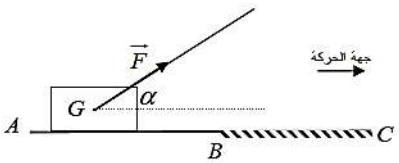
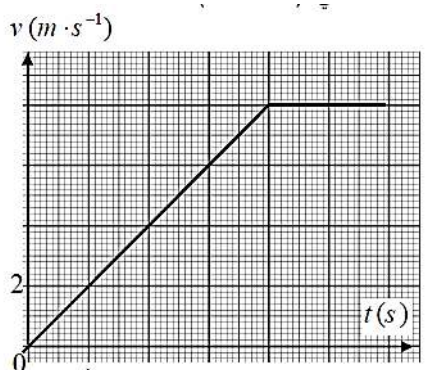
دراسة الحركات على المستوي

التمرين 1: بكالوريا علوم تجريبية 2013 :

يجر حمزة صندوقا كتلته $m = 10kg$ على طريق مستقيم افقي (AC) مركز عطالته G بقوة $\vec{F}$ ثابتة حاملها يصنع زاوية $\alpha = 30°$ مع المستوي الافقي . حيث الجزء (AB) أملس والجزء (BC) خشن. التمثيل البياني يمثل تغيرات سرعة G بدلالة الزمن t .



الشكل-2



الشكل-3

1- أ- استنتج بيانيا طبيعة الحركة والتسارع لـــ G لكل مرحلة.

ب – استنتج المسافة المقطوعة AC .

2- أ- اكتب نص القانون الثاني لنيوتن. ب – جد عبارة شدة قوة الجر $\vec{F}$ ثم احسبها .

جـــ – جد عبارة شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ ثم احسبها .

د – فسر لماذا يمكن للسرعة أن تصبح ثابتة في المرحلة الاخيرة .

التمرين 2: بكالوريا رياضيات 2010

ينزلق جسم (S) كتلته $m = 100g$ على طول مستوي مائل عن الافق بزاوية $\alpha = 20°$ وفق المحور $\overrightarrow{xx'}$, قمنا بالتصوير المتعاقب بكاميرا رقمية وعولج شريط الفيديو ببرمجية $Aviméca$ بجهاز الاعلام الآلي وتحصلنا على النتائج التالية:

$t(s)$	0	0.04	0.06	0.08	0.1	0.12
$v(m/s)$	v_0	0.16	0.20	0.24	0.28	0.32

1- ارسم البيان : $v = f(t)$.

2- بالاعتماد على البيان:

أ- بين طبيعة حركة الجسم (S) واستنتج القيمة التجريبية للتسارع a .

ب- استنتج قيمة السرعة v_0 في اللحظة $t = 0$.

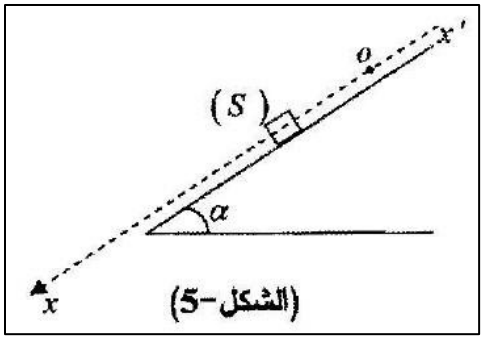
ج- احسب المسافة المقطوعة بين $t_1 = 0.04s$ و $t_2 = 0.08s$.

3- بفرض أن الاحتكاكات مهملة :

أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد العبارة الحرفية للتسارع a_0 ثم احسب قيمته

ب- قارن بين a_0 و a , ماذا تستنتج؟

4- أوجد شدة القوة $\vec{f}$ المنمذجة للاحتكاكات على طول المستوي.



(الشكل-5)

www.dzexams.com

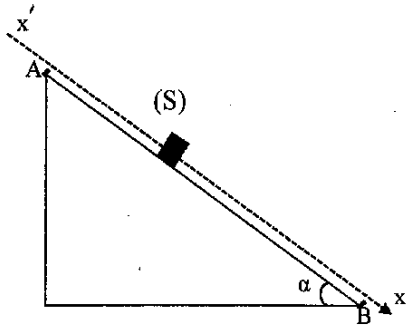
التمرين 3 : بكالوريا علوم تجريبية 2016

نعتبر $g = 10m/s^2$

يتحرك جسم (S) نعتبره نقطيا كتلته $m = 900g$ على مسار مستقيم AB مائل عن الافق بزاوية $\alpha = 35°$ كما هو موضح بالشكل المقابل . ينطلق الجسم من النقطة A دون سرعة ابتدائية . باستعمال تجهيز مناسب ننجز التسجيل المتعاقب لمواضع الجسم اثناء حركته على المسار AB فنحصل على النتائج المدونة في الجدول الاتي:

الموضع	G_0	G_1	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6	G_7	G_8
اللحظة $t(s)$	0.00	0.08	0.16	0.24	0.32	0.40	0.48	0.56	0.64
الفاصلة $x(cm)$	0.0	1.5	6.0	13.5	24.0	37.5	54.0	73.5	96.0

ينطبق الموضع G_0 على النقطة A وينطبق الموضع G_8 على النقطة B ، والمدة الزمنية التي تفصل بين تسجيلين متتاليين هي $\tau = 80ms$.



1- أ– احسب السرعة اللحظية للجسم عند المواضع G_2 ، G_3 ، G_4 ، G_5 ، G_6 .

ب – أوجد قيمة تسارعه عند المواضع G_3 ، G_4 ، G_5 .

ج – استنتج طبيعة الحركة .

2- باهمال قوى الاحتكاك المؤثرة على الجسم (S) :

أ- مثل القوى المطبقة على الجسم (S) .

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المعلم السطحي الارضي الذي نعتبره غاليليا ، أوجد عبارة التسارع a لمركز عطالة الجسم ثم احسب قيمته .

ج – قارن بين القيمة النظرية للتسارع وقيمته التجريبية الموجودة سابقا ، ماذا تستنتج؟

3- باعتبار قوى الاحتكاك تكافئ قوة وحيدة $\vec{f}$ ثابتة في الدة ومعاكسة لجهة الحركة .

أ- احسب شدة القوة $\vec{f}$.

ب- باستخدام مبدأ انحفاظ الطاقة أوجد قيمة سرعة الجسم عند النقطة B .

التمرين 4:

يتحرك جسم (S) نعتبره نقطيا كتلته $m = 500g$ على مسار مستقيم AB مائل عن الافق بزاوية α كما هو موضح بالشكل المقابل . يخضع الجسم (S) أثناء حركته على المستوي المائل الى قوة احتكاك ثابتة الشدة ومعاكسة لجهة الحركة $f = 0.5N$.

