

电势能与电势

目录

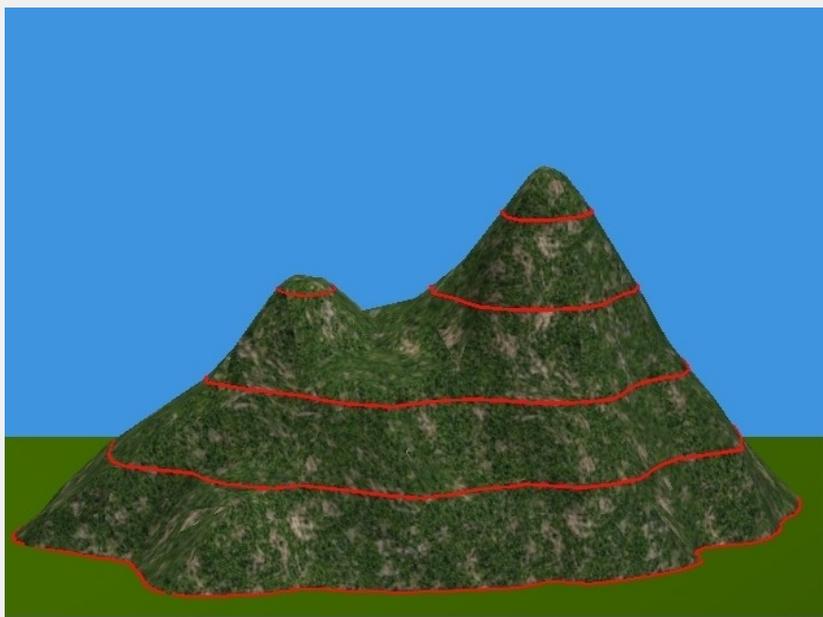
1 电势能

2 电势



课程引入

地理：山体等高线



思考：

在爬坡与同一水平
面走路谁**更累**？

是什么原因导致的
爬山更累？



【模块一】

电势能



知识讲解

1.1 势能的概念



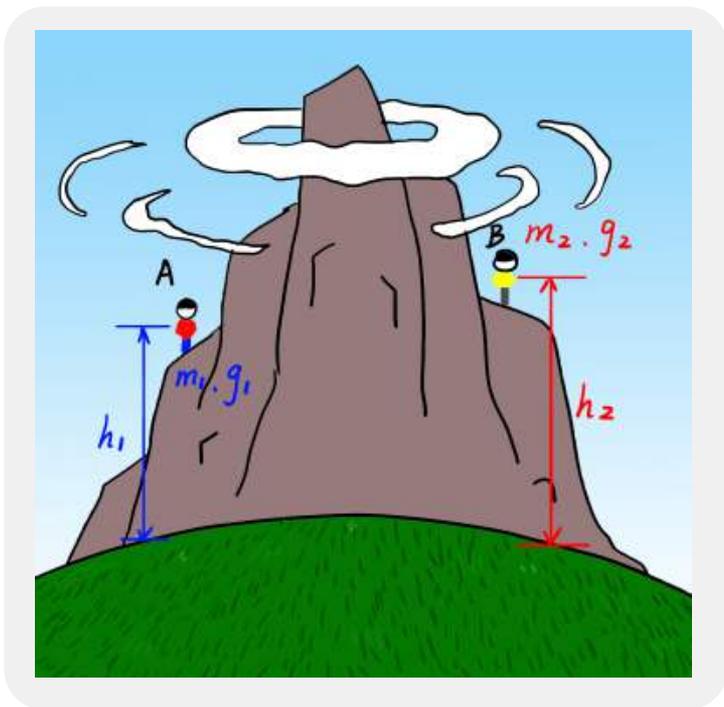
回顾：



思考：小球下落的过程中重力做功与重力势能的关系



正确理解势能的概念



势能：

物体凭借其位置所具有的能叫势能



知识讲解

1.2 电势能的概念

- 请按**势能**的定义，扩展**重力势能**和**电势能**的概念

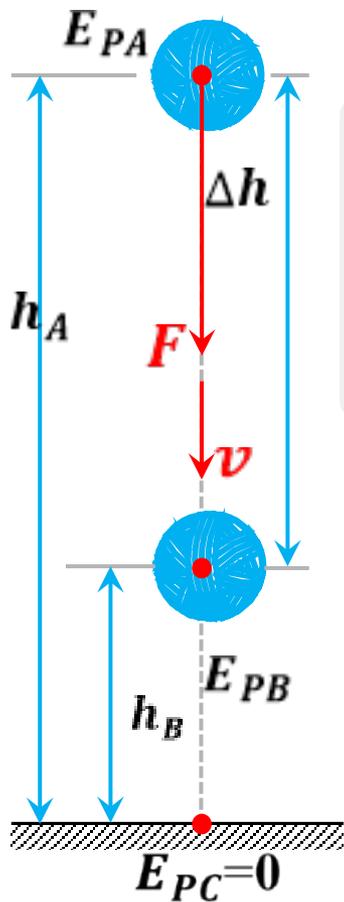
势能：	物体	凭借其位置	所具有的能叫势能
重力势能：	有 质量 的物体	竖直方向不同高度 (引力场)	所具有的势能叫 重力势能
电势能：	带电的物体	在电场中某一位置	所具有的势能叫 电势能



