

东华理工大学 2018 年硕士生入学考试初试试题

科目代码： 824 ； 科目名称： 《大学物理》； (A 卷)

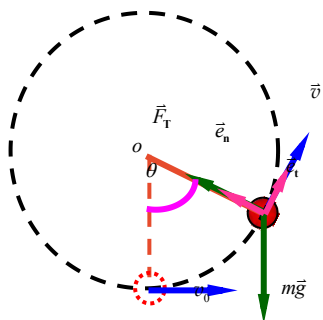
适用专业（领域）名称： 核能与核技术工程

一、简答题（共 5 小题，每小题 6 分，共 30 分）

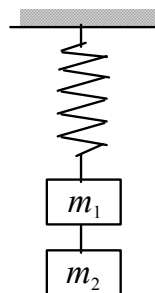
1. 简述牛顿三大运动定律；
2. 利用所学的物理知识解释花样滑冰运动员在双手合拢时旋转速度增大，双手展开时旋转速度减小；
3. 简述质点系动量定理与功能原理；
4. 简述静电场的基本性质及基本规律；
5. 简述静电屏蔽的工作原理。

二、计算题（共 7 小题，1、2、6、7 小题每题 15 分，3-5 小题每题 20 分，共 120 分）

1. 如图，长为 l 的轻绳，一端系质量为 m 的小球，另一端系于定点 O ， $t=0$ 时小球位于最低位置，并具有水平速度 \vec{v}_0 ，求小球在任意位置的速率及绳的张力。



(第 1 题)

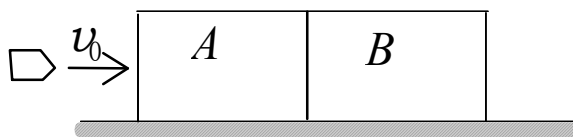


(第 2 题)

2. 如图所示，悬挂的轻弹簧下端挂着质量为 m_1 、 m_2 的两个物体，开始时处于静止状态。现在突然把 m_1 与 m_2 间的连线剪断，求 m_1 的最大速度为多少？设弹簧的劲度系数 $k=8.9 \times 10^4 \text{ N/m}$ ， $m_1=0.5 \text{ kg}$ ， $m_2=0.3 \text{ kg}$ 。

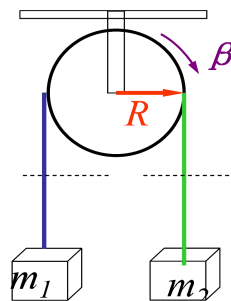
3. 如图所示，有两个长方形的物体 A 和 B 紧靠着静止放在光滑的水平桌面上，已知 $m_A=2 \text{ kg}$ ， $m_B=3 \text{ kg}$ 。现有一质量 $m=100 \text{ g}$ 的子弹以速率 $v_0=800 \text{ m/s}$ 水平射入长方体 A，经 $t=0.01 \text{ s}$ ，又射入长方体 B，最后停留在长方体 B 内未射出。设子弹射入 A 时所受的摩擦力为 $F=3 \times 10^3 \text{ N}$ ，求：

- (1) 子弹在射入 A 的过程中，B 受到 A 的作用力的大小；
- (2) 当子弹留在 B 中时，A 和 B 的速度大小。



(第 3 题)

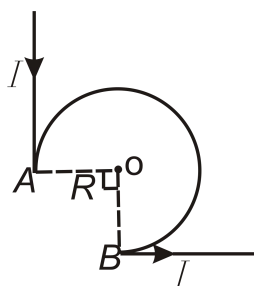
4. 一轻绳跨过定滑轮（不打滑），绳的两端分别系有质量为 m_1 、 m_2 的物体，且 $m_1 < m_2$ ，如下图所示。设滑轮半径为 R ，质量为 m ，且均匀分布。滑轮轴上受到摩擦阻力矩 M ，求物体下落的速度和绳上的张力。



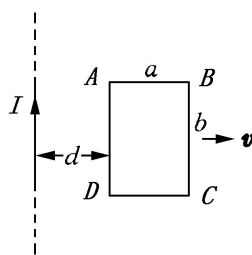
5. 电荷以相同的面密度 σ 分布在半径为 $r_1 = 10\text{cm}$ 和 $r_2 = 20\text{cm}$ 的两个同心球面上，设无限远处电势为零，球心处的电势为 $U_0 = 300\text{V}$ 。

- 1) 求电荷面密度 σ ;
- 2) 若要使球心处的电势也为零，外球面上应放掉多少电荷？
($\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$)

6. 一无限长的载流导线中部被弯成圆弧形，如图所示，圆弧形半径为 $R = 3\text{cm}$ ，导线中的电流为 $I = 2\text{A}$ 。求圆弧形中心 O 点的磁感应强度。



(第6题)



(第7题)

7. 长直导线通以电流 $I = 5\text{A}$ ，在其右侧放一长方形线圈，两者共面。线圈长 $b = 0.06\text{m}$ ，宽 $a = 0.04\text{m}$ ，线圈以速度 $v = 0.03\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 垂直于直线平移远离。求： $d = 0.05\text{m}$ 时线圈中感应电动势的大小和方向。