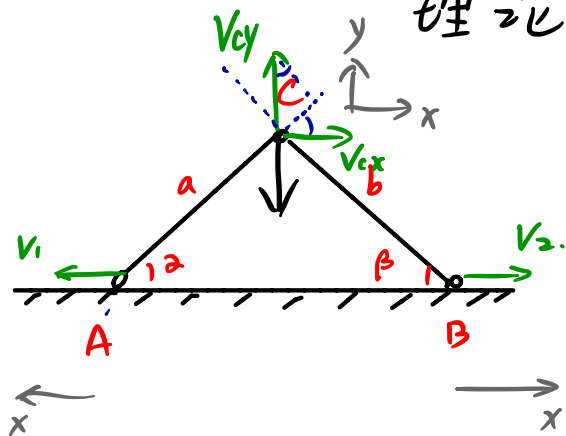


理论力学作业 (1)

求C点速度.

解: 设C点水平和竖直方向速度分量分别为 V_{cx} 和 V_{cy} . 如坐标系图所示.



利用AC杆速度投影关系得. 沿AC方向A速度分量 $V_1 \cos \alpha$ 应等于C点速度沿AC方向投影. $-V_{cy} \cdot \sin \alpha - V_{cx} \cdot \cos \alpha$

$$\text{有 } V_1 \cos \alpha = -V_{cy} \cdot \sin \alpha - V_{cx} \cos \alpha$$

同理. 对BC杆有

$$V_2 \cdot \cos \beta = V_{cx} \cdot \cos \beta - V_{cy} \cdot \sin \beta$$

以上两方程解得 $V_{Cx} = \dots\dots$

$$V_{Cy} = \dots\dots$$

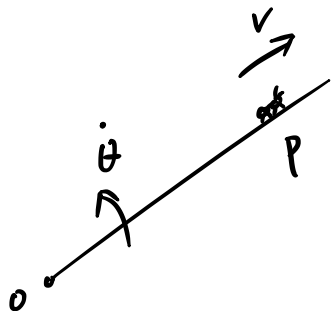
则 C 点速度 $V_C = \sqrt{V_{Cx}^2 + V_{Cy}^2} = \dots\dots$

验证：情况①. $\alpha = 90^\circ$. $\beta = 90^\circ$ 应有 $V_C = 0$

情况② $\alpha = 45^\circ$, $\beta = 45^\circ$, $V_1 = V_2$, 应有 $V_C = V_1 = V_2$

~~情况③ $\alpha = 0^\circ$. $\beta = 0^\circ$ 特殊. 不能讨论.~~

情况④ $V_1 = -V_2$, 不论 α, β 多少. 应有 $V_C = V_2$.



$$\dot{\theta} = bt \quad \text{p.e. } V = ct$$

解. 径向加速度

$$a_r = \ddot{r} - r\dot{\theta}^2$$

$$= c - \frac{1}{2}ct^2 \cdot (bt)^2$$

切向加速度

$$a_\theta = r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta}$$

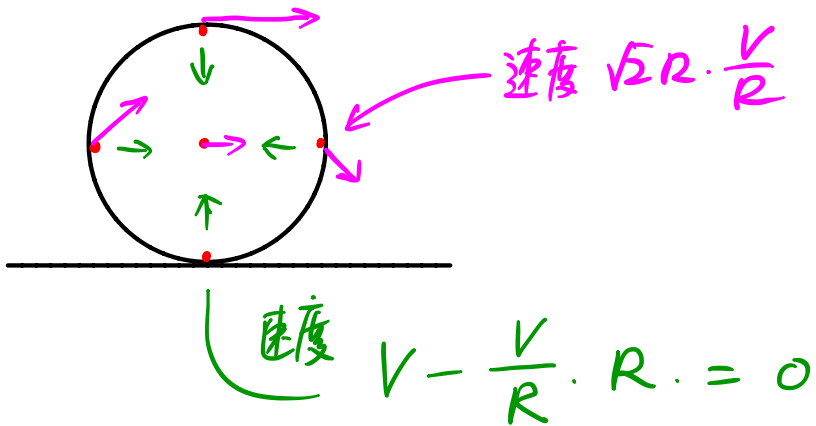
$$= \frac{1}{2}ct^2 \cdot b + 2ct \cdot bt$$

