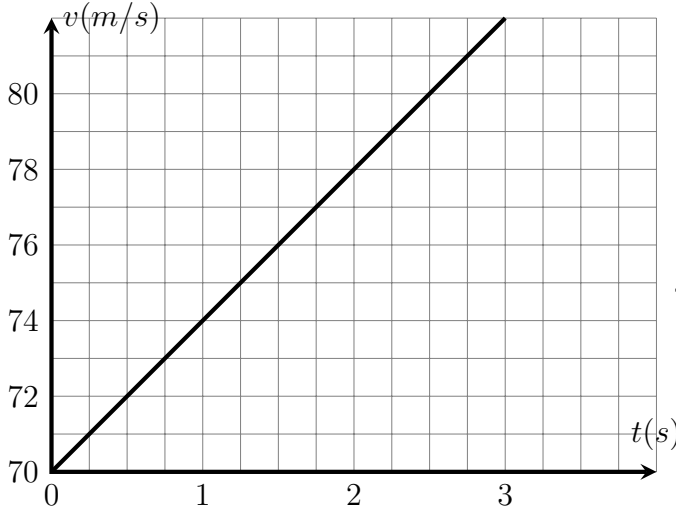


تمارين تطبيقية مع التصحيح حول قوانين نيوتن وتطبيقاتها قوانين نيوتن



التمرين 1

باعتمالك على المنحنى الممثل جانبه والذي يمثل تغيرات السرعة v بدلالة الزمن t لحركة طائرة قبل إقلاعها ، على مدرج أفقي . نعتبر أن حركة الطائرة مستقيمة .

1 - سرعة الطائرة في اللحظات التالية : $t = 1,0s$ و $t = 2,0s$ و $t = 2,5s$

2 - أكتب المعادلة الزمنية لحركة الطائرة

3 - استنتج السارع a . ما طبيعة الحركة ؟

التمرين 2 :

تتحرك نقطة مادية M في معلم (O, \vec{i}, \vec{j}) على طول المحور Ox وفق المعادلة الزمنية التالية :

$$x(t) = 16t - 6t^2$$

بحيث أن x بالمتري و t بالثانية .

1 - أوجد موضع النقطة M في اللحظة $t = 1,0s$.

2 - في أي لحظة تمر النقطة المادية من النقطة O أصل معلم الفضاء ؟

3 - أحسب السرعة المتوسطة للنقطة المادية بين اللحظتين $t = 0s$ و $t = 2s$.

4 - أوجد تعبير السرعة اللحظية للدقيقة في لحظة معينة واستنتج السرعة البدئية للنقطة المادية v_0

5 - حدد اللحظات t والمواضع x التي ستتوقف فيها النقطة المادية . وفي أي لحظة يكون التسارع منعدم ؟

6 - حدد المجالين الزمنيين الذين تكون حركة النقطة المادية متباطئة ومتسارعة .

التمرين 3 : إحدائيات التسارع في أساس فريني

تتحرك نقطة M في المعلم (O, \vec{i}, \vec{j}) حيث المعادلتان الزمنيتان لهذه الحركة في النظام SI هما :

$$\begin{cases} x(t) = t \\ y(t) = (t - 1)^2 \end{cases}$$

1 - أوجد معادلة المسار لحركة النقطة M في المستوى (Ox, Oy) .

2 - في أي لحظة تكون السرعة دنوية ؟

3 - أوجد التسارع a للنقطة M .

4 - أوجد إحدائيات النقطة M عندما تكون السرعة $v = 3m/s$.

5 - أوجد تعبير التسارعين المماسي والمنظمي للنقطة M في كل لحظة واستنتج قيمة شعاع الانحناء ρ في اللحظة $t = 1,0s$

التمرين 4 : قوانين نيوتن

على مسار مستقيمي ، يتحرك جسم صلب كتلته $M = 10kg$ تحت تأثير قوة \vec{F} ثابتة ، شدتها $F = 40N$ واتجاهها يكون زاوية $\theta = 15^\circ$ مع الخط الأفقي .

عند اللحظة $t = 0$ يوجد مركز قصور الجسم في الموضع G_0 حيث أفصوله $x_0 = 5m$ وسرعته $v_0 = 6m/s$. نعتبر أن جميع الاحتكاكات مهمة .

