



10.2 电势差（知识解读）（解析版）

知识导航

- 知识点 1 电势差
- 知识点 2 静电力做功与电势差的关系
- 知识点 3 等势面
- 作业 巩固训练

知识点 1

电势差

知识点讲解

- 1、电势差定义：电场中两点间电势的之差，叫做电势差，也叫电压。单位为伏特，符号为V。
- 2、电势差表达式：电场中 A 点的电势为 φ_A ，B 点的电势为 φ_B ，则有 $U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B$ 和 $U_{BA} = \varphi_B - \varphi_A$ ，故 $U_{AB} = -U_{BA}$ 。
- 3、对电势差的几点认识
- （1）电场中两点间的电势差，由电场本身决定，与在这两点间移动的电荷的电量、静电力做功的大小无关，在确定的电场中，即使不放入电荷，任何两点间的电势差也有确定值。
- （2）讲到电势差时，必须明确所指的是哪两点的电势差，A、B 间的电势差记为 U_{AB} ，B、A 间的电势差记为 U_{BA} 。
- （3）电势差为标量，有正、负之分，电势差的正负表示电场中两点间的电势的高低。
- （4）电场中两点间的电势差与电势零点的选取无关。
- 4、电势和电势差的比较

		电势 φ	电势差 U
区别	定义	在电场中电势能与电量比值。	电场中两点间电势的之差。
	公式	$\varphi = \frac{E_p}{q}$	$U = \frac{W}{q}$ ($U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B$)
	影响因素	由电场和在电场中位置决定。	由电场内两点位置决定。
	相对性/绝对性	具有相对性，与零势能点选取有关。	具有绝对性，与零势能点选取无关。



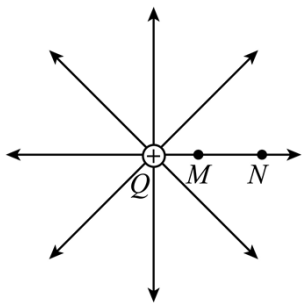


联系	数值关系	$U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B$, 当 $\varphi_B = 0$ 时, $U_{AB} = \varphi_A$ 。
	单位	相同, 均为 V。
	标量性	都是标量, 但均具有正负。
	物理意义	均是描述电场的能的性质的物理量

典例分析

题型分类 举一反三

【典例 1-1】如图, 空间有一电场, 电场中有两个点 M 和 N , 下列表述正确的是 ()



- A. 该电场是匀强电场
- B. M 点的电场强度比 N 点的小
- C. M 点的电势比 N 点的高
- D. M 点与 N 点间的电势差大小与零电势面的选取有关

【答案】C

【详解】A. 由电场线分布可知, 该电场是非匀强电场, 选项 A 错误;

B. 电场线越密的位置场强越大, 可知 M 点的电场强度比 N 点的大, 选项 B 错误;

C. 沿电场线电势逐渐降低, 可知 M 点的电势比 N 点的高, 选项 C 正确;

D. M 点与 N 点间的电势差大小与零电势面的选取无关, 选项 D 错误。

故选 C。

【典例 1-2】(多选) 关于电势下列说法正确的是 ()

- A. 电场中某点的电势, 数值上等于单位正电荷由该点移动到零势能点时, 电场力所做的功
- B. 电场中某点的电势与零电势的选取有关, 但两点间的电势之差与零电势点的选取无关
- C. 由于电势是相对的, 所以无法比较电场中两点的电势高低
- D. 电势是描述电场能的性质的物理量

【答案】ABD

【详解】A. 将正电荷移动到零势能点, 则





$$\varphi = \frac{W}{q}$$

电势在数值上等于单位正电荷由该点移动到零势能点时，电场力所做的功，A 正确；

BC. 电势是相对的，可以比较电场中两点的电势。电场中某点的电势与零电势的选取有关，

但两点间电势差与两点的相对情况有关，与零电势点的选取无关，B 正确，C 错误；

D. 根据

$$\varphi = \frac{E_p}{q}$$

可知，电势是描述电场能的性质的物理量，D 正确。

故选 ABD。

【典例 1-3】在电场中把一个电荷量为 $q = -5 \times 10^{-6} \text{C}$ 的电荷从无限远处移到 A 点，克服电场力做功 $2 \times 10^{-5} \text{J}$ ，再将该电荷从 A 点移到 B 点，该电荷的电势能减小了 $1.5 \times 10^{-5} \text{J}$ ，选无限远处电势为零，求：

