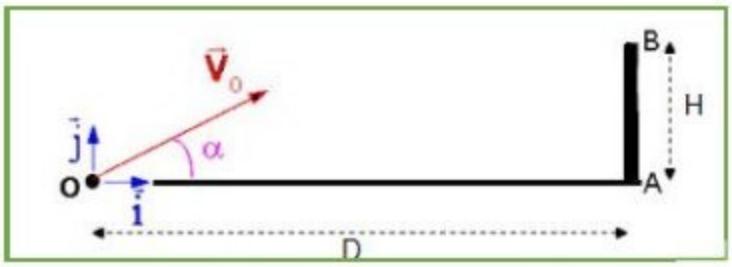
تمارين حركة قذيفة في مجال الثقالة

تمرين 1:



يريد لاعب كرة قدم إنجاز ضربة حرة مباشرة.لتحقيق ذلك يضع اللاعب الكرة في النقطة O (أنظر الشكل)على مسافة $D = 25{,}0m$ من المرمى الذي ارتفاعه $H = 2{,}44m$ يقذف اللاعب الكرة بسرعة بدئية $\vec{V}_0$ تكون زاوية $\alpha = 30°$ مع الخط الأفقي.

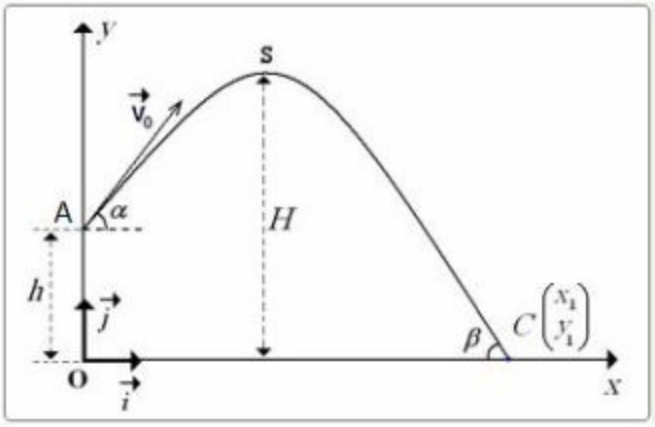
نعتبر الكرة جسما صلبا نقطيا ونهمل تأثيرات الهواء ، كما نعتبر مجال الثقالة منتظما وشدته $g = 10m.s^{-2}$.

1-بين أن مسار الكرة ينتمي الى المستوى الرأسي $(O,\vec{i},\vec{j})$.

2-حدد معادلة المسار في المعلم $(O,\vec{i},\vec{j})$ بدلالة g و α و V_0 .

3-ما هي قيمة السرعة الأفقية V_0 التي تمكن اللاعب من تسجيل الهدف باعتبار الكرة تمر محاذية للعارضة الأفقية.

تمرين 2:



خلال ألعاب القوى ، قذف أحد الأبطال كرة حديدية (نعتبرها نقطية) كتلتها $m = 7{,}35g$ من نقطة A على ارتفاع $h = 1{,}8m$ من سطح الأرض بسرعة بدئية $\vec{V}_0$ تكون زاوية $\alpha = 45°$ مع المستوى الأفقي .

تسقط الكرة عند النقطة C(نقطة السقوط) ذات الأفصول $x_1 = 19{,}43m$ من النقطة O (أنظر الشكل).

نعطي:

*شدة الثقالة: $g = 10m.s^{-2}$

1-أوجد معادلة المسار بدلالة h و α و g و V_0 .

2-أوجد تعبير السرعة البدئية V_0 بدلالة h و α و g و x_1 .

أحسب V_0 .

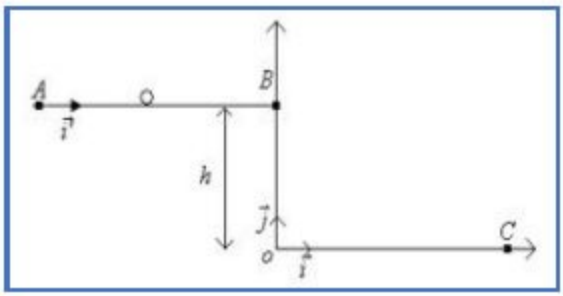
3-أوجد الارتفاع H الذي تصله الكرة .

4-حدد احداثيات متجهة السرعة $\vec{V}_S$ عند الارتفاع H .

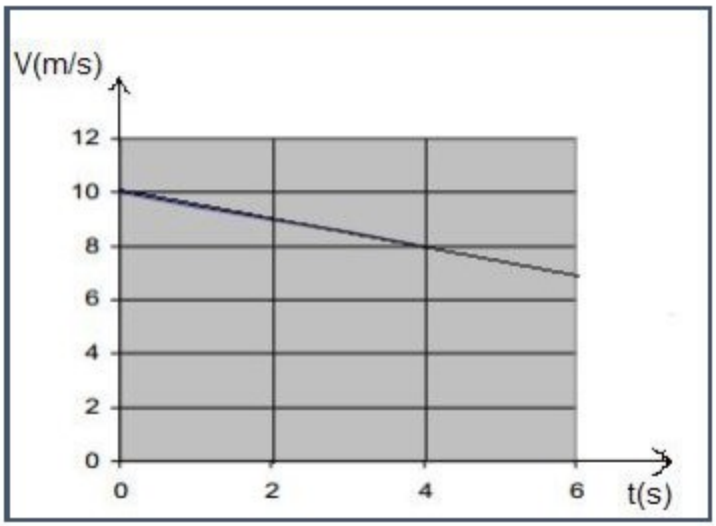
5-حدد منظم متجهة السرعة $\vec{V}_C$ عند النقطة C .

6-أوجد قيمة الزاوية β التي يكونها اتجاه متجهة السرعة $\vec{V}_C$ عند النقطة C مع اتجاه المحور (Ox) .

تمرين 3:



تنطلق كرية ، كتلتها $m = 500\ g$ ، من موضع A عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ بسرعة V_A .
نعطي: $g = 10\ m.s^{-2}$ و h=2 m
لدراسة الحركة على الجزء AB نختار معلما $(A,\vec{i})$ ، ونعطي منحنى تغيرات سرعة مركز القصور الكرية على الجزء AB بدلالة الزمن :



1-ما طبيعة حركة الكرية على الجزء AB علل جوابك.
2-استنتج قيمة احداثيات متجهة التسارع a_x وقيمة السرعة البدئية V_A .
3-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أحسب شدة قوة الاحتكاك.
4-علما أن الكرية تصل الى النقطة B بعد المدة $4s$.أحسب V_B باستعمال طريقتين.
تواصل الكرية حركتها في مجال الثقالة المنتظم تحت تاثير وزنها فقط .نأخذ لحظة وصولها الى النقطة أصلا جديدا للتواريخ ونختار المعلم $(O\ ,\vec{i}\ ,\vec{j})$ لدراسة هذه الحركة .
5-أوجد تعبير المعادلات الزمنية للحركة x(t) و y(t).
6-أوجد تعبير لحظة وصول الكرية الى النقطة C بدلالة g و h .أحسب قيمتها .
7-أحسب قيمة V_C سرعة الكرية لحظة وصولها الى النقطة C.