知识讲解

1.1 势能与做功的关系

● 重力做功的功能关系



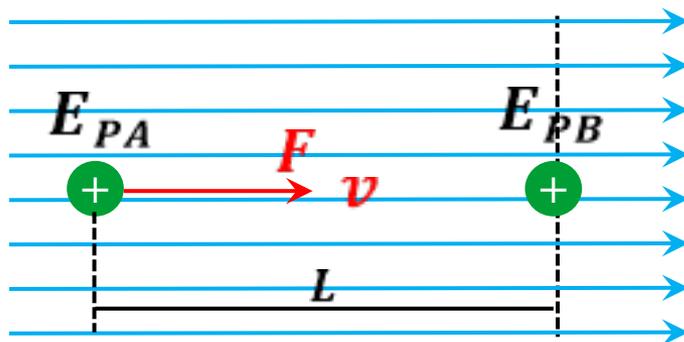
$$W_{\text{重}} = mg(h_A - h_B)$$

$$W_{\text{重}} = mgh_A - mgh_B$$

$$W_{\text{重}} = E_{PA} - E_{PB}$$

力	做功	重力势能	动能
只受重力	正	减小	增大
	负	增大	减小

● 电场力做功的功能关系



$$W_{\text{电}} = E_{PA} - E_{PB}$$

力	做功	电势能	动能
只受电场力	正	减小	增大
	负	增大	减小



典型例题

1. 电势能

(1)电势能：电荷在电场中具有____，用 E_p 表示。

(2)静电力做功与电势能变化的关系：静电力做的功等于电势能的____。表达式：

$$W_{AB} = \text{_____}。$$

①静电力做正功，电势能_____；

②静电力做负功，电势能_____。

(3)电势能的大小：电荷在某点（ A 点）的电势能，等于把它从这点移动到_____位置时静电力做的功 $E_p A = W_{A_0}$ 。

(4)电势能具有相对性

电势能零点的规定：通常把电荷在离场源电荷_____或把电荷在大地表面的电势能规定为_____。



典型例题

【答案】(1)势能

(2) 变化量 $E_{pA} - E_{pB}$ 减少 增加

(3)零势能

(4) 无限远处 0

【详解】(1)电势能：电荷在电场中具有势能，用 E_p 表示。

(2) [1][2]静电力做功与电势能变化的关系：静电力做的功等于电势能的变化量。表达式： $W_{AB} = E_{pA} - E_{pB}$ 。

[3]静电力做正功，电势能减少。

[4]静电力做负功，电势能增加。

(3)电势能的大小：电荷在某点（A点）的电势能，等于把它从这点移动到零势能位置时静电力做的功 $E_{pA} = W_{A0}$ 。

(4) [1][2]电势能零点的规定：通常把电荷在离场源电荷无限远处或把电荷在大地表面的电势能规定为0。



典型例题

例题2

2. 下列说法正确的是 ()
