

# حركة دوران جسم صلب حول محور ثابت Mouvement de rotation d'un solide autour d'un axe fixe

## I - الحركة الدائرية

### 1- تعريف:

يعتبر جسم صلب غير قابل للتشويه في حركة دوران حول محور ثابت إذا كانت جميع نقطه في حركة دائرية مركزية على هذا المحور و لها في كل لحظة نفس

السرعة الزاوية  $\theta$  باستثناء النقط المنتمية للمحور ( $\Delta$ ).

### 2: الأفعال الزاوي:

الأفعال الزاوي لنقطة متحركة M من جسم صلب في حركة دوران حول محور ثابت ( $\Delta$ ) هو الزاوية الموجهة  $\theta$  بحيث  $\theta = (\vec{Ox}, \vec{OM})$  ب (rad).

العلاقة بين الأفعال المنحني و الأفعال الزاوي:  $s = r \cdot \theta$ .

### 3: السرعة الزاوية:

هي خارج قسمة الزاوية التي تكسحها متجهة الموضع على مدة الكسح  $\dot{\theta} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$  (متوسطة)

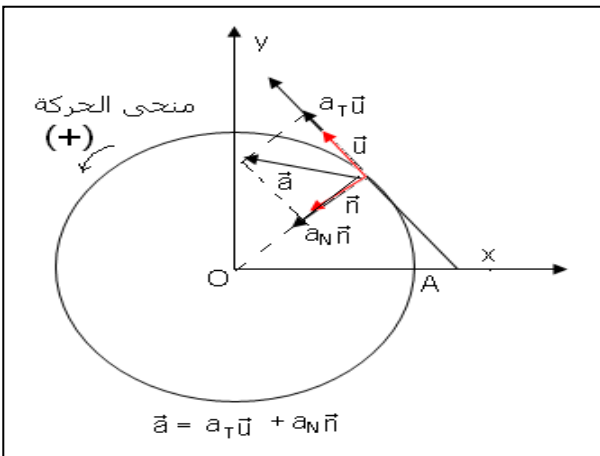
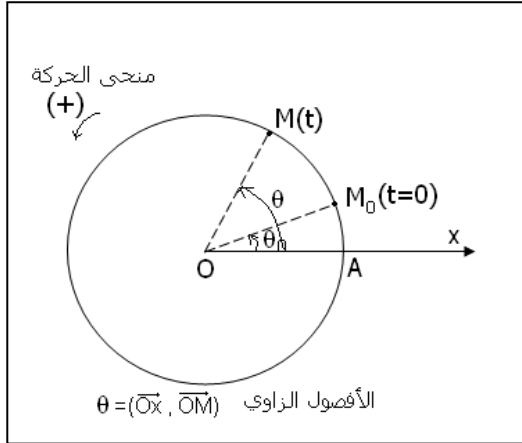
إذا كانت  $\Delta t$  تؤول إلى 0، فإن  $\frac{\Delta\theta}{\Delta t}$  تؤول إلى  $\frac{d\theta}{dt}$ . أي  $\dot{\theta} = \frac{d\theta}{dt}$  (لحظية)

العلاقة بين السرعة الخطية  $\dot{s} = v$  و السرعة الزاوية  $\dot{\theta}$  للنقطة M:  $v = r \cdot \dot{\theta}$ .

### 4: التسارع الزاوي $\ddot{\theta}$ .

يساوي التسارع الزاوي لنقطة متحركة من جسم صلب في دوران حول محور ثابت في كل لحظة، المشتقة بالنسبة للزمن للسرعة الزاوية لهذه النقطة في نفس

اللحظة.  $\ddot{\theta} = \frac{d\dot{\theta}}{dt} = \frac{d^2\theta}{dt^2}$  و وحدته في النظام العالمي للوحدات هي ( $\text{rad} \cdot \text{s}^{-2}$ )



في معلم أساس فريني  $\vec{a} = \vec{a}_T + \vec{a}_N$  مع  $\begin{cases} a_T = \frac{dv}{dt} \\ a_N = \frac{v^2}{\rho} \end{cases}$  مع  $r = \rho$

ولدينا  $s = r \cdot \theta$  أي  $v = \dot{s} = r \cdot \dot{\theta}$  أي  $\dot{s} = \frac{dv}{dt} = r \cdot \ddot{\theta}$

ومنه  $a_T = r \cdot \ddot{\theta}$  و  $a_N = \frac{(r \cdot \dot{\theta})^2}{r} = r \cdot \dot{\theta}^2$

## II - العلاقة الأساسية للتريك في حالة الدوران حول محور ثابت.

في معلم مرتبط بجسم مرجعي أرضي، و بالنسبة لمحور ثابت ( $\Delta$ ) يساوي مجموع عزوم القوى المطبقة على جسم صلب في دوران حول محور ثابت ( $\Delta$ )

فيكل لحظة، جداء عزم القصور  $J_\Delta$  و التسارع الزاوي  $\ddot{\theta}$  للجسم في اللحظة المعينة.  $\sum M_\Delta(\vec{F}_{ex}) = J_\Delta \cdot \ddot{\theta}$

## III - الحركة الدائرية المتغيرة بانتظام

تكون حركة الجسم الصلب حول ( $\Delta$ )، دورانية متغيرة بانتظام إذا كان التسارع الزاوي ثابت اي  $\ddot{\theta} = Cte$ ،

المعادلات الزمنية:

دالة السرعة الزاوية:  $\dot{\theta}(t) = \ddot{\theta} \cdot t + \dot{\theta}_0$

دالة الأفعال الزاوي:  $\theta(t) = \frac{1}{2} \ddot{\theta} \cdot t^2 + \dot{\theta}_0 \cdot t + \theta_0$

حيث  $\dot{\theta}_0$  السرعة الزاوية البدئية و  $\theta_0$  الأفعال الزاوي البدئي

ملحوظة: \* إذا كان  $\ddot{\theta} = 0$ ، تكون حركة الجسم الصلب حول ( $\Delta$ )، دورانية منتظمة.

انتهى