2 éme Bac (PC)	قوانين نيوتن	

التمرين 1

إحداثيات متجهة الموضع $\overrightarrow{OG}$ ، لمركز القصور لجسم صلب خلال حركته ، في معلم متعامد وممنظم $R(O,\vec{i},\vec{j},\vec{k})$ هي :

$x(t)=2t \quad ; \quad y(t)=t^2-1 \quad ; \quad z(t)=2$ ، بحيث $t \geq 0$ وبوحدة s .

1) أعط تعبير متجهة الموضع $\overrightarrow{OG}$ في المعلم $R(O,\vec{i},\vec{j},\vec{k})$.

2) لتكن $\overrightarrow{V_G}$ متجهة السرعة لمركز قصور المتحرك.

1.2) أوجد إحداثيات متجهة السرعة $\overrightarrow{V_G}$ في نفس المعلم .

2.2) أوجد تعبير منظم متجهة السرعة . هل الحركة منتظمة ؟

3.2) حدد قيمة سرعة مركز قصور الجسم عند اللحظة $t=2s$.

3) لتكن $\overrightarrow{a_G}$ متجهة التسارع لمركز قصور المتحرك.

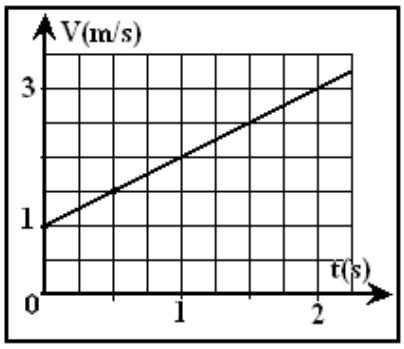
1.3) حدد إحداثيات متجهة التسارع $\overrightarrow{a_G}$.

2.3) أوجد منظم متجهة التسارع .

3.3) حدد المجال الزمني الذي تكون فيه الحركة متسارعة .

التمرين 2

نطبق قوة أفقية شدتها $F=0,5N$ بواسطة خيط على حامل ذاتي كتلته m يوجد فوق منضدة هوائية أفقية .ندرس حركة الحامل في معلم $R(O,\vec{i})$ ، الذي نعتبره غاليليا ، أعطت دراسة حركة مركز قصور الحامل الذاتي المنحنى التالي الممثل لتغيرات سرعة مركز قصور الحامل الذاتي بدلالة الزمن :



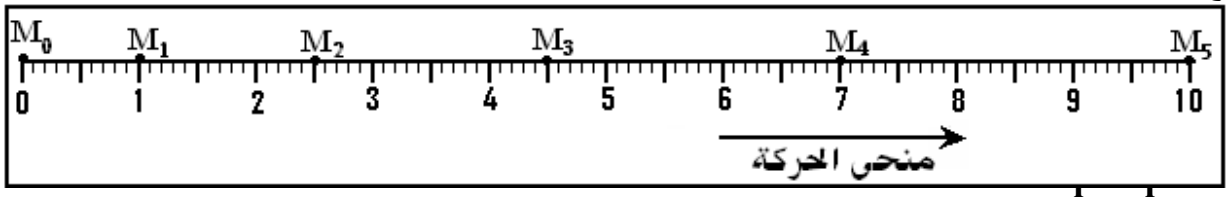
1) ما طبيعة حركة الحامل الذاتي ؟ علل جوابك . استنتج قيمة التسارع .

2) أوجد المعادلتين الزمنيتين $(x(t);v(t))$ المميزة لحركة مركز قصور الحامل الذاتي علما أنه : $x(t=0)=x_0=-0,15m$.

3) بتطبيق قانون نيوتن الثاني ، عين كتلة الحامل الذاتي .

التمرين 3

تمثل الوثيقة أسفله بالسلم الحقيقي ، تسجيل مواضع نقطة M من جسم صلب في حركة مستقيمية ، حيث المدة الزمنية التي تفصل بين تسجيل نقطتين متتاليتين هي $\tau=50ms$. نختار M_0 أصلا لمعلم الفضاء $R(O,\vec{i})$ ولحظة مرور الجسم من الموضع M_1 أصلا للتواريخ



1) أحسب، $\vec{V_1}$ و $\vec{V_3}$ ، سرعة النقطة M في الموضعين M_1 و M_3 .

2) مثل باستعمال سلم مناسب متجهتي السرعتين $\vec{V_1}$ و $\vec{V_3}$.

3) مثل في نفس التسجيل الفرق $\overrightarrow{\Delta V}=\vec{V_3}-\vec{V_1}$ في الموضع M_2

4) عين قيمة a_2 تسارع النقطة M في الموضع M_2 ومثلها بسلم مناسب.

