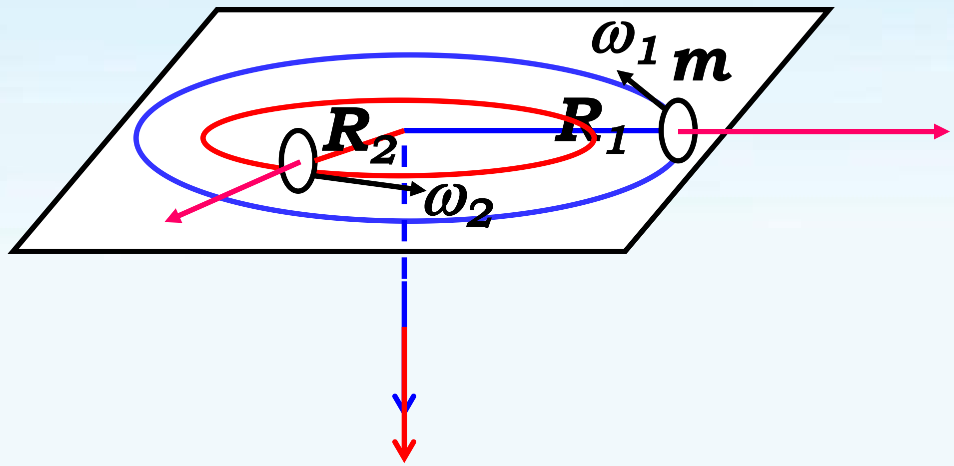
FangYi

[讨　论] 求ω_2, $A_{拉力}$



解:
$$\left.\begin{aligned} L_1 &= R_1 m R_1 \omega_1 \uparrow \\ L_2 &= R_2 m R_2 \omega_2 \uparrow \end{aligned}\right\}$$

$L_2 = L_1$

$$\Rightarrow \omega_2 = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2 \omega_1$$

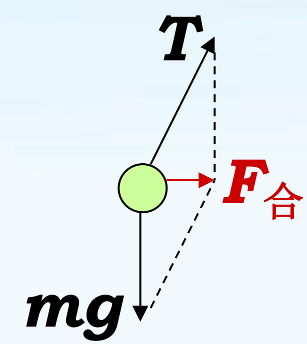
$$A = \frac{1}{2} m\left(R_2^2 \omega_2^2 - R_1^2 \omega_1^2\right)$$

角动量	动能	动量
不变	变	变

[讨 论]$\vec{L}_o$ $\vec{L}_A$ 守恒否?

按 定 义

按守恒条件

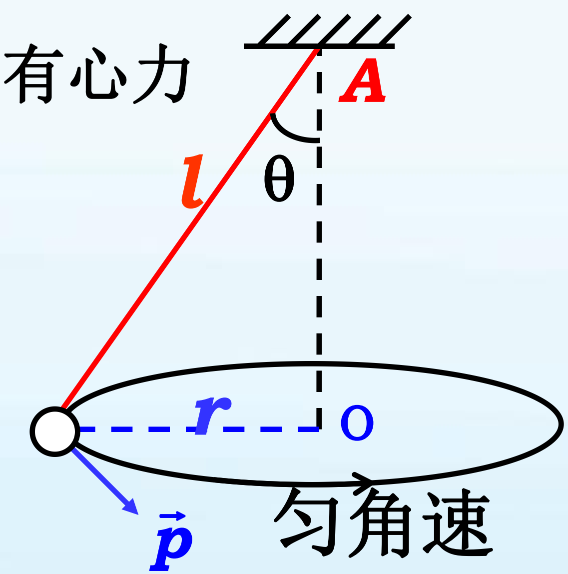


$\vec{L}_o$ 守恒 $\begin{cases}\text{大小 不变} & rp \\ \text{方向 不变} & \uparrow\end{cases}$

合力 是有心力

$\vec{L}_A$ 不守恒 $\begin{cases}\text{大小 不变} & lp \\ \text{方向 变} & \end{cases}$

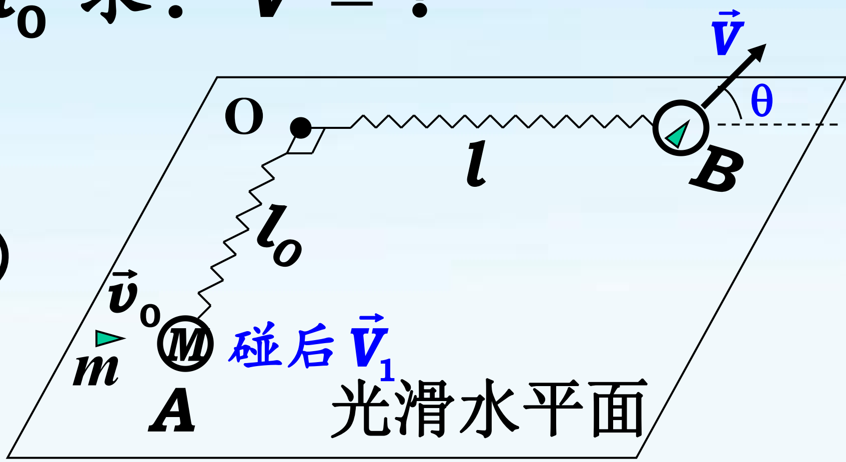
$F_{合}\neq 0$且不是有心力



动量矩必须指明对哪一点

[例2-10] 已知：$k, m, M, \vec{v}_0, l, l_0$ 求：$\vec{V} = ?$

FangYi



解：(1) 完全非 → $\{m, M\}$ $\vec{p}$守恒

$$mv_0 = (m + M)V_1 \qquad (1)$$

(2) $\{m, M, \text{地球, 弹簧}\}$: E守恒

$$\frac{1}{2}(m + M)V_1^2 = \frac{1}{2}(m + M)V^2 + \frac{1}{2}k(l - l_0)^2 \qquad (2)$$

$$\left.\begin{array}{l}(1)\\(2)\end{array}\right\} \rightarrow V = \sqrt{\frac{m^2 v_0^2}{(m + M)^2} - \frac{k(l - l_0)^2}{m + M}} \qquad (3)$$

