

华东交通大学 2007—2008 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
题分	18	18	24	9	9	9	6	7			100	签名
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。

得分	评阅人

一、填空题 A(每题 3 分, 共 18 分)

1. 真空中一肥皂泡均匀带电 Q 。若将它由半径 r_1 吹大到半径 r_2 , 则通过半径为 R 的同心高斯面的电场强度通量 Φ 为 _____。(已知 $R > r_2$)

2. 一带电为 Q 的金属球壳内、外半径分别为 R_1 和 R_2 , 今在球壳空腔内放置一电量为 q 的点电荷, 则球壳的电势 $U =$ _____。

3. 一磁场的磁感应强度为 $\vec{B} = a\vec{i} + b\vec{j} + c\vec{k}(T)$, 则通过一半径为 R , 开口向 Z 轴正方向的半球壳表面的磁通量的大小为 _____ Wb。

4. 自感系数为 $L = 0.3H$ 的螺线管中通以 $8A$ 的电流时, 螺线管中存储的磁场能量 $W =$ _____ J。

5. 一速度为 u 的宇宙飞船沿 x 轴正方向飞行, 飞船头部有一个脉冲光源在工作, 则飞船发射地测得船头脉冲光源发出的光脉冲的传播速度大小为 _____。

6. 根据玻尔理论, 氢原子中的电子在 $n=4$ 的轨道上运动的角动量与在基态的轨道上运动的角动量之比为 _____。

二、选择题（每题3分，共18分）

得分	评阅人

7. 两个带电不等的金属球半径相等，一个是实心的，另一个是空心的，现将它们相互接触，则两个金属球上的电荷：

[]

(A) 不变化；(B) 平均分配；(C) 空心球电量多；(D) 实心球电量多。

8. 一空气平行板电容器充电后与电源断开，然后在两极板间充满某种各向同性均匀电介质，则电场强度的大小 E ，电容 C ，电压 U ，电场能量 W 四个量各自与充入介质前相比较，增大（↑）或减小（↓）的情况为

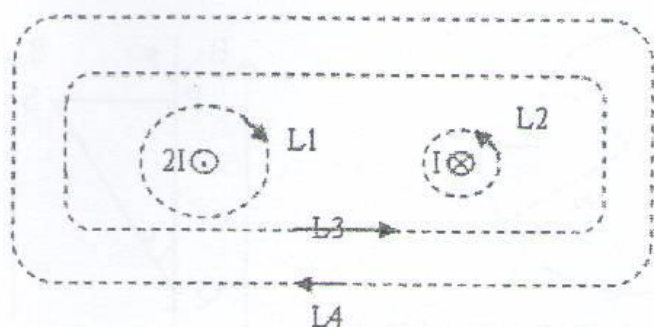
[]

(A) $E \uparrow C \uparrow U \uparrow W \uparrow$ (B) $E \downarrow C \uparrow U \uparrow W \downarrow$

(C) $E \downarrow C \uparrow U \downarrow W \downarrow$ (D) $E \uparrow C \downarrow U \downarrow W \uparrow$

9. 如图，流出纸面的电流为 $2I$ ，流进纸面的电流为 I ，则下述各式中哪一个是正确的？

[]



(A) $\oint_{L_1} B \cdot dl = 2\mu_0 I$;

(B) $\oint_{L_2} B \cdot dl = \mu_0 I$;

(C) $\oint_{L_4} B \cdot dl = -\mu_0 I$;

(D) $\oint_{L_3} B \cdot dl = -\mu_0 I$

10. 将形状完全相同的铜环和铝环静止放置，并使通过两环面的磁通量随时间的变化率相等，则

[]

(A) 铜环中有感应电动势，铝环中无感应电动势；

(B) 铜环中感应电动势大，铝环中感应电动势小；

(C) 铜环中感应电动势小，铝环中感应电动势大；

(D) 两环中感应电动势相等。

11. 一火箭的固有长度为 L ，相对于地面作匀速直线运动的速度为 v_1 ，火箭上有一人从火箭的后端向火箭前端上的一个靶子发射一颗相对于火箭速度为 v_2 的子弹。在火箭上测得子弹从射出到击中靶的时间间隔是

[]

(A) $\frac{L}{v_1 + v_2}$; (B) $\frac{L}{v_1 - v_2}$; (C) $\frac{L}{v_2}$; (D) $\frac{L}{v_1 \sqrt{1 - v_1^2/c^2}}$

12. 不确定关系 $\Delta x \Delta p_x \geq h/2\pi$ 表示 x 方向上：

[]

(A) 粒子的位置不能确定；(B) 粒子的动量不能确定；

(C) 粒子的位置和动量都不能确定；(D) 粒子的位置和动量不能同时确定。

三、填空题 B(每题 6 分, 共 24 分)

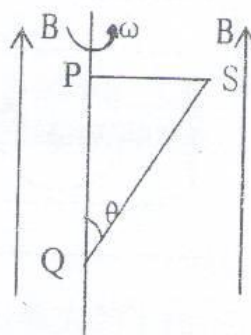
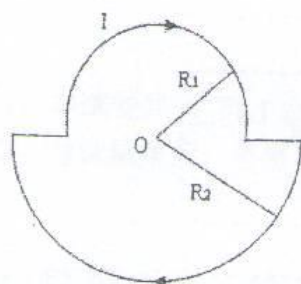
得分	评阅人

