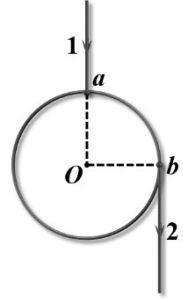


一、选择题

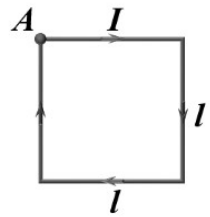
1. 电流由长直导线 1 沿半径方向经 a 点流入一电阻均匀的圆环, 再由 b 点沿切向从圆环流出, 经长直导线 2 返回电源 (如图). 已知直导线上电流为 I , $\angle aOb = \pi/2$. 若载流长直导线 1、2 以及圆环中的电流在圆心 O 点所产生的磁感应强度分别用 \vec{B}_1 、 \vec{B}_2 、 \vec{B}_3 表示, 则 O 点的磁感应强度大小 []

- (A) $B = 0$, 因为 $B_1 = B_2 = B_3 = 0$
 (B) $B = 0$, 因为 $\vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 0$, $B_3 = 0$
 (C) $B \neq 0$, 因为虽然 $\vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 0$, 但 $B_3 \neq 0$
 (D) $B \neq 0$, 因为虽然 $B_1 = B_3 = 0$, 但 $B_2 \neq 0$
 (E) $B \neq 0$, 因为虽然 $B_2 = B_3 = 0$, 但 $B_1 \neq 0$



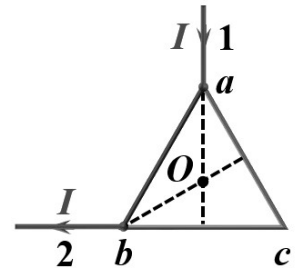
2. 边长为 l 的正方形线圈中通有电流 I , 此线圈在图中 A 点产生的磁感应强度大小为 []

- (A) $\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{4\pi l}$ (B) $\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{2\pi l}$
 (C) $\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{\pi l}$ (D) 以上均不对



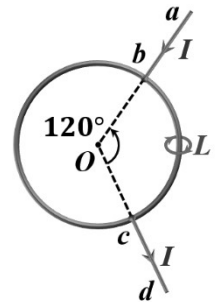
3. 如图所示, 电流 I 由长直导线 1 沿垂直 bc 边方向经 a 点流入由电阻均匀的导线构成的正三角形线框, 再由 b 点流出, 经长直导线 2 沿 cb 延长线方向返回电源. 若载流直导线 1、2 和三角形框中的电流在框中心 O 点产生的磁感应强度分别用 \vec{B}_1 、 \vec{B}_2 、 \vec{B}_3 表示, 则 O 点的磁感应强度大小 []

- (A) $B = 0$, 因为 $B_1 = B_2 = B_3 = 0$
 (B) $B = 0$, 因为虽然 $B_1 \neq 0$ 、 $B_2 \neq 0$, 但 $\vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 0$, $B_3 = 0$
 (C) $B \neq 0$, 因为虽然 $B_3 = 0$ 、 $B_1 = 0$, 但 $B_2 \neq 0$
 (D) $B \neq 0$, 因为虽然 $\vec{B}_1 + \vec{B}_2 \neq 0$, 但 $\vec{B}_3 \neq 0$



4. 如图, 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 []

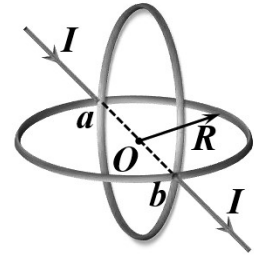
- (A) $\mu_0 I$ (B) $\mu_0 I/3$ (C) $\mu_0 I/4$ (D) $2\mu_0 I/3$



5. 无限长圆柱体, 半径为 R , 沿轴向均匀流有电流. 设圆柱体内 ($r < R$) 的磁感应强度为 B_i , 圆柱体外 ($r > R$) 的磁感应强度为 B_e , 则有 []

