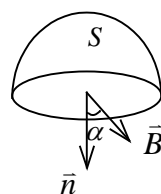


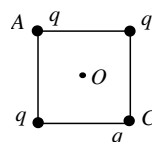
## 第 10 章自测练习

1、在磁感强度为  $\vec{B}$  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  $\alpha$ , 则通过半球面  $S$  的磁通量(取弯面向外为正)为



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

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  $\omega$  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  $\omega$  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



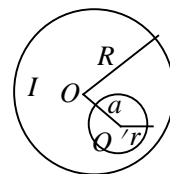
- (A)  $B_1 = B_2$ . (B)  $B_1 = 2B_2$ .  
(C)  $B_1 = \frac{1}{2} B_2$ . (D)  $B_1 = B_2 / 4$ . [ ]

3、每边长为  $l$  的一个正方形线圈中通电流为  $I$ , 则线圈中心处的磁场 [ ]

- (A) 与  $l$  无关 (B) 与  $l^2$  成正比  
(C) 与  $l$  成反比 (D) 与  $l$  成正比

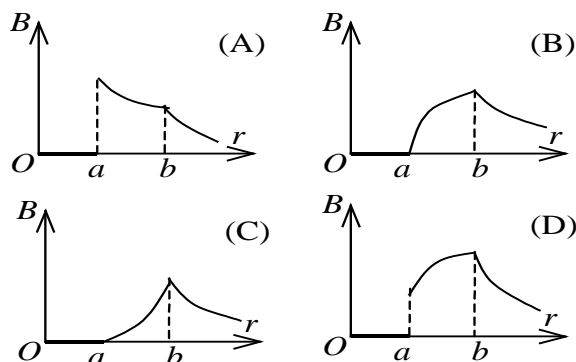
$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi \frac{l}{2}} (\cos \theta_1 - \cos \theta_2)$$

4、在半径为  $R$  的长直金属圆柱体内部挖去一个半径为  $r$  的长直圆柱体, 两柱体轴线平行, 其间距为  $a$ , 如图. 今在此导体上通以电流  $I$ , 电流在截面上均匀分布, 则空心部分轴线上  $O'$  点的磁感强度的大小为



- (A)  $\frac{\mu_0 I}{2\pi a} \cdot \frac{a^2}{R^2}$  (B)  $\frac{\mu_0 I}{2\pi a} \cdot \frac{a^2 - r^2}{R^2}$   
(C)  $\frac{\mu_0 I}{2\pi a} \cdot \frac{a^2}{R^2 - r^2}$  (D)  $\frac{\mu_0 I}{2\pi a} \left( \frac{a^2}{R^2} - \frac{r^2}{a^2} \right)$  [ ]

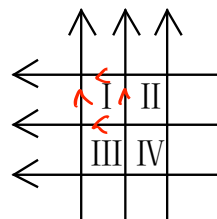
5、无限长载流空心圆柱导体的内外半径分别为  $a$ 、 $b$ , 电流在导体截面上均匀分布, 则空间各处的  $\vec{B}$  的大小与场点到圆柱中心轴线的距离  $r$  的关系定性地如图所示. 正确的图是 [ ]



$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}$$

$$= \frac{\mu_0 \frac{I}{b^2 - a^2} (r^2 - a^2)}{2\pi r}$$

6、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.

[ B ]

7、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。

[ ]

8、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 ]

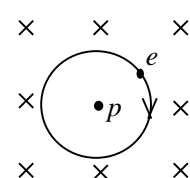
9、一张气泡室照片表明，质子的运动轨迹是一半径为 10 cm 的圆弧，运动轨迹平面与磁场垂直，磁感强度大小为  $0.3 \text{ Wb/m}^2$ 。该质子动能的数量级为

- (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  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

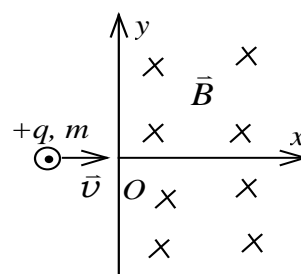
10、按玻尔的氢原子理论，电子在以质子为中心、半径为  $r$  的圆形轨道上运动。如果把这样一个原子放在均匀的外磁场中，使电子轨道平面与  $\vec{B}$  垂直，如图所示，则在  $r$  不变的情况下，电子轨道运动的角速度将：



- (A) 增加. (B) 减小.  
(C) 不变. (D) 改变方向.

