-2012/2011-

الشعب: رياضيات – تقني رياضيات – علوم تجريبية

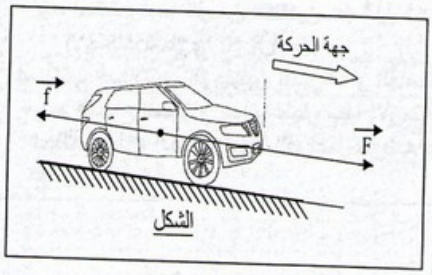
المدة : 15 ساعة

مادة : العلوم الفيزيائية

تطور جملة ميكانيكية
تطبيـــــق القانـــون الثـــــاني

التمرين الأول :

تتحرك سيارة (A) كتلتها $m = 10^3\ Kg$ على طريق مستقيم وافقي خاضعة لقوة جرّ $\vec{F}$ وقوة احتكاك f مُعاكسة لجهة الحركة . (الشكل).



1- أعد رسم الشكل على ورقة إجابتك مُوضحاً عليه كل القوى المُؤثرة على السيارة.ما هو المرجع الذي يُمكن فيه دراسة حركة السيارة؟

2- بفرض ان سُرعة السيارة ثابتة ، وأنّ شدة قوة الجر هي $F = 4.10^4\ N$ أحسب شدة قوة الاحتكاك f .

3- في الحقيقة شدة قوة الجر هي $F = 4,2.10^4\ N$ وأن لشدة قوة الاحتكاك القيمة الموجودة في السُؤال -2- .

أ / بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على السيارة ، عيّن تسارع الحركة a.

ب / تقطع السيارة مسافة ($x - x_0 = L = 400\ m$) . ما المدة الزمنية اللازمة لقطع هذه المسافة باعتبار أن السيارة انطلقت من السكون .

جـ/ في لحظة زمنية نعتبرها مبدأ الأزمنة ، يتوقف محرك السيارة بسبب عطب حصل لها.كم قيمة سُرعة السيارة v_1 لحظة حدوث العطب.

4- لحظة وقوع العطب ، تكون السيارة خاضعة إلاّ لقوة الاحتكاك f التي نعتبرها في هذه الحالة من الشكل $\vec{f} = -k.\vec{v}$

أ/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على السيارة هذه المرة ، أوجد علاقة تجمع بين السُرعة v و مُشتقتُها $\frac{dv}{dt}$.كيف تُسمى هذه العلاقة؟

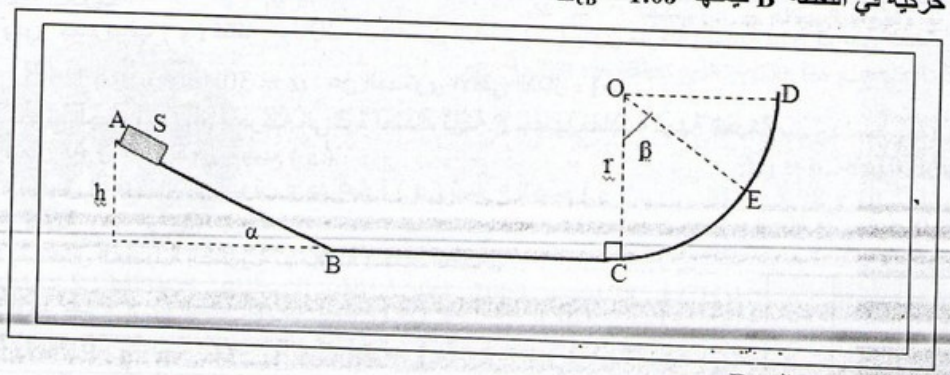
ب/ إنّ تغيرات السُرعة بدلالة الزمن $v = f(t)$ هي من الشكل : $v = v_1.e^{-\lambda t}$. حدّد قيمة المقدار λ علماً أنّ $k = 12,5\ N.s.m^{-1}$.

مثّل بشكل كيفي $v = f(t)$.

التمرين الثاني :

1- نترك جسما كتلته $m = 300g$ في النقطة A لينزل من السكون على خط الميل الاعظم لمستوي مائل بالزاوية $\alpha = 30°$ عن المستوي الافقي المار من B . $h = 50cm$

يكتسب الجسم طاقة حركية في النقطة B قيمتها $E_{cB} = 1.0J$



أ- احسب عمل ثقل الجسم من A الى B

ب- استنتج من A الى B عمل قوة الاحتكاك $\vec{f}$ التي نعتبرها ثابتة

2- يواصل الجسم الحركة على الطريق الافقي BC حيث $BC = 1m$ ويخضع الجسم بين B و C الى قوة احتكاك نعتبرها ثابتة وتكافئ قيمتها $f = 0.5N$

أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين B و C بين أن حركة الجسم متباطئة بانتظام ثم احسب تسارعه

ب- احسب سرعة الجسم في النقطة C

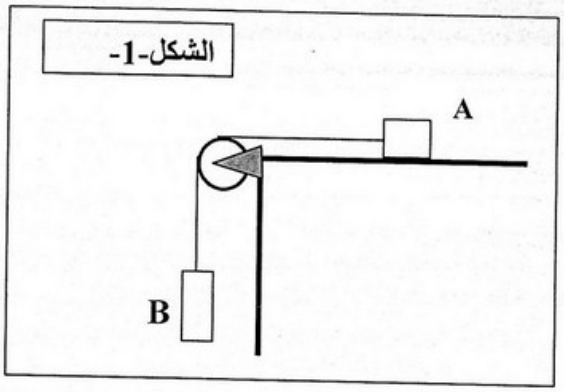
3- نهمل الاحتكاكات على المسار الدائري الواقع في المستوي الشاقولي حيث $OC = OD = OE = r = 1m$

ما يصل الجسم الى C يواصل الحركة على المسار الدائري ويتوقف عند E احسب الزاوية β بفرض أن الاحتكاكات مهملة على طول المسار ABCD , ماهي أقل قيمة للسرعة التي يجب أن يدفع بها الجسم الصلب S حتى يتمكن من الوصول الى الوضع D حيث الزاوية $COD = 90°$, $g = 10m/s^2$

التمرين الثالث :

يتصل جسمان A و B كتلتهما على الترتيب m_A و m_B بواسطة خيط مهمل الكتلة و عديم الإمتطاط يمر على محز بكرة مهملة الكتلة و قابلة للدوران حول محورها بدون احتكاك(الشكل-1-).

ينزلق الجسم A المستوى الأفقي بوجود قوة احتكاك ثابتة الشدة و معاكسة لجهة الحركة .تتحرر الجملة من السكون و بعد 5 ثوان من بداية الحركة ينقطع الخيط الذي يربط الجسمين .الشكلان -2- و -3- يمثلان مخططي السرعة للجسمين.



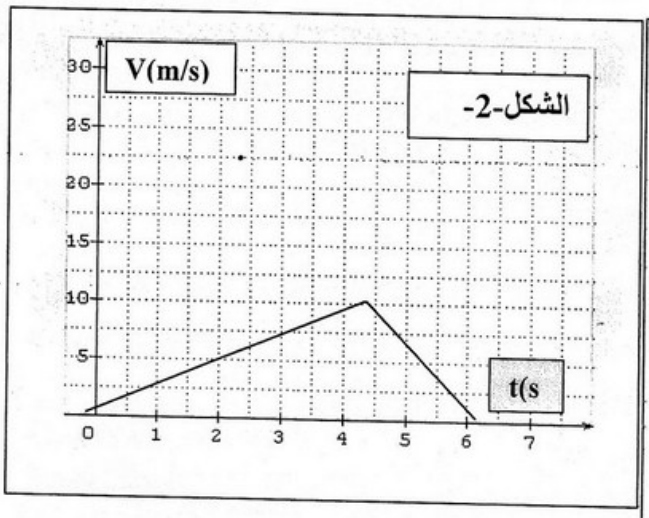
1- أنسب لكل جسم مخطط سرعته مع التعليل.

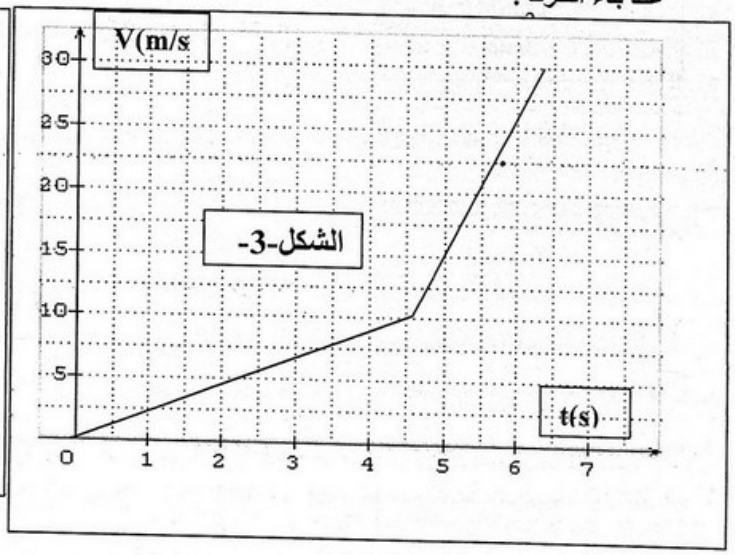
2- استنتج تسارعي الجسمين قبل و بعد انقطاع الخيط

3- ا- أوجد نظريا عبارة تسارع كل من الجسمين قبل و بعد انقطاع الخيط.

ب- استنتج قيمة كل من الكتلتين علما أنّ شدة قوة الاحتكاك تساوي $f=0,8\ N$.

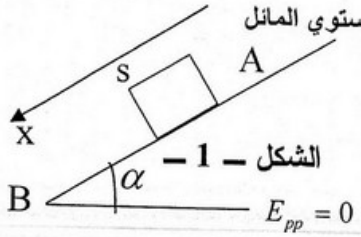
4- أكتب المعادلتين الزمنيتين للسرعة و الفاصلة للجسم A بعد انقطاع الخيط و هذا باعتبار مبدأ الأزمنة (t=0) لحظة انقطاع الخيط و مبدأ الفواصل موضع المتحرك عند بدء الحركة.





التمرين الرابع :

يحرر جسم صلب (s) كتلته $m = 200g$ من النقطة (A) بدون سرعة ابتدائية ليتحرك على المستوي المائل (AB) يميل بزاوية $\alpha = 30°$ عن المستوى الأفقي الشكل - 1 -



يخضع الجسم (s) أثناء حركته إلى قوة احتكاك ثابتة F جهتها معاكسة لجهة الحركة

1 - مثل القوى المؤثرة في الجسم (s)

2 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة (a) تسارع الجسم (s) بدلالة α m . g . F .

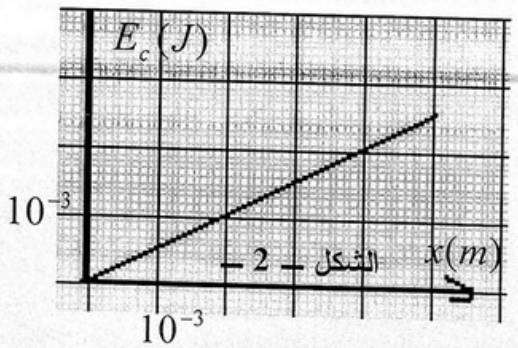
3 - باستعمال الحصيلة الطاقوية ثم معادلة انحفاظ الطاقة .

أوجد عبارة E_{cB} الطاقة الحركية للجسم (s) عند النقطة (B)

بدلالة α . m . g . F . L حيث L =AB

4 - انطلاقا من البيان الممثل في الشكل - 2 - الذي يمثل الطاقة الحركية E_c بدلالة الفاصلة $x(t)$. أوجد عبارة E_c بدلالة $x(t)$

استنتج شدة قوة الاحتكاك F



5 - أستنتج سرعة الجسم (s) عند وصوله إلى النقطة B . V_B

التمرين الخامس :

ينزلق متحرك كتلته $m = 10Kg$ فوق سطح أفقي ، نرمز لمجموع قوى الاحتكاك بقوة ثابتة f ونهمل تاثير الهواء .نأخذ مبدءا الأزمنة عند النقطة A .تتغير سرعة المتحرك من القيمة $v_A = 10m.s^{-1}$ في النقطة A إلى القيمة $v_B = 3m.s^{-1}$ في النقطةB ،تبعد بمسافة 100 m عن النقطةA.

1- حدد قيمة f ، بتطبيق مبدءا انحفاظ الطاقة

2- نريد الآن تحديد قيمة f باستعمال القانون الثاني لنيوتن

2-1- بين ان تسارع مركز عطالة المتحرك ثابت أثناء الحركة .

2-2- حدد عبارة كل من v(t) و x(t) بدلالة a و t و v_A ..

2-3- باستعمال هاتين العبارتين ، حدد قيمة اللحظة t_B التي يمر عندها المتحرك على النقطة B

2-4- استنتج قيمة f باستعمال القانون الثاني لنيوتن.

3- حدد الفاصلة x_C للنقطة C الموافقة للموضع الذي يتوقف عنده المتحرك.

تطبيـــــــق قوانين كيبلر و حركة الأقمـــــار

التمرين الأول (2011M):

في نظام المجموعة الشمسية ، تدور الأرض حول الشمس ، نفرض أن حركتها دائرية منتظمة .

1 – بتطبيق قانون الجذب العام ، أكتب العبارة الشعاعية للقوة التي تؤثر بها الشمس على الأرض .

2 – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أكتب العبارة الشعاعية للقوة المطبقة على الأرض .

3 – أوجد عبارة التسارع الناظمي a_n بدلالة G , M_S , r .

4 - أكتب عبارة التسارع الناظمي a_n بدلالة : V , r في حالة دوران الأرض حول الشمس بحركة دائرية منتظمة .

5 – أوجد عبارة سرعة دوران الأرض حول الشمس ، ثم احسب قيمتها .

6 – أعط عبارة الدور T للأرض حول الشمس ، ثم احسب قيمته .

7 – بيّن لماذا لا توافق هذه القيمة للدور،القيمة الحقيقية لدورالأرض حول الشمس .

البعد بين مركز الأرض ومركز الشمس : $r = 1,5 \times 10^{11} m$ ، $M_T = 5,98 \times 10^{24} Kg$ ، $M_S = 1,98 \times 10^{30} Kg$ ، $G = 6,67 \times 10^{-11}$

التمرين الثاني :

الأقمار الصناعية (ميتيووسات)(Météosat) هي أقمار تستعمل لجمع المعطيات من أجل الأحوال الجوية، فهي أقمار جيوو مستقرة على مدار دائري حول الأرض.

- ما القمر الصناعي الجيوو مستقر؟ ما الشروط الواجب توفرها حتى يكون قمر صناعي جيوومستقر.

- ندرس حركة هذا القمر حول الأرض ونعتبر أن مداره دائري . عيّن خصائص القوة الجاذبة التي تطبقها الأرض على القمر الصناعي هذا.

- برهن أن حركة القمر هي حركة منتظمة.

- عبّر عن سرعة القمر v ودوره T بدلالة G , M_T و r (بُعد القمر الصناعي عن مركز الأرض)

- بين أن النسبة $\frac{T^2}{r^3}$ ثابتة.ما إسم هذا القانون الذي تحققه هذه النتيجة.

- أحسب علو (ارتفاع) قمر صناعي جيوومستقر.

يعطى: نصف قطر الأرض : $R_T = 6,38x10^3$ km .

كتلة الأرض: $M_T = 5,98 \times 10^{24}$ kg .

ثابت التجاذب الكوني: $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N.m^2.kg^{-2} .

التمرين الثالث :

تم ارسال اول قمر صناعي Galiléo للبرنامج GIOVE-A في 28 ديسمبر 2005 . نعتبر ان القمر الاصطناعي جسما نقطيا S لا يخضع الا لقوة جذب الارض له . يرسم مدارا دائريا على ارتفاع $h = 23,6.10^3$ km عن سطح الارض.

1/ مثل كيفيا الارضة القمر الاصطناعي على مساره والقوة المطبقة من طرف الارض على هاذ القمر.

2/ ما هو المرجع الذي تدرس فيه الحركة؟ لتطبيق القانون الثاني لنيوتن ة ما هي الفرضية الواجب وضعها بالنسبة لهذا المرجع؟

3/ اعط مميزات شعاع التسارع a للنقطة S في المرجع السابق.

4/ اوجد عبارة سرعة الحركة بدلالة M_T , R_T , h , G.

5/ باستعمال المعطيات السابقة: اعط عبارة دور الحركة ثم اوجد قانون كبلر الثالث.

(يعطى نصف قطر الارض: $R_T = 6,38.10^3$ km

6/ مقارنة حركة القمر الصناعي بحركة اقمار صناعية اخرى:الجدول التالي يعطى دور و نصف قطر مدارات بعض الاقمار الصناعية:

القمر	$R=(R_T+h)(km)$	$T(s)$	$R^3(km^3)$	$T^2(s^2)$
GPS	$20,2.10^3$	$2,88.10^4$		
GLONASS	$25,5.10^3$	$4,02.10^4$		
METEOSAT	$42,1.10^3$	$8,61.10^4$		

أ/ اكمل الجدول ثم ارسم البيان:($T^2=f(R^3)$ باستعمال سلم الرسم :R^3: كل 1cm يقابلها $10^{13}km^3$.
T^2: كل 1cm يقابلها 10^9s^2.

ب/ اكتب معادلة المنحنى الناتج و تاكد ان البيان يتوافق مع كبلر الثالث.

ج/ استنتج كتلة الارض R_T.

د/ باستعمال البيان اوجد دور القمر الصناعي Galiléo, ثم احسب سرعته وتسارعه. يعطى :$G=6,67.10^{-11}$.

التمرين الرابع (2011M):

نعتبر قمرا صناعيا للاتصالات كتلته m يوجد مداره الدائري في مستوى خط الاستواء الذي يعتبر مدارا للأقمارالاصناعية الساكنة بالنسبة للأرض

ندرس حركة هذا القمر في المرجع المركزي الأرضي .

1-أعط تعريف المرجع المركزي الأرضي

2- حدد السرعة الزاوية لحركة القمر الاصطناعي في المرجع المركزي للأرضي .

بالنسبة لأي مرجع يظهر القمر الاصطناعي ساكنا ؟

3- يوجد القمر الاصطناعي على ارتفاع Z=35800Km . باعتبار نصف قطر الأرض R=6400Km

ا- .أعط مميزات السرعة V لمركز عطالته .

4- نعتبر المرجع المركزي الأرضي غاليليا .يخضع القمر الصناعي في هذا المرجع إلى قوة وحيدة وهي قوة الجذب التي تطبقها الأرض .نعتبر أن كتلة الأرض M_T موزعة حسب طبقات متجانسة وكروية الشكل

أ- أوجد عبارة V بدلالة نصف القطر r و $G.M_T$ حيث G ثابت التجاذب الكوني .

ب- استنتج عبارة القانون الثالث لكيبلر .

ج- احسب قيمة الجداء GM_T .

5- تتم عملية الاستقمار بواسطة صاروخ يقوم بحمل القمر الصناعي و وضعه في مدا ر انتظاري . يكون شكل هذا المدار إهليلجيا تمثل الأرض إحدى بؤرتيه , يكون الارتفاع الأدنى للقمر الصناعي $z_p=200km$ بالنقطة p و ارتفاعه الأقصى z_A بالنقطة A هو لمدار القمر الصناعي الساكن بالنسبة للأرض (الجزء 3).

أ- مثل مدار حركة القمر الصناعي حول الأرض مبرزا النقطتين A و P .

ب- في أي النقطتين من المدار تكون سرعة القمر الصناعي دنيا (صغرى) و قصوى ؟

ج- أعط عبارة الدور المداري T_A للقمر الصناعي .

د- أحسب T_A و المدة اللازمة لمرور القمر من النقطة P إلى النقطة A .

التمرين الخامس (2011M):

يدوركوكب القمر حول الأرض وفق مسار نعتبره دائريا مركزه هو مركز الأرض ونصف قطر مداره $r=384\times10^3\,Km$ ودوره $T_L=25,5\,jour$

1أ- ماهو المرجع الذي تنسب إليه حركة كوكب القمر

ب-أحسب قيمة السرعة v لحركة مركز عطالة القمر

2. المركبة الفضائية أبو لو (Apollo)التي حملت رواد الفضاء إلى سطح القمر سنة1968 م،حلقت في مدار دائري على ارتفاع ثابت $h_A=110Km$

أ/ذكر بنص القانون الثالث لكبلر.

