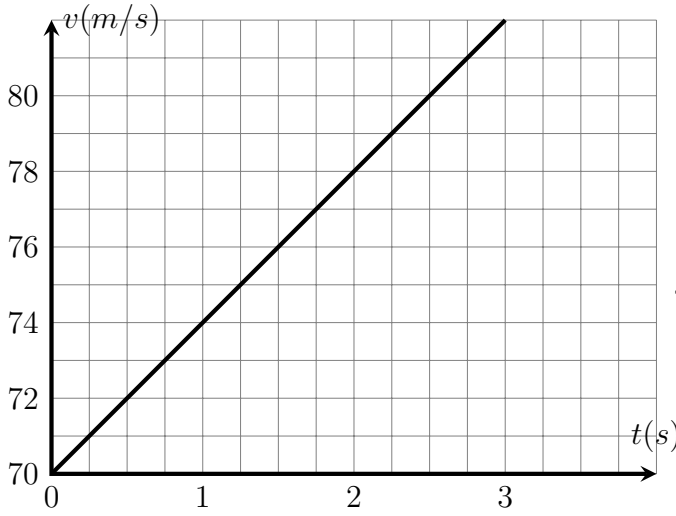


## تمارين تطبيقية مع التصحيح حول قوانين نيوتن وتطبيقاتها قوانين نيوتن



### 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  $\rho$

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 .

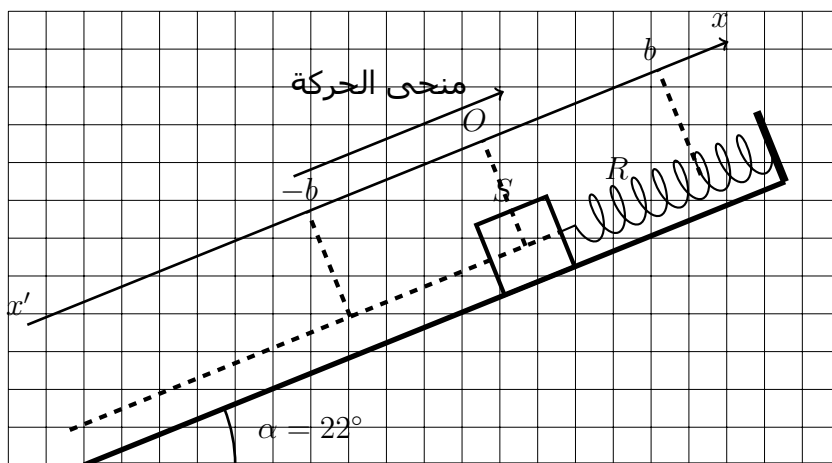
عند اللحظة  $t = 0$  يوجد مركز قصور الجسم في الموضع  $G_0$  حيث أفصوله  $x_0 = 5m$  وسرعته  $v_0 = 6m/s$  . نعتبر أن جميع الاحتكاكات مهمة .

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

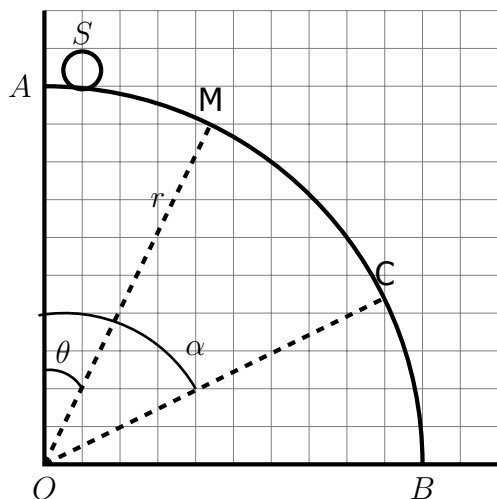
بزاوية  $\alpha = 22^\circ$  بالنسبة للمستوى الأفقي. فيطال النابض بالقيمة  $5\text{cm}$  حيث أن المجموعة في حالة توازن و مركز قصور الجسم متطابق و النقطة  $O$  أصل المعلم  $xOy$   
 نزيح المجموعة (النابض + الجسم  $S$ ) عن موضع توازنها بالمسافة  $b = 5\text{cm}$  نحو الأسفل ، حيث أن النابض غير مطال وغير مكبوس ، ونطلقها بدون سرعة بدئية فيمر من موضع توازنه في المنحنى الموجب الموجه نحو أعلي المستوى المائل، عند لحظة  $t$   
 1 - أوجد تعبير الإطالة  $\Delta l$  للنابض بدلالة  $m$  و  $g$  و  $\alpha$  و  $k$  ، عندما يكون الجسم  $S$  في حالة توازن .  
 2 - أوجد تعبير التسارع والسرعة عندما يمر الجسم من موضع توازنه . نعطى :  $g = 10\text{m/s}^2$



### التمرين 6 :

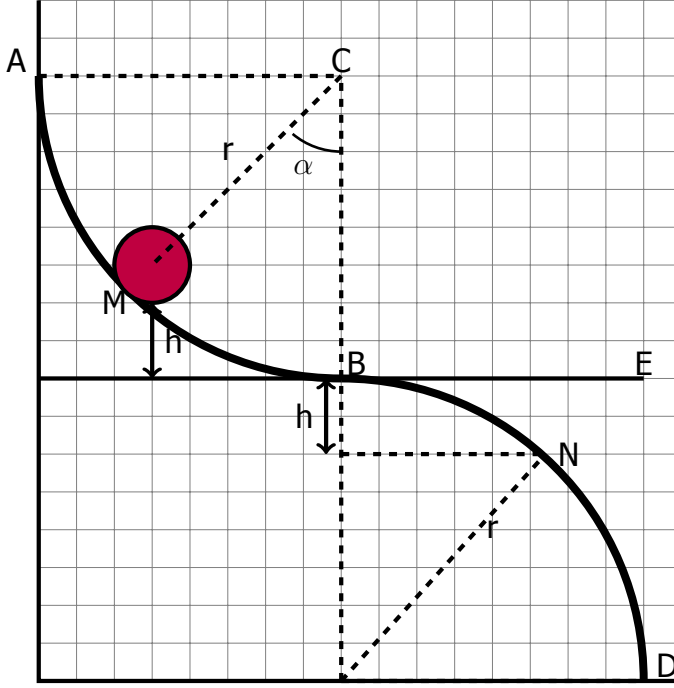
نعتبر جسما صلبا  $S$  كتلته  $m = 120\text{g}$  ذي أبعاد مهملة ( نقطة مادية ) ، ينطلق بدون سرعة بدئية من نقطة  $A$  توجد في قمة مسار  $\mathcal{C}$  وهو عبارة عن قوس  $\widehat{AB}$  من دائرة شعاعها  $r = 50\text{cm}$  ومركزها  $O$  ، بدن احتكاك . يوجد المسار في مستوى رأسي بالنسبة لسطح الأرض .  
 يغادر 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  $\theta$  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  $\alpha$
- 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  $\alpha$  . 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  $\alpha$  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  $\alpha = 45^\circ$