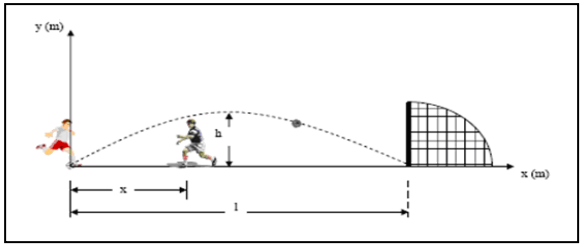
التمرين 01:

II- دراسة مخالفة مباشرة في كرة القدم : يريد اللاعب أن ينفذ مخالفة مباشرة الكرة موضوعة على الأرض المستوية على بعد $l = 20m$ من المرمى .يقذف اللاعب الكرة بسرعة ابتدائية V_0 تصنع مع المستوى الأفقي زاوية 30^0 بإهمال كل من دوران الكرة حول نفسها ، مقاومة الهواء و بأخذ $g = 10m/s^2$

1- بين نوع مسار حركة الكرة .

2- ما هو الشرط الذي تحققه V_0 حتى تمر الكرة فوق الحاجز المكون من المدافعين الذين يبعدون بمسافة $x = 9m$ عن نقطة قذف الكرة علما أن ارتفاع الحاجز $1,8m$



التمرين 02:

الشكل 1 يمثل ملعب كرة المضرب لاعب كرة مضرب يقف في النقطة (O) من الملعب ويريد إرسال الكرة إلى النقطة (B) من الملعب لذلك يرسل الكرة من النقطة (D) الواقعة على ارتفاع $OD=H=2.20m$ بسرعة أفقية $V_0=126k/h$

المعطيات: $g=9.81$ ، كتلة الكرة : $m=58g$ ، بعد الشبكة عن 0 : $OB=L=18.7m$ ، ارتفاع الشبكة : $H'=0,920m$

1- بإهمال تأثير الهواء مثل القوى المطبقة على الكرة

2- بين أن المعادلات الزمنية للحركة هي:

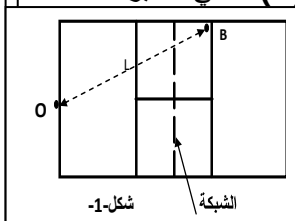
$$Z(t)=0 \quad ، \quad y(t)=\frac{-gt^2}{2}+H \quad ، \quad x(t)=v_0t$$

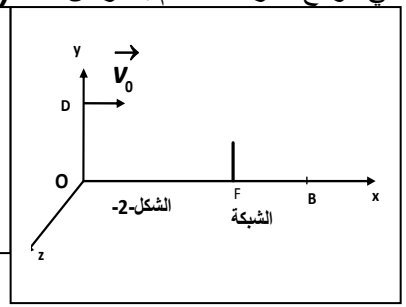
3- بين أن حركة الكرة تتم في المستوي **xoy** واستنتج معادلة المسار / **4-** هل الكرة تصطدم بالشبكة

5- بين أن اللاعب اخفق في الإرسال أي الكرة تصطدم بالأرض عند نقطة **(B′)** تكون فيها **OB′>OB**

6- بتطبيق نظرية انحفاظ الطاقة اوجد قيمة سرعة الكرة عند **(B′)**

7- في الواقع الكرة تصطدم بالأرض عند **(B)** أعطي تفسير لذلك





التمرين 03:

يقطع لاعب الكرة الحديدية مسافة 5أمتار بسرعة $8km.h^{-1}$ قبل رمي كرة شعاعها $r=4cm$ وكتلتها الحجمية $\rho = 2.6g\,cm^{-1}$.

عندما قطع اللاعب هذه المسافة يرمي الكرة من ارتفاع $h= 1m$ بسرعة $v = 7m.s^{-1}$ تكون زاوية $\alpha = 50°$ مع المستوى الأفقي.

نختار لحظة رمي الكرة أصلا للتواريخ $t=0$.وأصل المعلم O مطابق مع إسقاط مركز القصور G_0 للكرة على سطح الأرض عند الرمي، توجد إذن الكرة في النقطة $A(x_0,z_0)$ حيث $x_0=0$ $y_0=1m$. نهمل احتكاك الهواء، الأسئلة 1و2 مستقلة نهتم في البداية لحركة اللاعب قبل الرمي.

1-1 - أوجد المعادلة الزمنية x(t)لحركة مركز عطالة اللاعب أثناء الحركة

1-2 - استنتج المدة الزمنية التي استغرقتها حركة اللاعب

2 –نهتم الآن بحركة الكرة بعد الرمي

2-1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلات الزمنية x(t) و z(t) لحركة الكرة

2-2- استنتج معادلة المسار الحركة

2-3- ما مميزات شعاع السرعة عند قمة المسار F

2-4- ما الارتفاع الاقصى z_F الذي تصل إليه الكرة.

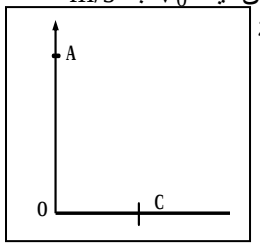
2-5- يريد اللاعب نقر كرة أخرى توجد على مسافة x_P من أصل المعلم O، حدد هذه المسافة.

2-6- حدد قيمة v_P سرعة الكرة لحظة اصطدامها مع الكرة المتواجدة على المسافة x_P .

