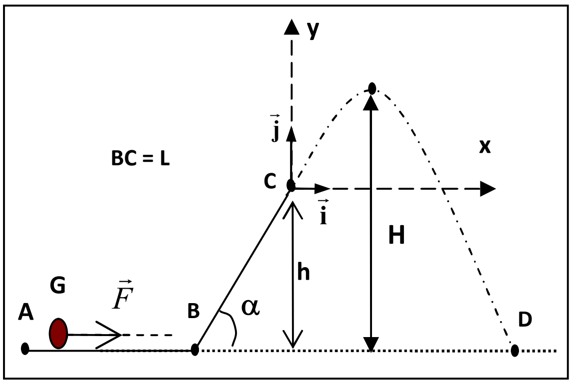
سلسلة تمارين الحركات المستوية	السنة الدراسية ــــــــــــ المستـــــــوى: $2^{émé}$ BAC

تمرين 1

يتم جر جسم صلب كتلته $m = 80\ kg$ فوق سطح الأرض بواسطة حبل اتجاهه مواز للسطح حيث يطبق عليه قوة $\vec{F}$ ؛ ينطلق الجسم بدون سرعة بدئية من النقطة A . عند الموضع B يحرر الحبل ثم يصعد الجسم سكة BC مائلة بزاوية $\alpha = 30^\circ$ بالنسبة للمستوى الأفقي، ثم يغادرها عند النقطة C أصل المعلم الغاليلي (O,x,y) ليسقط في الموضع D (انظر الشكل).



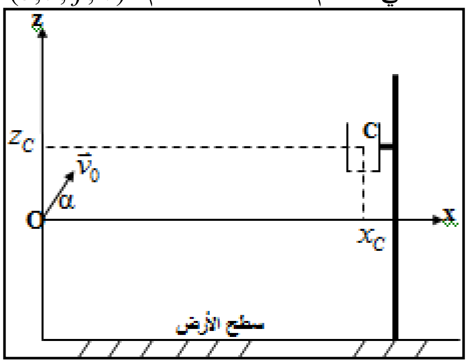
خلال جميع مراحل التمرين سندرس حركة مركز القصور G للجسم ونفترض أنه:

- خلال المسار AB نعتبر أن القوة $\vec{F}$ المطبقة من طرف الحبل تبقى ثابتة وأن جميع الاحتكاكات تكافئها قوة $\vec{f}$ شدتها $f = 100N$ ومنحاها معاكس لمنحى الحركة.
- خلال المسار BCD نهمل جميع الاحتكاكات. نعطي: $h = 2m$ ؛ $AB = L = 200m$ ؛ $g = 10\ m.s^{-2}$.

1. علما أن تسارع الجسم بين A و B هو $a = 1{,}1\ m.s^{-2}$ ؛ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد قيمة شدة القوة $\vec{F}$ المطبقة من طرف الحبل
2. بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين A و B ثم بين B و C بين أن $V_C = \sqrt{2.\left(\frac{(F-f).L}{m} - g.h\right)}$ ، أحسب قيمة V_C .
3. باعتبار لحظة مغادرة الجسم للسكة BC أصلا للتواريخ؛ أوجد المعادلات الزمنية لحركة مركز القصور **G**.
4. استنتج معادلة مسار حركة **G** بين الموضعين C و D و ما طبيعته؟
5. ما مميزات متجهة السرعة عند قمة المسار F
6. أوجد تعبير وقيمة الارتفاع القصوي H الذي يصل إليه الجسم بالنسبة لسطح الأرض .
7. أوجد تعبير وقيمة السرعة V_D عند نقطة السقوط D .

تمرين 2

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 الأفقي. 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

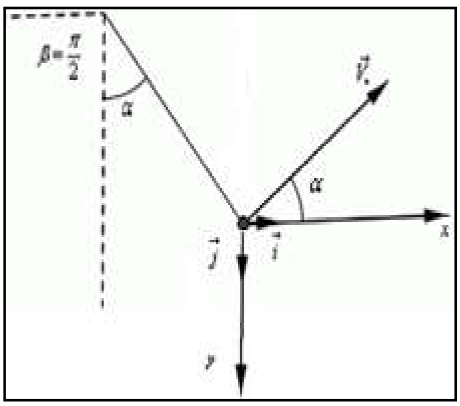
-3 حدد ارتفاع الكرة،بالنسبة لسطح الأرض، عند قمة المسار .

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 $g=9{,}81m/s^2$.

تمرين 3

يتكون نواس بسيط من كرية حديدية كتلتها m=50 g معلقة على حامل بواسطة خيط غير مدود ، كتلته مهملة و طوله $l = 1m$.



-1:نزيح النواس عن موضع توازنه بالزاوية β=π/2 نحو اليسار ، ثم نحرر الكرية بدون سرعة بدئية. أحسب سرعة الكرية عند مرورها بموضع التوازن

-2 استنتج شدة توتر الخيط في نفس الموضع .

-3 تصل الكرية إلى الموضع O بسرعة متجهتها $\vec{v}_0$ حيث يُكوّن الخيط الزاوية α مع الرأسي ، و عندها ينقطع الخيط لتسقط الكرية في مجال الثقالة الذي نربط به المعلم $(o,\vec{i},\vec{j})$

3-1: حدد تعبير المنظم V_0 عند الموضع O بدلالة α و l و g .

3-2: أوجد التعبير الحرفي لمعادلة مسار الكرية في مجال الثقالة بدلالة g و V_0 و α و x .

3-3: حدد إحداثيتي F قمة المسار.

3-4: عبر عن منظم سرعة السرعة V_F لمركز قصور الكرة عند F قمة المسار.

-4 نسمي المدى المسافة OP بين النقطة O و نقطة P لسقوط الكرية على المحور Ox.

4-1:استنتج تعبير المدى (OP) .

4-2: حدد القيمة α_0 للزاوية α للحصول على مدى قصوي .

نعطي $g_0=9{,}8m.s^{-2}$.