الإزاحة الزاوية "1"

$\Delta\theta$ ① وحدات القياس: - الدرجات - الراديان - الدورة

• تحديد موقع باستخدام الإحداثيات القطبية والديكارتية

• الديكارتية (x,y)

- الإحداثيات القطبية (r,θ) $r=\sqrt{x^2+y^2}$ الأحداثيات الزاوية $\theta=\tan^{-1}\frac{y}{x}$

ملاحظة!

- حركة الجسم عكس عقارب الساعة $+\Delta\theta$
- حركة الجسم مع عقارب الساعة $-\Delta\theta$

$1\,rev = 360^\circ = 2\pi$

$$\boxed{\Delta\theta=\frac{s}{r}}$$

• لحساب طول القوس

$$\boxed{s=r\theta}$$

السرعة الزاوية والتردد الزاوي والزمن الدوري "2"

السرعة الزاوية = $\omega=\frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ العلاقة بين السرعة الزاوية والسرعة الخطية

$$\omega=\frac{\Delta\theta}{\Delta t}=\frac{s}{r\Delta t}=\frac{v}{r}$$

$$\boxed{v=\omega r}$$

ملاحظة! • السرعة الزاوية: ما بتفرق الأجسام حتى لو كانوا ابعاد عن بعض

• السرعة الخطية: تتغير لأنها بتعتمد على القطر (كل ما كان القطر اكبر تكون السرعة اكبر).

التردد الزاوي =

$$f=\frac{n}{t}=\frac{v}{2\pi r}=\frac{\omega}{2\pi}$$

الزمن الدوري =

$$T=\frac{1}{f}=\frac{t}{n}=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{1}{f}$$

العجلة المركزية والعجلة الزاوية "3"

العجلة المركزية (a_c) ← تنشأ من تغير اتجاه السرعة.

العجلة الزاوية (α) ← تنشأ من تغير مقدار السرعة.

$$a_c=\frac{v^2}{r}=\omega^2 r \quad m/s^2$$

$$\alpha=\frac{\Delta\omega}{\Delta t}=\frac{d\omega}{dt} \quad rad/s^2$$

$$a_t=\alpha r \;/\; a_{total}=\sqrt{a_c^2+a_t^2}$$

القوة المركزية (F_c) "4"

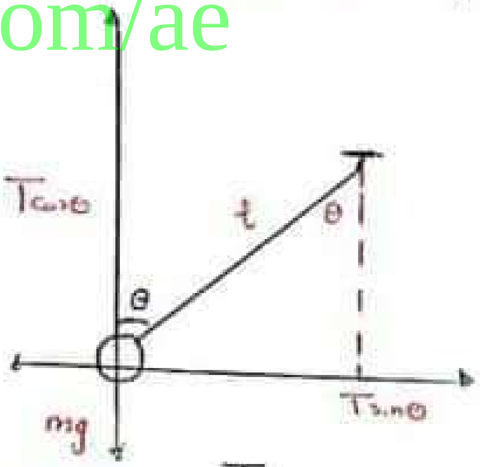
$$F_c=ma_c=m\frac{v^2}{r}=m\omega^2 r$$

الحركة الدائرية والمحلية "5"

$$F_c=F_s$$

$$m\frac{v^2}{r}=\mu_s mg \;=\; v=\sqrt{\mu_s g r}$$

اكبر سرعة ممكنة



$$T\cos\theta=mg$$

$$F_c=T\sin\theta$$

$$m\frac{v^2}{r}=\frac{mg}{\cos\theta}\sin\theta$$

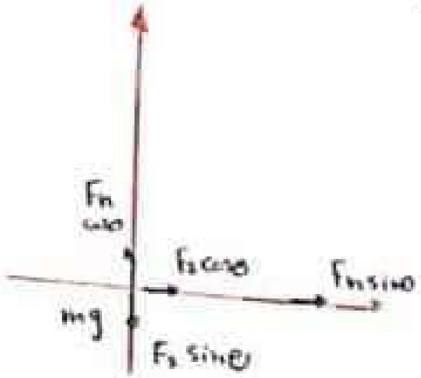
$$\frac{mv^2}{\ell\sin\theta}=mg\tan\theta$$

$$v=\sqrt{\ell g\sin\theta\tan\theta}$$

$$F_c=T\sin\theta$$

$$m\omega^2 r=\frac{mg}{\cos\theta}\sin\theta \rightarrow m\omega^2\ell\sin\theta=\frac{mg}{\cos\theta}\sin\theta$$

$$\omega=\sqrt{\frac{g}{\ell\cos\theta}}$$



$\{F_x$ ① $m\frac{v^2}{r}=F_n\sin\theta+\mu_s F_n\cos\theta$

$\{F_y$ ② $mg=F_n\cos\theta-\mu_s F_n\sin\theta$

$$\frac{mv^2}{rmg}=\frac{F_n(\sin\theta+\mu_s\cos\theta)}{F_n(\cos\theta-\mu_s\sin\theta)}$$

$$v=\sqrt{\frac{rg(\sin\theta+\mu_s\cos\theta)}{(\cos\theta-\mu_s\sin\theta)}}$$

ملاحظة! عندما تكون العجلة ثابتة

$$\omega_f=\omega_i+\alpha t$$

$$\omega_f^2=\omega_i^2+2\alpha\theta$$

$$\Delta\theta=\omega_i t+\frac{1}{2}\alpha t^2$$

alManahj.com/ae