

## 恒定磁场 (二)

### 一、选择题

1. 若空间存在两根无限长直载流导线, 则磁场分布:

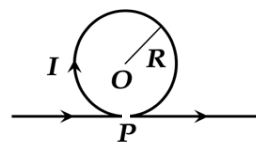
- (A) 可以直接用安培环路定理求出
- (B) 不能用安培环路定理来计算
- (C) 只能用毕奥-萨伐尔定律求出
- (D) 可以用安培环路定理和磁感应强度的叠加原理求出

2. 取一闭合积分回路  $L$ , 使三根载流导线穿过它所围成的面。现改变三根导线之间的相互间隔, 但不越出积分回路, 则:

- (A) 回路  $L$  内的  $\Sigma I$  不变,  $L$  上各点的磁感应强度不变。
- (B) 回路  $L$  内的  $\Sigma I$  不变,  $L$  上各点的磁感应强度一般会改变。
- (C) 回路  $L$  内的  $\Sigma I$  改变,  $L$  上各点的磁感应强度不变。
- (D) 回路  $L$  内的  $\Sigma I$  改变,  $L$  上各点的磁感应强度一般会改变。

3. 无限长直导线在  $P$  处弯成半径为  $R$  的圆, 当通以电流  $I$  时, 圆心  $O$  点的磁感应强度大小为:

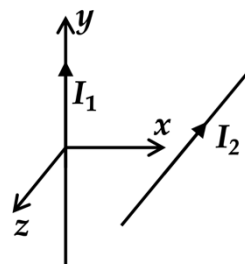
- (A)  $\frac{\mu_0 I}{2\pi R}$     (B)  $\frac{\mu_0 I}{4R}$     (C)  $\frac{\mu_0 I}{2R}(1 - \frac{1}{\pi})$     (D)  $\frac{\mu_0 I}{4R}(1 + \frac{1}{\pi})$     (E) 0



4. 一电子进入均匀磁场中, 电子的速度  $\vec{v}$  方向与磁感应强度  $\vec{B}$  方向互相垂直, 此电子在磁场中运动轨迹所围面积内的磁通量将:

- (A) 正比于  $B$ , 反比于  $v^2$
- (B) 正比于  $B$ , 反比于  $v$
- (C) 反比于  $B$ , 正比于  $v^2$
- (D) 反比于  $B$ , 反比于  $v$

5. 如图所示, 两根无限长载流直导线相互正交放置,  $I_1$  沿  $y$  轴正向,  $I_2$  沿  $z$  轴负向。若载流  $I_1$  的导线固定, 载流  $I_2$  的导线可以自由运动。若初始时刻, 两导线相对静止, 则载流  $I_2$  的导线开始

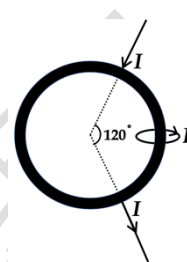


运动的可能趋势是：

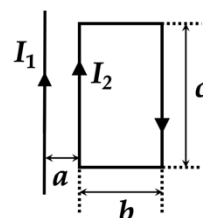
- (A) 绕  $x$  轴转动
- (B) 绕  $y$  轴转动
- (C) 沿  $x$  方向平动
- (D) 沿  $y$  方向平动

## 二、填空题

1. 如图所示，两根直导线沿半径方向被接到一个截面积处处相等的铁环上，稳恒电流  $I$  从中流过，则磁感应强度沿图中闭合路径  $L$  的积分等于\_\_\_\_\_。



2. 一无限长直导线与一矩形回路共面，几何关系如图所示，已知直导线与矩形回路中分别通有电流  $I_1$  和  $I_2$ ，则两者之间的作用力为\_\_\_\_\_。



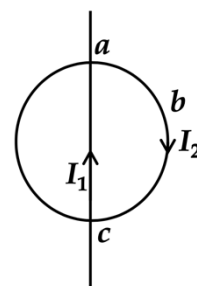
3. 带电粒子穿过过饱和蒸汽时，处于其路径上的过饱和蒸汽会凝结成小液滴，从而显示出粒子的运动轨迹，这就是云室的原理。已知在云室中有磁感强度大小为  $1\text{ T}$  的均匀磁场，观测到一个质子的轨迹是半径为  $20\text{ cm}$  的圆弧，则该质子的动能为\_\_\_\_\_。（质子电荷为  $1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$ ，静止质量为  $1.67 \times 10^{-27}\text{ kg}$ ）

4. 两个分开的点电荷，在垂直于其连线方向上以相同的速度  $v$  同向运动，则库仑力与洛伦兹力之比为\_\_\_\_\_。

5. 有一  $N$  匝细导线绕成的平面正三角形线圈，边长为  $a$ ，通有电流  $I$ ，置于均匀外磁场  $\vec{B}$  中，当线圈平面的法向与外磁场同向时，线圈所受到的磁力矩为\_\_\_\_\_。

### 三、计算题

1. 无限长直导线与半径为  $R$  的圆形线圈，彼此绝缘，共面放置，且线圈直径与直导线重合，如图所示。直导线与圆线圈中分别通以电流  $I_1$  和  $I_2$ ，求：



(1) 长直导线对半圆弧  $abc$  所作用的磁力；

(2) 整个圆形线圈所受的磁力。

2. 如图所示，一足够长的矩形区域  $abdc$  内充满磁感应强度为  $B$ 、方向垂直纸面向里的匀强磁场。现从矩形区域  $ac$  边的中点  $O$  处垂直磁场射入一速度方向跟  $ac$  边夹角为  $30^\circ$ 、大小为  $v_0$  的带电粒子。已知粒子质量为  $m$ ，电量为  $q$ ， $ac$  边长为  $L$ ，重力影响忽略不计，求粒子能从  $ab$  边上射出磁场的  $v_0$  的大小范围。

