دراسة حركة القذيفة

التمرين الأول :

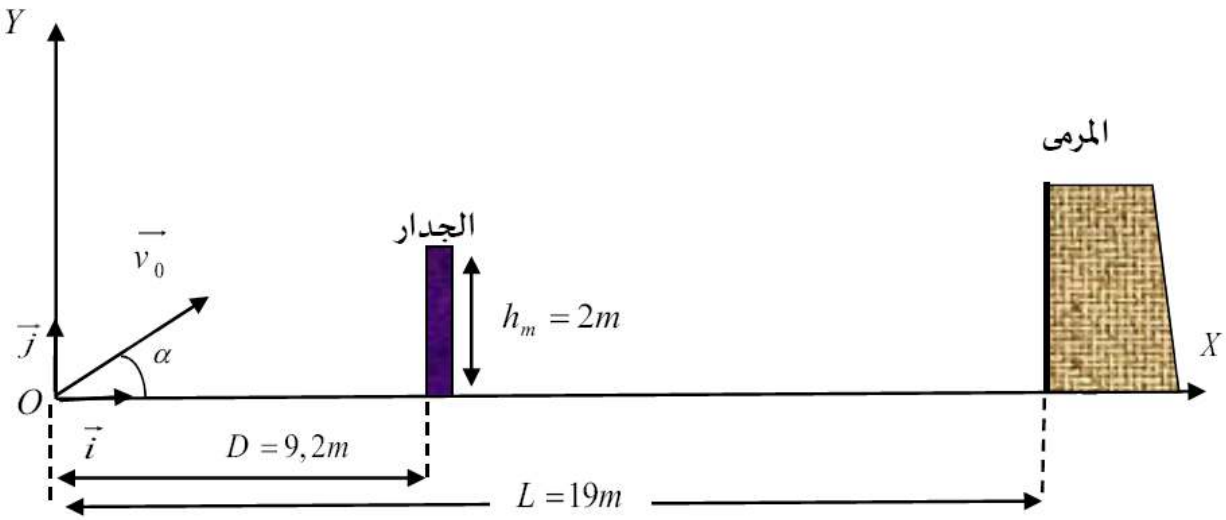
في تاريخ 2001/10/06 أقيمت مباراة ودية في كرة القدم جمعت المنتخب الوطني الجزائري بنظيره الفرنسي بملعب سان دوني بضواحي باريس ، سدد لاعب المنتخب الجزائري جمال بلماضي مخالفة مباشرة سجل من خلالها هدف رائع ، دون أن تصطدم الكرة خلال مسارها بجدار مكون من بعض لاعبي المنتخب الفرنسي

-نهمل جميع الإحتكاكات .

المعطيات : شدة الجاذبية الأرضية : $g=10m/s^2$

-عند اللحظة $t=0$ ، أرسل اللاعب الكرة من النقطة O بسرعة إبتدائية $\overrightarrow{vo}$ تصنع زاية قدرها $\alpha=32°$ مع الخط الأفقي قيمتها $v_0= 16m/s$

-ندرس حركة الكرة في معلم أرضي (O,i,j) نعتبره غاليليا .



1-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أكتب المعادلتين الزمنيتين x(t) و y(t) لحركة الكرة .

2-بين أن معادلة المسار لحركة الكرة $y=f(x)$ تكتب من الشكل : $y(x)=-2,7.x^2 + 0,62.x$.

3-تحقق أن الكرة تمر فوق الجدار .

4-حدد قيمة سرعة الكرة لحظة دخولها المرمى .