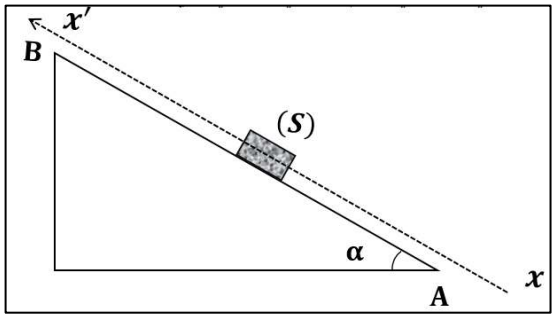
بهدف تحديد زاوية الميل α ندفع الجسم من النقطة A بسرعة v_0 ليتوقف عند النقطة B . باستعمال تقنية المتعاقب لمواضع الجسم اثناء حركته على المسار AB نحصل على النتائج المدونة في الجدول الاتي:

الموضع	G_0	G_1	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6	G_7
اللحظة $t(s)$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
الفاصلة $x(m)$	0	0.47	0.88	1.23	1.52	1.75	1.92	2.03
السرعة $v(m/s)$	///////							/////////
$v^2(m/s)^2$	///////							/////////

ينطبق الموضع G_0 على النقطة A ، والمدة الزمنية التي تفصل بين تسجيلين متتاليين هي $\tau = 100ms$.

1- أ– اكمل الجدول.

www.dzexams.com



ب – ارسم البيان $v^2 = f(x)$

2- باهمال دافعة ارخميدس على الجسم (S) :

أ- مثل القوى المطبقة على الجسم (S) .

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المعلم السطحي الارضي الذي نعتبره غاليليا ، أوجد عبارة التسارع a لمركز عطالة الجسم .

ج- اكتب المعادلات الزمنية للحركة .

د- جد العلاقة التي تربط مربع سرعة الجسم v^2 في موضع ما بدلالة المسافة المقطوعة x .

3- بالاستعانة بالبيان والعلاقة المحصل عليها في السؤال2– د أوجد:

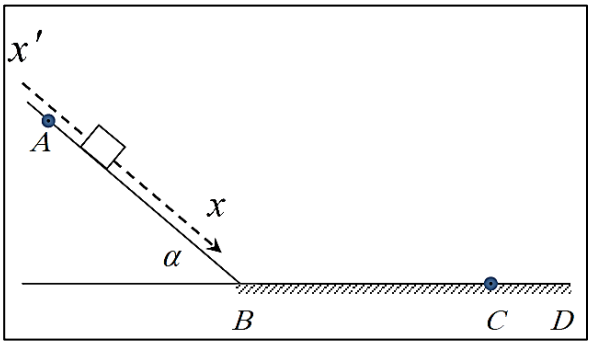
أ- السرعة الابتدائية v_0 .

ب- المسافة الكلية AB .

ج- قيمة زاوية ميل المستوي α . $g = 10m/s^2$

التمرين 5: بكالوريا علوم 2017 دورة استثنائية

متحرك كتلته $m = 800g$ ، ندفعه من اسف مستوي مائل أملس، يميل عن الأفق بزاوية α وبسرعة ابتدائية v_B يتحرك صعودا حتى النقطة A حيث تنعدم سرعته، ليعود تحت تأثير ثقله فيمر بالنقطة B مرة أخرى.



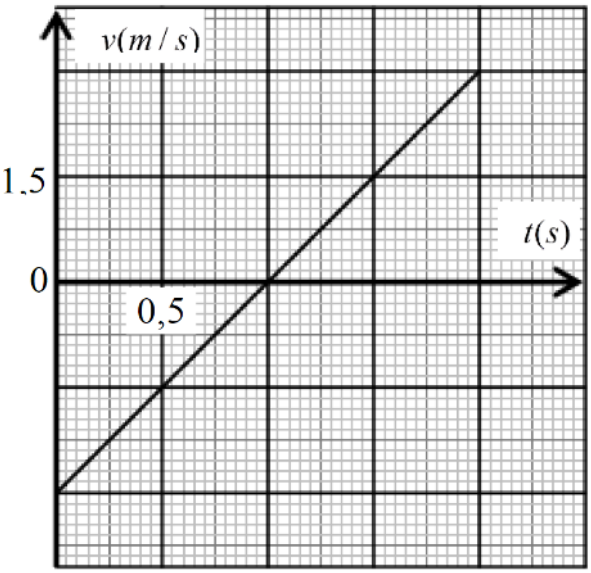
يمثل البيان في الشكل مخطط سرعة مركز عطالة الجسم بدلالة الزمن $v = f(t)$. تعطى $g = 10\,m/s^2$.

1) استنتج من البيان في الشكل:

أ) السرعة الابتدائية v_B .

ب) مسافة الصعود AB.

2) أ) اذكر نص القانون الثاني لنيوتن.



ب) باستخدام القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة التسارع أثناء الصعود ثم استنتج طبيعة الحركة.

ج) احسب زاوية الميل α .

3) بين أن الجسم يعود الى النقطة B بنفس السرعة التي دفع بها.

4) يلاقي الجسم أثناء رجوعه بعد مروره بالنقطة B مستوي افقي BD خشن فتتباطأ حركته ليتوقف عند النقطة C تبعد عن B مسافة $1.8m$.

أ) مثل القوى المؤثرة على الجسم خلال حركته على المقطع BD .

ب) باستخدام مبدا انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم) بين الموضعين B و D ، احسب شدة قوة الاحتكاك.

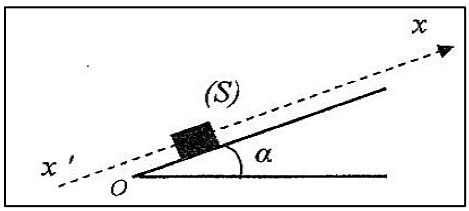
ج) احسب المدة الزمنية المستغرقة لقطع المسافة BC.

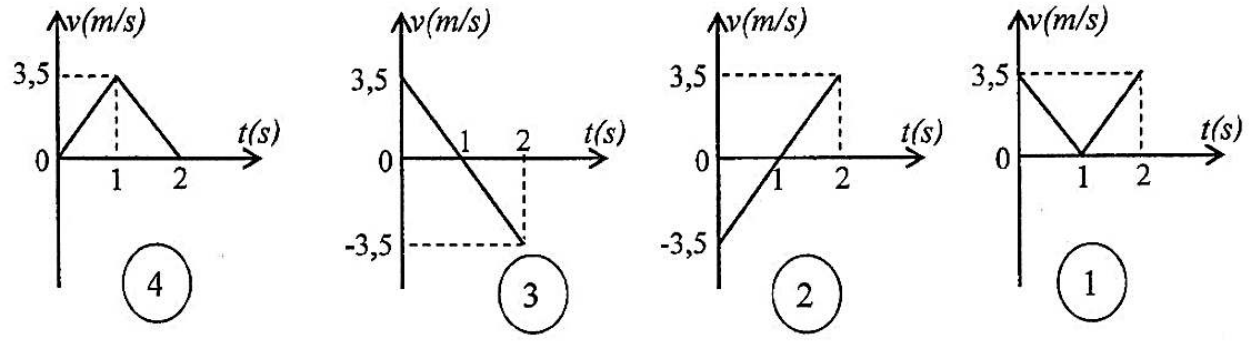
5) اعد رسم مخطط السرعة الموضح في الشكل ثم مثل عليه ما تبقى من منحنى سرعة الجسم على المقطع BD .

www.dzexams.com

التمرين 6: بكالوريا رياضيات 2012

1- لغرض حساب زاوية الميل α لمستوي يميل عن الافق قام فوج من التلاميذ بقذف جسم صلب (S) كتلته $m = 1kg$ في اللحظة $t = 0$ من النقطة O بسرعة $\vec{v}_0$ نحو الاعلى وفق خط الميل الاعظم لمستوي أملس. باستعمال تجهيز مناسب، تمكن التلاميذ من دراسة حركة مركز عطالة (S) والحصول على أحد مخططات السرعة $v = f(t)$ التالية:





أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، ادرس طبيعة حركة الجسم (S) بعد لحظة قذفه من O .