3- حدد السرعة v_P مرة أخرى، بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية

التمرين 04:

خلال مناورة حربية تتحرك طائرة حربية على خط مستقيم في مستوي شاقولي OXY على ارتفاع $H= 7840m$ من سطح الارض بسرعة $V_0= 450Km/h$ عند اللحظة $t_A=0$ ومن نقطة A توجد على نفس الخط الشاقولي المار من" O " تسقط قذيفة B كتلتها $m_B= 10kg$ لتفجير هدف C يوجد على سطح الارض ويبعد عن النقطة O بمسافة OC (الشكل المقابل)



1 -ماهي طبيعة حركة الطائرة ؟ وعبر عن قيمة V_0 بـ m/s

2 -اكتب المعادلات الزمنية لحركة القذيفة

3 -ماهي المدة الزمنية التي تستغرقها القذيفة من أجل إصابة الهدف C ؟

4 -ماهي المسافة التي قطعتها الطائرة انطلاقا من النقطة A عند إصابة الهدف

5 -استنتج المسافة OC.

6 - نفترض أن الطائرة تتحرك على ارتفاع $H_2= 1960m$ من سطح الأرض , ماهي السرعة التي يجب أن تتحرك بها عند سقوط القذيفة لكي تصيب هدفا يوجد على محيط دائرة نصف قطرها $R= 200m$ من النقطة O، هل هذه السرعة محتملة ؟ $g=9.8m/s^2$

التمرين 05:

كرة تقذف من الوضع: (A) بسرعة: V_0 أفقية، الكرة كتلتها: m.

الدراسة التجريبية لحركة مركز عطالة الكرة من لحظة القذف حتى لحظة السقوط على الأرض سمحت برسم البيان: $E_C= f(t^2)$ والذي يمثل تغيرات الطاقة الحركية بدلالة مربع الزمن: t^2.

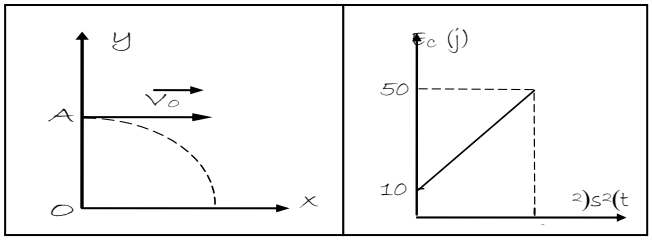
1/ أكتب معادلة البيان: $E_C= f(t^2)$.

2/ أوجد العلاقة النظرية للطاقة الحركية E_c بدلالة: t^2.

3/ أحسب سرعة القذف: V_0 و كتلة الكرة : m.

4/ أحسب الارتفاع: (AO) .

5/ أحسب سرعة سقوط الكرة على الأرض.



التمرين 06:

تدرس في هذا التمرين حركة مركز عطالة كرة غولف . وفق فرضية السقوط الحر .

يقذف لاعب الغولف الكرة الموضوعة على الأرض بسرعة ابتدائية V_0=20 m/s وتصنع زاوية مع الأفق $\alpha = 45°$.كتلة الكرة m .

تدرس الحركة في مرجع أرضي يفترض غاليليا.

1 أوجد المعادلات الزمنية للحركة في المستوي المنسوب لـ ox ,oy .

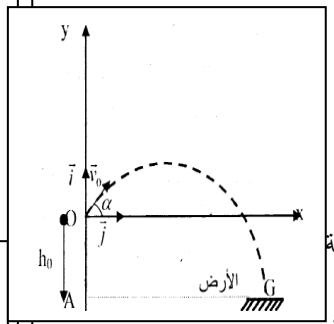
2 أوجد معادلة مسار الكرة.

3 على أي بعد من نقطة القذف تسقط الكرة ؟

4 ما هي المدة الزمنية التي تستغرقها لبلوغ هذه النقطة..

5 ما هي إحداثيات نقطة الذروة . ما المدة الزمنية اللازمة لبلوغها. ما ذا تلاحظ؟

m= 45 g g=9.8 m/s²



التمرين 07:

من نقطة O تقع على ارتفاع h_0= 2m من سطح الأرض نقذف جسم(s) كتلته m=200g في اللحظة t = 0 بسرعة ابتدائية V_0=20m/s حاملها يصنع زاوية $\alpha = 60°$ مع المستقيم الأفقي.نعتبر أن الحركة تتم في المستوي(x.o.y) المحدد بالمعلم $(o,\vec{i},\vec{j})$.عند لحظة معينة t يكون الجسم(s) عند النقطة M(x.y)

أ) مثل القوى المؤثرة في(s) عند النقطة M (تهمل الاحتكاكات).

2 - باستعمال القانون الثاني لنيوتن بين أن:

$$\begin{cases} x = 10t \\ y = -5t^2 + 10\sqrt{3}\,t \end{cases}$$

ب)استنتج معادلة مسار الجسم(s) في المعلم $(o,\vec{i},\vec{j})$.

3- بين أن سرعة الجسم (s)عند النقطة M تعطى بالعلاقة.

$$\vec{V}_M = (10)\vec{i} + (-10t + 10\sqrt{3})\vec{j}$$

ب) أحسب طويلة هذه السرعة عند اللحظة t=2s .

ج)تأكد من قيمة V_0 .

