

东华理工大学 2016 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）

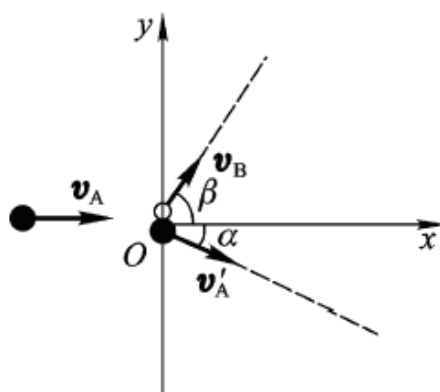
适用专业（领域）名称： 核能与核技术工程

一、简答题（共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分）

1. 保守力做功的特点是什么？为什么可以根据保守力做功来定义势能？我们学过哪些保守力，请至少举例两个？
2. 一人站在地面上用枪瞄准悬挂在树上的木偶。当击发枪击，子弹从枪口射出时，木偶正好从树上由静止自由下落。试说明为什么子弹总可以射中木偶？
3. 简述牛顿三大运动定律。
4. 简述热力学第一定律的内容。
5. 小鸟站在高压线为什么不会电击。
6. 什么叫位移电流？位移电流与传导电流有什么不同？

二、计算题：（共 7 小题， 1-4 小题每题 15 分， 4-7 小题每题 20 分，共 120 分）

1. 一质点沿 x 轴运动，其加速度为 $a = 4t$ (SI)，已知 $t = 0$ 时，质点位于 $x_0 = 10$ m 处，初速度 $v_0 = 0$ 。试求其位置和时间的关系式。
2. 质量为 m 的子弹以速度 v_0 水平射入沙土中，设子弹所受阻力与速度反向，大小与速度成正比，比例系数为 K ，忽略子弹的重力，求：
 - (1) 子弹射入沙土后，速度随时间变化的函数式；
 - (2) 子弹进入沙土的最大深度。



(第3小题图)

3. 质量为 $7.2 \times 10^{-23} \text{ kg}$ ，速率为 $6.0 \times 10^7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 的粒子 A，与另一个质量为其一半而静止的粒子 B 发生二维完全弹性碰撞，碰撞后粒子 A 的速率为 $5.0 \times 10^7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。

求：(1) 粒子 B 的速率及相对粒子 A 原来速度方向的偏转角；

(2) 粒子 A 的偏转角。

4. 1 mol 理想气体在 $T_1 = 400 \text{ K}$ 的高温热源与 $T_2 = 300 \text{ K}$ 的低温热源间作卡诺循环（可逆的），在 400 K 的等温线上起始体积为 $V_1 = 0.001 \text{ m}^3$ ，终止体积为 $V_2 = 0.005 \text{ m}^3$ 试求此气体在每一循环中：

(1) 从高温热源吸收的热量 Q_1 ；

(2) 气体所作的净功 W ；

(3) 气体传给低温热源的热量 Q_2 。

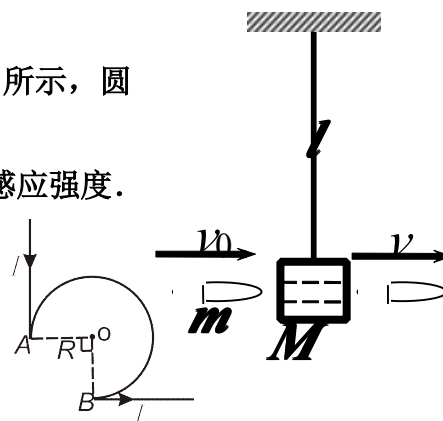
5. 电荷以相同的面密度 σ 分布在半径为 $r_1 = 10 \text{ cm}$ 和 $r_2 = 20 \text{ cm}$ 的两个同心球面上，设无限远处电势为零，球心处的电势为 $U_0 = 300 \text{ V}$ 。

(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。

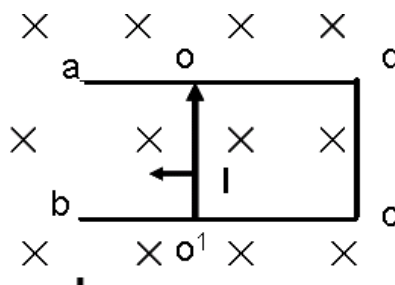


(第 6 小题图)

7. 如图所示，**abcd** 是水平放置的矩形金属框，**OO'** 是金属导体棒，可以沿着框边 **ad**、**bc** 无摩擦地平移滑动，整个框放在竖直向下的匀强磁场中。设磁感强度为 B 。金属棒长为 L (m)，电阻为 R (Ω)，**cd** 的电阻为 $2R$ (Ω)，**ad**、**bc** 的电阻不计。当金属棒向右以速度为 v (m/s) 匀速滑动时，求：

- (1) 金属棒产生的感生电动势 ε ；
- (2) 金属棒两端的电压 U ；
- (3) 作用在金属棒上的外力 F 的大

小和方向。



(第 7 小题图)