download.kaoyan.com

2010年硕士研究生复试考试试题

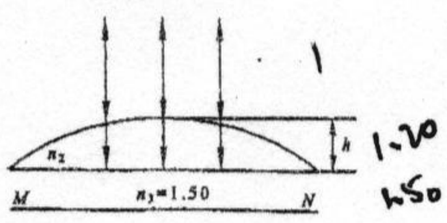
科目代码：916　科目名称：物理光学　共 1 页

注：请将试题做在标准答题纸上，在题签上做题无效。本试题应使用计算器。

一、请解释下列基本概念及术语（共15分，其中每小题3分）。

（1）相干条件；（2）惠更斯—菲涅耳原理；（3）瑞利判据；（4）光电效应；（5）布格尔(P.Bouger)定律。

二、如图所示的实验装置中，平面玻璃片 MN 上放一滴油滴，当油滴展开成圆形的油膜时，在波长 λ=600nm 的单色光垂直入射下，从反射光中观察油膜所形成的干涉条纹。已知玻璃折射率 $n_3=1.50$，油膜的折射率 $n_2=1.20$。（1）当油膜中心最高点与玻璃上表面 h=1250nm 时，可看到几级明条纹？明条纹所在处的油膜厚度为多少？中心点的明暗情况如何？（2）当油膜继续扩展时条纹如何变化？中心点条纹又如何变化？（10分）



三、迈克耳孙干涉仪中的一臂（反射镜）以速度 v 匀速移动，用透镜接收干涉条纹，将它汇聚到光电元件上，把光强变化转换为电信号。（1）若测得电信号的时间频率为 ν，求入射光的波长 λ；（2）若入射光的波长在 0.6μm 左右，要使电信号频率控制在 50Hz，反射镜平移的速度应为多少？（3）按以上速度移动反射镜，钠黄光产生电信号的拍频为多少？（钠黄光双线波长分别为 5890Å 和 5896Å）（10分）

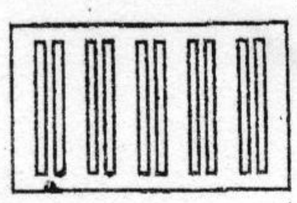
四、有一每厘米有 2000 条狭缝的衍射光栅，缝宽为 2.5×10^{-3} mm，以波长为 500nm 的单色光垂直入射，则：（1）最多能看到第几级主极大明纹？（2）最多能看到多少级主极大明纹？（3）最多能看到多少条主极大明纹？（4）若单色入射光与缝面法线成 30° 角入射，重新计算（1）、（2）、（3）问。（13分）

五、用波长 λ = 589.3nm 的钠黄光进行夫琅禾费单缝衍射实验，测得第 2 级暗纹中心的线距离为 0.30cm.。当用波长未知的光实验时，测得第 3 级暗纹中心的线距离为 0.42cm，求未知光的波长。（10分）

六、一束由自然光和线偏振光混合的光束，入射到一偏振片上，以入射光为轴转动偏振片，发现最大透射光强是最小透射光强的 5 倍。求入射光中两种光的强度各占总入射光强度的比值及两种光强度的比值。（10分）

七、设有波长 $\lambda=1.00\times10^{-10}$ m 的 X 射线的光子与自由电子作弹性碰撞，散射 X 射线的散射角 $\theta=90°$。试问：（1）散射波长与入射波长的改变量 $\Delta\lambda$ 为多少？（2）反冲电子得到多少动能？（10分）

八、如图所示，有 $2N$ 条平行狭缝，缝宽相同都是 a，缝间不透明部分的宽度作周期性变化：$a, 3a, a, 3a, \cdots$。求下列两种情形中正入射时的夫琅禾费衍射强度分布：



（1）遮住偶数缝；（2）全开放。（12分）

九、试分别叙述检验线偏振光、自然光和圆偏振光、部分偏振光和椭圆偏振光的方法。（10分）