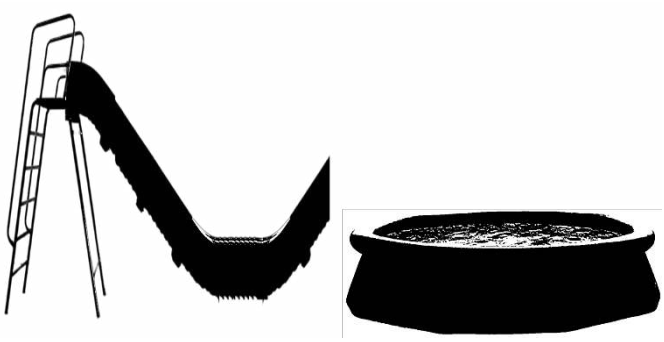
www.dzexams.com

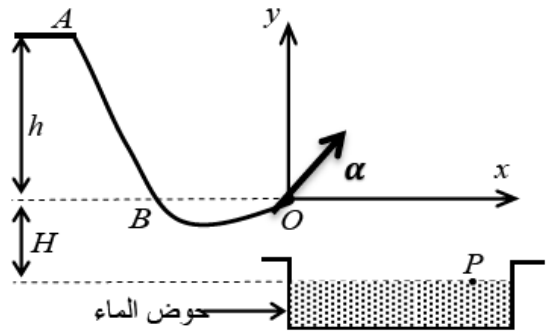
التمرين الثاني :

حدائق الألعاب المائية تعتبر الملاذ الآمن للأطفال في ظل الارتفاع الشديد لدرجة الحرارة، كما تعد مثالا جيدا لتطبيق قوانين نيوتن والطاقة.

يهدف هذا التمرين لدراسة حركة طفل ينزلق وفق مستوى مائل ثم قذيفة.

- ينزلق طفل كتلته $m=30kg$ من الموضع A بدون سرعة ابتدائية ليصل إلى الموضع O بسرعة $\vec{v_0}$ يصنع حاملها الزاوية α مع الأفق، مستوى الماء في الحوض يقع على بعد H أسفل النقطة O (أنظر الشكل -1).



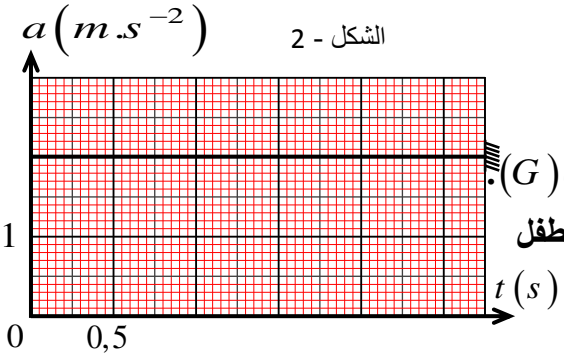


المعطيات: $h=3,6m$ ، $H=0,5m$ ، الزاوية $\alpha=30°$ ، تسارع الجاذبية الأرضية $g=9,8m.s^{-2}$.

- تتم دراسة حركة مركز عطالة الطفل في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا.
- نعتبر قوى الاحتكاك على المستوي المائل تكافئ قوة وحيدة $\vec{f}$ معاكسة لجهة الحركة وموازية للمسار شدتها ثابتة.

I- دراسة الحركة على المستوى المائل AB :

1. مثل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الطفل.
- تطور تسارع مركز عطالة الطفل (G) بدلالة الزمن (الشكل -2).



الشكل - 2

2. باستغلال البيان (الشكل -2) استنتج طبيعة حركة مركز عطالة الطفل (G).
3. اكتب المعادلة الزمنية للسرعة $v(t)$ ، ثم استنتج قيمة v_B سرعة الطفل لحظة وصوله إلى الموضع B.
4. احسب طول المستوي المائل AB.
5. أنجز الحصيلة الطاقوية للجملة (طفل + أرض) بين الموضعين A و B باعتبار أن المستوي الذي يمر من B هو مرجع للطاقات الكامنة، ثم جد شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

II- دراسة حركة القذيفة :

- نعتبر $v_0=5,0m.s^{-1}$ عند الموضع O :

1. أعط نص القانون الثاني لنيوتن.
2. بتطبيق هذا القانون على حركة الطفل اعتبارا من الموضع O ، في المعلم (O,x,y) جد:

