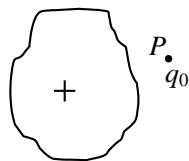


## 导体与电介质的静电场（一）

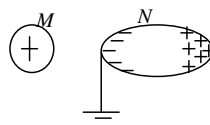
10-1-1. 有一带正电荷的大导体，欲测其附近  $P$  点处的场强，将一电荷量为  $q_0$  ( $q_0 > 0$ ) 的点电荷放在  $P$  点，如图所示，测得它所受的电场力为  $F$ 。若电荷量  $q_0$  不是足够小，则



- (A)  $F/q_0$  比  $P$  点处场强的数值大.  
 (B)  $F/q_0$  比  $P$  点处场强的数值小.  
 (C)  $F/q_0$  与  $P$  点处场强的数值相等.  
 (D)  $F/q_0$  与  $P$  点处场强的数值哪个大无法确定.

[      ]

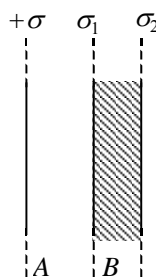
10-1-2. 一带正电荷的物体  $M$ ，靠近一原不带电的金属导体  $N$ ， $N$  的左端感生出负电荷，右端感生出正电荷。若将  $N$  的左端接地，如图所示，则



- (A)  $N$  上有负电荷入地.  
 (B)  $N$  上有正电荷入地.  
 (C)  $N$  上的电荷不动.  
 (D)  $N$  上所有电荷都入地.

[      ]

10-1-3. 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)  $\sigma_1 = -\sigma$ ,  $\sigma_2 = 0$ .

[      ]

10-1-4. 选无穷远处为电势零点，半径为  $R$  的导体球带电后，其电势为  $U_0$ ，则球外离球心距离为  $r$  处的电场强度的大小为

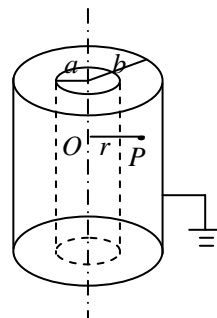
- (A)  $\frac{R^2 U_0}{r^3}$ .                      (B)  $\frac{U_0}{R}$ .  
 (C)  $\frac{R U_0}{r^2}$ .                      (D)  $\frac{U_0}{r}$ .

[      ]

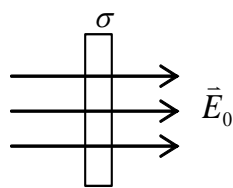
10-1-5. 一长直导线横截面半径为  $a$ ，导线外同轴地套一半径为  $b$  的薄圆筒，两者互相绝缘，并且外筒接地，如图所示。设导线单位长度的电荷为  $+\lambda$ ，并设地的电势为零，则两导体之间的  $P$  点 ( $OP = r$ ) 的场强大小和电势分别为：

- (A)  $E = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ ,  $U = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{b}{a}$ .  
 (B)  $E = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ ,  $U = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{b}{r}$ .  
 (C)  $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r}$ ,  $U = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{a}{r}$ .  
 (D)  $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r}$ ,  $U = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{b}{r}$ .

[      ]



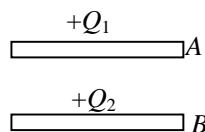
10-1-7. 一带电大导体平板, 平板二个表面的电荷面密度的代数和为 $\sigma$ , 置于电场强度为 $\vec{E}_0$ 的均匀外电场中, 且使板面垂直于 $\vec{E}_0$ 的方向. 设外电场分布不因带电平板的引入而改变, 则板的附近左、右两侧的合场强为:



- (A)  $E_0 - \frac{\sigma}{2\epsilon_0}, E_0 + \frac{\sigma}{2\epsilon_0}.$   
 (B)  $E_0 + \frac{\sigma}{2\epsilon_0}, E_0 + \frac{\sigma}{2\epsilon_0}.$   
 (C)  $E_0 + \frac{\sigma}{2\epsilon_0}, E_0 - \frac{\sigma}{2\epsilon_0}.$   
 (D)  $E_0 - \frac{\sigma}{2\epsilon_0}, E_0 - \frac{\sigma}{2\epsilon_0}.$

