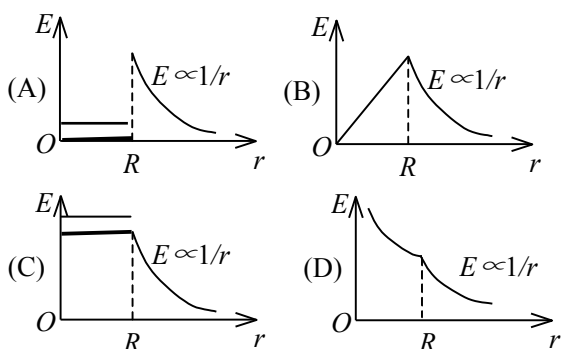


大学物理（上）期末模拟试卷（A 卷）

一、单选题（每题 3 分，共 27 分）

1、半径为 R 的“无限长”均匀带电圆柱体的静电场中各点的电场强度的大小 E 与距轴线的距离 r 的关系曲线为：

[]



2、充了电的平行板电容器两极板(看作很大的平板)间的静电作用力 F 与两极板间的电压 U 的关系是：

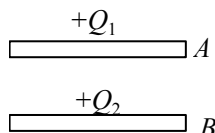
- (A) $F \propto U$. (B) $F \propto 1/U$.
(C) $F \propto 1/U^2$. (D) $F \propto U^2$.

[]

3、 A 、 B 为两导体大平板，面积均为 S ，平行放置，如图所示。 A 板带电荷 $+Q_1$ ， B 板带电荷 $+Q_2$ ，如果使 B 板接地，则 AB 间电场强度的大小 E 为

- (A) $\frac{Q_1}{2\epsilon_0 S}$. (B) $\frac{Q_1 - Q_2}{2\epsilon_0 S}$.
(C) $\frac{Q_1}{\epsilon_0 S}$. (D) $\frac{Q_1 + Q_2}{2\epsilon_0 S}$.

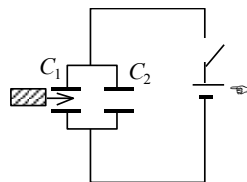
[]



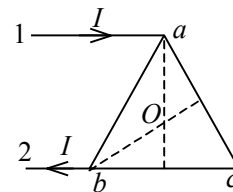
4、 C_1 和 C_2 两空气电容器并联起来接上电源充电。然后将电源断开，再把一电介质板插入 C_1 中，如图所示，则

- (A) C_1 和 C_2 极板上电荷都不变。
(B) C_1 极板上电荷增大， C_2 极板上电荷不变。
(C) C_1 极板上电荷增大， C_2 极板上电荷减少。
(D) C_1 极板上电荷减少， C_2 极板上电荷增大。

大. []



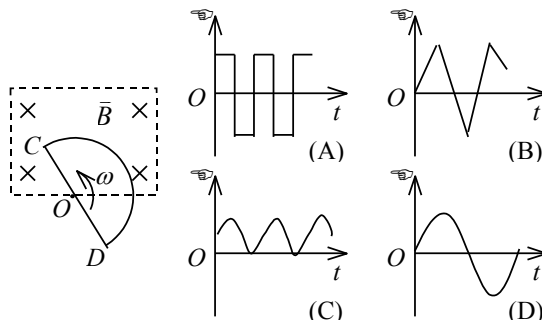
5、 电流由长直导线 1 沿平行 bc 边方向经过 a 点流入由电阻均匀的导线构成的正三角形线框, 由 b 点流出, 经长直导线 2 沿 cb 延长线方向返回电源(如图). 已知直导线上的电流为 I , 三角框的每一边长为 l . 若载流导线 1、2 和三角框中的电流在三角框中心 O 点产生的磁感强度分别用 \vec{B}_1 、 \vec{B}_2 和 \vec{B}_3 表示, 则 O 点的磁感强度大小



- (A) $B=0$, 因为 $B_1=B_2=B_3=0$.
 (B) $B=0$, 因为 $\vec{B}_1+\vec{B}_2=0$, $B_3=0$.
 (C) $B\neq 0$, 因为虽然 $\vec{B}_1+\vec{B}_2=0$, 但 $B_3\neq 0$.
 (D) $B\neq 0$, 因为虽然 $B_3=0$, 但 $\vec{B}_1+\vec{B}_2\neq 0$.

