

حركة دوران جسم صلب حول محور ثابت

تمارين حول الدرس

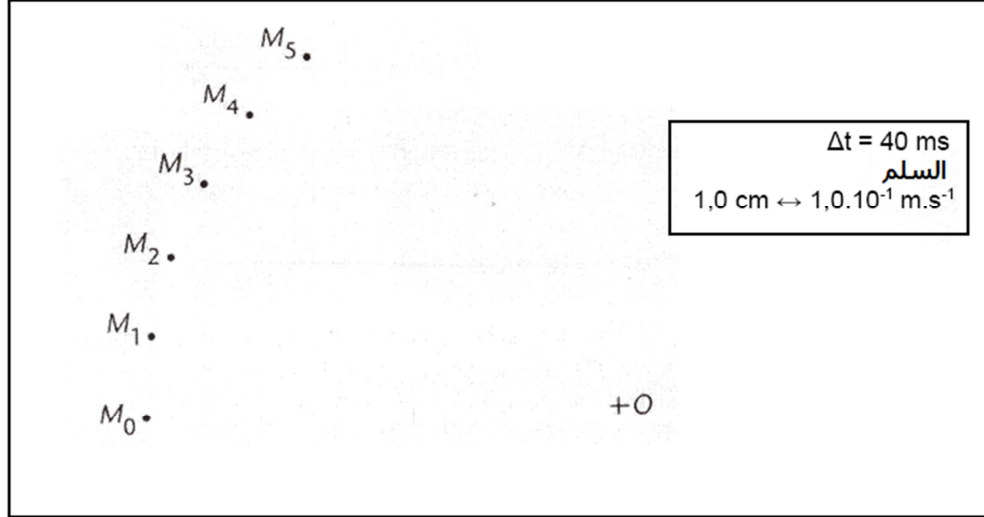
التمرين 1

المعادلة الزمنية لحركة نقطة M من جسم صلب في دوران حول محور ثابت هي : $s(t) = 0,70t + 0,03$:

حيث t بالثانية و s(t) بالمتر (m) .

- 1 - ما طبيعة حركة الجسم الصلب ؟
- 2 - حدد قيمة الأضلاع المنحني للنقطة M عند اللحظة $t=0$.
- 3 - إذا علمت أن قطر المسار الدائري للنقطة M هو 30cm ، أوجد تعبير الأضلاع الزاوي $\theta(t)$ للنقطة M بدلالة الزمن t .

التمرين 2



تمثل الوثيقة أعلاه تسجيلا بالسلم الحقيقي، لحركة نقطة M من جسم صلب في دوران حول محور ثابت .

- 1 - حدد سرعات M عند اللحظات الموافقة للمواضع التالية M_1 و M_3 ، ثم مثل متجهتي السرعتين في هاتين النقطتين .
- 2 - استنتج طبيعة حركة النقطة M ؟
- 3 - حدد مبيانيا الشعاع R لمسار حركة M والسرعة الزاوية ω لهذه النقطة .
- 4 - أكتب المعادلة الزمنية $\theta(t)$ باعتبار M_0 أصلا للأضلاع المنحنية وتاريخ لحظة تسجيل M_2 أصلا للتواريخ .

التمرين 3

ساق متجانسة AB طولها $\ell = 1m$ تدور حول محور ZZ' عمودي على AB ويمر من النقطة O بحيث أن $OA = 3.OB$.

- 1 - أوجد السرعة الزاوية لدوران الساق حول المحور ZZ' علما أن السرعة الخطية ل A هي $v_A = 1m/s$.
- 2 - ما هي سرعة النقطة B ؟
- 3 - ما هي سرعة النقطة O ؟

التمرين 4

ترسم نقطة M من متحرك في دوران حول محور ثابت مسارا دائريا شعاعه $R = 2m$. سرعتها الزاوية ثابتة $\omega = 2rad/s$. عند اللحظة $t = 1s$ تحتل الموضع A ذي الأضلاع الزاوي $\theta = \pi/6$.

