

第四讲 时间累积

FangYi

[1] 累积

$$m\vec{v} \xrightarrow{\text{def}}$$

$$\vec{F}=m\vec{a} \rightarrow \int_{t_i}^{t_f} \vec{F} \cdot d\mathbf{t} = \int_{\vec{v}_i}^{\vec{v}_f} m d\vec{v} \rightarrow \boxed{\vec{I}=\Delta \vec{p} \text{ 动量定理}}$$

微分式与积分式

$$\vec{r} \times \vec{F} = \vec{r} \times m \frac{d\vec{v}}{dt} \rightarrow \int_{t_i}^{t_f} \vec{M} \cdot d\mathbf{t} = \int_{\vec{v}_i}^{\vec{v}_f} d(\vec{r} \times m\vec{v}) \rightarrow \boxed{\vec{J}_{\text{冲}} = \Delta \vec{L} \text{ 动量矩定理}}$$

[2] 守恒

动量守恒: $\vec{p} = \vec{p}_0$ 条件: $\sum \vec{F}_{\text{外}} = 0$ (*近似性, 方向性)

动量矩守恒: $\vec{L} = \vec{L}_0$ 条件: $\sum \vec{M}_{\text{外}} = 0$ { 零有心力 易满足

先守恒 后累积

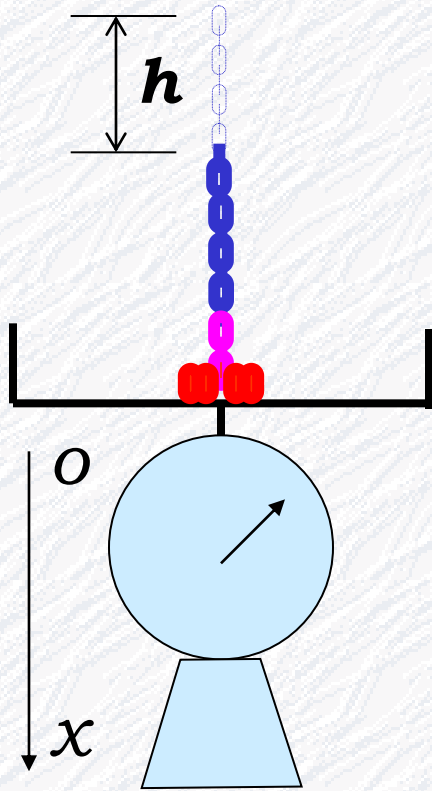
动量定理求t 动能(功能)定理求 Δx

[3] 质心

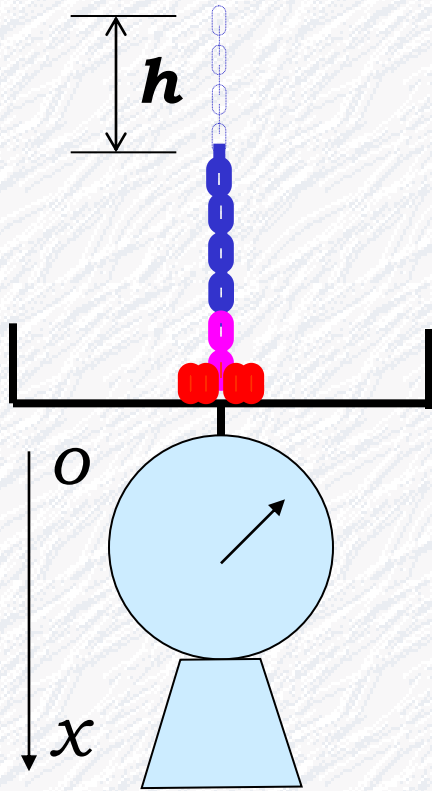
$$(1) \text{ 质心 } \vec{r}_c \stackrel{\text{def}}{=} \frac{\sum_i m_i \vec{r}_i}{\sum_i m_i} \quad \Sigma \vec{F}=0 \text{ 且 } \vec{v}_{oc}=0, \text{ 系统质心不变}$$

