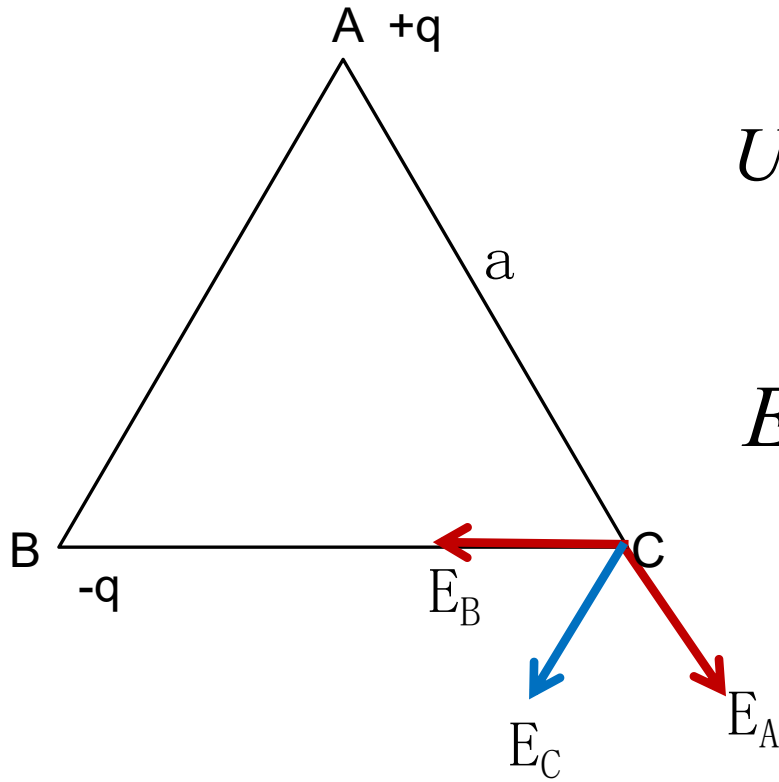


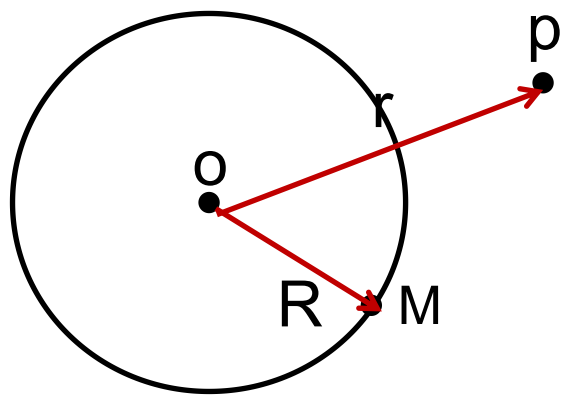
1 真空中边长为0.3m的正三角形ABC,顶点A处有一电量为 10^{-8} 的正点电荷, 顶点B处有一电量为 10^{-8} 的负点电荷, 顶点C处的电势U为 () V, 电场E的大小为 ()



$$U_c = U_{qA} + U_{qB} = \frac{+q}{4\pi\epsilon_0 a} + \frac{-q}{4\pi\epsilon_0 a} = 0$$

$$E_C = E_A = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a^2}$$

2真空中一球形肥皂泡均匀带电，将肥皂泡的半径吹大的过程中，肥皂泡中心处的电场强度（ ），始终在肥皂泡外某处的电场强度（ ），肥皂泡表面处的电势（ ），中心处的电势（ ）（16）
（填增大或减小或不变）



R 变大 r 不变

$$E_O = E_{\text{内}} = 0 \quad \text{不变}$$

$$V_O = V_M = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R} \quad \text{减小}$$

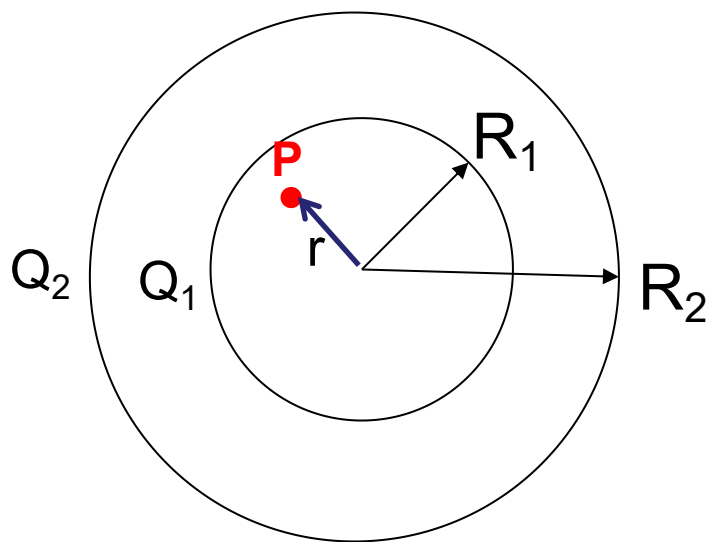
$$E_P = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad \text{不变}$$

$$V_P = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r} \quad \text{不变}$$

$$E_M = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R^2} \quad \text{减小}$$

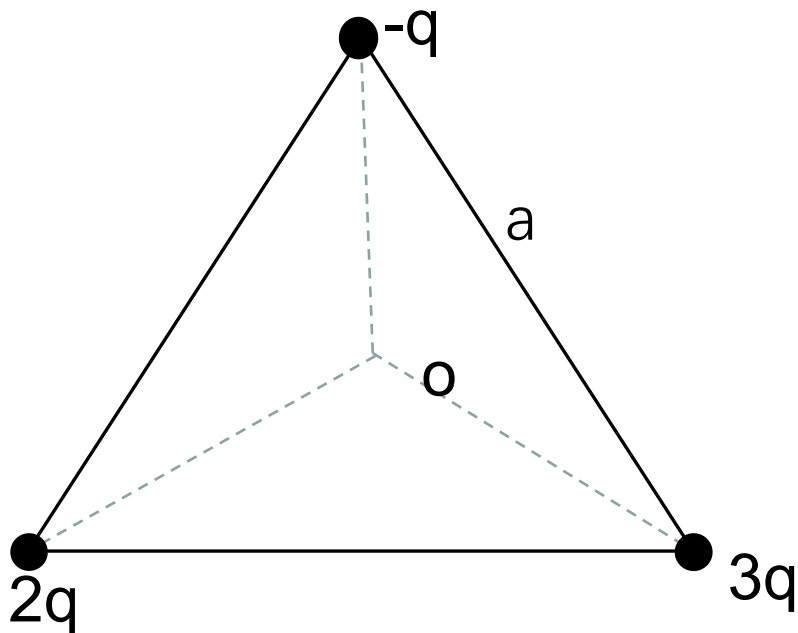
例3 两个同心均匀带电球面，半径分别为 R_1 、 R_2 ($R_1 < R_2$)，若分别带上电量 Q_1 、 Q_2 的电荷，则在内球里面距球心为 r 处的P点的电势为

($\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 R_1} + \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 R_2}$) ， 电场强度为 (**0**)



$$\begin{aligned}
 & \begin{array}{c} Q_1 \\ \downarrow \\ U_P = U_P' + U_P'' \end{array} \\
 & \begin{array}{c} Q_2 \\ \downarrow \end{array} \\
 & \begin{array}{c} U_P' = U_{\text{表面 } Q_2} \\ \swarrow \\ = \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 R_1} \end{array} \qquad \begin{array}{c} U_P'' = U_{\text{表面 } Q_1} \\ \swarrow \\ = \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 R_2} \end{array}
 \end{aligned}$$

