

提醒：请诚信应考，考试违规将带来严重后果！

教务处填写：

湖南大学课程考试试卷

年 月 日

考 试 用

课程名称：普通物理 A (2)；课程编码：GE03006；

试卷编号：A；考试形式：闭卷；考试时间：90 分钟。

题 号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
应得分	30	20	13	13	12	12					100
实得分											
评卷人											

(请在答题纸内作答！)

一、选择 (每小题 3 分，共 30 分)

1、一点电荷，放在球形高斯面的中心处。下列哪一种情况，通过高斯面的电场强度通量发生变化：

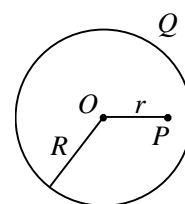
- (A) 将另一点电荷放在高斯面外。
(B) 将另一点电荷放进高斯面内。
(C) 将球心处的点电荷移开，但仍在高斯面内。
(D) 将高斯面半径缩小。

[]

2、如图所示，半径为 R 的均匀带电球面，总电荷为 Q ，设无穷远处的电势为零，则球内距离球心为 r 的 P 点处的电场强度的大小和电势为：

- (A) $E=0$, $U = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$.
(B) $E=0$, $U = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$.
(C) $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$, $U = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$.
(D) $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$, $U = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$.

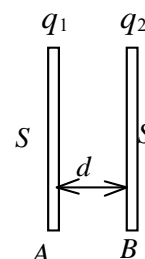
[]



3、两块面积均为 S 的金属平板 A 和 B 彼此平行放置，板间距离为 d (d 远小于板的线度)，设 A 板带有电荷 q_1 ， B 板带有电荷 q_2 ，则 AB 两板间的电势差 U_{AB} 为

- (A) $\frac{q_1 + q_2}{2\epsilon_0 S} d$. (B) $\frac{q_1 + q_2}{4\epsilon_0 S} d$.
(C) $\frac{q_1 - q_2}{2\epsilon_0 S} d$. (D) $\frac{q_1 - q_2}{4\epsilon_0 S} d$.

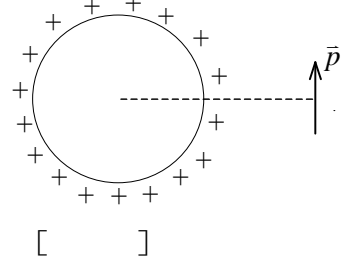
[]



4、

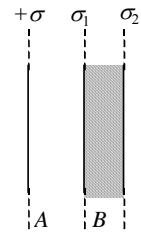
24. 在一个带有正电荷的均匀带电球面外，放置一个电偶极子，其电矩 \vec{p} 的方向如图所示。当释放后，该电偶极子的运动主要是

- (A) 沿逆时针方向旋转，直至电矩 \vec{p} 沿径向指向球面而停止。
- (B) 沿顺时针方向旋转至电矩 \vec{p} 沿径向朝外，同时逆电场线方向向着球面移动。
- (C) 沿顺时针方向旋转至电矩 \vec{p} 沿径向朝外，同时沿电场线远离球面移动。
- (D) 沿顺时针方向旋转，直至电矩 \vec{p} 沿径向朝外而停止。



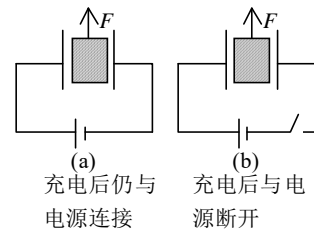
5、一“无限大”均匀带电平面 A，其附近放一与它平行的有一定厚度的“无限大”平面导体板 B，如图所示。已知 A 上的电荷面密度为 $+\sigma$ ，则在导体板 B 的两个表面 1 和 2 上的感生电荷面密度为：

- (A) $\sigma_1 = -\sigma$, $\sigma_2 = +\sigma$.
- (B) $\sigma_1 = -\frac{1}{2}\sigma$, $\sigma_2 = +\frac{1}{2}\sigma$.
- (C) $\sigma_1 = -\frac{1}{2}\sigma$, $\sigma_2 = -\frac{1}{2}\sigma$.
- (D) $\sigma_1 = -\sigma$, $\sigma_2 = 0$.



6、用力 F 把电容器中的电介质板拉出，在图(a)和图(b)的两种情况下，电容器中储存的静电能量将

- (A) 都增加。
- (B) 都减少。
- (C) (a)增加, (b)减少。
- (D) (a)减少, (b)增加。

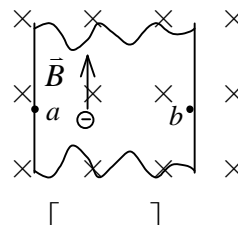


7、无限长直圆柱体，半径为 R ，沿轴向均匀流有电流。设圆柱体内($r < R$)的磁感强度为 B_i ，圆柱体外($r > R$)的磁感强度为 B_e ，则有

- (A) B_i 、 B_e 均与 r 成正比。
- (B) B_i 、 B_e 均与 r 成反比。
- (C) B_i 与 r 成反比， B_e 与 r 成正比。
- (D) B_i 与 r 成正比， B_e 与 r 成反比。

8、16. 一铜条置于均匀磁场中，铜条中电子流的方向如图所示。试问下述哪一种情况将会发生？

- (A) 在铜条上产生涡流。
- (B) 在铜条上 a 、 b 两点产生一小电势差，且 $U_a < U_b$ 。
- (C) 在铜条上 a 、 b 两点产生一小电势差，且 $U_a > U_b$ 。
- (D) 电子受到洛伦兹力而减速。