$$(2) \text{ 质心运动定理 } \sum_i \vec{F}_i = \sum_i m_i \vec{a}_c$$

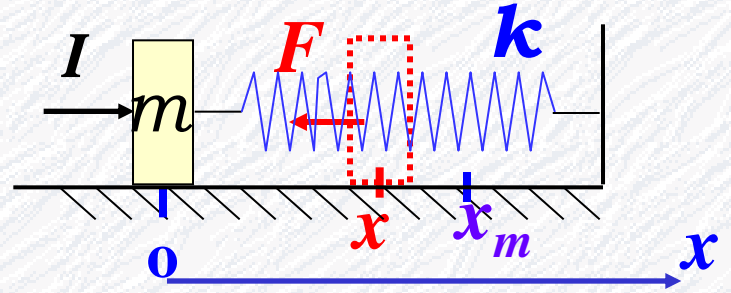
[习题1] 柔长链条自由落入秤盘并完全非，
证：落入任时刻秤读数为盘上链条重3倍



[习题1] 柔长链条自由落入秤盘并完全非，
证：落入任时刻秤读数为盘上链条重3倍

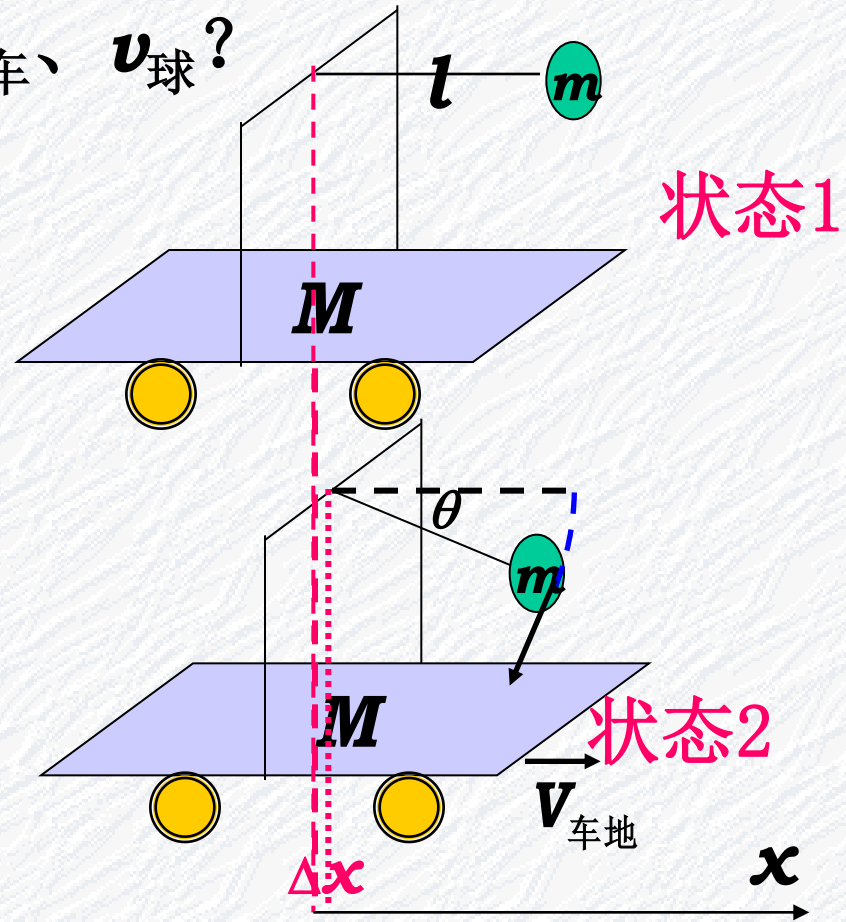


[讨论1]光滑水平面上将 $F=kx^3$ 轻弹簧一端固定,一端连 m 处于自然状态. 给 m 沿弹簧方向 I , 求弹簧被压缩的最大长度

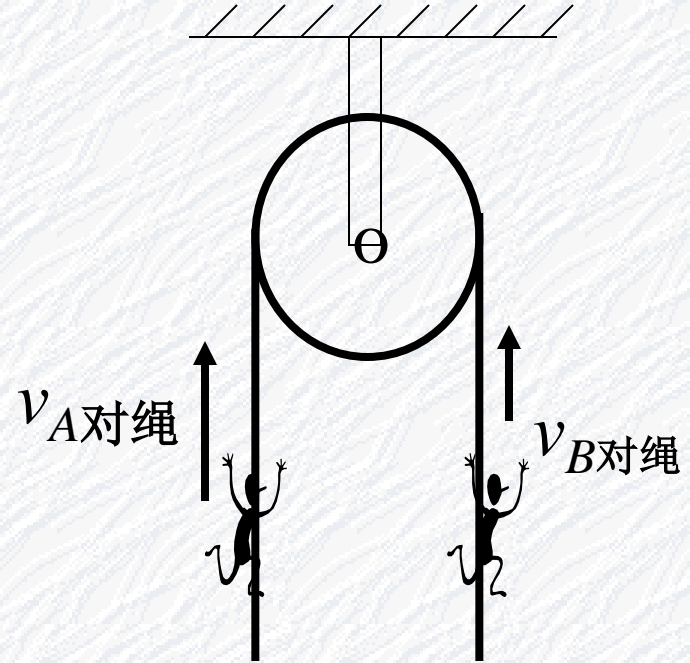


