

苏州大学

二〇一〇年攻读硕士学位研究生入学考试试题

专业名称: 光学工程

考试科目: 普通物理 (A) 卷

- 1、(15 分) 两个同心金属球如图 1 所示, 内球带电 q_1 , 外球壳带电 q_2 。以球心为原点, 求空间任一点的电场大小和电势大小。

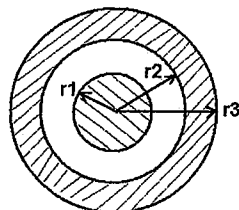


图 1

- 2、(10 分) 在一塑料薄膜工厂内, 宽塑料薄膜以速率 v 在相邻的滚筒之间运行, 在生产过程中塑料薄膜上积累了均匀的表面电荷, 面密度为 σ , 求该区域的磁场感应强度 B 。
- 3、(10 分) 将一直径为 R 高度为 H 的圆柱体金属块放入到涡流感应炉中加热, 设感应炉内产生均匀的磁场 B , 交变频率为 f , 金属块的电导率为 σ , 求在该金属块中产生的热功率。
- 4、(15 分) 如图 2 所示, 求流过 R_3 的电流大小和方向。

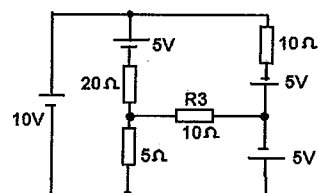


图 2

- 5、(15 分) 一直径为 400mm、折射率为 1.5 的玻璃球中有两个气泡, 一个位于球心, 另一个位于 $1/2$ 半径处。沿气泡连线方向在球两侧观察, 看到的气泡在何处? 如果在水中观察, 看到的气泡又在何处?
- 6、(10 分) 设光纤纤芯及其包层材料的折射率分别为 n_1 、 n_2 , 光纤处在空气中。若光线能在光纤中传播, 光线的入射角须满足什么条件?
- 7、(15 分) 洛埃德镜 (见图 3) 实验中, 光源到屏的距离为 $1m$, 光源位于某位置时, 接收屏上干涉条纹间距为 $0.5mm$, 光源沿垂直镜面方向移动 $0.5mm$, 条纹宽度缩至原间距的 $1/2$, 求照明光源波长。

苏州大学

二〇一〇年攻读硕士学位研究生入学考试试题

专业名称: 光学工程

考试科目: 普通物理 (A) 卷

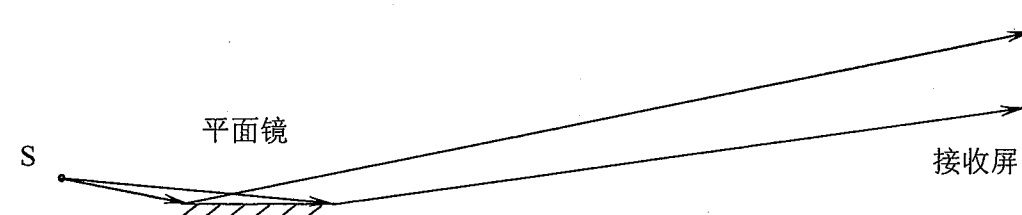


图 3

- 8、(15 分) 一折射率为 n_2 的平面玻璃浸入折射率为 n_1 的液体中。一束光由空气入射至液面, 一部分被反射, 一部分透过液体入射至玻璃表面, 被其反射, 途经液体又回到空气中。若液面以上的反射光为完全偏振光, 求: (1) 空气中的入射角? (2) 玻璃表面与水平面的夹角。
- 9、(10 分) 试设计数种测量某一未知材料平晶折射率的方法, 说明测量原理。
- 10、(15 分) 一个光子的能量等于一个电子静止能量的百分之一, 求此光子的频率、波长和动量? 它在电磁波谱中属何种射线。
- 11、(10 分) 做一维运动的电子动量的不确定量为 $10^{-24} kg \cdot m/s$, 可将此电子约束住的“容器”的最小尺寸是多少?
- 12、(10 分) 实验发现基态氢原子可以吸收 $12.75eV$ 的光子, 问: (1) 氢原子吸收该光子后将被激发到哪个能级? (2) 受激发的氢原子向低能级跃迁时可以发出几条谱线, 对应波长为多少?