- (A) B_i 、 B_e 均与 r 成正比 (B) B_i 、 B_e 均与 r 成反比.
 (C) B_i 与 r 成反比, B_e 与 r 成正比 (D) B_i 与 r 成正比, B_e 与 r 成反比

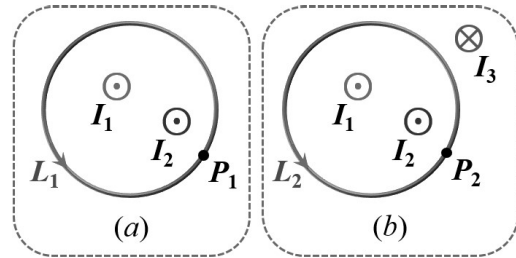
6. 如图两个半径为 R 的相同的金属环在 a 、 b 两点接触 (ab 连线为环直径), 并相互垂直放置. 电流 I 沿 ab 连线方向由 a 端流入, b 端流出, 则环中心 O 点的磁感应强度的大小为 []



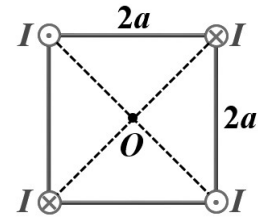
- (A) 0 (B) $\frac{\mu_0 I}{4R}$ (C) $\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{4R}$
(D) $\frac{\mu_0 I}{R}$ (E) $\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{8R}$

7. 在图(a)和(b)中各有一半半径相同的圆形回路 L_1 、 L_2 , 圆周内有电流 I_1 、 I_2 , 其分布相同, 且均在真空中, 但在(b)图中 L_2 回路外有电流 I_3 , P_1 、 P_2 为两圆形回路上的对应点, 则[]

- (A) $\oint_{L_1} \vec{B} \cdot d\vec{l} = \oint_{L_2} \vec{B} \cdot d\vec{l}$, $B_{P_1} = B_{P_2}$
(B) $\oint_{L_1} \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq \oint_{L_2} \vec{B} \cdot d\vec{l}$, $B_{P_1} = B_{P_2}$
(C) $\oint_{L_1} \vec{B} \cdot d\vec{l} = \oint_{L_2} \vec{B} \cdot d\vec{l}$, $B_{P_1} \neq B_{P_2}$
(D) $\oint_{L_1} \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq \oint_{L_2} \vec{B} \cdot d\vec{l}$, $B_{P_1} \neq B_{P_2}$

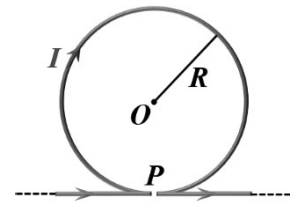


8. 四条皆垂直于纸面的载流细长直导线, 每条中的电流皆为 I . 这四条导线被纸面截得的断面如图所示, 它们组成了边长为 $2a$ 的正方形的四个角顶, 每条导线中的电流流向亦如图所示. 则在图中正方形中心点 O 的磁感应强度的大小为 []



- (A) $B = \frac{2\mu_0}{\pi a} I$ (B) $B = \frac{\sqrt{2}\mu_0}{2\pi a} I$
(C) $B = 0$ (D) $B = \frac{\mu_0}{\pi a} I$

9. 无限长直导线在 P 处弯成半径为 R 的圆, 当通以电流 I 时, 则在圆心 O 点的磁感应强度大小等于 []



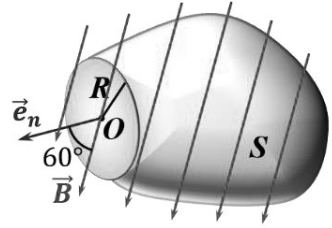
- (A) $\frac{\mu_0 I}{2\pi R}$ (B) $\frac{\mu_0 I}{4R}$ (C) 0
(D) $\frac{\mu_0 I}{2R} (1 - \frac{1}{\pi})$ (E) $\frac{\mu_0 I}{4R} (1 + \frac{1}{\pi})$

