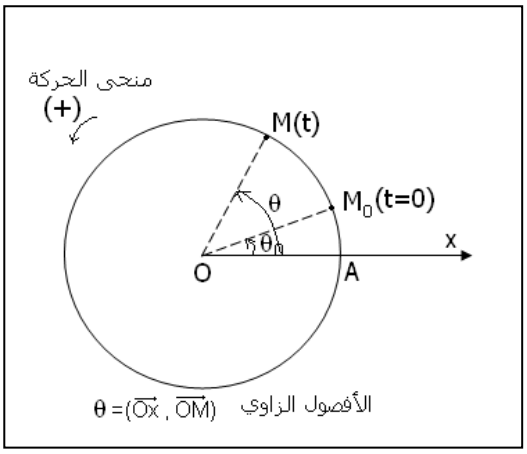
حركة دوران جسم صلب حول محور ثابت
Mouvement de rotation d'un solide autour d'un axe fixe

I - الحركة الدائرية

1- تعريف:

يعتبر جسم صلب غير قابل للتشويه في حركة دوران حول محور ثابت إذا كانت جميع نقطه في حركة دائرية ممركزة على هذا المحور و لها في كل لحظة نفس السرعة الزاوية $\dot{\theta}$ باستثناء النقط المنتمية للمحور (Δ).



2:الأفصول الزاوي:

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

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

3:السرعة الزاوية:

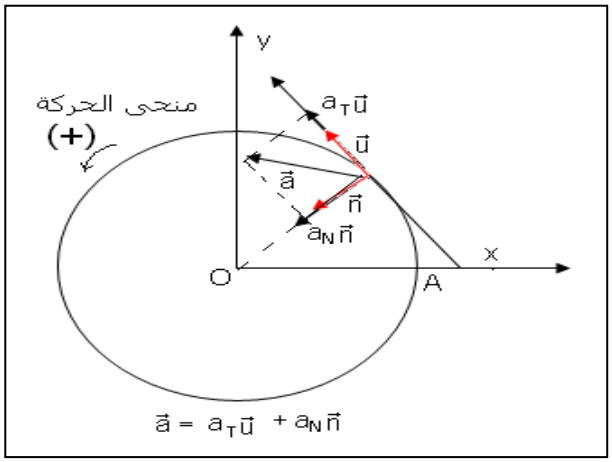
هي خارج قسمة الزاوية التي تكسحها متجهة الموضع على مدة الكسح $\dot{\theta} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ (متوسطة)

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

العلاقة بين السرعة الخطية $\boldsymbol{\dot{s} = v = \frac{ds}{dt}}$ و السرعة الزاوية $\boldsymbol{\dot{\theta}}$ للنقطة M . =r. $\boldsymbol{\dot{\theta} v}$

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



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

و لدينا $s = r.\theta$ أي $v = \dot{s} = r.\dot{\theta}$ أي $\ddot{s} = \frac{dv}{dt} = r.\ddot{\theta}$.

و منه $a_T = r.\ddot{\theta}$ (و $a_N = \frac{\left(r.\dot{\theta}\right)^2}{r} = r.\dot{\theta}^2$

II- العلاقة الأساسية للتحريك 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. $\sum M_\Delta(\vec{F}_{ex}) = J_\Delta.\ddot{\theta}$

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 : $\boldsymbol{\dot{\theta}(t) = \ddot{\theta}.t + \dot{\theta}_0}$

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

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

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

انتهى