4- يصل المتحرك إلى الأرض(النقطة G)عند اللحظة t_1.

أ) أحسب t_1. ب)أحسب البعد الأفقي AG (g=10m/s)

التمرين 08:

حقق لاعب أثناء رميه للجلة رقما قياسيا عالميا برمية قدرها 21,69 m . أراد مدرب تحقيق رمية فقام بعملية محاكاة، حيث قذف الجلة (التي نعتبرها نقطية) من على ارتفاع h= 2,62 m بسرعة ابتدائية V_0= 13,7 m/s تصنع مع الأفق زاوية قدرها $\alpha = 43^0$ بواسطة برمجية خاصة تحصلنا على المواضع المتتالية لمسار الجلة (أنظر الملحق) وتم الحصول أيضا على المنحنى V_x بدلالة الزمن والمنحنى V_y بدلالة الزمن

1 – دراسة نتائج المحاكاة

1 – 1 ما هي طبيعة الحركة على المحور Ox ؟ برر

1 – 2 عيّن قيمة السرعة الابتدائية V_{yo} (انطلاق من الشكل 2) ، ثمّ عيّن السرعة الابتدائية للقذيفة V_0 ، هل تتوافق مع المعطيات أي مع V_0= 13,7 s/m و $\alpha = 43^0$

1 – 3 عيّن خصائص السرعة V_s عند الذروة S

1- 4 على المنحنى f=y(x) الموجود بالملحق مثل V_0 و V_s

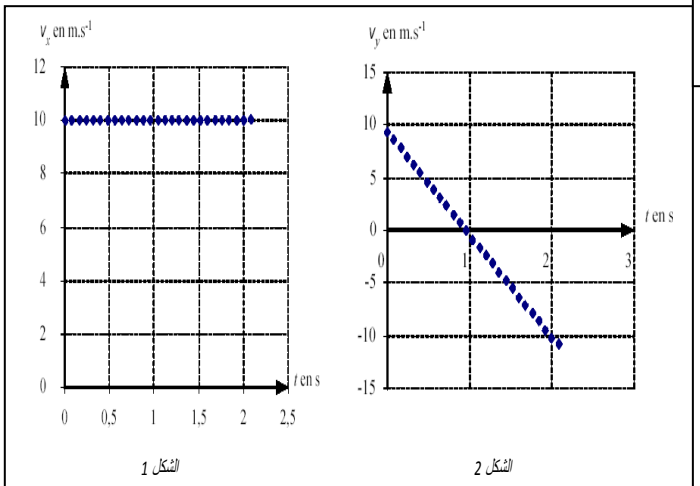
2 – الدراسة التحليلية لحركة مركز عطالة الجلة

الجلة عبارة عن كرة حجمها V وكتلتها الحجمية $\mu' = 1{,}29\ kg.m^{-3}$ ، الكتلة الحجمية للهواء $\mu = 7{,}10 \times 10^{-3}\ kg.m^{-3}$

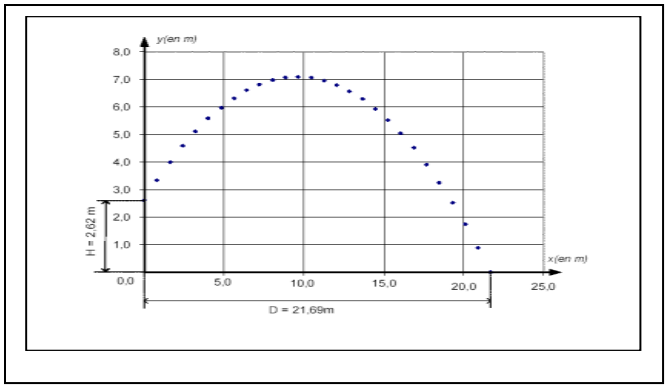
بيّن أنّ دافعة أرخميدس مهملة أمام ثقل الجلة

2 – 2 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن وفي معلم سطحي أرضي نعتبره غاليليا جد عبارة تسارع الجلة

2 – 3 عيّن عبارة معادلة المسار لمركز عطالة الجلة



الشكل 1 الشكل 2



التمرين09:

نظرا لأهمية الكرات الثابتة في مباريات كرة القدم ، قرر الناخب الوطني إجراء حصة تدريبية حول الضربات الحرة المباشرة .

لنمذجة الدراسة نهمل تأثير الهواء على الكرة التي نعتبرها نقطة مادية كتلتها m = 430 g ، المرمى عبارة عن إطار مستطيل يتكون من قائمتين وعارضة أفقية ارتفاعها عن سطح الأرض h = 2.44m ، تتم حركة الكرة في مستوى شاقولي(OX ; OY) الذي نعتبره غاليليا ، نفرض أن : g = 9.81 m .s^{-2} .

1 – لتنفيذ ضربة حرة و بدون وجود جدار من اللاعبين توضع الكرة عند النقطة O من أرضية الميدان في مواجهة المرمى و على بعد d = 25 m منه ، يقذف الاعب الكرة بسرعة ابتدائية V_0 شعاعها يقع ضمن المستوى(XOY) و يصنع الزاوية $\alpha = 30^\circ$ مع الأفقي .

أ / أدرس حركة الكرة في المعلم $(O,\vec{i},\vec{j})$ و استنتج معادلة المسار بدلالة : V_0 , α , g .

