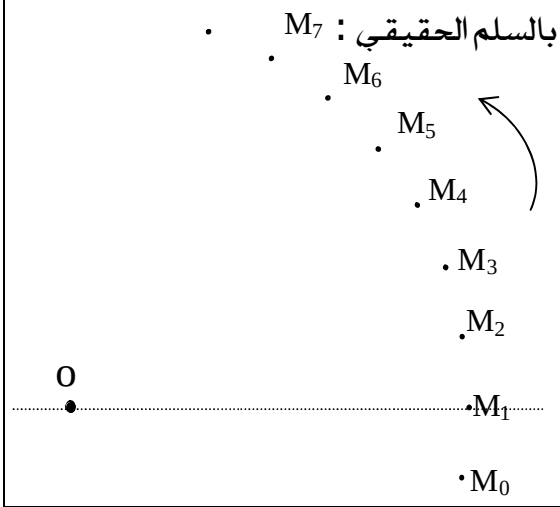
| السنة 1 بكالوريا علوم تج ـ ريا | حركة دوران جسم صلب غير قابل للتشويه حول محور ثابت | ذ.مبارك هندا |
|---|---|---|

## تمرين 1 :

نعتبر قرصا متجانسا شعاعه $R$ قابل للدوران حول محور ثابت $(\Delta)$. بتسجيل حركة نقطة $M$ تنتمي الى محيط القرص خلال مدد زمنية متتالية و متساوية $\tau = 20ms$ نحصل على التسجيل التالي بالسلم الحقيقي :




1ـ حدد مبيانيا شعاع مسار النقطة $M$.

2ـ أتمم ملء الجدول التالي :

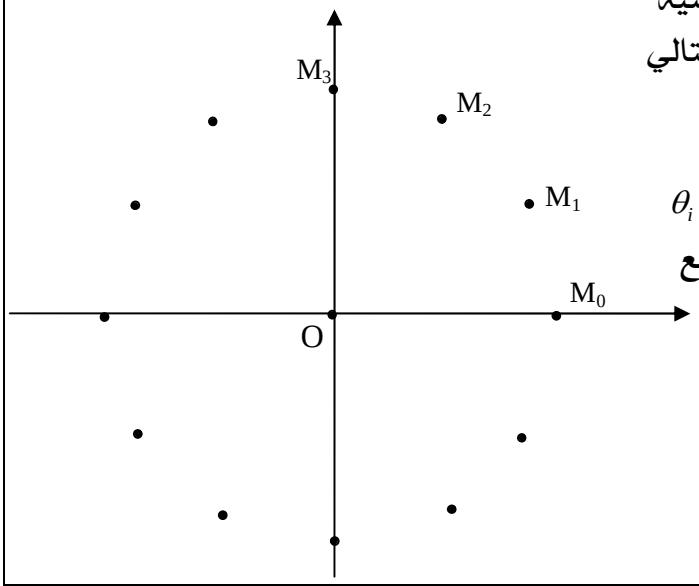
| الموضع | $M_1$ | $M_2$ | $M_3$ | $M_4$ | $M_5$ |
|---|---|---|---|---|---|
| السرعة الخطية $v(m.s^{-1})$ | | | | | |
| السرعة الزاوية $\omega(rad.s^{-1})$ | | | | | |
| النسبة $\frac{v}{\omega}$ $(m)$ | | | | | |

3ـ استنتج العلاقة بين السرعة الزاوية $\omega$ و السرعة الخطية $v$.

## تمرين 2 :

نربط حاملا ذاتيا بواسطة خيط غير مرن مع قطعة معدنية مركزية حيث يمكنه الدوران حول محور ثابت ينتمي للقطعة المعدنية و يمر من مركز تماثلها $O$.

نرسل الحامل الذاتي و نسجل حركة نقطة $M$ منه أثناء مدد زمنية متتالية و متساوية قيمتها $\tau = 20ms$ ، فنحصل على التسجيل التالي بالسلم $\frac{1}{4}$. نختار الاتجاه المرجعي $Ox$ الذي يمر من النقطة $M_0$ ،




و نعلم كل موضع للنقطة $M$ بالأفصول الزاوي $\theta_i = (\overrightarrow{Ox}, \overrightarrow{OM_i})$ و الأفصول المنحني $s = \overset{\frown}{M_0M_i}$. نختار اللحظة التي سجل فيها الموضع $M_2$ أصلا للتواريخ.

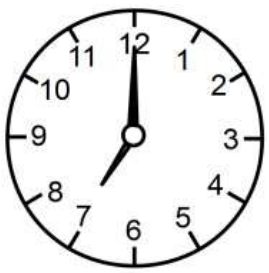
1. بين أن حركة $M$ دائرية منتظمة.
2. حدد السرعة الزاوية لدوران الحامل الذاتي.
3. حدد السرعة الخطية لحركة النقطة $M$ بطريقتين.
4. حدد المعادلتين الزمنيتين $\theta = f(t)$ و $s = g(t)$.

## تمرين 3 :

تتكون غسالة الملابس من أسطوانة قطرها $D = 50cm$ ، تدور حول محورها بسرعة زاوية ثابتة $800tr/\min$.

1. أحسب السرعة الزاوية $\omega$ بالوحدة $rad/s$.
2. أحسب سرعة نقطة $A$ تنتمي الى محيط الأسطوانة ( انظر الشكل).

