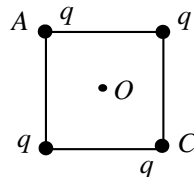


电流的磁场 (一)

11-1-1. 有一个圆形回路 1 及一个正方形回路 2, 圆直径和正方形的边长相等, 二者中通有大小相等的电流, 它们在各自中心产生的磁感强度的大小之比 B_1/B_2 为

- (A) 0.90. (B) 1.00.
(C) 1.11. (D) 1.22. [C]

11-1-2. 如图, 边长为 a 的正方形的四个角上固定有四个电荷均为 q 的点电荷. 此正方形以角速度 ω 绕 AC 轴旋转时, 在中心 O 点产生的磁感强度大小为 B_1 ; 此正方形同样以角速度 ω 绕过 O 点垂直于正方形平面的轴旋转时, 在 O 点产生的磁感强度的大小为 B_2 , 则 B_1 与 B_2 间的关系为

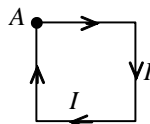


- (A) $B_1 = B_2$. (B) $B_1 = 2B_2$.
(C) $B_1 = \frac{1}{2}B_2$. (D) $B_1 = B_2/4$. [C]

11-1-3. 边长为 L 的一个导体方框上通有电流 I , 则此框中心的磁感强度

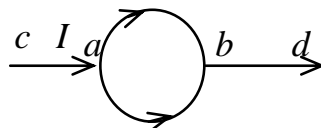
- (A) 与 L 无关. (B) 正比于 L^2 .
(C) 与 L 成正比. (D) 与 L 成反比.
(E) 与 I^2 有关. [D]

11-1-4. 边长为 l 的正方形线圈中通有电流 I , 此线圈在 A 点(见图)产生的磁感强度 B 为



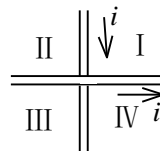
- (A) $\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{4\pi l}$. (B) $\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{2\pi l}$.
(C) $\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{\pi l}$. (D) 以上均不对. [A]

11-1-5. 如图所示, 电流从 a 点分两路通过对称的圆环形分路, 汇合于 b 点. 若 ca 、 bd 都沿环的径向, 则在环形分路的环心处的磁感强度



- (A) 方向垂直环形分路所在平面且指向纸内.
(B) 方向垂直环形分路所在平面且指向纸外.
(C) 方向在环形分路所在平面, 且指向 b .
(D) 方向在环形分路所在平面内, 且指向 a .
(E) 为零. [E]

11-1-6. 在一平面内, 有两条垂直交叉但相互绝缘的导线, 流过每条导线的电流 i 的大小相等, 其方向如图所示. 问哪些区域中有某些点的磁感强度 B 可能为零?

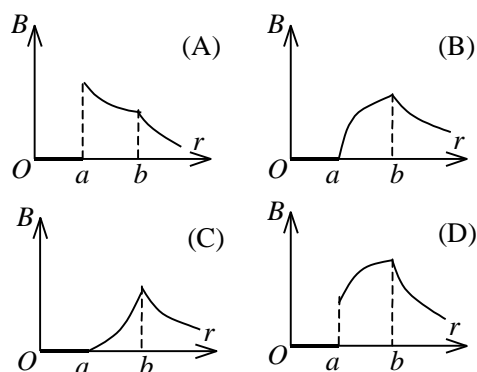


- (A) 仅在象限 I. (B) 仅在象限 II.
(C) 仅在象限 I, III. (D) 仅在象限 I, IV.
(E) 仅在象限 II, IV. [E]

11-1-7. 在真空中有一根半径为 R 的半圆形细导线, 流过的电流为 I , 则圆心处的磁感强度为

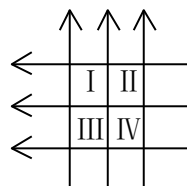
- (A) $\frac{\mu_0}{4\pi} \frac{1}{R}$. (B) $\frac{\mu_0}{2\pi} \frac{1}{R}$.
(C) 0. (D) $\frac{\mu_0}{4} \frac{1}{R}$. [D]