ب / ما هي أقصى قيمة للسرعة الابتدائية V_0 يجب أن يقذف بها اللاعب الكرة حتى تسكن في الشباك .

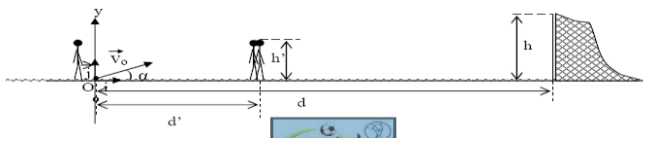
2 – يشكل الآن اللاعبين من الفريق الخصم جدارا ارتفاعه h' =1.75 m أمام المرمى وعلى بعد d' = 9.15 m من الكرة.

يقذف اللاعب الكرة بالسرعة الابتدائية V_0 = 17m/s و التي تصنع نفس الزاوية α مع الأفقي

أ / بين أن الكرة ستمر فوق الجدار ، على أي ارتفاع فوق الجدار تمر الكرة ؟

ب / هل ستدخل الكرة المرمى ؟ إذا كان الجواب بنعم كم تكون سرعتهاعندئذ لحظة دخولها للمرمى ؟

ج / اعتبارا من لحظة قذفها ما هي المدة التي تستغرقها الكرة للوصول إلى المرمى ؟

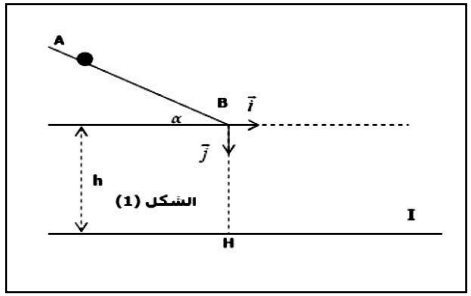


التمرين10:

نطلق بدون سرعة إبتدائية جسما كتلته $m=200g$ من النقطة A لسطح مائل بزاوية بالنسبة للمستوى الأفقي (أنظر الشكل) فينزلق على المستقيم AB طوله $AB = 2,5m$ نعتبر الإحتكاكات مهملة ونعطي $g=10m/s^2$.

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد طبيعة حركة الجسم (s) وأحسب قيمة التسارع a لحركة الجسم (s).
2. بإعتبار النقطة A مبدأ للفواصل والأزمنة أعطي المعادلة الزمنية لحركة الجسم (s).
3. بين أن سرعة الجسم (s) لحظة وصوله إلى النقطة B هي $V_B=5m/s$
4. يغادر الجسم (s) السطح المائل عند النقطة B فيسقط عند النقطة I تقع على مستوي أفقي يوجد على إرتفاع h من النقطة B .نعتبر لحظة مغادرة الجسم (s)المستوي المائل مبدأ للأزمنة.

- أوجد المعادلتين الزمنيتين $X(t)$,$Y(t)$ لحركة الجسم (s) في المعلم (B, i, j).
- إستنتج معادلة المسار.
- أحسب المدة الزمنية التي يستغرقها سقوط الجسم (s)علما أن:$HI=3,4m$.
- أحسب V_1 سرعة الجسم (s) *لحظة وصوله إلى النقطة I.*



التمرين11:

لعبة كرة حديدية ترتكز على مستوي مائل نتركها من النقطة(A) دون سرعة ابتدائية لتصل الى الهدف (cible) الدراسة تتم في مرجع غاليلي ونهمل جميع الاحتكاكات

المعطيات:$L = BC = 0,20$ m, $D = AB = 0,50$ m, $\alpha = 30°$, $g = 9,8$ m.s^{-2}, $m = 10$ g, $h_C = 0,40$ m

/دراسة حركة الكرة في الجزئينABوBC.

1/أعط حصيلة القوى المطبقة على الكرة الحديدية في الجزء AB ثم مثلها على الشكل

2/نأخذ المستوي الأفقي المار بالنقطةC مرجعا لقياس الطاقة الكامنة الثقالية $E_{PP} = 0$ من اجل $z_C = 0$.

أ/أعط عبارة الطاقة الكامنة الثقالية للجملة (كرة+ارض) عند الوضع A ثم تحقق أن:. $E_{PP}(A) = 2,5.10^{-2}$ J

ب/استنتج عبارة ثم قيمة الطاقة الميكانيكية للجملة (كرة + ارض) عند A

ج/استنتج قيمة الطاقة الميكانيكية للجملة (كرة+ارض) عند B ,برر إجابتك.

3/بين أن عبارة السرعة عند النقطةB هي : $v_B = \sqrt{2g.D.\sin\alpha}$,ثم احسب قيمتها.

4/بين ان حركة الكرة بين الوضعينBوC مستقيمة منتظمة.

II/دراسة سقوط الكرية بعد مغادرتها النقطةC: نعتبر مبدأ الأزمنةt=0 اللحظة التي تمر فيها الكرة بالنقطة C.

/نؤكد أن تأثير الهواء مهمل.

أ/أعط نص القانون الثاني لنيوتن و طبقه على حركة مركز العطالة G للكرة بعد مغادرتها للنقطةC.

