

华东交通大学 2009—2010 学年第 1 学期考试卷

试卷编号: _____ (A) 卷

大学物理 II 课程 课程类别: ☒ 必、☐ 限、☐ 任

闭卷 (Y)、开卷(范围) (N): 考试日期: _____

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分	累分人 签名
题分	24	24	8	8	8	8	10	10			100	
得分												

考生注意事项: 1、本试卷共 5 页, 总分 100 分, 考试时间 120 分钟。

2、考试结束后, 考生不得将试卷、答题纸和草稿纸带出考场。

一、填空题 (每题 4 分, 共 24 分)

得分	评阅人

- 真空中边长为 0.3m 的正三角形 ABC, 在顶点 A 处有一电量为 10^{-8}C 的正点电荷, 在顶点 B 处有一电量为 10^{-8}C 的负点电荷, 顶点 C 处的电势 U 为 _____ V, 电场强度 E 的大小为 _____ V/m.
- 真空中半径为 R 的均匀带电球面, 电荷面密度为 σ , 则在距球心为 $2R$ 处的电场强度的大小为 _____ V/m, 电势为 _____ V.
- 真空中一长直载流导线沿空间直角坐标 oy 轴放置, 电流沿 y 轴正向, 在点 O 处取一电流元 Idl , 则该电流元在 $(0, 0, a)$ 点处的磁感应强度的大小为 _____, 方向为 _____.
- 产生动生电动势的非静电力是 _____ 力, 产生感生电动势的非静电力是 _____ 力.
- 已知某单色光射到一个金属表面产生了光电效应, 若此金属的逸出电势是 U_0 (使电子从金属逸出需做功 eU_0), 则此单色光的波长必须满足 $\lambda \leq$ _____, 频率必须满足 $\nu \geq$ _____.
- 质子的质量为 $1.67 \times 10^{-27}\text{Kg}$, 波长为 1nm 的质子的动量为 _____ $\text{kg}\cdot\text{m/s}$, 能量为 _____ eV. (取 $h=6.63 \times 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$)

二、选择题 (每题 3 分, 共 24 分)

得分	评阅人

- 一空气平行板电容器, 接电源充电后电容器中储存的能量为 W_0 . 然后在断开电源的条件下, 在两极板间充满相对电容率为 ϵ_r 的各向同性均匀电介质, 则该电容器储存的能量为: []

(A) $W = \epsilon_r W_0$; (B) $W = W_0 / \epsilon_r$; (C) $W = (1 + \epsilon_r) W_0$; (D) $W = W_0$.

8. 静电场中任意高斯面上的电场强度是由: []

(A) 分布在高斯面内的电荷决定的;

(B) 分布在高斯面外的电荷决定的;

(C) 空间所有电荷决定的;

(D) 高斯面内电荷代数和决定的。

9. 一半径为 R 的单匝圆线圈通以电流 I , 若将导线弯成 2 匝的平面圆线圈, 导线长度不变并通以同样的电流, 则线圈中心的磁感应强度和线圈的磁矩分别原来的: []

(A) 4 倍和 $1/8$; (B) 4 倍和 $1/4$; (C) 2 倍和 $1/4$; (D) 4 倍和 $1/2$ 。

10. 自感系数为 0.125H 的线圈中, 当电流在 $(1/16)\text{s}$ 内由 2A 均匀减小到零时线圈中自感电动势的大小为: []

(A) 6.0V ; (B) 2.0V ; (C) 4.0V ; (D) 8.0V 。

11. 载电流为 I 、磁矩为 P_m 的线圈, 置于磁感应强度为 B 的均匀磁场中。若 I 与 B 的方向相同, 则通过线圈的磁通量 ϕ_m 与线圈所受的磁力矩 M 的大小为:

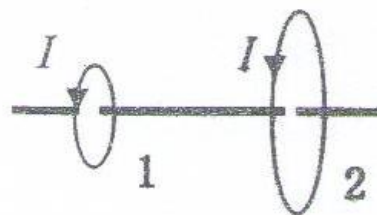
(A) $\phi = IBP_m$, $M = 0$; (B) $\phi = \frac{BP_m}{I}$, $M = 0$; []

(C) $\phi = IBP_m$, $M = BP_m$; (D) $\phi = \frac{BP_m}{I}$, $M = BP_m$ 。

12. 面积为 S 和 $2S$ 的两线圈 1、2 如图放置, 通有相同的电流 I , 线圈 1 的电流所产生的磁场通过线圈 2 的磁通量用 Φ_{21} 表示, 线圈 2 所产生的磁场通过线圈 1 的磁通量用 Φ_{12} 表示, 则 Φ_{21} 和 Φ_{12} 的大小关系为: []

(A) $\Phi_{21} = 2\Phi_{12}$; (B) $\Phi_{21} = \Phi_{12}/2$;

(C) $\Phi_{21} = \Phi_{12}$; (D) $\Phi_{21} > \Phi_{12}$ 。



13. 关于不确定关系 $\Delta x \Delta p_x \geq h/2\pi$ 有以下几种理解:

(1) 粒子的动量不可能确定; (2) 粒子的坐标不可能确定;

(3) 粒子的坐标和动量不可能同时确定;

(4) 不确定关系不仅适用于电子和光子, 也适用于其它粒子。

其中正确的是: []

(A). (1)、(2); (B). (2)、(4); (C). (3)、(4); (D). (1)、(4)

14. 若将波函数在空间各点的振幅同时增大 D 倍, 则粒子在空间分布的概率将: []

