

10.1 电势能和电势

议一议

匀强电场E



一个正电荷在电场中只收到静电力 F 作用，从A运动到B？

- 1、动能是增加还是减少？
- 2、增加的动能是由什么形式的能量转化而来？



静电力做功的特点

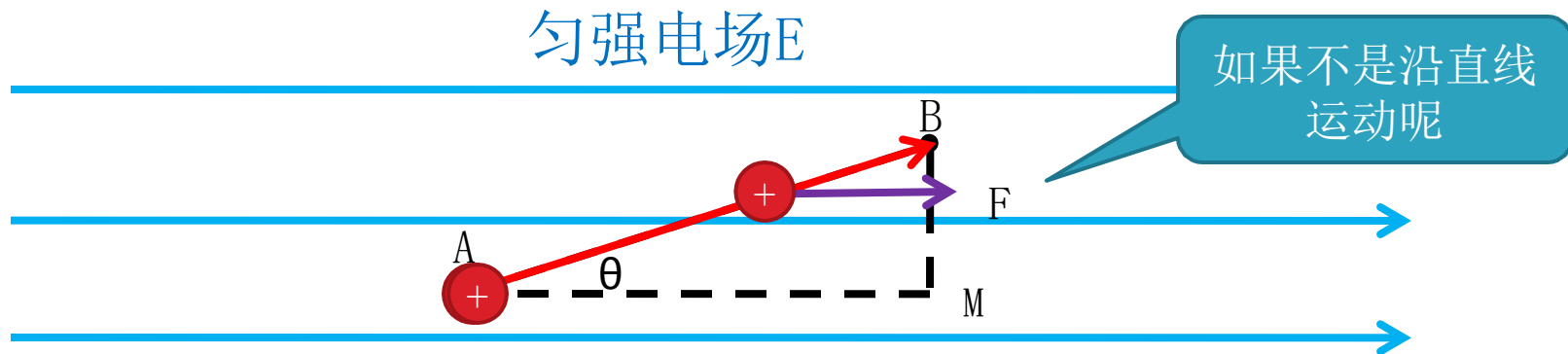


思考：重力做功有什么特点

？



静电力做功的特点



路径一：沿着AB移动电荷

$$W_{AB} = F \cos \theta |AB| = Eq \cos \theta |AB| = Eq |AM|$$

路径二：沿着AMB移动电荷

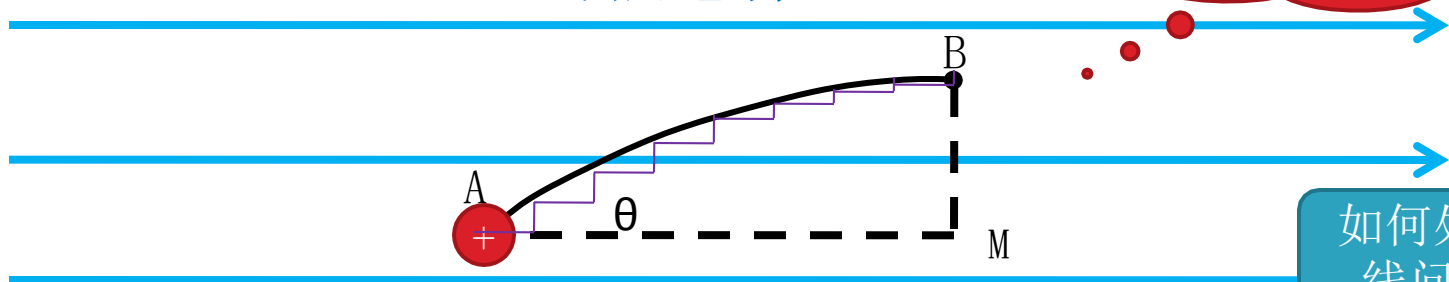
电场力垂直速度，不做功

$$W_{AMB} = \underbrace{W_{AM}} + \underbrace{W_{BM}} = \underbrace{Eq |AM|} + \underbrace{0} = \underbrace{Eq |AM|}$$