ب- من بين المخططات الاربعة، ما هو المخطط الموافق لحركة الجسم (S) ؟ برر.

جـ – احسب قيمة الزاوية α .

د–احسب المسافة المقطوعة بين اللحظتين $t = 0$ و $t = 2s$.

2- في الحقيقة يخضع الجسم أثناء انزلاقه على المستوي المائل الى قوة احتكاك شدتها ثابتة f .

أ- أحص ومثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S) .

ب- ادرس حركة مركز عطالة الجسم (S) ,ثم استنتج العبارة الحرفية لتسارع حركته.

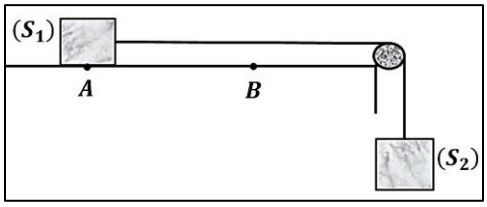
جـ – احسب قيمة التسارع من اجل $f = 1N$ $g = 9.8m \times s^{-2}$

التمرين 7:

نهمل دافعة ارخميدس وتأثير مقاومة الهواء في كامل التمرين. ونعتبر $g = 10m/s^2$.

يتحرك جسم (S_1) كتلته $m_1 = 500g$ على مستوي افقي بتأثير السقوط الشاقولي لجسم (S_2) كتلته $m_2 = 500g$.الجسمان (S_2) و(S_1) مربوطان بواسطة خيط مهمل الكتلة وعديم الامتطاط يمر على محز بكرة مهملة الكتلة بإمكانها الدوران دون احتكاك على محور افقي ثابت .

يخضع الجسم (S_1) أثناء حركته على المستوي الافقي الى قوة احتكاك ثابتة الشدة f. في اللحظة $t = 0$ ينطلق الجسم (S_1) من النقطة A دون سرعة ابتدائية فيقطع المسافة $AB = 2m$. نأخذ كمبدأ للفواصل النقطة A .



1- مثل القوى المؤثرة على الجسمين (S_1) و(S_2) .

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسمين (S_1) و(S_2):

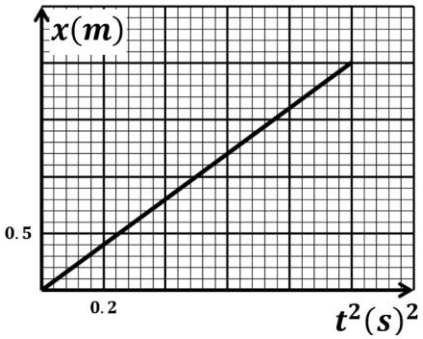
أ- بين أن المعادلة التفاضلية للفاصلة x تعطى بالعلاقة التالية: $\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{g}{2} - \frac{f}{2m_1}$.

ب- استنتج طبيعة حركة الجسم (S_1).

ج- باستغلال الشروط الابتدائية أوجد حلا للمعادلة التفاضلية السابقة.

www.dzexams.com

3- باستعمال تقنية التصوير المتعاقب درسنا تغيرات الفاصلة x بدلالة مربع الزمن للجسم (S_1) النتائج المتحصل عليها مكنتنا من رسم البيان في الشكل:



أ- احسب من البيان قيمة التسارع a .

ب- حدد سرعة الجسم عند الموضع B .

ب- استنتج قيمة كل من قوة الاحتكاك f وتوتر الخيط T .

4- عند وصول الجسم (S_1) الى النقطة B ينقطع الخيط فجأة في لحظة نعتبرها من جديد $t = 0$.

أ- حدد طبيعة حركة كل جسم بعد انقطاع الخيط مع التعليل.

ب- استنتج قيمة تسارع كل جسم.

ج- احسب المسافة التي يقطعها الجسم(S_1) حتى يتوقف ثم استنتج المدة اللازمة لذلك.

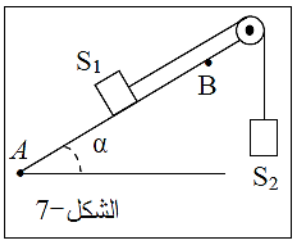
د- حدد سرعة الجسم (S_2)عند توقف الجسم (S_1) .

- ما هي المسافة التي يقطعها الجسم (S_2) من لحظة انقطاع الخيط الى لحظة توقف الجسم (S_1) .

$$g = 10m/s^2$$

التمرين 8: بكالوريا رياضيات 2014:

تمثل الجملة المبينة في الشكل −7− جسما نقطيا (S_1) كتلته $m_1 = 400g$ ينزلق بدون احتكاك على سطح مستو مائل عن الافق بزاوية $\alpha = 30°$ ويرتبط بواسطة خيط مهمل الكتلة وعديم الامتطاط ويمر على محز بكرة مهملة الكتلة بجسم صلب (S_2) كتلته $m_2 = 400g$.



الشكل−7

نترك الجملة عند اللحظة $t = 0$ فينطلق الجسم (S_1) من النقطة A بدون سرعة ابتدائية .

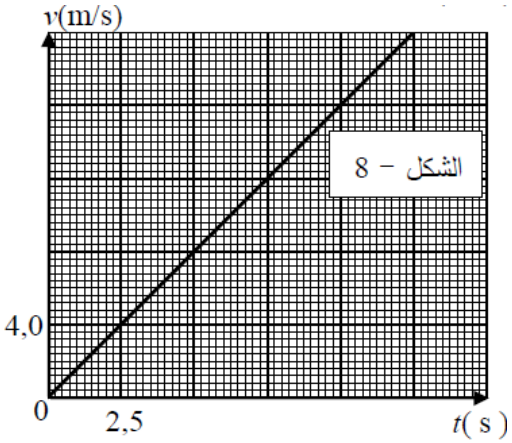
$$g = 10m \times s^{-2}$$

أ- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسمين (S_1) و(S_2) .

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد طبيعة حركة الجسم (S_1) ثم احسب قيمة تسارع مركز عطالته .

جـــ – جد سرعة الجسم (S_1) عند النقطة B علما أن $AB = 1.25m$ ثم استنتج المدة المستغرقة لذلك .

1- مكنت الدارسة التجريبية من رسم منحنى تغيرات سرعة الجسم (S_1) بدلالة الزمن $v = f(t)$ في الشكل −8 .



أ- من المنحنى جد قيمة تسارع الجسم (S_1) وقارنها مع المحسوبة سابقا .

ب- فسر اختلاف قيمة التسارع في الحالتين .

جـــ – بناء على هذا التفسير بين أن سرعة الجسم (S_1) تحقق المعادلة التفاضلية التالية: $\frac{dv(t)}{dt} = \frac{g}{2}(1 - \sin\alpha) - \frac{f}{2m_1}$ حيث $\vec{f}$ قوة الاحتكاك التي يؤثر بها سطح المستوي المائل على الجسم (S_1) .

د – استنتج قيمة كل من شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ وشدة توتر الخيط $\vec{T}$.

التمرين 9: بكالوريا رياضيات 2011

يجر جسم (S_2) كتلته $m_2 = 600g$ بواسطة خيط مهمل الكتلة وعديم الامتطاط يمر على محز بكرة مهملة الكتلة عربة (S_1) كتلتها $m_1 = 800g$ تتحرك على مستوي يميل عن الافق بزاوية $\alpha = 30°$.في وجود قوى احتكاك $\vec{f}$ شدتها ثابتة ولا تتعلق بسرعة العربة . في اللحظة $t = 0$ تنطلق العربة من نقطة A دون سرعة ابتدائية فتقطع المسافة $AB = x$ كما هو موضح في الشكل . نأخذ كمبدأ للفواصل النقطة A .

www.dzexams.com

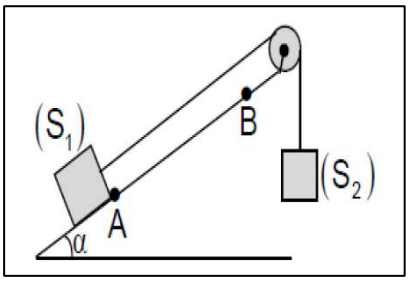
1- أعد رسم الشكل وأحص عليه القوى الخارجية المؤثرة على (S_2) و (S_1) .

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على (S_2) و (S_1):

أ- بين أن المعادلة التفاضلية للفاصلة x تعطى بالعلاقة التالية: $\frac{d^2x}{d^2} = \frac{(m_2 - m_1 \sin\alpha)}{m_1+m_2} g - \frac{f}{m_1+m_2}$.

ب- استنتج طبيعة حركة الجسم (S_1).

ج- باستغلال الشروط الابتدائية أوجد حلا للمعادلة التفاضلية السابقة.

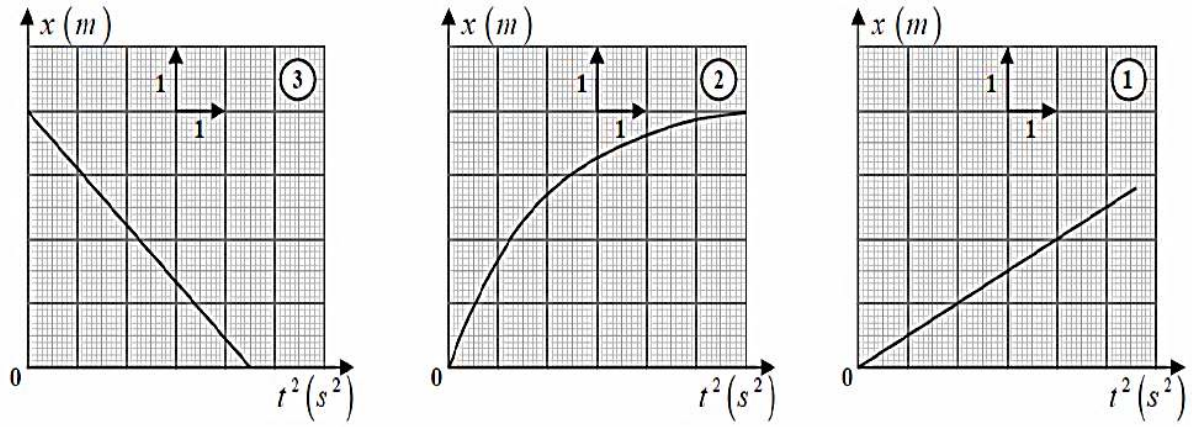


3- من اجل قيم مختلفة لـــ x كررنا التجربة السابقة عدة مرات فتحصلنا على منحنى بياني يلخص طبيعة حركة الجسم (S_1)

أ- من بين المنحنيات الثلاث 1-2-3 ما هو البيان الذي يتفق مع الدراسة النظرية ؟ علل.

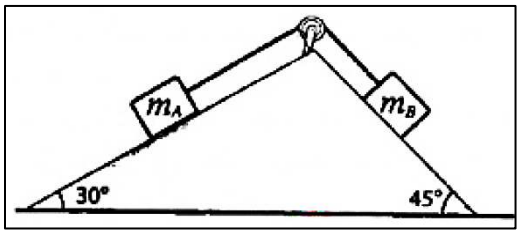
ب- احسب من البيان قيمة التسارع a .

ج- استنتج قيمة كل من قوة الاحتكاك f وتوتر الخيط T علما ان $g = 9.8m \times s^{-1}$



التمرين 10:

تتكون الجملة في الشكل-1 من عربتين عربة A كتلتها $m_A = 0.5kg$ وعربة B كتلتها m_B موضوعتين على سكتين مائلتين عن الافق بزاويتين $\alpha = 30°$ و $\beta = 45°$ بالنسبة للأفق, موصولتين بخيط عديم الامتطاط ومهمل الكتلة يمر بمحز بكرة مهملة الكتلة .



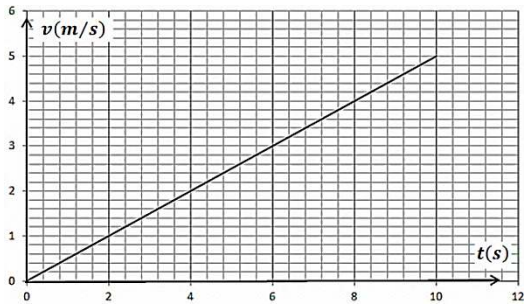
1- أوجد العلاقة التي تربط بين m_A , m_B , α و β عند التوازن وذلك بإهمال الاحتكاكات . ثم استنتج كتلة العربة m_B .

2- نضع فوق العربة B كتلة اضافية بحيث تصبح $m_B = 2m_A$ ثم نترك الجملة لحالها دون سرعة ابتدائية .

أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد طبيعة الحركة ثم بين ان تسارعها $a = 3\,m/s^2$.

ب- ما هي سرعة الجملة بعد $5s$ من بدأ الحركة .

3- بتقنية التصوير المتعاقب تمكنا من رسم منحنى السرعة بدلالة الزمن :



أ- احسب قيمة التسارع وقارنها مع المحسوبة سابقا .

ب- ما هو سبب الاختلاف بين القيمتين.

ج- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن عبارة التسارع من الشكل:

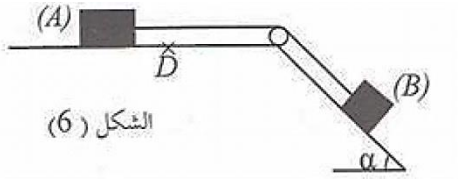
www.dzexams.com

$a = \frac{g}{3}(2\sin\beta - \sin\alpha) - \frac{2f}{3m_A}$. يمكن اعتبار ان الاحتكاك ثابت الشدة ونفسه على السكتين.

