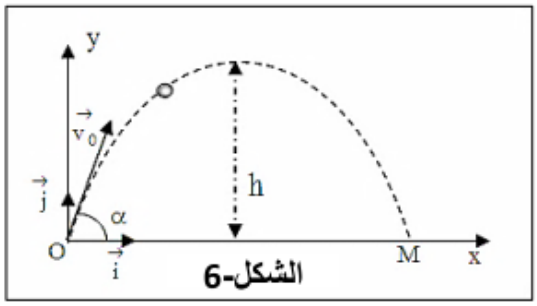
التمرين 01

يرمي لاعب كرة الغولف كرة كتلتها $m = 40g$ موضوعة على الارض بسرعة ابتدائية يصنع شعاعها زاوية $\alpha = 45°$ مع الافق حيث $v_{ox} = 28\,m/s$. تدرس الحركة في مرجع أرضي يفترض غاليليا. نهمل الاحتكاكات مع الهواء ودافعة ارخميدس. (الشكل-6)



الشكل-6

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد المعادلات الزمنية للحركة .

ثم استنتج معادلة المسار.

2- على اي مسافة من نقطة القذف سوف تسقط الكرة ؟

3- يريد اللاعب أن تصل الكرة الى نقطة ابعد ، هل يغير من قيمة زاوية القذف او السرعة الابتدائية v_o ؟ علل.

4- يرمي اللاعب الكرة من جديد لتصل الى بعد $d = 100m$ من نقطة القذف .

أ- ما هي قيمة السرعة الابتدائية v_o التي تسمح بوصول الكرة لهذا البعد.

ب-احسب h اقصى ارتفاع عن سطح الارض تصل اليه الكرة.

$sin\,2\alpha = 2\,sin\,\alpha\,cos\,\alpha$ $\qquad$ $g = 9.8\,m/s^2$

التمرين 02

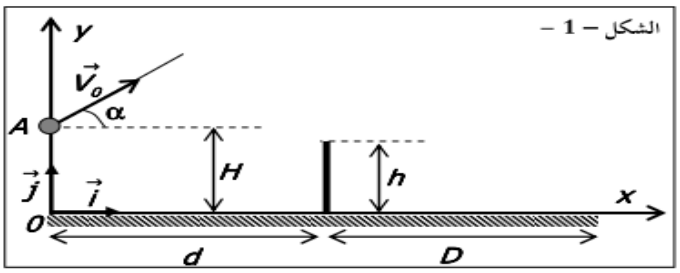
قام احد التلاميذ ، خلال مباراة في الكرة الطائرة ، بتصوير شريط فيديو لحركة الكرة ابتداءا من لحظة انجاز الإرسال (*SERVICE*) من موضع *A* على ارتفاع *H* من سطح الأرض . يوجد اللاعب الذي أنجز الإرسال على مسافة *d* من الشبكة (الشكل - 1 -) .

ليكون الإرسال مقبولا ، يجب على الكرة تحقيق الشرطين معا :

* أن تمر من فوق الشبكة التي يوجد طرفها العلوي على ارتفاع *h* من سطح الأرض .
* أن تسقط في منطقة الخصم ، الذي طولها *D* .

المعطيات : - تهمل أبعاد الكرة و تأثير الهواء . - شدة الجاذبية الأرضية : $g = 10m \cdot s^{-2}$.

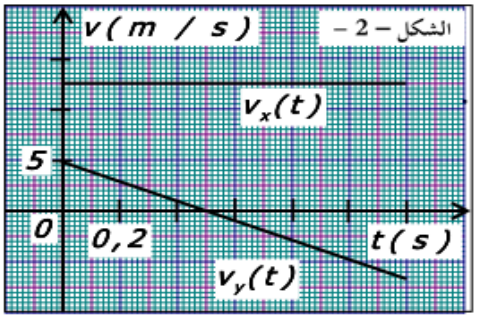
$H = 2,60m$ - $d = D = 9m$ - $h = 2,50m$.



ندرس حركة الكرة في معلم متعامد و متجانس $(O, \vec{i}, \vec{j})$ مرتبط بالأرض و الذي نعتبره غاليليا .

عند اللحظة $t = 0$ تكون الكرة ، عند النقطة *A* التي نعتبرها مبدأ للفواصل .

تقذف الكرة بسرعة ابتدائية $\vec{V}_o$ حاملها يصنع الزاوية α مع المستوي الأفقي (الشكل - 1 -) .بعد معالجة الشريط المصور بواسطة برنامج مناسب ، تم الحصول على المنحنيين الممثلين في (الشكل - 2 -) يمثل المنحنيان $V_x(t)$ و $V_y(t)$ تغيرات إحداثيتي شعاع سرعة مركز عطالة الكرة في المعلم $(O, \vec{i}, \vec{j})$.



1 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

أوجد معادلة مسار مركز عطالة الكرة في المعلم $(O, \vec{i}, \vec{j})$.