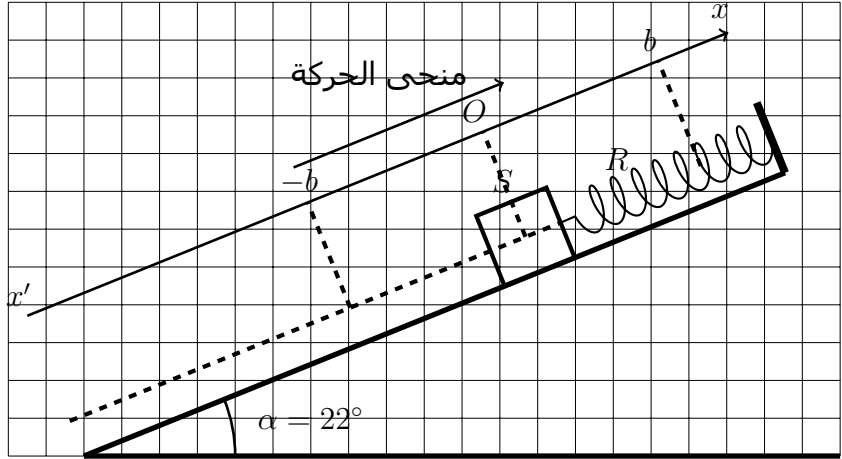
أوجد تعبير السرعة $v(t)$ و الموضع $x(t)$ لمركز قصوره في كل لحظة خلال حركته .

التمرين 5 :

نعتبر جسما صلبا S كتلته $m = 0,2kg$ مثبت بالطرف الحر لنابض R لفاته غير متصل وصلابته $k = 25N/m$ وكتلته مهمة بعد أن ثبت الطرف الآخر بحامل يمكن للجسم (S) الانزلاق بدون احتكاك فوق نضد هوائي مائل

بزاوية $\alpha = 22^\circ$ بالنسبة للمستوى الأفقي. فيطال النابض بالقيمة 5cm حيث أن المجموعة في حالة توازن و مركز قصور الجسم متطابق و النقطة O أصل المعلم xOy
 نزيح المجموعة (النابض + الجسم S) عن موضع توازنها بالمسافة $b = 5\text{cm}$ نحو الأسفل ، حيث أن النابض غير مطال وغير مكبوس ، ونطلقها بدون سرعة بدئية فيمر من موضع توازنه في المنحنى الموجب الموجه نحو أعلي المستوى المائل، عند لحظة t

- 1 - أوجد تعبير الإطالة Δl للنابض بدلالة m و g و α و k ، عندما يكون الجسم S في حالة توازن .
- 2 - أوجد تعبير التسارع والسرعة عندما يمر الجسم من موضع توازنه . نعطي : $g = 10\text{m/s}^2$

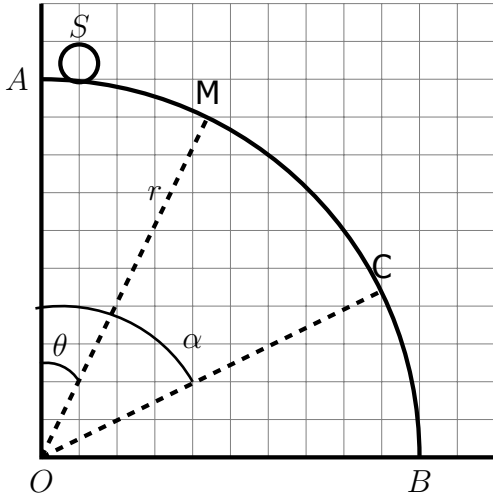


التمرين 6 :

نعتبر جسما صلبا S كتلته $m = 120\text{g}$ ذي أبعاد مهملة (نقطة مادية) ، ينطلق بدون سرعة بدئية من نقطة A توجد في قمة مسار \mathcal{C} وهو عبارة عن قوس \widehat{AB} من دائرة شعاعها $r = 50\text{cm}$ ومركزها O ، بدن احتكاك . يوجد المسار في مستوى رأسي بالنسبة لسطح الأرض .