(A) 增大 D^2 倍; (B) 增大 $2D$ 倍; (C) 增大 D 倍; (D) 不变。

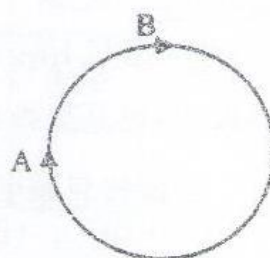
三、综合计算题（共 52 分）

15. 在静电场中，一质子（带电量为 $e=1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ ）沿四分之一圆弧轨道从 A 点移到 B 点（如图），电场力做功为 $6.4 \times 10^{-16} \text{J}$ 。

则当质子沿四分之三轨道从 B 点回到 A 点时，

求（1）电场力做功 $W=?$ 。（2）设 B 点电势为零，A 点电势 $U_A=?$ 。（8 分）

得分	评阅人

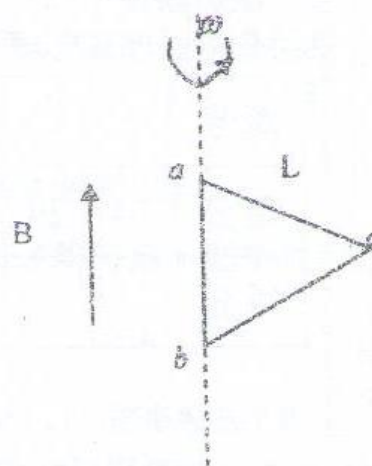


16. α 粒子与质子以同一速率垂直于磁场方向入射到同一均匀磁场中，求它们各自作圆周运动的半径之比和周期之比分别是多少？（8 分）

得分	评阅人

17. 如图所示，一边长为 l 的等边三角形金属框 abc 置于均匀磁场 B 中， ab 与 B 平行。当金属框以角速度 ω 绕 ab 边转动时，求各边的动生电动势大小和回路的总电动势。（8分）

得分	评阅人



18. 用动能为 12.5eV 的电子撞击氢原子使其激发，求：

- (1) 最高能激发到哪一能级？
- (2) 从激发态回到基态时，能产生几条谱线，并计算出各条谱线的波长是多少 nm ？（8分）

得分	评阅人

19. 半径为 a 的无限长密绕螺线管，单位长度上的匝数为 n ，通以变化的电流 $I = I_0 + Kt$ (K 为正的常数)，求在螺线管内部距螺线管中心轴线为 r 处感生电场大小。(10 分)

得分

20. 真空中两个同心的均匀带电球面，半径分别为 R_1 和 R_2 ，带电荷量分别为 $+Q$ 和 $-Q$ ，求两球面间场强和电势差。(10 分)

得分

2009~2010 (A).

1. 0 $1000\sqrt{3}$ 2. $\frac{\sigma}{4\epsilon_0}$ $\frac{\sigma R}{2\epsilon_0}$ 3. $\frac{\mu_0 I dl}{4\pi a^2}$ $-y$

4. 洛伦兹力 感生电力 5. $\frac{hc}{eU_0}$ $\frac{eU_0}{h}$ 6. $\frac{6.63 \times 10^{-34}}{\lambda = \frac{h}{p}}$ $\frac{p^2 c^2 + E_0^2}{\text{不作要求}}$

二. B C D C B C C D

三. 15. 解: ① 静电场是保守场 $W_{AB} + W_{BA} = 0$.

$$\therefore W_{BA} = -W_{AB} = -6.4 \times 10^{-15} \text{ J}$$

$$\textcircled{2} W_{BA} = q(U_B - U_A) = q(0 - U_A)$$

$$\therefore U_A = 4 \times 10^4 \text{ (V)}$$

16. 解: 圆周运动半径: $R = \frac{mv}{Bq}$, $T = \frac{2\pi m}{Bq}$

α 粒子半径 R , m , q 分别加下标 "1". 质子加下标 "2" 以示区分.

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{m_1}{q_1} \cdot \frac{q_2}{m_2} = \frac{m_1}{m_2} \cdot \frac{q_2}{q_1} = \frac{4}{1} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{1}$$

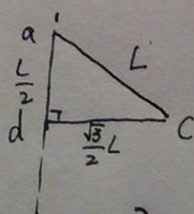
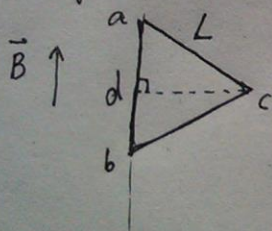
$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{m_1}{q_1} \cdot \frac{q_2}{m_2} = \frac{2}{1}$$

Δabc 回路磁通量不变, 故 $\mathcal{E}_{ab} + \mathcal{E}_{bc} + \mathcal{E}_{ca} = 0$

又 $\mathcal{E}_{ab} = 0$ (ab 不切割磁感线).

$$\therefore \mathcal{E}_{bc} = \mathcal{E}_{ac}$$

17. 解: $\psi \omega$



$$\text{显然, } \mathcal{E}_{dc} = \mathcal{E}_{ac} = \frac{1}{2} B \omega \left(\frac{L}{2}\right)^2 = \frac{3}{8} B \omega L^2$$

$$\therefore \mathcal{E}_{bc} = \mathcal{E}_{ac} = \frac{3}{8} B \omega L^2$$

18. 解: ① 假设最高能激发到 n 级, 则: $12.5 = 13.6 - \frac{13.6}{n^2}$

$n \approx 3.5$ 取 $n=3$.

② $n=3$

$n=2$

$n=1$

$$E_1 = -13.6 \text{ eV}, E_2 = -3.4 \text{ eV}, E_3 = -1.51 \text{ eV}$$

$$\lambda_{31} = \frac{1240}{E_3 - E_1} = \frac{1240}{13.6 - 1.51} = 102.6 \text{ (nm)}$$

$$\lambda_{21} = \frac{1240}{10.2} = 121.6 \text{ (nm)}$$

$$\lambda_{32} = 656.1 \text{ (nm)}$$