

学号：_____ 姓名：_____ 教师：时红艳

2018 春大学物理 C 作业五

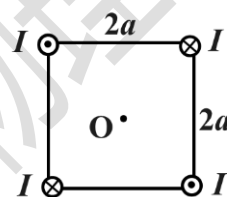
第七章 稳恒磁场

一、选择题

1. 下面关于电流密度的描述正确的是： []

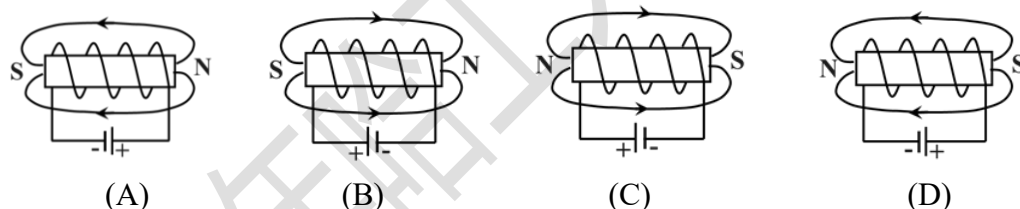
- (A) 电流密度的大小为单位时间垂直穿过单位面积的电荷量；
- (B) 电流密度的大小为单位时间穿过垂直于电流方向单位面积的电荷量；
- (C) 电流密度的大小为单位时间通过任一横截面的电荷量；
- (D) 电流密度的方向为载流子运动的方向。

2. 四条皆垂直于纸面的载流细长直导线，每条中的电流皆为 I ，这四条导线被纸面截得的断面如图所示，它们组成边长为 $2a$ 的正方形的四个顶角，电流方向如图所示，则正方形中心 O 点磁感强度的大小与 $\frac{\mu_0 I}{\pi a}$ 的比值为 []



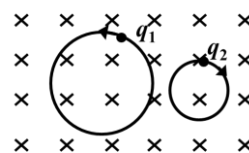
- (A) 2; (B) 1.41; (C) 0; (D) 1

3. 图示为载流铁芯螺线管，其中哪个图画得正确（即电源的正负极、铁芯的磁性、磁力线方向相互不矛盾） []



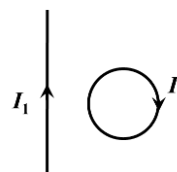
4. 如图所示，两个带电量相同 ($|q_1|=|q_2|$) 的具有相同速率的带电粒子在均匀磁场中做圆周运动，下列选项中正确的是 []

- (A) $q_1 > 0, q_2 < 0; m_1 > m_2$ 。
- (B) $q_1 > 0, q_2 < 0; m_1 < m_2$ 。
- (C) $q_1 > 0, q_2 > 0; m_1 > m_2$ 。
- (D) $q_1 < 0, q_2 > 0; m_1 < m_2$ 。

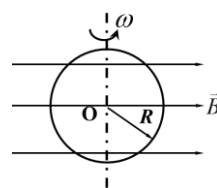


5. 如图，无限长载流直导线与圆形载流线圈在同一平面内，若长直导线固定不动，则载流圆形线圈将 []

- (A) 离开长直导线平移。
- (B) 向着长直导线平移。
- (C) 不动。
- (D) 转动。



6. 有一半径为 R 、电荷线密度为 λ 的均匀带电圆环，以角速度 ω 绕其一直径旋转。现将转动圆环置入匀强磁场中，磁感强度 \vec{B} 与转轴垂直，则圆



环受到的磁力矩大小为 []

- (A) $\frac{\pi\lambda\omega BR^3}{2}$ (B) $\frac{\pi\lambda\omega BR^3}{4}$ (C) $\frac{\pi\lambda\omega BR^4}{2}$ (D) $\lambda\pi\omega BR^3$

