

华东交通大学 2013—2014 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: 2014.1.14

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	10	10	10	10	6			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. 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 处的电场强度大小 E 和电势 U 为:

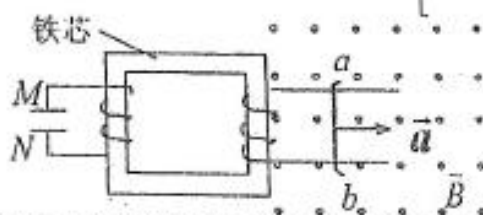
- (A) $E=0$, $U=0$; (B) $E=1000\text{V/m}$, $U=0$;
(C) $E=1000\text{V/m}$, $U=600\text{V}$; (D) $E=2000\text{V/m}$, $U=600\text{V}$.

2. 若外来单色光把氢原子激发至第四激发态, 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) 10 条和 3 条; (B) 10 条和 2 条; (C) 6 条和 3 条; (D) 6 条和 2 条。

3. 如图, 一导体棒 ab 在均匀磁场中沿金属导轨向右作匀加速运动, 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 。然后在断开电源的条件下, 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:

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

- (A) $x = \frac{a}{6}$; (B) $x = \frac{a}{4}$; (C) $x = \frac{a}{3}$; (D) $x = \frac{a}{2}$ 。

二、填空题 A (每题 3 分, 共 15 分)

得分	评阅人

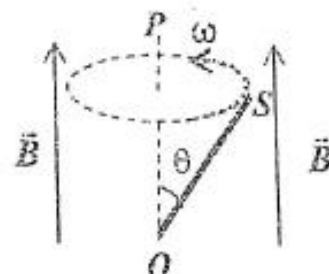
6. A、B 两导体球, 其半径之比为 2:1, A 球带正电荷 Q , B 球不带电, 若使两球接触一下再分开, 当 A、B 两球相距为 R 时 (R 远大于两球的半径), 两球间的静电力大小 $F = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
7. 将 $q = 2.0 \times 10^{-8} \text{C}$ 的点电荷从电场中的 A 点移动到 B 点, 需外力做功 $5 \times 10^{-6} \text{J}$, 则 A、B 两点间的电势差为 $U_{AB} = \underline{\hspace{2cm}} \text{V}$ 。
8. 最早证实电子具有波动性的实验是由 德布罗意 和革末所做的电子衍射实验。
9. 一半径为 R 的单匝平面圆线圈通以电流 I 时, 线圈磁矩大小为 P_{m0} , 在导线长度不变的情况下, 若将导线弯成 4 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 大小是原来半径为 R 且单匝时磁矩 P_{m0} 的 4 倍。
10. 关于不确定关系 $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \hbar/2$, 正确的理解是: 表示在 x 方向上粒子的动量和坐标 不能同时具有确定值。

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, 肥皂泡中心处的场强 不变; 始终在肥皂泡外某处的场强 增大。(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, 在坐标原点 O 处取一电流元 $I d\vec{l}$, 则该电流元在 $(0, 0, a)$ 点处的磁感应强度 $\vec{B} = \underline{\hspace{2cm}}$; 在 $(0, a, 0)$ 点处的磁感应强度 $\vec{B} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
13. 如右图所示, 一长度为 L 的直导体 OS 放在匀强磁场 $\vec{B}$ 中, $\vec{B}$ 平行于 OP , $\theta = 30^\circ$, 当直导体 OS 以角速度 ω 绕 OP 轴转动时, OS 上感应电动势大小 $\varepsilon = \underline{\hspace{2cm}}$ 并且 O 点电势高。
14. 一磁场的磁感应强度为 $\vec{B} = b\vec{j} + a\vec{k}(\text{T})$, 一直载流导线沿空间直角坐标 Oz 轴放置, 电流沿 z 轴正向, 在坐标原点 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 $dF = \underline{\hspace{2cm}}$, 方向为 沿 z 轴正向。
15. 玻尔氢原子理论中有三条基本假设, 其分别是 (1) 定态 假设、(2) 跃迁 假设、(3) 轨道角动量量子化 假设。
16. 在一个半径为 R 的闭合圆形电流 I 所在平面内, 选取一个同心且半径大于 R 的圆形闭合积分回路 L , 则由安培环路定理可知: $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \underline{\hspace{2cm}}$ 零, 积分回路 L 上任意一点的 $B = \underline{\hspace{2cm}}$ 零。