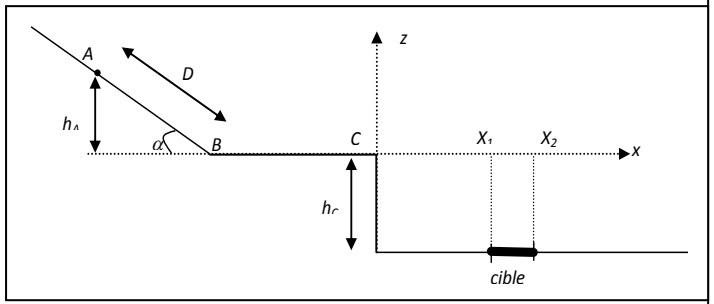
ب/اوجد مركبتي شعاع التسارع $\vec{a}_G$ لمركز عطالة الكرة G في المعلم (C ,X ,Z)

2/اوجد عبارة مركبتي شعاع الموضعCG لمركز عطالة الكرة في العلم(C ,X ,Z),ثم استنتج معادلة المسار(Z=f(x)) .

3/نريد معرفة ما إذا كانت الكرة تبلغ هدفها E الذي فاصلته محصورة بين $X_2 = 0,60$ m.,$X_1 = 0,55$ m

أ/احسب المدة الزمنية لبلوغ الكرة سطح الأرض ,ب/استنتج الفاصلة X_f للكرة عند ملامستها للأرض,هل تم بلوغ الهدف؟

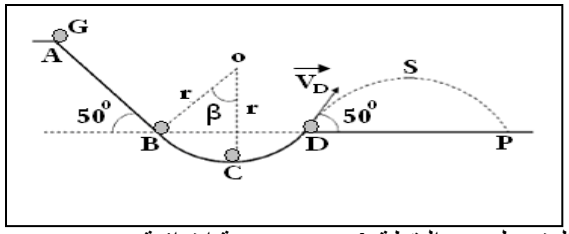
4/من اجل أي مسافةD يجب اختيارها لبلوغ الهدف للفاصلة $X_f = 0,57$ m ؟(علما أن مدة السقوط هي نفسها).



التمرين12:

متحرك كتلته m =60kg نعتبره جسما نقطيا مركز عطالته G يتحرك على مسار ABCD . يقع هذا المسار في مستوى شاقولي . نهمل في كامل التمرين مقاومة الهواء و نعتبر g=10m/s .

1- المسار AB مستوي مائل طوله AB=20m يصنع زاوية مع الأفق $\alpha = 50^0$ توجد على هذا المسار قوى احتكاك تكافؤ قوة وحيدة ثابتة f معاكسة لجهة الحركة.



ينطلق المتحرك من النقطة A بدون سرعة ابتدائية .

أ - أدرس الحركة على المسار AB مبينا طبيعة الحركة .

ب - أحسب تسارع مركز العطالة G بإعتبار أنه وصل النقطة B بسرعة مقدارها $V_B = 15m/s$.

ج - أحسب شدة قوة الاحتكاك .

2- المسار BCD قوس من دائرة مركزها O و نصف قطرها r =10m و الزاوية $\beta=50^0$. نهمل جميع الاحتكاكات على هذا المسار .

- استنتج أن عبارة السرعة عند النقطة C الواقعة على شاقول المركز O تعطى بالعلاقة :

$$V_C = \sqrt{V_B^2 + 2\,g\,r\,(1-\cos\beta)}$$

3- كيف تكون حركة هذا الجسم بعد النقطة D ,مثل كيفيا مسار هذه الحركة.

التمرين13:

تتحرك كرية كتلتها m = 800g على مسار ABC ، حيث :

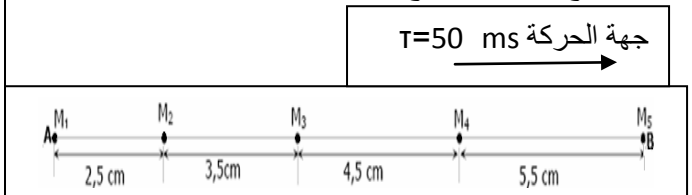
- AB جزء مستقيم مائل بزاوية $\theta=30°$ بالنسبة للمستوي الأفقي
- BC جزء من دائرة مركزها O و نصف قطرها r = 10cm ، حيث $\alpha = 45°$.

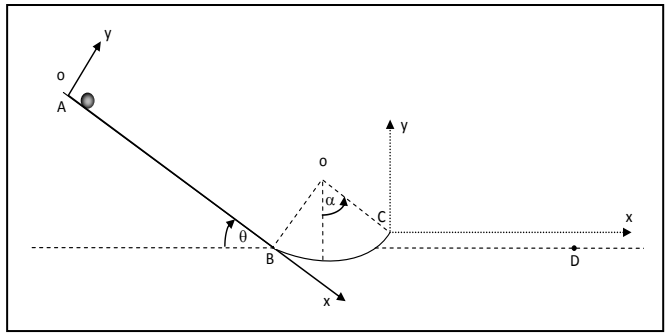
تنطلق الكرية من النقطة A بسرعة ابتدائية $V_A = 0,4$ m.s^{-1}

نسجل حركتها على الجزء AB ، فنحصل على التسجيل الممثل في الشكل التالي :

نعتبر لحظة انطلاق الكرية من الموضع M_1 مبدأ للأزمنة (t = 0) و الزمن الفاصل ين تسجيلين متعاقبين هو $\tau = 50\ ms$.

1. أحسب السرعة اللحظية للكرية في الموضعين M_2 و M_4 .
2. استنتج قيمة a_3 تسارع مركز عطالة الكرية.