[       ]

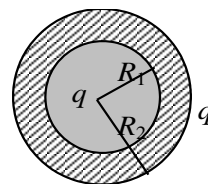
10-1-8.  $A$ 、 $B$  为两导体大平板, 面积均为  $S$ , 平行放置, 如图所示.  $A$  板带电荷 $+Q_1$ ,  $B$  板带电荷 $+Q_2$ , 如果使  $B$  板接地, 则  $AB$  间电场强度的大小  $E$  为



- (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)  $\frac{Q_1 + Q_2}{2\epsilon_0 S}.$

[       ]

10-1-9. 一空心导体球壳, 其内、外半径分别为  $R_1$  和  $R_2$ , 带电荷  $q$ , 如图所示. 当球壳中心处再放一电荷为  $q$  的点电荷时, 则导体球壳的电势(设无穷远处为电势零点)为



- (A)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 R_1}.$                       (B)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 R_2}.$   
 (C)  $\frac{q}{2\pi\epsilon_0 R_1}.$                       (D)  $\frac{q}{2\pi\epsilon_0 R_2}.$

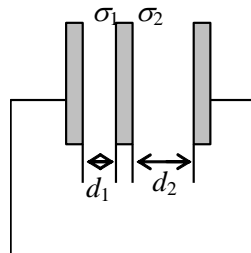
[       ]

10-1-10. 两个同心薄金属球壳, 半径分别为  $R_1$  和  $R_2$  ( $R_2 > R_1$ ), 若分别带上电荷  $q_1$  和  $q_2$ , 则两者的电势分别为  $U_1$  和  $U_2$  (选无穷远处为电势零点). 现用导线将两球壳相连接, 则它们的电势为

- (A)  $U_1.$                       (B)  $U_2.$   
 (C)  $U_1 + U_2.$                       (D)  $\frac{1}{2}(U_1 + U_2).$

[       ]

10-1-12. 三块互相平行的导体板, 相互之间的距离  $d_1$  和  $d_2$  比板面积线度小得多, 外面二板用导线连接. 中间板上带电, 设左右两面上电荷面密度分别为 $\sigma_1$ 和 $\sigma_2$ , 如图所示. 则比值 $\sigma_1 / \sigma_2$ 为

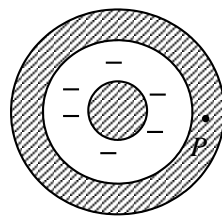


- (A)  $d_1 / d_2.$                       (B)  $d_2 / d_1.$   
 (C)  $1.$                       (D)  $d_2^2 / d_1^2.$

[       ]

10-1-13. 如图所示, 一带负电荷的金属球, 外面同心地罩一不带电的金属球壳, 则在球壳中一点  $P$  处的场强大小与电势(设无穷远处为电势零点)分别为:

- (A)  $E = 0, U > 0$ . (B)  $E = 0, U < 0$ .  
(C)  $E = 0, U = 0$ . (D)  $E > 0, U < 0$ .



[ ]

10-1-14. 一半径为  $R$  的薄金属球壳, 带电荷  $-Q$ . 设无穷远处电势为零, 则球壳内各点的电势  $U$  可表示为:  $(K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0})$

- (A)  $U < -K \frac{Q}{R}$ . (B)  $U = -K \frac{Q}{R}$ .  
(C)  $U > -K \frac{Q}{R}$ . (D)  $-K \frac{Q}{R} < U < 0$ .