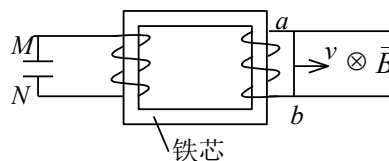
[]

6、 如图所示, 矩形区域为均匀稳恒磁场, 半圆形闭合导线回路在纸面内绕轴 O 作逆时针方向匀角速转动, O 点是圆心且恰好落在磁场的边缘上, 半圆形闭合导线完全在磁场外时开始计时. 图(A)—(D)的 $\varepsilon-t$ 函数图象中哪一条属于半圆形导线回路中产生的感应电动势?



[]

7、 如图, 一导体棒 ab 在均匀磁场中沿金属导轨向右作匀速运动, 磁场方向垂直导轨所在平面. 若导轨电阻忽略不计, 并设铁芯磁导率为常数, 则达到稳定后在电容器的 M 极板上



- (A) 带有一定量的正电荷.
 (B) 带有一定量的负电荷.
 (C) 带有越来越多的正电荷.
 (D) 带有越来越多的负电荷.

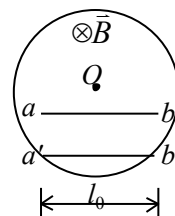
[]

8、 有两个长直密绕螺线管, 长度及线圈匝数均相同, 半径分别为 r_1 和 r_2 . 管内充满均匀介质, 其磁导率分别为 μ_1 和 μ_2 . 设 $r_1:r_2=1:2$, $\mu_1:\mu_2=2:1$, 当将两只螺线管串联在电路中通电稳定后, 其自感系数之比 $L_1:L_2$ 与磁能之比 $W_{m1}:W_{m2}$ 分别为:

- (A) $L_1:L_2=1:1$, $W_{m1}:W_{m2}=1:1$.
 (B) $L_1:L_2=1:2$, $W_{m1}:W_{m2}=1:1$.
 (C) $L_1:L_2=1:2$, $W_{m1}:W_{m2}=1:2$.
 (D) $L_1:L_2=2:1$, $W_{m1}:W_{m2}=2:1$.

[]

9、 在圆柱形空间内有一磁感强度为 \vec{B} 的均匀磁场, 如图所示, \vec{B} 的大小以速率 dB/dt 变化. 有一长度为 l_0 的金属棒先后放在磁场的两个不同位置 1(ab) 和 2($a'b'$), 则金属棒在这两个位置时棒内的感应电动势的大小关系为



- (A) $\xi_2=\xi_1\neq 0$. (B) $\xi_2>\xi_1$.
 (C) $\xi_2<\xi_1$. (D) $\xi_2=\xi_1=0$.

[]

二 填空题(共 35 分)

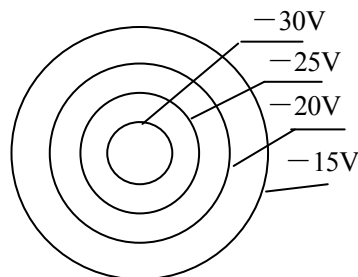
1、(本题 4 分) 把一个均匀带有电荷 $+Q$ 的球形肥皂泡由半径 r_1 吹胀到 r_2 , 则半径为 $R(r_1 <$

$R < r_2)$ 的球面上任一点的场强大小 E 由_____变为_____；电

势 U 由_____变为_____ (选无穷远处为电势零点).

2、(本题 3 分) 图示为某静电场的等势面图, 在图中

画出该电场的电场线.



3、(本题 3 分) 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

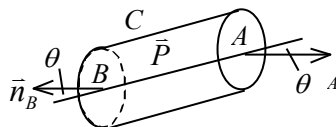
各向同性均匀电介质. 此时两极板间的电场强度是原来的_____倍; 电场

能量是原来的_____倍.

4、(本题 3 分) 一均匀极化的电介质斜柱体, 已知电极

化强度为 \vec{P} , 其方向平行于斜柱体轴线, 与端面法线成 θ ,

如图所示. 则 A 、 B 两端面上和侧面



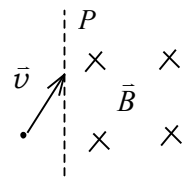
C 上的束缚电荷面密度分别为 $\sigma'_A =$ _____ ,

$\sigma'_B =$ _____ , $\sigma'_C =$ _____ .

5、(本题 5 分) 如图, 一个均匀磁场 \vec{B} 只存在于垂直于图面的 P 平面右侧,

\vec{B} 的方向垂直于图面向里. 一质量为 m 、电荷为 q 的粒子以速度 \vec{v} 射入磁

场. \vec{v} 在图面内与界面 P 成某一角度. 那么粒子在



从磁场中射出前是做半径为_____的圆周运动. 如果 $q > 0$ 时, 粒子在磁场中的路径与边界围成的平面区域的面积为 S , 那么 $q < 0$ 时, 其路径与边界围成的平面区域的面积

是_____.

