

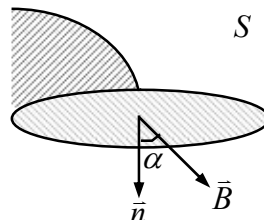
《大学物理 BI》作业 No.08 恒定磁场 (A 卷)

班级 _____ 学号 _____ 姓名 _____ 成绩 _____

一、选择题

1. 在磁感应强度为 \vec{B} 的均匀磁场中作一半径为 r 的半球面 S , S 边线所在平面的法线方向单位矢量 \vec{n} 与 \vec{B} 的夹角为 α , 则通过半球面 S 的磁通量为

- [] (A) $\pi r^2 B$; (B) $2\pi r^2 B$;
(C) $-\pi r^2 B \sin \alpha$; (D) $-\pi r^2 B \cos \alpha$ 。

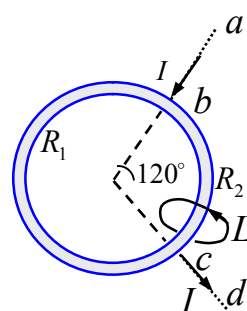


2. 载流的圆形线圈(半径 a_1)与正方形线圈(边长 a_2)通有相同电流 I , 若两个线圈的中心 O_1 、 O_2 处的磁感应强度大小相同, 则半径 a_1 与边长 a_2 之比 $a_1 : a_2$ 为:

- [] (A) 1:1 (B) $\sqrt{2}\pi:1$ (C) $\sqrt{2}\pi:4$ (D) $\sqrt{2}\pi:8$

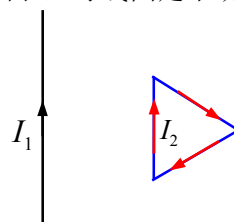
3. 如图所示, 两根直导线 ab 和 cd 沿半径方向被接到一个截面处处相等的铁环上, 稳恒电流 I 从 a 端流入而从 d 端流出, 则磁感应强度 \vec{B} 沿图中闭合路径 L 的积分 $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l}$ 等于

- [] (A) $u_0 I$ (B) $\frac{1}{3} u_0 I$
(C) $\frac{1}{4} u_0 I$ (D) $\frac{2}{3} u_0 I$



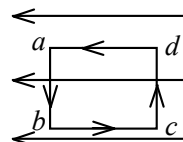
4. 如图所示, 无限长直载流导线与正三角形载流线圈在同一平面内, 若长直导线固定不动, 则载流三角形线圈将:

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



5. 如图, 匀强磁场中有一矩形通电线圈, 它的平面与磁场平行, 在磁场作用下, 线圈发生转动, 其方向是

- [] (A) ab 边转入纸内, cd 边转出纸外.
(B) ab 边转出纸外, cd 边转入纸内.
(C) ad 边转入纸内, bc 边转出纸外.
(D) ad 边转出纸外, bc 边转入纸内.



6. 真空中电流元 $I_1 d\vec{l}_1$ 与电流元 $I_2 d\vec{l}_2$ 之间的相互作用是这样进行的:

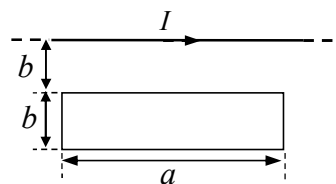
- [] (A) $I_1 d\vec{l}_1$ 与 $I_2 d\vec{l}_2$ 直接进行作用, 且服从牛顿第三定律;
 (B) 由 $I_1 d\vec{l}_1$ 产生的磁场与 $I_2 d\vec{l}_2$ 产生的磁场之间相互作用, 且服从牛顿第三定律;
 (C) 由 $I_1 d\vec{l}_1$ 产生的磁场与 $I_2 d\vec{l}_2$ 产生的磁场之间相互作用, 但不服从牛顿第三定律;
 (D) 由 $I_1 d\vec{l}_1$ 产生的磁场与 $I_2 d\vec{l}_2$ 进行作用, 或由 $I_2 d\vec{l}_2$ 产生的磁场与 $I_1 d\vec{l}_1$ 进行作用, 且不服从牛顿第三定律。

二、判断题 (请在[]里打√或×)

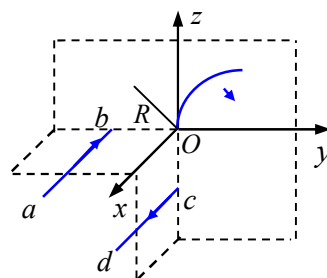
1. [] 在磁场中同一点, 任何运动电荷在此受力的方向都是相同的。
 2. [] 电流元的磁场在它的延长线上的各点磁感强度均为零。
 3. [] 电流产生的磁场和磁铁产生的磁场性质不同。
 4. [] 磁场是一种特殊形态的物质, 具有能量、动量和质量等物质的基本属性
 5. [] 由于磁感应线都是闭合曲线, 所以在同一条磁感应线上的各点, 磁感应强度大小处处相同。
 6. [] 做圆周运动的电荷的磁场可以等效为一个载流圆线圈的磁场。