例4如图所示，三个点电荷分布在等边三角形的三个顶点上，求在三角形中心O点的电势；若将 q_0 由无穷远经任意路径移到O点电场力做功是多少？ q_0 的静电势能的改变 ΔE 又是多少？(15A)



$$U_O = U_{-q} + U_{2q} + U_{3q}$$

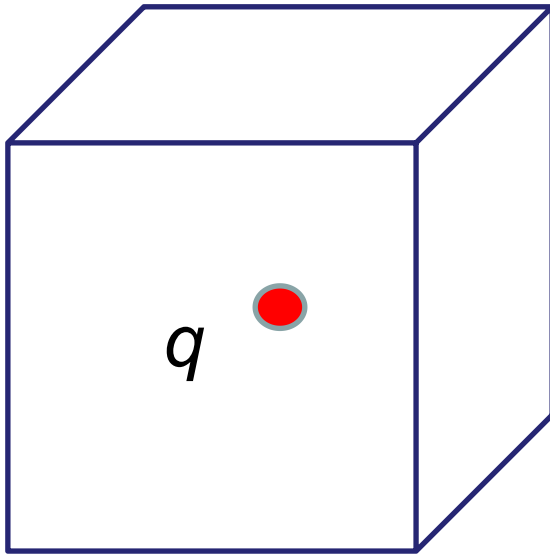
$$U_O = \frac{-q}{4\pi\epsilon_0 a} + \frac{2q}{4\pi\epsilon_0 a} + \frac{3q}{4\pi\epsilon_0 a} = \frac{q}{\pi\epsilon_0 a}$$

$$W_{\infty O} = E_{P\infty} - E_{PO} = q_0(U_{\infty} - U_O)$$

$$= q_0 \left(0 - \frac{q}{\pi\epsilon_0 a} \right) = -\frac{qq_0}{\pi\epsilon_0 a}$$

$$\Delta E = E_{PO} - E_{P\infty} = -W_{\infty O} = \frac{qq_0}{\pi\epsilon_0 a}$$

例5 边长为 a 的正立方体中心放电量为 q 的点电荷，则通过立方体任一面的电通量为 $\phi_e = (\quad)$ 。（15 A）

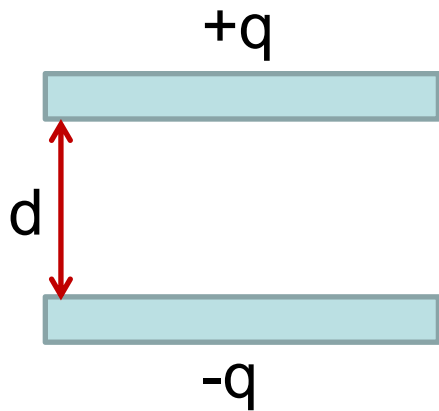


$$\phi = \frac{q}{\varepsilon_0}$$

$$\phi = \frac{q}{\varepsilon_0} = 6\phi_e$$

$$\phi_e = \frac{q}{6\varepsilon_0}$$

例6 一平行板电容器充电完成后与电源断开，请问在电容器两极板间距拉大的过程中（忽略边缘效应）电容器内部下面这些量如何变化：
电场强度（ ）、
静电能量密度（ ）、
电容器储存的静电能量（ ）。 （15A）



