

南京信息工程大学试卷

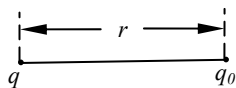
17—18学年 第 1 学期 大学物理II(2) (工科卷)期末试卷 (B)

本试卷共 5 页；考试时间 120 分钟；出卷时间 17 年 12 月

注意：请在答题册上作答！

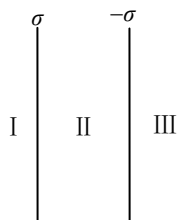
一、单选题（15 小题，每小题 2 分，共 30 分）

1、如图所示，在真空中有两个静止的点电荷 q 、 q_0 ，相距为 r ，则 q_0 所受的电场力大小 f 为（ ）。



A、 $\frac{qq_0}{4\pi\epsilon_0 r}$ ； B、 $\frac{qq_0}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ ； C、0； D、 $\frac{qq_0}{2\pi\epsilon_0 r^2}$

2、两块无限大的带电平行平面，其电荷面密度分别为 σ ($\sigma > 0$) 及 $-\sigma$ ，如图所示，则各区域的电场强度 E_I 、 E_{II} 、 E_{III} 大小分别为：（ ）



A、0、 $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ 、0； B、0、 $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$ 、0； C、 $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ 、0、 $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ ； D、 $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$ 、0、 $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$ ；

3、关于高斯定理，下列说法正确的是：（ ）

- A、闭合曲面上各点场强为零时，面内电荷代数和必为零；
- B、闭合曲面内总电量为零时，面上各点场强必为零；
- C、闭合曲面的电通量为零时，面上各点场强必为零；
- D、闭合曲面上各点的场强仅是由面内电荷提供的。

4、当一个带电导体达到静电平衡时，则：（ ）

- A、导体表面上电荷密度较大处的电势较高；
- B、导体内任一点与其表面上任一点的电势差等于零；
- C、导体内部的电势比导体表面的电势高；

D、导体表面曲率较大处电势较高。

5、在空气平行板电容器中，平行地插上一块各向同性均匀电介质板，如图所示。当电容器充电后，若忽略边缘效应，则电介质中的场强 \vec{E} 与空气中的场强 \vec{E}_0 相比较，应有（ ）。

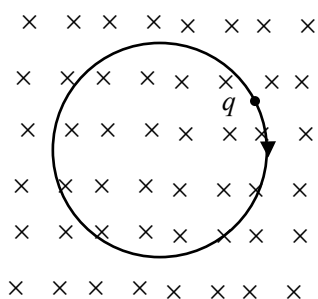


- A、 $E > E_0$ ，两者方向相同； B、 $E = E_0$ ，两者方向相同；
C、 $E < E_0$ ，两者方向相同； D、 $E < E_0$ ，两者方向相反。

6、在真空中有一根半径为 R 的圆形细导线，流过的电流为 I ，则圆心处的磁感应强度大小为（ ）

- A、 $\frac{\mu_0 I}{2R}$ ； B、 $\frac{\mu_0 I}{2\pi R}$ ； C、0； D、 $\frac{\mu_0 I}{4R}$

7、如图所示，一个运动电荷 q ，质量为 m ，垂直进入均匀磁场中，则（ ）

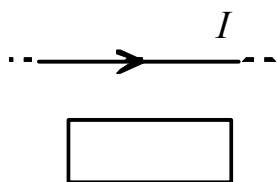


- A、其动能改变，动量不变； B、其动能和动量都改变；
C、其动能不变，动量改变； D、其动能、动量都不变。

8、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“无限长”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强度大小 B_R 和 B_r 应满足：（ ）

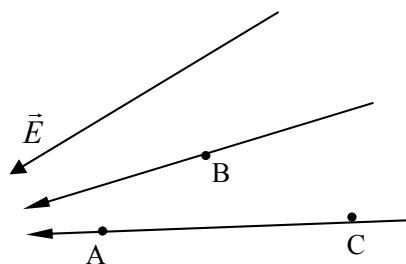
- A、 $B_R = 2 B_r$ B、 $B_R = B_r$ C、 $2B_R = B_r$ D、 $B_R = 4 B_r$

9、一根无限长平行直导线载有图示电流 I ，并以 $\frac{dI}{dt}$ 的变化率增大，一个矩形线圈位于导线平面内(如图所示)，则（ ）



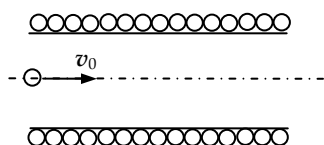
- A、线圈中无感应电流； B、线圈中感应电流为顺时针方向；
C、线圈中感应电流为逆时针方向； D、线圈中感应电流方向不确定。

10、如图所示，下列表述正确的是：（ ）



- A、 $E_A > E_B > E_C$ $U_A < U_B < U_C$; B、 $E_A < E_B < E_C$ $U_A > U_B > U_C$;
C、 $E_A > E_B > E_C$ $U_A > U_B > U_C$; D、 $E_A < E_B < E_C$ $U_A < U_B < U_C$ 。

11、将长直空心螺线管通以正弦交流电，由其空心螺线管一端沿中心轴线射入一束电子束，如图所示。则电子在空心螺线管内的运动情况是（ ）。



- A、简谐运动； B、匀速直线运动； C、匀加速直线运动； D、匀减速直线运动。
- 12、黑体 A 和 B 具有相同的温度 T ，但 A 周围的温度低于 T ， B 周围的温度高于 T ，则 A 、 B 的辐射出射度 M_A 和 M_B 的关系是（ ）