三、填空题

1. 在一根通有电流 I 的长直导线旁, 与之共面地放着一个长、宽各为 a 和 b 的矩形线框, 线框的长边与载流长直导线平行, 且二者相距为 b , 如图所示, 在此情况下, 线框内的磁通量为_____。



2. 载有电流 I 的导线由两根半无限长的直导线和半径为 R 的、以 xyz 坐标系原点 O 为中心的 $3/4$ 圆弧组成, 圆弧在 yOz 平面内, 两根半无限长直导线分别在 xOy 平面和 xOz 平面内且与 x 轴平行, 电流流向如图所示, O 点的磁感应强度 $\vec{B} =$ _____。(用坐标轴正方向单位矢量 $\hat{x}, \hat{y}, \hat{z}$ 表示)。

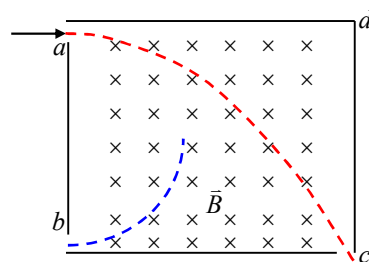


3. 一质点带有电荷 $q = 8.0 \times 10^{-19} \text{ C}$, 以速度 $v = 3.0 \times 10^5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 在半径为 $R = 6.00 \times 10^{-8} \text{ m}$ 的圆周上作匀速圆周运动, 该带电质点在轨道中心所产生的磁感应强度 $B =$ _____; 该带电质点轨道运动的磁矩 $P_m =$ _____。
 ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}$)

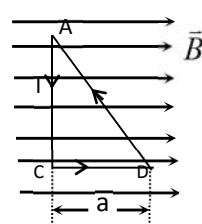
4. 一长直螺线管是由直径 $d = 0.2 \text{ mm}$ 的漆包线密绕而成。当它通以 $I = 0.5 \text{ A}$ 的电流时, 其内部的磁感应强度大小 $B =$ _____。(忽略绝缘层厚度)($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$)

5. 如图所示的空间区域内，分布着方向垂直于纸面的匀强磁场，在纸面内有一正方形边框 $abcd$ (磁场以边框为界)，而 a 、 b 、 c 三个角顶处开有很小的缺口，今有一束具有不同速度的电子由 a 缺口沿 ad 方向射入磁场区域，若 b 、 c 两缺口处分别有电子射出，自此两处电子的速率之比

$$v_b/v_c = \underline{\hspace{2cm}}.$$

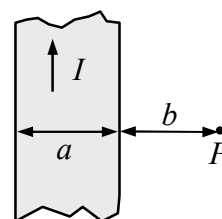


6. 一等腰直角三角形 ACD ，直角边长为 a ，其内维持稳定电流 I ，放在均匀磁场 \vec{B} 中，线圈平面与磁场方向平行，如果 AC 边固定， D 点绕 AC 边向纸外转过 $\pi/2$ ，则磁力做功为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

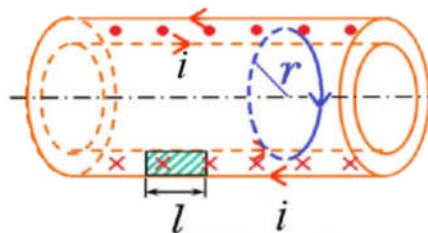


四、计算题

1. 有一无限长通有电流、宽度为 a 、厚度不计的扁平铜片，电流 I 在铜片上均匀分布，求在铜片外与铜片共面、离铜片右边缘 b 处的 P 点 (如图所示) 的磁感应强度。



2. 一对同轴的无限长空心导体直圆筒，内、外筒半径分别为 R_1 和 R_2 (筒壁厚度可以忽略)，电流 i 沿内筒流出去，沿外筒流回，如图所示。(1) 计算两圆筒间的磁感应强度。(2) 求通过长度为 l 的一段截面 (图中画斜线部分) 的磁通量。



3. 带电刚性细杆 AB ，电荷线密度为 λ ，绕垂直于直线的轴 O 以 ω 角速度匀速转动(O 点在细杆 AB 延长线上)，求：

- (1) O 点的磁感应强度 \bar{B}_o ；
- (2) 磁矩 \bar{P}_m ；
- (3) 若 $a \gg b$ ，求 \bar{B}_o 及 \bar{P}_m 。