- A. 重力做功与路径无关, 而电场力做功与路径有关
 - B. 电场力对电荷做正功时, 电荷具有的电势能将增加
 - C. A 电荷的电势能 $E_{pA} = 3\text{J}$, B 电荷的电势能 $E_{pB} = -4\text{J}$, 则 $E_{pA} < E_{pB}$
 - D. 电场力对电荷做负功时, 电荷具有的电势能将增加



典型例题

【答案】D

【详解】A. 重力做功和电场力做功均与路径无关，与初、末位置有关，A错误；

B D. 由电场力对电荷做功特点可知，电场力对电荷做正功时，电荷具有的电势能将减少，电场力对电荷做负功时，电荷具有的电势能将增加，B错误，D正确；

C. 电势能是标量，电势能的正或负表示电荷在该点的电势能比零电势能点的电势能大或小，则有 $E_{pA} > E_{pB}$ ，C错误。

故选D。

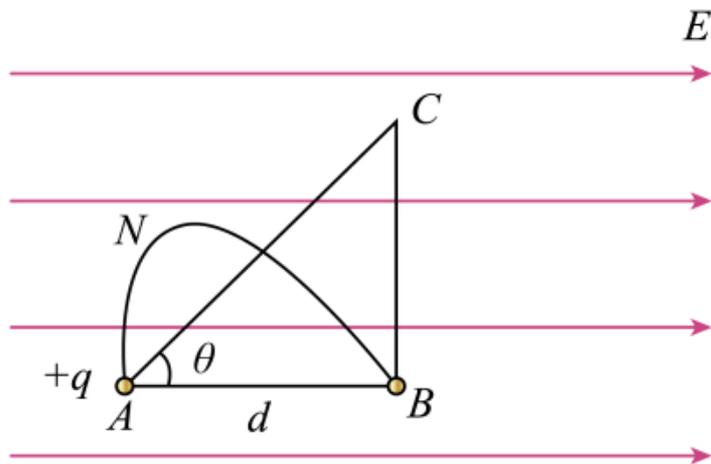


典型例题

例题3

3.如图所示，电场强度为 E 的匀强电场中，带电荷量为 $-q$ 的电荷沿直线 AB 、折线 ACB 、曲线 ANB 运动，已知 AB 长为 d 。关于静电力做的功和大小关系，下列说法正确的是（ ）

- A. 沿三个路径运动时，静电力做功一样多
- B. 沿直线 AB 运动时，静电力做功最少
- C. 沿折线 ACB 运动时，静电力做功最多
- D. 沿直线 AB 运动时，静电力做功最多





典型例题

【答案】 A

【详解】 静电力做功与电荷经过的路径无关，电荷沿直线 AB 、折线 ACB 运动，其初、末位置相同，静电力做功一样多。

故选A。



典型例题

例题4

4. 在电场中，把点电荷从A点移动到B点，克服电场力做功 $6 \times 10^8 \text{J}$ ，下列说法正确的是（ ）

- A. 该电荷在B点具有的电势能为 $6 \times 10^8 \text{J}$
- B. 该电荷在B点具有的电势能为 $-6 \times 10^8 \text{J}$
- C. 该电荷的电势能增加了 $6 \times 10^8 \text{J}$
- D. 该电荷的电势能减少了 $6 \times 10^8 \text{J}$



