

تصحيح تمارين السلسلة 1 حركة دوران جسم صلب حول محور ثابت

تمرين 1

1 - نطبق العلاقة :

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \Rightarrow \omega = \frac{0,3}{0,1} = 3 \text{ rad / s}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow T = 2,09 \text{ s} : \text{ نستنتج دور الحركة}$$

$$N = \frac{1}{T} \Rightarrow N = 0,47 \text{ Hz} : \text{ تردد الحركة}$$

2 - السرعة الزاوية للعجلة ب tr/min :

$$v = R.\omega \Rightarrow \omega = \frac{v}{R} \Rightarrow \omega = 83,3 \text{ rad / s}$$

$$\omega = 2\pi N \Rightarrow N = \frac{\omega}{2\pi} = 13,26 \text{ tr / s} = 795,77 \text{ tr / min}$$

قيمة تردد دوران العجلة هي :

يساوي التردد دائما قيمة السرعة الزاوية المعبر عنها بالوحدة tr/s وبالتالي :

$$N = 13,2 \text{ Hz}$$

تمرين 2

الأجوبة :

1 - السرعة الزاوية للدوار : $\omega = 157 \text{ rad / s}$

2 - قيمة السرعة الخطية لنقطة M توجد على الجانب الخارجي للدوار : $v_M = 172,7 \text{ m / s}$

تمرين 3

الأجوبة :

1 - طبعة حركة الجسم الصلب :

الجسم الصلب في حركة دوران حول محور ثابت

المعادلة الزمنية لنقطة M هي دالة خطية

إذن نستنتج أن الجسم في حركة دوران منتظم .

2 - قيمة الأفصول المنحني للنقطة M عند اللحظة $t=0$:

$$s_0 = 0,03 \text{ m} \text{ و } v = 0,70 \text{ m / s}$$

3 - تعبير الأفصول الزاوي $\theta(t)$

$$\text{نعلم أن } \theta(t) = \omega t + \theta_0 \text{ بحيث أن } \theta_0 = \frac{s_0}{r} = 0,20 \text{ rad} \text{ و } \omega = \frac{v}{r} = 4,67 \text{ rad / s}$$

$$\theta(t) = 4,67t + 0,20 : \text{ هي فالمعادلة هي}$$

تمرين 5

1 - خلال أي مدة يدور القمران من جديد جنبا إلى جنب :

نعتبر اللحظة $t_0=0$ لحظة انطلاق القمران وهما محمولين من طرف نفس الشعاع واللحظة t

اللحظة التي سيلتقبان فيها

نعتبر أنه بالنسبة للقمر S_1 معادلته الزمنية هي :

$$\theta_1(t) = \omega_1 t + \theta_{01} \quad \theta_{01} = 0$$

$$\theta_1(t) = \omega_1 t$$

وبالنسبة للقمر S_2 معادلته الزمنية هي :

$$\theta_2(t) = \omega_2 t + \theta_{02} \quad \theta_{02} = 0$$

$$\theta_2(t) = \omega_2 t$$

خلال الإلتقاء تكون $k \in N$ $\theta_1(t) = \theta_2(t) + 2k\pi$

أي أن :

$$\omega_1 t = \omega_2 t + 2k\pi \quad k \in N$$

$$t(\omega_1 - \omega_2) = 2k\pi \quad k \in N$$

$$t_k = \frac{2k\pi}{\omega_1 - \omega_2} \quad k \in N$$

عند التقائهما أول مرة نأخذ $k=1$

$$t_1 = \frac{2\pi}{\omega_1 - \omega_2} = 62800s$$

2 - نستنتج أن هذه الظاهرة دورية : حسب العلاقة $t_k = \frac{2k\pi}{\omega_1 - \omega_2} = k.t_1$ فهي تبين أن

$$T = t_0 - t_1 = \frac{2\pi}{\omega_1 - \omega_2} \Rightarrow T = 62800s = 17h26min40s$$

هذه الحركة دورية دورها هو

تمرين 7

في حركة دوران منتظم أي أن السرعة الزاوية ثابتة وتساوي ω_0 .

1 - حساب السرعة الزاوية ω_0

$$\Delta\theta = \omega_0 \tau \Rightarrow \omega_0 = \frac{\Delta\theta}{\tau}$$

تطبيق عددي : $\omega_0 = 1,17 \text{ rad / s}$

2 - حساب ℓ_1 و ℓ_2

خلال المدة الزمنية τ' أنجزت كل نقطة طول القوس

بالحيث $\ell_1 = v_1 \tau'$ و $\ell_2 = v_2 \tau'$

لكل من النقطة M_1 و M_2 . وبما أن جميع النقط تدور

بنفس السرعة الزاوية لدينا كذلك $v_1 = r_1 \omega_0$ و

وبالتالي : $v_2 = r_2 \omega_0$

$$\ell_1 = \omega_0 r_1 \tau' \quad \text{و} \quad \ell_2 = \omega_0 r_2 \tau'$$

$$\ell_1 = 702m \quad \text{و} \quad \ell_2 = 439m$$

3 - السرعة الخطية لكل من الحصانين :

$$v_1 = 4,68m / s \quad \text{أي أن} \quad v_1 = r_1 \omega_0$$

$$v_2 = 2,93m / s \quad \text{أي أن} \quad v_2 = r_2 \omega_0$$