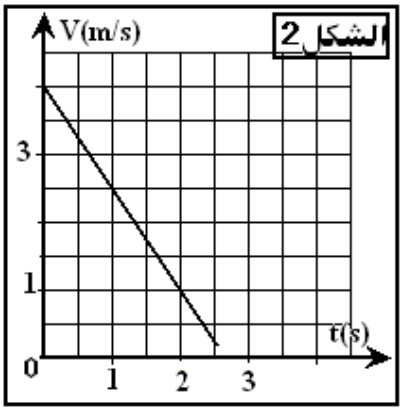
5) أكتب المعادلة الزمنية لحركة النقطة M .

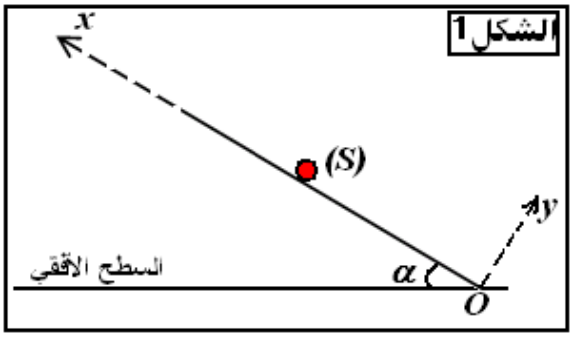
6) علل هل حركة النقطة M متباطئة أم متسارعة .

التمرين 3

نعتبر جسما صلبا (S) ذا كتلة $m=200g$ في حركة إزاحة مستقيمية فوق سطح مائل بزاوية α بالنسبة للمستوى الأفقي الشكل(1) .

يمثل الشكل(2) مخطط السرعة للجسم (S) . نهمل جميع الاحتكاكات .





1) حدد طبيعة حركة الجسم (S) .

2) أكتب المعادلة الزمنية $x(t)$ لحركة مركز القصور للجسم (S) علما أنه يوجد في النقطة O عند اللحظة $t=0$.

3) علما أن الجسم (S) يصل إلى النقطة A بسرعة V_A حيث $OA=L=6m$:

1.3) أوجد تعبير V_A بدلالة V_0 السرعة البدئية عند اللحظة $t=0$ و والتسارع a و L . أحسب V_A .

2.3) عين t_A لحظة وصول الجسم (S) إلى الموضع A .

4) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن:

1.4) أوجد تعبير التسارع a لمركز قصور (S) بدلالة g و α . عين قيمة α .

2.4) استنتج شدة القوة $\vec{R}$ المطبقة من طرف السطح على (S) .

نعطي : $g=10m.s^{-1}$.

التمرين 4

ندرس حركة جسم صلب S كتلته $m=500g$ في معلم أرضي نعتبره غاليليا .

ينطلق الجسم من النقطة A بدون سرعة بدئية تحت تأثير قوة $\vec{F}$ ثابتة . تطبق القوة $\vec{F}$ طول المسار $AB=l=1,5m$ فقط.

الجزء AC مستقيمي بينما الجزء CD دائري شعاعه r . ($r=1m$)

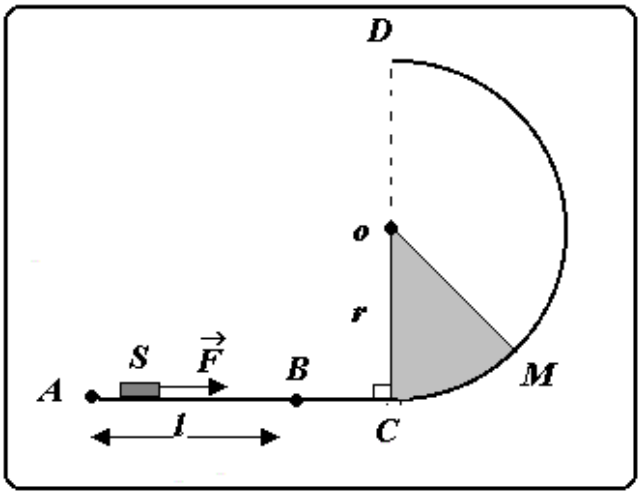
نفترض أن الاحتكاكات مهملة .

1) أوجد تعبير التسارع a للحركة ثم استنتج تعبير السرعة V_B للجسم عند النقطة B بدلالة l و m و F.

2) بين بدون حساب أن : $V_B=V_C$ ، بحيث V_C سرعة الجسم عند C .

3) نعتبر النقطة M بحيث $\theta=(\vec{OC},\vec{OM})$ ، أوجد V_M تعبير سرعة الجسم عند النقطة M بدلالة l و m و F و θ و g و r بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية .

4) بكتابتك لقانون نيوتن الثاني ، وإسقاطه على معلم فريني ، بين أن تعبير شدة القوة المطبقة على الجسم من طرف السطح الدائري عند النقطة M هو : $R=m(g\cos\theta+\frac{V_M^2}{r})$.



5) انطلاقا من تعبير شدة القوة R ومن تعبير السرعة V_M ، أوجد القيمة الدنوية F_0 للقوة $\vec{F}$ لكي يصل الجسم للنقطة D . أحسب F_0 .

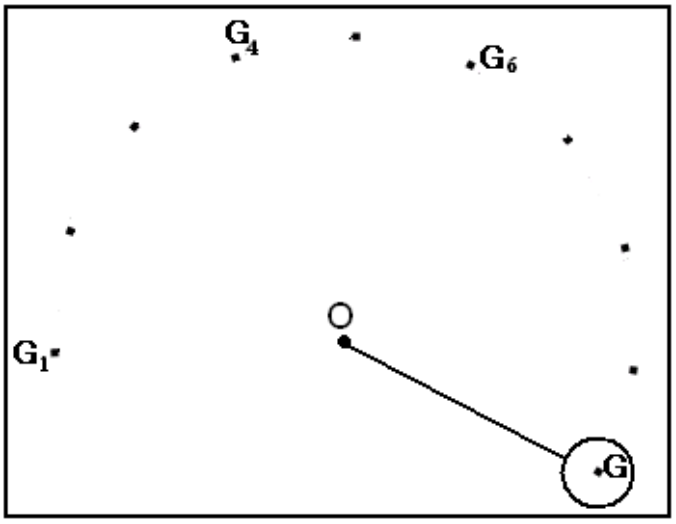
(ملحوظة : لكي لا يغادر الجسم السكة ،يجب أن تبقى $R>0$)

نعطي : $g=10m.s^{-1}$.

	قوانين نيوتن	2 éme Bac (PC)

التمرين 1

يمثل الشكل أسفله ، التسجيل بالسلم الحقيقي ، للنقط المحتلة من طرف مركز قصور حامل ذاتي ، كتلته $m = 683\,g$ ، خلال مدد زمنية متتالية ومتساوية $\tau = 40\,ms$ ، حيث الحامل الذاتي مرتبط بطرف خيط غير قابل للامتداد طرفه الآخر مثبت في نقطة O .

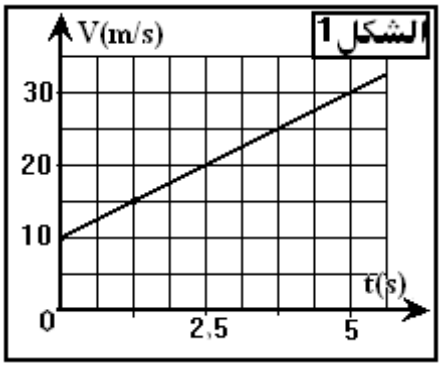


1) حدد طبيعة حركة مركز قصور الحامل الذاتي .
2) مثل على التسجيل متجهة السرعة $\vec{V}_3$ ومتجهة السرعة $\vec{V}_5$ لمركز القصور عند النقطتين G_3 و G_5 .
3) أنشئ في النقطة G_4 المتجهة $\vec{\Delta V} = \vec{V}_5 - \vec{V}_3$.
4) حدد مميزات متجهة التسارع $\vec{a}_4$ عند الموضع G_4 .
5) بتطبيق قانون نيوتن الثاني ، حدد T شدة القوة المطبقة من طرف الخيط على الحامل الذاتي .

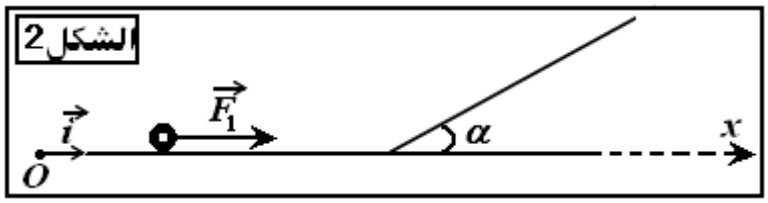
التمرين 2

يتحرك جسم صلب (S) كتلته $m = 1Kg$ على سطح أفقي بدون احتكاك .

1) مكنت الدراسة التجريبية لحركة مركز قصوره G من الحصول على مخطط السرعة (الشكل1)



1.1) ما طبيعة حركة G مركز قصور الجسم (S) ؟ علل جوابك .
2.1) أوجد المعادلة الزمنية $x = f(t)$ علما أن أفصول المتحرك عند أصل التواريخ هو $12,5m$.
2) علما أنه خلال هذه الحركة، يخضع الجسم (S) لقوة $\vec{F}_1$ ثابتة اتجاهها موازٍ للسطح الأفقي (الشكل2) .
1.2) استرجع قوانين نيوتن الثلاثة
2.2) بتطبيق قانون نيوتن الثاني، أوجد تعبير F_1 وأحسب قيمتها .
3) بعد ذلك، يرتقي الجسم (S) مستوى مائلا بزاوية $\alpha = 30^o$ بالنسبة للمستوى الأفقي تحت تأثير قوة شدتها $F_2 = 10\,N$ اتجاهها موازٍ للمستوى المائل .