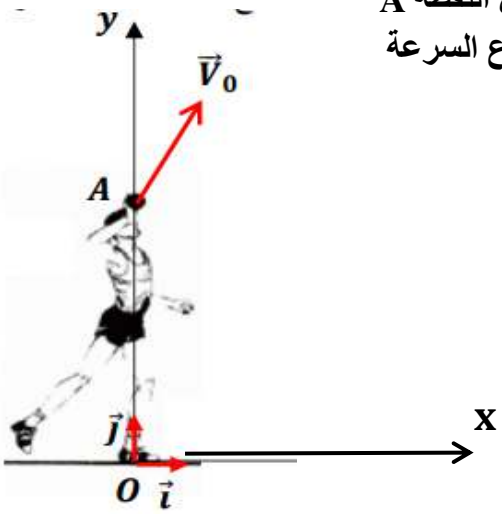
1.2. المعادلتين الزمنيتين للموضع $x(t)$ و $y(t)$.

2.2. معادلة المسار $y=f(x)$.

3.2. علما أن طول المسبح هو $6m$ ، بين أن الطفل يسقط داخل المسبح.

www.dzexams.com

التمرين الثالث :



في رياضة الكرات الحديدية ،يرمي لاعب الكرة الحديدية ذات الكتلة m من النقطة A الواقعة على الإرتفاع OA=1,5m فوق سطح الأرض وبحيث يصنع شعاع السرعة الإبتدائية $\overrightarrow{vo}$ للكرة زاوية $\alpha=60°$ مع المستوي الأفقي .

1/-حدد مرجع الدراسة ،ماهو الشرط اللازم لكي يعتبر غاليلي؟

2/-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد :

أ-المعادلات الزمنية للسرعة $v_x(t)$ ، $v_y(t)$

ب-المعادلات الزمنية للحركة $x(t)$ و $y(t)$.

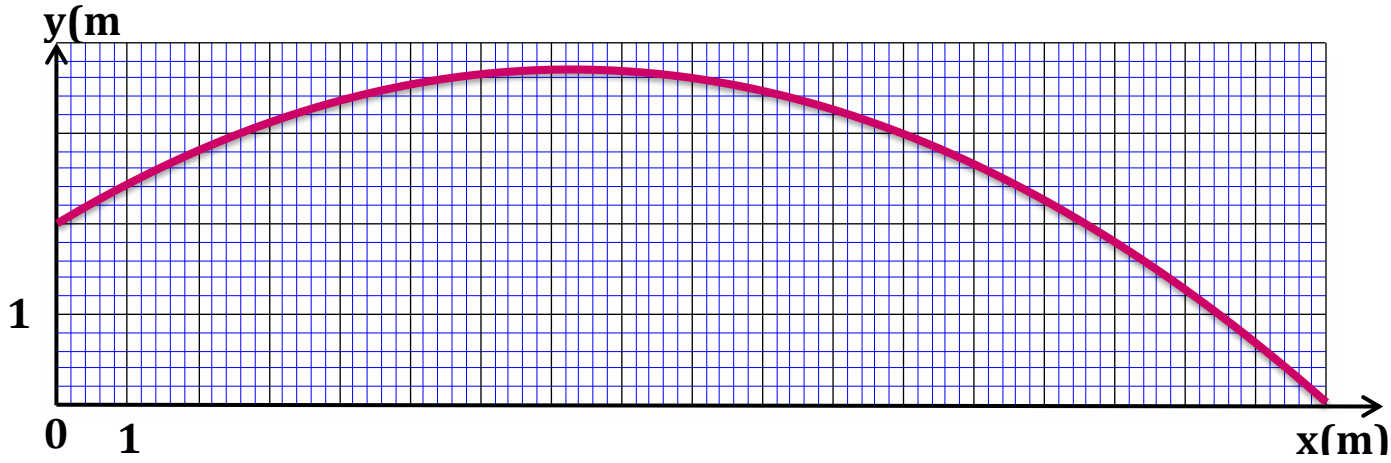
ج-إستنتج معادلة المسار $y(x)$ مركز العطالة G للكرة في المعلم (Oxy)

3/-أحسب قيمة السرعة الإبتدائية V_0 علما أن الكرة تبلغ سطح الأرض في النقطة P بحيث OP=7,2m

4/-أحسب زمن بلوغ الكرة أقصى إرتفاع لها ، ثم أحسب أقصى إرتفاع تبلغه .

