

834-普通物理

一、考试性质

《普通物理》是测试计量技术及仪器专业研究生入学统一考试的科目之一。《普通物理》考试要力求反映测试计量技术及仪器硕士学位的特点，科学、公平、准确、规范地测评考生的基本素质和综合能力，选拔具有发展潜力的优秀人才入学，为国家的经济建设培养具有良好职业道德、具有较强分析与解决实际问题能力的高层次、应用型、复合型的测试计量技术及仪器专业人才。

二、考试要求

测试考生对于普通物理的基本概念、基础理论的掌握和运用能力。

三、考试内容

I. 力学

1. 质点运动学

- 1) 位矢、位移
- 2) 速度、加速度
- 3) 直线运动
- 4) 曲线运动

2. 牛顿定律

- 1) 常见的几种力
- 2) 用牛顿定律解题

3. 动量与角动量

- 1) 冲量与动量定理
- 2) 动量守恒定律
- 3) 质点的角动量和角动量定理
- 4) 角动量守恒定律

4. 功与能

- 1) 功
- 2) 动能定理
- 3) 势能
- 4) 功能原理、机械能守恒定律

5. 刚体定轴转动

- 1) 刚体定轴转动的运动学描述

- 2) 转动定律
- 3) 转动惯量
- 4) 刚体的角动量和角动量守恒
- 5) 转动中的功与能
6. 狭义相对论基础
 - 1) 爱因斯坦的相对性原理和光速不变
 - 2) 同时性的相对性和时间延缓
 - 3) 长度收缩
 - 4) 洛伦兹坐标变换
 - 5) 狭义相对论的质量、动能、能量
 - 6) 动量和能量的关系

II. 电磁学

1. 静电场
 - 1) 电场与电场强度
 - 2) 库仑定律与静电场的计算
 - 3) 用高斯定理求静电场的分布
 - 4) 导体的静电平衡
 - 5) 电场对电荷的作用力
2. 电势
 - 1) 静电场的保守性
 - 2) 电势和电势差
 - 3) 电势叠加原理
 - 4) 点电荷在外电场中的静电势能
 - 5) 静电场的能量
3. 电容器和电介质
 - 1) 电容器及其电容
 - 2) 电介质对电场的影响
 - 3) 电位移矢量及其高斯定理
 - 4) 电介质中电场的能量
4. 恒稳电流的磁场
 - 1) 磁场与磁感应强度
 - 2) 比奥—萨伐尔定律
 - 3) 安培环路定理

- 4) 利用安培环路定理求磁场的分布
5. 磁力
 - 1) 带电粒子在磁场中的运动
 - 2) 霍尔效应
 - 3) 载流导线在磁场中受的磁力
 - 4) 载流线圈在磁场中受的磁力矩
6. 磁介质
 - 1) 物质的磁化
 - 2) 磁场强度及其环路定理
7. 电磁感应
 - 1) 法拉第电磁感应定律
 - 2) 动生电动势
 - 3) 感生电动势与感生电场
 - 4) 自感与互感
 - 5) 磁场的能量
8. 麦克斯韦方程组与电磁波
 - 1) 与变化电场联系的磁场
 - 2) 麦克斯韦方程组
 - 3) 电磁波

III. 波动与光学

1. 动
 - 1) 简谐振动的描述
 - 2) 简谐振动的动力学方程
 - 3) 简谐振动的能量
 - 4) 同一直线上同频率的简谐振动的合成
 - 5) 同一直线上不同频率的简谐振动的合成
2. 波动
 - 1) 平面简谐波的波动方程
 - 2) 波的能量
 - 3) 惠更斯原理与波的反射、折射
 - 4) 波的叠加、驻波
 - 5) 多普勒效应
3. 光的干涉

- 1) 杨氏双缝干涉
 - 2) 等厚干涉
 - 3) 等倾干涉
 - 4) 迈克耳孙干涉仪
4. 光的衍射
- 1) 单缝的夫琅禾费衍射
 - 2) 光学仪器的分辨本领
 - 3) 光栅衍射
 - 4) X 射线衍射
5. 光的偏振
- 1) 起偏和检偏
 - 2) 马吕斯定律
 - 3) 布儒斯特定律
 - 4) 双折射

四、考试方式与分值

1. 试卷满分及考试时间

试卷满分为 150 分，考试时间 180 分钟。

2. 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。允许使用计算器（仅仅具备四则运算、乘方与开方、三角函数运算功能的计算器）。

五、参考试题

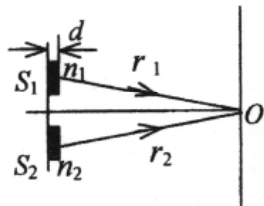


应的厚度 $e =$ _____.

22. (本题 3分)

23. (本题 8分)

在图示的双缝干涉实验中, 若用薄玻璃片(折射率 $n_1 = 1.4$)覆盖缝 S_1 , 用同样厚度的玻璃片(但折射率 $n_2 = 1.7$)覆盖缝 S_2 , 将使原来未放玻璃时屏上的中央明条纹处 O 变为第五级明纹. 设单色光波长 $\lambda = 480 \text{ nm}$ ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$), 求玻璃片的厚度 d (可认为光线垂直穿过玻璃片).



24. (本题 8分)

在夫琅禾费单缝衍射实验中, 如果缝宽 a 与入射光波长 λ 的比值分别为(1) 1, (2) 10, (3) 100, 试分别计算中央明条纹边缘的衍射角. 再讨论计算结果说明什么问题.

25. (本题 8分)

用一束具有两种波长的平行光垂直入射在光栅上, $\lambda_1 = 600 \text{ nm}$, $\lambda_2 = 400 \text{ nm}$ ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$), 发现距中央明纹 5 cm 处 λ_1 光的第 k 级主极大和 λ_2 光的第 $(k+1)$ 级主极大相重合, 放置在光栅与屏之间的透镜的焦距 $f = 50 \text{ cm}$, 试问:

(1) 上述 $k = ?$

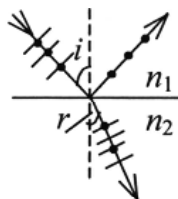
(2) 光栅常数 $d = ?$

26. (本题 5分)

在双缝干涉实验中, 双缝与屏间的距离 $D = 1.2 \text{ m}$, 双缝间距 $d = 0.45 \text{ mm}$, 若测得屏上干涉条纹相邻明条纹间距为 1.5 mm , 求光源发出的单色光的波长 λ .

27. (本题 3分)

如图所示, 一束自然光入射到折射率分别为 n_1 和 n_2 的两种介质的交界面上, 发生反射和折射. 已知反射光是完全偏振光, 那



么折射角 r 的值为 _____.

28. (本题 5分)

沿光路长度为 $d = 28 \text{ mm}$ 的透明薄壁(厚度可忽略)容器放在迈克耳孙干涉仪的一条光路中, 所用单色光的波长为 $\lambda = 589.3 \text{ nm}$ ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$). 当以氨气注入容器代替容器中的空气时, 观测到干涉条纹移动了 $\Delta N = 36$ 条. 已知空气的折射率 $n_1 = 1.000276$, 且氨气的折射率 $n_2 > n_1$, 求氨气的折射率(要求计算到小数点后六位).

29. (本题 5分)

由强度为 I_a 的自然光和强度为 I_b 的线偏振光混合而成的一束入射光, 垂直入射在一偏振片上, 当以入射光方向为转轴旋转偏振片时, 出射光将出现最大值和最小值. 其比值为 n . 试求出 I_a / I_b 与 n 的关系.