

考场登记表序号 _____

| 题号 | 一 | 二 | 三(16) | 三(17) | 三(18) | 三(19) | 总分 |
|-----|---|---|-------|-------|-------|-------|----|
| 得分 | | | | | | | |
| 阅卷人 | | | | | | | |

得分 _____

一、单选题 (每小题 3 分, 共 30 分)

1. 一点电荷对放在相距 6 cm 处的另一点电荷的库仑力大小为 F 。若两点电荷之间的距离减少到 3 cm, 此时它们之间的库仑力大小为

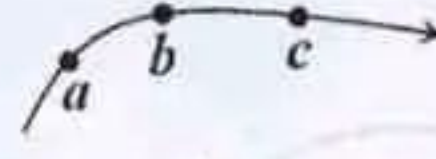
- (A) $F/4$ (B) $F/2$ (C) $2F$ (D) $4F$ []

2. 在边长为 a 的正方体中心有一个电量为 q 的点电荷, 则通过该正方体任一面的电场强度通量为

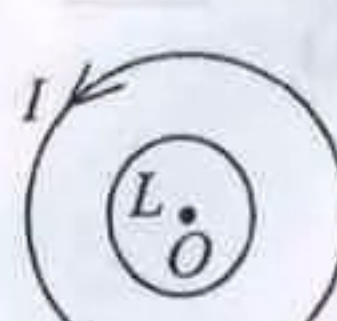
- (A) $\frac{q}{\epsilon_0}$ (B) $\frac{q}{2\epsilon_0}$ (C) $\frac{q}{4\epsilon_0}$ (D) $\frac{q}{6\epsilon_0}$ []

3. 如图所示, a 、 b 、 c 是电场中某条电场线上的三个点, 由此可知

- (A) $E_a > E_b > E_c$ (B) $E_a < E_b < E_c$
(C) $U_a > U_b > U_c$ (D) $U_a < U_b < U_c$ []

4. 如图所示, 在一圆形电流 I 所在的平面内, 选取一个同心圆形闭合回路 L , 则由安培环路定理可知

- (A) $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$, 且环路上任意一点 $B = 0$
(B) $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$, 且环路上任意一点 $B \neq 0$
(C) $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq 0$, 且环路上任意一点 $B \neq 0$
(D) $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq 0$, 且环路上任意一点 $B = \text{常量}$ []

5. 一载有电流 I 的细导线分别均匀密绕在半径为 R 和 r 的长直圆筒上形成两个螺线管, 两螺线管单位长度上的匝数相等。设 $R=2r$, 则两螺线管中的磁感应强度大小 B_R 和 B_r 应满足

- (A) $B_R = 2B_r$ (B) $B_R = B_r$ (C) $2B_R = B_r$ (D) $B_R = 4B_r$ []

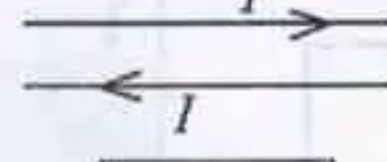
第 1 页 共 4 页

6. 均匀磁场的磁感应强度 B 垂直于半径为 r 的圆面, 今以该圆周边为边线, 作一半球面 S , 则通过 S 面的磁通量的大小为

- (A) $2\pi r^2 B$ (B) 0 (C) $\pi r^2 B$ (D) 无法确定的量 []

7. 如图所示, 两根无限长平行直导线载有大小相等方向相反的电流 I , 并各以 dI/dt 的变化率增长, 一矩形线圈位于导线平面内, 则

- (A) 线圈中无感应电流
(B) 线圈中感应电流为顺时针方向
(C) 线圈中感应电流为逆时针方向
(D) 线圈中感应电流方向不确定 []

8. 在双缝干涉实验中, 入射光的波长为 λ , 用玻璃纸遮住双缝中的一个缝, 若玻璃纸中光程比相同厚度的空气的光程大 2.5λ , 则屏上原来的明纹处

- (A) 仍为明条纹 (B) 变为暗条纹
(C) 既非明纹也非暗纹 (D) 无法确定是明纹, 还是暗纹 []

9. 自然光以 60° 的入射角照射到某一透明介质表面时, 反射光为线偏振光, 则

- (A) 折射光为线偏振光, 折射角为 30°
(B) 折射光为部分偏振光, 折射角不能确定
(C) 折射光为线偏振光, 折射角不能确定
(D) 折射光为部分偏振光, 折射角为 30° []

10. 用频率为 ν 的单色光照射某种金属时, 逸出光电子的最大动能为 E_k , 若改用频率为 2ν 的单色光照射此种金属时, 则逸出光电子的最大动能为

- (A) $h\nu + E_k$ (B) $2h\nu - E_k$ (C) $h\nu - E_k$ (D) $2E_k$ []

二、填空题 (每小题 3 分, 共 15 分)