11-1-8. 无限长载流空心圆柱导体的内外半径分别为 a 、 b ，电流在导体截面上均匀分布，则空间各处的 \vec{B} 的大小与场点到圆柱中心轴线的距离 r 的关系定性地如图所示。正确的图是 [C]



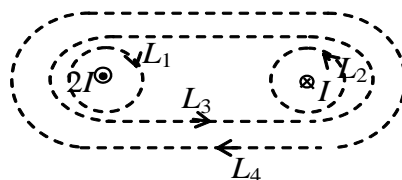
11-1-9. 图中，六根无限长导线互相绝缘，通过电流均为 I ，区域 I、II、III、IV 均为相等的正方形，哪一个区域指向纸内的磁通量最大？

- (A) I 区域. (B) II 区域.
(C) III 区域. (D) IV 区域.
(E) 最大不止一个. []



11-1-10. 如图，流出纸面的电流为 $2I$ ，流进纸面的电流为 I ，则下述各式中哪一个是正确的？

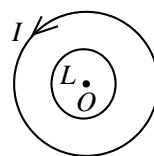
- (A) $\oint_{L_1} \vec{H} \cdot d\vec{l} = 2I$. (B) $\oint_{L_2} \vec{H} \cdot d\vec{l} = I$.
(C) $\oint_{L_3} \vec{H} \cdot d\vec{l} = -I$. (D) $\oint_{L_4} \vec{H} \cdot d\vec{l} = -I$.



[D]

11-1-11. 如图，在一圆形电流 I 所在的平面内，选取一个同心圆形闭合回路 L ，则由安培环路定理可知

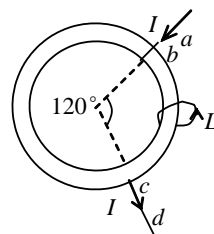
- (A) $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$ ，且环路上任意一点 $B = 0$.
(B) $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$ ，且环路上任意一点 $B \neq 0$.
(C) $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq 0$ ，且环路上任意一点 $B \neq 0$.
(D) $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq 0$ ，且环路上任意一点 $B = \text{常量}$.



[B]

11-1-12. 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) $\frac{1}{3} \mu_0 I$.
(C) $\mu_0 I / 4$. (D) $2\mu_0 I / 3$. [D]



11-1-13. 无限长直圆柱体，半径为 R ，沿轴向均匀流有电流。设圆柱体内 ($r < R$) 的磁感强度为 B_i ，圆柱体外 ($r > R$) 的磁感强度为 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.

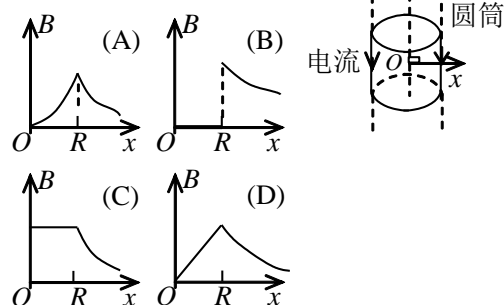
[D]

11-1-14. 若要使半径为 $4 \times 10^{-3} \text{ m}$ 的裸铜线表面的磁感强度为 $7.0 \times 10^{-5} \text{ T}$, 则铜线中需要通过的电流为($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1}$)

- (A) 0.14 A. (B) 1.4 A.
 (C) 2.8 A. (D) 14 A.

[B]

11-1-15. 磁场由沿空心长圆筒形导体的均匀分布的电流产生, 圆筒半径为 R , x 坐标轴垂直圆筒轴线, 原点在中心轴线上. 图(A)~(D)哪一条曲线表示 $B-x$ 的关系?