典型例题

【答案】C

【详解】把点电荷从A点移动到B点，克服电场力做功 $6 \times 10^8 \text{J}$ ，根据电场力与电势能关系

$$\Delta E_p = -W_{AB} = -(-6 \times 10^8 \text{J}) = 6 \times 10^8 \text{J}$$

可知该电荷的电势能增加了 $6 \times 10^8 \text{J}$ ；由于不知道B点的电势，所以不能确定该电荷在B点具有的电势能。

故选C。

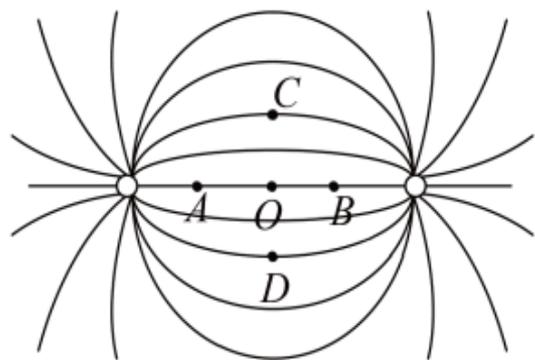


典型例题

例题5

5. 如图所示为两个等量点电荷的电场线，图中A点和B点、C点和D点皆关于两电荷连线的中点O对称，若将一电荷放在此电场中，则以下说法正确的是（ ）

- A. 电荷在O点受力最大
- B. 电荷沿直线由A到B的过程中，电场力先增大后减小
- C. 电荷沿直线由C到D的过程中，电场力先做正功后做负功
- D. 电荷沿直线由C到D的过程中，电场力先增大后减小





典型例题

【答案】D

【详解】A．根据电场线的疏密特点，在 AB 连线上， O 点电场强度最小，则受到电场力最小，而在 CD 连线上， O 点的电场强度最大，则受到电场力最大，因此电荷在 O 点受力不是最大，故A错误；

B．根据电场线的疏密可知，从 A 到 B 的过程中，电场强度先减小后增大，则电场力也先减小后增大，故B错误；

C．电荷沿直线由 C 到 D 的过程中，电场力与速度始终垂直，电场力不做功，故C错误；

D．根据电场线的疏密可知，从 C 到 D 的过程中，电场强度先增大后减小，则电场力也先增大后减小，故D正确。

故选D。



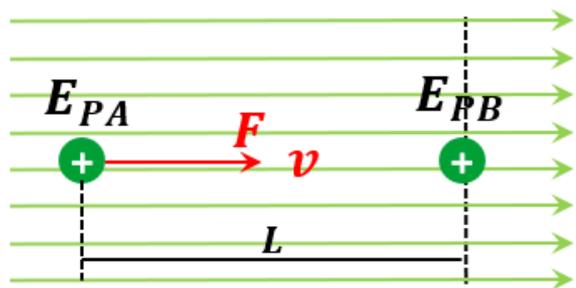
【模块二】

电势



知识讲解

2.1 电势的定义



$$W_{AB} = E_{PA} - 0$$

$$W_{AB} = E_{PA} \cdot L = F \cdot S$$

$$E_{PA} = q \cdot (E \cdot L)$$

$$\varphi = \frac{E_{PA}}{q}$$

- 单位: V
- 符号: φ
- 大小: 沿着电场线的方向, 电势降低 (有正、负, 但仅代表大小)