د- احسب قيمة الاحتكاك f وتوتر الخيط T . $g = 10\,m/s^2$

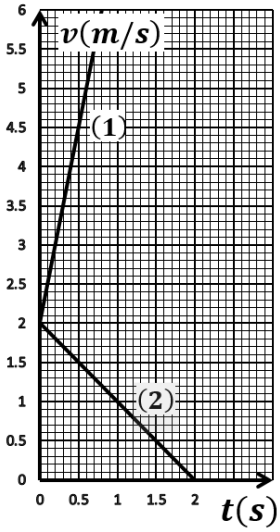
التمرين 11: بكالوريا رياضيات 2015:

تتكون الجملة الموضحة بالشكل من: عربتين نعتبرهما نقطيتين عربة (A) كتلتها $m_A = 300g$ وعربة (B) كتلتها $m_B = 150g$ موصولتين بخيط مهمل الكتلة وعديم الامتطاط يمر على محز بكرة مهملة الكتلة، والاحتكاك مهمل على المستوي المائل. تحرر الجملة من السكون وتخضع العربة (A) خلال حركتها لقوة احتكاك $\vec{f}$ ثابتة. نعتبر $g = 10m/s^2$



الشكل (6)

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على كل عربة أثبت أن المعادلة التفاضلية لحركة الجملة تعطى بالعلاقة : $\frac{dv}{dt} + \beta = 0$ حيث β ثابت يطلب تعيين عبارته بدلالة: α ، m_A ، m_B ، g و f .



2- عند بلوغ العربة (A) الموضع D ينقطع الخيط فجأة ، باستعمال تجهيز مناسب مكن من تسجيل سرعتي العربتين (A) و (B) ابتداء من لحظة انقطاع الخيط. بياني الشكل المقابل يمثلان تغيرات سرعتي العربتين خلال الزمن.

أ- حدد المنحنى الموافق لسرعة كل عربة مع التعليل .

ب- اعتمادا على المنحنيين استنتج:

- تسارع حركة كل عربة .
- المسافة المقطوعة من طرف العربة (A) خلال هذه المرحلة .

جـ – استنتج شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ وقيمة الزاوية α.

تمرين 12: بكالوريا رياضيات 2013

يعتبر القفز على الخنادق بواسطة الدراجات النارية احد التحديات التي تواجه المجازفين . إن التغلب على هذه التحديات يتطلب التعرف على بعض الشروط التي يجب توفرها لتحقيق هذا التحدي.

يتكون مسلك المجازفة من قطعة مستقيمة افقية AB , واخرى BC تميل عن الافق بزاوية $\alpha = 10°$ وخندق عرضه d . ننمذج الجملة (الدراج+ الدراجة) بجسم صلب (S) مركز عطالته G وكتلته $m = 170kg$.

1- تمر الجملة (S) بالنقطة A في اللحظة $t = 0$ بسرعة $v_A = 10\,m \times s^{-1}$ وفي اللحظة $t_1 = 5s$ تمر من النقطة B بالسرعة v_B . الشكل–5– يمثل تغيرات سرعة مركز عطالة الجملة بدلالة الزمن.

اعتمادا على البيان حدد: أ– حدد طبيعة الحركة , ثم استنتج تسارع مركز عطالة الجملة (S) .

ب – احسب المسافة المقطوعة AB .

2- تخضع الجملة في الجزء BC الى قوة دفع المحرك $\vec{F}$ وقوة احتكاك شدتها $f = 500N$. القوتان ثابتتان وموازيتان للمسار BC .

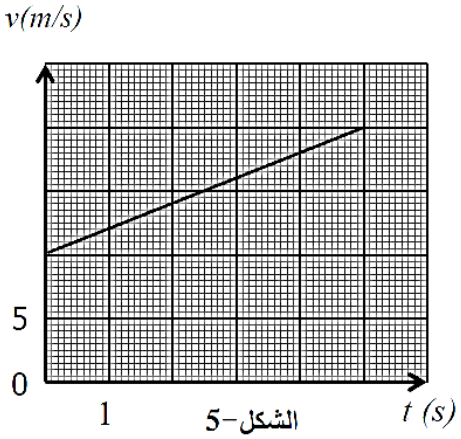
- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد شدة القوة $\vec{F}$ حتى تبقى للجملة (S) نفس التسارع في الجزء AB

3- تصل الجملة (S) الى النقطة C بسرعة $v_C = 25\,m \times s^{-1}$ وتغادر ها لتسقط في النقطة P .

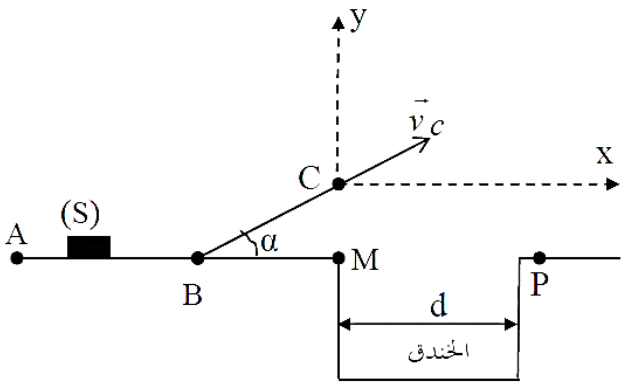
أ- باعتبار لحظة المغادرة مبدأ الازمنة , ادرس حركة مركز عطالة الجملة (S) في المعلم (Cx, Cy) ثم جد معادلة مسارها .

ب- هل يجتاز الدراج الخندق أم لا ؟ برر اجابتك علما أن : $d = 40m$ و $BC = 56.3m$.

www.dzexams.com



الشكل-5

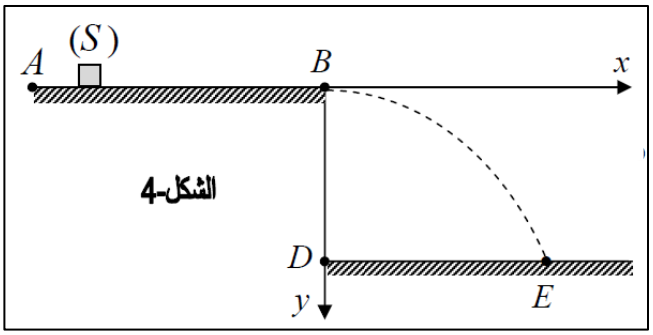


الشكل-4

التمرين 13: بكالوريا علوم تجريبية 2014

نقذف في الحظة $t = 0$ جسما صلبا (S) نعتبره نقطة مادية كتلتها $m = 400g$ على مستوي أفقي بسرعة ابتدائية $\vec{v}_0$ من النقطة A نحو النقطة B حيث $AB = 1.4m$. يخضع الجسم (S) أثناء حركتها لقوى احتكاك تكافئ قوة معاكسة لجهة الحركة وثابتة الشدة $\vec{f}$ الشكل-4

1- أ- مثل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الجسم (S) .