## تمرين 4 :




1. أحسب السرعة الزاوية $\omega_1$ لعقرب الدقائق لساعة ميكانيكية.
2. أحسب السرعة الزاوية $\omega_2$ لعقرب الساعات لساعة ميكانيكية.
3. نختار أصل التواريخ $t_0 = 0s$ عند الساعة الثانية عشرة زوالا حيث تتراكب العقربان. أكتب المعادلة الزمنية $\theta(t)$ لدوران كل عقرب.
4. بعد الثانية عشرة زوالا ( عند $t_0 = 0s$ ) يحدث التراكب لأول مرة عند اللحظة $t_1$ و التراكب الثاني عند اللحظة $t_2$

و التراكب للمرة $n$ عند اللحظة $t_n$. أوجد تعبير $t_n$ بدلالة $\omega_1$ و $\omega_2$ و $n$.

تطبيق عددي : في أية لحظة يحدث التراكب الأول؟

## تمرين 5 :

يدور قرص شعاعه $R = 9cm$ حول محور تماثله، بحيث ينجز 30 دورة في الدقيقة.

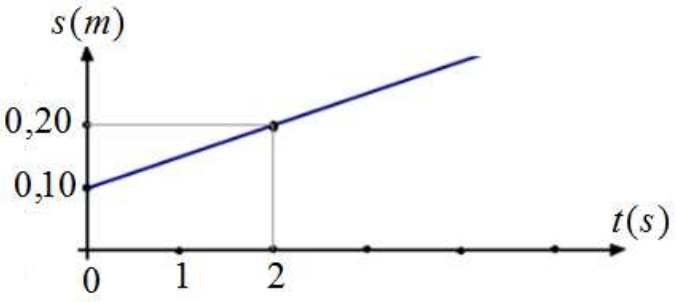
1. أحسب سرعته الزاوية $\omega$ بالوحدة $rad/s$.
2. استنتج تردد و دور حركته.
3. أحسب سرعة نقطة من محيط القرص.
4. أحسب المسافة التي تقطعها هذه النقطة بعد 10دورات.
5. أحسب عدد الدورات المنجزة خلال $\Delta t = 10s$.

## تمرين 6 :

في المعلم المركزي للشمس يرسم مركز كوكب الأرض مسارا دائريا شعاعه $R = 150 \times 10^6 Km$.

1. اوجد دور هذه الحركة ؟
2. اوجد طول المسار الذي قطعه مركز الأرض خلال هذه المدة ؟
3. اوجد السرعة المتوسطة لمركز الأرض على هذا المسار ؟

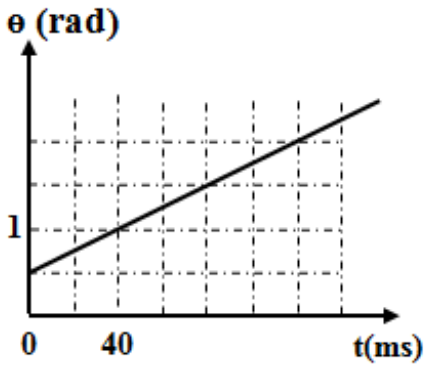
## تمرين 7 :




المنحنى جانبه يمثل تغيرات الأفصول المنحني بدلالة الزمن لنقطة $M$ من جسم صلب في دوران حول محور ثابت.

1. ما طبيعة حركة النقطة $M$ ؟
2. أوجد المعادلة الزمنية $s(t)$ للحركة ثم $\theta(t)$ علما أن النقطة $M$ تبعد عن محور الدوران بالمسافة $25cm$.
3. أحسب السرعة الخطية لنقطة $N$ تبعد عن محور الدوران بالمسافة $15cm$.

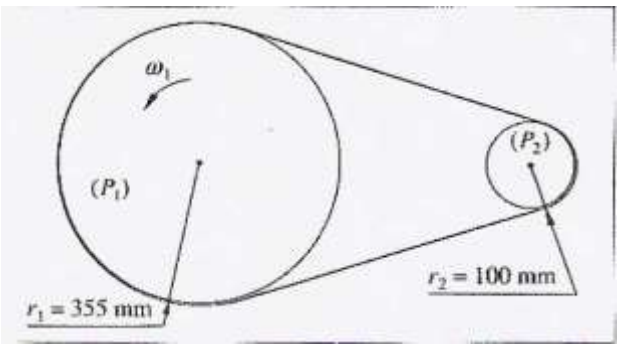
## تمرين 8 :




المنحنى جانبه يمثل تغيرات الأفصول الزاوي بدلالة الزمن لنقطة $M$ من جسم صلب في دوران حول محور ثابت.

1. باستغلال المبيان :
   - حدد طبيعة حركة الجسم.
   - حدد السرعة الزاوية للحركة.
   - أوجد المعادلة الزمنية $\theta(t)$.
2. علما أن النقطة $M$ تبعد عن مور الدوران بالمسافة $10cm$.
   - أحسب سرعتها الخطية.
   - أوجد المعادلة الزمنية $s(t)$ .

## تمرين 9 :




نعتبر بكرتين $(P_1)$ و $(P_2)$ مرتبطتين بواسطة سير (courroie) غير قابل للامتداد ، شعاع البكرتين على التوالي هما $r_1 = 355mm$ و $r_2 = 100mm$ ، حيث البكرة $(P_1)$ تدور 120دورة في الدقيقة.

1. أحسب السرعة الخطية لنقطة من محيط البكرة $(P_1)$.
2. أحسب السرعة الخطية لنقطة من السير.
3. أحسب السرعة الزاوية للبكرة $(P_2)$.