

试卷编号: A 卷

河南师范大学 二〇一〇年硕士研究生入学考试业务课试卷

科目代码: 902 名称: 普通物理 (含力学、电磁学) 适用专业或方向: 学科教学·物理
(必须在答题纸上答题, 在试卷上答题无效, 答题纸可向监考老师索要)

一、单项选择题: 本题共 7 个小题, 每小题 5 分, 共 35 分。每小题四个答案, 将你认为正确的答案字母写在答题纸上。

1. 在作直线运动的轮船内的天花板上, 用细绳悬挂重物, 今发现绳子后偏, 则说明

- A. 轮船向前匀速运动
- B. 轮船向后运动
- C. 轮船向前作加速运动
- D. 轮船向前作减速运动

2. 作简谐振动的质点, 在平衡位置时

- A. 受力最大
- B. 速度最小
- C. 加速度最大
- D. 速度最大

3. 一质量为 M , 内半径为 a , 外半径为 b 的均匀圆环绕中间轴 (垂直于环面) 的转动惯量为

- A. $M(a^2+b^2)/2$
- B. $M(a^2-b^2)/2$
- C. $M(b-a)^2/2$
- D. $M(b^4-a^4)/2a^2$

4. 某人坐在无摩擦的以一定角速度转动着的凳子上, 其两手伸开, 握着哑铃, 今将手缩回, 使转动惯量减为原来的一半, 则

- A. 角速度增加为原来的两倍
- B. 角速度不变, 因为角速度守恒
- C. 角速度增加为原来的 $\sqrt{2}$ 倍, 因为转动动能为 $I\omega^2/2$
- D. 不能确定

5. 一点电荷 q 位于一立方体中心, 通过立方体每个表面的电位移通量 Φ , 是

- A. $q/16$
- B. $q/8$
- C. $q/4$
- D. $q/6$

6. 若空间给定点处, $E=0$, 则该点的电势 U

- A. 也一定等于零
- B. 不一定等于零
- C. 一定不等于零
- D. 都不对

7. 无限长螺线管的电流随时间作线性变化 (di/dt 为常数), 则长螺线管内外感生电场 $E_{\text{感}}$ 为

- A. 内部 $E_{\text{感}} \neq 0$ 外部 $E_{\text{感}} = 0$ B. 内部, 外部 $E_{\text{感}} \neq 0$
C. 内部 $E_{\text{感}} = 0$, 外部 $E_{\text{感}} \neq 0$ D. 内部, 外部 $E_{\text{感}} = 0$

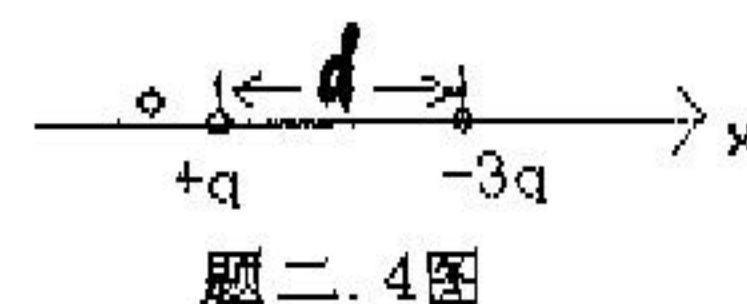
二、填空题: 本题共 5 个小题, 共有 7 个空格, 每个空格 5 分, 共 35 分。把答案写在答题纸上。

1. 质点沿 x 轴作直线运动, 速度为 $v=3+2t$ (米/秒), $t=0$, $x_0=0$ 米, 则运动质点的运动方程为 $x=$ _____, 加速度 $a=$ _____。

2. $\vec{F} = (2+3t)\vec{i} + 4t\vec{j}$ (N) 的力作用在质量为 $m=3\text{kg}$ 的物体上, 物体初速度为 $\vec{v}_0 = 2i\text{m/s}$, 则力 F 作用 2 秒钟的冲量 $\vec{I} =$ _____, 这时物体的动量为 $\vec{P} =$ _____。

3. 质量为 10kg 的落锤, 从高度为 5 米的高处由静止自由下落, 掉在地面上, 在 0.02 秒内速度减小为零, 则落锤受到的平均阻力为 _____, (打击过程中重力可以忽略不计, 取 $g=10\text{米/秒}^2$)。