[B]

11-1-16. 若空间存在两根无限长直载流导线, 空间的磁场分布就不具有简单的对称性, 则该磁场分布

- (A) 不能用安培环路定理来计算.
 (B) 可以直接用安培环路定理求出.
 (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强度的叠加原理求出.

[D]

11-1-17. 一张气泡室照片表明, 质子的运动轨迹是一半径为 10 cm 的圆弧, 运动轨迹平面与磁场垂直, 磁感强度大小为 0.3 Wb/m^2 . 该质子动能的数量级为

- (A) 0.01 MeV. (B) 0.1 MeV.
 (C) 1 MeV. (D) 10 MeV.
 (E) 100 MeV.

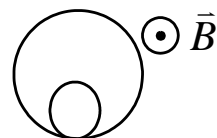
[]

(已知质子的质量 $m = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$, 电荷 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

11-1-18. 一匀强磁场, 其磁感强度方向垂直于纸面(指向如图), 两带电粒子在该磁场中的运动轨迹如图所示, 则

- (A) 两粒子的电荷必然同号.
 (B) 粒子的电荷可以同号也可以异号.
 (C) 两粒子的动量大小必然不同.
 (D) 两粒子的运动周期必然不同.

[B]



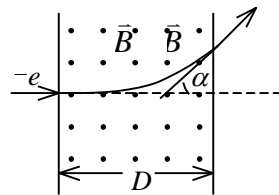
11-1-19. 一电荷为 q 的粒子在均匀磁场中运动, 下列哪种说法是正确的?

- (A) 只要速度大小相同, 粒子所受的洛伦兹力就相同.
 (B) 在速度不变的前提下, 若电荷 q 变为 $-q$, 则粒子受力反向, 数值不变.
 (C) 粒子进入磁场后, 其动能和动量都不变.
 (D) 洛伦兹力与速度方向垂直, 所以带电粒子运动的轨迹必定是圆.

[B]

11-1-20. 一个动量为 p 的电子, 沿图示方向入射并能穿过一个宽度为 D 、磁感强度为 \vec{B} (方向垂直纸面向外) 的均匀磁场区域, 则该电子出射方向和入射方向间的夹角为

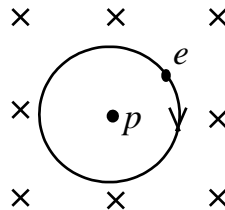
- (A) $\alpha = \cos^{-1} \frac{eBD}{p}$. (B) $\alpha = \sin^{-1} \frac{eBD}{p}$.
 (C) $\alpha = \sin^{-1} \frac{BD}{ep}$.
 (D) $\alpha = \cos^{-1} \frac{BD}{ep}$. [B]



电流的磁场 (二)

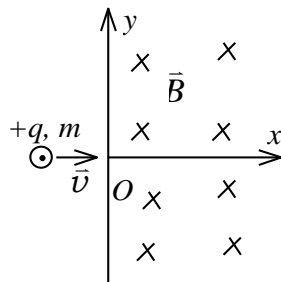
11-2-1. 按玻尔的氢原子理论, 电子在以质子为中心、半径为 r 的圆形轨道上运动. 如果把这样一个原子放在均匀的外磁场中, 使电子轨道平面与 \vec{B} 垂直, 如图所示, 则在 r 不变的情况下, 电子轨道运动的角速度将:

- (A) 增加. (B) 减小.
 (C) 不变. (D) 改变方向. [C]



11-2-2. 如图, 一个电荷为 $+q$ 、质量为 m 的质点, 以速度 \vec{v} 沿 x 轴射入磁感强度为 B 的均匀磁场中, 磁场方向垂直纸面向里, 其范围从 $x=0$ 延伸到无限远, 如果质点在 $x=0$ 和 $y=0$ 处进入磁场, 则它将以速度 $-\vec{v}$ 从磁场中某一点出来, 这点坐标是 $x=0$ 和

