

华东交通大学 2012—2013 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: $\sqrt{\text{必}}$ 、 $\times$ 限、 $\times$ 任

闭卷 (Y)、开卷(范围) (N): 考试日期: _____

题号	一	二	三	四 17	五 18	六 19	七 20	八 21	九	十	总分	累分人 签名
题分	15	15	24	8	8	10	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、选择题 (每题 3 分, 共 15 分)

得分	评阅人

1. 自感系数为 0.25H 的线圈中, 当电流在 $(1/16)\text{s}$ 内由 1.5A 均匀

减小到零时, 线圈中自感电动势的大小为: []

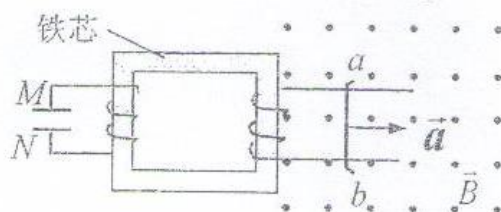
(A) 8.0V; (B) 6.0V; (C) 4.0V; (D) 2.0V。

2. 若外来单色光把氢原子激发至第三激发态, 则当氢原子跃迁到低能态时, 发出的光谱线条数和可见光光谱线的条数分别是: []

(A) 6 条和 2 条; (B) 6 条和 1 条; (C) 3 条和 2 条; (D) 3 条和 1 条。

3. 如图, 一导体棒 ab 在均匀磁场中沿金属导轨向右作匀减速运动, 磁场方向垂直导轨所在平面向外。若导轨电阻忽略不计, 并设铁芯磁导率为常数, 则达到稳定后在电容器的 M 极板上: []

- (A) 带有一定量的正电荷;
(B) 带有一定量的负电荷;
(C) 带有越来越多的正电荷;
(D) 带有越来越多的负电荷。



4. 一平行板电容器, 接电源充电后电容器中储存的能量为 W_0 。然后在连接电源的条件下, 将两平行极板间距离由原来的 d 拉大为 $2d$, 则该电容器储存的能量变为: []

(A) $W=4W_0$; (B) $W=2W_0$; (C) $W=W_0/2$; (D) $W=W_0/4$ 。

5. 作一维运动的粒子被束缚在 $0 < x < a$ 的范围内, 已知其波函数为:

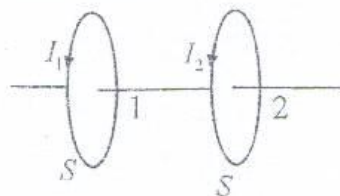
$\Psi(x) = A \sin \frac{2\pi x}{a}$, 粒子在下述何处附近出现的概率最大: []

(A) $x = \frac{a}{4}$; (B) $x = \frac{a}{3}$; (C) $x = \frac{a}{2}$; (D) $x = a$ 。

二、填空题 A (每题 3 分, 共 15 分)

得分	评阅人

5. 金属球 A 与同心金属球壳 B 构成球形电容器, 球 A 上带电量为 Q_A , 球壳 B 上带电量为 Q_B , A 与 B 间电势差为 U_{AB} , 由电容器电容的定义可知, 该电容器的电容值 $C =$ _____。
7. 真空中某位置分别放置一均匀带电球体和一均匀带电导体球, 如果它们的半径和所带电量都相等, 则放置均匀带电导体球时的总静电能 _____ 放置均匀带电球体时的总静电能。(填大于或小于或等于)
8. 戴维逊-革末所做的电子衍射实验是最早证实电子具有 _____ 的实验。
9. 一半径为 R 的单匝平面圆线圈通以电流 I 时, 线圈磁矩为 P_{m0} , 在导线长度不变的情况下, 若将导线弯成 2 匝的平面圆线圈, 并通以同样的电流 I , 则此时线圈磁矩 P_m 是原来半径为 R 且单匝时磁矩 P_{m0} 的 _____ 倍。
10. 面积均为 S 的两线圈 1、2 如右图放置, 分别通有电流 I_1 和 I_2 , 线圈 1 的电流 I_1 所产生的磁场通过线圈 2 的磁通量用 Φ_{21} 表示, 线圈 2 的电流 I_2 所产生的磁场通过线圈 1 的磁通量用 Φ_{12} 表示, 已知 $I_1 > I_2$ 则 Φ_{12} _____ Φ_{21} (填大于或小于或等于)



三、填空题 B (每题 4 分, 共 24 分)