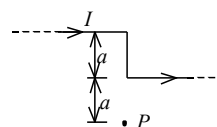
6、(本题 5 分) 一个半径为 R 、面电荷密度为 σ 的均匀带电圆盘, 以角速度 ω 绕过圆心且垂直

盘面的轴线 AA' 旋转; 今将其放入磁感强度为 \vec{B} 的均匀外磁场中 \vec{B} 的方向垂直于轴线 AA' . 在

距盘心为 r 处取一宽为 dr 的圆环, 则圆环内相当于有电流_____ , 该电流环所受

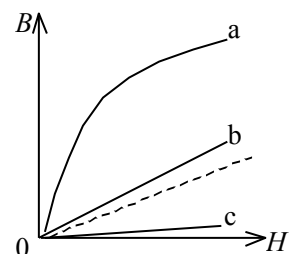
磁力矩的大小为_____ , 圆盘所受合力矩的大小为_____.

7、(本题 3 分) 一无限长载流直导线, 通有电流 I , 弯成如图形状. 设各线段皆在纸面内, 则 P 点磁感强度 \vec{B} 的大小为



_____.

8、(本题 3 分) 图示为三种不同的磁介质的 $B \sim H$ 关系曲线, 其中虚线表示的是 $B = \mu_0 H$ 的关系. 说明 a、b、c 各代表哪一类磁介质的 $B \sim H$ 关系曲线:

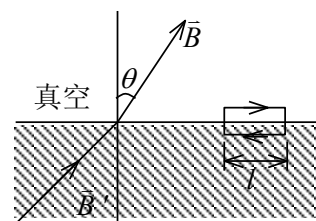


a 代表 _____ 的 $B \sim H$ 关系曲线.

b 代表 _____ 的 $B \sim H$ 关系曲线.

c 代表 _____ 的 $B \sim H$ 关系曲线.

9、(本题 3 分) 如图所示, 相对磁导率为 μ_r 的磁介质与真空交界, 界面上没有传导电流, 真空一侧是均匀磁场、磁感强度为 \vec{B} , 其方向与界面法线夹角为 θ . 则磁场强度 \vec{H} 沿图中矩形路



径(其宽度很小)积分的值 $\oint \vec{H} \cdot d\vec{l} =$ _____.

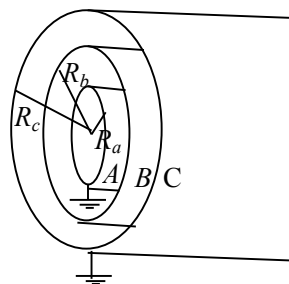
10、(本题 3 分) 如图所示, 相对磁导率为 μ_r 的磁介质与真空交界, 界面上没有传导电流, 真空一侧是均匀磁场、磁感强度为 \vec{B} , 其方向与界面法线夹角为 θ .

坡印廷矢量 \vec{S} 的物理意义是: _____

_____ ; 其定义式为 _____ .

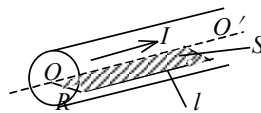
三、计算题

1、(本题 10 分) 如图所示, 三个“无限长”的同轴导体圆柱面 A 、 B 和 C , 半径分别为 R_a 、 R_b 、 R_c . 圆柱面 B 上带电荷, A 和 C 都接地. 求 B 的内表面上电荷线密度 λ_1 和外表面上电荷线密度 λ_2 之比 λ_1 / λ_2 .



2、(本题 8 分) 两金属球的半径之比为 $1:4$ ，带等量的同号电荷。当两者的距离远大于两球半径时，有一定的电势能。若将两球接触一下再移回原处，则电势能变为原来的多少倍？

3、(本题 10 分) 一根半径为 R 的长直导线载有电流 I ，作一宽为 R 、长为 l 的假想平面 S ，如图所示。若假想平面 S 可在导线直径与轴 OO' 所确定的平面内离开 OO' 轴移动至远处。试求当通过 S 面的磁通量最大时 S 平面的位置(设直导线内电流分布是均匀的)。



4、(本题 10 分) 如图所示，在纸面所在的平面内有一载有电流 I 的无限长直导线，其旁另有一边长为 l 的等边三角形线圈 ACD 。该线圈的 AC 边与长直导线距离最近且相互平行。今使线圈 ACD 在纸面内以匀速 \vec{v} 远离长直导线运动，且 \vec{v} 与长直导线相垂直。求当线圈 AC 边与长直导线相距 a 时，线圈 ACD 内的动生电动势 ξ 。