التمرين الرابع :

في مبارة كرة القدم لفريق تشلسي الإنجليزي ، خرجت الكرة إلى التماس و لإعادتها إلى الميدان قام اللاعب ماسون ماونت برميها من خط التماس بكلتا يديه لتمريرها فوق رأس لاعب الفريق الخصم ، لدراسة حركة الكرة ، نهمل تأثير الهواء وننمذج الكرة بنقطة مادية في اللحظة t=0 تغادر الكرة يد اللاعب ماونت في النقطة A تقع على إرتفاع $h_0=2m$ من سطح الأرض بسرعة $\overrightarrow{vo}$ يصنع حاملها مع الأفق زاوية $\alpha = 25°$ ، تمر الكرة فوق رأس الخصم الذي طول قامته $h_1=1,8m$ والواقف على بعد 12m من اللاعب الذي يرمي الكرة .



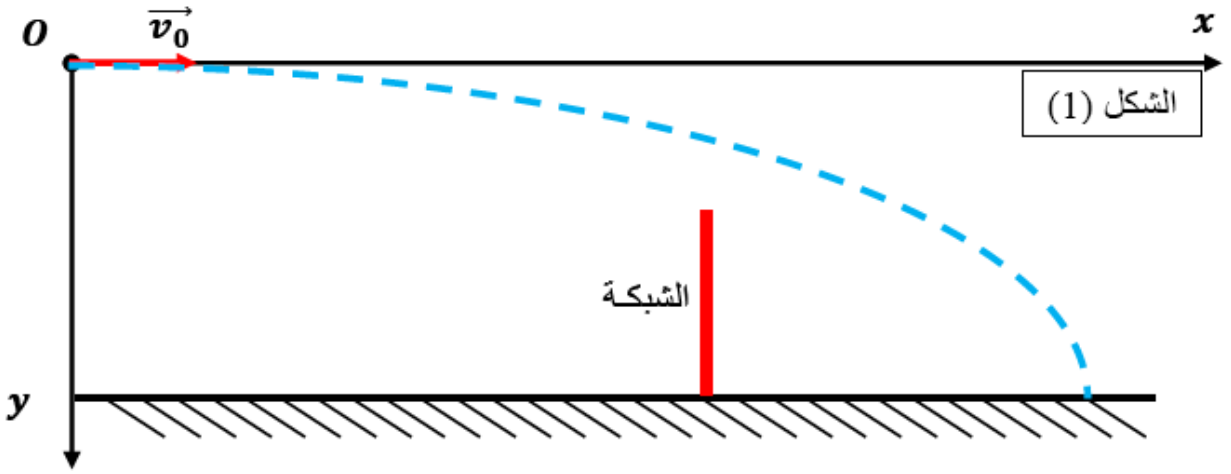
1/-بين أن معادلة مسار الكرة في معلم (Oxy) هي : $y=\left(-\frac{g}{2v_0\cos^2\alpha}\right)x^2+x\tan\alpha+y_0$

www.dzexams.com

2/-يمثل البيان ، مسار الكرة في المعلم المذكور (Oxy) .
بإستغلال المنحنى البياني أجب عما يلي :
1/- على أي إرتفاع h_2 من رأس الخصم تمر الكرة ؟
2/-ماهي قيمة السرعة الإبتدائية $\overrightarrow{vo}$ التي أعطيت للكرة لحظة مغادرتها يدي اللاعب ماونت ؟
3/-حدد الموضع M للكرة في اللحظة t=1,17s ،وماهي قيمة سرعتها عندئذ ؟
4/-أحسب الزمن الذي تستغرقه الكرة من لحظة إنطلاقها إلى غاية إرتطامها(إصطدامها) بالأرض .
المعطيات : $g=10m/s^2$ ، $\sin\alpha=0,4226$ ، $\cos\alpha=0,9063$ ، $\tan\alpha=0,4663$.

التمرين الخامس :

التنس أو كرة المضرب نوع من الرياضات التي يتنافس فيها لاعبان يحمل كل منهما مضربا لضرب الكرة نحو منطقة الخصم ، ملعب التنس عبارة عن مستطيل طوله 24m و عرضه 8,2m وضعت في منتصفه شبكة إرتفاعها 0,9m عندما يرسل اللاعب الكرة يجب أن تسقط في منطقة محصورة بين الشبكة وخط يوجد على بعد 6,4m من الشبكة كما هو موضح في الشكل 1 .



➢في بطولة رولان غاروس ROLAND GARROS المفتوحة واحدة من البطولات الكبرى (الغراند سلام)
يريد اللاعب رافاييل نادال و المعروف بملك الملاعب الترابية إسقاط الكرة في منطقة الخصم
لإنجاز الإرسال يقذف نادال الكرة بيده شاقوليا نحو الأعلى ثم يضربها بمضربه من نقطة
O إرتفاعها $h_0=2m$ عن سطح الأرض فتنطلق بسرعة إبتدائية أفقية
$v_0=120km/h$ كما هو موضح في الشكل 1
1-مثل القوى المؤثرة على مركز عطالة الكرة بعد ضرب الكرة ؟
2-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :
أ-أدرس طبيعة حركة كرة التنس وفق المحورين (Ox) و (Oy) .
ب-أوجد المعادلتين الزمنيتين للسرعة : $v_x(t)$ و $v_y(t)$.
ت-أوجد المعادلتين الزمنيتين للموضع : $x(t)$ و $y(t)$.
ث-إستنتج معادلة المسار $y(x)$.
3-حدد اللحظة الزمنية التي تمر فيها الكرة فوق الشبكة ، أحسب إرتفاعها عندئذ .
4-أحسب سرعة الكرة لحظة مرورها فوق الشبكة و كذا الزاوية β التي يصنعها شعاع السرعة مع الأفق .
5-هل نجح "نادال" في الإرسال ، إذا كانت الإجابة ب "لا" حدد قيمة السرعة الإبتدائية $\overrightarrow{vo}$ لنجاح الإرسال ؟

www.dzexams.com

يعطى : $g=10m/s^2$

التمرين السادس :

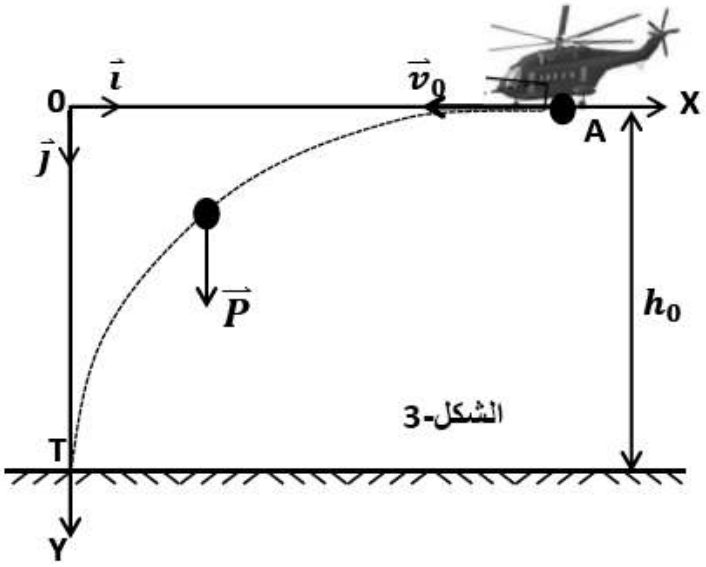
تستعمل الطائرات المروحية في بعض الحالات لإيصال المساعدات الإنسانية إلى مناطق منكوبة يتعذر الوصول إليها
تتحرك طائرة مروحية على إرتفاع $h_0=405m$ من سطح الأرض بسرعة أفقية $V_0=50m/s$ ثابتة و تسقط صندوق نعتبره نقطي عند اللحظة $t=0$ إنطلاقا من النقطة
$A(450m;0)$ فيرتطم بالأرض عند النقطة T .
ندرس حركة الصندوق في معلم متعامد و متجانس(O,i,j) R المرتبط بالأرض و الذي نعتبره غاليليا (الشكل 03)
-نهمل تأثيرات الهواء .

1/-أدرس طبيعة الحركة وأوجد المعادلتين الزمنيتين x(t) و y(t) في المعلم $(O,\vec{i},\vec{j})$

2/-بين أن معادلة المسار تعطى بالشكل :

$$y(x)= 2\times10^{-3}\,x^2 - 1{,}8\,x + 405$$

3/-أحسب لحظة إرتطام الصندوق بالأرض .
4/-ماهي قيمة سرعة الصندوق لحظة إرتطامه بالأرض ؟



الشكل-3

التمرين السابع :

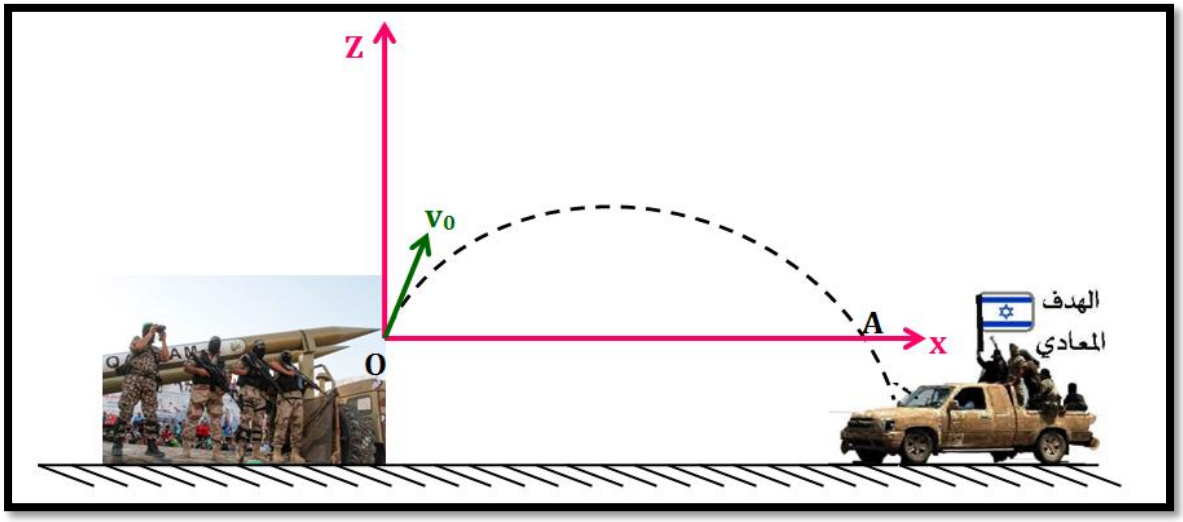
-في 7 أكتوبر من العام الفارط شنت حركة "حماس" و فصائل المقاومة الفلسطينية بقطاع غزة عملية عسكرية كاسحة و في غاية التنظيم و الإحترافية ضد الكيان الصهيوني الغاشم سميت ب "طوفان الأقصى "

-هذه العملية تمثلت في شن هجوم بري على غلاف القطاع الذي فرضه الإحتلال منذ عقود و إستهدف قواعد و آليات تابعة لجيش العدو .

✍ أطلقت "كتائب القسام " من منصة الصواريخ الصاروخ « *Q20-12* » وهي ساكنة بسرعة إبتدائية v_0 يصنع حاملها مع الشاقول $\alpha=88°$ نحو الهدف ثابت بالنسبة لموقع القذف (أثناء الحركة كتلة الصاروخ نعتبرها ثابتة ولا تتغير بسبب خروج الغازات النفاثة)

✓ نهمل قوى الإحتكاك التي يؤثر بها الهواء على الصاروخ (خاضع لثقله فقط).

www.dzexams.com



- حدد المرجع المناسب لدراسة حركة القذيفة .