ارسم البيان V= f(t) في المجال الزمني [0 , 3τ] و استنتج طبيعة حركة الكرية بين A و B .

3. أوجد المعادلة الزمنية لحركة الكرية .
4. بين أن الحركة تتم بوجود قوى احتكاك على الجزء AB .
5. أحسب شدة هذه القوة f التي نعتبرها ثابتة على طول القطعة AB .
6. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد شدة المركبة الناظمية R_N للقوة التي يطبقها الجزء AB على الكرية.
7. أحسب بطريقتين مختلفتين سرعة الكرية عند النقطة B
8. نهمل الاحتكاكات على الجزء BC

أ. أوجد سرعة الكرية عند النقطة C .

ب. استنتج شدة شعاع التسارع الناظمي a_N عند النقطة c

ج. أحسب عند نفس النقطة شدة المركبة الناظمية R_N للقوة التي يطبقها الجزء BC على الكرية.

9. تغادر الكرية الجزء BC لتواصل حركتها في الهواء و تسقط في الموضع D . بإهمال تأثير الهواء أدرس حركة الكرية في المعلم $(\overrightarrow{Cx},\overrightarrow{Cy})$ و استنتج :

أ. المعادلات الزمنية للحركة.

ب. معادلة و طبيعة المسار.

ج. فاصلة نقطة سقوط الكرية على المسار الأفقي x_D .

التمرين14:

نترك جسما نقطيا (S) يتحـــرك انطلاقا من النقطـة A بـــدون سرعـــة ابتدائيـــة على مســـار $ABCD$ (الشكل أسفله).

المعطيات :

$h_2 = 40cm, BC = 20cm, AB = 50cm, \alpha = 30^\circ, m = 10g$

تهمل جميع الاحتكاكات على كل المسار $ABCD$ وتؤخذ $g = 10m/S^2$.

نأخذ المستوى الأفقي BC كمرجع لقياس الارتفاعات $(Z_C = 0, E_{pp} = 0)$.

1/ أعط عبارة الطاقة الكامنة الثقالية عند النقطة A وتحقق أن $(E_{pp} = 2.5x10^{-2}\,J)$

2/ استنتج عبارة طاقة الجملة عند A .ما قيمتها ؟

3/ استنتج مع التعليل قيمة طاقة الجملة عند B .

4/ بين أن عبارة سرعة الجسم عند B هي

$$V_B = \sqrt{2.g.AB.\sin\alpha}$$

دراسة حركة الجسم عند النقطة C :

نعتبر مبدأ الأزمنة لحظة مرور الجسم بالنقطة C .و نأخذ السرعة عند C : $V_0 = \sqrt{5}m/S$.

1/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم بعد مغادرته النقطة C . أوجد :

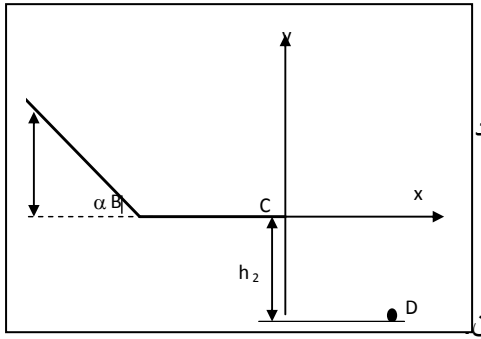
أ- العبارة الحرفية لكل من مركبتي شعاع التسارع a_x و a_y .

ب- عين عبارة كل من مركبتي شعاع السرعة V_x و V_y .

2/ تعطى مركبتا شعاع الموضع في المعلم (Cx,Cy) كالتالي:

$$x = \left(\sqrt{2.g.AB.\sin\alpha}\right)t \rightarrow (1)$$

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 \rightarrow (2)$$



استنتج معادلة المسار

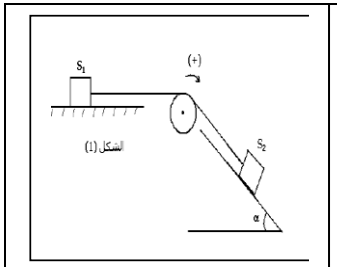
3/ ما هي المسافة AB الواجب اختيارها حتى يسقط الجسم عند D ذات الفاصلة $x_D = 57cm$.

التمرين15:

نعتبر المجموعة الميكانيكية المتكونة من

جسم صلب s_1 كتلته $m_1 = 0{,}5kg$ يمكنه أن ينزلق باحتكاك فوق مستوي أفقي

جسم صلب s_2 كتلته $m2 = 2kg$ يمكنه أن ينزلق بدون احتكاك على مستوى مائل بزاوية $\alpha = 30°$ بالنسبة للمستوي الأفقي , الجسمان مربوطان بخيط مهمل الكتلة و عديم الامتطاط يمر بمحز بكرة مهملة الكتلة .