得分	评阅人

11. 真空中一球形肥皂泡均匀带电, 在将肥皂泡的半径吹大的过程中, 肥皂泡中心处的电势 _____; 肥皂泡表面处的电势 _____。(填增大或减小或不变)
12. 一长直载流导线沿空间直角坐标 oz 轴放置, 电流沿 z 轴正向, 在原点 O 处取一电流元 $I d\vec{l}$, 则该电流元在 $(a, 0, 0)$ 点处的磁感应强度 $\vec{B} =$ _____; 在 $(0, 0, a)$ 点处的磁感应强度 $\vec{B} =$ _____。
13. 将 $q = 2.0 \times 10^{-8} \text{C}$ 的点电荷从电场中的 A 点移动到 B 点, 电场力作功 $5 \times 10^{-6} \text{J}$, 则 A、B 两点间的电势差为 _____ V, 电势高的是 _____ 点。
14. 一磁场的磁感应强度为 $\vec{B} = b\vec{j} + a\vec{k} (T)$, 一直载流导线沿空间直角坐标 oy 轴放置, 电流沿 y 轴正向, 在原点 O 处取一电流元 $I d\vec{l}$, 则该电流元所受的安培力的大小为 $dF =$ _____, 方向为 _____。
15. 关于不确定关系 $\Delta x \Delta p_x \geq h/2\pi$, 正确的理解是: 表示在 x 方向上粒子的坐标和 _____ 不可能 _____。
16. 玻尔氢原子理论中有三条基本假设, 其分别是 (1) _____ 假设; (2) 角动量量子化 假设; (3) _____ 假设。

四、综合计算题（共 46 分）

得分	评阅人

7. 已知锂的红限波长为 500nm ，用波长为 330nm 的紫外光照射锂的表面，求：

(1) 锂的电子逸出功；(3 分)

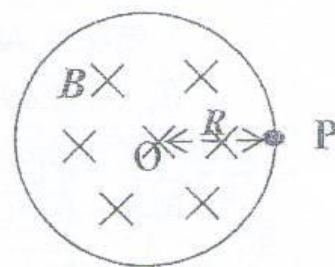
(2) 遏止电压。(5 分)

18. 图示为一半径为 R 圆柱体的横截面，圆柱体内有一均匀磁

场，其方向垂直纸面向内， B 的大小随时间线性增加且 $\frac{dB}{dt} = k$ ，

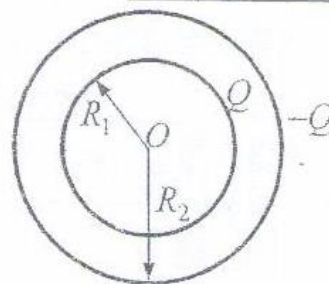
P 点为圆柱体边缘上与圆柱体中心轴线相距为 R 的点，求 P 点的感生电场强度大小并在图上画出感生电场方向。(8 分)

得分	评阅人



19. 真空中两个同心的均匀带电球面，半径分别为 R_1 和 R_2 ，且 $R_1 < R_2$ ，电量分别为 Q 和 $-Q$ ，求空间电场强度分布和两球面间电势差。(10 分)

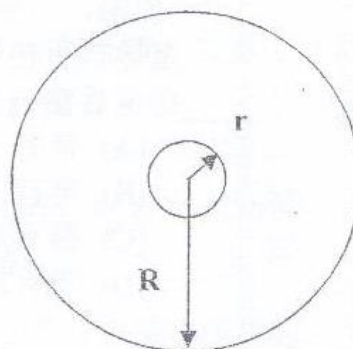
得分	评阅人



20. 如图所示，半径分别为 R 和 r 的两个单匝导体圆线圈同心共面放置，且 $R \gg r$ ，试求：

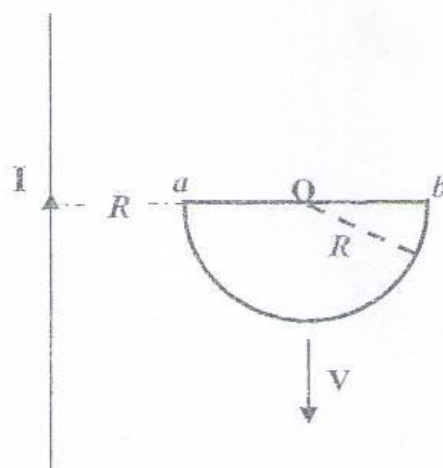
得分	评阅人

- (1) 两线圈间互感系数，(5 分)
- (2) 当两线圈中均通有顺时针方向的电流 I 时，求小线圈的磁矩和大线圈电流产生的磁场对小线圈的磁力矩。(5 分)