得分 _____

11. 一平行板电容器, 充电后切断电源, 然后使两极板间充满相对电容率为 ϵ_r 的各向同性均匀电介质, 此时两极板间的电场强度是原来的 _____ 倍。12. 一螺绕环单位长度上的线圈匝数为 $n=1000$ 匝/m, 各向同性均匀环心材料的磁导率 $\mu=\mu_0$ 。当导线中通有电流 $I=1.0$ A 时, 则线圈中磁场的能量密度 $w_m =$ _____ J/m³。
($\mu_0=4\pi \times 10^{-7}$ T·m/A)13. 一凹面镜的曲率半径为 24 cm, 如果物点的物距 $S=-12$ cm, 那么像距 S' 为 _____ cm。14. 如果单缝夫琅禾费衍射的第一级暗纹发生在衍射角为 $\varphi=30^\circ$ 的方位上, 所用单色光波长 $\lambda=500$ nm, 则单缝宽度为 _____ m。15. 一束光强为 I_0 的自然光垂直穿过两个偏振片, 且两偏振片的偏振化方向成 45° 角, 若不考虑偏振片的反射和吸收, 则穿过两个偏振片后的光强 I 为 _____。

第 2 页 共 4 页

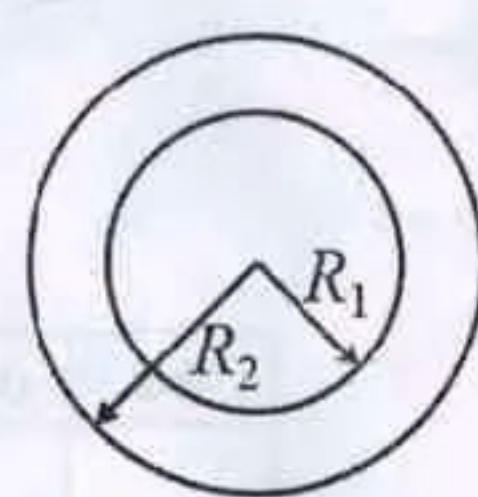
三、计算题 (共 55 分)

得分 _____

16. (本题 15 分)

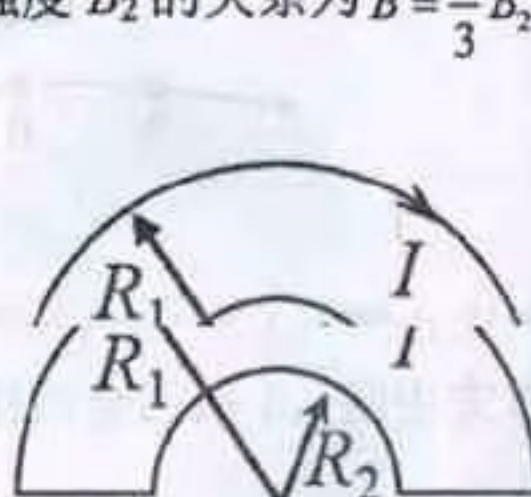
如图所示, 真空中两个同心球面的半径分别为 R_1 和 R_2 ($R_2 > R_1$), 各自带有电荷 Q_1 和 Q_2 。求:

- (1) 各区域电场强度的分布;
(2) 两球面间的电势差。



17. (本题 10 分)

得分 _____

如图所示, 平面闭合回路由半径为 R_1 及 R_2 ($R_1 > R_2$) 的两个同心半圆弧和两个直导线段组成。已知两个直导线段在两个半圆弧中心 O 处的磁感应强度为零, 且闭合载流回路在 O 处产生的总的磁感应强度 B 与半径为 R_2 的半圆弧在 O 点产生的磁感应强度 B_2 的关系为 $B = \frac{2}{3} B_2$, 求 R_1 与 R_2 的关系。

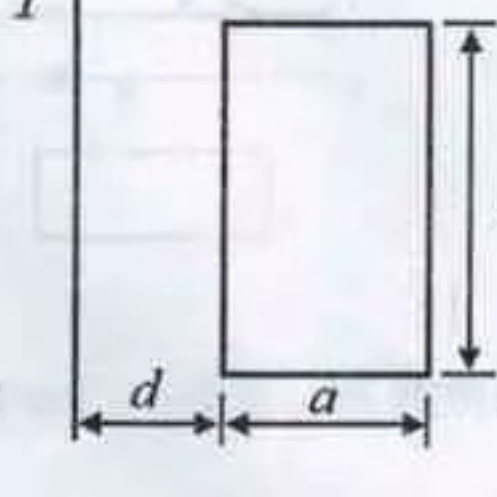
第 3 页 共 4 页

18. (本题 15 分)

得分 _____

如图所示, 一长直导线中通有交变电流 $I = 5.0 \sin(100\pi t)$ A, 在与其相距 $d = 5.0$ cm 处放有一矩形线圈, 共 100 匝, 线圈长 $l = 4.0$ cm, 宽 $a = 2.0$ cm。求 t 时刻:

- (1) 线圈中的磁通链数;
(2) 线圈中的感生电动势。



19. (本题 15 分)

得分 _____

波长 $\lambda = 600$ nm 的单色光垂直入射到一光栅上, 测得第二级主极大的衍射角度为 30° , 且第三级缺级。求:

- (1) 光栅常数 $(a+b)$;
(2) 透光缝可能的最小宽度 a ;
(3) 第一级主极大的衍射角。

第 4 页 共 4 页