- (A) $y = +\frac{mv}{qB}$. (B) $y = +\frac{2mv}{qB}$.
 (C) $y = -\frac{2mv}{qB}$. (D) $y = -\frac{mv}{qB}$. [B]

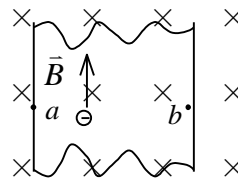


11-2-3. 一运动电荷 q , 质量为 m , 进入均匀磁场中,

- (A) 其动能改变, 动量不变. (B) 其动能和动量都改变.
 (C) 其动能不变, 动量改变. (D) 其动能、动量都不变. [C]

11-2-4. 一铜条置于均匀磁场中, 铜条中电子流的方向如图所示. 试问下述哪一种情况将会发生?

- (A) 在铜条上 a 、 b 两点产生一小电势差, 且 $U_a > U_b$.
 (B) 在铜条上 a 、 b 两点产生一小电势差, 且 $U_a < U_b$.
 (C) 在铜条上产生涡流.
 (D) 电子受到洛伦兹力而减速. [B]



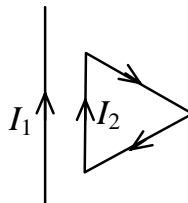
11-2-5. A 、 B 两个电子都垂直于磁场方向射入一均匀磁场而作圆周运动. A 电子的速率是 B 电子速率的两倍. 设 R_A 、 R_B 分别为 A 电子与 B 电子的轨道半径; T_A 、 T_B 分别为它们各自的周期. 则

- (A) $R_A : R_B = 2$, $T_A : T_B = 2$. (B) $R_A : R_B = \frac{1}{2}$, $T_A : T_B = 1$.

- (C) $R_A : R_B = 1$, $T_A : T_B = \frac{1}{2}$. (D) $R_A : R_B = 2$, $T_A : T_B = 1$. [D]

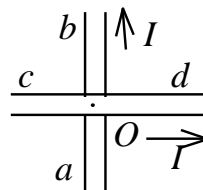
11-2-6. 如图, 无限长直载流导线与正三角形载流线圈在同一平面内, 若长直导线固定不动, 则载流三角形线圈将

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



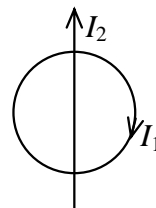
11-2-7. 如图, 长载流导线 ab 和 cd 相互垂直, 它们相距 l , ab 固定不动, cd 能绕中点 O 转动, 并能靠近或离开 ab . 当电流方向如图所示时, 导线 cd 将

- (A) 顺时针转动同时离开 ab .
(B) 顺时针转动同时靠近 ab .
(C) 逆时针转动同时离开 ab .
(D) 逆时针转动同时靠近 ab . [D]



11-2-8. 长直电流 I_2 与圆形电流 I_1 共面, 并与其一直径相重合如图 (但两者间绝缘), 设长直电流不动, 则圆形电流将

- (A) 绕 I_2 旋转. (B) 向左运动.
(C) 向右运动. (D) 向上运动.
(E) 不动. [C]

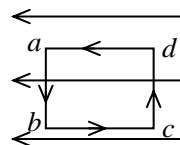


11-2-9. 在匀强磁场中, 有两个平面线圈, 其面积 $A_1 = 2A_2$, 通有电流 $I_1 = 2I_2$, 它们所受的最大磁力矩之比 M_1 / M_2 等于

- (A) 1. (B) 2.
(C) 4. (D) 1/4. [C]

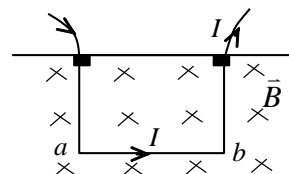
11-2-11. 如图, 匀强磁场中有一矩形通电线圈, 它的平面与磁场平行, 在磁场作用下, 线圈发生转动, 其方向是

- (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. [A]



11-2-12. 如图所示, 一根长为 ab 的导线用软线悬挂在磁感强度为 \vec{B} 的匀强磁场中, 电流由 a 向 b 流. 此时悬线张力不为零 (即安培力与重力不平衡). 欲使 ab 导线与软线连接处张力为零则必须:

- (A) 改变电流方向, 并适当增大电流.
(B) 不改变电流方向, 而适当增大电流.



