

## 江苏大学 2009 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 809

科目名称: 大学物理

考生注意: 答案必须写在答题纸上, 写在试卷、草稿纸上无效!

### 2009年硕士考试卷 (大学物理)

注: 1、考试中可以使用计算器;

2、物理常数:  $g = 9.80 \text{ m/s}^2$ ;  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{N} \cdot \text{m}^2$ ;

$R = 8.31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$   $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$ ; 电子静质量  $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ 。

#### 一、填空题 (60分, 每空3分)

- 1、质点的运动方程为  $\vec{r} = 4t^2\vec{i} + (2t + 3)\vec{j}$ , 任一时刻  $t$  质点的速度  $\vec{v} = \underline{\hspace{2cm}}$ , 加速度  $\vec{a} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 2、一飞轮作匀减速运动, 在 5s 内角速度由  $40\pi \text{ rad/s}$  减到  $10\pi \text{ rad/s}$ , 则飞轮在这 5s 内总共转过了  $\underline{\hspace{2cm}}$  圈, 飞轮再经  $\underline{\hspace{2cm}}$  的时间才能停止转动。
- 3、静电力做功的特点是功的值与  $\underline{\hspace{2cm}}$  有关, 与  $\underline{\hspace{2cm}}$  无关, 因而静电力属于  $\underline{\hspace{2cm}}$  力。
- 4、金属球壳的带电量为  $Q$ , 在球壳空腔内距离球心  $r$  处放置一个点电荷  $q$ 。则球壳内表面上的电量为  $\underline{\hspace{2cm}}$ , 球壳外表面上的电量为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 5、简谐驻波中, 在同一个波节两侧距该波节的距离相同的两个媒质元的振动相位差为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 6、在垂直照射的劈尖干涉实验中, 当劈尖的夹角变大时, 干涉条纹将向  $\underline{\hspace{2cm}}$  方向移动, 相邻条纹间的距离将变  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 7、惠更斯引入  $\underline{\hspace{2cm}}$  的概念提出了惠更斯原理, 菲涅耳再用  $\underline{\hspace{2cm}}$  的思想补充了惠更斯原理, 发展成了惠更斯——菲涅耳原理。

8、在迈克尔逊干涉仪的一条光路中，放入一厚度为  $d$ ，折射率为  $n$  的透明薄片，放入后，这条光路的光程改变了\_\_\_\_\_。

9、某单色光垂直入射到一个每毫米有 800 条刻线的光栅上，如果第一级谱线的衍射角为  $30^\circ$ ，则入射光的波长应为\_\_\_\_\_。

10、 $f(v)$  为麦克斯韦速率分布函数，

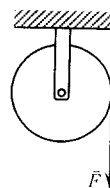
$\int_{v_p}^{\infty} f(v) dv$  的物理意义是\_\_\_\_\_，速率分布函数归一化条件的数学表达式为\_\_\_\_\_。

11、从量子力学观点来看，微观粒子几率密度的表达式：\_\_\_\_\_。其物理统计意义是：\_\_\_\_\_。

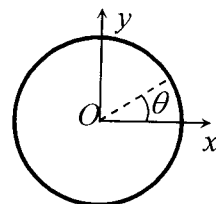
## 二、计算题（共 80 分，任选 4 题，每题 20 分）

1、轻绳绕于半径  $r=20\text{cm}$  的飞轮边缘，在绳端施以大小为  $98\text{N}$  的拉力，飞轮的转动惯量  $J=0.5\text{kg}\cdot\text{m}^2$ 。设绳子与滑轮间无相对滑动，飞轮和转轴间的摩擦不计。试求：

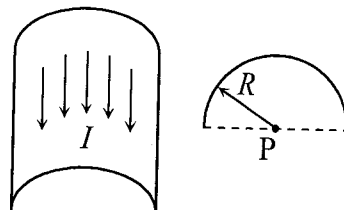
- (1) 飞轮的角加速度；
- (2) 当绳端下降  $5\text{m}$  时，飞轮的动能；
- (3) 如以质量  $m=10\text{kg}$  的物体挂在绳端，试计算飞轮的角加速度。



2、如图所示，半径为  $R$  的带电细圆环，电荷线密度  $\lambda = \lambda_0 \sin \theta$ （式中  $\lambda_0$  为正常数， $\theta$  为细圆环半径  $R$  与  $x$  轴的夹角）。求细圆环中心  $O$  处的电场强度。



3、无限长导体薄平板，弯成半径为  $R$  的无限长半圆柱面。沿长度方向有电流  $I$  通过，且在横截面上均匀分布。求圆柱面轴线上任意一点  $P$  处的磁感应强度。



4、一振幅为0.1m，波长为2 m的平面简谐波。沿x轴正向传播，波速为1m/s。 $t = 2\text{s}$ 时， $x = 1\text{m}$ 处的质点处于平衡位置且向正方向运动。求：(1)原点处质点的振动表达式；(2)波的表达式；(2)在 $x = 1.5\text{m}$ 处质点的振动表达式；

5、在双缝干涉实验中，波长 $\lambda = 550\text{ nm}$ 的单色平行光垂直入射到缝间距 $d = 2 \times 10^{-4}\text{ m}$ 的双缝上，屏到双缝的距离 $D = 2\text{ m}$ 。求：

(1) 相邻明纹的间距及中央明纹两侧的第5级明纹中心的间距；

(2) 用一厚度为 $e = 6.6 \times 10^{-5}\text{ m}$ 、折射率为 $n = 1.58$ 的玻璃片覆盖其中一缝后，零级明纹将移到原来的第几级明纹处？( $1\text{ nm} = 10^{-9}\text{ m}$ )

6、如果一定量的理想气体，其体积和压强依照 $V = a/\sqrt{p}$ 的规律变化，其中 $a$ 为已知常量。试求：

(1) 气体从体积 $V_1$ 膨胀到 $V_2$ 所作的功；

(2) 气体体积为 $V_1$ 时的温度 $T_1$ 与体积为 $V_2$ 时的温度 $T_2$ 之比。

### 三、简答题（共10分）

1、获得相干光的方法有那些？根据何在？