

中国石油大学（北京）2023-2024 学年春季学期

《大学物理（I）》电学大作业

班级：_____

姓名：_____

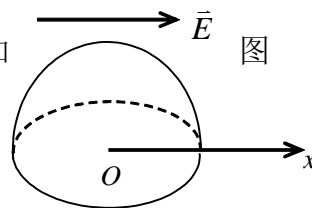
学号：_____

题号	一	二	总分
得分			

1、一电场强度为 \vec{E} 的均匀电场， \vec{E} 的方向与沿 x 轴正向，如图所示。则通过图中一半径为 R 的半球面的电场强度通量为

- (A) $\pi R^2 E$. (B) $\pi R^2 E / 2$.
(C) $2\pi R^2 E$. (D) 0.

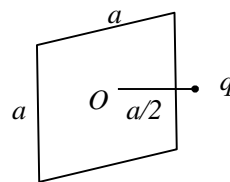
[]



2、有一边长为 a 的正方形平面，在其中垂线上距中心 O 点 $a/2$ 处，有一电荷为 q 的正点电荷，如图所示，则通过该平面的电场强度通量为

- (A) $\frac{q}{3\epsilon_0}$. (B) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}$
(C) $\frac{q}{3\pi\epsilon_0}$. (D) $\frac{q}{6\epsilon_0}$

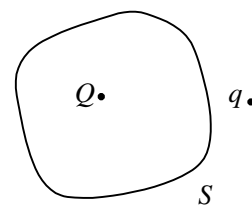
[]



3、点电荷 Q 被曲面 S 所包围，从无穷远处引入另一点电荷 q 至曲面外一点，如图所示，则引入前后：

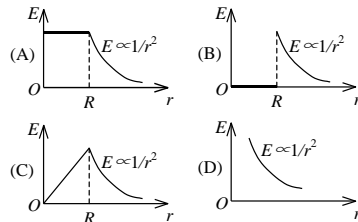
- (A) 曲面 S 的电场强度通量不变，曲面上各点场强不变。
(B) 曲面 S 的电场强度通量变化，曲面上各点场强不变。
(C) 曲面 S 的电场强度通量变化，曲面上各点场强变化。
(D) 曲面 S 的电场强度通量不变，曲面上各点场强变化。

[]



4、半径为 R 的均匀带电球面的静电场中各点的电场强度的大小 E 与距球心的距离 r 之间的关系曲线为：

[]



5、两个同心均匀带电球面，半径分别为 R_a 和 R_b ($R_a < R_b$)，所带电荷分别为 Q_a 和 Q_b 。设某点与球心相距 r ，当 $R_a < r < R_b$ 时，该点的电场强度的大小为：

- (A) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q_a + Q_b}{r^2}$. (B) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q_a - Q_b}{r^2}$.
(C) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \left(\frac{Q_a}{r^2} + \frac{Q_b}{R_b^2} \right)$. (D) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q_a}{r^2}$.

6、半径为 R 的均匀带电球面，若其电荷面密度为 σ ，则在距离球面 R 处的电场强度大小为：

- (A) $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$. (B) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$.
(C) $\frac{\sigma}{4\epsilon_0}$. (D) $\frac{\sigma}{8\epsilon_0}$.

[]

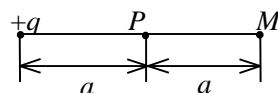
7、静电场中某点电势的数值等于

- (A) 试验电荷 q_0 置于该点时具有的电势能.
 (B) 单位试验电荷置于该点时具有的电势能.
 (C) 单位正电荷置于该点时具有的电势能.
 (D) 把单位正电荷从该点移到电势零点外力所作的功.

[]

8、在点电荷 $+q$ 的电场中，若取图中 P 点处为电势零点，则 M 点的电势为

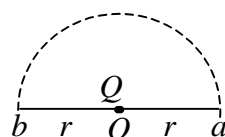
- (A) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 a}$. (B) $\frac{q}{8\pi\epsilon_0 a}$.
 (C) $\frac{-q}{4\pi\epsilon_0 a}$. (D) $\frac{-q}{8\pi\epsilon_0 a}$.



[]

9、真空中有一点电荷 Q ，在与它相距为 r 的 a 点处有一试验电荷 q 。现使试验电荷 q 从 a 点沿半圆弧轨道运动到 b 点，如图所示。则电场力对 q 做功为

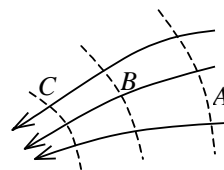
- (A) $\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0 r^2} \cdot \frac{\pi r^2}{2}$. (B) $\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0 r^2} 2r$.
 (C) $\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0 r^2} \pi r$. (D) 0.



[]

10、图中实线为某电场中的电场线，虚线表示等势（位）面，由图可看出：

- (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) $E_A < E_B < E_C$, $U_A > U_B > U_C$.