13. 设描述微观粒子运动的波函数为 $\psi(r, t)$, 则 $\psi\psi^*$ 表示
 _____; $\psi(r, t)$ 须满足的

条件是_____。

14. 静电场的环路定理表示式为_____, 该定理表明, 静电场是_____场。

15. 将导线弯成半径分别为 R_1 和 R_2 而且共面的两个半圆, 圆心为 O , 通过的电流强度为 I , 如下图所示, 则圆心 O 点 B 的大小_____, 方向_____。



16. 如右图所示, 直角三角形金属框 PQS 放置在匀强磁场中, B 平行于 PQ, 当金属框以 ω 转动时, PS 边感应电动势大小_____, 整个回路的感应电动势大小为_____。

(PS=a)

四、综合计算题 (共 40 分)

得分	评阅人

17. 求在真空中与点电荷 $q=2.0 \times 10^{-8} \text{C}$ 分别相距 $a=1.0\text{m}$ 和 $b=2.0\text{m}$ 的两点的电场强度大小及两点间电势差。(9 分)

($k = 9 \times 10^9 \text{Nm}^2\text{C}^{-2}$)($\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$)

18. 一电子在磁感应强度为 B 的磁场中, 沿半径为 R 、螺距为 h 的螺旋线运动, 求: 电子沿磁场方向和垂直于磁场方向的分速度大小 $V_{//}=?$ 、 $V_{\perp}=?$ 。(电子的电量和质量 e 、 m 为已知)(9分)

得分	评阅人

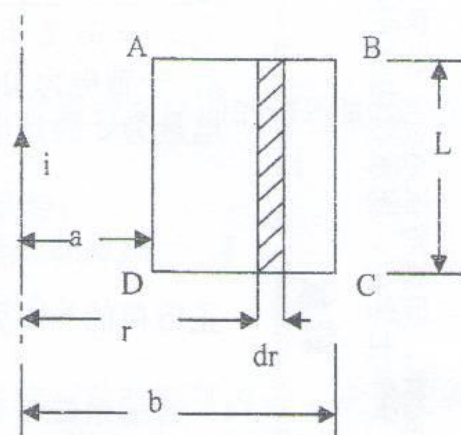
19. 如图所示, 一通有交流 $i = I_0 \sin \omega t$ 的长直导线旁有一共面的

矩形线圈 $ABCD$, 试求:

(1) 穿过线圈回路的磁通量;(5分)

(2) 回路中感应电动势大小。(4分)

得分	评阅人



20. 在 O 参照系中, 有一个静止的正方形, 其面积为 100cm^2 , 质量为 0.8Kg 。观察者 O' 以 $0.6c$ 的匀速度沿正方形的一边运动, 求 O' 所测得的该图形的质量面密度。(6 分)

得分	评阅人

21. 已知某金属的逸出功为 A , 用频率为 ν_1 的光照射金属能产生光电效应,

得分	评阅人

(1) 求该金属的红限频率 $\nu_0 = ?$; (2 分)

(2) $\nu_1 > \nu_0$, 遏止电势差 $|U_a| = ?$ 。(5 分)

2007~2008(A)

A 卷答案与评分标准

(2007-2008 学年大学物理 I
2007 级)

一、填空题 A:

(1) $\frac{Q}{\epsilon_0}$;

(2) $\frac{Q+q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$;

(3) $\pi R^2 c$;

(4) 9.6 J;

(5) C;

(6) 4.

二、选择题

(7) ~ (12) B; C; C; D; C; D.

三、填空题 B:

(13) t 时刻粒子在 r 处附近出现的概率密度 (2 分);

单值、有限、连续 (2 分) $\oint_V |\Psi|^2 dV = 1$ (2 分)

(14) $\oint_L \vec{E} \cdot d\vec{l} = 0$; 保守力场

(15) $\frac{\mu_0 I}{4} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$; 垂直纸面向里.

(16) $\frac{1}{2} B \omega a^2$; 0.

四、综合计算题:

(17) 解: 由点电荷的场强公式可得:

$E_a = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 a^2} = k \frac{q}{a^2}$ (2 分) 代入数据得: $E_a = 180 \text{ N/C}$ (1 分)

$E_b = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 b^2} = k \frac{q}{b^2}$ (2 分) 代入数据得: $E_b = 45 \text{ N/C}$ (1 分)

$U_{ab} = \int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{l}$ (2 分) $U_{ab} = kq \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right) = 90 \text{ V}$ (1 分)

(18) 解: 由洛伦兹公式可得: $T = \frac{2\pi m}{eB}$ (2 分) 又由: $h = V_{\parallel} T$

得: $V_{\parallel} = \frac{h}{T} = \frac{ehB}{2\pi m}$ (2 分)

又: $\frac{mV_{\perp}^2}{R} = BeV_{\perp}$ (3 分) $V_{\perp} = \frac{eBR}{m}$ (2 分)

19. 3分: (略).

20. 不作要求.

21. 3分: $h\nu_1 = \frac{1}{2} mV_m^2 + A$

$\therefore 0\nu_0 = A/h.$

$\frac{1}{2} mV_m^2 = eU_d$

$eU_d = \frac{1}{2} mV_m^2 = h\nu_1 - A$

$A = h\nu_0$

$\therefore U_d = (h\nu_1 - A)/e.$