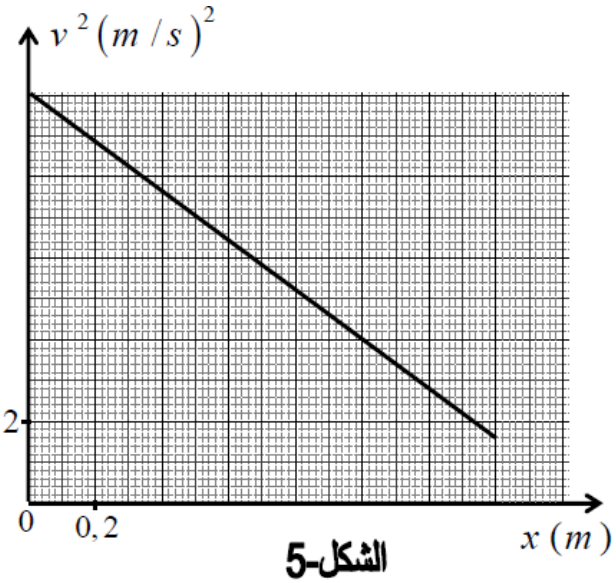
الشكل-4

ب – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن المعادلة التفاضلية المميزة للحركة تعطى بالعبارة: $\frac{dv}{dt} = -\frac{f}{m}$.

جـ – باعتبار النقطة A مبدأ للفواصل، اكتب المعادلتين الزمنيتين $v(t)$ و $x(t)$ بدلالة : f , v_0 و m .

- استنتج العلاقة النظرية $v^2 = f(x)$.

2- المنحنى – الشكل-5- يمثل تغيرات v^2 بدلالة x . استنتج قيمة السرعة الابتدائية v_0 وشدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.



الشكل-5

3- يغادر الجسم (S) المستوي الافقي AB في النقطة B بسرعة $\vec{v}_B$ ليسقط في الموضع E حيث : $\overline{BD} = 0.5m$.

أ- ادرس طبيعة حركة مركز عطالة الجسم (S) بعد مغادرته النقطة B في المعلم (Bx, By) .

ب- اكتب معادلة مسار الحركة $y = f(x)$.

جـ – حدد المسافة الافقية DE وسرعة الجسم (S) في الموضع E .

يعطى : تهمل مقاومة الهواء ودافعة ارخميدس.

$g = 10m \times s^{-2}$

www.dzexams.com

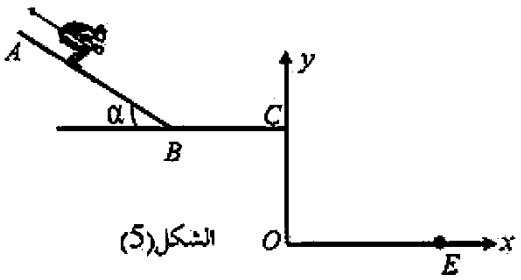
التمرين 14: بكالوريا رياضيات 2015:

بمناسبة البطولة العلمية للتزلج على الجليد اختار المنظمون المسلك الموضح بالشكل–5 والمتكون من:

AB : مستوي مائل زاوية ميله $\alpha = 30°$ وطوله $AB = 50m$.

BC: مستوي افقي.

CO: هوة ارتفاعها h عن سطح الارض.



الشكل(5)

نفرض أن كتلة المتزلج ولوازمه هي: $m = 80kg$ ، $g = 10m/s^2$. ينطلق المتبارون فرادى من قمة المستوي المائل دون سرعة ابتدائية.

1- أ– بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (المتزلج) بين الموضعين A و B ،

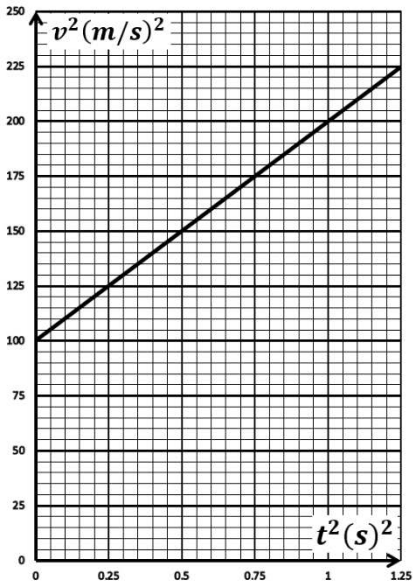
استنتج شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ التي نعتبرها ثابتة على طول المسار ABC علما أنه يبلغ الموضع B بالسرعة $v_B = 20\,m/s$.

ب – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد طبيعة الحركة على المسار AB واحسب تسارعها.

2- يغادر المتزحلق المستوي الافقي BC عند الموضع C في لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة ليسقط في الموضع E . نهمل مقاومة الهواء ودافعة ارخميدس .

- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة ، جد المعادلتين الزمنيتين للحركة $x(t)$ و $y(t)$ في المعلم (ox, oy) المرتبط بمرجع غاليلي، ثم استنتج معادلة المسار.

3- بيان الشكل المقابل يمثل تغيرات مربع سرعة المتزحلق بدلالة مربع الزمن من لحظة مغادرة المستوي الافقي حتى وصوله الموضع E .



أ- اكتب عبارة السرعة v بدلالة v_x و v_y ثم أوجد العلاقة النظرية بين v^2 و t^2 .

ب- استنتج بيانيا قيمة السرعة عند كل من الموضعين C و E .

جـ – احسب الارتفاع h.

التمرين 15 : بكالوريا رياضيات 2016

لمعرفة الشدة f لقوة الاحتكاك التي يخضع لها الجسم الصلب (S) أثناء حركته على مستو مائل $AO = d = 1{,}5m$ ، زاوية ميله عن الأفق $\alpha = 45°$ ، نتركه دون سرعة ابتدائية من النقطة A وعندما يصل الى النقطة O يغادرها ليسقط على الأرض عند النقطة N .

نعتبر $g = 9.8m/s^2$ ، نعتبر (S) نقطيا وكتلته $m = 500\text{g}$.

بحصة الاعمال المخبرية رسم التلاميذ البيان الممثل لتغيرات سرعة الجسم (S) بدلالة الزمن وذلك انطلاقا من التصوير المتعاقب لحركته على الجزء AO وسجلوا كذلك احداثيي النقطة N موضع سقوط الجسم (S) على سطح الراض بعد مغادرته المستوي المائل فوجدوا $(x_N = 0.62m \ , y_N = h = 1.00m)$

1- قياس f باستغلال التصوير المتعاقب: نرمز بـــ a لتسارع (S) على الجزء AO .

أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على (S) أثناء حركته على AO بين أن : $f = m(\text{g}\sin\alpha - a)$.

ب- باستغلال بيان الشكل اوجد قيمة التسارع a لحركة (S) ثم استنتج الشدة f لقوة الاحتكاك المؤثرة عليه .

2- قياس f باستغلال احداثيات النقطة N: باعتبار مبدأ الأزمنة اللحظة التي يغادر فيها الجسم (S) النقطة O .

أ- أوجد المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ المميزيتين لحركة (S) في المعلم (Ox, Oy) .

ب- استنتج معادلة المسار $y = f(x)$.