[ ]

10-1-15. 在一不带电荷的导体球壳的球心处放一点电荷, 并测量球壳内外的场强分布. 如果将此点电荷从球心移到球壳内其它位置, 重新测量球壳内外的场强分布, 则将发现:

- (A) 球壳内、外场强分布均无变化.  
(B) 球壳内场强分布改变, 球壳外不变.  
(C) 球壳外场强分布改变, 球壳内不变.  
(D) 球壳内、外场强分布均改变.

[ ]

10-1-16. 在带有电荷  $+Q$  的金属球产生的电场中, 为测量某点场强  $\vec{E}$ , 在该点引入一电荷为  $+Q/3$  的点电荷, 测得其受力为  $\vec{F}$ . 则该点场强  $\vec{E}$  的大小

- (A)  $E = \frac{3F}{Q}$ . (B)  $E > \frac{3F}{Q}$ .  
(C)  $E < \frac{3F}{Q}$ . (D) 无法判断.

[ ]

10-1-17. 在一个孤立的导体球壳内, 若在偏离球中心处放一个点电荷, 则在球壳内、外表面上将出现感应电荷, 其分布将是:

- (A) 内表面均匀, 外表面也均匀.  
(B) 内表面不均匀, 外表面均匀.  
(C) 内表面均匀, 外表面不均匀.  
(D) 内表面不均匀, 外表面也不均匀.

[ ]

10-1-18. 关于高斯定理, 下列说法中哪一个是正确的?

- (A) 高斯面内不包围自由电荷, 则面上各点电位移矢量  $\vec{D}$  为零.  
(B) 高斯面上处处  $\vec{D}$  为零, 则面内必不存在自由电荷.  
(C) 高斯面的  $\vec{D}$  通量仅与面内自由电荷有关.

(D) 以上说法都不正确.

[ ]

10-1-19. 关于静电场中的电位移线, 下列说法中, 哪一个是正确的?

- (A) 起自正电荷, 止于负电荷, 不形成闭合线, 不中断.  
(B) 任何两条电位移线互相平行.  
(C) 起自正自由电荷, 止于负自由电荷, 任何两条电位移线在无自由电荷的空间不相交.  
(D) 电位移线只出现在有电介质的空间.

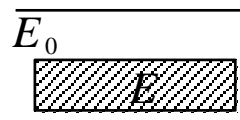
[ ]

10-1-20. 一导体球外充满相对介电常量为 $\varepsilon_r$ 的均匀电介质, 若测得导体表面附近场强为 $E$ , 则导体球面上的自由电荷面密度 $\sigma$ 为

- (A)  $\varepsilon_0 E$ . (B)  $\varepsilon_0 \varepsilon_r E$ .  
(C)  $\varepsilon_r E$ . (D)  $(\varepsilon_0 \varepsilon_r - \varepsilon_0)E$ . [ ]

## 导体与电介质的静电场 (二)

10-2-1. 在空气平行板电容器中, 平行地插上一块各向同性均匀电介质板, 如图所示. 当电容器充电后, 若忽略边缘效应, 则



电介质中的场强 $\vec{E}$ 与空气中的场强 $\vec{E}_0$ 相比较, 应有

- (A)  $E > E_0$ , 两者方向相同. (B)  $E = E_0$ , 两者方向相同.  
(C)  $E < E_0$ , 两者方向相同. (D)  $E < E_0$ , 两者方向相反. [ ]

10-2-2. 设有一个带正电的导体球壳. 当球壳内充满电介质、球壳外是真空时, 球壳外一点的场强大小和电势用 $E_1, U_1$ 表示; 而球壳内、外均为真空时, 壳外一点的场强大小和电势用 $E_2, U_2$ 表示, 则两种情况下壳外同一点处的场强大小和电势大小的关系为

- (A)  $E_1 = E_2, U_1 = U_2$ . (B)  $E_1 = E_2, U_1 > U_2$ .  
(C)  $E_1 > E_2, U_1 > U_2$ . (D)  $E_1 < E_2, U_1 < U_2$ . [ ]