[习题2] 光滑面摆车静止, 球水平由静止释放.

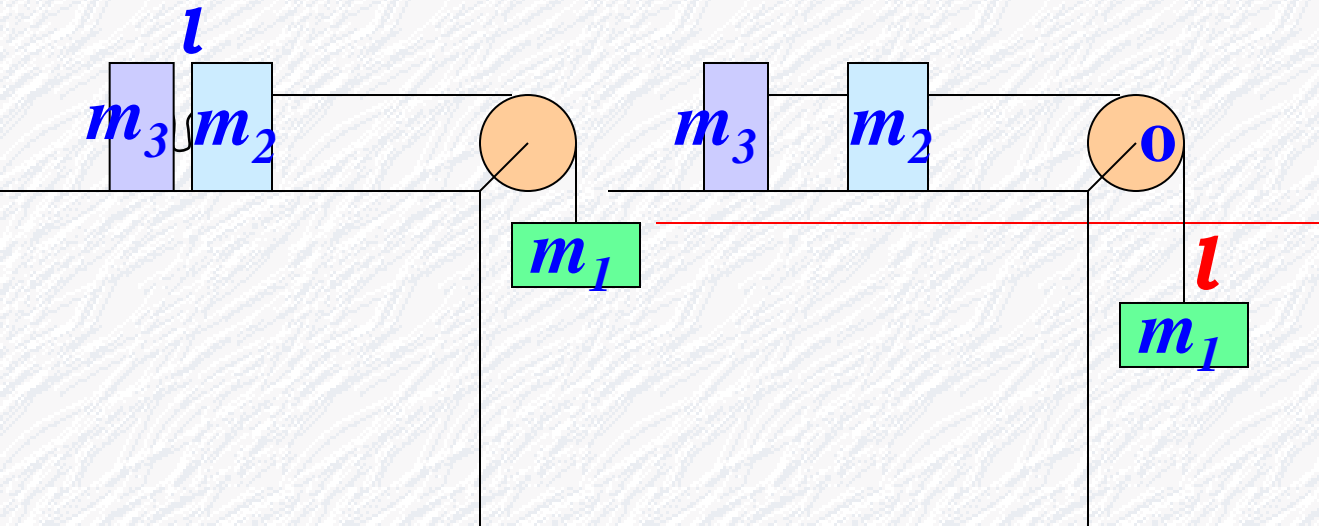
求 $\theta=30^\circ$ (1) 小车 Δx (2) $\mathbf{V}_{\text{车}}$ 、 $\mathbf{v}_{\text{球}}$?



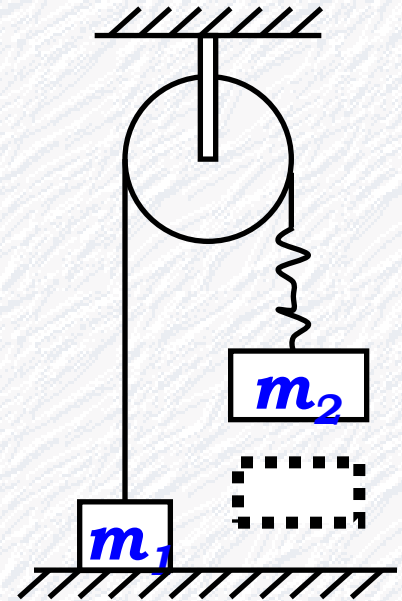
[讨论2] 不计 $m_{\text{滑}}$, $f_{\text{轮轴}}=0$, $m_A=m_B$, 开始在同一高度, 均(对绳)匀速上爬, $v_{A\text{绳}}=2v_{B\text{绳}}$, 谁先到顶点?