(1) q 在 A 点的电势能；

(2) B 点的电势。

【答案】(1) $2 \times 10^{-5} \text{J}$ ；(2) -1V

【详解】(1) 根据题意，电荷从无限远处移到 A 点，克服电场力做功 $2 \times 10^{-5} \text{J}$ ，即电场力做功

$$W = -2 \times 10^{-5} \text{J}$$

电场力做负功，电势能增大，所以 q 在 A 点的电势能为

$$E_{pA} = 2 \times 10^{-5} \text{J}$$

(2) A 点的电势

$$\varphi_A = \frac{E_{pA}}{q} = \frac{2 \times 10^{-5}}{-5 \times 10^{-6}} \text{V} = -4 \text{V}$$

电荷从 A 点移到 B 点，该电荷的电势能减小了 $1.5 \times 10^{-5} \text{J}$ ，即电场力做功

$$W_1 = 1.5 \times 10^{-5} \text{J}$$

又

$$W_1 = q(\varphi_A - \varphi_B)$$

代入数据得

$$\varphi_B = -1 \text{V}$$





【变式 1-1】下列说法中错误的是（ ）

- A. 沿电场线的方向，电势逐渐降低
- B. A 、 B 两点间的电势差与零电势点的选取有关
- C. 电势差是一个标量，但有正值和负值之分
- D. 电场中某点的电势和放入该点的电荷的电性、电荷量无关

【答案】B

【详解】A. 沿电场线的方向，电势逐渐降低，故 A 正确不符合题意；

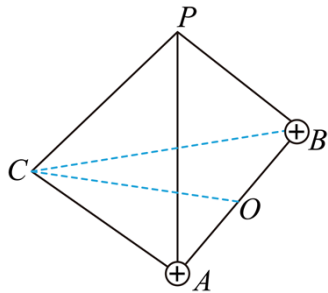
B. 某点电势与零电势点的选取有关，两点间的电势差与两点的相对位置有关，与零电势点无关，故 B 错误符合题意；

C. 电势差是标量，正负表示两点的电势高低情况，故 C 正确不符合题意；

D. 电势是描述电场能性质的物理量，与试探电荷无关，故 D 正确不符合题意。

故选 B。

【变式 1-2】（多选）如图所示，在正四面体 $P-ABC$ 中， O 是底面 AB 边的中点，若在 A 、 B 两点分别固定一个带正电、电荷量都为 Q 的点电荷。则下列说法中正确的是（ ）

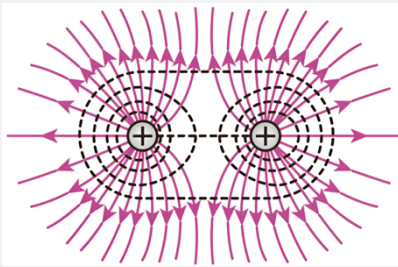


- A. P 点的电场强度与 C 点的电场强度相同
- B. P 、 C 两点的电势差为零
- C. 将带负电的试探电荷 q 从 P 点沿着 PC 移动到 C 点，电荷的电势能先减少后增加
- D. 将带正电的试探电荷 q 从 O 点沿着 OC 移动到 C 点，电荷的电势能逐渐增加

【答案】BC

【详解】 $P-ABC$ 是正四面体， A 、 B 两点分别固定等量同种电荷， O 是 AB 边的中点，等量同种电荷中垂线上沿 O 点向两边电势降低，如图：



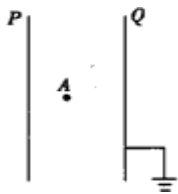


- A. P 点与 C 点电场强度大小相同，方向不同，故 A 错误；
- B. 由几何知识知 OC 与 AB 垂直， OP 与 AB 垂直， $OC=OP$ ，所以 C 点与 P 点电势相同， P 、 C 两点的电势差为零，故 B 正确；
- C. 将带正电的试探电荷 q 从 P 点移动到 C 点，先靠近 O 点，然后再远离 O 点，根据负电荷在电势高的地方电势能小，可知电荷的电势能先减少后增加，故 C 正确；
- D. 将带正电的试探电荷 q 从 O 点沿着 OC 移动到 C 点，根据正电荷在电势低的地方电势能小，可知电荷电势能减小，故 D 错误。

故选 BC。

【变式 1-3】如图所示， P 、 Q 两金属板间的电势差为 50V ，板间存在匀强电场，方向水平向右，板间的距离 $d=10\text{cm}$ ，其中 Q 板接地，两板间的 A 点距 P 板 4cm ，求：

- (1) A 点的电势；
- (2) 用一个绝缘物体将 Q 板向右平移 10cm ，此时把一个电子从 A 移到 Q 板电场力做多少功？



【答案】(1) 30V ；(2) $-1.28 \times 10^{-17}\text{J}$

【详解】(1) P 、 Q 两金属板间的电场强度为

$$E = \frac{U}{d} = \frac{50}{10 \times 10^{-2}} \text{N/C} = 500 \text{N/C}$$

A 点与 Q 板的电势差

$$U_{AQ} = E(d - d_1) = 500 \times (10 - 4) \times 10^{-2} \text{V} = 30\text{V}$$

且

$$U_{AQ} = \varphi_A - \varphi_Q = \varphi_A$$

则 A 点的电势为





$$\varphi_A = 30\text{V}$$

(2) P、Q 两金属板间的带电量不变，根据

$$C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}, \quad U = \frac{Q}{C}, \quad E = \frac{U}{d}$$

联立解得

$$E = \frac{4\pi k Q}{\epsilon_r S}$$

可知用一个绝缘物体将 Q 板向右平移 10cm，P、Q 两金属板间的电场强度不变，A 点与 Q 板的电势差为

$$U'_{AQ} = E(d - d_1 + d_2) = 500 \times (10 - 4 + 10) \times 10^{-2} \text{V} = 80\text{V}$$

把一个电子从 A 移到 Q 板电场力做功为

$$W = U'_{AQ}(-e) = -80 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{J} = -1.28 \times 10^{-17} \text{J}$$

知识点 2

静电力做功与电势差的关系



知识点讲解

1、关系： $W_{AB} = qU_{AB}$ 或 $U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$ 。

2、关系的推导过程： $W_{AB} = E_{PA} - E_{PB} = q\varphi_A - q\varphi_B = q(\varphi_A - \varphi_B) = qU_{AB}$ ，所以有 $W_{AB} = qU_{AB}$ 或 $U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$ ，即电场中 A、B 两点间的电势差等于电场力做的功与试探电荷电荷量 q 的比值。

3、物理意义：电势差是表征电场能的性质的物理量，在数值上 A、B 两点间的电势差等于单位正电荷由 A 点移动到 B 点时电场力做的功。

4、对静电力做功与电势差的关系的理解

(1) 公式 $U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$ 是电势差的定义式，不能认为 U_{AB} 与 W_{AB} 成正比、与 q 成反比，只是利用 W_{AB} 与 q 的比值来计算 U_{AB} 。

(2) 由 $U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$ 可以得出 U_{AB} 在数值上等于单位正电荷由 A 点移到 B 点时电场力所做功 W_{AB} 。若单位正电荷做正功，则 U_{AB} 为正值；若单位正电荷做负功，则 U_{AB} 为负值。

(3) 公式 $U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$ 适用于任何电场， W_{AB} 仅是电场力的功，不包括其他力所做的功。

(4) 公式 $U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$ 中各量均有正负，计算中 W 与 U 的角标要对应，即 $W_{AB} = qU_{AB}$ ， $W_{BA} = qU_{BA}$ 。





(5) 静电力做功由电荷量及两点间电势差决定，与路径无关。

(6) 公式 $W_{AB} = qU_{AB}$ 与公式 $W = qEL\cos\theta$ 具有的优势是不必考虑静电力的大小和电荷的移动路径。特别是当静电力为变力时，静电力做功不能用 $W = qEL\cos\theta$ 来计算，只能用 $W_{AB} = qU_{AB}$ 来计算。

(7) 两种计算方法：带正负号进行计算，把电荷 q 的电性和两点间的电势差 U 的正负代入；将绝对值代入公式进行运算， q 、 U 都取绝对值，算出的功也是绝对值，至于电场力做的是正功还是负功，可以根据电荷受力方向以及电荷的运动方向进行判断。

