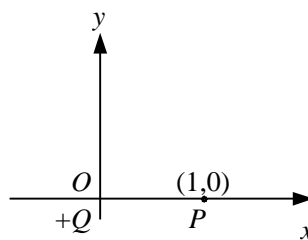


## 真空中的静电场（一）

9-1-1. 在坐标原点放一正电荷  $Q$ ，它在  $P$  点 ( $x=+1, y=0$ ) 产生的电场强度为  $\vec{E}$ 。现在，另外有一个负电荷  $-2Q$ ，试问应将它放在什么位置才能使  $P$  点的电场强度等于零？

- (A)  $x$  轴上  $x>1$ . (B)  $x$  轴上  $0<x<1$ .  
(C)  $x$  轴上  $x<0$ . (D)  $y$  轴上  $y>0$ .  
(E)  $y$  轴上  $y<0$ . [ ]



9-1-2. 一均匀带电球面，电荷面密度为  $\sigma$ ，球面内电场强度处处为零，球面上面元  $dS$  带有  $\sigma dS$  的电荷，该电荷在球面内各点产生的电场强度

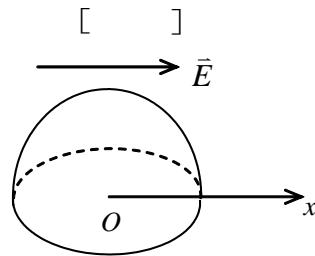
- (A) 处处为零. (B) 不一定都为零.  
(C) 处处不为零. (D) 无法判定. [ ]

9-1-3. 下列几个说法中哪一个是正确的？

- (A) 电场中某点场强的方向，就是将点电荷放在该点所受电场力的方向.  
(B) 在以点电荷为中心的球面上，由该点电荷所产生的场强处处相同.  
(C) 场强可由  $\vec{E} = \vec{F}/q$  定出，其中  $q$  为试验电荷， $q$  可正、可负， $\vec{F}$  为试验电荷所受的电场力.  
(D) 以上说法都不正确. [ ]

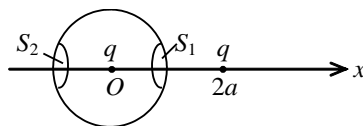
9-1-4. 一电场强度为  $\vec{E}$  的均匀电场， $\vec{E}$  的方向与沿  $x$  轴正向，如图所示。则通过图中一半径为  $R$  的半球面的电场强度通量为

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



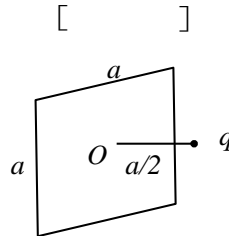
9-1-5. 有两个电荷都是  $+q$  的点电荷，相距为  $2a$ 。今以左边的点电荷所在处为球心，以  $a$  为半径作一球形高斯面。在球面上取两块相等的小面积  $S_1$  和  $S_2$ ，其位置如图所示。设通过  $S_1$  和  $S_2$  的电场强度通量分别为  $\Phi_1$  和  $\Phi_2$ ，通过整个球面的电场强度通量为  $\Phi_S$ ，则

- (A)  $\Phi_1 > \Phi_2$ ,  $\Phi_S = q/\epsilon_0$ .  
(B)  $\Phi_1 < \Phi_2$ ,  $\Phi_S = 2q/\epsilon_0$ .  
(C)  $\Phi_1 = \Phi_2$ ,  $\Phi_S = q/\epsilon_0$ .  
(D)  $\Phi_1 < \Phi_2$ ,  $\Phi_S = q/\epsilon_0$ . [ ]



9-1-6. 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)  $\frac{q}{6\epsilon_0}$ . [ ]



9-1-7. 已知一高斯面所包围的体积内电荷代数和  $\sum q = 0$ ，则可肯定：

- (A) 高斯面上各点场强均为零.  
(B) 穿过高斯面上每一面元的电场强度通量均为零.  
(C) 穿过整个高斯面的电场强度通量为零.

(D) 以上说法都不对.

[       ]

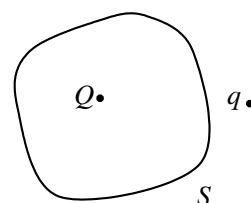
9-1-8. 一点电荷, 放在球形高斯面的中心处. 下列哪一种情况, 通过高斯面的电场强度通量发生变化:

- (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.

