

## 华中科技大学试题卷

### 华中科技大学集成电路学院大学物理（二）2022-2023（A）卷

考试学期： 试卷类型：A 适用年级：  
考试时间：150 分钟 考试方式：闭卷  
所属院系： 专业班级： 姓名：  
学号：

说明：

题目	一	二	三						总分
分值	6 分	6 分	40 分						52 分

得分	评卷人	复核

#### 一、单选题（本题共 2 小题，满分 6 分）

1. 对于半径  $R$  为 1m 的均匀通电  $I=1A$  的圆柱体，计算以其半径为长，宽  $l=1m$  矩形的磁通量\_\_\_\_\_。（3 分）

- A.  $3 \times 10^{-7} \text{Wb}$   
B.  $1 \times 10^{-7} \text{Wb}$   
C.  $1 \times 10^{-6} \text{Wb}$   
D.  $7 \times 10^{-7} \text{Wb}$

2. 根据波尔理论计算对于氢原子的主量子数为  $n$  时的，轨道转动角频率  $\omega$ （3 分）

A. 
$$\omega = \frac{nh}{2\pi mr}$$

B. 
$$\omega = \frac{nh}{mr^2}$$

C. 
$$\omega = \frac{nh}{2\pi mr^2}$$

D. 
$$\omega = \frac{nh}{mr}$$

得分	评卷人	复核

#### 二、填空题（本题共 2 小题，满分 6 分）

1. 有一个电荷面密度  $\sigma = kr$ , 半径  $R$  的圆盘处于匀强磁场  $B$  中 (磁场方向平行于圆盘平面), 以角速度  $\omega$  旋转, 计算圆盘的所受的磁力矩  $M =$  \_\_\_\_\_ (3 分)

2. P 型半导体的载流子主要为 \_\_\_\_\_ (3 分)

得分	评卷人	复核

**三、计算题 (本题共 4 小题, 满分 40 分)**

1. 一个长为  $l$ , 横截面积为  $S$  的螺线管, 均匀地缠  $N$  匝线圈。忽略边缘效应, 求:

(1) 螺线管的自感系数  $L$

(2) 在  $0.01\text{s}$  内, 线圈内的电流从  $2\text{A}$  减少到  $0$ , 求感生电动势。

(10 分)

2. 有三个简谐振动分别为

$$x_1 = 4\cos\left(10t + \frac{\pi}{6}\right), \quad x_2 = 3\cos\left(10t - \frac{5\pi}{6}\right), \quad x_3 = \cos(10t + \varphi_3)$$

(1) 求合振动  $x_1 + x_2$  的振幅和初相

(2) 当  $y$  取何值时,  $x_1 + x_2$  的振幅最大

(3) 根据(2)的条件, 假设原点处一质点参与  $x_1$ 、 $x_2$ 、 $x_3$  的合振动, 并向外传播, 方向为  $z$  轴负方向, 波速  $u = 10\text{m/s}$ , 求该机械波的表达式。

(10 分)

3. 一束波长  $\lambda = 600\text{nm}$  的平行光垂直入射到一平面透射光栅上，在与光栅法线成  $30^\circ$  的方向可以观察到该光的第二级光谱，光栅缝宽  $a = 0.8 \times 10^{-6}\text{m}$ .

(1) 求光栅常数  $d$

(2) 屏上共能看到几个主极大。

(10 分)

4. 一维无限深势阱的状态波函数为

$$\Psi(x) = Ae^{-\frac{1}{2}\alpha^2 x^2},$$

(1) 求归一化常数  $A$

(2) 求概率密度函数

(3) 求概率密度最大的点

提示  $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}$

(10 分)