(填等于或不等于)



四、综合计算题（共 40 分）

得分	评阅人

17. 已知锂的红限波长为 500nm ，用波长为 300nm 的紫外光照射锂的表面，（取 $h=6.63\times 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$ ）求：

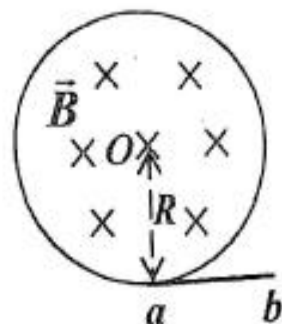
- (1) 锂的电子逸出功（用 eV 表示）；（4 分）
- (2) 遏止电压。（6 分）

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，

得分	评阅人

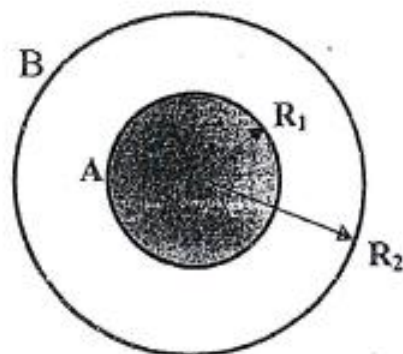
其方向垂直纸面向内， $\vec{B}$ 的大小随时间线性增加 $\frac{dB}{dt} = k > 0$ ，一

长度为 R 的导体棒 ab 与圆柱体相切于 a 点，求导体棒上的电动势 $\mathcal{E}_{ab}$ ，并判断 a 、 b 两点哪点电势高。（10 分）



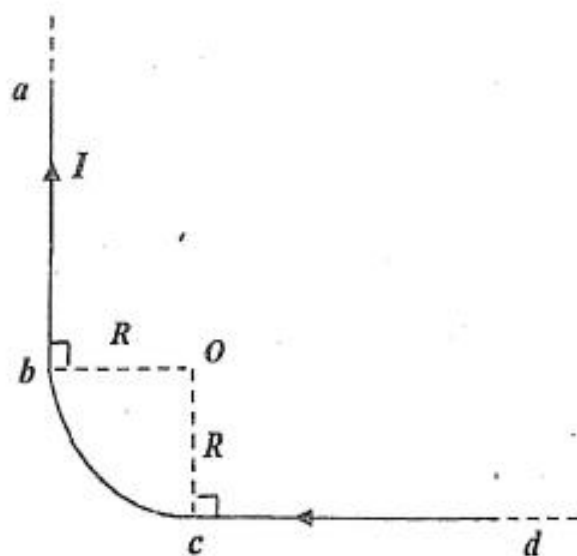
19. 半径为 R_1 的金属球 A 与内半径为 R_2 的薄金属球壳 B 同心放置构成球形电容器, 已知 $R_1=R_0$, $R_2=2R_0$ 。试由电容器电容定义证明该电容器的电容 $C = 8\pi\epsilon_0 R_0$ 。(10 分)

得分	评阅人



20. 一通有电流 I 的无限长直导线被弯折成如图所示的形状, bc 段为半径为 R 的四分之一圆弧, 且 Ob 和 Oc 分别与 ab 段和 cd 段直导线垂直, 求 O 点的磁感应强度 $\vec{B}$ 。(10 分)