[       ]

9-1-9. 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:

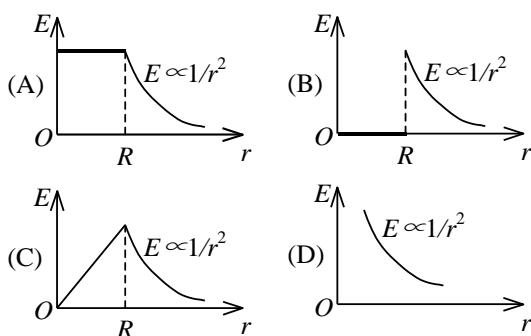
- (A) 曲面  $S$  的电场强度通量不变, 曲面上各点场强不变.
- (B) 曲面  $S$  的电场强度通量变化, 曲面上各点场强不变.
- (C) 曲面  $S$  的电场强度通量变化, 曲面上各点场强变化.
- (D) 曲面  $S$  的电场强度通量不变, 曲面上各点场强变化.



变化. [ D ]

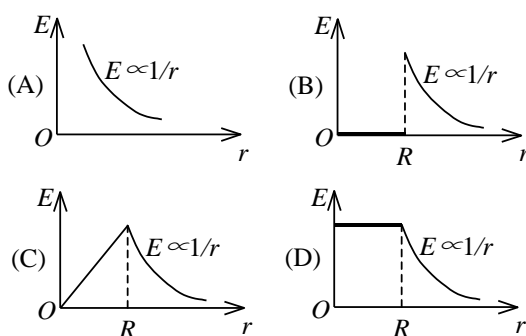
9-1-10. 半径为  $R$  的均匀带电球面的静电场中各点的电场强度的大小  $E$  与距球心的距离  $r$  之间的关系曲线为:

[       ]



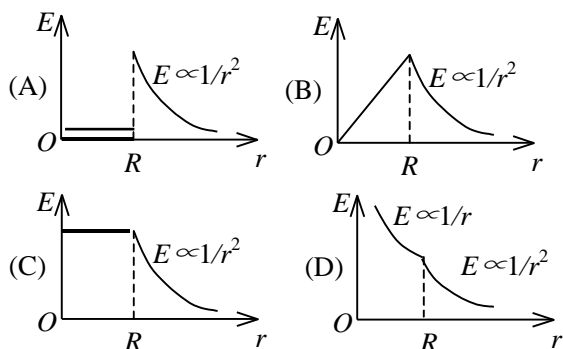
9-1-11. 半径为  $R$  的“无限长”均匀带电圆柱面的静电场中各点的电场强度的大小  $E$  与距轴线的距离  $r$  的关系曲线为:

[       ]



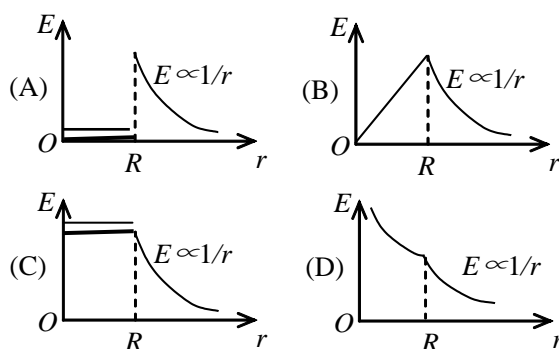
9-1-12. 半径为  $R$  的均匀带电球体的静电场中各点的电场强度的大小  $E$  与距球心的距离  $r$  的关系曲线为:

[      ]



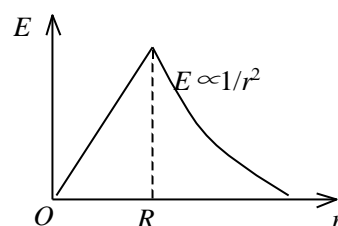
9-1-13. 半径为  $R$  的“无限长”均匀带电圆柱体的静电场中各点的电场强度的大小  $E$  与距轴线的距离  $r$  的关系曲线为:

[      ]



9-1-14. 图示为一具有球对称性分布的静电场的  $E \sim r$  关系曲线. 请指出该静电场是由下列哪种带电体产生的.

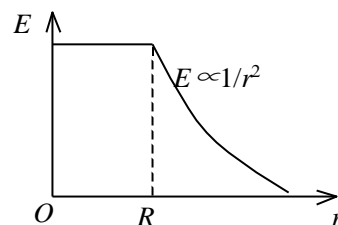
- (A) 半径为  $R$  的均匀带电球面.
- (B) 半径为  $R$  的均匀带电球体.
- (C) 半径为  $R$  的、电荷体密度为  $\rho = Ar$  ( $A$  为常数) 的非均匀带电球体.
- (D) 半径为  $R$  的、电荷体密度为  $\rho = A/r$  ( $A$  为常数) 的非均匀带电球体.



[      ]

9-1-15. 图示为一具有球对称性分布的静电场的  $E \sim r$  关系曲线. 请指出该静电场是由下列哪种带电体产生的.