[讨论3] m_2m_3 紧靠通过绳 l 连,
 不计摩擦, 写出 $m_1m_2m_3$
 绷紧前后所满足的方程

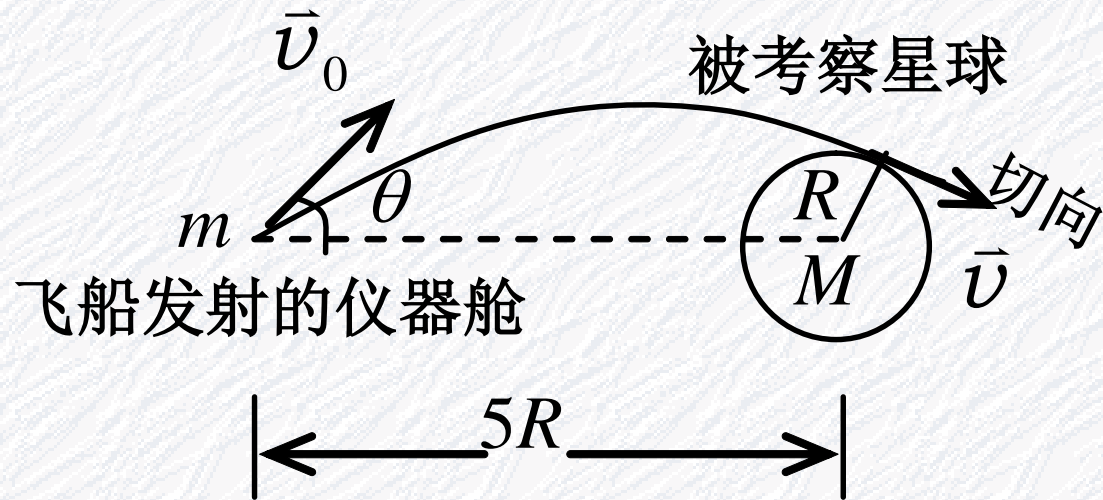


[讨论4] m_1m_2
 系统动量守恒否?

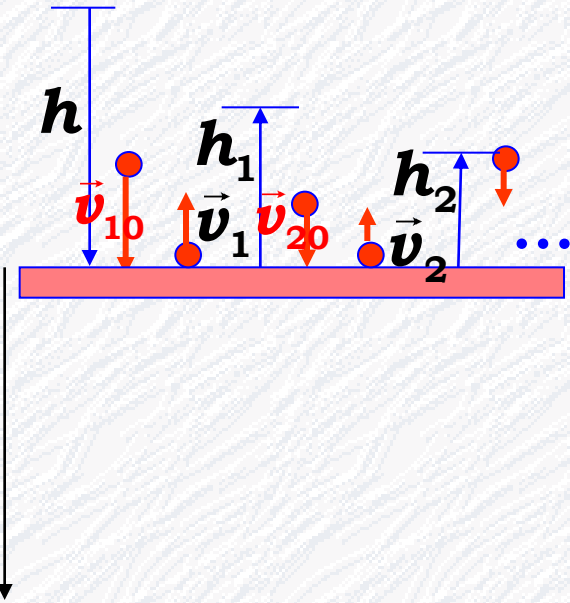


[讨论5] 已知 M, m, R, v_0 , 写出确定 θ, v 的两个方程

[解]



[习题3] 球 h 高自由落下碰地板, 恢复系数 e 。
求(1) 球停止回跳走过的 s (2) 所花的 t



[讨论6] 平车M静于地, 车上每人m, 共N位. 以对车u
跳出, 比较同时跳和逐一跳, 所有人跳离后的车速

解:

