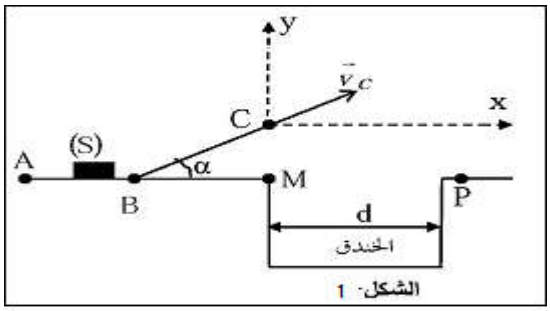
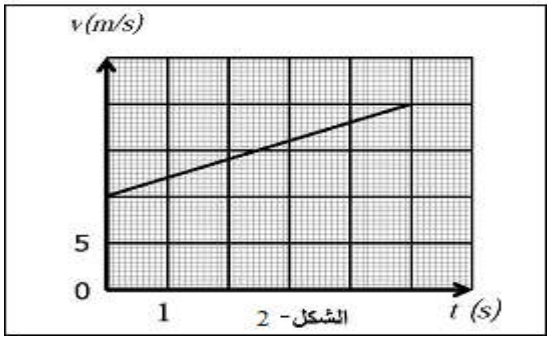
تمرين 4

يعتبر القفز على الخنادق بواسطة الدراجات النارية أحد التحديات التي تواجه المجازفين.إن التغلب على هذه التحديات يتطلب التعرف على بعض الشروط التي يجب توفرها لتحقيق هذا التحدي. يتكون مسلك المجازفة من قطعة مستقيمة AB ، وأخرى $BC = 56,3m$ تميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 10°$ ، وخندق عرضه $d = 30m$ - الشكل- ننمذج المجموعة (دراج+الدراجة) بجسم صلب (S) مركز قصوره G وكتلته $m = 1200\,kg$. نعطى $g = 10m/s^2$.



الشكل- 1

تمر المجموعة (S) بالنقطة A في اللحظة $t = 0$ بسرعة $v_A = 10m/s$ ، وفي اللحظة $t_1 = 5s$ تمر من النقطة B بالسرعة v_B يمثل (الشكل-2) تغيرات سرعة مركز قصور المجموعة بدلالة الزمن.



الشكل- 2

1- اعتمادا على المبيان :

1-1- حدد طبيعة الحركة، ثم استنتج تسارع المجموعة (S).

1-2- أحسب المسافة المقطوعة AB .

2- تخضع المجموعة في الجزء BC لقوة دفع المحرك $\vec{F}$ ، وقوة احتكاك شدتها $f = 500\,N$ ،القوتان ثابتتان وموازيتان للمسار. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، حدد شدة القوة $\vec{F}$ حتى تبقى للمجموعة نفس قيمة التسارع على الجزء AB .

3- تصل المجموعة (S) إلى النقطة C وتغادرها بسرعة v_C و خلال حركتها تخضع المجموعة الى قوة احتكاك تابثة تعبيرها $\vec{f} = -5.\vec{i}$ نعتبر لحظة المغادرة اصلا للتواريخ

3-1 في المعلم (Cx, Cy) ، حدد المعادلات الزمنية لحركة الجسم (S) .

3-2- هل المجموعة (S) ستسقط في الخندق

تمرين 5

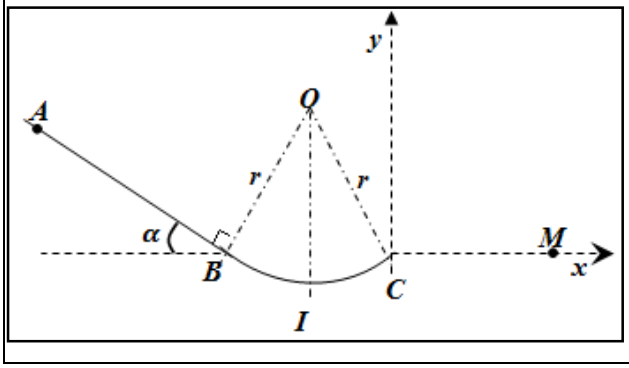
نهمل تأثير الهواء وكل الاحتكاكات. نترك جسم نقطي (S)، ينزلق من النقطة A بدون سرعة بدئية وفق المستوى المائل AB بالزاوية $\alpha = 30°$ بالنسبة للافقي (AB = L). يتصل AB مماسيا في النقطة B بمسلك دائري (BC) مركزه (O) شعاعه (r) بحيث تكون النقاط O،C،B،A ضمن نفس المستوي الأفقي. الشكل . نعطى: كتلة الجسم $m = 0,2\ kg$ ، $g = 10\ m.s^{-2}$ ، $L = 5\ m$ ، $r = 2\ m$

1 – أوجد تعبير سرعة الجسم (S) عند مروره بالنقطة B بدلالة α،g،L. ثم احسب قيمتها.