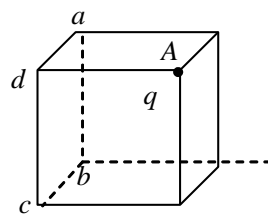
- (A) 半径为  $R$  的均匀带电球面.
- (B) 半径为  $R$  的均匀带电球体.
- (C) 半径为  $R$  、电荷体密度  $\rho = Ar$  ( $A$  为常数) 的非均匀带电球体.
- (D) 半径为  $R$  、电荷体密度  $\rho = A/r$  ( $A$  为常数) 的非均匀带电球体.



[      ]

9-1-16. 如图所示, 一个电荷为  $q$  的点电荷位于立方体的  $A$  角上, 则通过侧面  $abcd$  的电场强度通量等于:

- (A)  $\frac{q}{6\epsilon_0}$ . (B)  $\frac{q}{12\epsilon_0}$ .  
(C)  $\frac{q}{24\epsilon_0}$ . (D)  $\frac{q}{48\epsilon_0}$ . [ ]



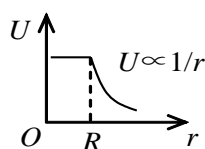
## 真空中的静电场 (二)

9-2-1. 静电场中某点电势的数值等于

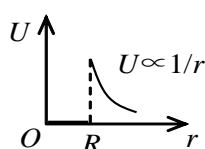
- (A) 试验电荷  $q_0$  置于该点时具有的电势能.  
(B) 单位试验电荷置于该点时具有的电势能.  
(C) 单位正电荷置于该点时具有的电势能.  
(D) 把单位正电荷从该点移到电势零点外力所作的功. [ B ]

9-2-2. 半径为  $R$  的均匀带电球面, 总电荷为  $Q$ . 设无穷远处电势为零, 则该带电体所产生的电场的电势  $U$  随离球心的距离  $r$  变化的分布曲线为

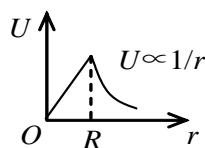
[ ]



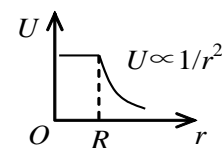
(A)



(B)



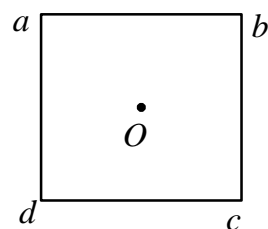
(C)



(D)

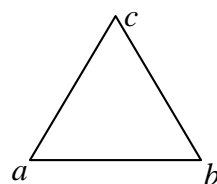
9-2-6. 如图所示, 边长为  $l$  的正方形, 在其四个顶点上各放有等量的点电荷. 若正方形中心  $O$  处的场强值和电势值都等于零, 则:

- (A) 顶点  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  处都是正电荷.  
(B) 顶点  $a$ 、 $b$  处是正电荷,  $c$ 、 $d$  处是负电荷.  
(C) 顶点  $a$ 、 $c$  处是正电荷,  $b$ 、 $d$  处是负电荷.  
(D) 顶点  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  处都是负电荷. [ ]



9-2-7. 如图所示, 边长为  $0.3\text{ m}$  的正三角形  $abc$ , 在顶点  $a$  处有一电荷为  $10^{-8}\text{ C}$  的正点电荷, 顶点  $b$  处有一电荷为  $-10^{-8}\text{ C}$  的负点电荷, 则顶点  $c$  处的电场强度的大小  $E$  和电势  $U$  为: ( $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9\text{ N m/C}^2$ )

- (A)  $E=0$ ,  $U=0$ .  
(B)  $E=1000\text{ V/m}$ ,  $U=0$ .  
(C)  $E=1000\text{ V/m}$ ,  $U=600\text{ V}$ .  
(D)  $E=2000\text{ V/m}$ ,  $U=600\text{ V}$ . [ ]



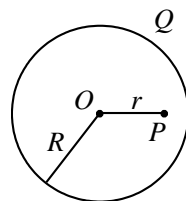
9-2-8. 如图所示, 半径为  $R$  的均匀带电球面, 总电荷为  $Q$ , 设无穷远处的电势为零, 则球内距离球心为  $r$  的  $P$  点处的电场强度的大小和电势为:

(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)  $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}, U = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$ .



[       ]

9-2-9. 关于静电场中某点电势值的正负, 下列说法中正确的是:

(A) 电势值的正负取决于置于该点的试验电荷的正负.

(B) 电势值的正负取决于电场力对试验电荷做功的正负.

(C) 电势值的正负取决于电势零点的选取.

(D) 电势值的正负取决于产生电场的电荷的正负.