- 1 - أوجد المعادلة الزمنية $\theta(t)$ لحركة النقطة M

- 2 - ما هي سرعتها الخطية ؟
- 3 - ما هي المدة الزمنية لكي ينجز المتحرك دورة كاملة ؟

تمرين 5

يدور قمران اصطناعيان S_1 و S_2 في نفس المنحى حول الأرض ، على مدارين دائريين C_1 و C_2 ينتميان لنفس المستوى ولهما نفس المركز O الذي ينطبق مع مركزها .

نعتبر أن القمرين جسمان نقطيان ويدوران بسرعات زاوية ثابتة $\omega_1 = 9.10^{-4}rad/s$ و $\omega_2 = 8.10^{-4}rad/s$. نختار أصل النوايرخ اللحظة التي يكون فيها القمران محمولين من طرف نفس الشعاع للأرض .

- 1 - خلال أي مدة زمنية يكون القمران من جديد جنبا إلى جنب ؟
- 2 - استنتج أن الظاهرة دورية وحدد دور الالتقاءات.

التمرين 6 (السرعة الخطية والسرعة الزاوية للكواكب)

نقبل أن الكوكبين عطارد والمريخ كنقطتين ماديتين وحركتهما في الجسم المرجعي النجمي (نعتبر أصله مركز الشمس ومحاوره موجهة نحو ثلاثة نجوم بعيدة جدا وثابتة . ويسمى كذلك بالجسم المرجعي لكوبرنيك) حركة دائرية ومنظمة .

حركة دوران جسم صلب حول محور ثابت

نعطي : المسافة بين عطارد والشمس $D_1 = 58 \times 10^6 \text{ km}$ ، المسافة بين المريخ والشمس $D_2 = 778 \times 10^6 \text{ km}$ ،
المدة الزمنية لدورة كاملة لعطارد حول الشمس $T_1 = 88 \text{ J}$ و المدة الزمنية لدورة كاملة للمريخ حول الشمس $T_2 = 4332 \text{ J}$

- 1 - أحسب السرعة الخطية لكل من الكوكبين في الجسم المرجعي النجمي .
- 2 - أحسب السرعة الزاوية للكوكبين في نفس المرجع .
- 3 - خلال سنة ، أحسب α_1 و α_2 زاويتي الدوران للكوكبين .

التمرين 7 (سرعة نقطة من سطح الأرض)

نعتبر أن الأرض كروية الشكل شعاعها $R = 6380 \text{ km}$.

تدور الأرض حول نفسها خلال المدة T والتي توافق يوما فلكيا .

- 1 - أعط السرعة الزاوية لدوران الأرض .
- 2 - أوجد تعبير السرعة الخطية V لنقطة M من سطح الأرض معلومة بخط عرض λ في المعلم المركزي الأرضي بدلالة λ و T و R .
- 3 - أحسب السرعات V_1 و V_2 و V_3 على التوالي للنقط التي توجد في خط الإستواء ($\lambda = 0$) ، في أسفي ($\lambda = 32^\circ$) في لندن ($\lambda = 51^\circ$) .

نعطي مدة يوم فلكي : $T = 23\text{h}56\text{min}4\text{s}$

التمرين 8

قرصان D_1 و D_2 ملتحمان و أفقيان شعاعهما على التوالي $R_1 = 20 \text{ cm}$ و $R_2 = 30 \text{ cm}$

في حركة دوران منتظم حول نفس المحور (Δ) الذي يمر من مركز قصورهما O .

ω_1 السرعة الزاوية للقرص D_1 و ω_2 السرعة الزاوية للقرص D_2

لتكن A_1 و A_2 نقطتين تنتميان على التوالي لمحيط القرصين D_1 و D_2 .

عند اللحظة $t = 0$ توجد النقط O و A_1 و A_2 على نفس الاستقامة .

- 1 - في تجربة أولى ، نلاحظ أنه خلال المدة الزمنية $\Delta t = 5,0 \text{ s}$ قطعت النقطة A_1 قوس طوله يوافق ربع دورة بينما النقطة A_2 قطعت قوس طوله يوافق ثلث دورة . أحسب ω_1 و ω_2 .
- 2 - أحسب المسافة المقطوعة من طرف A_1 و A_2 خلال دقيقة .
- 3 - أحسب السرعة الخطية لكل من النقطتين A_1 و A_2 .