q 不变

d 增大

$$E = \frac{q}{S\epsilon_0}$$

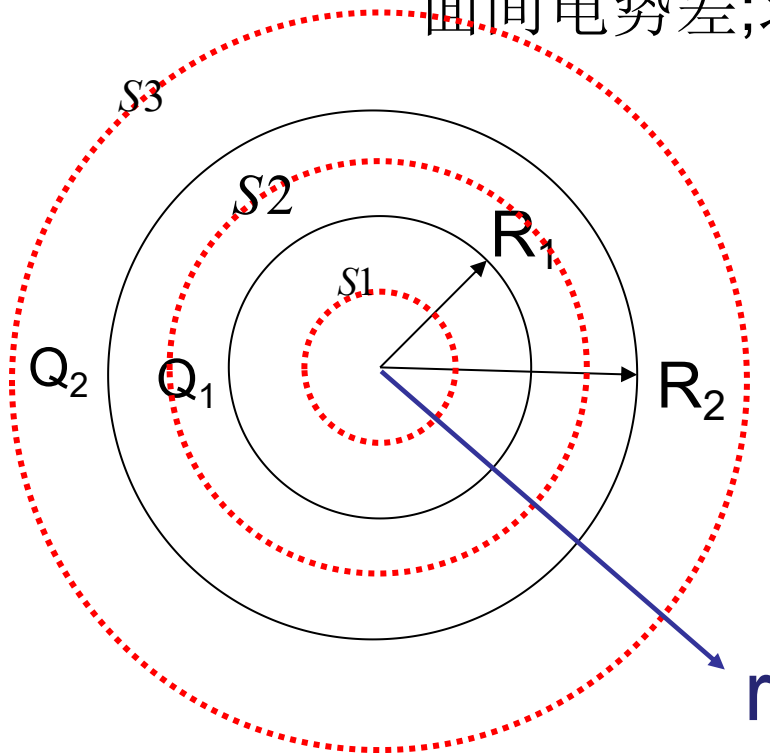
不变

$$\omega = \frac{1}{2}\epsilon_0 E^2$$

不变

$$W = \int \frac{1}{2}\epsilon_0 E^2 dV = \frac{1}{2}\epsilon_0 E^2 Sd \quad \text{增大}$$

例7-1 真空中两个同心的均匀带电球面，半径分别为 R_1 和 R_2 ，且 $R_1 < R_2$ ，电荷量分别为 Q_1 和 Q_2 ，求电场强度分布和两球面间电势差；求此电容器的电容。



$$U_{12} = \int_1^2 \vec{E}_2 \cdot d\vec{l}$$

$$= \int_{R_1}^{R_2} \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 r^2} dr = \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 R_1} - \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 R_2}$$

$$r < R_1 \quad \oint_{S_1} \vec{E}_1 \cdot d\vec{S} = 0$$

$$\vec{E}_1 = 0$$

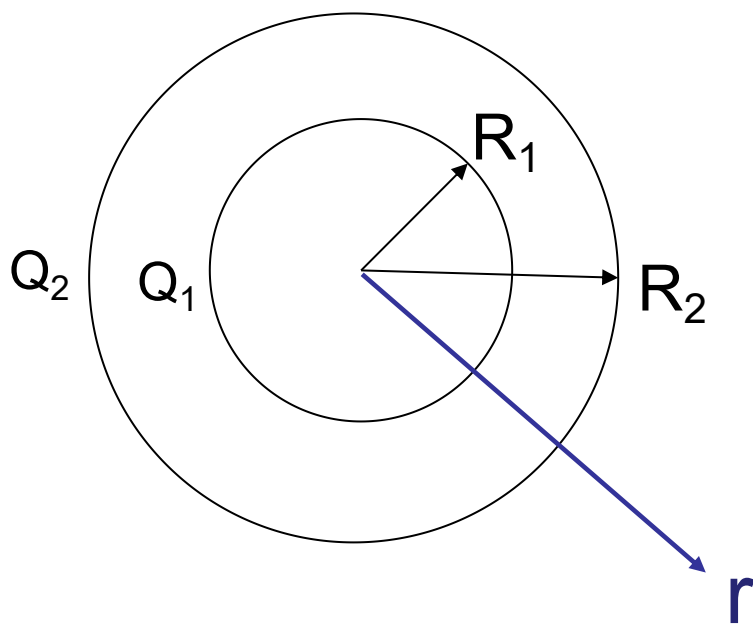
$$R_1 < r < R_2 \quad \oint_{S_2} \vec{E}_2 \cdot d\vec{S} = \frac{Q_1}{\epsilon_0}$$

