

# 中山大学

## 2017 年港澳台人士攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 362

科目名称: 普通物理

考试时间: 4 月 9 日 上午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 答题要写清题号, 不必抄题。

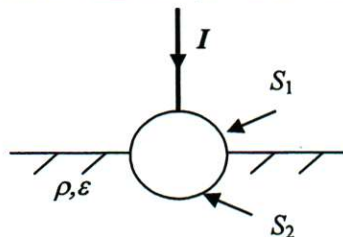
1. (25 分) 质量为  $m$  的质点, 在势能为  $V(r) = Kr^3$ , ( $K > 0$ ) 的有心力场中运动.

- (1) 质点的动能和角动量是多大时, 轨道将是一个绕原点半径为  $a$  的圆周?
- (2) 圆周运动的周期是多少?
- (3) 假如质点的圆周运动受到轻微干扰, 那么质点绕  $r = a$  的径向微振动的周期是多少?

2. (25 分) 电流为  $I$  的导线末端连接球形电极, 设大地的电阻率为  $\rho$ , 电容率(介电常量)为  $\epsilon$ . 当

- (1) 球形电极的一半埋入地下时
- (2) 球形电极全部埋入地下时

分别估算电极上的总自由电荷各是多少?



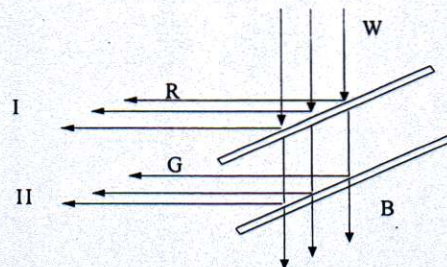
3. (25 分)  $\alpha$  粒子在均匀磁场中沿半径  $r = 45\text{cm}$  的非相对论圆周运动, 设磁场  $B = 1.2\text{T}$ , 且沿  $z$  轴正向. 已知  $\alpha$  粒子质量  $m = 6.7 \times 10^{-27}\text{kg}$ , 电荷  $q = 3.2 \times 10^{-19}\text{C}$ . 不考虑相对论效应.

- (1) 求  $\alpha$  粒子的动能  $E_k$  和回旋周期  $T$ ;
- (2) 若  $\alpha$  粒子原来是静止的, 需要多大的加速电压  $U$ , 才使它以这个动能进入磁场?
- (3) 求出  $\alpha$  粒子的轨道磁矩  $m$  和轨道角动量  $L$ .

4. (25 分) 设某理想气体的摩尔热容随温度按  $C = \alpha T$  的规律变化,  $\alpha$  为一常数, 求此理想气体  $1\text{mol}$  的过程方程式。



5. (25 分) 彩色电视发射机常用三基色的分光系统, 如图所示, 采用镀膜方法进行分色, 现要求红光的波长为  $600\text{nm}$ , 绿光的波长为  $520\text{nm}$ , 设基片三玻璃的折射率  $n=1.50$ , 膜材料的折射率  $n'=2.12$ . 试求膜的厚度.



6. (25 分) 质量为  $m$  的粒子在球对称势场  $V(r) = \frac{1}{2}m\omega^2 r^2$  中运动, 其中  $\omega$  为常量.

(1) 证明粒子的轨道角动量  $L = r \times mv$  为守恒量, 由此论证粒子的运动轨道必定在一个平面上.

(2) 设粒子的运动轨道为圆周, 试根据 Bohr 旧量子理论的要点, 求出粒子的各量子化能级、相应的轨道半径和角速度.