2 - باستغلال المنحنيين (الشكل - 2 -)

أ - بين أن قيمة السرعة الابتدائية هي $V_o = 13,46m \cdot s^{-1}$ و $\alpha = 22°$.

ب - أوجد المسافة التي قطعتها الكرة على المحورين (*OX* و *OY*) عند بلوغ الذروة .

3 - علما أنه لم يعترض الكرة أي لاعب ، هل حققت الكرة الشرطين اللازمين لقبول الإرسال ؟ علل .

التمرين 03

بتجهيز مناسب نقذف شاقوليا نحو الأسفل كرة تنس (S) كتلتها m بسرعة ابتدائية $\overrightarrow{V_0}$ داخل حوض مائي عند $t=0$.
تخضع الكرة خلال حركتها بالإضافة لقوة ثقلها $\overrightarrow{p}$ إلى قوة دافعة ارخميدس $\overrightarrow{\Pi}$ وقوة احتكاك $\overrightarrow{f}=-k\overrightarrow{V}$
(k معامل الاحتكاك).

المعطيات:

$m=100g$ ، $k=0,25\,kg/s$ ، $\alpha=\frac{\rho_{eau}}{\rho_S}=2,5$ (ρ الكتلة الحجمية) ، $V_0=24\,m/s$ ، $g=10\,m/s^2$.

1- اكتب بدلالة k, m, g, α المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة V.

2- أ) تحقّق من أنّ حل المعادلة التفاضلية هو:

$$V(t)=V_0\,e^{-\frac{k}{m}t}+\frac{m.g}{k}(1-\alpha)(1-e^{-\frac{k}{m}t})$$

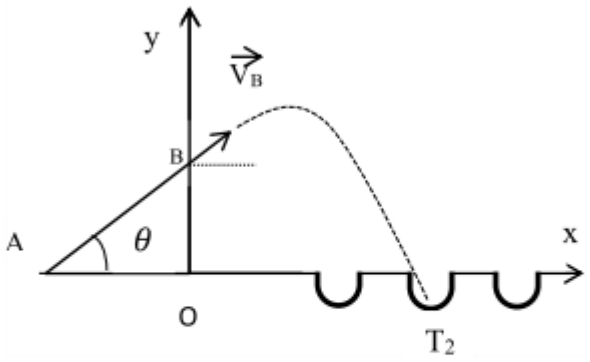
ب) احسب السرعة الحدية V_ℓ .

ج) حدّد اللحظة التي تغير فيها الكرة جهة حركتها t_1 .

3- مثّل مخطط السرعة ووضّح عليه المقادير V_ℓ ، V_0 ، t_1 , τ حيث τ هو الزمن المميز للسقوط .

التمرين 04

خلال لعبة يحاول من خلالها اللاعبون ارسال كرة كتلتها $m=200g$ بسرعة ابتدائية V_A من نقطة A تقع في اسفل مستو طوله L=AB=1,5m يميل عن الافق بزاوية $\theta = 45°$ ،على اساس ان الكرة بعد مغادرتها النقطة B تسقط في احدى الحفر T_1, T_2....
بحيث ان كل حفرة يرافقها عدد من النقاط يحصل عليها اللاعب. (الشكل)
تخضع الكرة اثناء حركتها على المستوي المائل الى قوة احتكاك
شدتها $f=0,2N$.(نهمل تأثير الهواء على الكرة ونأخذ $g=9,8m/S^2$).



1/- دراسة حركة الكرة على الجزء (AB).

ا- مثل القوى المؤثرة على الكرة .

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الكرة بين
ان المعادلة التفاضلية لتطور فاصلة الكرة خلال حركتها تكتب بالشكل :

$$\frac{d^2x}{dt^2}=-(g.sin\theta+\frac{f}{m})$$

ج- ما طبيعة حركة مركز عطالة الكرة؟ استنتج قيمة تسارعها a_1 .

د- بين ان السرعة عد النقطة B تعطى بالعلاقة: $V_B=\sqrt{V_A^2+2a_1L}$.

2/- دراسة حركة الكرة بعد مغادرتها النقطة B .

ا- ادرس طبيعة الحركة على المحورين $\overrightarrow{Ox}$ ،$\overrightarrow{Oy}$، ثم اكتب المعادلتين الزمنيتين للحركة.

ب- بين ان معادلة مسار حركة مركز عطالة الكرة تكتب على الشكل: $y=\alpha x^2+\beta x+\varphi$ محددا عبارة كلا من: α وβ وφ

ج- لكي يحصل اللاعب على اكبر عدد من النقاط ،يجب ان تسقط الكرة في اقصى حفرة توجد على المحور $\overrightarrow{Ox}$ حيث تبعد عن النقطة O بالمسافة $OT_n=3,354m$ ، احسب قيمة السرعة V_B واستنتج قيمة السرعة V_A .