(8) 在系统中只有静电力做功的情况下，电势能和动能之间互相转化，总量保持不变。

(9) 在系统中只有重力和静电力做功，没有其他力做功的情况下，电势能和机械能之间互相转化，总量保持不变。

5、电场力做功的方法

定义法	$W = FL = qEL\cos\theta$	适用于匀强电场
电势差法	$W_{AB} = qU_{AB}$	既适用于匀强电场也适用于非匀强电场；既适用于只受电场力的情况，也适用于受多种力的情况。
动能定理	$W_{\text{静电力}} + W_{\text{其他力}} = \Delta E_k$	
功能关系	$W_{AB} = E_{pA} - E_{pB} = -\Delta E_p$	

典例分析

题型分类 举一反三

【典例 2-1】把一个带正电的检查电荷 q 从电场中某点移到无限远处的过程中，静电力做正功为 W ，选取无限远处电势为 0，则该点的电势为（ ）

- A. $\frac{W}{q}$ B. $-\frac{W}{q}$ C. $\frac{q}{W}$ D. $-\frac{q}{W}$

【答案】A

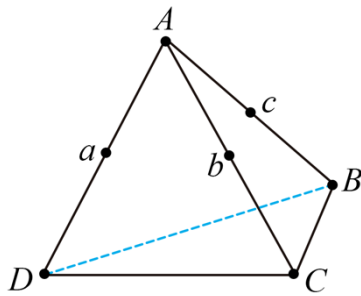
【详解】根据题意有

$$\varphi_A = \frac{W}{q}$$

故选 A。

【典例 2-2】（多选）电偶极子是由两个等量异号点电荷组成的系统。真空中有两对相同电偶极子 AB 和 CD ，所带电荷量均为 q ，其中 A 、 D 带正电荷。将此两对电偶极子的四个点电荷固定在正四面体的四个顶点上，正四面体的棱长为 L ，相应棱的中点分别为 a 、 b 、 c ，静电力常量为 k 。下列说法正确的是（ ）





- A. b 、 c 两点间的电势差为零
- B. 将同一个检验电荷从 b 点移到 a 点和从 b 点移到 c 点，电场力做功相等
- C. b 、 c 两点的电场强度相同
- D. a 点的电场强度大小为 $\frac{8\sqrt{6}kq}{9L^2}$

【答案】AD

【详解】A. 因为 b 、 c 两点到两对电偶极子的距离相等，由电势的叠加原理可知

$$\varphi_b = \varphi_c = 0$$

故 b 、 c 两点间的电势差

$$U_{bc} = \varphi_b - \varphi_c = 0$$

故 A 正确；

B. 由题意可知， a 点到两正电荷的距离比到两负电荷的距离近，则

$$\varphi_a > 0$$

所以

$$U_{ba} = \varphi_b - \varphi_a < 0, \quad U_{bc} = \varphi_b - \varphi_c = 0$$

根据

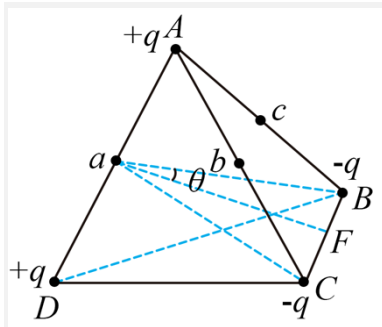
$$W = qU$$

可知将同一个检验电荷从 b 点移到 a 点和从 b 点移到 c 点，电场力做功不相等，故 B 错误；

C. 根据两对电偶极子的四个点电荷的电场分布情况可知， b 、 c 两点的电场强度大小相等，方向不同，故 C 错误；

D. 由图可知





A、D 两点电荷在 a 点的合场强为零，B、C 电荷分别在 a 点的场强大小为

$$E_1 = k \frac{q}{r^2}$$

根据几何关系可知

$$r^2 = L^2 - \left(\frac{L}{2}\right)^2$$

由图可知

$$\sin \theta = \frac{BF}{r} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

所以

$$\cos \theta = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

故 a 点的电场强度大小为

$$E_a = 2E_1 \cos \theta = 2k \frac{q}{\left(\frac{\sqrt{3}}{2}L\right)^2} \times \frac{\sqrt{6}}{3} = \frac{8\sqrt{6}kq}{9L^2}$$

