



2021春大学物理（信软）期末真题(严重残缺)

 本卷有严重的缺失. 本卷有严重的缺失. 本卷有严重的缺失. 本卷有严重的缺失. 本卷有严重的缺失. 本卷有严重的缺失. 本卷有严重的缺失. 本卷有严重的缺失. 本卷有严重的缺失. 本卷有严重的缺失. 本卷有严重的缺失. 本卷有严重的缺失.

 大物期末考试占比40%
期末只考电磁学（含电磁感应）

- 暂不提供完整参考答案
- 考生回忆版本，不保证完全一致
- 本套卷子仅对信软学院有用，其他学院不要看！！！（因为信软一个学期就只学力学和电磁，不学其他）

一、单选

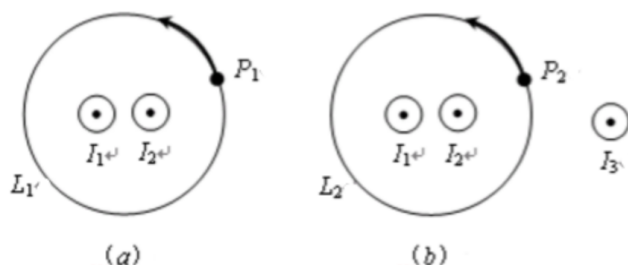
1. 在一个带正电的大导体附近 P 点放置一个试探点电荷 $q_0 (q_0 > 0)$ ，实际测得它受力 F 。若考虑到电荷量 q_0 不是足够小的，则 $\frac{F}{q_0}$ 比 P 点的场强 E 大还是小？

A)大 B)小 C)相等 D) 无法判断

2. 题目见下图，答案选C（作业原题）

在图(a)、(b)中各有一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，但在图(b)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) $\oint_{L_1} \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \oint_{L_2} \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l}$, $B_{P_1} = B_{P_2}$; (B) $\oint_{L_1} \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} \neq \oint_{L_2} \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l}$, $B_{P_1} = B_{P_2}$;
(C) $\oint_{L_1} \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \oint_{L_2} \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l}$, $B_{P_1} \neq B_{P_2}$; (D) $\oint_{L_1} \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} \neq \oint_{L_2} \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l}$, $B_{P_1} \neq B_{P_2}$.

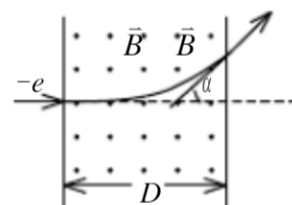


3. 题目见下图，答案选B（作业原题）

3.

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

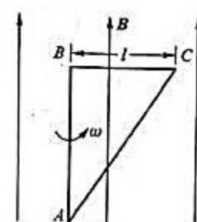
- (A) $\alpha = \cos^{-1} \frac{eBD}{p}$; (B) $\alpha = \sin^{-1} \frac{eBD}{p}$;
(C) $\alpha = \sin^{-1} \frac{BD}{ep}$; (D) $\alpha = \cos^{-1} \frac{BD}{ep}$.



[]

4. 如右图所示，直角三角形金属框架abc放在均匀磁场中，磁场 B 平行于ab边，bc长度为 l ，当金属框架绕ab边以匀角速度 ω 转动时，abc回路中的感应电动势 \mathcal{E} 和a、c两点间的电势差 $U_a - U_c$ 为()

【作业原题】



题图 10.1(4)

- A. $\mathcal{E} = 0, U_a - U_c = \frac{1}{2} B \omega l^2$;
B. $\mathcal{E} = 0, U_a - U_c = -\frac{1}{2} B \omega l^2$;
C. $\mathcal{E} = B \omega l^2, U_a - U_c = \frac{1}{2} B \omega l^2$;
D. $\mathcal{E} = B \omega l^2, U_a - U_c = -\frac{1}{2} B \omega l^2$.

5. 题目见下图

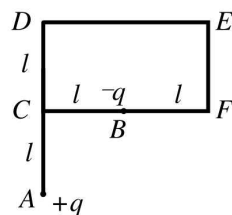
16-10 用线圈的自感系数 L 来表示载流线圈磁场能量的公式 $W_m = \frac{1}{2} LI^2$

- (A) 只适用于无限长密绕螺线管 (B) 只适用于单匝圆线圈
(C) 只适用于一个匝数很多，且密绕的螺绕环 (D) 适用于自感系数 L 一定的任意线圈 [**D**]

6. 图见下方

1. 如图，CDEF为一矩形，边长分别为 l 和 $2l$ 。在DC延长线上CA= l 处的A点有点电荷 $+q$ ，在CF的中点B点有点电荷 $-q$ ，若使单位正电荷从C点沿CDEF路径运动到F点，则电场力所作的功等于：