2-أكتب عبارة المركبتين v_{ox} و v_{oz} لشعاع السرعة الإبتدائية v_o بدلالة v_o و الزاوية α .

3-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

أ-حدد طبيعة حركة القذيفة على المحورين (Ox) و (Oz) .

ب-أذكر خصائص شعاع تسارع مركز عطالة الجسم المقذوف .

ج-أكتب المعادلتين الزمنيتين للسرعة $v_x(t)$ و $v_z(t)$ على المحورين (Ox) و (Oz).

د-إستنتج أن المعادلتين الزمنيتين للحركة تكتبان من الشكل على الشكل :

$$\begin{cases} x(t) = v_0.\sin\alpha \\ z(t) = -\frac{g}{2}.t^2 + v_0.\cos\alpha.t \end{cases}$$

4-أوجد معادلة مسار القذيفة ثم إستنتج عبارة المسافة OA بدلالة v_0 و الزاوية α .

5-يراهن فدائي المقاومة على إصابة الهدف بدقة جد عالية في رأيك ماهي أحسن زاوية α حتى تكون المسافة OA أعظمية من أجل سرعة إبتدائية v_0 .

6-حدد أعلى إرتفاع تبلغه القذيفة عن سطح الأرض مع حساب قيمة السرعة في هذه النقطة .

يعطى : $v_0=1km/s$ و إرتفاع النقطة O عن مستوى منصة الرمي هو $2m$.

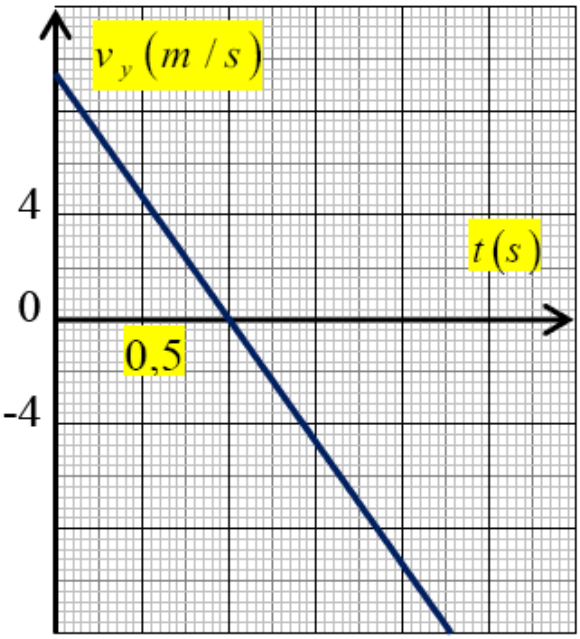
7-إذا علمت أن سرعة إرتطام القذيفة بالهدف المعادي هي $v=3600km/h$ ، جد البعد الأفقي للهدف عن موضع القذف (قاذفة الصواريخ) .

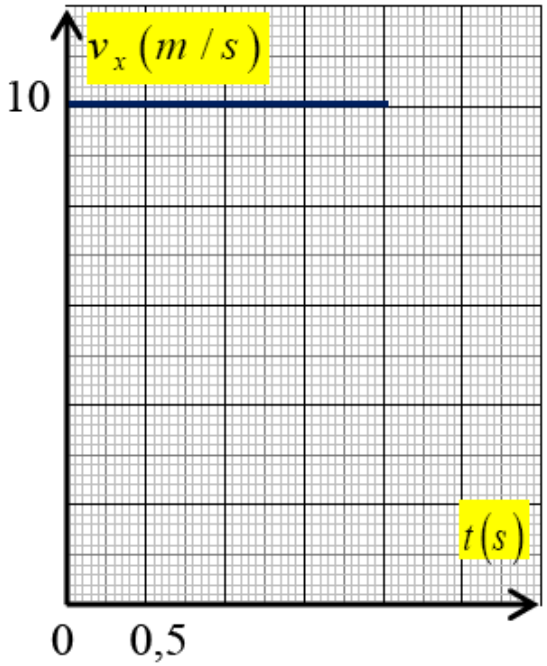
التمرين الثامن :

