

七、电场强度

7.1 一点电荷电场中某点受到的电场力很大, 则该点的电场强度 E :

- (A) 一定很大 (B) 一定很小 (C) 可能大也可能小

7.2 两个电量均为 $+q$ 的点电荷相距为 $2a$, O 为其连线的中点, 则在其中垂线上场强具有极大值的点与 O 点的距离为:

- (A) $\pm a/2$ (B) $\pm \sqrt{3} a/3$ (C) $\pm \sqrt{2} a/2$ (D) $\pm \sqrt{2} a$

7.3 真空中面积为 S , 间距 d 的两平行板 $S \gg d^2$, 均匀带等量异号电荷 $+q$ 和 $-q$, 忽略边缘效应, 则两板间相互作用力的大小是

- (A) $q^2/(4\pi\epsilon_0 d^2)$ (B) $q^2/(\epsilon_0 S)$
(C) $q^2/(2\epsilon_0 S)$ (D) $q^2/(2\pi\epsilon_0 d^2)$

7.4 有三个直径相同的金属小球, 小球 1 和 2 带等量同号电荷, 两者的距离远大于小球直径, 相互作用力为 F 。小球 3 不带电, 装有绝缘手柄。用小球 3 先和小球 1 碰一下, 接着又和小球 2 碰一下, 然后移去。则此时小球 1 和 2 之间的相互作用力为()

- (A) $F/2$ (B) $F/4$ (C) $3F/4$ (D) $3F/8$

7.5 两个无限大均匀带正电的平行平面, 电荷面密度分别为 σ_1 和 σ_2 , 且 $\sigma_1 > \sigma_2$, 则两平面间电场强度的大小是()

- (A) $(\sigma_1 + \sigma_2)/2\epsilon_0$ (B) $(\sigma_1 + \sigma_2)/\epsilon_0$
(C) $(\sigma_1 - \sigma_2)/2\epsilon_0$ (D) $(\sigma_1 - \sigma_2)/\epsilon_0$

7.6 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。

7.7 下述带电体系的场强分布可能用高斯定理来计算的是()

- (A) 均匀带电圆板 (B) 有限长均匀带电棒 (C) 电偶极子
(D) 带电介质球 (电荷体密度是离球心距离 r 的函数)

7.8 如果在静电场中所作的封闭曲面内没有净电荷, 则()

- (A) 封闭面上的电通量一定为零, 场强也一定为零;
(B) 封闭面上的电通量不一定为零, 场强则一定为零;
(C) 封闭面上的电通量一定为零; 场强不一定为零;
(D) 封闭面上的电通量不一定为零; 场强不一定为零。

7.9 应用高斯定理求场强 \vec{E} 时, 要求 \vec{E} 的分布具有对称性, 对于没有对称性的电场分布,

例如电偶极子产生的电场, 高斯定理就不再成立, 你认为这种说法: ()

- (A) 正确 (B) 错误 (C) 无法判断

7.10 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。

7.11 根据高斯定理的数学表达式 $\oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \sum q / \epsilon_0$ 可知下述各种说法中, 正确的是:

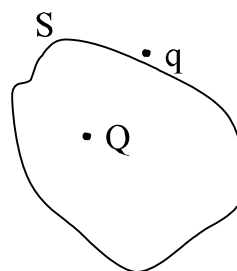
- (A) 闭合面内的电荷代数和为零时, 闭合面上各点场强一定为零。
(B) 闭合面内的电荷代数和不为零时, 闭合面上各点场强一定处处不为零。

- (C) 闭合面内的电荷代数和为零时，闭合面上各点场强不一定处处为零。
 (D) 闭合面上各点场强均为零时，闭合面内一定处处无电荷。

7.12 选择正确答案：()

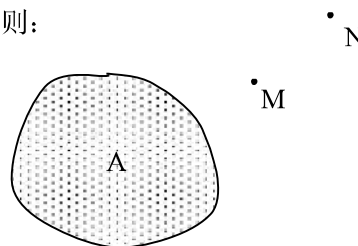
- (A) 高斯定理只在电荷对称分布时才成立。
 (B) 高斯定理是普遍适用的，但用来计算场强时，要求电荷分布有一定的对称性。
 (C) 用高斯定理计算高斯面上各点场强时，该场强是高斯面内电荷激发的。
 (D) 高斯面内电荷为零，则高斯面上的场强必为零。

7.13 点电荷 Q 被闭合曲面 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 q 前后：()



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

7.14 如图，在一带负电的物体 A 附近有两点 M 和 N ，电势分别为 u_M 和 u_N ，另一带负电的点电荷处在该两点时所具有的电势能分别为 W_M 和 W_N ，则：



- (A) $u_M > u_N$, $W_M > W_N$;
 (B) $u_M > u_N$, $W_M < W_N$;
 (C) $u_M < u_N$, $W_M > W_N$;
 (D) $u_M < u_N$, $W_M < W_N$;

7.15 下列各种说法中正确的是()