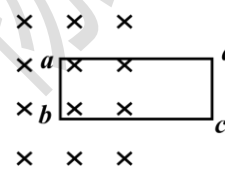
二、填空题

7. 在真空中，将一根无限长载流导线在一平面内弯成如图所示的形状，并通以电流 I ，则圆心 O 点的磁感应强度 B 的值为:_____。



8. 一电量为 q 的带电粒子以角速度 ω 作半径为 R 的匀速率圆周运动，在圆心处产生的磁感应强度_____。

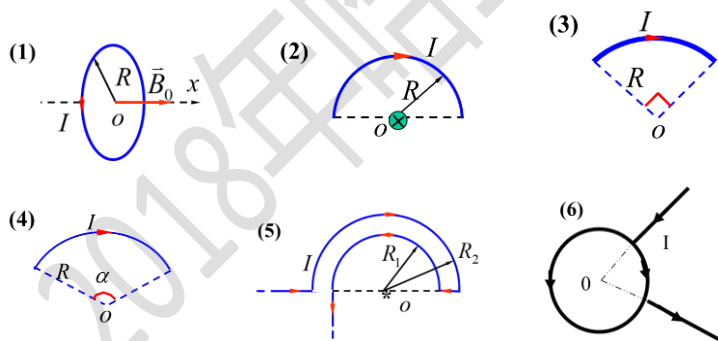
9. 匀强磁场的磁感强度大小为 0.6T ，方向为垂直纸面向里。一矩形线圈 $abcd$ 的面积为 0.4m^2 ，共 100 匝。开始， \vec{B} 与线圈平面垂直，且线圈有 $1/2$ 面积在磁场中，如图所示。当线圈绕 cd 边旋转 60° 角时，线圈中的磁通量为_____ Wb 。



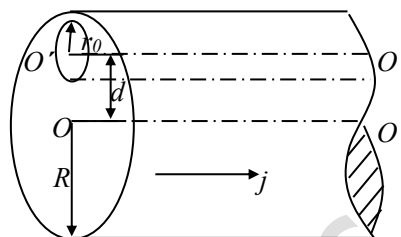
10. 稳恒磁场中的安培环路定理的数学表达式为_____，式中回路方向与电流正负之间的关系为_____。

三、计算题

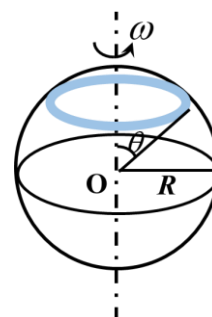
11. (7-1 题) 求图中各种情况下圆心 O 处的磁感应强度。



12. (7-4 题) 一半径为 R 的无限长导体圆柱, 在离轴线 d 处, 挖掉半径为 r_0 ($r_0 < d$) 的无限长小圆柱, 两圆柱的轴线互相平行, 余下部分沿轴向流过均匀的电流密度。
 (1) 求大圆柱轴线上的磁感应强度; (2) 求空圆柱轴线上的磁感应强度; (3) 证明挖空部分有均匀磁场。

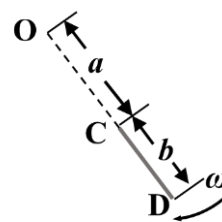


13. (7-5 题) 半径为 R 的均匀带电球面的电势为 U (设无穷远处电势为零), 带电球面绕其直径以角速度 ω 转动, 求球心处的磁感应强度。

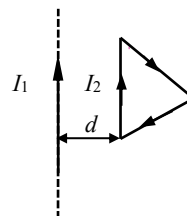


14. (7-9 题) 均匀带电刚性细杆 CD ，电荷线密度为 λ ，绕垂直于图面的轴 O (O 点在细杆 CD 的延长线上) 以角速度 ω 匀速转动，求

- (1) O 点的磁感应强度 B_O ;
- (2) 磁矩 m ;
- (3) 若 $a \gg b$ ，求 B_O 及 m 。



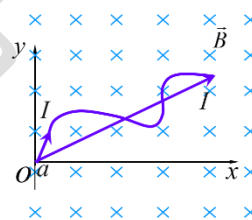
15. (7-11 题) 如图所示，在通过电流为 I_1 的无限长直线外，有与它共面的边长为 a 的等边三角形，通过电流 I_2 。三角形一边与无限长直线的距离为 d ，求等边三角形受的总安培力。



16. (7-15 题) 在半径 $R = 1.0\text{cm}$ 的无限长半圆柱形金属薄片上, 自上而下地通有电流 $I = 5.0\text{A}$, 求圆柱轴线上任一点 P 处的磁感应强度。



17. 如图所示, 一条任意形状的载流导线位于均匀磁场中, 试证明它所受的安培力等于通以相同电流的载流直导线 ab 所受的安培力。



18. 螺绕环平均周长 $l = 10\text{cm}$ ($R_1 \approx R_2$), 环上线圈 $N = 200$ 匝, 线圈中电流 $I = 100\text{mA}$, 试求:

(1) 管内 H 和 B 的大小;

(2) 若管内充满相对磁导率 $\mu_r = 4200$ 的磁介质, 管内的 B 和 H 的大小。