10-2-3. 两个半径相同的金属球, 一为空心, 一为实心, 把两者各自孤立时的电容值加以比较, 则

- (A) 空心球电容值大. (B) 实心球电容值大.  
(C) 两球电容值相等. (D) 大小关系无法确定. [ ]

10-2-12. 如果在空气平行板电容器的两极板间平行地插入一块与极板面积相同的各向同性均匀电介质板, 由于该电介质板的插入和它在两极板间的位置不同, 对电容器电容的影响为:

- (A) 使电容减小, 但与介质板相对极板的位置无关.  
(B) 使电容减小, 且与介质板相对极板的位置有关.  
(C) 使电容增大, 但与介质板相对极板的位置无关.  
(D) 使电容增大, 且与介质板相对极板的位置有关. [ ]

10-2-13. 如果在空气平行板电容器的两极板间平行地插入一块与极板面积相同的金属板, 则由于金属板的插入及其相对极板所放位置的不同, 对电容器电容的影响为:

- (A) 使电容减小, 但与金属板相对极板的位置无关.  
(B) 使电容减小, 且与金属板相对极板的位置有关.  
(C) 使电容增大, 但与金属板相对极板的位置无关.  
(D) 使电容增大, 且与金属板相对极板的位置有关. [ ]

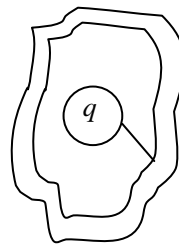
10-2-14. 如果某带电体其电荷分布的体密度 $\rho$ 增大为原来的 2 倍, 则其电场的能量变为原来的

- (A) 2 倍. (B) 1/2 倍.  
(C) 4 倍. (D) 1/4 倍. [ ]

10-2-15. 如图所示, 一球形导体, 带有电荷  $q$ , 置于一任意形状的空腔导体中. 当用导线将两者连接后, 则与未连接前相比系统静电场能量将

- (A) 增大. (B) 减小.  
(C) 不变. (D) 如何变化无法确定.

[ ]



10-2-17. 一空气平行板电容器充电后与电源断开, 然后在两极板间充满某种各向同性、均匀电介质, 则电场强度的大小  $E$ 、电容  $C$ 、电压  $U$ 、电场能量  $W$  四个量各自与充入介质前相比较, 增大( $\uparrow$ )或减小( $\downarrow$ )的情形为

- (A)  $E \uparrow, C \uparrow, U \uparrow, W \uparrow$ .  
(B)  $E \downarrow, C \uparrow, U \downarrow, W \downarrow$ .  
(C)  $E \downarrow, C \uparrow, U \uparrow, W \downarrow$ .  
(D)  $E \uparrow, C \downarrow, U \downarrow, W \uparrow$ .

[ ]

10-2-19. 一平行板电容器充电后仍与电源连接, 若用绝缘手柄将电容器两极板间距离拉大, 则极板上的电荷  $Q$ 、电场强度的大小  $E$  和电场能量  $W$  将发生如下变化

- (A)  $Q$  增大,  $E$  增大,  $W$  增大.  
(B)  $Q$  减小,  $E$  减小,  $W$  减小.  
(C)  $Q$  增大,  $E$  减小,  $W$  增大.  
(D)  $Q$  增大,  $E$  增大,  $W$  减小.

[ ]

10-2-20. 真空中有“孤立的”均匀带电球体和一均匀带电球面, 如果它们的半径和所带的电荷都相等. 则它们的静电能之间的关系是

- (A) 球体的静电能等于球面的静电能.  
(B) 球体的静电能大于球面的静电能.  
(C) 球体的静电能小于球面的静电能.

(D) 球体内的静电能大于球面内的静电能, 球体外的静电能小于球面外的静电能.

[ ]

10-1:

1-5: BBBCD

12-15: BBBB

7-10: ACDB

16-20: CBCAB

10-2:

1-3: CDC

12-15: CCCB

17、19、20: BBB