有关常数:

$$m_0 = 9.1 \times 10^{-31} kg, \quad h = 6.63 \times 10^{-34} J \cdot s, \quad \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} F/m$$

$$\mu_0 = 1.26 \times 10^{-6} H/m, \quad R_H = 1.097 \times 10^7 /m$$

注意: 答案请不要做在试题纸上。

试卷编号: 832

苏州大学

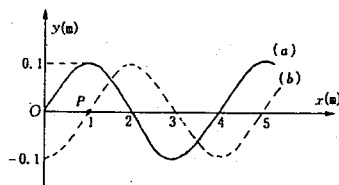
2010 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

专业名称: 理论物理、等离子体物理、凝聚态物理、光学、
材料物理与化学程

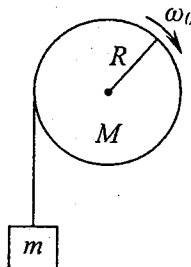
考试科目: 普通物理 (A) 卷

1. (15分) 有一轻弹簧, 下面悬挂质量为 1.0 g 的物体时, 伸长为 4.9 cm . 用这个弹簧和一个质量为 8.0 g 的小球构成弹簧振子, 将小球由平衡位置向下拉开 1.0 cm 后, 给予向上的初速度 $v_0 = 5.0\text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$, 求该弹簧振子的振动周期和振动表达式。

2. (10分) 已知 $t=0$ 时某波形如图中曲线(a)所示, $t=0.5\text{ s}$ 时的波形曲线(第一次)变为(b), 波沿 x 轴正向传播, 试根据图中绘出的条件, 求: (1) 波动方程; (2) P 点的振动方程。



3. (10分) 一质量为 M 、半径为 R 的圆盘绕一固定轴转动, 起初角速度为 ω_0 . 设它所受阻力矩与圆盘转动角速度成正比, 即 $M_f = -k\omega$ (k 为正的常数), 求圆盘的角速度从 ω_0 变为 $\frac{1}{2}\omega_0$ 所需的时间。



4. (15分) 一轴承光滑的定滑轮, 质量 $M=2.00\text{ kg}$, 半径为 $R=0.100\text{ m}$, 一根不能伸长的细绳, 一端固定在定滑轮上, 另一端系有一质量 $m=5.00\text{ kg}$ 的物体, 如图所示. 已知定滑轮的初角速度 $\omega_0=10.0\text{ rad/s}$, 方向垂直纸面向里. 求:

(1) 定滑轮的角加速度; (2) 定滑轮的角速度变化到 $\omega=0$ 时, 物体上升的高度。

5. (10分) 在一绝热容器中, 质量为 m , 温度为 T_1 的液体和同质量但温度为 T_2 的同种液体在一定的压强下混合达到新的平衡态, 求系统从初态到终态熵的变化, 已知该液体单位质量的定压热容量为 C_p 。

注意: 答案请不要做在试题纸上。

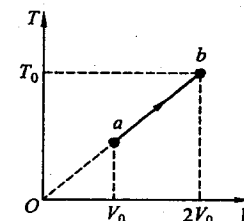
苏州大学

2010 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

专业名称: 理论物理、等离子体物理、凝聚态物理、光学、
材料物理与化学

考试科目: 普通物理 (A) 卷

6. (10分) 车上一警笛发射频率为 1500 Hz 的声波, 该车以 20 m/s 的速度向某方向运动, 某人以 5 m/s 的速度跟踪其后, 已知空气声速为 330 m/s . 求该人听到的警笛声的频率以及在警笛后方空气中声波的波长。



7. (15分) 1 mol 的理想气体的 T - V 图如图所示, ab 为直线, 延长线通过原点 O . 求 ab 过程气体对外做的功。

8. (15分) 两个同心的均匀带电球面, 半径分别是 $R_1 = 5.0\text{ cm}$, $R_2 = 20.0\text{ cm}$, 已知内球面的电势 $U_1 = 60\text{ V}$, 外球面的电势 $U_2 = -30\text{ V}$, 求 (1) 内外球面所带的电量; (2) 在两个球面之间何处电势为零?

9. (15分) 将两个电容器 C_1 和 C_2 充电到相等的电压 U 以后切断电源, 再将每一电容器的正极板与另一电容器的负极板相联. 试求: (1) 每个电容器的最终电荷; (2) 电场能量的损失。

10. (10分) 圆柱形电容器内、外导体截面半径分别为 R_1 和 R_2 ($R_1 < R_2$), 中间充满介电常数为 ϵ 的电介质. 当两极板间的电压随时间的变化 $\frac{dU}{dt} = k$ 时 (k 为常数), 求介质内距圆柱轴线为 r 处的位移电流密度?

11. (10分) 某一宇宙射线中的介子的动能 $E_k = 7M_0c^2$, 其中 M_0 是介子的静止质量, 试求在实验室中观察到它的寿命是它的固有寿命的多少倍?

12. (15分) 假设一个波长为 300 nm 的光子被一个处于第一激发态的氢原子所吸收, 求发射电子的动能。

有关常数: $m_0 = 9.1 \times 10^{-31}\text{ kg}$, $h = 6.63 \times 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$, $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}\text{ F/m}$,
 $\mu_0 = 1.26 \times 10^{-6}\text{ H/m}$, $R_H = 1.097 \times 10^7/\text{m}$

注意: 答案请不要做在试题纸上。