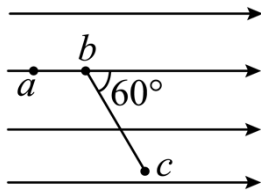
故 D 正确。

故选 AD。

【典例 2-3】如图所示的匀强电场中，有 a、b、c 三点， $ab=10\text{cm}$ ， $bc=24\text{cm}$ ，其中 ab 沿电场方向，bc 与电场方向成 60° 夹角。一电荷量 $q=2\times 10^{-8}\text{C}$ 的负电荷从 a 运动到 b 时，电场力做功 $W_1=-2\times 10^{-7}\text{J}$ ，求：

- (1) 匀强电场的场强 E；
- (2) 电荷从 b 移到 c，电场力做的功 W_2 ；
- (3) a、c 两点的电势差 U_{ac} 。





【答案】 (1) 100 V/m ; (2) $-2.4 \times 10^{-7}\text{ J}$; (3) 22 V

【详解】 (1) 根据

$$W_1 = qU_{ab}$$

得

$$U_{ab} = \frac{W_1}{q} = 10\text{ V}$$

又

$$E = \frac{U_{ab}}{d}$$

得

$$E = \frac{W_1}{qd} = 100\text{ V/m}$$

(2) 根据

$$E = \frac{U_{bc}}{l_{bc} \cos 60^\circ}$$

得

$$U_{bc} = El_{bc} \cos 60^\circ = 12\text{ V}$$

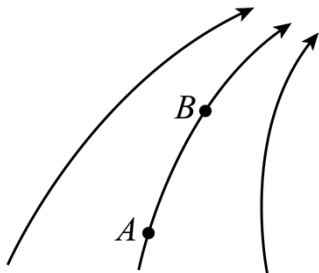
所以从 b 移到 c , 电场力做的功为

$$W_2 = qU_{bc} = -2.4 \times 10^{-7}\text{ J}$$

(3) 根据电势与电势差的关系可知

$$U_{ac} = U_{ab} + U_{bc} = 22\text{ V}$$

【变式 2-1】 如图所示的电场中有 A 、 B 两点, 下列判断正确的是 ()



A. 电势 $\varphi_A > \varphi_B$, 场强 $E_A > E_B$





- B. 电势 $\varphi_A < \varphi_B$ ，场强 $E_A < E_B$
- C. 将电荷量为 q 的正电荷从 A 点移到 B 点，电场力做正功，电势能减少
- D. 将电荷量为 q 的负电荷分别放在 A 、 B 两点，电荷具有电势能 $E_{pA} > E_{pB}$

【答案】C

【详解】AB. 根据电场线的疏密程度可知

$$E_A < E_B$$

根据沿电场方向电势降低可知

$$\varphi_A > \varphi_B$$

故 AB 错误；

C. 将电荷量为 q 的正电荷从 A 点移到 B 点，根据

$$W_{AB} = qU_{AB} > 0$$

可知电场力做正功，电势能减少，故 C 正确；

D. 将电荷量为 q 的负电荷分别放在 A 、 B 两点，根据

$$E_p = q\varphi, \quad \varphi_A > \varphi_B$$

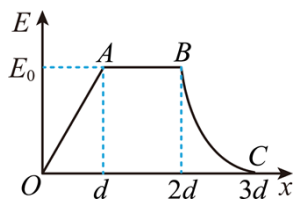
可知电荷具有电势能

$$E_{pA} < E_{pB}$$

故 D 错误。

故选 C。

【典例 2-2】（多选）某条电场线是一条直线，沿电场线方向依次有 O 、 A 、 B 、 C 四个点，相邻两点间距离均为 $d=0.1\text{m}$ ，以 O 点为坐标原点，沿电场线方向建立 x 轴，该电场线上各点电场强度 E 随 x 的变化规律如图所示， $E_0=2\text{V/m}$ 。一个带电量为 1C 的正电粒子，从 O 点由静止释放，仅受电场力作用。则下列说法正确的是（ ）