$\{m, M \text{对} o \text{点}\}$: $\vec{L}$守恒

$$(m + M)V_1 l_0 = (m + M)Vl\sin\theta \qquad (4)$$

$$\xrightarrow{(1)(3)(4)} \quad \theta = \sin^{-1}\frac{l_0 m v_0}{l\sqrt{m^2 v_0^2 - k(l - l_0)^2 (M + m)}}$$

5° 动量矩(角动量)与动量(线动量)的类比

动量(线动量)	动量矩(角动量)
力 $\vec{F}$	力矩 $\vec{M}=\vec{r}\times\vec{F}$
动量 $\vec{P}$	动量矩 $\vec{L}=\vec{r}\times\vec{P}$
动量定理 $\vec{F}=\dfrac{d\vec{P}}{dt}$	动量矩定理 $\vec{M}=\dfrac{d\vec{L}}{dt}$
动量守恒	动量矩守恒
$\sum\vec{F}_{外}=0 \quad \vec{P}=$常量	$\sum\vec{M}_{外}=0 \quad \vec{L}=$常量

质点动力学(累积效应)总结

FangYi

[1]累积

累 积	对$\vec{F}$	对$\vec{F}=m\vec{a}$
对时间	$\vec{I}=\int_{t_1}^{t_2}\vec{F}\cdot dt$ 冲量	$\vec{I}=\Delta\vec{p}$ 动量定理
对空间	$A=\int_{\vec{r}_1}^{\vec{r}_2}\vec{F}\cdot d\vec{r}$ 功	$A_{所有}=\Delta E_k$ 动能定理 特 $A_{非保}=\Delta E_{机}$ 功能原理 $A_{保}=-\Delta E_p$ 保守力功势能关系

[2]守恒

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

机械能守恒: $E_{机}=E_{机0}$ 条件: $A_{非保}=0$(*$A_{内力}$不一定为0)

动量矩守恒: $\vec{L}=\vec{L}_0$ 条件: $\sum\vec{M}_{外}=0$ 质点$\begin{cases}零\ \ \ 力\\有心力\end{cases}$ 易满足

动量定理求t
动能定理求Δx

先守恒 后累积

先功能 后动能

[3]质心 $\vec{r}_c \underset{不连续}{\overset{def}{=}} \dfrac{\sum m_i\vec{r}_i}{\sum m_i}$ $\sum_i\vec{F}_i=\sum_i m_i\vec{a}_c$ $v_{c0}=0$, ΣF=0, 质心位置不变

质点动力学(累积效应)总结补充

FangYi

[1]累积

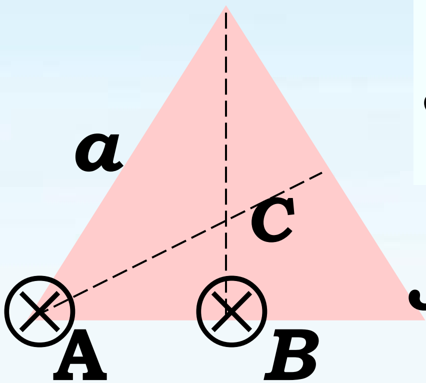
$\vec{J}=\int_{t_1}^{t_2}\vec{M}\cdot dt$ 冲量矩　　$\vec{J}=\Delta\vec{L}$ 动量矩定理

[2]守恒

动量矩守恒：$\vec{L}=\vec{L}_0$　条件：$\sum\vec{M}_{外}=0$ 质点$\begin{cases}\text{零}\quad\text{力}\\\text{有心力}\end{cases}$易满足

动量(矩)定理求t、　动能定理求Δx

[讨论1]已知等边Δ均匀平面板J_A,求J_B

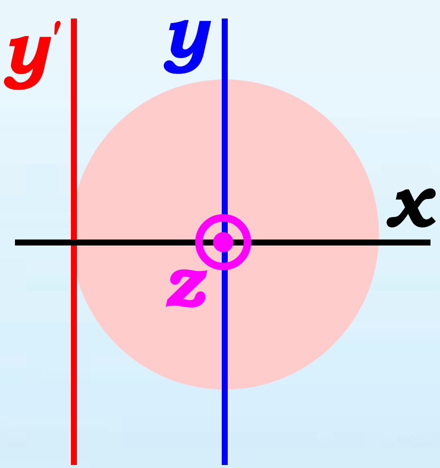


$$\left.\begin{aligned} J_A &= J_C + m\left(\frac{2}{3}\frac{\sqrt{3}}{2}a\right)^2 \\ J_B &= J_C + m\left(\frac{1}{3}\frac{\sqrt{3}}{2}a\right)^2 \end{aligned}\right\}$$

任意平行轴间J转换必须通过质心轴进行

$$\Rightarrow J_B = J_A - \frac{1}{4}ma^2$$

[讨论2]求薄园盘$J_{y'}$



$$\begin{cases} J_{y'} = J_y + mR^2 \\ J_y + J_y = J_z = \frac{1}{2}mR^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow J_{y'} = \frac{5}{4}mR^2$$