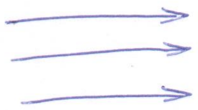
lecture

Kinematics of a rigid body

3 types of motion

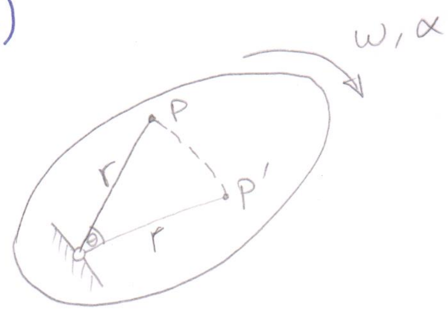
1- Translation



2- rotation

center of rotation
(Concentric circles)
دوائر متحده المركز

3- General plane motion (GPM)
L translation + rotation



* Basic definitions

① Rotation الدوران حول نقطه ثابته

* position θ (radians) يتم تحديد المكان بالزاويه

لتحويل الزوايا من الدرجات الى ال radians يتم ضرب * $\frac{\pi}{180}$

* angular velocity $\omega = \frac{d\theta}{dt}$ (rad/sec)

* angular acceleration $\alpha = \frac{d\omega}{dt}$ (rad/sec²)

relations $(\theta - t)$ $(\omega - t)$ $(\alpha - t)$ $(\omega - \theta)$ $(\alpha - \theta)$ $(\alpha - \omega)$

if α = Const. the 3 priveous relations replacing $a \rightarrow \alpha$, $v \rightarrow \omega$
$s \rightarrow \theta$

$(\theta - t)$ $\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$

$(\omega - t)$ $\omega = \omega_0 + \alpha t$

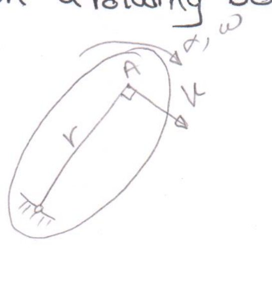
$(\omega - \theta)$ $\omega^2 = \omega_0^2 + 2 \alpha \theta$

إذا وجدت وحده غير الثلاث وحدات المعرفه سابقاً يتم التحويل

revolution $* 2\pi \longrightarrow$ radians

rpm (rev. per minute) $* \frac{2\pi}{60} \longrightarrow$ rad/sec

* Instantaneous velocity and acceleration of a point lying on a rotating body



Given ω, α at certain instant for the whole body

required v, a for a certain point.

① يتم حساب المسافه r وهى المسافه بين النقطه ومركز الدوران

② اتجاه السرعه v عمودى على r وفى اتجاه الدوران (تكون مماس للدائره التى تعملها النقطه خلال دورانها)

ووحداتها m/sec

It's magnitude $V_A = \omega r$

$V_A \perp r$ following the direction of rotation