- A、 $M_A > M_B$ B、 $M_A < M_B$ C、 $M_A = M_B$ D、不能确定

13、用 X 射线照射物质时，可以观察到康普顿效应，即在偏离入射光的各个方向上观察到散射光，这种散射光中（ ）

- A、只包含有与入射光波长相同的成分；
B、既有与入射光波长相同的成分，也有波长变长的成分，波长的变化只与散射方向有关，与散射物质无关；
C、既有与入射光相同的成分，也有波长变长的成分和波长变短的成分，波长的变化既与散射方向有关，也与散射物质有关；
D、只包含着波长变长的成分，其波长的变化只与散射物质有关与散射方向无关。

14、如果两种不同质量的粒子，其德布罗意波长相同，则这两种粒子的（ ）

- A、动量相同； B、能量相同； C、速度相同； D、动能相同。

15、已知粒子在一维矩形无限深势阱中运动，其波函数为： $\psi(x) = \frac{1}{\sqrt{a}} \cdot \cos \frac{3\pi x}{2a}$ ， $(-a \leq x \leq a)$ ，那么粒子在 $x = 5a/6$ 处出现的概率密度为（ ）

- A、 $1/(2a)$ ； B、 $1/a$ ； C、 $1/\sqrt{2a}$ ； D、 $1/\sqrt{a}$ 。

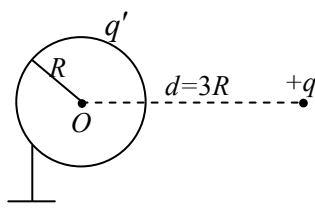
二、计算题（7 小题，共 70 分）

1、在真空的环境中放置一个半径为 R 、电荷均匀分布在的球体，电荷体密度为 ρ 。

(1) 求球体外空间任意一点的电场强度；(2) 求球体内空间任意一点的电场强度。

2、半径为 R 的金属球离地面很远，并用导线与地相联，在与球心相距为 $d = 3R$ 处有一点

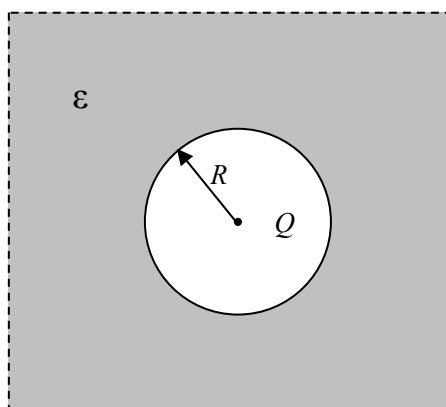
电荷 $+q$ ，试求：静电平衡时金属球上的感应电荷的电量 $q' = ?$



3、如图所示，一个金属球的半径为 R ，带电量为 Q ，金属球外空间充满介电常数为 ϵ 的各向同性的均匀电介质。

(1) 求出介质内 ($r > R$) 任一点的电位移矢量 \vec{D} 的大小和方向；

(2) 求出介质内 ($r > R$) 任一点的电场强度 \vec{E} 的大小和方向；

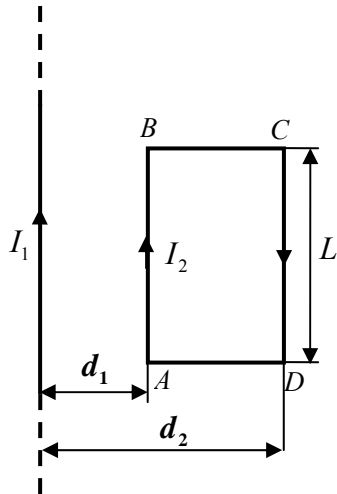


4、用一根长导线绕制成密集的环状螺旋线圈，称为螺线管。当线圈相当密集时，可以认为磁场全部集中在环内，并且磁感应强度的大小处处相等，方向与螺绕环的轴线相平行。而环外磁场可以忽略。如果螺绕环轴线单位长度的线圈匝数为 n ，螺绕环通过的电流为 I ，求环内的磁感应强度。

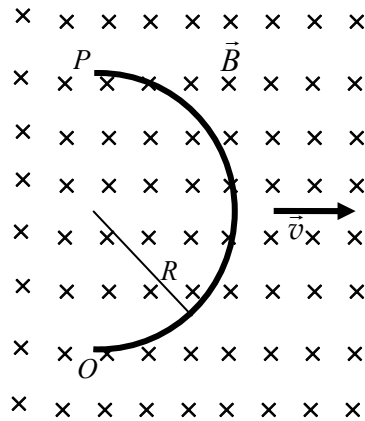
5、如图所示，一根长直导线载有电流 $I_1 = 30 \text{ A}$ ，矩形回路 $ABCD$ 载有电流 $I_2 = 20 \text{ A}$ ，

试计算该矩形回路所受的合力等于多少？。(已知 $d_1 = 1.0 \text{ cm}$ ， $d_2 = 9.0 \text{ cm}$ ， $L = 0.12 \text{ m}$ ，

真空中的磁导率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$)



6、如图所示，把一半径为 R 的半圆形导线 OP 置于磁感应强度为 \vec{B} 的均匀磁场中，当导线 OP 以匀速率 v 向右移动时，求导线中感应电动势 \mathcal{E} 的大小，并指出哪一端电势较高？



7、某金属表面电子的逸出功为 $A = 6.27 \times 10^{-19} \text{ J}$ ，今有波长为 $\lambda = 2.0 \times 10^{-7} \text{ m}$ 的光投射到该金属表面。试求：（1）由此产生的光电子的最大初动能；（2）遏制电势差；（3）该金属的红限频率 ν_0 。（已知普朗克常数 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ）