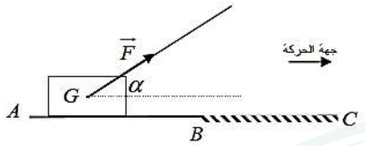
najah213.com · نجاح 213

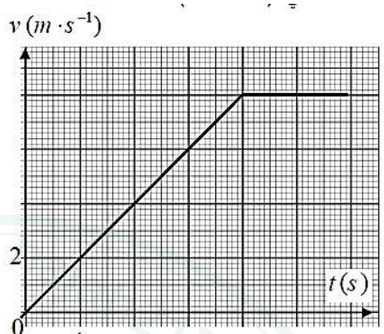
## دراسة الحركات على المستوي

**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 $t = 0$ .

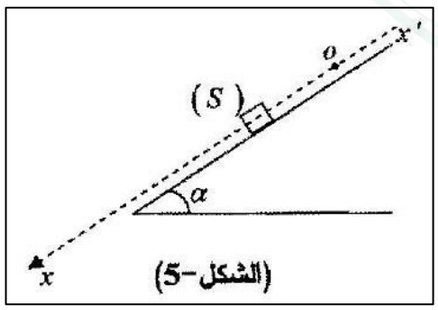
ج- احسب المسافة المقطوعة بين $t_1 = 0.04s$ و $t_2 = 0.08s$ .

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)



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

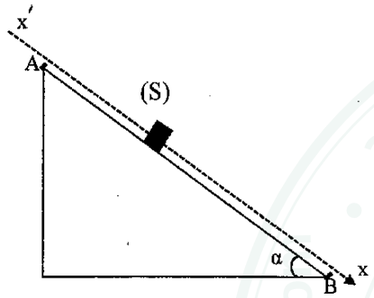
**التمرين 3 : بكالوريا علوم تجريبية 2016**

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 $\alpha$ 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 $\alpha$ 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:

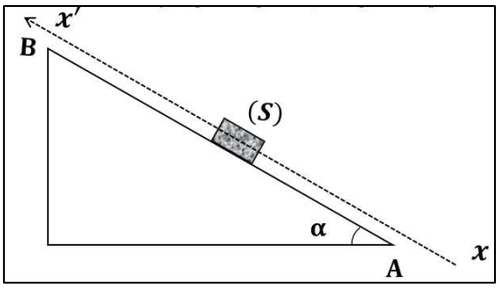
| الموضع | $G_0$ | $G_1$ | $G_2$ | $G_3$ | $G_4$ | $G_5$ | $G_6$ | $G_7$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| اللحظة $t(s)$ | 0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 |
| الفاصلة $x(m)$ | 0 | 0.47 | 0.88 | 1.23 | 1.52 | 1.75 | 1.92 | 2.03 |
| السرعة $v(m/s)$ | /////// | | | | | | | /////////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

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

1- أ- اكمل الجدول.



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.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:

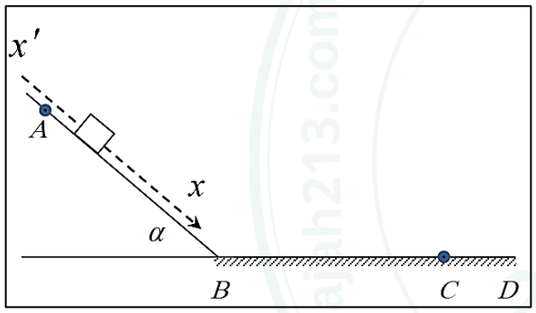
أ- السرعة الابتدائية $v_0$ .

ب- المسافة الكلية $AB$ .

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

**التمرين 5: بكالوريا علوم 2017 دورة استثنائية**

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



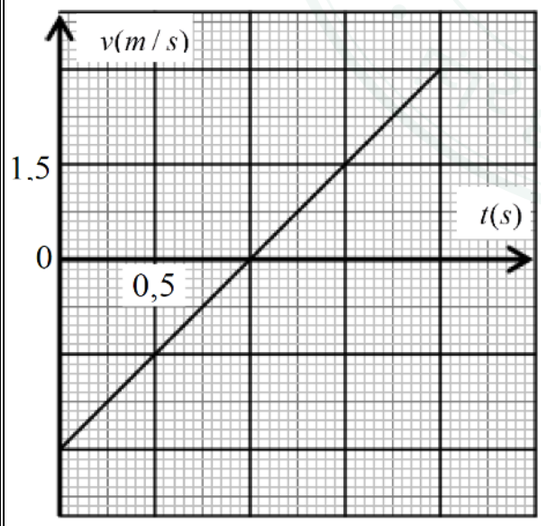

يمثل البيان في الشكل مخطط سرعة مركز عطالة الجسم بدلالة الزمن $v = f(t)$ . تعطى $g = 10\,m/s^2$ .

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 $\alpha$ .

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 $BC$.

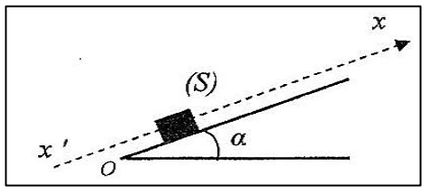
5) اعد رسم مخطط السرعة الموضح في الشكل ثم مثل عليه ما تبقى من منحنى سرعة الجسم على المقطع $BD$ .

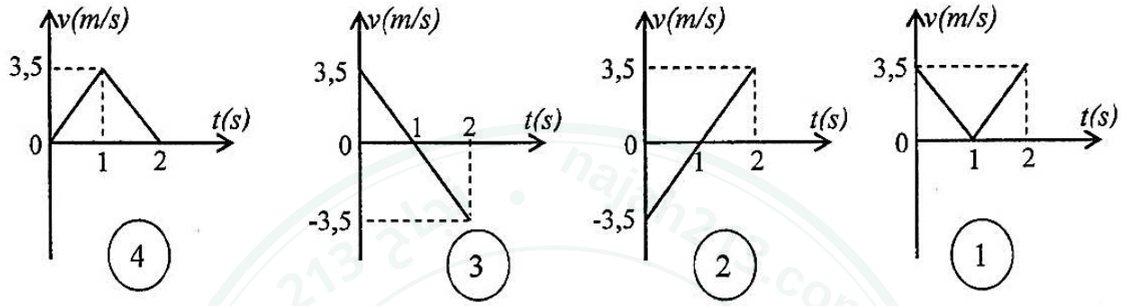


فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

**التمرين 6: بكالوريا رياضيات 2012**

1- لغرض حساب زاوية الميل $\alpha$ 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 $\alpha$ .

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.

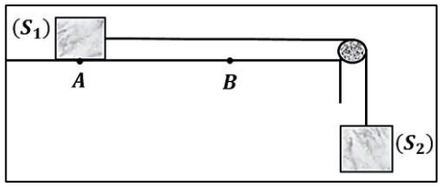
جـ – احسب قيمة التسارع من اجل $f = 1N$ $g = 9.8m \times s^{-2}$

**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: $\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{g}{2} - \frac{f}{2m_1}$ .

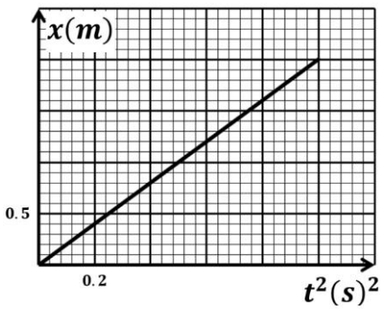
ب- استنتج طبيعة حركة الجسم $(S_1)$.

ج- باستغلال الشروط الابتدائية أوجد حلا للمعادلة التفاضلية السابقة.



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

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 $(S_1)$ .

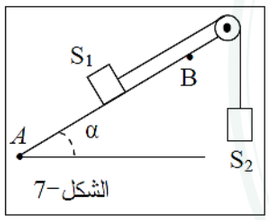
- ما هي المسافة التي يقطعها الجسم $(S_2)$ من لحظة انقطاع الخيط الى لحظة توقف الجسم $(S_1)$ .

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

**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 $m_2 = 400g$ .

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



الشكل–7

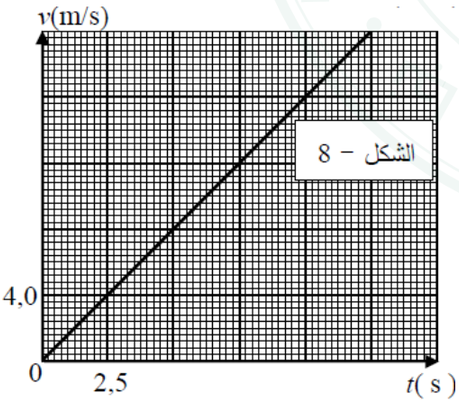
$$g = 10m \times s^{-2}$$

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 .

جـ – 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 .



الشكل – 8

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

ب- فسر اختلاف قيمة التسارع في الحالتين .

جـ – 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 $A$ .



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

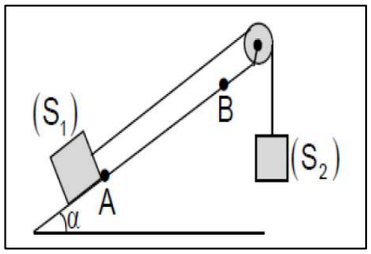
1- أعد رسم الشكل وأحص عليه القوى الخارجية المؤثرة على $(S_2)$ و$(S_1)$ .

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.

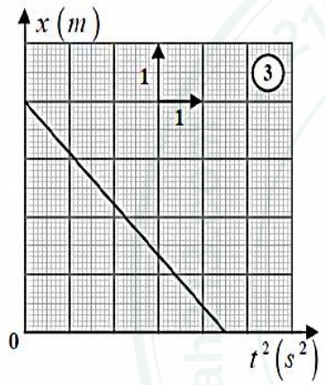


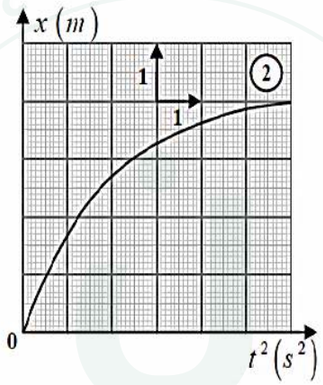

3- من اجل قيم مختلفة لـــ $x$ كررنا التجربة السابقة عدة مرات فتحصلنا على منحنى بياني يلخص طبيعة حركة الجسم $(S_1)$

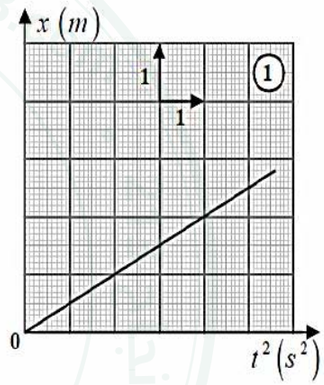
أ- من بين المنحنيات الثلاث 1-2-3 ما هو البيان الذي يتفق مع الدراسة النظرية ؟ علل.

ب- احسب من البيان قيمة التسارع $a$ .

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

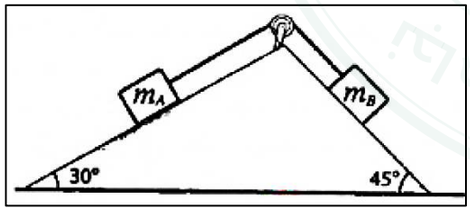



**التمرين 10:**

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 .

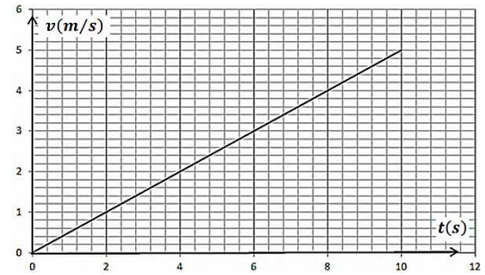



1- أوجد العلاقة التي تربط بين $m_A$ , $m_B$ , $\alpha$ و$\beta$ عند التوازن وذلك بإهمال الاحتكاكات . ثم استنتج كتلة العربة $m_B$ .

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:



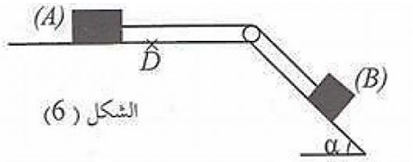
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

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

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

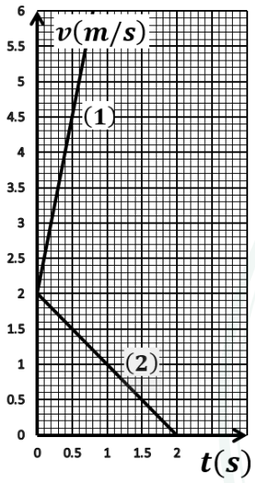
**التمرين 11: بكالوريا رياضيات 2015:**

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 $\beta$ ثابت يطلب تعيين عبارته بدلالة: $\alpha$ ، $m_A$ ، $m_B$ ، $g$ 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 $\alpha$.

**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 $AB$

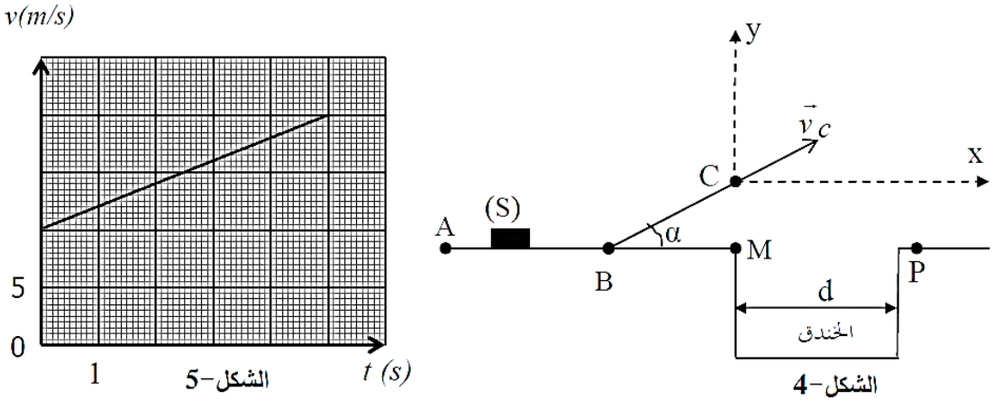
3- تصل الجملة $(S)$ الى النقطة $C$ بسرعة $v_C = 25\,m \times s^{-1}$ وتغادر ها لتسقط في النقطة $P$ .

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 $BC = 56.3m$.



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com



الشكل-4

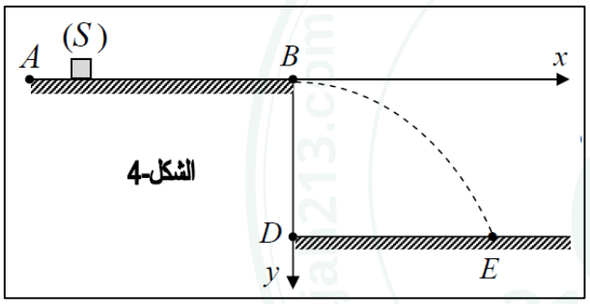


الشكل-5

**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 $(S)$ .



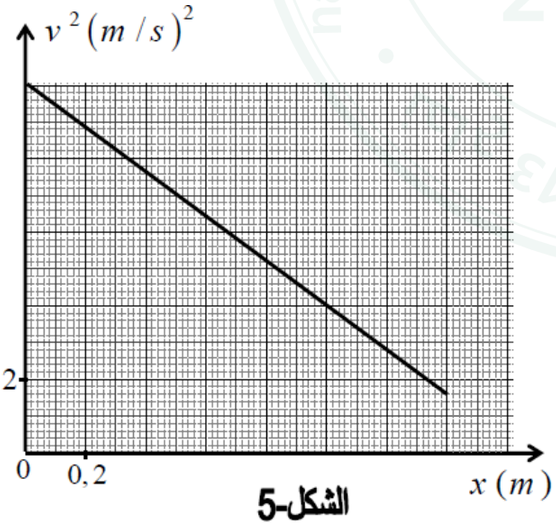
الشكل-4

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.

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



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

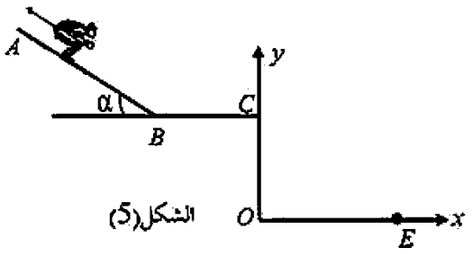
**التمرين 14: بكالوريا رياضيات 2015:**

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.

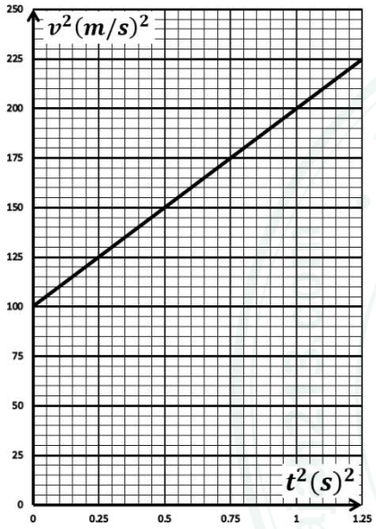
$CO$: هوة ارتفاعها $h$ عن سطح الارض.



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 $E$ .

جـــ – 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 $y = f(x)$ .



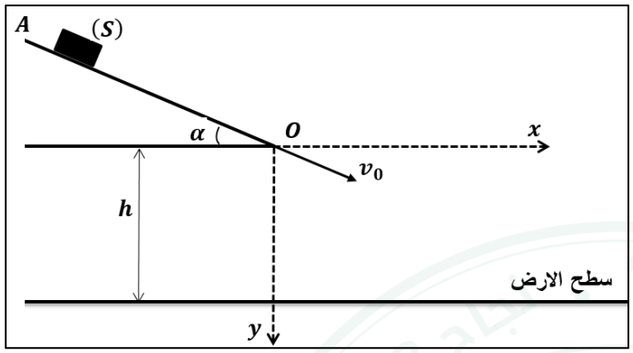
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

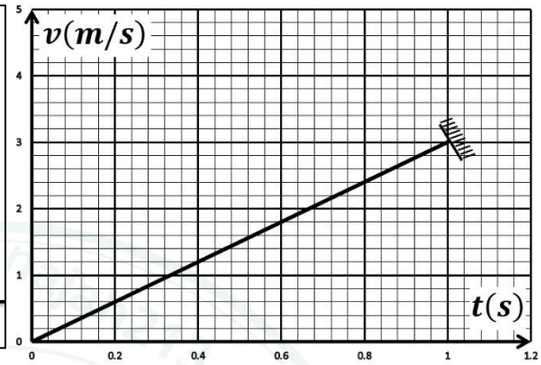
ج- احسب $v_0$ طويلة شعاع السرعة التي غادر بها الجسم $(S)$ المستوي المائل.

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

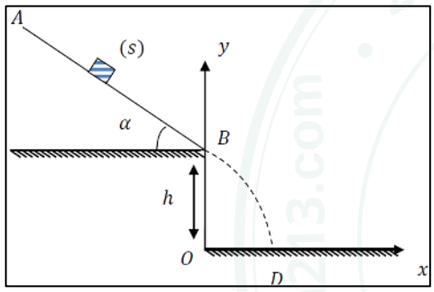
ه- باعتماد العلاقة المبينة في السؤال 1- أ ، أوجد من جديد الشدة $f$ لقوة الاحتكاك.

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




**التمرين 16: بكالوريا رياضيات 2017:**



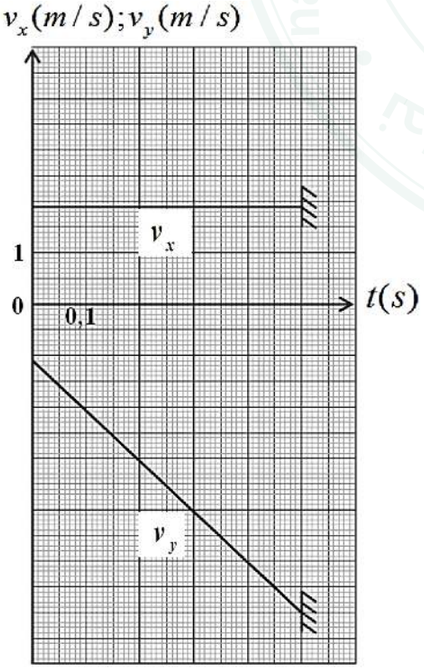

نهمل في كامل التمرين تأثير الهواء ونأخذ $g = 9.81\,m/s^2$ .

قصد دراسة تأثير قوة الاحتكاك على طبيعة حركة جسم صلب $(S)$ كتلته $m$ ، نتركه من نقطة $A$ أعلى مستوي مائل، زاوية ميله عن الأفق $\alpha$ 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 $\alpha$ 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:



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

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

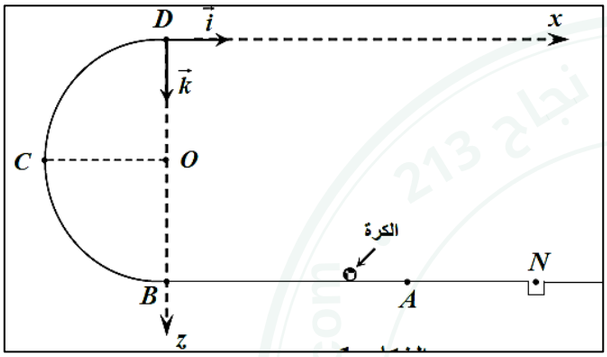
2) أوجد قيمة كل من الارتفاع $h$ والمدى $x_D$ .

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 $\alpha$ ثم احسب قيمتها.

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

3- أ- أوجد بدلالة $m$ ، $g$ و $\alpha$ 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 $I$.

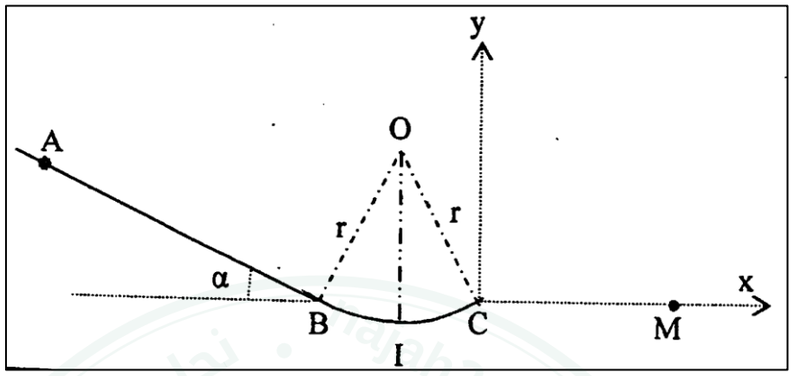
4- عند وصول الجسم $(S)$ الى النقطة $C$ يغادر المسار $BC$ ليقفز في الهواء.



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

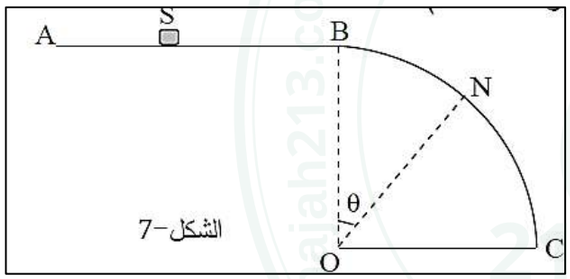
أ- أوجد في المعلم $(\overrightarrow{Cx}, \overrightarrow{Cy})$ المعادلة الديكارتية $y = f(x)$ لمسار الجسم $(S)$ . نأخذ مبدأ الازمنة $t = 0$ لحظة مغادرة الجسم $(S)$ النقطة $C$ .

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) .



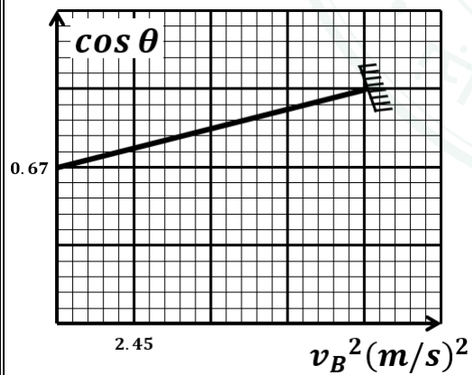
الشكل–7

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 $\theta$ 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 $\theta$ .

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 $\theta$ وقيمة السرعة $v_A$ عندئذ؟



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com