هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

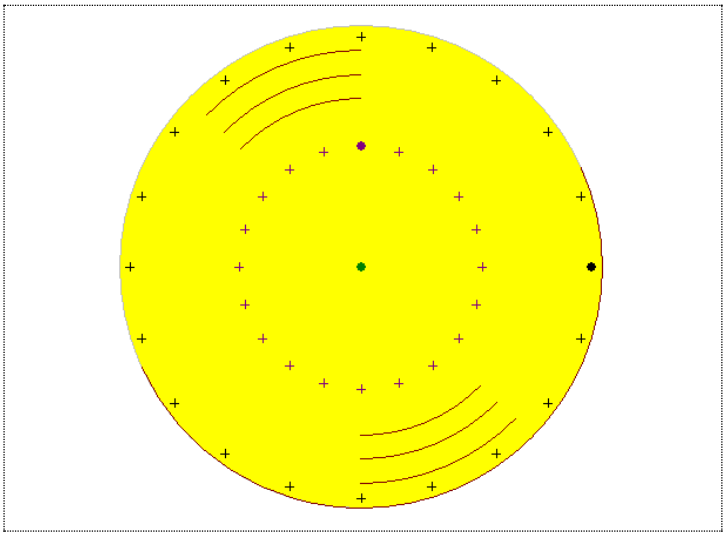
دوران جسم صلب غير قابل للتشويه حول محور ثابت
Rotation d'un solide indéformable autour d'un axe fixe

I) حركة جسم صلب في دوران حول محور ثابت.

النشاط: استحضار أمثلة مختلفة و تجسيد البعض منها

تكون المجموعة $\{corps-axe\}$ قابلة للتشويه في حالة إزاحة دائرية لجسم صلب, في حين تكون المجموعة $\{corps-axe\}$ صلبة في حالة حركة دورانية للجسم.

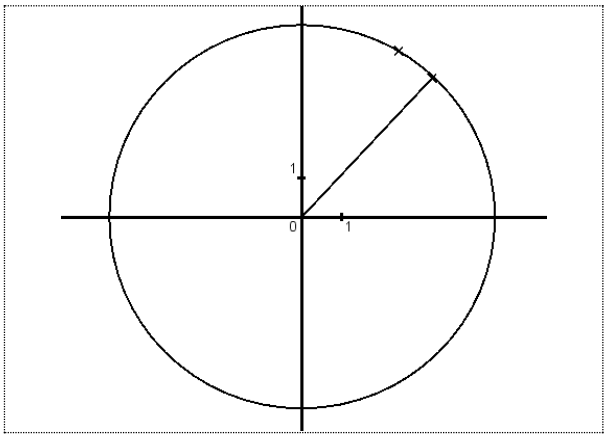
مثال: قرص في دوران حول محور ثابت.



تعريف: تكون لجسم صلب غير قابل للتشويه حركة دوران حول محور ثابت إذا كانت كل نقطة من نقطه في حركة دائرية ممركزة على هذا المحور.

II) دراسة الحركة الدائرية.

1) معلمة الحركة.



المعلم $R(O,\vec{i},\vec{j},\vec{k})$ متعامد و ممنظم و متجهته $\vec{k}$ منطبقة مع محور الدوران. نعتبر المحور Ox اتجاها مرجعيا و نوجه المسار وفق منحى الحركة:

- نسمي الزاوية $\theta=(\overrightarrow{Ox},\overrightarrow{OM})$ بالأفصول الزاوي للنقطة المتحركة M عند اللحظة t, و هو مقدار جبري وحدته في S.I هي الراديان (rad).
- نسمي القوس $s=AM$ بالأفصول المنحني للنقطة المتحركة M عند التاريخ t, و هو مقدار جبري وحدته في S.I هي المتر (m).

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

❖ العلاقة بين الأفصول الزاوي و الأفصول المنحني: $s = r \cdot \theta$

r يمثل شعاع المسار الدائري للنقطة المتحركة.

تطبيق: حدد على التسجيل كل من الأفصول الزاوي و الأفصول المنحني للنقطة المتحركة عند التاريخ $t = 3.\tau$

2) السرعة الزاوية.

أ- السرعة الزاوية المتوسطة.

