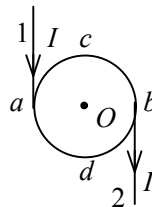


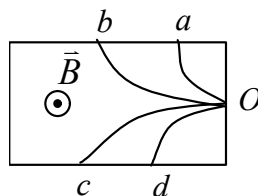
磁学自测题

一、选择题

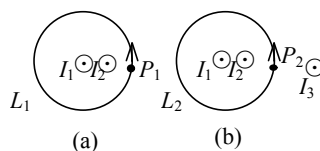
1. 电流由长直导线 1 沿切向经 a 点流入一个电阻均匀的圆环, 再由 b 点沿切向从圆环流出, 经长直导线 2 返回电源(如图). 已知直导线上电流强度为 I , 圆环的半径为 R , 且 a 、 b 和圆心 O 在同一直线上. 设长直载流导线 1、2 和圆环中的电流分别在 O 点产生的磁感强度为 \vec{B}_1 、 \vec{B}_2 、 \vec{B}_3 , 则圆心处磁感强度的大小



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



2. 在图(a)和(b)中各有一半径相同的圆形回路 L_1 、 L_2 , 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:



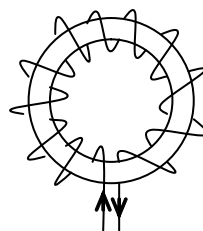
- (A) $\oint_{L_1} \vec{B} \cdot d\vec{l} = \oint_{L_2} \vec{B} \cdot d\vec{l}$, $B_{P_1} = B_{P_2}$
 (B) $\oint_{L_1} \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq \oint_{L_2} \vec{B} \cdot d\vec{l}$, $B_{P_1} = B_{P_2}$.
 (C) $\oint_{L_1} \vec{B} \cdot d\vec{l} = \oint_{L_2} \vec{B} \cdot d\vec{l}$, $B_{P_1} \neq B_{P_2}$.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

3. 图为四个带电粒子在 O 点沿相同方向垂直于磁感线射迹的照片. 磁场方向垂直纸面向外, 轨迹所对应的四个粒子的相等, 则其中动能最大的带负电的粒子的轨迹是

入均匀磁场后的偏转轨迹

- (A) Oa . (B) Ob .
 (C) Oc . (D) Od . []

4. 如图所示的一细螺绕环, 它由表面绝缘的导线在铁环上成, 每厘米绕 10 匝. 当导线中的电流 I 为 2.0 A 时, 测得铁环感应强度的大小 B 为 1.0 T, 则可求得铁环的相对磁导率 μ_r 为(真率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1}$)



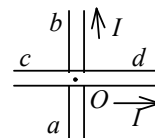
密绕而
内的磁
空磁导

- (A) 7.96×10^2 (B) 3.98×10^2
 (C) 1.99×10^2 (D) 63.3 []

5. 将形状完全相同的铜环和木环静止放置, 并使通过两环面的磁通量随时间的变化率相等, 则不计自感时 []

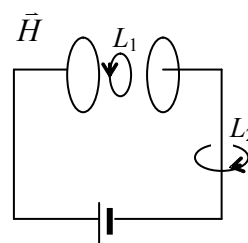
- (A) 铜环中有感应电动势，木环中无感应电动势。
 (B) 铜环中感应电动势大，木环中感应电动势小。
 (C) 铜环中感应电动势小，木环中感应电动势大。
 (D) 两环中感应电动势相等。

6. 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 。

*7. 如图，平板电容器(忽略边缘效应)充电时，沿环的磁场强度 \vec{H} 的环流与沿环路 L_2 的磁场强度 \vec{H} 的环流两有： []



路 L_1
者，必

- (A) $\oint_{L_1} \vec{H} \cdot d\vec{l}' > \oint_{L_2} \vec{H} \cdot d\vec{l}'$
 (B) $\oint_{L_1} \vec{H} \cdot d\vec{l}' = \oint_{L_2} \vec{H} \cdot d\vec{l}'$
 (C) $\oint_{L_1} \vec{H} \cdot d\vec{l}' < \oint_{L_2} \vec{H} \cdot d\vec{l}'$
 (D) $\oint_{L_1} \vec{H} \cdot d\vec{l}' = 0$

8. 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

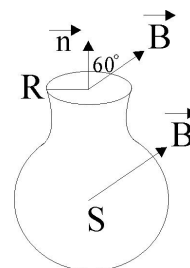
9. 感生电场是 []

- A. 由电荷激发，是无源场 (B) 由变化的磁场激发，是有源场
 C. 由变化的磁场激发，是无源场 (D) 由电荷激发，是有源场

二、填空题

1. 半径为 R 的圆，圆面的法线 \vec{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

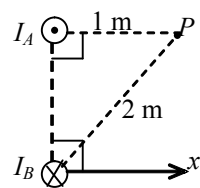
$$\Phi_m = \iint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = \underline{\hspace{2cm}}$$



2. 电流元 $I d\vec{l}$ 在磁场中某处沿直角坐标系的 x 轴方向放置时不受力，把电流元转到 y

轴正方向时受到的力沿 z 轴反方向，该处磁感强度 \vec{B} 指向 方向。

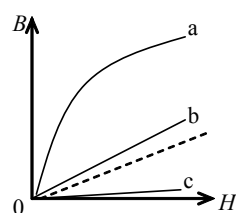
3. 已知两长直细导线 A 、 B 通有电流 $I_A = 1 \text{ A}$, $I_B =$ 流向和放置位置如图. 设 I_A 与 I_B 在 P 点产生的磁感强度为 B_A 和 B_B , 则 B_A 与 B_B 之比为_____, 此时 P 强度 \vec{B}_P 与 x 轴夹角为_____.



2 A, 电流大小分别点处磁感

4. 一电子以 $1.0 \times 10^6 \text{ m/s}$ 的速度进入一均匀磁场 速度方向与磁场方向垂直. 已知电子在磁场中作半径为 0.1 m 的圆周运动. 求磁感应强度的大小为_____, 电子的旋转角速度大小_____.

*5. 图示为三种不同的磁介质的 $B \sim H$ 关系曲线, 其表示的是 $B = \mu_0 H$ 的关系. 说明 a、b、c 各代表哪一类磁介 $B \sim H$ 关系曲线:

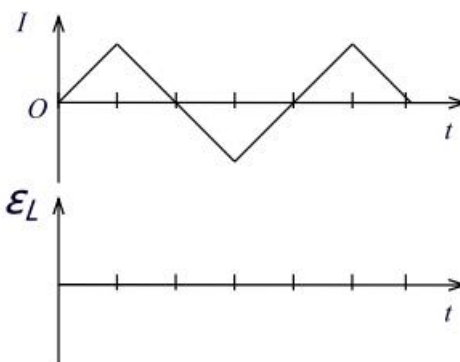


中虚线质的
曲线.
曲线.
曲线.

a 代表_____的 $B \sim H$ 关系
b 代表_____的 $B \sim H$ 关系
c 代表_____的 $B \sim H$ 关系

6. 长直电缆由一个圆柱导体和一共轴圆筒状导体组成, 两导体中有等值反向均匀电流 I 通过, 其间充满磁导率为 μ 的均匀磁介质. 介质中离中心轴距离为 r 的某点处的磁场强度的大小 $H =$ _____, 磁感强度的大小 $B =$ _____

7. 一线圈中通过的电流 I 随时间 t 变化的曲线如图所示. 试定性画出自感电动势 \mathcal{E}_L 随时间变化的曲线. (以 I 的正向作为 \mathcal{E}_L 的正向)

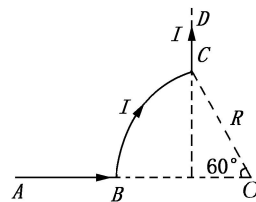


8. 自感系数 $L = 0.3 \text{ H}$ 的螺线管中通以 $I = 8 \text{ A}$ 的电流时, 螺线管存储的磁场能量

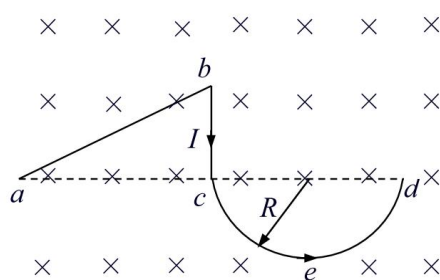
$W =$ _____.

三、计算题

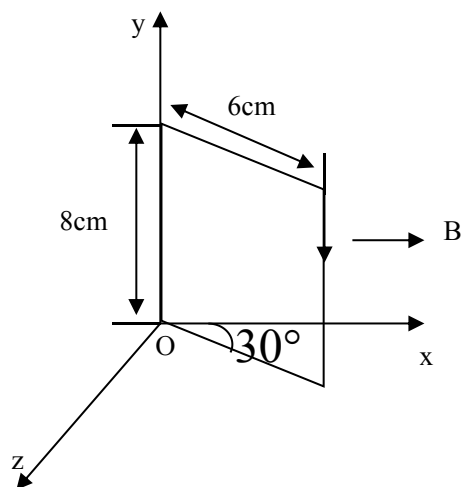
1. 如图所示, AB 、 CD 为长直导线, \widehat{BC} 为圆心在 O 点的一段圆弧形导线, 其半径为 R . 若通以电流 I , 求 O 点的磁感应强度.



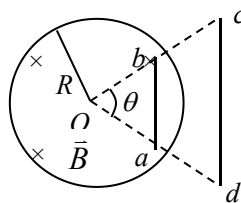
2. 如图所示形状的导线，通电流 I ，放在一个与均匀磁场 B 垂直的平面上， ced 为半圆弧， ac 长为 l ，求导线受到的安培力的大小和方向。



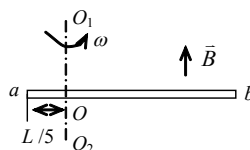
3. 如图，一矩形线圈可绕 y 轴转动，线圈中载有电流 0.10A ，放在磁感应强度 $B=0.50\text{T}$ 的均匀磁场中， B 的方向平行于 x 轴，求维持线圈在图示位置时的力矩。



4. 均匀磁场 \vec{B} 被限制在半径 $R=10\text{ cm}$ 的无限长圆柱空间内，方向垂直纸面向里。取一固定的等腰梯形回路 $abcd$ ，梯形所在平面的法向与圆柱空间的轴平行，位置如图所示。设磁感强度以 $\text{dB}/\text{dt}=1\text{ T/s}$ 的匀速率增加，已知 $\theta=\frac{1}{3}\pi$ ， $\overline{Oa}=\overline{Ob}=6\text{ cm}$ ，求等腰梯形回路中感应电动势的大小和方向。



5. 如图所示，一根长为 L 的金属细杆 ab 绕竖直轴 O_1O_2 以角速度 ω 在水平面内旋转。 O_1O_2 在离细杆 a 端 $L/5$ 处。若已知地磁场在竖直方向的分量为 \vec{B} 。求 ab 两端间的电势差 $U_a - U_b$ 。



6. 载有恒定电流 I 的长直导线旁有一半圆环导线 cd ，半圆环半径为 b ，环面与直导线垂直，且半圆环两端点连线的延长线与直导线相交，如图。当半圆环以速度 \vec{v} 沿平行于直导线的方向平移时，求半圆环上的感应电动势。

