

# 武汉科技学院 2010 年招收硕士学位研究生试卷

科目代码 802 科目名称 普通物理  
 考试时间 2010 年 1 月 10 日下午 报考专业 \_\_\_\_\_

- 1、试题内容不得超过画线范围，试题必须打印，图表清晰，标注准确。
- 2、试题之间不留空格。
- 3、答案请写在答题纸上，在此试卷上答题无效。

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	得分
得分												

本试卷总分 150 分，考试时间 3 小时。

### 一、填空题（每题 5 分，共 40 分）

1、一质点的运动方程为  $\vec{r} = 2\cos\omega t\vec{i} + 2\sin\omega t\vec{j}$ ， $\omega$  为常量。则轨迹方程为 \_\_\_\_\_，  
 加速度矢量为 \_\_\_\_\_。

2、一质点在二恒力的作用下，位移为  $\Delta\vec{r} = 3\vec{i} + 8\vec{j}$ ，在此过程中，动能增量为 24 J，已知其中一恒力  $\vec{F}_1 = 12\vec{i} - 3\vec{j}$ ，则另一恒力  $\vec{F}_2$  所作的功为 \_\_\_\_\_。

3、一质点同时参与了两个同方向的简谐振动，它们的振动方程分别为

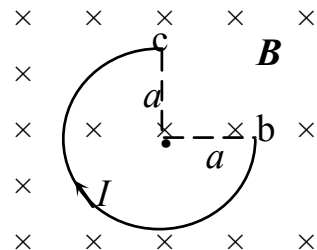
$$x_1 = 0.05\cos(\omega t + \pi/4) \text{ (SI)}; \quad x_2 = 0.03\cos(\omega t - 3/4\pi) \text{ (SI)}.$$

其合成运动的运动方程为 \_\_\_\_\_。

4、位移电流本质上是 \_\_\_\_\_，它和传导电流相同的地方是 \_\_\_\_\_。

5、如图所示，在真空中有一半径为  $a$  的  $3/4$  园弧形的导线，

其中通以稳恒电流  $I$ ，导线置于均匀外磁场  $B$  中，且  $B$  与导线所在平面垂直，则该圆弧载流导线所受的安培力大小为 \_\_\_\_\_。



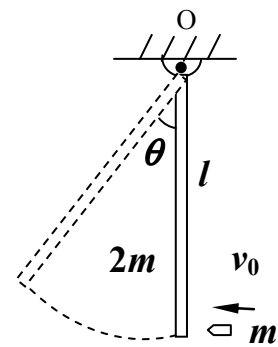
6、光线垂直单缝入射，单缝的宽  $a=6\lambda$  ( $\lambda$ 为入射光波长)，则对应衍射角  $\varphi=30^\circ$  度方向半波带的个数为\_\_\_\_\_；若缝宽变为原来的一半，则  $\varphi=30^\circ$  处为\_\_\_\_\_级\_\_\_\_\_（明或暗）纹。

7、热力学第二定律的克劳修斯表述是\_\_\_\_\_，它说明\_\_\_\_\_过程是不可逆的。

8、自由度为  $i$  的一定量刚性分子理想气体，其定容摩尔热容为\_\_\_\_\_，定压摩尔热容为\_\_\_\_\_。（普适气体常数用  $R$  表示）

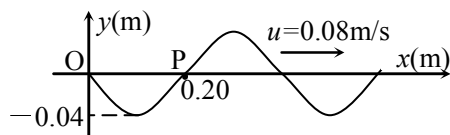
**二、计算题（共 110 分）**

1、（15 分）如图所示，长为  $l$ ，质量为  $2m$  的均匀细杆，可绕水平光滑的固定点  $O$  转动，开始时，杆静止在竖直位置，另一质量为  $m$  的子弹以初速度  $v_0$  射入细杆的尾端，并留在细杆内随细杆一起向上摆动。求子弹射入后系统的总动能。

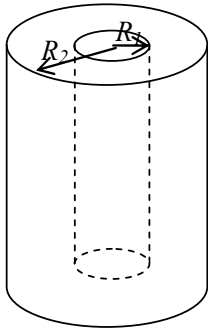


2、（15 分）下图为一平面简谐波在  $t=0$  时刻的波形图，求

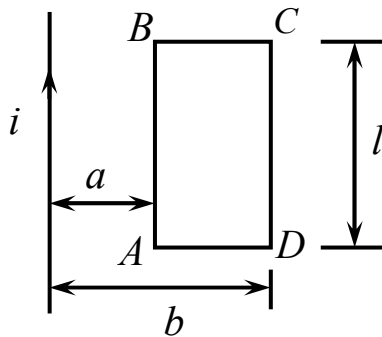
- (1) 该波的波动方程；
- (2) P 处质点的振动方程。



3、(20 分) 常用的圆柱形电容器，由半径为  $R_1$  的长直圆柱导体和同轴的半径为  $R_2$  的薄导体圆筒组成。设直导体和圆筒单位长度上的电荷分别为  $+\lambda$  和  $-\lambda$ 。求 (1) 两极间的电场强度；(2) 两极间的电势差；(3) 电容器单位长度的电容。



4、(15 分) 如图所示,长直导线和矩形线圈共面,  $AB$  边与导线平行,  $a=1\text{ cm}$ ,  $b=8\text{ cm}$ ,  $l=30\text{ cm}$ 。  
 (1)若导线中的电流  $i$  在  $1\text{ s}$  内均匀地从  $10\text{ A}$  降到零, 求则线圈  $ABCD$  中的感应电动势的大小和方向;  
 (2)求长直导线和线圈的互感系数。(计算结果用  $\mu_0$  表示, 不需要具体数字)



5、(15分) 杨氏双缝干涉实验中，双缝与屏之间的距离  $D=1\text{ m}$ ，两缝之间的距离  $d=1\text{ mm}$ ，用波长  $\lambda=500\text{ nm}$  的单色光垂直照射双缝。(1) 求原点 O(零级明条纹所在处)到第五级明条纹的距离；

(2) 如果用厚度  $e=1\times 10^{-2}\text{ mm}$ ，折射率  $n=1.5$  的透明薄膜覆盖在其中一条缝后面，求条纹移动距离。

6、(15分) 用波长  $600\text{ nm}$  的单色平行光垂直照射光栅，已知第一级亮纹出现在  $30^\circ$  的方向上，不考虑缺级现象，求：(1) 光栅常数  $d$ ；(2) 换用  $500\text{ nm}$  的单色光垂直照射此光栅，能观测到条纹的最大级数  $k$ 。

7、(15分) 一定量的某种理想气体进行如图所示的循环过程，已知气体在状态 A 的温度为  $T_A=300\text{ K}$ ，求

- (1) 气体在状态 B、C 的温度；
- (2) 整个循环过程系统对外做的功。

