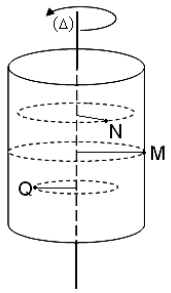
1 حركة دوران جسم صلب حول محور ثابت

1 تعريف

لجسم صلب حركة دوران حول محور ثابت إذا كان لكل نقطة من نقطه حركة دائرية ممركزة على محور الدوران. تستثنى النقط التي تنتمي لمحور الدوران، فهي في سكون.



2 معلمة نقطة من الجسم

يمكن معلمة نقطة M من جسم صلب في دوران حول محور ثابت باستعمال أحد المقدارين التاليين:

- **الأفصول المنحني**

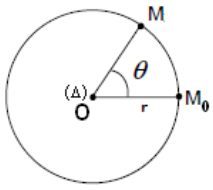
$$s = \overset{\frown}{M_0M} \quad (m)$$

- **الأفصول الزاوي**

$$\theta = (\overrightarrow{OM_0}, \overrightarrow{OM}) \quad (rad)$$

- **العلاقة بينهما**

$$s = r\theta$$

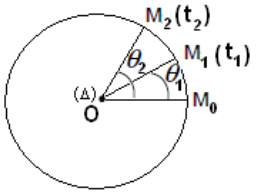


3 السرعة الزاوية

- **السرعة الزاوية المتوسطة**

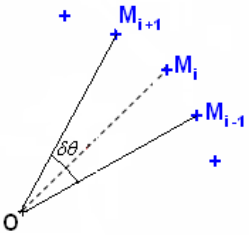
$$\omega_m = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{\theta_2 - \theta_1}{t_2 - t_1} \quad (rad.s^{-1})$$

$\Delta\theta$ تمثل زاوية دوران الجسم بين اللحظتين t_1 و t_2.



- **السرعة الزاوية اللحظية**

$$\omega_i = \frac{\delta\theta}{\delta t} = \frac{\theta_{i+1} - \theta_{i-1}}{t_{i+1} - t_{i-1}} \quad (rad.s^{-1})$$



- **خاصية**

لجميع نقط جسم صلب في دوران حول محور ثابت نفس السرعة الزاوية.

4 العلاقة بين السرعتين الخطية و الزاوية

- **السرعة الخطية**

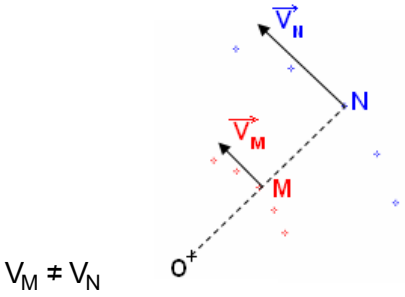
$$v_i = \frac{\delta s}{\delta t} \quad (m.s^{-1})$$

العلاقة بين السرعتين

$$v_i = r\ \omega_i$$

◄ **ملحوظة**

تختلف السرعات الخطية لنقط جسم صلب في دوران نظرا لاختلاف أشعة مساراتها.



5 حركة الدوران المنتظم

تعريف

تعتبر حركة دوران جسم صلب حول محور ثابت منتظمة إذا كانت سرعتها الزاوية ثابتة مع الزمن: $\omega = cte$

خاصيات

– السرعة الزاوية اللحظية تساوي السرعة الزاوية المتوسطة: $\omega = \omega_m$

نستنتج العلاقة التالية: $\Delta\theta = \omega\Delta t$

$\Delta\theta$ زاوية الدوران خلال المدة Δt.

– حركة الدوران المنتظم حركة دورية:

- دورها يساوي مدة دورة واحدة، و تعبيره:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad (s)$$

- ترددها يساوي عدد الدورات في كل ثانية، و تعبيره:

$$N = \frac{1}{T} \quad (Hz)$$

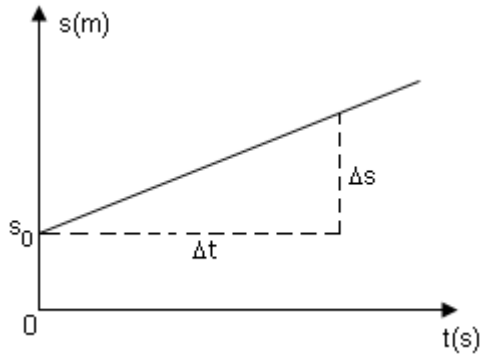
المعادلة الزمنية

- تعبيرها باستعمال الأفصول المنحني:

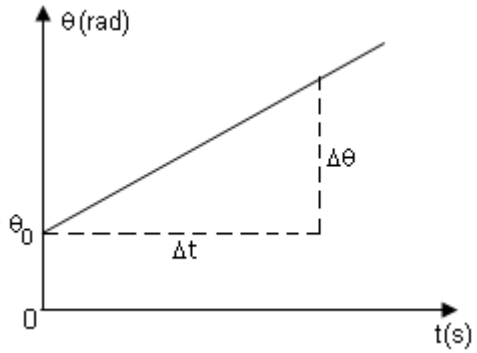
$$s(t) = vt + s_0$$

- تعبيرها باستعمال الأفصول الزاوي:

$$\theta(t) = \omega t + \theta_0$$



يمثل ميل هذا المستقيم السرعة الخطية: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$



يمثل ميل هذا المستقيم السرعة الزاوية: $\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$