يغادر الجسم S المسار في النقطة C ، بحيث أن $(\widehat{OA}, \widehat{OC} = \alpha)$

ونعلم النقطة M التي يحتلها الجسم S في لحظة t_M بالأفصول الزاوي $(\widehat{OA}, \widehat{OM} = \theta)$
 نأخذ $g = 9,8\text{m/s}^2$



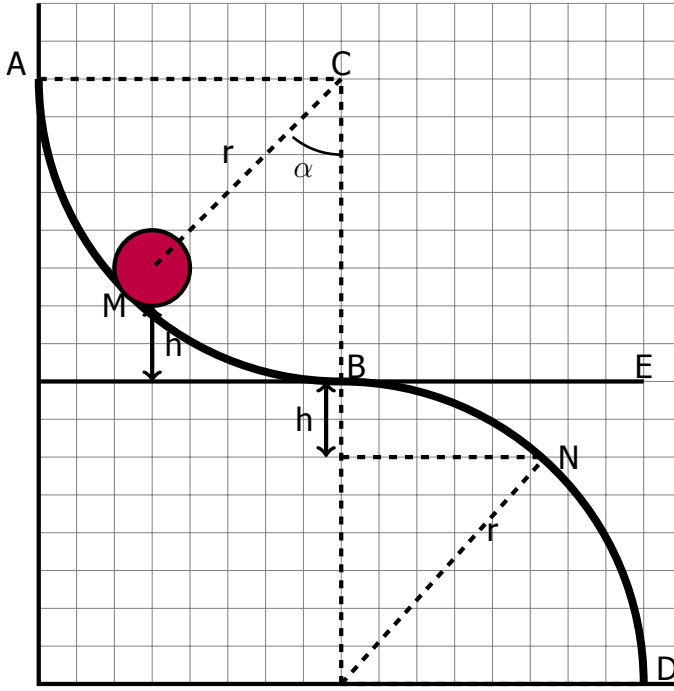
1 - بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية ، أوجد تعبير V_M السرعة اللحظية للجسم في النقطة M بدلالة r و g و θ واحسب قيمتها في الحالة التي تأخذ فيها الزاوية $\theta = 20^\circ$

2 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في أساس فريني ، أوجد مميزات القوة \vec{R} ، تأثير المسار \mathcal{C} على الجسم S

3 - أوجد مميزات التسارع \vec{a} ومثلها على الشبيانة باختيار سلم مناسب .

4 - عند وصول الجسم S النقطة C حيث يغادر المسار ، أحسب قيمة الزاوية α

5 - أوجد مميزات السرعة \vec{V}_C للجسم S في النقطة C

التمرين 7 *:**

تتكون سكة \widehat{ABD} لألعاب الأطفال من جزئين \widehat{AB} و \widehat{BD} كل منهما عبارة عن ربع قوس من دائرة شعاعها $r = 1\text{m}$ توجد في مستوى رأسي على أساس أن المماس BE أفقي .

I - نطلق عربة S كتلتها $M = 150\text{g}$ من النقطة A بسرعة بدئية $V_A = 2\text{m/s}$ ، فتتحرك على طول السكة \widehat{AB} . نهمل جميع أنواع الاحتكاكات المطبقة على السكة .

1 - بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية ، أوجد تعبير السرعة V_M للعربة في نقطة M توجد على السكة بدلالة r و V_A و g و α . واستنتج قيمتها في النقطة B

2 - أوجد تعبير شدة القوة \vec{R} المقرونة بتأثير السكة على العربة بدلالة r و V_A و g و α و M واستنتج قيمتها في النقطة B .

3 - علما أن الزاوية $(\vec{CM}, \vec{CB}) = \alpha = 45^\circ$ ، مثل متجهة التسارع \vec{a}_G في النقطة M .

II - نطلق العربة S بدون سرعة بدئية ، من نقطة M توجد على ارتفاع h من المماس الأفقي BE . نهمل جميع أنواع الاحتكاكات المطبقة على السكة .

حدد الارتفاع h موضع النقطة M_0 الموجودة على السكة شريطة أن تغادر العربة ربع القوس الأسفل من الدائرة في النقطة N والتي توجد على نفس الارتفاع h من المماس BE . أنظر الشكل وتأخذ $\alpha = 45^\circ$