- (A) 电场强度相等的地方电势一定相等。
 (B) 电势梯度较大的地方场强较大。
 (C) 带正电的导体电势一定为正。
 (D) 电势为零的导体一定不带电。

[]

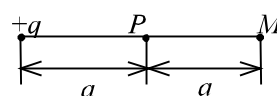
7.16 在静电场中下面叙述正确的是()

- (A) 电场强度沿电力线方向逐点减弱。
 (B) 电势沿电力线方向逐点降低。
 (C) 电荷在电场力作用下一定沿电力线运动。
 (D) 电势能一定沿电力线方向逐点降低。

7.17 真空中产生电场的电荷分布确定以后，则()

- (A) 电场中各点的电势具有确定值
 (B) 电荷在电场中各点的电势能具有确定值
 (C) 电场中任意两点的电势差具有确定值。
 (D) 以上各量都不能确定

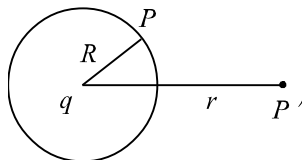
7.18 在点电荷 $+q$ 的电场中，若取图中 P 点处为电势零点，则 M 点的电势为



- (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) $\frac{-q}{8\pi\epsilon_0 a}$.

[]

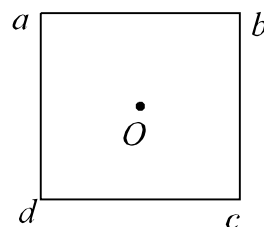
7.19 如图, 在点电荷 q 的电场中, 选取以 q 为中心、 R 为半径的球面上一点 P 处作电势零点, 则与点电荷 q 距离为 r 的 P' 点的电势为



- (A) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$ (B) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R} \right)$
 (C) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 (r - R)}$ (D) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{r} \right)$

[]

7.20 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.

7.01 均匀电场的场强 \vec{E} 与半径为 R 的半球面的轴线平行, 则通过半球面的电场强度通量

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

A

7.02 均匀电场的场强 \vec{E} 与半径为 R 的半球面的轴线平行, 若在半球面的球心处再放置点电荷 q , q 不改变 \vec{E} 分布, 则通过半球面的电场强度通量 $\phi =$

- (A.) $\pi R^2 E + q/2\epsilon_0$ (B) $\pi R^2 E + q/\epsilon_0$

A

7.03 真空中的高斯定理的数学表达式为

- (A) $\oint_{\epsilon_0} \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{1}{\epsilon_0} \sum_i q_i (\text{内})$ (B) $\oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \sum_i q_i (\text{内})$

A

7.04 一点电荷 q 位于一位立方体中心，立方体边长为 a ，则通过立方体每个表面的 \vec{E} 的通量是

- (A) $q/6$ (B) $q/6\epsilon_0$

B

7.05 一点电荷 q 位于立方体的一个顶角上，这时通过电荷所在顶角的三个面 \vec{E} 的通量是_____，通过立方体另外三个面的 \vec{E} 的总通量是_____。

- (A) $0, q/8\epsilon_0$ (B) $0, q/24\epsilon_0$

A

7.06 三个相同的点电荷 q ，分别放在边长为 L 的等边三角形的三个顶点处，则三角形中心的电势 U =_____，电场强度大小 E =_____，将单位正电荷从中心移到无限远时，电场力作功 A =_____。

- (A) $\sqrt{3}q/(4\pi\epsilon_0 L), 0, -\sqrt{3}q/(4\pi\epsilon_0 L)$ (B) $3\sqrt{3}q/(4\pi\epsilon_0 L), 0, 3\sqrt{3}q/(4\pi\epsilon_0 L)$

B

7.07 半径为 R 的均匀带电细圆环，电荷线密度为 λ ，则环心处的电势 U =_____，场强大小 E =_____。

- (A) $\lambda/(2\epsilon_0), 0$ (B) $\lambda/(4\epsilon_0), 0$

A

7.08 一均匀静电场，场强 $\vec{E} = (400\vec{i} + 600\vec{j})\text{V}\cdot\text{m}^{-1}$ ，则点 $a(3, 2)$ 和点 $b(1, 0)$ 之间的电势差 U_{ab} =_____。

- (A) 2000V (B) -2000V

B

7.09 半径为 R 的球面上有一小孔、小孔的面积为 ΔS ， ΔS 与球面积相比很小，若球面的其余部分均匀分布着正电荷 q ，则球心 O 点场强大小 E =_____，方向_____，电势 U =_____。

- (A) $q\Delta S/(16\pi^2\epsilon_0 R^4), O \rightarrow \Delta S, q/4\pi\epsilon_0 R$

- (B) $q/(4\pi\epsilon_0 R^2), O \rightarrow \Delta S, q/4\pi\epsilon_0 R$

A

7.010 一“无限长”均匀带电直线沿 Z 轴放置，线外某区域的电势表达式为 $U = A\ln(x^2 + y^2)$ ，式中 A 为常数，该区域电场强度的两个分量为： E_x =_____， E_y =_____。