(A) $U = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 l} \cdot \frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}-l}$ (B) $U = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 l} \cdot \frac{1-\sqrt{5}}{\sqrt{5}}$ (C) $U = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 l} \cdot \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}}$ **★(D) $U = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 l} \cdot \frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}}$**



$$W = qU_{CF} = U_{CF} = U_C - U_F = \left(\frac{-q + q}{4\pi\epsilon_0 l} \right) - \left(\frac{-q}{4\pi\epsilon_0 l} + \frac{q}{4\pi\epsilon_0 \sqrt{5}l} \right)$$

7. 图见下方，来自MOOC期末题，答案选A

半径为 a 的圆线圈置于磁感强度为 B 的均匀磁场中，线圈平面与磁场方向垂直，线圈电阻为 R ；当把线圈转动使其法向与 B 的夹角 $\alpha = 60^\circ$ 时，线圈中通过的电荷与线圈面积及转动所用的时间的关系是

- ☒ A. 与线圈面积成正比，与时间无关
☐ B. 与线圈面积成正比，与时间成正比
☐ C. 与线圈面积成反比，与时间成正比
☐ D. 与线圈面积成反比，与时间无关

! 剩余选择题略

二、填空题

1. 题目见下方

10. 加在平行板电容器极板上的电压变化率 $1.0 \times 10^6 \text{ V/s}$ ，在电容器内产生 1.0 A 的位移电流，则该电容器的电容量为 μF 。

2. 题目见下方

3. 一电子和一质子相距 $2 \times 10^{-10} \text{m}$ (两者静止), 将此两粒子分开到无穷远距离(两者仍静止)所需要的最小能量是_____eV.

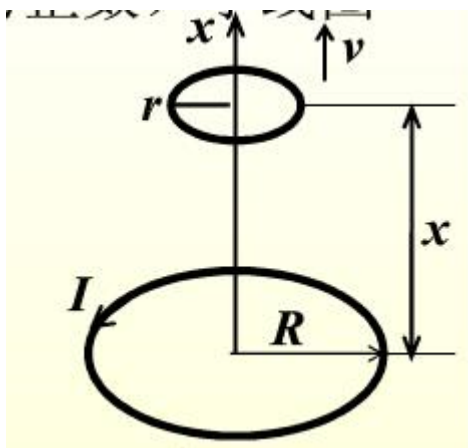
(质子电荷 $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{C}$, $1 \text{ eV} = 1.60 \times 10^{-19} \text{ J}$)

$$W = eU = e \cdot \frac{e}{4\pi\epsilon_0 d} = \frac{1.60 \times 10^{-19} (\text{eV})}{4\pi \times 8.85 \times 10^{-12} \times 2 \times 10^{-10}} = 7.19 (\text{eV})$$

! 剩余略

三、计算题

1. (作业题) 真空中两个半径分别为 R 和 r 的同轴圆形线圈相距 x , 如图所示. 若 $R \gg r$, $x \gg R$. 现在大线圈通有电流 I , 而小线圈沿 x 轴方向以速度 v 远离大线圈运动, 试求小线圈回路中产生的感应电动势.



2. (原自作业题 有轻微变形 压轴题)

例题：将一电流均匀分布的无限大载流平面放入磁感强度为 B_0 的均匀磁场中，电流方向与磁场垂直，放入后，平面两侧磁场的磁感强度分别为 B_1 和 B_2 (图)，求该载流平面上单位面积所受的磁场力的大小和方向。

解：无限大载流平面两侧为均匀磁场，

磁感强度大小为 $\frac{1}{2}\mu_0 j$ ，则

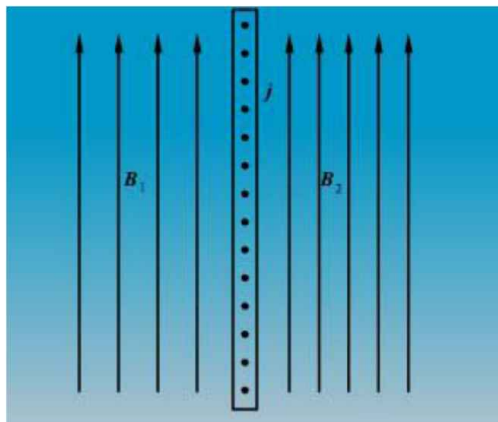
$$B_1 = B_0 - \frac{\mu_0}{2} j \quad (1)$$

$$B_2 = B_0 + \frac{\mu_0}{2} j \quad (2)$$

由式 (1)、(2) 解得

$$B_0 = \frac{1}{2}(B_1 + B_2)$$

$$j = \frac{1}{\mu_0}(B_2 - B_1)$$



外磁场 B_0 作用在单位面积载流平面上的安培力

$$\frac{dF}{dS} = \frac{j dx dy B_0}{dx dy} = j B_0 = \frac{1}{2\mu_0}(B_2^2 - B_1^2)$$

依照右手定则可知磁场力的方向为水平指向左侧。

! 剩余计算题略

四、简答

1. 试着阐述麦克斯韦方程组。再利用数学理论推导电磁波速度。（真敢这么出，真就这么**）