عندما ينجز الجسم حركة دوران حول المحور (Δ) يكون للنقطة المتحركة M أفصولا زاويا θ_1 عند التاريخ t_1 ثم أفصولا زاويا θ_2 عند التاريخ t_2:

تعريف:

السرعة الزاوية المتوسطة ω_m للنقطة المتحركة M بين اللحظتين t_1 و t_2 هي :

$$\omega_m = \frac{\theta_2 - \theta_1}{t_2 - t_1}$$

وحدتها في S.I هي الراديان على الثانية: $rad.s^{-1}$

ملحوظة: يكون لجميع نقط الجسم نفس السرعة الزاوية, نتحدث بذلك عن السرعة الزاوية للجسم.

تطبيق: أحسب السرعة الزاوية المتوسطة للقرص علما أن $\tau = 20\,ms$.

ب- السرعة الزاوية اللحظية.

نعتبر لحظتين t_{i-1} و t_{i+1} جد متقاربتين تؤطران اللحظة t_i , إذا كان $\theta_{i+1} - \theta_{i-1}$ الفرق في الأفصول الزاوي بين هاتين اللحظتين, نحدد السرعة الزاوية اللحظية بالعلاقة:

$$\omega_i = \frac{\theta_{i+1} - \theta_{i-1}}{t_{i+1} - t_{i-1}}$$

عندما نضع: $\delta\theta_i = \theta_{i+1} - \theta_{i-1}$ و $\delta t_i = t_{i+1} - t_{i-1}$ نكتب: $\omega_i = \frac{\delta\theta_i}{\delta t_i}$

ت- العلاقة بين السرعة الزاوية و السرعة الخطية.

السرعة الخطية V_i للنقطة المتحركة هي : $V_i = \frac{M_{i+1}M_{i-1}}{t_{i+1} - t_{i-1}} = \frac{\delta s_i}{\delta t}$

و لدينا $s_M = r_M \cdot \theta$ بذلك $\delta s_M = r_M \cdot \delta\theta$ و منه: $V_M(t_i) = r_M \cdot \frac{\delta\theta_i}{\delta t} = r_M \cdot \omega(t_i)$

$$V_M(t_i) = r_M \cdot \omega(t_i)$$

تطبيق: أحسب السرعة الخطية للنقطتين A و B على التسجيل.

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

III) حركة الدوران المنتظم.

تعريف: تكون حركة دوران جسم صلب حول محور ثابت منتظمة إذا بقية سرعته الزاوية اللحظية ثابتة: $\omega = Cte$.

• الدور و التردد .

مع مرور الزمن تتكرر مماثلة لنفسها حركة جسم دورانه منتظم, نقول أنها دورية. إذا كان الجسم ينجز دورة خلال مدة زمنية T , فإن T تمثل دور الحركة.

و نستنتج أن : $\omega = \frac{2.\pi}{T}$

تعريف: التردد f لحركة دورية هو عدد الأدوار التي تتكرر خلال وحدة الزمن.

و نستنتج : $f = \frac{1}{T}$

وحدة التردد في S.I هي الهرتز رمزها Hz. ($Hz = s^{-1}$)

تطبيق: أحسب تردد حركة القرص في التسجيل.

• المعادلة الزمنية للحركة.

إذا كان الأفصول الزاوي لنقطة متحركة M من الجسم عند التاريخ t هو θ و عند التاريخ البدئي t_0 هو θ_0 فإن : $\omega = \frac{\theta - \theta_0}{t - t_0} = Cte$ و منه:

$$\theta = \omega.(t - t_0) + \theta_0$$

تمثل العلاقة المعادلة الزمنية لحركة النقطة M من الجسم, وفي حالة $t_0 = 0$ نكتب:

$$\theta = \omega.t + \theta_0$$

باعتبار الأفصول المنحني s تكون المعادلة الزمنية لحركة النقطة M:

$s_M(t) = r_M.\theta_M(t)$ و بذلك : $s_M = r_M.[\omega.(t - t_0) + \theta_0]$ و منه:

$$s_M = V_M.(t - t_0) + s_0$$

في حالة $t_0 = 0$ تكتب المعادلة: $s_M = V_M.t + s_0$

IV) تطبيق: دراسة حركة قرص باستعمال الوماض

الأستاذ: محمد المرابي (أولى علوم تجريبية)

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma