

机械能守恒

一. 概念:

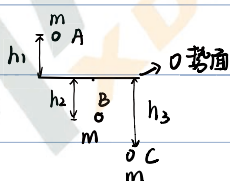
1. 机械能 = 动能 + 势能 (势能 = 重力势能 + 弹性势能)

$$E = E_k + E_p, (E_p = E_{pG} + E_{p弹})$$

2. 重力势能:

$$\textcircled{1} E_{pG} = mgh \quad \left\{ \begin{array}{l} h \text{ 为相对于 } 0 \text{ 势面的高度} \\ 0 \text{ 势面: 人为规定, 不一定是地面} \end{array} \right.$$

② 大小比较: 比 0 势面越高, 势能越大



$$\begin{aligned} E_{pA} &= +mgh_1 \\ E_{pB} &= -mgh_2 \\ E_{pA} &> E_{pB} > E_{pC} \quad \text{eg: } -2J > -5J \end{aligned} \quad \left\{ \begin{array}{l} '+' \text{ 表 } 0 \text{ 势面以上} \\ '-' \text{ 表 } 0 \text{ 势面以下} \end{array} \right.$$

③ ΔE_{pG} 与 W_G 的关系:

$$W_G = -\Delta E_{pG} \quad \text{推导: } \left\{ \begin{array}{l} \Delta E_{pG} = E_{pG末} - E_{pG初} = mg(h_{末} - h_{初}) \\ W_G = mg(h_{初} - h_{末}) \end{array} \right.$$

3. 弹性势能: $E_{p弹} = \frac{1}{2}kx^2$ \rightarrow 形变量 (无“±”之分)

二. 机械能守恒

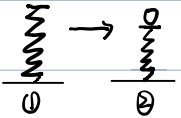
1. 推导: 只有重力或弹力做功时

$$\Delta E = \Delta E_k + \Delta E_p = 0, \quad \text{推导: } \left\{ \begin{array}{l} E = E_k + E_p \\ \Delta E_k = W_{合} = E_{p初} - E_{p末} = -\Delta E_p \end{array} \right. \quad \Delta E_k + \Delta E_p = 0, \text{ 故守恒}$$

2. 条件: $\left\{ \begin{array}{l} 1. \text{ 对物体: 只有重力做功 } \text{eg: 自由落体 / 平抛等} \\ 2. \text{ 对系统: 只有重力和弹力做功} \end{array} \right.$

\rightarrow 有弹力一定指的是系统机械能

eg: 0



从 ① \rightarrow ②
对系统 机械能守恒
对小球 机械能不守恒

三. 机械能不守恒

$$\Delta E = E_{末} - E_{初} = W_{其他} \quad (\text{除重力或弹力之外的力做的功})$$