10. 一载有电流 I 的细导线分别均匀密绕在半径为 R 和 r 的长直圆筒上形成两个螺线管, 两螺线管单位长度上的匝数相等. 设 $R = 2r$, 则两螺线管中的磁感应强度大小 B_R 和 B_r 的关系应满足 []

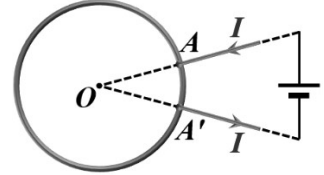
- (A) $B_R = 2 B_r$ (B) $B_R = B_r$
(C) $2B_R = B_r$ (D) $B_R = 4 B_r$

二、填空题

11. 在匀强磁场 \vec{B} 中, 取一半径为 R 的圆面, 圆面的法线 \vec{e}_n 与 \vec{B} 成 60° 角, 如图所示, 则通过以该圆周为边线的如图所示的任意曲面 S 的磁通量为 $\Phi_m = \iint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} =$ _____.

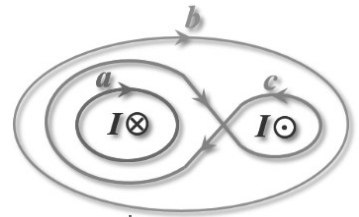


12. 如图, 两根导线沿半径方向引到铁环的上 A 和 A' 两点, 并在很远处与电源相连, 则环中心的磁感应强度为 _____.

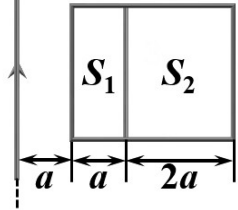


13. 沿着弯成直角的无限长直导线, 流有电流 $I=10\text{ A}$. 在直角所决定的平面内, 距两段导线的距离都是 $a=20\text{ cm}$ 处的磁感应强度 $B=$ _____. ($\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{ T}\cdot\text{m}\cdot\text{A}^{-1}$)

14. 两根长直导线通有电流 I , 对于图示的三种环路 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l}$ 分别为: $\oint_a \vec{B} \cdot d\vec{l} =$ _____ (对环路 a);
 $\oint_b \vec{B} \cdot d\vec{l} =$ _____ (对环路 b);
 $\oint_c \vec{B} \cdot d\vec{l} =$ _____ (对环路 c).



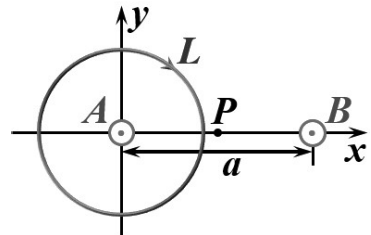
15. 如图, 在无限长直载流导线的右侧有面积为 S_1 和 S_2 的两个矩形回路. 两个回路与长直载流导线在同一平面, 且矩形回路的一边与长直载流导线平行. 则通过面积为 S_1 的矩形回路的磁通量与通过面积为 S_2 的矩形回路的磁通量之比为 _____.



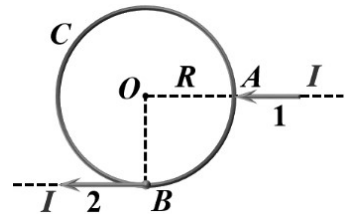
16. 如图, 平行的无限长直载流导线 A 和 B , 电流强度均为 I , 垂直纸面向外, 两根载流导线之间相距为 a , 则

(1) \overline{AB} 中点 P 点的磁感应强度: $\vec{B}_P =$ _____.

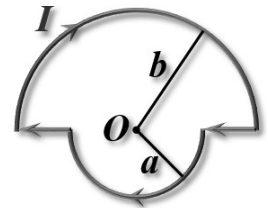
(2) 磁感应强度 \vec{B} 沿环路 L 的积分 $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} =$ _____.



