

广东工业大学考试试卷（模拟题 B）

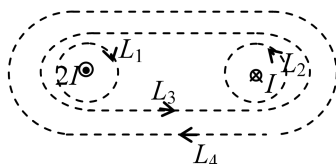
课程名称: 大学物理 A (2) 试卷满分 100 分

考试形式: 闭卷 (闭卷)

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
评卷得分											
评卷签名											
复核得分											
复核签名											

一、 选择题（每题 3 分，共 30 分）只有一个答案正确，把正确答案的字母填在答题纸上，注明题号

- 已知一高斯面所包围的体积内电荷代数和 $\Sigma q=0$ ，则可肯定：
 - 高斯面上各点场强均为零。
 - 穿过高斯面上每一面元的电场强度通量均为零。
 - 穿过整个高斯面的电场强度通量为零。
 - 以上说法都不对。
- 在已知静电场分布的条件下，任意两点 P_1 和 P_2 之间的电势差决定于
 - P_1 和 P_2 两点的位置。
 - P_1 和 P_2 两点处的电场强度的大小和方向。
 - 试验电荷所带电荷的正负。
 - 试验电荷的电荷大小。
- 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？
 - $\oint_{L_1} \vec{H} \cdot d\vec{l} = 2I$.
 - $\oint_{L_2} \vec{H} \cdot d\vec{l} = I$
 - $\oint_{L_3} \vec{H} \cdot d\vec{l} = -I$.
 - $\oint_{L_4} \vec{H} \cdot d\vec{l} = -I$.

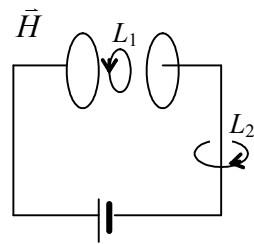


4. 对于单匝线圈取自感系数的定义式为 $L = \Phi / I$ 。当线圈的几何形状、大小及周围磁介质分布不变，且无铁磁性物质时，若线圈中的电流强度变小，则线圈的自感系数 L

- (A) 变大，与电流成反比关系。 (B) 变小。
(C) 不变。 (D) 变大，但与电流不成反比关系。

5. 如图，平板电容器(忽略边缘效应)充电时，沿环路 L_1 的磁场强度 \vec{H} 的环流与沿环路 L_2 的磁场强度 \vec{H} 的环流两者，必有：

- (A) $\oint_{L_1} \vec{H} \cdot d\vec{l}' > \oint_{L_2} \vec{H} \cdot d\vec{l}'$. (B) $\oint_{L_1} \vec{H} \cdot d\vec{l}' < \oint_{L_2} \vec{H} \cdot d\vec{l}'$.
(C) $\oint_{L_1} \vec{H} \cdot d\vec{l}' = \oint_{L_2} \vec{H} \cdot d\vec{l}'$. (D) $\oint_{L_1} \vec{H} \cdot d\vec{l}' = 0$.



6. 有一直尺固定在 K' 系中，它与 Ox' 轴的夹角 $\theta' = 45^\circ$ ，如果 K' 系以匀速度沿 Ox 方向相对于 K 系运动， K 系中观察者测得该尺与 Ox 轴的夹角

- (A) 大于 45° . (B) 小于 45° . (C) 等于 45° .
(D) 当 K' 系沿 Ox 正方向运动时大于 45° ，而当 K' 系沿 Ox 负方向运动时小于 45° 。

7. 已知一单色光照射在钠表面上，测得光电子的最大动能是 1.2 eV ，而钠的红限波长是 5400 \AA ，那么入射光的波长是

- (A) 5350 \AA . (B) 5000 \AA .
(C) 4350 \AA . (D) 3550 \AA .

8. 由氢原子理论知，当大量氢原子处于 $n=3$ 的激发态时，原子跃迁将发出：

- (A) 一种波长的光. (B) 两种波长的光.
(C) 三种波长的光. (D) 连续光谱.

9. 不确定关系式 $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \hbar$ 表示在 x 方向上

- (A) 粒子位置不能准确确定.
(B) 粒子动量不能准确确定.
(C) 粒子位置和动量都不能准确确定.
(D) 粒子位置和动量不能同时准确确定.

10. 下列各组量子数中，哪一组可以描述原子中电子的状态？

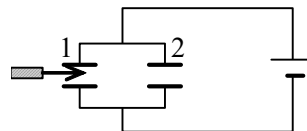
- (A) $n=2, l=2, m_l=0, m_s=\frac{1}{2}$.
(B) $n=3, l=1, m_l=-1, m_s=-\frac{1}{2}$.
(C) $n=1, l=2, m_l=1, m_s=\frac{1}{2}$.
(D) $n=1, l=0, m_l=1, m_s=-\frac{1}{2}$.