$$+1 (V) > -100 (V)$$

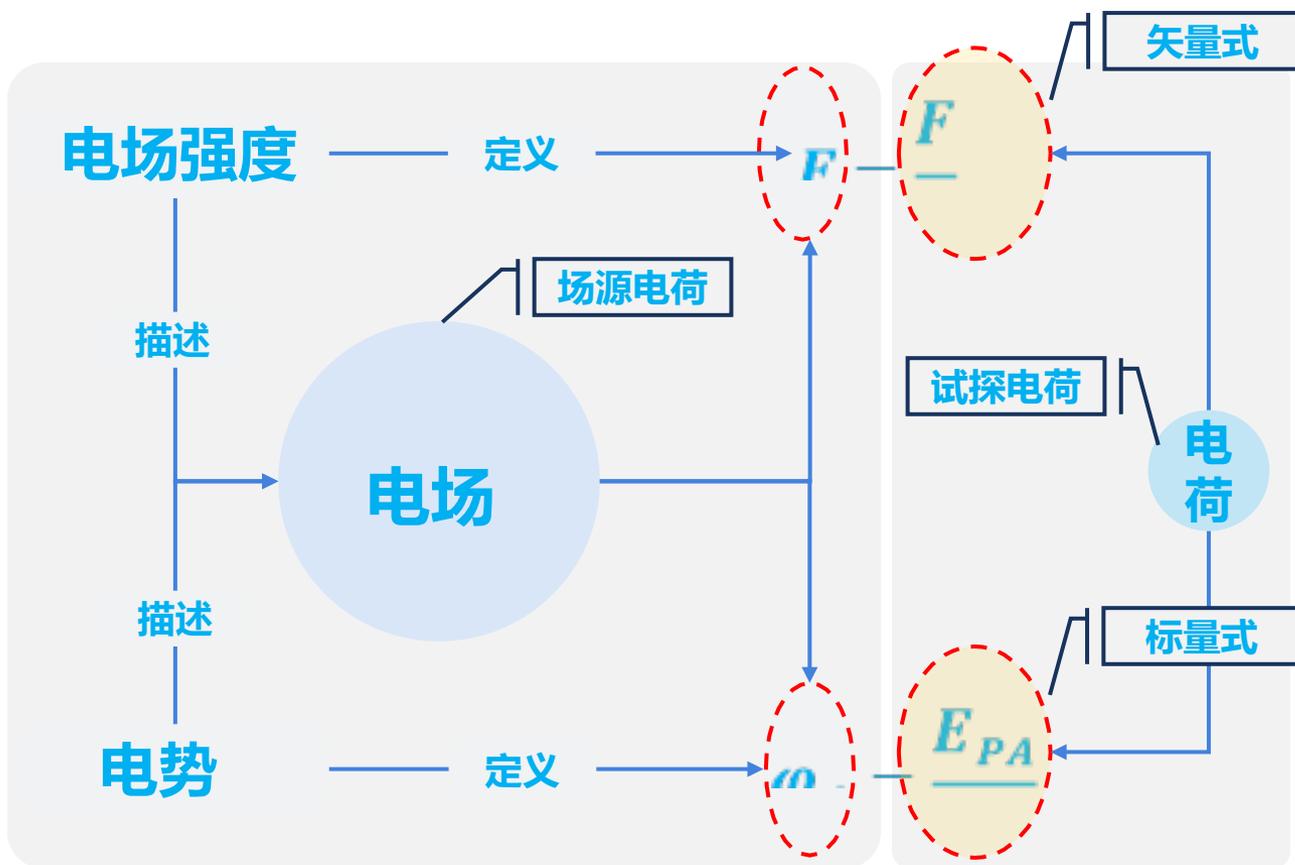
注: 电势是定义出来描述电场的物理量



知识讲解

2.2描述电场的物理量

- 描述电场的物理量：电场强度、电势
- 描述试探电荷的物理量：电荷量、电场力、电势能



区分：

- 元电荷
- 点电荷
- 场源电荷
- 试探电荷



典型例题

1. 下列各物理量的定义式正确的是 ()

A. 加速度 $a = \frac{F}{m}$

B. 功率 $P = Fv$

C. 电势 $\varphi = \frac{EP}{q}$

D. 电场强度 $E = k \frac{Q}{r^2}$



典型例题

【答案】C

【详解】A. 加速度定义式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

故A错误；

B. 功率定义式 $P = \frac{W}{t}$

故B错误；

C. 电势定义式

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

故C正确；

D. 电流强度定义式

$$E = \frac{F}{q}$$

故D错误。

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/485101301342012001>