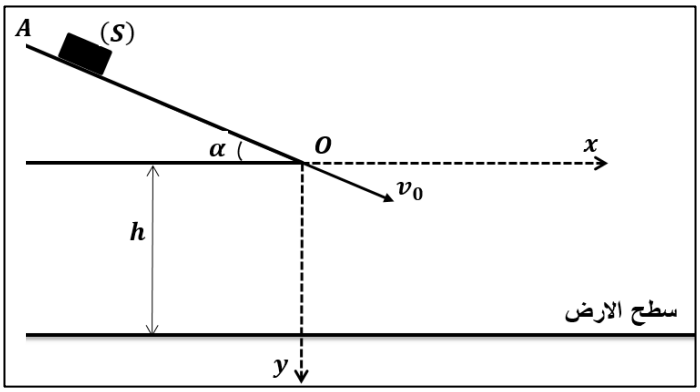
www.dzexams.com

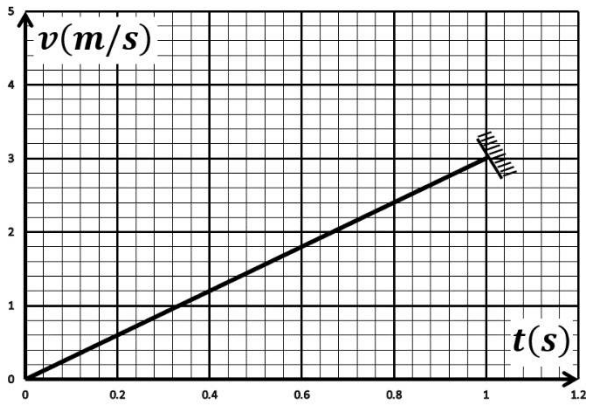
ج- احسب v_0 طويلة شعاع السرعة التي غادر بها الجسم (S) المستوي المائل.

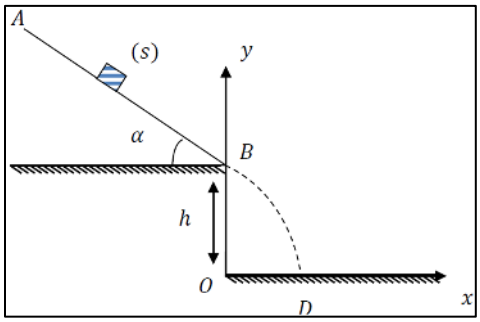
د- استنتج من جديد قيمة a طويلة شعاع تسارع (S) على الجزء AO .

ه- باعتماد العلاقة المبينة في السؤال 1- أ ، أوجد من جديد الشدة f لقوة الاحتكاك.

3- اذا علمت ان مجال حدود أخطاء القياس هو : $1.8N \leq f \leq 2.0N$. ماذا تستنتج؟







التمرين 16: بكالوريا رياضيات 2017:

نهمل في كامل التمرين تأثير الهواء ونأخذ $g = 9.81\,m/s^2$.

قصد دراسة تأثير قوة الاحتكاك على طبيعة حركة جسم صلب (S) كتلته m ، نتركه من نقطة A أعلى مستوي مائل، زاوية ميله عن الأفق α وطوله $AB = 1m$ دون سرعة ابتدائية ليتحرك وفق خط الميل الأعظم باتجاه النقطة B .

I. الدراسة التجريبية:

نغير في كل مرة من شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ بتغيير الورق الكاشط الذي ينزلق عليه الجسم، فتحصلنا على النتائج التالية:

$f(N)$	0,5	1,0	1,5	2,0
$a(m/s^2)$	3,9	2,9	1,9	0,9

1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد عبارة a تسارع مركز عطالة الجسم (S).

2) ارسم البيان الممثل لتغيرات a تسارع مركز عطالة الجسم (S) بدلالة شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

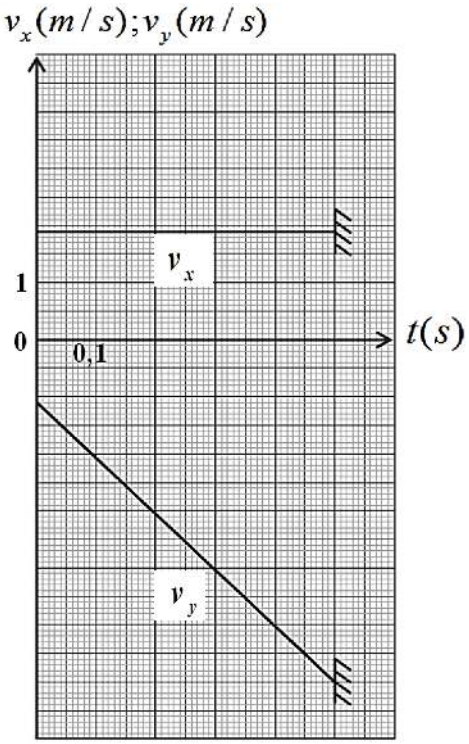
3) اوجد قيمة زاوية الميل α وكتلة الجسم m .

4) مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم (S)) بين الموضعين A و B .

5) بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم (S)) :

أ) اوجد عبارة شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ واحسب قيمتها من اجل $v_B = 2.19m/s$.

ب) تأكد بيانيا من قيمة $\vec{f}$ السابقة.



II. يغادر الجسم (S) النقطة B ليسقط على الأرض عند النقطة D . يمثل الشكل المقابل بياني تغيرات مركبتي شعاع السرعة v_x و v_y في المعلم $(\overrightarrow{ox}, \overrightarrow{oy})$ بدلالة الزمن.

اعتمادا على البيانين:

www.dzexams.com

1) حدد طبيعة حركة الجسم (S) في المعلم $(\overrightarrow{ox},\overrightarrow{oy})$.

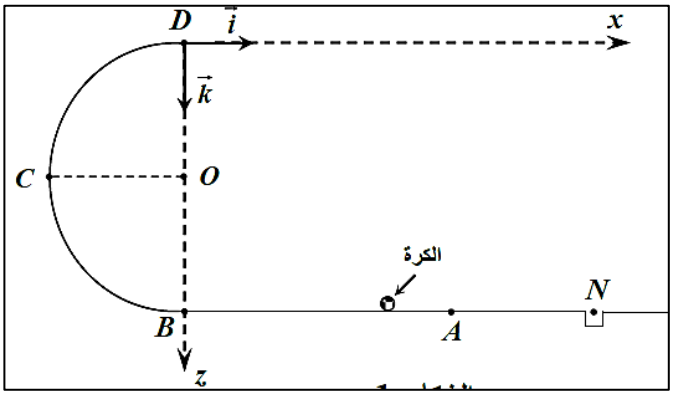
2) أوجد قيمة كل من الارتفاع h والمدى x_D .

3) أوجد قيمة سرعة الجسم (S) عند النقطة D .

التمرين 17: بكالوريا رياضيات 2017

في كامل التمرين نهمل قوى الاحتكاك وتأثير الهوى.

في لعبة تستهوي الأطفال، قذف لاعب كرة مضرب كرة صغيرة نعتبرها نقطية كتلتها $m = 45g$ من النقطة A لكي تسقط في الحفرة عند النقطة N ، مرورا بالمواضع B ، C و D مع العلم أن موضع N يقع على نفس الاستقامة الافقية مع الموضعين A و B ، والمسلك BCD عبارة عن نصف دائرة مركزها O ونصف قطرها $r = 0.5m$ حيث D تنتمي للشاقول المار بالنقطة B.



1- الحالة الأولى: محاولة فاشلة لم تتجاوز فيها الكرة النقطة C.

- اوجد سرعة قذف الكرة عند النقطة A بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة.

2- الحالة الثانية: محاولة أخرى بلغت الكرة النقطة D بسرعة $v_D = 6.71m/s$.