$$= \frac{5}{2}bct^2$$

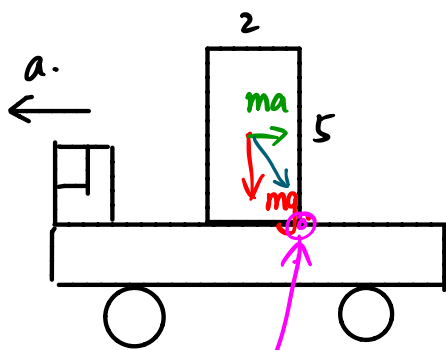
总加速度

$$a = \sqrt{a_r^2 + a_\theta^2}$$

$$= \dots \dots$$



加速度 $\left(\frac{V}{R}\right)^2 \cdot R = \frac{V^2}{R}$

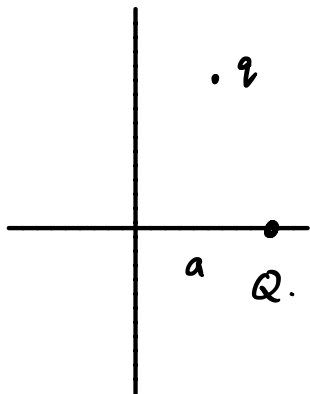


倒下的转轴

(1) 将车看作参考系.

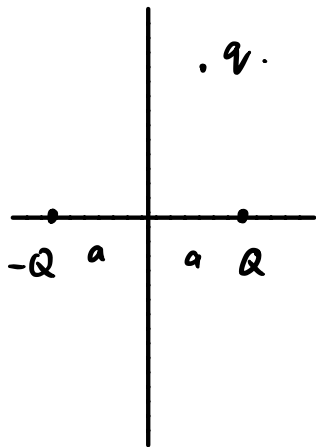
木块受重力和非惯性力
如果所示

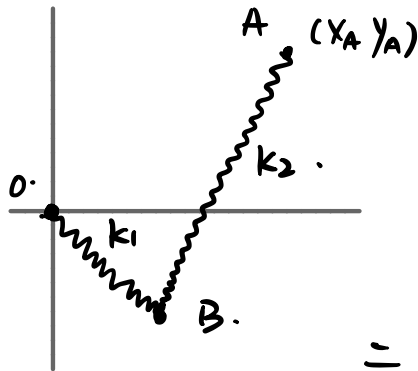
$$ma > \frac{2}{5}mg$$



$$(1) V = k \frac{Qq}{\sqrt{(x-a)^2 + y^2}}$$

$$(2) V = k \frac{Qq}{\sqrt{(x-a)^2 + y^2}} - k \frac{Qq}{\sqrt{(x+a)^2 + y^2}}$$





势: (三部分)

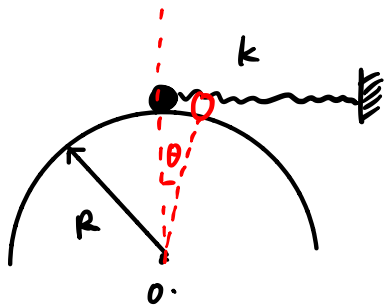
- 弹簧 1 的势 $V_1 = \frac{1}{2} k_1 (x_B^2 + y_B^2)$

= 弹簧 2 的势 $V_2 = \frac{1}{2} k_2 ((x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2)$

重力势 $V_3 = mgy_B$

总势 $V = V_1 + V_2 + V_3$

静止: 则有 $\frac{\partial V}{\partial x_B} = 0$ 和 $\frac{\partial V}{\partial y_B} = 0$



弹簧势能 $V_1 \approx \frac{1}{2} k (\theta \cdot R)^2$

重力势能 $V_2 = -mg \cdot R(1 - \cos \theta)$

总势能 $V = V_1 + V_2$.

平衡条件 $\frac{\partial V}{\partial \theta} = 0$.

$$-mgR \cdot \sin \theta + k \theta R^2 = 0.$$

$$mg \sin \theta = kR \theta \quad \theta = 0.$$

稳定平衡:

$$\left. \frac{\partial^2 V}{\partial \theta^2} \right|_{\theta=0} > 0$$

平衡点

$$\left. -mgk \cos \theta \right|_{\theta=0} + kR^2 > 0.$$

$\theta=0$

$$kR^2 > mgR$$

$$kR > mg$$