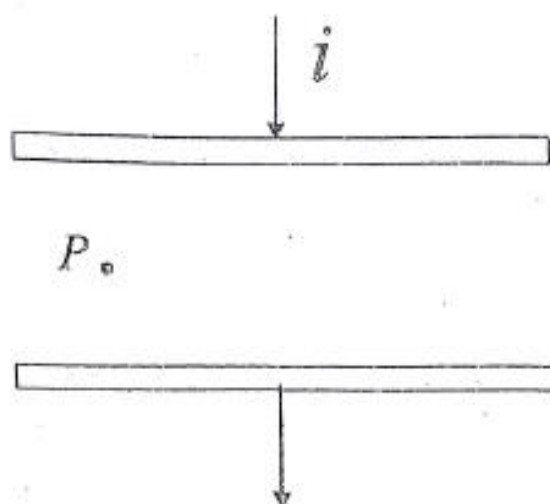
得分	评阅人



五、作图题 (6 分)

21. 圆形平行板电容器, 正处于放电过程中, 试画出并说明此放电过程中极板间某点 P 处电场 $\vec{E}$ 和感生磁场 $\vec{B}$ 的方向。

得分	评阅人



2013-2014 学年第1学期 (A)卷

选择题: B A A B D

填空题: 6. $\frac{Q^2}{16\pi\epsilon_0 R^2}$

7. -250 V ($U_{AB} = U_A - U_B$)

8. 戴维孙

9. $1/16$

10. 不能同时确定

11. 不变 不变

12. 0 , $\frac{\mu_0 I dL}{4\pi a^2} (-\vec{i})$

13. $\frac{1}{2}BL^2\omega \sin^2\theta$ S

14. $bIdl$ $-\vec{i}$

15. 定态 角动量量子化

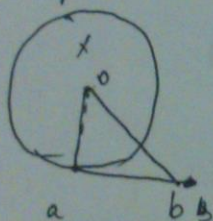
16. 等于 不等于

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

$eU_a = \frac{1}{2}mV_m^2 = h\nu - A = \frac{1240}{300} - 2.48 = 1.65 \text{ (eV)}$

$\therefore U_a = 1.65 \text{ (V)}$

18. 解: 选 $\vec{oa}$, $\vec{ob}$. $|\mathcal{E}_{oab}| = |\mathcal{E}_{ab}| = \left| \frac{d\Phi}{dt} \right| = S_{ab} \left| \frac{dB}{dt} \right| = \frac{1}{8} \pi R^2 k$



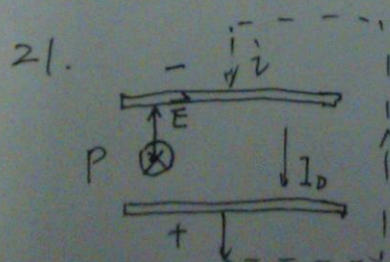
方向: 由楞次定律可推: 电动势 $a \rightarrow b$. b 点高.

19. 证: 给内、外球分别带上 $+Q$ 和 $-Q$ 的电量, 则: $U_{AB} = \int_{R_0}^{2R_0} \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} dr = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{2R_0}$

由定义: $C = \frac{Q}{U_{AB}} = 8\pi\epsilon_0 R_0$

20. 解: $B_{ba} = B_{dc} = \frac{\mu_0 I}{4\pi R}$, $B_{cb} = \frac{\mu_0 I \theta}{4\pi R} \bigg|_{\theta=\pi/2} = \frac{\mu_0 I}{8R}$

$\therefore B_0 = 2 \times B_{ba} + \frac{\mu_0 I}{8R} = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} + \frac{\mu_0 I}{8R}$, 方向: 垂直纸面向里.



21. 解: 既然是放电, 则下板带正电, 上板带负电.

故 $\vec{E}$ 方向如图.

由于处于放电过程, 故两极上的 Q 变化, 故 $\vec{E}$ 变化.

从而产生位移电流 I_0 . 与 $\vec{I}$ 同向. I_0 产生的 $\vec{B}$ 按右手螺旋, 故 $\vec{B}$ 方向 $\odot$