17. 如图所示, 用均匀细金属丝构成一半径为 R 的圆环 C , 电流 I 由导线 1 流入圆环 A 点, 并由圆环 B 点流入导线 2. 设导线 1 和导线 2 与圆环共面, 则环心 O 处的磁感应强度大小为 _____, 方向为 _____.

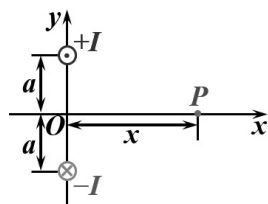


18. 在如图所示的回路中, 两共面半圆的半径分别为 a 和 b , 且有公共圆心 O , 当回路中通有电流 I 时, 圆心 O 处的磁感应强度为 $B_0 =$ _____, 方向为 _____.

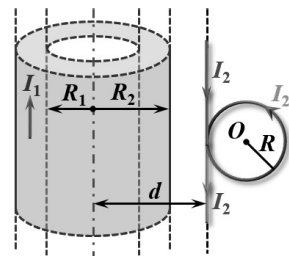


三、计算题

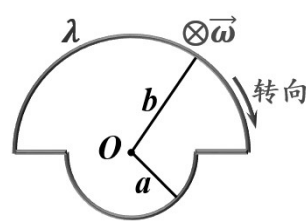
19. 如图所示, 图面为直角坐标系的 Oxy 平面, 两平行反向的长直电流垂直于图面放置, 电流大小均为 I , 与 x 轴的垂直距离均为 a , P 为 x 轴上的任意场点. 求 P 点的磁感强度 \vec{B} .



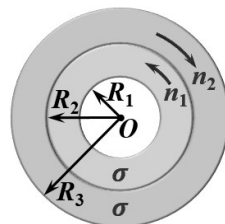
20. 如图所示, 一长直载流圆筒, 内外半径分别为 R_1 和 R_2 , 电流 I_1 均匀分布于横截面上; 圆筒旁有一与圆筒轴线平行的长直载流导线, 载有电流 I_2 . 导线与轴线之间距离为 d , 长直导线在其中部被弯成一个半径为 R 的圆环, 且圆筒轴线、长直导线与圆环共面. 求圆环中心 O 点的磁感应强度 \vec{B} .



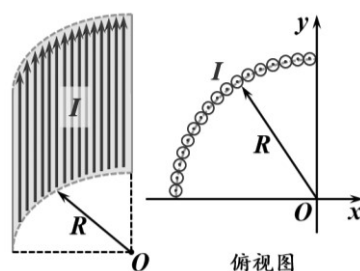
21. 如图所示, 一闭合回路由两段同心共面的半圆形导线, 及两段径向的直导线组成, 圆心位于 O 点, 半圆形导线的半径分别为 a 和 b . 电荷均匀分布于导线上, 线密度为 λ , 回路以恒定角速度 ω 绕过 O 点垂直于回路平面的轴转动. 求圆心 O 点处的磁感应强度 \vec{B} .



22. 如图所示, 中心位于 O 点的两个平面带电圆环同心且共面, 两圆环内外半径分别为 R_1 、 R_2 以及 R_2 、 R_3 , 电荷面密度均为 σ ; 两圆环均做匀速转动, 内圆环逆时针转动, 转速为每秒 n_1 转, 外圆环顺时针转动, 转速为每秒 n_2 转. 若圆心 O 点的磁感应强度为零, 求转速 n_1 和 n_2 的比值.



23. 如图所示, 一无限长载流导体的形状是半径为 R 的 $1/4$ 圆柱面, 电流 I 沿轴向均匀地分布在圆柱面上. 求轴线上任意场点 O 处的磁感应强度 \vec{B} .



24. 如图所示, 一无限长载流导体的形状是半径为 R 的半圆柱面, 电流沿轴向非均匀地分布在圆柱面上, 电流的线密度为 i , 即垂直于电流方向单位长度上的电流为 $i = i_0 \sin \theta$, 其中 i_0 为定值, 角度 θ 如图所示. 求轴线上任意场点 O 处的磁感应强度矢量 \vec{B} .