- A. 粒子从 O 到 A 做匀加速直线运动
- B. 若 O 点的电势为零，则 A 点的电势为 -0.1V





C. 粒子运动到 B 点时动能为 0.3J

D. 粒子在 OA 段电势能减少量等于 BC 段电势能减少量

【答案】BC

【详解】B. $E-x$ 图象与坐标轴围成的面积代表电势的变化，沿着电场线，电势逐渐降低，若 O 点的电势为零，则 A 点的电势为

$$\varphi_A = -\frac{1}{2}E_0d = -0.1\text{V}$$

故 **B** 正确；

A. 粒子从 O 到 A 运动时，电场强度不断增大，所受电场力也不短增大，所以加速度增大，做变加速直线运动，故 **A** 错误；

D. 根据

$$W = qU$$

及 $E-x$ 图象与坐标轴围成的面积可知粒子在 OA 段电势能减少量大于 BC 段电势能减少量，故 **D** 错误；

C. 根据动能定理可知

$$\frac{1}{2}qE_0d + E_0d = E_{kB} - 0$$

解得

$$E_{kB} = \frac{3qEd}{2} = 0.3\text{J}$$

故 **C** 正确。

故选 **BC**。

【典例 2-3】 有一个带电量 $q = -2.0 \times 10^{-6}\text{C}$ 的点电荷，从电场中的 A 点移到 B 点时，电场力做功 $6.0 \times 10^{-4}\text{J}$ ，从 B 点移到 C 点时，克服电场力做功 $8.0 \times 10^{-4}\text{J}$ 。试问：

(1) A 、 B 、 C 三点之间的电势差 U_{AB} 、 U_{BC} 和 U_{CA} 各是多少？

(2) 若规定 B 点电势为零，求 A 、 C 两点的电势？

【答案】 (1) -300V ， 400V ， -100V ； (2) -300V ， -400V

【详解】 (1) 根据电势差与电场力做功的关系可得

$$U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q} = -200\text{V}$$

得

$$U_{AB} = -300\text{V}$$





$$U_{BC} = \frac{W_{BC}}{q} = 300\text{V}$$

得

$$U_{AB} = 400\text{V}$$

$$U_{CA} = -U_{AC} = -(U_{AB} + U_{BC}) = -100\text{V}$$

(2) 若规定 B 点电势为零, 则 A 、 C 两点的电势分别为

$$U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B$$

$$\varphi_A = -300\text{V}$$

$$U_{BC} = \varphi_B - \varphi_C$$

$$\varphi_C = -400\text{V}$$

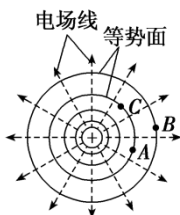
知识点 3

等势面



知识点讲解

- 1、等势面定义: 在电场中, 电势相同的各点构成的面叫作等势面。
- 2、等势面与电场线的关系
 - (1) 电场线跟等势面垂直。
 - (2) 电场线由电势高的等势面指向电势低的等势面。
- 3、等势面的特点
 - (1) 在等势面内任意两点间移动电荷, 电场力不做功。
 - (2) 在空间中两等势面不相交。
 - (3) 电场线总是和等势面垂直, 且从电势较高的等势面指向电势较低的等势面。
 - (4) 在电场线密集的地方, 等差等势面密集; 在电场线稀疏的地方, 等差等势面稀疏。
 - (5) 等势面是为描述电场的性质而假想的面。
 - (6) 等势面的分布与电势零点的选取无关。
- 4、几种典型电场的等势面

电场类型	图示	特点
点电荷的电场		等势面是以点电荷为球心的一簇球面。



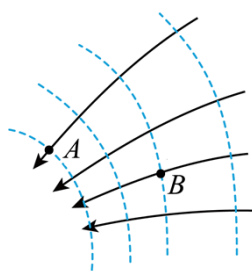


等量异种点电荷的电场		两点电荷连线的中垂面上是电势为零的等势面。
等量同种正点电荷的电场		在两点电荷中心连线上, 中点电势最低; 而在中垂线上, 中点电势最高。关于中点左右对称或上下对称的点电势相等。
匀强电场		等势面为垂直于电场线的一簇等间距平面。

典例分析

题型分类 举一反三

【典例 3-1】图中实线表示某静电场的电场线, 虚线表示该电场的等势面。A、B 两点的电场强度大小分别为 E_A 、 E_B , 电势分别为 φ_A 、 φ_B 。下列说法正确的是 ()