(C) 改变磁场方向, 并适当增大磁感强度 \vec{B} 的大小.

(D) 不改变磁场方向, 适当减小磁感强度 \vec{B} 的大小.

[B]

11-2-14. 若一平面载流线圈在磁场中既不受力, 也不受力矩作用, 这说明:

(A) 该磁场一定均匀, 且线圈的磁矩方向一定与磁场方向平行.

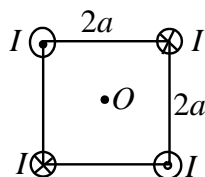
(B) 该磁场一定不均匀, 且线圈的磁矩方向一定与磁场方向平行.

(C) 该磁场一定均匀, 且线圈的磁矩方向一定与磁场方向垂直.

(D) 该磁场一定不均匀, 且线圈的磁矩方向一定与磁场方向垂直.

[A]

11-2-15. 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) $B = \frac{\mu_0}{\pi a} I$.

[C]

11-2-16. 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) $\frac{\mu_0 I}{2\pi R}$.

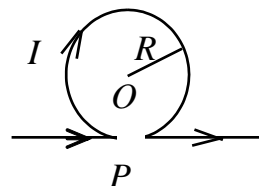
(B) $\frac{\mu_0 I}{4R}$.

(C) 0 .

(D) $\frac{\mu_0 I}{2R} (1 - \frac{1}{\pi})$.

(E) $\frac{\mu_0 I}{4R} (1 + \frac{1}{\pi})$.

[D]



11-2-17. 有一半径为 R 的单匝圆线圈, 通以电流 I , 若将该导线弯成匝数 $N = 2$ 的平面圆线圈, 导线长度不变, 并通以同样的电流, 则线圈中心的磁感强度和线圈的磁矩分别是原来的

(A) 4 倍和 1/8.

(B) 4 倍和 1/2.

(C) 2 倍和 1/4.

(D) 2 倍和 1/2.

[D]

11-2-18. 四条平行的无限长直导线, 垂直通过边长为 $a = 20 \text{ cm}$ 的正方形顶点, 每条导线中的电流都是 $I = 20 \text{ A}$, 这四条导线在正方形中心 O 点产生的磁感强度为

($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$)

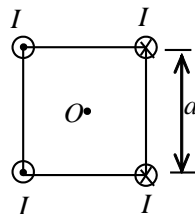
(A) $B = 0$.

(B) $B = 0.4 \times 10^{-4} \text{ T}$.

(C) $B = 0.8 \times 10^{-4} \text{ T}$.

(D) $B = 1.6 \times 10^{-4} \text{ T}$.

[C]



11-2-19. 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强度大小 B_R 和 B_r 应满足:

(A) $B_R = 2 B_r$.

(B) $B_R = B_r$.

(C) $2B_R = B_r$.

(D) $B_R = 4 B_r$.

[B]

11-2-20. 有一无限长通电流的扁平铜片, 宽度为 a , 厚度不计, 电流 I 在铜片上均匀分布, 在铜片外与铜片共面, 离铜片右边缘为 b 处的 P 点(如图)的磁感强度 \vec{B} 的大小为

(A) $\frac{\mu_0 I}{2\pi(a+b)} .$

(B) $\frac{\mu_0 I}{2\pi a} \ln \frac{a+b}{b} .$

(C) $\frac{\mu_0 I}{2\pi b} \ln \frac{a+b}{b} .$

(D) $\frac{\mu_0 I}{\pi(a+2b)} .$ [B]