[]

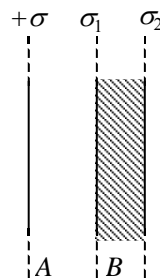
11、面积为 S 的空气平行板电容器，极板上分别带电量 $\pm q$ ，若不考虑边缘效应，则两极板间的相互作用力为

- (A) $\frac{q^2}{\epsilon_0 S}$. (B) $\frac{q^2}{2\epsilon_0 S}$.
 (C) $\frac{q^2}{2\epsilon_0 S^2}$. (D) $\frac{q^2}{\epsilon_0 S^2}$.

[]

12、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) $\sigma_1 = -\sigma$, $\sigma_2 = 0$.

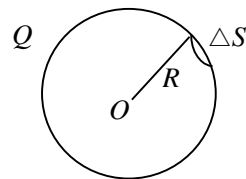


[]

13、电荷为 $-5 \times 10^{-9} \text{ C}$ 的试验电荷放在电场中某点时，受到 $20 \times 10^{-9} \text{ N}$ 的向下

的力，则该点的电场强度大小为_____，方向_____。

14、真空中一半径为 R 的均匀带电球面带有电荷 $Q(Q > 0)$ 。今在球面上挖去非常小块面积 ΔS (连同电荷)，如图所示，假设不影响其他处原来的电荷分布，则挖去 ΔS



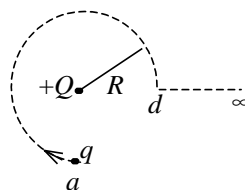
后球心处电场强度的大小 $E =$ _____，其方向为_____。

15、真空中，有一均匀带电细圆环，电荷线密度为 λ ，其圆心处的电场强度 $E_0 =$ _____，电势 $U_0 =$ _____。(选无穷远处电势为零)

16、在点电荷 q 的电场中，把一个 $-1.0 \times 10^{-9} \text{ C}$ 的电荷，从无限远处(设无限远处电势为零)移到离该点电荷距离 0.1 m 处，克服电场力作功 $1.8 \times 10^{-5} \text{ J}$ ，

则该点电荷 $q =$ _____。(真空介电常量 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$)

17、如图所示。试验电荷 q ，在点电荷 $+Q$ 产生的电场中，沿半径为 R 的整个圆弧的 $3/4$ 圆弧轨道由 a 点移



到 d 点的过程中电场力作功为_____；从 d

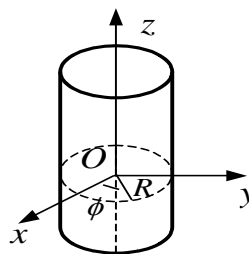
点移到无穷远处的过程中，电场力作功为_____。

18、一空气平行板电容器，两极板间距为 d ，充电后板间电压为 U 。然后将电源断开，在两板间平行地插入一厚度为 $d/3$ 的金属板，则板间电压变成

$U' =$ _____。

19、一任意形状的带电导体，其电荷面密度分布为 $\sigma(x, y, z)$ ，则在导体表面外附近任意点处的电场强度的大小 $E(x, y, z) =$ _____，其方向_____。

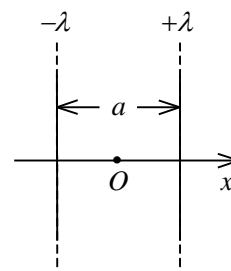
20、一“无限长”圆柱面，其电荷面密度为：
 $\sigma = \sigma_0 \cos \phi$ ，式中 ϕ 为半径 R 与 x 轴所夹的角，
 试求圆柱轴线上一点的场强。



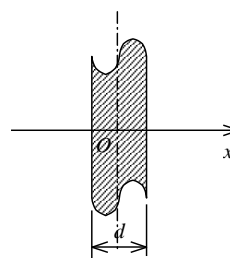
21、真空中两条平行的“无限长”均匀带电直线相距为 a ，
 其电荷线密度分别为 $-\lambda$ 和 $+\lambda$ 。试求：

(1) 在两直线构成的平面上，两线间任一点的电场强度
 (选 Ox 轴如图所示，两线的中点为原点)。

(2) 两带电直线上单位长度之间的相互吸引力。



22、图示一厚度为 d 的“无限大”均匀带电平板，电
 荷体密度为 ρ 。试求板内外的场强分布，并画出场强随
 坐标 x 变化的图线，即 $E-x$ 图线(设原点在带电平板
 的中央平面上， Ox 轴垂直于平板)。



23、真空中一“无限大”均匀带电平面，其电荷面密度为 $\sigma(>0)$ 。在平面附近有一质量为 m 、电荷为 $q(>0)$ 的粒子。试求当带电粒子在电场力作用下从静止开始垂直于平面方向运动一段距离 l 时的速率。设重力的影响可忽略不计。

24、如图所示，一内半径为 a 、外半径为 b 的金属球壳，带有电荷 Q ，在球壳空腔内距离球心 r 处有一点电荷 q 。设无限远处为电势零点，试求：

- (1) 球壳内外表面上的电荷。
- (2) 球心 O 点处，由球壳内表面上电荷产生的电势。
- (3) 球心 O 点处的总电势。

