

# 江苏大学 2006 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：大学物理

考生注意：答案必须写在答题纸上，写在试题及草稿纸上无效

## 2006 年硕士考试卷(大学物理)

注：① 考试中可以使用计数器；

②物理常数： $h = 6.63 \times 10^{-34} J \cdot s$ ； $g = 9.80 m/s^2$ ， $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} C^2 / N \cdot m^2$ ，  
 $R = 8.31 J / mol \cdot K$ ； $e = 1.60 \times 10^{-19} C$ ；电子静质量  $m_e = 9.11 \times 10^{-31} kg$ 。

### 一、填空题 (60 分，每空 3 分)

1、试说明质点作何种运动时，将出现下述各种情况 ( $v \neq 0$ ):

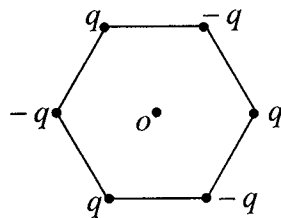
(A)  $a_t \neq 0$ ,  $a_n \neq 0$ ; \_\_\_\_\_;

(B)  $a_t \neq 0$ ,  $a_n = 0$ ; \_\_\_\_\_;

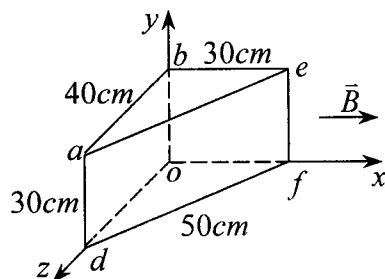
(C)  $a_t = 0$ ,  $a_n \neq 0$ ; \_\_\_\_\_。

2、一飞轮作匀减速运动，在 5s 内角速度由  $40\pi rad/s$  减到  $10\pi rad/s$ ，则飞轮在这 5s 内总共转过了\_\_\_\_\_圈，飞轮再经\_\_\_\_\_的时间才能停止转动。

3、如图，边长为  $a$  的正六边形每个顶点处有一个点电荷，取无限远处作为参考点，则  $o$  点电势为\_\_\_\_\_， $o$  点的场强大小为\_\_\_\_\_。



4、如图所示，均匀磁场的磁感应强度为  $B=0.2T$ ，方向沿  $x$  轴正方向，则通过  $abod$  面的磁通量为\_\_\_\_\_，通过  $befo$  面的磁通量为\_\_\_\_\_，通过  $aefd$  面的磁通量为\_\_\_\_\_。



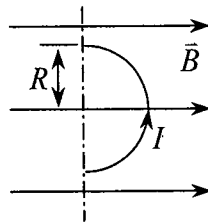
5、引起动生电动势的非静电力是\_\_\_\_\_力，引起感生电动势的非静电力是\_\_\_\_\_力。

- 6、质量为  $m$  的物体和一轻弹簧组成弹簧振子其固有振动周期为  $T$ ，当它作振幅为  $A$  的自由简谐振动时，其振动能量  $E=$ \_\_\_\_\_。
- 7、一束波长为  $\lambda$  的单色光，从空气垂直入射到折射率为  $n$  的透明薄膜上，要使反射光得到加强，薄膜的最小厚度为\_\_\_\_\_。
- 8、设氮气为刚性分子组成的理想气体，其分子的平动自由度数为\_\_\_\_\_，转动自由度为\_\_\_\_\_；分子内原子间的振动自由度为\_\_\_\_\_。
- 9、处于  $n=4$  激发态的氢原子，它回到基态的过程中，所发出的光波波长最短为\_\_\_\_\_ nm，最长为\_\_\_\_\_ nm。
- 10、一束带电粒子经 206V 的电压加速后，测得其德布罗意波长为 0.002nm，已知这带电粒子所带电量与电子电量相等，则这束粒子质量是\_\_\_\_\_。

## 二、计算题（每题 15 分，共 90 分）

- 1、(15 分) 一根特殊弹簧，在伸长  $x$  米时，其弹力为  $(4x + 6x^2)$  牛顿。(1) 试求把弹簧从  $x = 0.50$  米拉长到  $x = 1.00$  米时，外力克服弹簧力所作的总功。(2) 将弹簧的一端固定，在其另一端拴一质量为 2 千克的静止物体，试求弹簧从  $x = 1.00$  米回到  $x = 0.50$  米时物体的速率。
- 2、(15 分) 电荷量  $Q$  均匀分布在半径为  $R$  的球体内，试求：离球心  $r$  处 ( $r < R$ ) 的电势。

- 3、(15 分) 半径为  $R=0.1m$  的半圆形闭合线圈，载有电流  $I=10A$ ，放在均匀磁场中，磁场方向与线圈平面平行，如图所示。已知  $B=0.5T$ ，求 (1) 线圈所受力矩的大小和方向（以直径为转轴）；(2) 若线圈受上述磁场作用转到线圈平面与磁场垂直的位置，则力矩做功为多少？



- 4、(15分) 有一单缝, 宽  $a=0.10\text{mm}$ , 在缝后放一焦距为  $50\text{cm}$  的会聚透镜, 用平行绿光 ( $\lambda=546.0\text{nm}$ ) 垂直照射单缝, 试求位于透镜焦面处屏幕上中央明纹及第二级明纹的宽度。
- 5、(15分)  $1\text{mol}$  的氢, 在压强为  $1.0\times 10^5\text{Pa}$ , 温度为  $20^\circ\text{C}$  时, 其体积为  $V_0$ 。今使它经以下两种过程达到同一状态: (1) 先保持体积不变, 加热使其温度升高到  $80^\circ\text{C}$ , 然后令它作等温膨胀, 体积变为原体积的 2 倍; (2) 先使它作等温膨胀至原体积的 2 倍, 然后保持体积不变, 加热使其温度升到  $80^\circ\text{C}$ 。试分别计算以上两种过程中吸收的热量, 气体对外作的功和内能的增量; 并在  $p-V$  图上表示两过程。
- 6、(15分) 若一个电子的动能等于它的静能, 试求该电子的速率和德布罗意波长。