

天津大学试卷专用纸

学院 _____ 专业 _____ 班 _____ 年级 _____ 学号 _____ 姓名 _____ 共 5 页 第 1 页

2020~2021 学年第 1 学期期中考试试卷 A
《工程光学》(下) (共 5 页)
(考试时间: 2020 年 11 月 4 日)

题号	一	二	三	四	成绩	核分人签字
得分						

一、填空题 (每题 2 分, 共计 44 分)

- 某橙黄色光波长为 600nm, 它在玻璃中 ($n=1.5$) 的波长为 _____ nm, 在玻璃中的颜色为 _____, 在玻璃中的传播速度为 _____。
- 已知光波的波函数为 $E(x,t) = 10^3 \sin[\pi(4 \times 10^8 x - 12 \times 10^{14} t)]$ (V/m), 则该光波的传播方向沿 _____ 轴, 传播速度 _____ m/s, 波长 _____ nm。
- 两束光产生干涉, 当位相差等于 _____ 时, 干涉强度取极大值; 当位相差等于 _____ 时, 干涉强度取极小值。
- 两个振动方向相互垂直的光波 $E_1(z,t) = x_0 A \cos\left[\omega\left(\frac{z}{c} - t\right)\right]$ 和 $E_2(z,t) = y_0 A \cos\left[\omega\left(\frac{z}{c} - t\right) - \frac{\pi}{2}\right]$, 其合成光的偏振态为 _____, 其合成偏振态主要受 _____ 和 _____ 因素影响。
- 一束光经偏振片 P 后, 产生线偏振光, 若将此偏振片 P 绕光轴旋转 30° , 则透射光强度变为原来的 _____ 倍。
- 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 h 的透明介质片, 放入后, 两光束的光程差改变量为: _____。
- 在杨氏干涉实验中, 双缝间距 1mm, 观察屏距 1m, 用钠光灯做光源, 它发出两种波长的单色光, $\lambda_1=589.1\text{nm}$ 和 $\lambda_2=589.6\text{nm}$, 则两种单色光的第 5 级条纹之间的间距为: _____。
- 将牛顿环装置由空气中放入水中, 则干涉条纹会 _____。

天津大学试卷专用纸

学院 _____ 专业 _____ 班 _____ 年级 _____ 学号 _____ 姓名 _____ 共 5 页 第 2 页

10. 在迈克尔逊干涉仪的反射镜 M1 移动 0.275mm 时, 条纹被吞没了 1000 条, 则照明光源的波长为 _____。

11. 用波长 660nm 的单色光垂直照射玻璃楔, 干涉条纹局部弯曲量 $\Delta e = e/5$, 玻璃折射率为 1.5, 则玻璃楔的局部变化厚度为 _____。

二、单项选择题 (共 12 分, 每小题 3 分)

- 下列哪种干涉装置属于分波前干涉 ()
A. 迈克耳逊干涉仪; B. 杨氏干涉装置;
C. 马赫-曾德干涉仪; D. 薄膜干涉
- 下面哪个不是产生干涉的必要条件 ()
A. 频率相同; B. 相位差恒定;
C. 光程差小于波列长度; D. 传播方向相同。
- 下列哪个是两束光叠加形成高可见度干涉条纹需要的条件 ()
A. 传播方向相同; B. 光源具有较大尺寸;
C. 光源单色性好; D. 光源光谱带宽大
- 一个光波的复振幅具有 $E(r) = \frac{A}{r} \exp(-ikr)$ 形式, 这是一个 ()
A. 发散球面波; B. 会聚球面波; C. 平面波; D. 柱面波

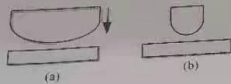
2. 简述平行平板的等倾干涉条纹与牛顿环的干涉条纹有何异同。

三、简答题（选做 2 题，每题 10 分，共计 20 分）

1. 在图所示牛顿环装置中，用平行光垂直照明。

(1) 当透镜沿光轴靠近平板时（图 a），干涉条纹将如何变化？为什么？

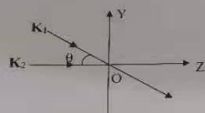
(2) 若透镜曲率半径变小（图 b），条纹有何变化？为什么？



3. 一项中学物理实验，是敲击装满水的铜盆，水波撞击盆壁后返回，与原来波形成驻波，该驻波的形成条件与光波形成驻波的条件比，谁的条件更容易满足？

四、计算题（共计 24 分）

1. (8 分) 一列单色平面简谐波在真空中沿 yoz 平面传播，其传播方向如图所示，电矢量振幅为 A ，波数为 k ，传播方向与 z 轴夹角为 θ ，请写出该单色平面简谐波复数表达式。



2. (5 分) 在杨氏双缝干涉实验中，已知光源的波长为 589.6nm ，光源与双缝平面的距离 $R=2.5\text{m}$ ，若在双缝之一 S_1 后放置一厚度 $L=20\text{mm}$ 的透明容器，往容器内注入待测折射率气体并使空气逐渐排出，在这个过程中观察到干涉条纹移动了 10 条，则待测气体折射率 n 为多少？（假设空气的折射率 $n_0=1.000276$ ）

学院 _____ 专业 _____ 班 _____ 年级 _____ 学号 _____ 姓名 _____

3. (11 分) 在等倾干涉实验中, 若照明光波的波长 $\lambda = 600\text{nm}$, 平板的厚度 $h = 2.5\text{mm}$, 折射率 $n = 1.5$, 问

- 1) 在反射光方向观察到的圆条纹中心是暗还是亮?
- 2) 由中心向外计算, 第 9 个亮环的半径是多少? (设观察望远镜物镜的焦距为 10cm .)