أ) ما هي قيمة السرعة v_A التي قذف بها اللاعب الكرة؟

ب) بين ان عبارة شدة فعل المسلك $\vec{R}$ على الكرة عند النقطة D تعطى بالعبارة $R = m\left(\frac{{v_A}^2}{r} - 5g\right)$ ثم احسب قيمتها.

ج) بين ان فاصلة ارتطام الكرة بالمستوي الافقي المار بالنقطة A تعطى بالعبارة $x = 2v_D \times \sqrt{\frac{r}{g}}$.

د) هل وفق اللاعب في رميته أم لا؟ برر اجابتك.

يعطى: $g = 10\,m/s^2$ ، $AN = 1\,m$ ، $AB = 2\,m$.

التمرين 18: بكالوريا تقني رياضي 2008

ملاحظة: نهمل تأثير الهواء وكل الاحتكاكات.

يترك جسم نقطي (S) دون سرعة ابتدائية من النقطة A لينزلق وفق خط الميل الاعظمي AB لمستوي مائل يصنع مع الافق زاوية $\alpha = 30°$, المسافة $AB = L$.

يتصل AB مماسيا في النقطة B بسلك دائري BC مركزه O ونصف قطره r بحيث تكون النقاط A ، B , C و O في نفس المستوي الشاقولي والنقطتان B و C على المستوي الافقي.

يعطى: كتلة الجسم (S) : $m = 0.2kg$ ، $g = 10\,m/s^2$ ، $L = 5\,m$ ، $r = 2\,m$.

1- أوجد عبارة سرعة الجسم (S) عند مروره بالنقطة B بدلالة L ، g و α ثم احسب قيمتها.

2- حدد خصائص شعاع السرعة للجسم (S) في النقطة C.

3- أ- أوجد بدلالة m ، g و α عبارة شدة القوة التي تطبقها الطريق على الجسم (S) خلال انزلاقه على المستوي المائل ثم احسب قيمتها.

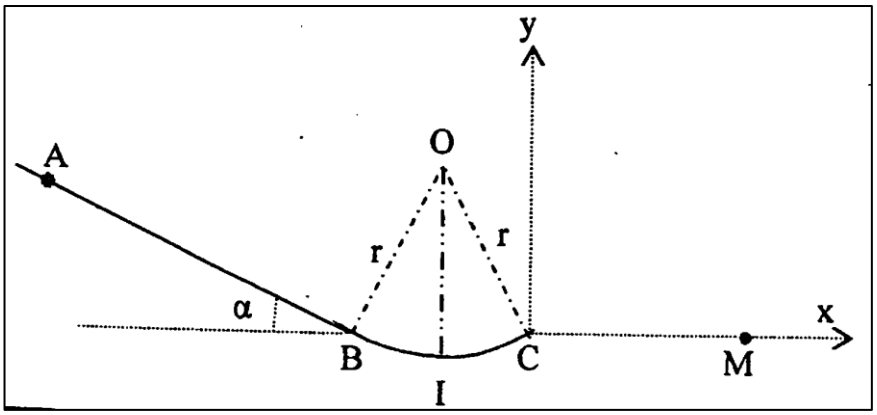
ب- لتكن I أخفض نقطة من المسار الدائري BC . يمر الجسم (S) بالنقطة I بالسرعة $v_I = 7.37\,m/s$. احسب شدة القوة التي يطبقها الطريق على الجسم (S) عند النقطة I.

4- عند وصول الجسم (S) الى النقطة C يغادر المسار BC ليقفز في الهواء.

www.dzexams.com

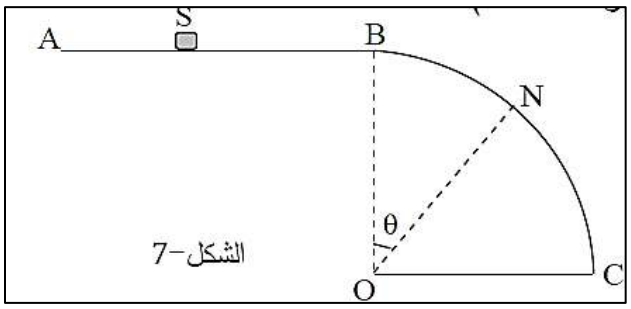
أ- أوجد في المعلم $(\overrightarrow{Cx},\overrightarrow{Cy})$ المعادلة الديكارتية $y=f(x)$ لمسار الجسم (S) . نأخذ مبدأ الازمنة $t=0$ لحظة مغادرة الجسم (S) النقطة C .

ب- يسقط الجسم (S) على المستوي المار بالنقطتين B و C في النقطة M . احسب المسافة CM.



التمرين 19: بكالوريا رياضيات 2014:

لدراسة حركة جسم صلب (S) كتلته $m=100g$ على السطح الدائري الشاقولي الاملس BC نصف قطره $r=10m$, نقذفه من النقطة A بسرعة ابتدائية افقية $\vec{v}_A$ ليتحرك على السطح الافقي $AB=d=1m$, حيث تكون شدة قوة الاحتكاك على هذا الجزء ثابتة $f=0.8N$ وجهتها معاكسة لجهة الحركة , يمر الجسم (S) بالنقطة B بداية السطح BC بالسرعة $\vec{v}_B$ ويواصل حركته عليه ليغادره عند النقطة N . (الشكل -7) .



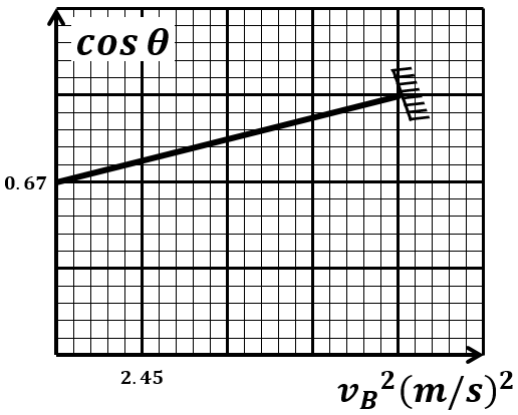
الشكل-7

1- أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن حركة (S) على الجزء AB مستقيمة متباطئة بانتظام.

ب – بين أن v_A سرعة القذف يمكن كتابتها بالعبارة التالية:

$$v_A{}^2 = v_B{}^2 + \frac{2\times d\times f}{m}$$.

2- الشكل -8 يمثل منحنى تغيرات $\cos\theta$ بدلالة $v_B{}^2$, حيث θ هي الزاوية التي من أجلها يغادر الجسم (S) السطح الدائري في النقطة N بالسرعة $\vec{v}_N$



أ- بتطبيق مبدا انحفاظ الطاقة جد عبارة $v_N{}^2$ بدلالة $v_B{}^2$, g , r و θ .

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد عبارة $\vec{R}$ لفعل السطح الدائري على الجسم (S) .

جـ – جد العبارة النظرية لـ $\cos\theta$ بدلالة $v_B{}^2$, g و r التي من أجلها يغادر الجسم (S) السطح الدائري في النقطة N .

د – بالاعتماد على السؤال (جـ) والمنحنى جد قيمة g تسارع الجاذبية الارضية في مكان التجربة.

3- ما هي أكبر قيمة للزاوية θ وقيمة السرعة v_A عندئذ؟

www.dzexams.com