二、填空题 (共 30 分) 将答案写在答题纸上, 并在答案下画一横线, 注明题号

11. 由一根绝缘细线围成的边长为 l 的正方形线框, 使它均匀带电, 其电荷线密度为 λ , 则在正方形中心处的电场强度的大小 $E =$ _____.

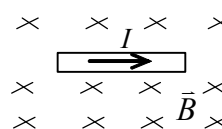
12. 一半径为 R 的均匀带电导体球壳, 带电荷为 Q . 球壳内、外均为真空. 设无限远处为电势零点, 则壳内各点电势 $U =$ _____.

13. 两个空气电容器 1 和 2, 并联后接在电压恒定的直流电源上, 如图所示. 今有一块各向同性均匀电介质板缓慢地插入电容器 1 中, 则电容器组的总电荷将 _____, 电容器组储存的电能将 _____. (填增大, 减小或不变)

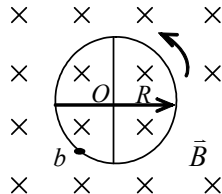


14. 若电子在垂直于磁场的平面内运动, 均匀磁场作用于电子上的力为 F , 轨道的曲率半径为 R , 则磁感强度的大小应为 _____.

15. 有一根质量为 m , 长为 l 的直导线, 放在磁感强度为 \vec{B} 的均匀磁场中, \vec{B} 的方向在水平面内, 导线中电流方向如图所示, 当导线所受磁力与重力平衡时, 导线中电流 $I =$ _____



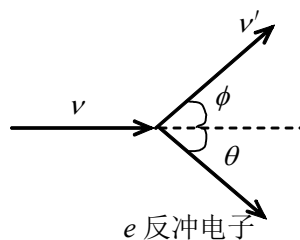
16. 四根辐条的金属轮子在均匀磁场 \vec{B} 中转动, 转轴与 \vec{B} 平行, 轮子和辐条都是导体, 辐条长为 R , 轮子转速为 n , 则轮子中心 O 与轮边缘 b 之间的感应电动势为 _____, 电势最高点是在 _____ 处. (每空 3 分)



17. 真空中两只长直螺线管 1 和 2, 长度相等, 单层密绕匝数相同, 直径之比 $d_1 / d_2 = 1/4$. 当它们通以相同电流时, 两螺线管贮存的磁能之比为 $W_1 / W_2 =$ _____.

18. π^+ 介子是不稳定的粒子, 在它自己的参照系中测得平均寿命是 $2.6 \times 10^{-8} \text{ s}$, 如果它相对于实验室以 $0.8c$ (c 为真空中光速) 的速率运动, 那么实验室坐标系中测得的 π^+ 介子的寿命是 _____ s.

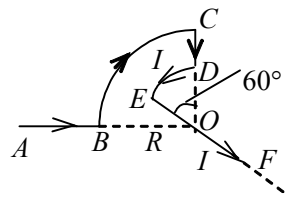
19. 如图所示, 一频率为 ν 的入射光子与起始静止的自由电子发生碰撞和散射. 如果散射光子的频率为 ν' , 反冲电子的动量为 p , 则在入射光子平行的方向上的动量守恒定律的分量形式为 _____.



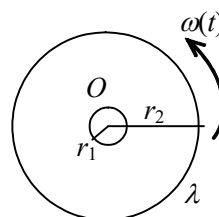
三、计算题（共 40 分）答案写在答题纸上，注明题号

21. (本题 10 分) 半径分别为 1.0 cm 与 2.0 cm 的两个球形导体，各带电荷 $1.0 \times 10^{-8} \text{ C}$ ，两球相距很远。若用细导线将两球相连接。求 (1) 每个球所带电荷；(2) 每球的电势。 ($\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$)

22. (本题 10 分) 在真空中将一根细长导线弯成如图所示的形状(在同一平面内，由实线表示)， $\overline{AB} = \overline{EF} = R$ ，大圆弧 BC 的半径为 R ，小圆弧 DE 的半径为 $\frac{1}{2}R$ ，求圆心 O 处的磁感强度 \vec{B} 的大小和方向。



23. (本题 10 分) 如图所示，一半径为 r_2 电荷线密度为 λ 的均匀带电圆环，里边有一半径为 r_1 总电阻为 R 的导体环，两环共面同心($r_2 \gg r_1$)，当大环以变角速度 $\omega = \omega(t)$ 绕垂直于环面的中心轴旋转时，求小环中的感应电流。其方向如何？



24. (本题 5 分) 考虑到相对论效应，要使电子的速度从 $v_1 = 1.2 \times 10^8 \text{ m/s}$ 增加到 $v_2 = 2.4 \times 10^8 \text{ m/s}$ 必须对它作多少功？ (电子静止质量 $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$)

25. (本题 5 分) 假如电子运动速度与光速可以比拟，则当电子的动能等于它静止能量的 2 倍时，其德布罗意波长为多少？

(普朗克常量 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ，电子静止质量 $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$)