

电
场

电荷、电荷守恒定律,元电荷 $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$

库仑定律

力的性质

能的性质

电场力做功

电容器

带电粒子在电场中的运动

库仑定律 $\left\{ \begin{array}{l} F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \\ \text{适用于真空中的点电荷} \end{array} \right.$

力的性质 $\left\{ \begin{array}{l} \text{电场强度} \left\{ \begin{array}{l} \text{定义: } E = \frac{F}{q}, \text{方向与正电荷受电场力的} \\ \text{方向相同} \end{array} \right. \\ \text{点电荷的场强: } E = k \frac{Q}{r^2} \\ \text{电场线} \left\{ \begin{array}{l} \text{电场线越密的地方, } E \text{ 越大} \\ \text{电场线的切线方向即为 } E \text{ 的方向} \\ \text{电场线从正电荷(或无限远处)出发终止于负} \\ \text{电荷(或无限远处)} \end{array} \right. \end{array} \right.$

能的性质

电势(差)

电势 $\left\{ \begin{aligned} \varphi &= \frac{E_p}{q} \end{aligned} \right.$

标量、有正负、与零电势点选取有关

电势差 $\left\{ \begin{aligned} U_{AB} &= \varphi_A - \varphi_B, U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q} \end{aligned} \right.$

标量、有正负

等势面

电场强度与

电势差的关系

沿场强的方向电势降落最快

在匀强电场中 $E = \frac{U}{d}$

电势能: $E_p = q\varphi$

电场力做功 { 特点:与路径无关
与电势能变化的关系: $W_{AB} = E_{pA} - E_{pB}$
与电势差的关系: $W_{AB} = qU_{AB}$

电容器 { 构造:由两个彼此靠近又互相绝缘的导体构成
电容 { $C = \frac{Q}{U}$, 平行板电容器 $C = \epsilon_r S / (4\pi kd)$
电容的单位: $1 \text{ F} = 10^6 \mu\text{F} = 10^{12} \text{ pF}$

带电粒子在电场中的运动 { 电场力 $F = Eq$ { $+q: F$ 与 E 同向
 $-q: F$ 与 E 反向
带电粒子的加速 $qU_{加} = \frac{1}{2}mv^2$
带电粒子的偏转 $y = \frac{qU_{偏} L^2}{2dmv_0^2}$, $\tan \varphi = \frac{qU_{偏} L}{dmv_0^2}$ } 示波管的原理

5. 电场强度大小的判定方法

一、用电场线的疏密程度进行判断

电场线越密集，场强越大，电场线越稀疏，场强越小。

二、根据等差等势面的疏密判定

等差等势面密集处场强大，稀疏处场强小。

三、运用场强公式计算场强

根据场强定义式 $E = \frac{F}{q}$ 可知，对于同一个电荷

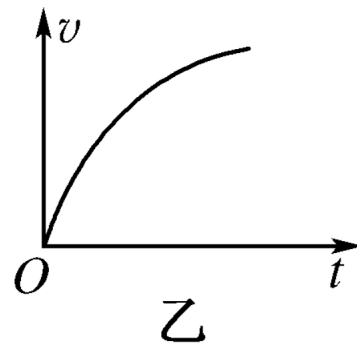
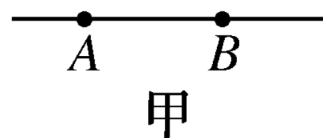
受电场力越大的点的场强越大，或根据真空

中点电荷场强决定式 $E = k\frac{Q}{r^2}$ 可知，在点电荷

形成的电场中，离场源电荷越近场强越强，

越远场强越弱。

(2011·南通质检)如图甲所示, AB 是某电场中的电场线, 一负电荷沿 AB 由 A 运动到 B 过程中的速度图象如图乙所示, 则下列判断正确的是()



- A. 场强 $E_A > E_B$
- B. 场强 $E_A = E_B$
- C. 场强 $E_A < E_B$
- D. 场强方向由 A 指向 B

解析： 由 $v-t$ 图线可知，负电荷做初速度为零的变加速运动，加速度不断减小，电荷受的静电力也不断减小，说明从 A 到 B 电场强度不断减小，即 $E_A > E_B$ ，因此 A 正确；由于负电荷是从 A 由静止向 B 运动，说明受到的静电力由 A 指向 B ，所以电场强度的方向由 B 指向 A ， D 错误。

答案： A

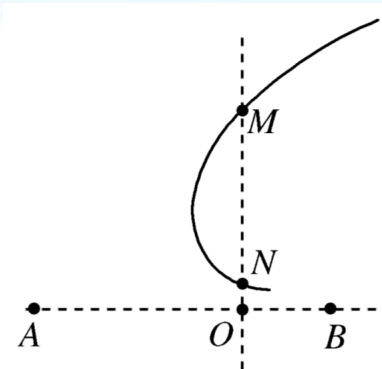
6. 电势高低的判断技巧

电势高低的判定方法

1. 根据电场线方向判定，沿电场线方向电势逐渐降低；
2. 根据电场力对电荷做功和电势能变化情况判定，正电荷在电场中由静止释放在电场力作用下，由高电势向低电势移动，负电荷由静止释放在电场力作用下，由低电势向高电势移动；
3. 根据 $U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B$ 进行判定， $\varphi_A - \varphi_B > 0$ 表示 A 点电势高于 B 点电势， $\varphi_A - \varphi_B < 0$ ，表示 A 点电势低于 B 点电势。

例2

如右图所示，真空中有两个等量异种点电荷 A 、 B ， M 、 N 、 O 是 AB 连线的垂线上的点，且 $AO > BO$ 。一带负电的试探电荷仅受电场力作用，运动轨迹如图中实线所示，设 M 、



N 两点的场强大小分别为 E_M 、 E_N ，电势分别为 φ_M 、 φ_N 。下列判断中正确的是()

- A. B 点电荷一定带正电
- B. E_M 大于 E_N
- C. φ_M 大于 φ_N
- D. 此试探电荷在 M 处的电势能小于 N 处的电势能

解析： 由负电荷运动轨迹的弯曲方向可知，电荷 A 带负电，电荷 B 带正电， A 正确；根据等量异种电荷电场线的特点，可得 E_M 小于 E_N ， B 错误；根据等量异种电荷等势线的特点，可得 φ_M 小于 φ_N ，由于试探电荷是负电荷，所以试探电荷在 M 处的电势能大于 N 处的电势能， C 、 D 错误。

答案： A

7. 电荷在电场中电势能大小的判断技巧

一、电场线法

1. 正电荷顺着电场线的方向移动时，电势能逐渐减小；逆着电场线的方向移动时，电势能逐渐增大

.

2. 负电荷顺着电场线的方向移动时，电势能逐渐增大；逆着电场线的方向移动时，电势能逐渐减小

.

二、做功判断法

电场力做正功，电荷(无论是正电荷还是负电荷)从电势能较大的地方移向电势能较小的地方，反之，如果电荷克服电场力做功，那么电荷将从电势能较小的地方移向电势能较大的地方。

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/447164153043006156>