[ ]

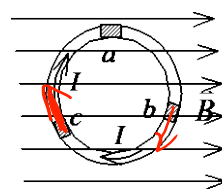
11、如图，一个电荷为  $+q$ 、质量为  $m$  的质点，以速度  $\vec{v}$  沿  $x$  轴射入磁感强度为  $B$  的均匀磁场中，磁场方向垂直纸面向里，其范围从  $x = 0$  延伸到无限远，如果质点在  $x = 0$  和  $y = 0$  处进入磁场，则它将以速度  $-\vec{v}$  从磁场中某一点出来，这点坐标是  $x = 0$  和



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

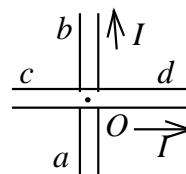
[ ]

12、如图所示，在磁感强度为  $\vec{B}$  的均匀磁场中，有一圆形载流导线， $a$ 、 $b$ 、 $c$  是其上三个长度相等的电流元，则它们所受安培力大小的关系为



- (A)  $F_a > F_b > F_c$ . (B)  $F_a < F_b < F_c$ .  
(C)  $F_b > F_c > F_a$ . (D)  $F_a > F_c > F_b$ . [ C ]

13、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  $ab$ .

$$F = Idl \times B$$

[ D ]

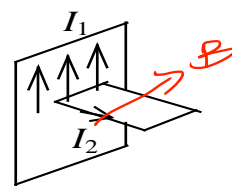
14、在匀强磁场中，有两个平面线圈，其面积  $A_1 = 2 A_2$ ，通有电流  $I_1 = 2 I_2$ ，它们所受的最大磁力矩之比  $M_1 / M_2$  等于

$$IS \vec{n} \times B$$

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

[ C ]

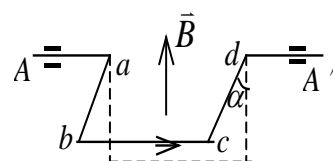
15、如图，在一固定的载流大平板附近有一载流小线框能自由转动或平动。线框平面与大平板垂直。大平板的电流与线框中电流方向如图所示，则通电线框的运动情况对着从大平板看是：



- (A) 靠近大平板. (B) 顺时针转动.  
(C) 逆时针转动. (D) 离开大平板向外运动.

[ B ]

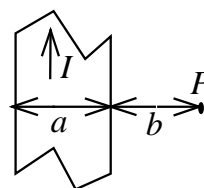
16、如图所示，导线框  $abcd$  置于均匀磁场中( $\vec{B}$  的方向竖直向上)，线框可绕  $AA'$  轴转动。导线通电时，转过  $\alpha$  角后，达到稳定平衡。如果导线改用密度为原来 1/2 的材料做，欲保持原来的稳定平衡位置(即  $\alpha$  不变)，可以采用下列哪一种办法？(导线是均匀的)



- (A) 将磁场  $\vec{B}$  减为原来的 1/2 或线框中电流减为原来的 1/2.  
(B) 将导线的  $bc$  部分长度减小为原来的 1/2.  
(C) 将导线  $ab$  和  $cd$  部分长度减小为原来的 1/2.  
(D) 将磁场  $\vec{B}$  减少 1/4，线框中电流也减少 1/4.

[ A ]

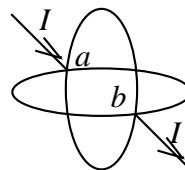
17、有一无限长通电流的扁平铜片，宽度为  $a$ ，厚度不计，电流  $I$  在铜片上均匀分布，在铜片外与铜片共面，离铜片右边缘为  $b$  处的  $P$  点(如图)的磁感强度  $\vec{B}$  的大小为



- (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 ]

18、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)  $\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{8R}$ . [ ]

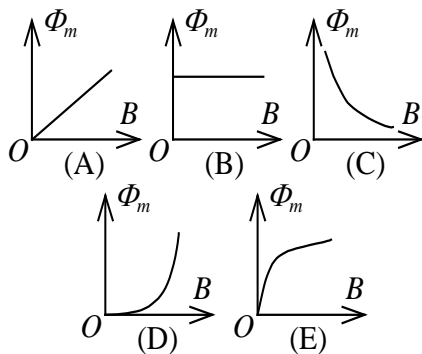
19、一载有电流  $I$  的细导线分别均匀密绕在半径为  $R$  和  $r$  的长直圆筒上形成两个螺线管, 两螺线管单位长度上的匝数相等. 设  $R = 2r$ , 则两螺线管中的磁感强度大小  $B_R$  和  $B_r$  应满足:

(A)  $B_R = 2 B_r$ . (B)  $B_R = B_r$ .  
 (C)  $2B_R = B_r$ . (D)  $B_R = 4 B_r$ . [ B ]

20、一质量为  $m$ 、电荷为  $q$  的粒子, 以与均匀磁场  $\vec{B}$  垂直的速度  $v$  射入磁场内,

则粒子运动轨道所包围范围内的磁通量  $\Phi_m$  与磁场磁感强度  $\vec{B}$  大小的关系曲线是

(A)~(E)中的哪一条? [ ]



答案:

D C C C B / B D B A A / B C D C B A B A B C