[       ]

9-2-10. 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

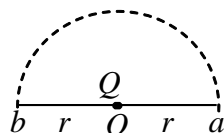
(A)  $\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0 r^2} \cdot \frac{\pi r^2}{2}$ .

(B)  $\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0 r^2} 2r$ .

(C)  $\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0 r^2} \pi r$ .

(D) 0.

[       ]



9-2-11. 点电荷  $-q$  位于圆心  $O$  处,  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  为同一圆周上的四点, 如图所示. 现将一试验电荷从  $A$  点分别移动到  $B$ 、 $C$ 、 $D$  各点, 则

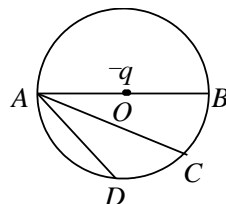
(A) 从  $A$  到  $B$ , 电场力作功最大.

(B) 从  $A$  到  $C$ , 电场力作功最大.

(C) 从  $A$  到  $D$ , 电场力作功最大.

(D) 从  $A$  到各点, 电场力作功相等.

[       ]



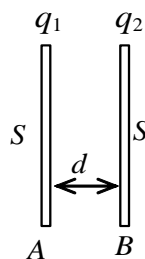
9-2-12. 两块面积均为  $S$  的金属平板  $A$  和  $B$  彼此平行放置, 板间距离为  $d$  ( $d$  远小于板的线度), 设  $A$  板带有电荷  $q_1$ ,  $B$  板带有电荷  $q_2$ , 则  $AB$  两板间的电势差  $U_{AB}$  为

(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)  $\frac{q_1 - q_2}{4\epsilon_0 S} d$ . [       ]



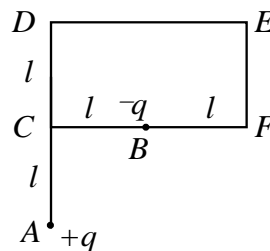
9-2-13. 如图所示,  $CDEF$  为一矩形, 边长分别为  $l$  和  $2l$ . 在  $DC$  延长线上  $CA=l$  处的  $A$  点有点电荷  $+q$ , 在  $CF$  的中点  $B$  点有点电荷  $-q$ , 若使单位正电荷从  $C$  点沿  $CDEF$  路径运动到  $F$  点, 则电场力所作的功等于:

(A)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 l} \cdot \frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}-l}$ .

(B)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 l} \cdot \frac{1-\sqrt{5}}{\sqrt{5}}$ .

(C)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 l} \cdot \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}}$ .

( )



$$\frac{q}{4\pi\epsilon_0 l} \cdot \frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}}. \quad [ \quad ]$$

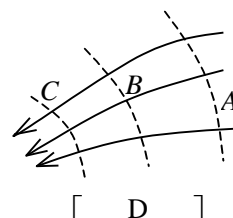
9-2-14. 在已知静电场分布的条件下, 任意两点  $P_1$  和  $P_2$  之间的电势差决定于

- (A)  $P_1$  和  $P_2$  两点的位置.  
 (B)  $P_1$  和  $P_2$  两点处的电场强度的大小和方向.  
 (C) 试验电荷所带电荷的正负.  
 (D) 试验电荷的电荷大小. [ \quad ]

9-2-15. 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)  $E_A < E_B < E_C$ ,  $U_A > U_B > U_C$ .



[ D ]

9-2-16. 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

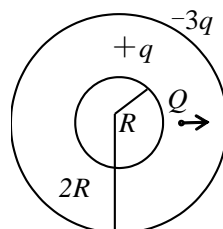
- (A)  $\frac{q^2}{\epsilon_0 S}$ . (B)  $\frac{q^2}{2\epsilon_0 S}$ .  
 (C)  $\frac{q^2}{2\epsilon_0 S^2}$ . (D)  $\frac{q^2}{\epsilon_0 S^2}$ . [ \quad ]

9-2-17. 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)  $F \propto U^2$ . [ \quad ]

9-2-18. 如图所示, 在真空中半径分别为  $R$  和  $2R$  的两个同心球面, 其上分别均匀地带有电荷  $+q$  和  $-3q$ . 今将一电荷为  $+Q$  的带电粒子从内球面处由静止释放, 则该粒子到达外球面时的动能为:

- (A)  $\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0 R}$ . (B)  $\frac{Qq}{2\pi\epsilon_0 R}$ .  
 (C)  $\frac{Qq}{8\pi\epsilon_0 R}$ . (D)  $\frac{3Qq}{8\pi\epsilon_0 R}$ . [ \quad ]



9-1:

1-5: CCCDD

11-15: BBBBD

6-10: DCBDB

16: C

9-2:

1-2: BA

11-15: DCBAD

6-10: CBBCD

16-18: BDC