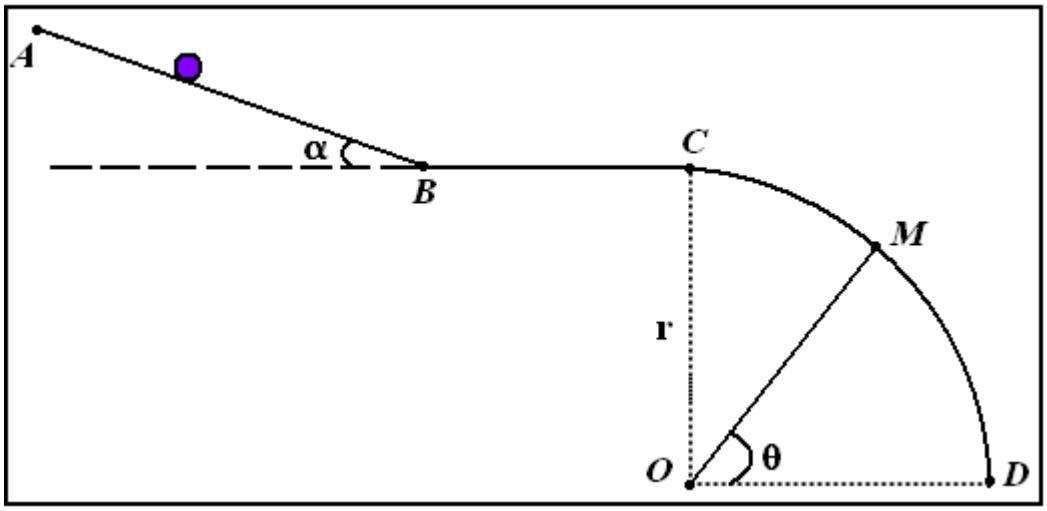
1.3) أوجد تعبير a_2 تسارع مركز قصور الجسم (S) . ما طبيعة الحركة ؟
2.3. عين شدة القوة $\vec{R}_2$ التي يطبقها سطح التماس على الجسم (S) .

نعطي : $g = 10\,N.Kg^{-1}$.

نعتبر سكة $ABCD$ تتكون من ثلاثة أجزاء توجد في نفس المستوى الأفقي:

- ✓ جزء مستقيمي AB طوله $AB = 1,0m$ ، مائل بزاوية $\alpha = 30^{o}$ بالنسبة للخط الأفقي .
- ✓ جزء مستقيمي وأفقي BC طوله $BC = 1,0m$
- ✓ جزء CD دائري مركزه O وشعاعه $r = 1,0m$.

1) نطلق جسما نقطيا (S) كتلته $m = 1Kg$ بسرعة بدئية $V_A = 2,0m.s^{-1}$ انطلاقا من النقطة A ، فينزلق فوق السكة $ABCD$ ، ليصل إلى النقطة B بسرعة $V_B = 3,0m.s^{-1}$



1.1) أحسب تغير الطاقة الحركية للجسم (S) بين الموضعين A و B .

2.1) أحسب شغل وزن (S) بين A و B . نعطي : $g = 10m.s^{-2}$.

3.1) استنتج شغل القوة $\vec{R}$ المقرونة بتأثير الجزء (AB) على الجسم (S) خلال انتقاله من A نحو B .

4.1) أحسب قيمة الزاوية φ التي يكونها اتجاه القوة $\vec{R}$ مع المنظمي على الجزء (AB) .

5.1) أحسب سرعة الجسم (S) عند وصوله إلى النقطة C ، علما أن هذا الجزء يطبق على (S) قوة احتكاك $\vec{f}'$ ثابتة ، موازية للجزء BC وشدتها $f' = 4N$.

2) نطلق، الآن، الجسم (S) من النقطة C بدون سرعة بدئية، فينزلق بدون احتكاك على الجزء CD .

1.2) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية ، أوجد سرعة الجسم (S) عند النقطة M بدلالة g و r و θ بحيث $\theta = (\vec{OD}, \vec{OM})$.

2.2) بين أن تعبير شدة القوة $\vec{R}_M$ التي يطبقها الجزء (CD) على (S) عند النقطة M يكتب كما يلي :

$$R_M = mg(3\cos\theta - 2)$$

3.2) بالنسبة لأي قيمة θ_0 للزاوية θ يغادر (S) الجزء (CD)

3.3) أحسب سرعة الجسم (S) في هذا الموضع .