السلسلة الرقم 1 الفيزياء 2007-2008
حركة دوران جسم صلب غير قابل للتشويه حول محور ثابت

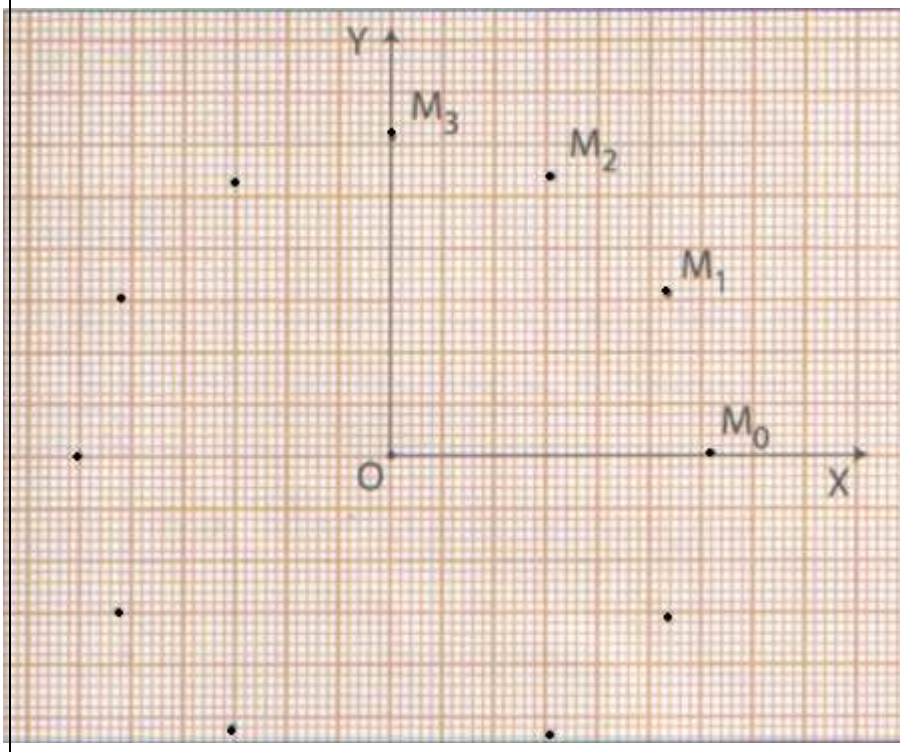
تمرين 1
1 ـ أحسب السرعة الزاوية لقرص في حركة دوران منتظم علما أنه يدور بزاوية $\theta=0,3rad$ خلال المدة الزمنية $\Delta t=0,1s$. واستنتج دور وتردد حركة هذا القرص .
2 ـ قيمة سرعة نقطة من حوق عجلة سيارة ، قطرها 60cm هي $V=90km/h$. أحسب السرعة الزاوية للعجلة بالوحدة tr/s ثم بالوحدة tr/min ، واستنتج قيمة تردد دوران العجلة .

تمرين 2
قطر دوّار منوب محطة نووية هو 2,2m . عند تشغيله ينجز الدوار حركة دوران حول محور ثابت بسرعة زاوية قيمتها 25,0 دورة في الثانية .
1 ـ عبر عن السرعة الزاوية للدوار بالوحدة (rad/s)
2 ـ أحسب قيمة السرعة الخطية لنقطة M توجد على الجانب الخارجي للدوار .

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

تمرين 4


تمثل الوثيقة جانبه تسجيلا بالسلم الحقيقي ، لحركة نقطة M من جسم صلب في دوران حول محور ثابت .
تفصل بين تسجيل موضعين متتاليين M_i و M_{i+1} مدة زمنية $\tau=40ms$.
1 ـ حدد سرعات M عند اللحظات M_2 و M_4 و M_6 ، ثم مثل متجهات السرعات في هذه النقط .
2 ـ ما طبيعة حركة النقطة M ؟
3 ـ حدد مبيانيا الشعاع R لمسار حركة M والسرعة الزاوية ω لهذه النقطة .
4 ـ أكتب المعادلة الزمنية s(t) باعتبار M_0 أصلا للأفاصيل المنحنية وتاريخ لحظة تسجيل M_2 أصلا للتواريخ .

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 التواريخ اللحظة التي يكون فيها القمران محمولين من طرف نفس الشعاع للأرض .
1 ـ خلال أي مدة زمنية يون القمران من جديد جنبا إلى حنب ؟
2 ـ استنتج أن الظاهرة دورية وحدد دور الإلتقائات.

تمرين 6

آلة لقطع البلاط مجهزة بقرص من الماس قطره 18mm ، من بين المميزات التقنية المبينة من طرف الصانع نقرأ سرعة دوران القرص 2950tr/min .
1 ـ ما هي قيمة السرعة الزاوية للقرص المعبر عنها ب rad/s .
2 ـ احسب السرعة اللحظية لحبة من مسحوق الألماس المتواجدة في محيط القرص .
3 ـ بالنسبة لحبة تنفصل من محيط القرص ، عين المدة الزمنية اللازمة لكي تصل هذه الحبة لشخص يبعد عن القرص بمترين (2m) .
4 ـ علل المطالبة بحمل النظارات الواقية من طرف الأشخاص أو الذين يشتغلون على مقربة منها .

تمرين 7 (لعبة الخيل الخشبية Le manége)

لعبة الخيل الخشبية عبارة عن خشبة على شكل قرص قابل للدوران حول محور ثابت يمر من مركزه ومثبت عليها عدد من الخيول الخشبية يمتطيها الأطفال .
شعاع القرص الخشبي R=5m . اختار حسن وأخته مريم حصانين يحتلان النقطتين M_1 توجد على مسافة $r_1=4,00m$ من مركز القرص و M_2 توجد على مسافة $r_2=2,50m$ من مركز القرص . نعتبر أن الخشبة في حركة دوران منتظم .
1 ـ نعلم أن الخشبة خلال مدة زمنية $\tau=64,2s$ أنجزت 12 دورة ، احسب سرعتها الزاوية ω معبرا عنها ب rad/s .
2 ـ نعتبر ℓ_1 طول قوس مسار النقطة M_1 والذي قطعته خلال المدة الزمنية τ' و ℓ_2 طول قوس النقطة M_2 خلال نفس المدة الزمنية .
أحسب ℓ_1 و ℓ_2 إذا علمت أن $\tau'=2mn30s$.
3 ـ أحسب السرعة الخطية لكل من الحصانين M_1 و M_2

تمرين 8 (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 كذلو بالجسم المرجعي لكوبرنيك) حركة دائرية ومنتظمة .
نعطي : المسافة بين عطارد والشمس $D_1=58\times10^6km$
المسافة بين المريخ والسمش $D_2=778\times10^6km$
المدة الزمنية لدورة كاملة لعطارد حول الشمس $T_1=88J$
المدة الزمنية لدورة كاملة للمريخ حول الشمس $T_2=4332J$
1 ـ أحسب السرعة الخطية لكل من الكوكبين في الجسم المرجعي النجمي .
2 ـ أحسب السرعة الزاوية للكوكبين في نفس المرجع .
3 ـ خلال سنة ، أحسب α_1 و α_2 زاويتي الدوران للكوبين .