4. 电量为 q 和 $-3q$ 的两个点电荷, 其间距离为 d , 如图所示, 在它们之间连线上场强 $E=0$ 的点的位置为 $x=$ _____。



5. 有两个相隔距离不太远的线圈, 当 _____ 放置时, 其互感系数为零。

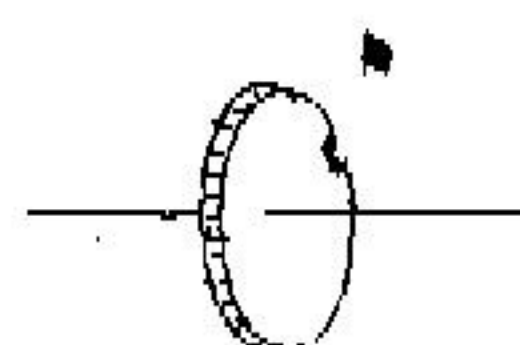
三、计算题: 本大题共 4 个小题, 共 80 分。

1. (本题满分为 15 分) 如图所示, 假设质量为 m 的物体, 由 A 点从静止出发沿着光滑的圆弧形轨道下滑, 求下滑到位置 B 时物体所受轨道作用力大小。

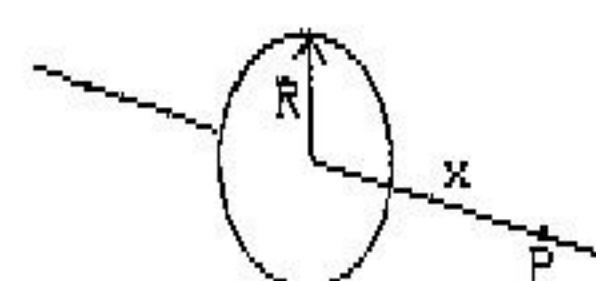


2. (本题满分为 25 分) 一质量为 M 半径为 R 并以角速度 ω 旋转着的飞轮 (可看作匀质圆盘), 在某一瞬时突然有一片质量为 m 的碎片从轮子边缘

飞出，见图。假定碎片脱离飞轮时的瞬时速度方向正好竖直向上，(1) 问它能上升多高？(2) 求剩余部分的角速度、角动量和转动动能。



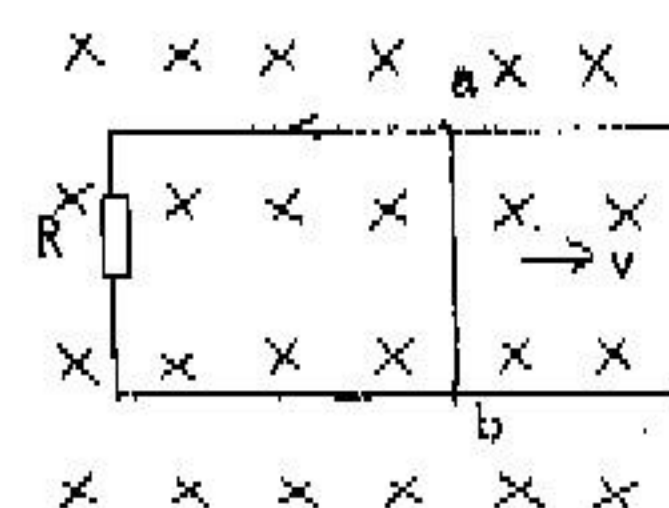
题三. 2图



题三. 3图

3. (本题满分 20 分) 有一均匀带电圆环，半径为 R ，带电量为 q ，试求带电圆环轴线上任一点 P 的电势及场强。

4. (本题满分为 20 分) 如图所示的回路中， ab 段导线不受阻力可以自由滑动，设整个回路处在 $B=1.00\text{wb} \cdot \text{m}^{-2}$ 的匀强磁场中， B 垂直回路面向里，指向如图， ab 的长度 $L=0.50\text{m}$ ，回路中接有电阻 $R=0.20\Omega$ ，回路其余部分电阻可忽略不计，现在使 ab 以速度 $v=4.0\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 向右匀速移动，求 (1) 维持 ab 作匀速运动所需外力；(2) 这力所作的功率；(3) 感应电流消耗在电阻上的功率。



题三. 4图