21. 如图所示，一通有电流 I 的无限长直导线旁边共面的放置一半径为 R 的半圆形导体回路， a 点距直导线距离为 R ，直径 ab 垂直于无限长直导线，半圆形回路以速度 V 平行于长直导线向下运动，求半圆形导体回路上的总电动势和半圆弧上的动生电动势大小与方向，并判断 ab 两点哪一点电势高。

得分	评阅人



2012~2013 (A)

选择题: B. A B C A

6. $\frac{Q_A}{U_{AB}}$ 7. 小于 8. 波动性 9. $\frac{1}{2}$ 10. $<$

11. 减小, 减小 12. $\frac{\mu_0 I d l}{4\pi a^2} \vec{j}$, 0 13. 250V 0.5

14. $I a d l$, $\vec{i}$ 15. 动量, 同时确定 16. 电容 磁通

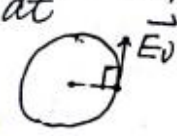
17. 解: $h\nu = \frac{1}{2} m v_m^2 + A$. $A = h\nu_0 = \frac{1240}{500} = 2.48 \text{ (eV)}$

$$eU_a = \frac{1}{2} m v_m^2 = h\nu - A = \frac{hc}{\lambda} - A = \frac{1240}{330} - 2.48 = 1.28 \text{ (eV)}$$

$$\therefore U_a = 1.28 \text{ (V)}$$

18. 解: 电动势大小: $|E_v| = |\oint \vec{E} \cdot d\vec{l}| = \left| \frac{d\Phi_m}{dt} \right|$

$$E_v \cdot 2\pi R = 2\pi R^2 \frac{dB}{dt} = 2\pi R^2 \cdot k \quad \therefore E_v = \frac{R}{2} k$$

方向: 由楞次定律: 

$$19. \oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = \frac{\Sigma q}{\epsilon_0} \quad \therefore E \cdot 4\pi r^2 = \frac{\Sigma q}{\epsilon_0} = \begin{cases} 0, & r < R_1 \\ Q, & R_1 < r < R_2 \\ 0, & r > R_2 \end{cases}$$

$$\therefore E = \begin{cases} \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}, & R_1 < r < R_2 \\ 0, & \text{其它} \end{cases}$$

$$U = \int_{R_1}^{R_2} \vec{E} \cdot d\vec{r} = \int_{R_1}^{R_2} \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \frac{dr}{r^2} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

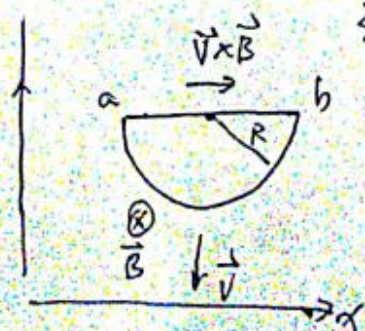
20. (1) $M_{21} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2R}$, 在大圆环中通电流 I_1 , 则 $\vec{B}_{21} = B\vec{s} = \frac{\mu_0 I_1}{2R} \cdot \pi r^2$

$$\therefore M = M_{21} = \mu_0 \pi r^2 \frac{I_1 I_2}{2R}$$

(2) $\vec{p}_m = I\vec{s}$, $p_m = I\pi r^2$, 方向: 垂直纸面向里.

$$\vec{M} = \vec{p}_m \times \vec{B}, \quad M = p_m B \sin 0 = 0.$$

21.



解: 总电动势由法拉第电磁感应定律知 $\mathcal{E}_v = 0$

$$\therefore \mathcal{E}_{ab} = \mathcal{E}_{a\hat{b}}$$

$$\mathcal{E}_{ab} = \int_a^b (\vec{v} \times \vec{B}) \cdot d\vec{l} = \int_a^b v B dl \sin \alpha \cos \beta. \quad (\alpha = 90^\circ, \beta = 0)$$

$$= \int_R^{3R} v \cdot \frac{\mu_0 I}{2\pi x} \cdot dx = \frac{\mu_0 I V}{2\pi} \ln 3 > 0.$$

故 $\mathcal{E}_{ab}$ 方向: $a \rightarrow b$. b 高.