- (A) $2Ax/(x^2 + y^2), 2Ay/(x^2 + y^2)$ (B) $-2Ax/(x^2 + y^2), -2Ay/(x^2 + y^2)$

B

7.011 真空中半径为 R 的球体均匀带电，总电量为 q ，则球面上一点的电势 U =_____；球心处的电势 U_0 =_____。

- (A) $q/(4\pi\epsilon_0 R), 3q/(16\pi\epsilon_0 R)$ (B) $q/(4\pi\epsilon_0 R), 3q/(8\pi\epsilon_0 R)$

B

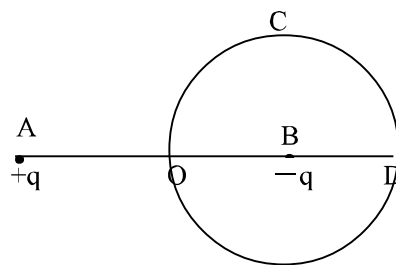
7.012 无限大的均匀带电平面，电荷面密度为 σ ， P 点与平面的垂直距离为 d ，若取平面的电势为零，则 P 点的电势 U_P =_____，若在 P 点由静止释放一个电子(其质量为 m ，电量绝对值为 e)则电子到达平面的速率 V =_____。

- (A) $-\sigma d/(2\epsilon_0), \sqrt{\frac{2e\sigma d}{m\epsilon_0}}$

(B) $\sigma d / (2\epsilon_0), \sqrt{\frac{2e\sigma d}{m\epsilon_0}}$

A

7.013 如图, 在真空中 A 点与 B 点间距离为 $2R$,
OCD 是以 B 点为中心, 以 R 为半径的半圆路径。AB
两处各放有一点电荷, 带电量分别为 $+q$ 和 $-q$, 则把
另一带电量为 $Q(Q < 0)$ 的点电荷从 D 点沿路径 DCO
移到 O 点的过程中, 电场力所做的功为



_____。

(A) $Qq / (6\pi\epsilon_0 R)$ (B) $-Qq / (6\pi\epsilon_0 R)$

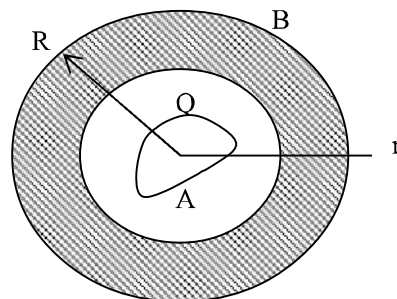
B

7.014 在带电量为 Q 的金属球壳内部, 放入一个带电量为 q 的带电体, 则金属球壳内表面所带的电量为_____, 外表面所带电量为_____。

(A) $-q, Q+q$ (B) $-q, Q$

A

7.015 带电量为 Q 的导体 A 置于外半径为 R 的导体球壳 B 内, 则球壳外离球心 r 处的电场强度大小 $E =$ _____, 球壳的电势 $U =$ _____。



(A) $q / (4\pi\epsilon_0 r^2), q / (4\pi\epsilon_0 r)$ (B) $q / (4\pi\epsilon_0 r^2), q / (4\pi\epsilon_0 R)$

B

7.016 分子的正负电荷中心重合的电介质叫_____电介质, 在外电场的作用下, 分子正负电荷中心发生相对位移, 形成_____。

(A) 有极分子电介质, 电偶极子 (B) 无极分子电介质, 电偶极子

B

7.017 电介质在电容器中的作用是: (1)_____, (2)_____。

(A) 增大电容, 提高耐压 (B) 增大电容, 减小耐压

A

7.018 在两板间距为 d 的平行板电容器中, 平行地插入一块厚度为 $d/2$ 的金属大平板, 则电容变为原来的_____倍; 如果插入的是厚度为 $d/2$ 的相对电容率为 $\epsilon_r = 4$ 的大介质平板, 则电容变为原来的_____倍。

(A) 2, 1.6 (B) 2, 8

A

7.019 一空气平行板电容器, 电容为 C , 两极板间距离为 d , 充电后, 两极板间相互作用力为 F , 则两极板间的电势差为_____, 极板上的电荷量大小为_____。

(A) $\sqrt{\frac{2Fd}{C}}, \sqrt{2FS\epsilon_0}$ (B) $\sqrt{\frac{2Fd}{C}}, \sqrt{2FCd}$

B

7.020 一平行板电容器, 两极板间电压为 U_{12} , 其间充满相对电容率为 ϵ_r 的各向同性均匀电介质, 电介质厚度为 d , 则电介质中的电场能量密度为 $w =$ _____。

$$(A) \quad \frac{1}{2} \epsilon_r \frac{U_{12}^2}{d^2} \qquad (B) \quad \frac{1}{2} \epsilon_0 \epsilon_r \frac{U_{12}^2}{d^2}$$

B