

3、(16 分) 强度为 I_0 的平行自然光从左方入射，先通过透振方向为竖直方向的偏振片 P_1 ，再穿过透振方向相对于 P_1 顺时针旋转 30° 的偏振片 P_2 ，然后透过方解石 $\lambda/4$ 波片 C (C 的光轴沿水平方向，对光的吸收可忽略)，照射到玻璃平板 M 上。求：(1) 求光通过 P_1 后的光强；(2) 求通过 P_2 后的光强；(3) 求通过 C 后光的偏振态；(4) 求光经过 M 反射后的偏振态。(5) 求反射光透过 C 后的偏振态。