$$E_2 = \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$R_2 < r \quad \oint_{S_3} \vec{E}_2 \cdot d\vec{S} = \frac{Q_1 + Q_2}{\epsilon_0}$$

$$E_3 = \frac{Q_1 + Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

例7 真空中两个同心的均匀带电球面，半径分别为 R_1 和 R_2 ，且 $R_1 < R_2$ ，电荷量分别为 Q_1 和 Q_2 ，求电场强度分布和两球面间电势差；求此电容器的电容。



$$U_{12} = \int_1^2 \vec{E}_2 \cdot d\vec{l}$$

$$= \int_{R_1}^{R_2} \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 r^2} dr = \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 R_1} - \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 R_2}$$

$$C = \frac{Q_1}{U_{12}}$$

$$= \frac{Q_1}{\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 R_1} - \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 R_2}}$$

$$= \frac{4\pi\epsilon_0 R_1 R_2}{R_2 - R_1}$$

8-1 (16) 将 $q=2.0 \times 10^{-8} \text{ C}$ 的点电荷从电场中的A点移到B点，需外力做功 $5 \times 10^{-6} \text{ J}$ ，则A,B两点间的电势差为 $U_{AB} = (\quad) \text{ V}$ ，电势高的是()点

- **8-2** 在静电场中，一质子（带电量为 $e=1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ），沿四分之一圆弧轨道从A点移动到B点（如图），电场力做功为 $6.4 \times 10^{-15} \text{ J}$ 。则当质子沿四分之三轨道从B点回到A点时，求（1）电场力做功 $W = ?$ （2）设A点电势为0，B点电势 $U_B = ?$

8-3 在真空中有与正点电荷 $q=2.0 \times 10^{-8}\text{C}$ 分别相距为 $a=2.0\text{m}$ 和 $b=4.0\text{m}$ 的两点，（ $k=9 \times 10^9\text{Nm}^2\text{C}^{-2}$ ）

(1)求 a 、 b 两点的电势差，

(2) 设 a 点电势为0，求 b 点电势（20118）

0

- 一平行电容器连接电源充电，在充电后断开电源情况下，将两板间距拉大，则极板上电量（不变），极板间场强（不变）（填增大或减小或不变）

- **19** (16)一平行板电容器，接电源充电后电容器中储存的能量为 W_0 .然后在接通电源的条件下，将两平行极板间距离由原来的 d 拉大到 $2d$,则该电容器储存的能量变为（ ）
- **19** 一平行板电容器，接电源充电后电容器中储存的能量为 W_0 .然后在断开电源的条件下，将两平行极板间距离由原来的 d 拉大到 $2d$,则该电容器储存的能量变为（ ）
- 20**一空气平行板电容器，接电源充电后电容器中储存的能量为 W_0 ,然后在断开（**接通**）电源的条件下，在两极板间充满相对电容率为 ϵ_r 的各向同性均匀电介质，该电容储存的能量为：（ ）

21 (16)真空中有一均匀带电介质导体球和均匀带电导体球，如果它们的半径和所带电量都相等，则均匀带电介质导体球的总静电能（ ）均匀带电导体球的总静电能（填大于或小于或等于）

21 真空中有一均匀带电球体和均匀带电球面，如果它们的半径和所带电量都相等，则球面的总静电能（ ）球体的总静电能（填大于或小于或等于）

(13) 在真空中如果匀强电场的能量密度与一个 $B=0.5\text{T}$ 的磁场中所具有的能量密度相同, 则电场强度的大小为 _____ N/C 。

$$(\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}; \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{N} \cdot \text{A}^{-2})$$

(16) (10 分) 一空气平行板电容器, 极板面积为 S , 两板间距为 d ($d^2 \ll S$), 设两极板间电势差为 u , 求

1. 电容器极板上所带的电量; 2. 电容器内所存储的能量。