2 – حدد خصائص متجهة سرعة الجسم (S) في النقطة C.

3 – أوجد بدلالة α،g،m تعبير شدة القوة التي تطبقها الطريق على الجسم (S) خلال انزلاقه على المستوي المائل. احسب قيمتها.

4- لتكن I أخفض نقطة من المسار الدائري (BC). يمر الجسم (S) بالنقطة I بالسرعة $v_I = 7,37\ m.s^{-1}$. احسب شدة القوة التي تطبقها الطريق على الجسم (S) عند النقطة I.



5– عند وصول الجسم (S) إلى النقطة C يغادر المسار (BC) ليقفز في الهواء. يسقط الجسم (S) على المستوي الأفقي المار بالنقطتين B ، C في النقطة M.

نأخذ اصل التوريخ (t=0) لحظة مغادرة الجسم النقطة C.

5-1- أوجد في المعلم ($\overrightarrow{cx}, \overrightarrow{cy}$) المعادلة الديكارتية y = f(x) لمسار الجسم (S).

5-2- حدد t_M لحظة سقوط الجسم (S) في النقطة M .

5-3- حدد V_M سرعة الجسم (S) مباشرة قبل السقوط فيM .

5-4- احسب المسافة CM

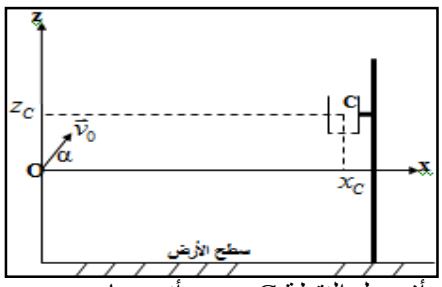
5-5- أوجد قيمة الزاوية التي تكونها $\vec{V}_M$ مع المحور (C,M).

5-6- اوجد قيمة اللحظة t_F التي سيصل فيها الجسم الى قمة المسار

تمرين 6

ننجز الدراسة في المرجع الأرضي الذي نعتبره غاليليا .تتم معلمة مركز القصور G للكرة في كل لحظة في المعلم المتعامد الممنظم $(o,\vec{i},\vec{j},\vec{k})$.في اللحظة t=0 يسدد لاعب كرة سلة من النقطة O بسرعة $\vec{v}_0$ تكوّن زاوية α=51° مع الأفق. توجد O على ارتفاع h=2,10m من سطح الأرض .

المسافة بين المستقيم الرأسي المار من O والمستقيم الرأسي المار من C مركز السلة هي d=6,25m . (أنظر الشكل) .ينجح هذا اللاعب في إحراز الهدف حيث يمر مركز قصور الكرة G من مركز السلة C الذي يوجد على ارتفاع h'=3,05m من سطح الأرض ..



1-1 أوجد إحداثيات متجهة التسارع $\vec{a}_G$ لمركز قصور الكرة .

2-1 استنتج إحداثيات متجهة السرعة $\vec{v}$ وإحداثيات متجهة الموضع $\overrightarrow{OG}$ في كل لحظة .

3-1 أوجد معادلة المسار .

2- بين أن تعبير سرعة الكرة عند لحظة التسديد هو: $v_0 = \frac{x_C}{\cos\alpha}\sqrt{\frac{g}{2(x_C\tan\alpha - z_C)}}$ ، حيث x_C أفصول النقطة C و z_C أنسوبها

3- حدد ارتفاع الكرة،بالنسبة لسطح الأرض، عند قمة المسار .

على أي ارتفاع يجب أن تصل يد مدافع يوجد على مسافة 1m أمام مركز السلة ليتمكن من صد الكرة بلمسها بأطراف أصابعه .

معطيات : كتلة الكرة m=620g ، شعاع الكرة r=12cm ، شدة الثقالة $g=9,81m/s^2$.