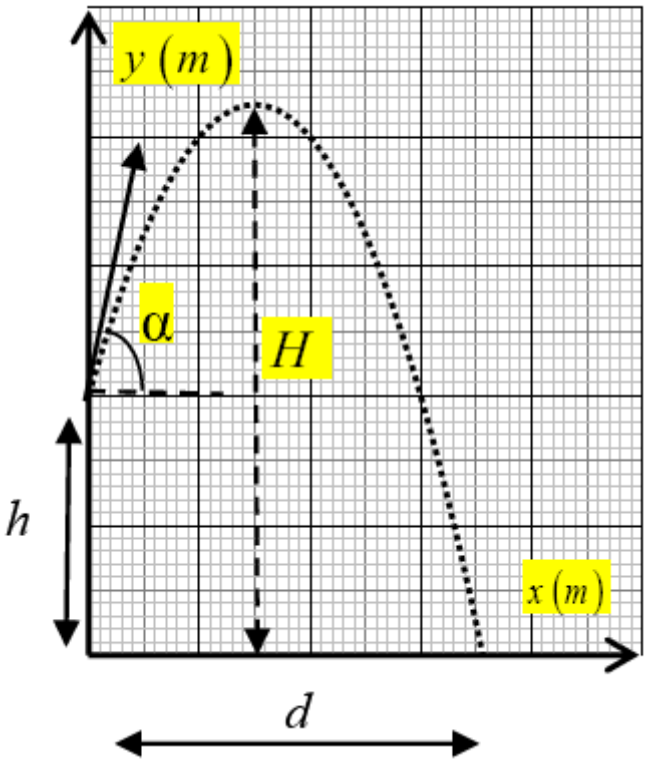
حقق لاعب أثناء رمية للجلة رقما قياسيا عالميا برمية قدرها 21,69m ، أراد مدرب تحقيق هذه الرمية عن طريق المحاكاة ، فقذف الجلة (التي نعتبرها نقطية) من إرتفاع h=2,62m بسرعة إبتدائية $v_0=13,7m/s$ تصنع مع الأفق زاوية قدرها $\alpha=43°$.

-بواسطة برمجية خاصة تحصلنا على المنحنيات البيانية الموضحة في الشكلين :

www.dzexams.com







1-ماهي طبيعة الحركة لمسقط مركز عطالة الجلة على المحور (Ox) ؟ برر إجابتك .

2-عين قيمة المركبة الشاقولية لشعاع السرعة الإبتدائية v_{oy} ، ثم إستنتج قيمة السرعة الإبتدائية v_0 للجلة و زاوية القذف α .

-هل تتوافق هذه القيم مع معطيات التمرين ؟

$V_0=13,7m/s$ و $\alpha=43°$.

3-عين خصائص شعاع السرعة $\overrightarrow{Vs}$ عند الذروة S

4-بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة و بإعتبار الجملة (جسم +أرض) ،أحسب سرعة الجلة v_d لحظة إصطدامها مع سطح الأرض .

5-بإعتبار الجلة كرة حجمها V وكتلتها الحجمية $\rho_s=7,1\times10^3kg/m^3$ و أن الكتلة الحجمية للهواء $\rho_{air}=1,3kg/m^3$

أ-بين أن دافعة أرخميدس مهملة أمام الثقل .

ب-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن وفي مرجع أرضي الذي نعتبره غاليليا ، أوجد عبارة تسارع مركز عطالة الجلة .

ت-أوجد معادلة مسار مركز عطالة الجلة $y=f(x)$.

ث-أوجد المسافة الأفقية d ، وهل تتوافق مع القيمة المعطاة $d=21,69m$.

ج- إستنتج أقصى إرتفاع h تبلغه الجلة .

www.dzexams.com