1- دراسة الجسم s_1

1-1 مثل القوى المطبقة على الجسم s_1

2-1 أرسم منحنى تغيرات السرعة v بدلالة t

3-1– اعتمادا على المنحنى حدد طبيعة حركة الجسم s_1

4-1 أكتب العلاقة النظرية v=f(t)

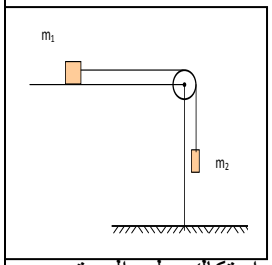
5-1 باستغلال البيان ـ استنتج قيمة السرعة الابتدائية

ـ قيمة التسارع a للجسم s_1

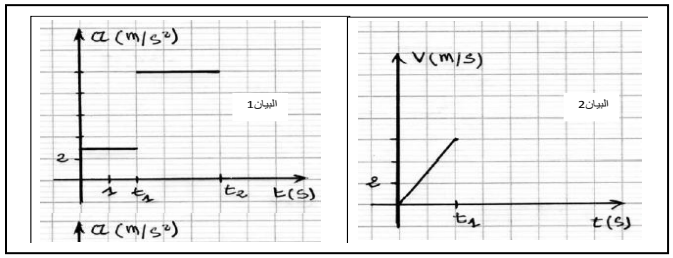
6-1-اكتب المعادلة الزمنية للحركة $x(t)$

V(m/s)	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
t (s)	0	0.04	0.08	0.12	0.16

التمرين16:



تتكون جملة ميكانيكية من كتلة m_1 يمكنها الحركة على الطاولة الأفقية وكتلة ثانية m_2 حيث الكتلتين مشدودتين فيما بينها بواسطة خيط مهمل الكتلة وعديم الإمتطاط وبكرة مهملة الكتلة وبإمكانها الدوران حول محور أفقي ثابت.كما يبين الشكل المقابل: نأخذ $g=10\ ms^{-2}$ وقوى احتكاك على المستوي الأفقي f، $m_2 = 100\ g$; $m_1 = 150\ g$



1 -مثل جميع القوى المؤثرة على الكتلتين أثناء الحركة.

2 -بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة التسارع الذي تخضع له الكتلتين.

3 -استنتج قيمة قوة الاحتكاك على الطاولة

4 -نفرض أن الكتلة m_2 تنفصل أثناء حركتها في اللحظة t_1 والبيان1 يمثل تغيرات تسارعها بدلالة الزمن والبيان 2 يمثل تغيرات السرعة بدلالة الزمن للمرحلة الأولى.

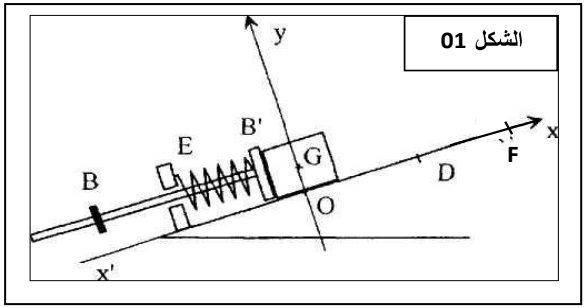
أ - بأخذ لحظة قطع الخيط مبدأ للأزمنة t = 0 ومبدأ الفواصل والمطلوب كتابة المعادلة الزمنية لسرعة الكتلة v(t) والمعادلة الزمنية للحركة z(t).

التمرين17:

تعطى قيمة الجاذبية الأرضية $g = 9.81\ m/s^2$

كتلة من الفولاذ قيمتها $50\ g$ = يستطيع أن يتحرك على مستوى تميل عن المستوى الأفقي بزاويته $\alpha = 28°$.

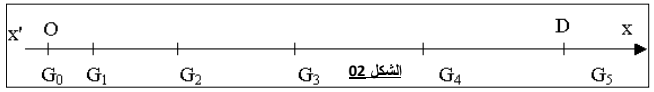
بأسفل المستوى المائل يوجد جهاز الدفع المتشكل من قضيب المتصل بحاملين B و B' يشكلان حامل لنابض. النهاية E للنابض ثابتة, و الأخرى متصلة بالكتلة m عبر الحامل B' ما دام النابض مقلصا . نعتبر الإحتكاكات مهملة خلال حركة m على المستوى المائل



I.قذف الكرة

طول النابض و هو حرا L_0 . يقلص النابض بحيث يكون مركز عطالة الكتلة G بالنقطة O التي نعتبرها نقطة الإنطلاق.

في اللحظة $t = 0\ s$ يحرر النابض فيدفع m على المسافة OD . بالنقطة D يوجد جهاز B' يمنع النابض من الإستطالة و يكون طولة L_0 . بواسطة جهاز تصوير مناسب نسجل مختلف أوضاع الكتلة على المسافة OD خلال فترات زمنية متعاقبة ومتساوية $\tau = 2\ ms$ و نحصل على الشكل الموالي.



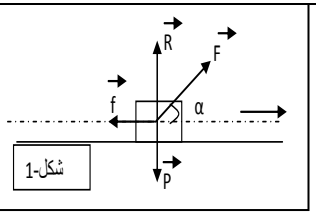
1. باستعمال الشكل 02 , أحسب سرعة المتحرك V_{G2} و V_{G4} بالنقاط G_2 et G_4
2. عبر عن شدة شعاع التسارع a_{G3} بالنقطة G_3 بدلالة v_{G2} و v_{G4} و الفاصل الزمني τ.إستنتج قيمته.
3. باستعمال القانون الثاني لنيوتن , عبر عن F قوة إرجاع النابض بدلالة m, g, a_G, α . ثم أحسبها .