A. $E_A < E_B$, $\varphi_A < \varphi_B$

B. $E_A < E_B$, $\varphi_A > \varphi_B$

C. $E_A > E_B$, $\varphi_A < \varphi_B$

D. $E_A > E_B$, $\varphi_A > \varphi_B$

【答案】C

【详解】等差等势面越密集的地方电场强度越大, A 点的等差等势面比 B 点的更密集, 因此

$$E_A > E_B$$

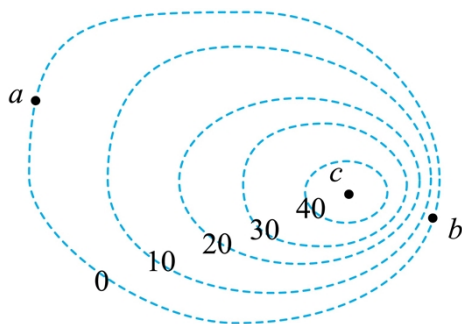
另沿着电场线的方向电势降低, 因此有

$$\varphi_A < \varphi_B$$

故选 C。

【典例 3-2】(多选) 如图为地理教科书上的等高线图, 图中数字的单位是米。现将该图看成一个描述电势高低的等势线图, 图中数字的单位是伏特, a、b、c 为电场中的三个点。则 ()





- A. a 点的电场强度小于 b 点的电场强度
- B. a 点的电场强度方向垂直于该点所在等势线向右
- C. 一正电荷从 a 点运动到 c 点，电场力做负功
- D. 一正电荷在 a 点的电势能大于在 c 点的电势能

【答案】AC

【详解】A. 根据

$$E = \frac{U}{d}$$

相同电势差右侧 *b* 点的距离更小，所以 *b* 点电场强度比 *a* 点大，故 A 正确；

B. 电场线和等势线垂直，且指向低等势线，则 *a* 点的电场强度方向垂直于该点所在等势线向左，故 B 错误；

C. 一正电荷从 *a* 点运动到 *c* 点，运动方向与受力方向相反，电场力做负功，故 C 正确；

D. 一正电荷从 *a* 点运动到 *c* 点，电场力做负功，电势能增加，*a* 点的电势能小于在 *c* 点的电势能，故 D 错误；

故选 AC。

【变式 3-1】关于静电场的等势面，下列说法正确的是（ ）

- A. 两个电势不同的等势面可能相交
- B. 电场线与等势面不一定相互垂直
- C. 同一等势面上各点电场强度一定相等
- D. 将一负的试探电荷从电势较高的等势面移至电势较低的等势面，电场力做负功

【答案】D

【详解】A. 电场线不相交，等势面与电场线相互垂直，所以两个电势不同的等势面不会相交，故 A 错误；

B. 电场线与等势面一定相互垂直，故 B 错误；

C. 同一等势面上各点电势一定相等，电场强度的大小与电势的高低无关，故 C 错误；

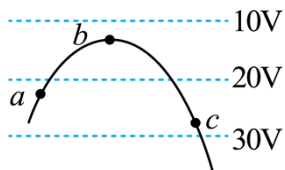




D. 将一负的试探电荷从电势较高的等势面移至电势较低的等势面，电势能增大，电场力做负功，故 D 正确。

故选 D。

【变式 3-2】（多选）如图所示，三条平行等距的直线表示电场中的三个等势面，电势值分别为 10V、20V、30V，实线是一带负电的粒子（不计重力）在该区域内的运动轨迹，对于这轨迹上的 a 、 b 、 c 三点来说，下列选项说法正确的是（ ）



- A. 粒子必先过 a ，再到 b ，然后到 c
- B. 粒子在三点所受的合力 $F_a = F_b = F_c$
- C. 粒子在三点的动能大小为 $E_{kb} > E_{ka} > E_{kc}$
- D. 粒子从 b 运动到 c 的过程中电场力做正功

【答案】BD

【详解】A. 运动轨迹不能反映运动方向，所以不能判断出粒子先过 a ，再到 b ，然后到 c ，还是粒子先过 c ，再到 b ，然后到 a ，故 A 错误；

B. 根据

$$E = \frac{U}{d}$$

由图中等势面特点可知，该电场为匀强电场，根据

$$F = qE$$

可知粒子在三点所受的合力满足

$$F_a = F_b = F_c$$

故 B 正确；

CD. 由图可知 a 、 b 、 c 三点的电势关系为

$$\varphi_c > \varphi_a > \varphi_b$$

根据

$$E_p = q\varphi$$



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/257015035040006162>