

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 ممركة على هذا المحور و لها في كل لحظة نفس

السرعة الزاوية θ باستثناء النقط المنتمية للمحور (Δ).

2: الأفعال الزاوي:

الأفعال الزاوي لنقطة متحركة M من جسم صلب في حركة دوران حول محور ثابت (Δ) هو الزاوية الموجهة θ 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)

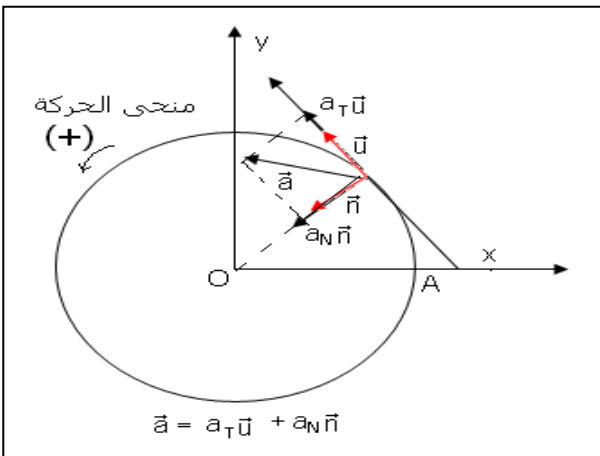
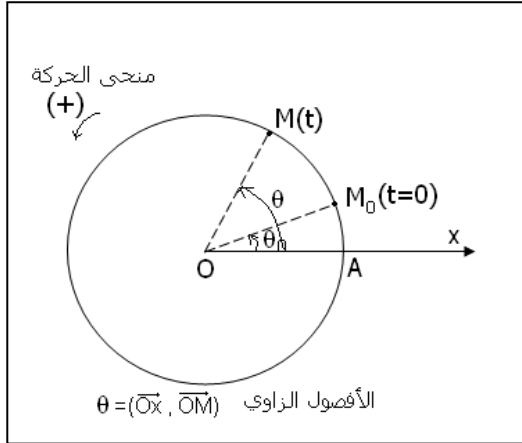
إذا كانت Δt تؤول إلى 0، فإن $\frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ تؤول إلى $\frac{d\theta}{dt}$. أي $\dot{\theta} = \frac{d\theta}{dt}$ (لحظية)

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 (Δ) يساوي مجموع عزوم القوى المطبقة على جسم صلب في دوران حول محور ثابت (Δ)

فيكل لحظة، جداء عزم القصور J_Δ 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 (Δ)، 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 θ_0 الأفعال الزاوي البدئي

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