التمرين18:

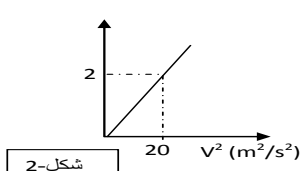
يتحرك جسم (s) كتلته (m) على طاولة أفقية . يخضع (s) أثناء حركته للقوى المبينة بالشكل تعطى: $g = 10\ m/s^2$

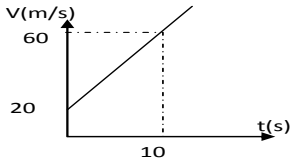
$f=7.2\ N$, $\alpha=60°$

يمر الجسم (s) من النقطة M فاصلتها $x=50\ cm$ في اللحظة $t=0$ بسرعة v_0 . إليك البيانين التاليين:



شكل-1





شكل-2

1/- أ- أكتب معادلة كل من البيانين 2 ، 3/ ب- استنتج طبيعة الحركة

2/ - أكتب العلاقة النظرية التي تعطي E_c بدلالة v والعلاقة النظرية التي تعطي v بدلالة t

3/- استنتج مما سبق : أ- كتلة الجسم الصلب m/ ب- قيمة التسارع والسرعة الابتدائية v_0

4/- باستعمال القانون الثاني لنيوتن أوجد شدة القوة F

5/- أكتب المعادلة الزمنية للحركة.

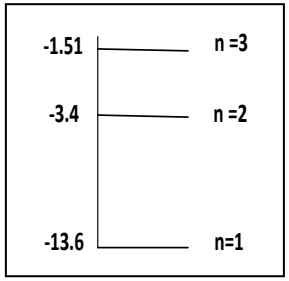
التمرين19:

لدينا نواة ذرة البريليوم $^{9}_{4}Be$

1. ماهي مكونات هذه الذرة؟
2. من وجهة النظر الطاقية ، ماهو توقع ميكانيك نيوتن بالنسبة لهذه الذرة؟
3. إن طيف الإصدار لهذه الذرة لا يحتوي إلا على بعض الخطوط الموافقة لإشعاعات أطوال موجاتها محددة بدقة، ماذا تستنتج؟

التمرين20:

يمثل الشكل التالي مخططا مبسطا لطاقة ذرة الهيدروجين.



1. ماذا تعني المستوى الأساسي ؟
2. ما هو المستوي المختار كمرجع لقياس الطاقة ؟
3. ما هي الطاقة الواجب تقديمها لذرة الهيدروجين لتشردها إذا كانت الذرة في حالتها الأساسية ؟
4. احسب طول موجة الإشعاع الناتج عن انتقال الإلكترون من السوية الثالثة إلى السوية الثانية.
5. هل هذا الإشعاع تم إصداره أم امتصاصه ؟
6. أعد نفس السؤال من أجل الانتقال من السوية 1 إلى السوية 2

$h=6.62.10^{-34}\ (j.s)$ / $C=3.10^{8}\ (m/s)$ /$1ev = 1.6.10^{-19}\ (j)$

التمرين21:

يعبر عن طاقة ذرة الهيدروجين في مستوى طاقي رقمه n بالعلاقة التالية:

$$n \in \mathbb{N}^* / E_0 = 13,6\ eV \ / \ E_n = -\frac{E_0}{n^2}$$

-1 مثل في مخطط للطاقة المستويات: $n=1 / n=2 / n=3 / n=\infty$.

-2 عين الحالة الأساسية و حالات الإثارة و حالة التأين.

-3 بين أن طول الموجة للإشعاع المنبعث خلال انتقال ذرة الهيدروجين من مستوى إثارة أعلى n إلى مستوى إثارة أدنى p يحقق العلاقة التالية:

$$\frac{1}{\lambda_{np}} = R_H \cdot \left(\frac{1}{p^2} - \frac{1}{n^2}\right)$$

R_H ثابتة تسمى ثابتة ريدبرغ حدد قيمتها في النظام العالمي للوحدات.

-4 تمثل الوثيقة التالية طيف الانبعاث لذرة الهيدروجين في المجال المرئي الناتج عن الانتقالات الالكترونية من مستويات n إلى المستوى $p=2$.

-4.1 بماذا تفسر تقطع الطيف؟

-4.2 أحسب طاقة الفوتون المقابل للحزة الطيفية الحمراء.

-4.3 أحسب طول الموجة المقابل للحزة الطيفية الزرقاء علما أن $n=4$.

-4.4 حدد قيمة n في حالة الحزة الطيفية البنفسجية.

التمرين22:

نعطي فيما يلي مخطط الطاقة المبسط لذرة الصوديوم.

المستوى $n=1$ له أدنى طاقة.

-1 بين هذا المخطط أن طاقة ذرة الصوديوم لا يمكنها أن تأخذ سوى قيما محددة، بماذا توصف الطاقة؟ هل ميكانيك نيوتن قادرة على تفسير مستويات الطاقة هذه؟

-2 اللون الأصفر- برتقالي الذي يبعثه مصباح يحتوي على بخار الصوديوم يقابل الانتقال الطاقي الذي يهم المستويين $n=2$و$n=1$.

مثل بسهم هذا الانتقال على مخطط الطاقة في حالة الانبعاث. و احسب طول الموجة للإشعاع المنبعث.

-3 باستغلال المخطط حدد أقصر طول موجة للإشعاع الذي يمكن لذرة الصوديوم أن تبعثه و المجال الطيفي الذي ينتمي إليه هذا الإشعاع.