结论：以上两种不同路径中静电力对q所做的功一样

静电力做功的特点

匀强电场E



微元法： 将曲线AB分成无数小段，设想q都从起电沿着电场线方向、再垂直电场线方向到达终点

同样适用于
非匀强电场

$$W_{AB} = Eq |AM|$$

结论： 在匀强电场中移动电荷时，静电力所做的功与电荷的起始位置和终止位置有关，与电荷经过的路径无关

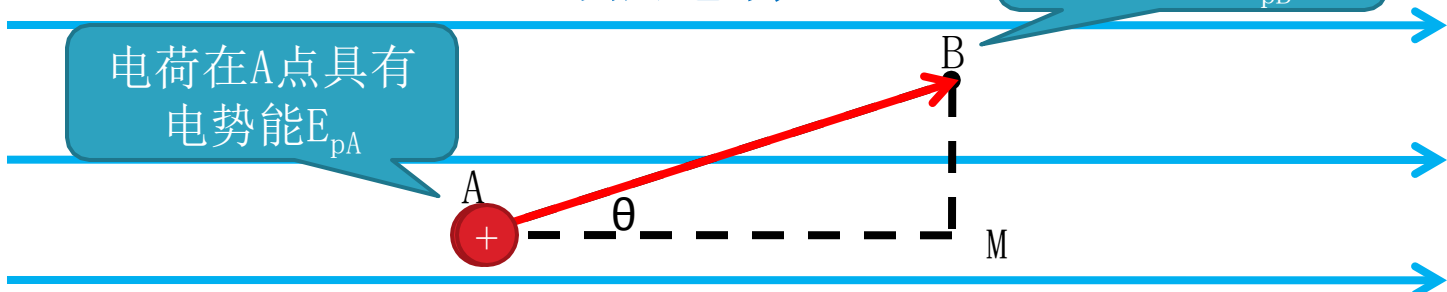


电势能

匀强电场E

电荷在A点具有电势能 E_{pA}

电荷在B点具有电势能 E_{pB}



电荷在电场中具有某种与位置有关的能量，这种称成为电势能，用 E_p 表示

从A→B，电场力做功，电势能变化。

讨论负电荷会如何？

$$W_{AB} = E_{pA} - E_{pB} \quad \Delta E_p = E_{pB} - E_{pA} \quad \Rightarrow W_{AB} = -\Delta E_p$$



电场力做**正**功，电势能**减小**



电场力做**负**功，电势能**增加**

课堂练习

直角三角形ACB中 $\angle A=60^\circ$ ，电量为 q 的正点电荷固定在C点。另一负点电荷沿AB边从A点运动到B点，则下列说法正确的是（ A ）

- A. 电场力所做总功为负
- B. 其电势能先增大后减小
- C. 电场力先做负功再做正功
- D. 其所受电场力逐渐减小



电势能

思考重力势能是如何定义的？



那某一点的电势能等于多少？

首先！作为“参考”，规定某点的电势能为0。

电荷在某点的电势能，等于把它从这点移动到零势能位置时静电力所做的功。

如果是负电荷呢？

若规定B点为零势能位置，正电荷

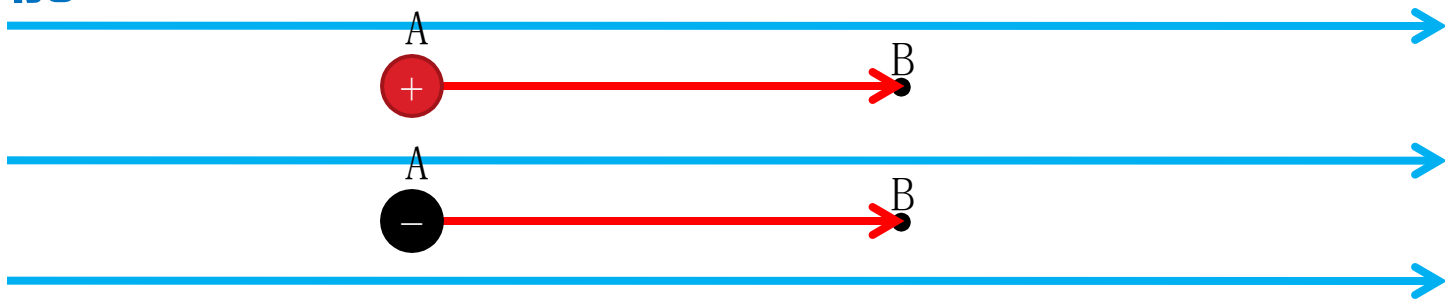
$$W_{AB} = E_{PA} - E_{PB} = E_{PA} - 0$$

