

温州大学

2011 年硕士研究生招生入学考试试题

科目代码及名称: 817 普通物理(A) 适用专业: 理论物理、凝聚态物理

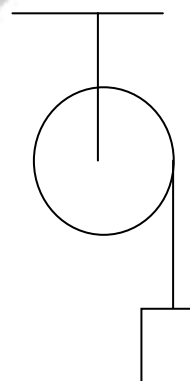
(请考生在答题纸上答题, 在此试题纸上答题无效)

1. 质点在平面内作曲线运动, 其运动方程为: $x=v_0t$, $y=kt^2$ 。其中 v_0 , k 是非零常数, x , y , t 取 SI 单位制。求 (1) 质点运动的轨迹方程, 并说明曲线形状; (2) t 时刻质点的速度; (3) t 时刻质点的加速度 (本小题 15 分)
2. 质点质量为 m , 受到与位移成正比的作用力 $F=kx$, 其中 k 为非零常数, 该力沿着 x 方向。如果该质点在原点从静止开始运动, 则求: (1) 质点在 x 位置时的加速度和速度; (2) 质点在 x 位置时的动能和对原点的角动量。 (本小题 15 分)
3. 质量为 m 的质点, 做半径为 R 的圆周运动, 线速度随时间变化关系为 $v=a_0t$, 则求: (1) 质点在 t 时刻的加速度大小 (2) 质点开始 t 时间内转过的角度。 (本小题 10 分)

4. 质量为 m , 半径为 R 的定滑轮上绕着轻绳, 绳子的一端连接一个质量为 M 的物体。绳子和定滑轮之间摩擦忽略。

如图所示, 系统在竖直平面内。开始时, 物体初速度为零, 其距离地面高度为 h 。则问: (1) 下落过程中, 物体的加速度为多少? 绳子对物体的拉力多大? (2) 物体下落到地面时的速度多少? (3) 物体和定滑轮构成的系统机械能守恒吗? 为什么? 设定滑轮的转动惯量已知为 I_0

(本小题 20 分)

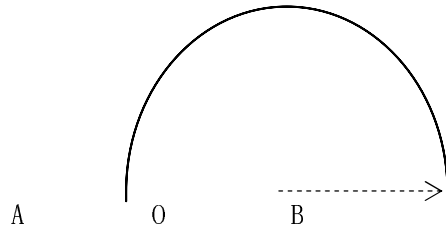


第 4 题图

5. 质量为 m 的质点做简谐运动, 运动方程为 $x=A\sin\omega t$, 求 (1) 该简谐运动的周期和初相位; (2) t 时刻该质点的动量和加速度。 (本小题 10 分)
6. 圆柱形无限长带电体, 半径为 R , 正电荷均匀分布在整個圆柱体内, 单位长度圆柱体的带电量为 λ 。则 (1) 请写出真空中的静电场高斯定律, 并说明物理含义; (2) 用高斯定律求该带电体在真空中的电场强度分布; (3) 求该圆柱体电荷在空间的电势分布, 设圆柱体表面为零势能面。真空中介电常数为 ϵ_0 (本小题 20 分)
7. 平行板电容器的正对面积为 S , 两板间距为 d , 平行板上下板均匀分布着电量为 $+Q$ 和 $-Q$ 的电荷, 电容器之间充满相对介电常数为 ϵ_r 的电介质。求 (1) 电容器的电容 (2) 电介质在上下板界面处的极化电

荷面密度。真空介电常数为 ϵ_0 (本小题 15 分)

8. 有一半径为 R 的半圆弧载流导线 AB ，通以电流强度为 I 的电流，电流从 A 端流入， B 端输出，如图所示。请用毕奥-萨划尔定律求解该半圆形电流在圆心处的磁场感应强度，真空磁导率为 μ_0 (本小题 15 分)



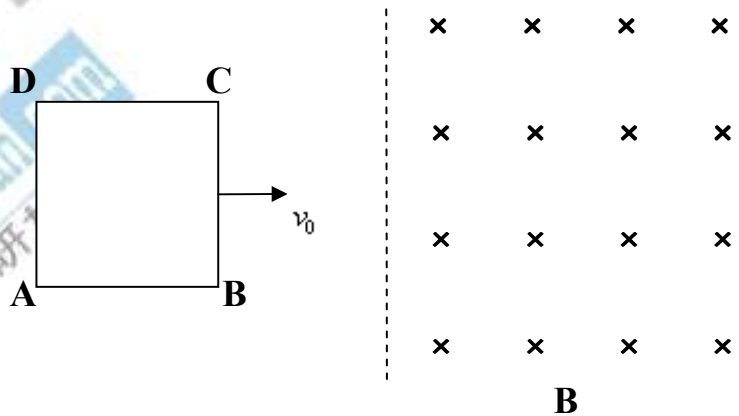
第 8 题图

9. 半径为 R 的无限长圆柱体，通以电流强度为 I 的电流，电流沿着圆柱体的轴线方向，并在圆柱体的横截面上均匀分布，如图所示。则(1)请写出真空中的磁场安培环路定理，并说明公式各项的物理含义 (2)用安培环路定理求解该圆柱体在空间激发的磁场的磁感应强度大小。(本小题 15 分)



第 9 题图

10. 如图所示，正方形的光滑金属框架 $ABCD$ ，边长为 a ，框架质量为 m ，框架的总电阻为 R ，框架放置在纸面所在的平面内。空间存在一个有边界的磁场，其边界与框架的 BC 边平行，磁感应强度为 B ，方向垂直纸面向内。框架以初速度为 v_0 开始进入磁场，框架的重力忽略不计。则 (1) 框架从开始进入到完全进入磁场过程中，通过框架的截面的电量为多少？ (2) 进入磁场过程中，框架的速度和时间的关系如何？(本小题 15 分)



第 10 题图