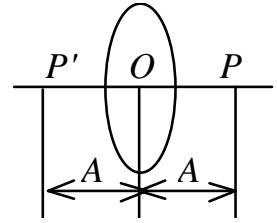


9、31. 磁介质有三种，用相对磁导率 μ_r 表征它们各自的特性时，

- (A) 顺磁质 $\mu_r > 0$ ，抗磁质 $\mu_r < 0$ ，铁磁质 $\mu_r \gg 1$ 。
- (B) 顺磁质 $\mu_r > 1$ ，抗磁质 $\mu_r = 1$ ，铁磁质 $\mu_r \gg 1$ 。
- (C) 顺磁质 $\mu_r < 0$ ，抗磁质 $\mu_r < 1$ ，铁磁质 $\mu_r > 0$ 。
- (D) 顺磁质 $\mu_r > 1$ ，抗磁质 $\mu_r < 1$ ，铁磁质 $\mu_r \gg 1$ 。

10、图示为一固定的均匀带正电荷的圆环，通过环心 O 并垂直于环面有一固定的绝缘细棒，细棒上套着一个带负电的小球。假定起始时，小球在离 O 较远的 P 点，初速度为零，不计小球与细棒间摩擦，则小球将：

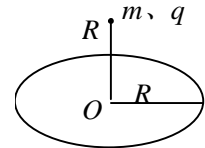
- (A) 沿轴线向 O 点运动，最后停止于 O 点不动。
 (B) 沿轴线经 O 点到达对称点 P' 处停止不再运动。
 (C) 以 O 点为平衡位置，沿轴线作振幅为 A 的简谐振动。
 (D) 以 O 点为平衡位置，沿轴线在 PP' 两点的范围内作非简谐振动。



[]

二、填空题（每小题 4 分，共 20 分）

1、一半径为 R 的均匀带电细圆环，带有电荷 Q ，水平放置。在圆环轴线的上方离圆心 R 处，有一质量为 m 、带电荷为 q 的小球。当小球从静止下落到圆心位置时，它的速度为 $v =$ _____。



2、分子的正负电荷中心重合的电介质叫做_____电介质。在外电场作用下，分子的正负电荷中心发生相对位移，形成_____。

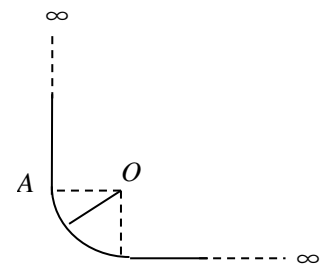
3、一平行板电容器，充电后切断电源，然后使两极板间充满相对介电常量为 ϵ_r 的各向同性均匀电介质。此时两极板间的电场强度是原来的_____倍；电场能量是原来的_____倍。

4、一空气平行板电容器，电容为 C ，两极板间距离为 d 。充电后，两极板间相互作用力为 F 。则两极板间的电势差为_____，极板上的电荷为_____。

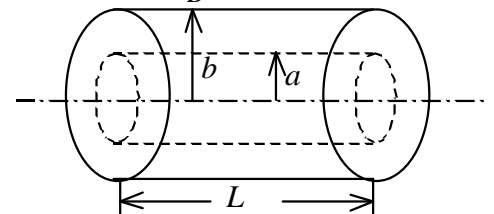
5、一个单位长度上密绕有 n 匝线圈的长直螺线管，每匝线圈中通有强度为 I 的电流，管内充满相对磁导率为 μ_r 的磁介质，则管内中部附近磁感强度 $B =$ _____，磁场强度 $H =$ _____。

四、计算（第 1、2 小题每小题 13 分，第 3、4 小题每小题 12 分，共 50 分）

1、将一“无限长”带电细线弯成图示形状，设电荷均匀分布，电荷线密度为 λ ，四分之一圆弧 AB 的半径为 R ，试求圆心 O 点的场强。

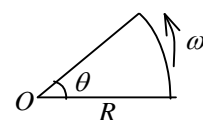


2、如图所示，一电容器由两个同轴圆筒组成，内筒半径为 a ，外筒半径为 b ，筒长都是 L ，中间充满相对介电常量为 ϵ_r 的各向同性均匀电介质。内、外筒分别带有等量异号电荷 $+Q$ 和 $-Q$ 。设 $(b-a) \ll a$ ， $L \gg b$ ，可以忽略边缘效应，求：



- (1) 圆柱形电容器的电容；
 (2) 电容器贮存的能量。

3、如图所示，一扇形薄片，半径为 R ，张角为 θ ，其上均匀分布正电荷，面电荷密度为 σ ，薄片绕过角顶 O 点且垂直于薄片的轴转动，角速度为 ω 。求 O 点处的磁感强度。



4、如图所示线框，铜线横截面积 $S = 2.0 \text{ mm}^2$ ，其中 OA 和 DO' 两段保持水平不动， $ABCD$ 段是边长为 a 的正方形的三边，它可绕 OO' 轴无摩擦转动。整个导线放在匀强磁场 \vec{B} 中， \vec{B} 的方向竖直向上。已知铜的密度 $\rho = 8.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，当铜线中的电流 $I = 10 \text{ A}$ 时，导线处于平衡状态， AB 段和 CD 段与竖直方向的夹角 $\alpha = 15^\circ$ 。求磁感强度 \vec{B} 的大小。