$$\Rightarrow E_{PA} = W_{AB} \quad \text{即 } E_{PA} > 0$$

若规定A点为零势能位置，正电荷在B点的电势能是大于0还是小于0？



电势能



若规定B点为零势能位置，从A运动到B过程中

电场力对**正**电荷做**正**功，电势能**减小**，正电荷在A点的电势能 $E_{PA} > 0$

电场力对**负**电荷做**负**功，电势能**增加**，正电荷在A点的电势能 $E_{PA} < 0$

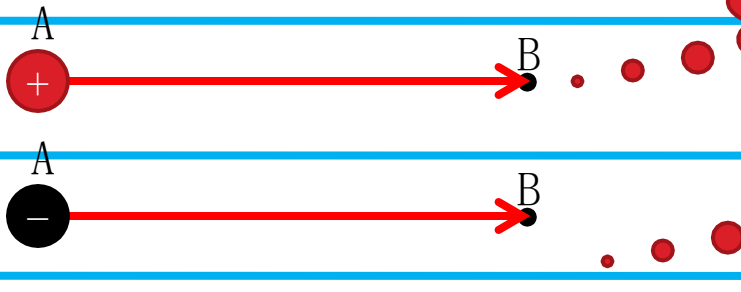
有没有一种物理量像电场强度一样描述电场，只跟电场本身有关，跟电荷无关？回忆电场力与电场强度，如何做？



电势

若规定B点为零势能位置，从A运动到B过程中

讨论：电势是标量，
但是有正负，其正
负表示什么意义？



某点的电势与
什么有关？

两点间的电势
差值与零势能
点有关吗？

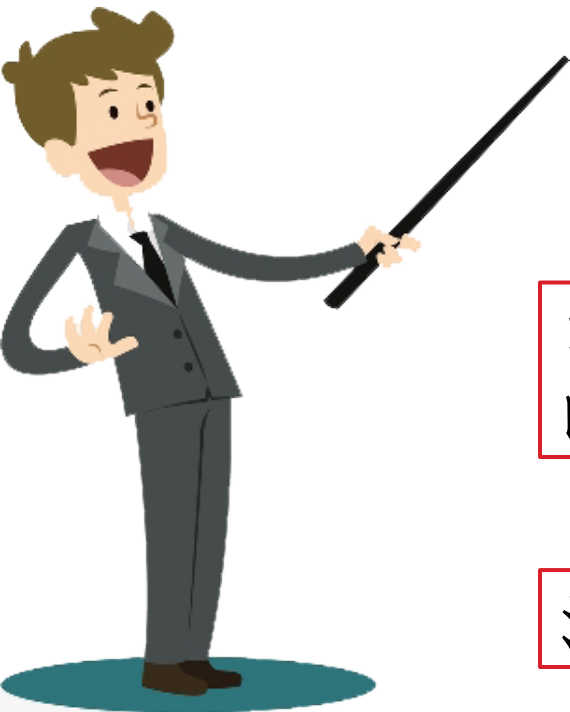
对**正**电荷 $E_{PA} = W_{AB} > 0, q > 0 \Rightarrow \frac{E_{PA}}{q} > 0$

对**负**电荷 $E_{PA} = W_{AB} < 0, q < 0 \Rightarrow \frac{E_{PA}}{q} > 0$

电势：电荷在电场中某点的电势能与它的电荷量之比

公式： $\varphi_A = \frac{E_P}{q}$ 单位：伏特 (V) $1V = 1J/C$

沿着电场线方向电势逐渐降低



课堂练习

(多选) 下列各量中, 与检验电荷无关的物理量是(BE)

- A. 电场力
- B. 电场强度
- C. 电势能
- D. 电场力做的功
- E. 电势

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/118035007064007006>