

2006 年硕士学位研究生入学统一考试试题

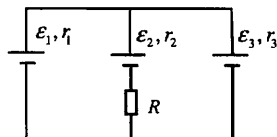
普通物理(乙)A 卷

考生须知:

1. 本试卷满分为 150 分, 全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上, 写在试题纸上或草稿纸上一律无效。

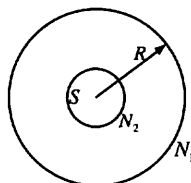
一、(共 15 分) 如图所示电路, 电源电动势 $\mathcal{E}_1 = 1V, \mathcal{E}_2 = 2V, \mathcal{E}_3 = 3V$, 电源内阻为 $r_1 = 3\Omega, r_2 = 2\Omega, r_3 = 1\Omega$, 电阻 $R = 1\Omega$ 。求:

- 1) 通过 R 的电流;
- 2) 电源 \mathcal{E}_2 的输出功率。

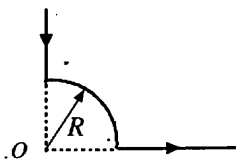


二、(共 20 分) 一圆形小线圈由 50 匝表面绝缘的细导线绕成, 其圆面积为 $S = 4.0 \text{ cm}^2$, 放在另一个半径为 $R = 20 \text{ cm}$ 的大圆线圈中心, 大圆形线圈由 100 匝表面绝缘的细导线绕成。如图所示, 两者同轴(真空磁导率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ 牛顿/安培}^2$)。

- 1) 求这两线圈的互感 M ;
- 2) 当大线圈导线中的电流每秒减少 50 安培时, 求小线圈中的感应电动势 \mathcal{E} 。

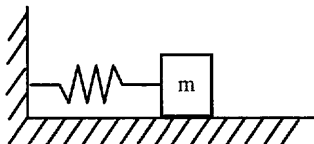


三、(20 分) 一条无穷长直导线在一处弯成 $1/4$ 圆弧, 构成如图所示的形状。已知圆弧的半径为 R , 圆心为 O , 直线的延长线都通过圆心。若导线中的电流为 I , 求 O 点的磁感应强度 \vec{B} 。



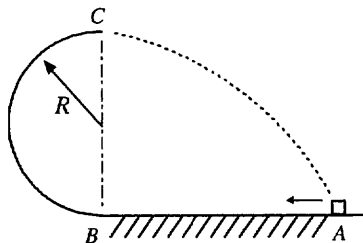
四、(共 20 分) 如图所示, 在粗糙的水平面上有一弹簧振子。已知物体的质量是 $m = 1.0$ 公斤, 弹簧的弹性系数是 $k = 100$ 牛顿/米, 摩擦系数 $\mu = 0.2$ 。现把物体 m 从平衡位置拉伸 0.07 米后释放, 振子由静止开始运动, 运动方程的普遍形式可写为 $x = A \cos(\omega t + \phi_0) + B$ 。

- 1) 确定振子释放后向左运动的运动方程;
- 2) 求物体 m 到达最左端的时间。



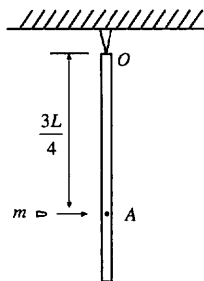
五、(共 20 分)如下图所示,半径为 R 的竖直半圆环轨道在 B 点与直轨道相接。小滑块在外力的作用下,由静止开始从 A 点出发,作向左的匀加速直线运动;到达 B 点时撤销外力,小滑块无摩擦地冲上半圆环轨道。到达最高点 C 时恰能满足在圆环上作圆周运动,并以此速度抛出,刚好落回到原来的出发点 A 处。求:

- 1) 小滑块在 AB 段运动的加速度大小;
- 2) 小滑块落回到 A 点时的瞬时切向加速度大小。



六、(共 25 分)如图所示,一长为 L 的均匀细木棒,质量为 M 公斤,可绕垂直于纸面的轴 O 无摩擦地摆动。初始时棒竖直悬垂,现有质量为 m 的子弹以水平速度 V 从 A 点射入棒内, A 点与 O 的距离为 $\frac{3}{4}L$ 。求:

- 1) 棒开始运动时的角速度;
- 2) 棒的最大偏转角。



七、(共 15 分)若用实验的方法检验某单色光是部分偏振光还是椭圆偏振光,试问:

- 1) 要用到什么光学元件?
- 2) 如何区分部分偏振光和椭圆偏振光?

八、(共 15 分)对于斯特恩-盖拉赫实验,回答以下问题:

- 1) 磁场为什么必须是非均匀的?
- 2) 用一束处于基态的汞原子 1S_0 , 会产生怎样的图形,为什么?