ب/اوجد عبارة دور المركبة T_A بدلالة h_A و نصف قطر القمر R_L وكتلته M_L و G

ثم احسب قيمته العددية

3.استنتج مما سبق نصف القطر R_S للمدار الجيومستقر لقمر اصطناعي أرضي.

معطيات:

$G=6,67\times10^{-11}\,si$ ، $M_L=7?34\times10^{22}\,Kg$ ، $R_L=1,74\times10^3\,Km$ النسبة $\frac{M_T}{M_L}=81,3$ 4. يوجد تشابه واضح بين النظامين الكوكبي و الذري إلا أنه لا يمكن تطبيق قوانين ميكانيك نيوتن على النظام الذري. بين محدودية قوانين نيوتن.

السقـــــوط الشاقولي و السقوط الحـــــر

التمرين الأول :

ندرس حركة كرية معدنية كتلتها الحجمية ρ_s وكتلتها $m = 36,7\ g$ تسقط شاقوليا داخل إناء يحتوي على الزيت حيث الكتلة الحجمية للزيت هي $\rho_f = 860\ kg/m^3$ ، $g = 10\ m/s^2$.

تنطلق الكرية في اللحظة $t = 0$ دون سرعة إبتدائية وبتسارع قدره $a_0 = 8,1\ m/s^2$ ، إبتداءا من اللحظة t' تصبح سرعتها ثابتة وقيمتها $v_L = 1,02\ m/s$.

تخضع الكرية أثناء حركتها لدافعة ارخميدس π والى قوة احتكاك شدتها تتعلق بسرعة الكرية $f = k\,v$

المعادلة التفاضلية للحركة من الشكل $dv/dt + c_1\,v = g\,(1 - c_2)$.

1- أكتب عبارتي الثابتين c_1 ، c_2 وذلك بعد دراسة حركة الكرية .

2- أحسب قيمتي c_1 و c_2 .

3- إستنتج قيمتي ρ_s و معامل الاحتكاك k

4- أحسب شدة دافعة ارخميدس π .

5- أحسب قيمة اللحظة t' .

التمرين الثاني :

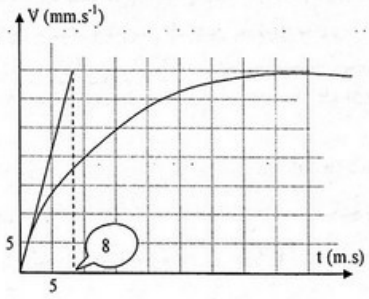
ندرس بمساعدة حاسوب تطور سُرعة سقوط كرية من زُجاج كُتلتها $m = 1,0\ g$ في سائل الغليسيرول glycérol.

الكتلة الحجمية للغليسيرول هي : $\rho_g = 1,26\ g.cm^{-3}$ ، الكتلة الحجمية للزجاج هي : $\rho_v = 2,45\ g.cm^{-3}$.

نصف قطر كرية الزجاج $r = 4,6\ mm$.

مكّنت الدراسة من الحصول على البيان المُقابل.

1/ الدراسة البيانية :



استنتج من البيان : - الزمن المُميّز للسقوط (أي ثابت الزمن τ).

- قيمة السُرعة الحدية V_{lim} .
- اللّحظة التي يبدأ عندها النظام الدائم.

2/ الدراسة النظرية:

أ/ مثّل القوى المُؤثرة على الكرية وأعط خصائص هذه القوى.

ب/ نعتبر أن السرعة تظل ضعيفة حتى يُمكن اعتبار شدة قوة الاحتكاك في الغليسيرول من الشكل : ($f = K.v$ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الكرية ودون إهمال دافعة أرخميدس ، بيّن أن المُعادلة التفاضلية لحركة الكرية تُكتب من الشكل)

$$\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m}\,v = g\left(1 - \frac{\rho_g}{\rho_v}\right)$$

جـ / أعط عبارة السُرعة الحدية V_{lim} ثم أحسب قيمتها علماً أن : $K = 6.\pi.\eta.r$ حيث η هو ثابت اللّزوجة $\eta = 1,49\ S.I$.نأخذ $g = 9,8\ m.s^{-2}$.

د/ أحسب ثابت الزمن τ المُعرّف بالعلاقة : $\tau = \frac{m}{K}$

3/ قارن بين قيمتي V_{lim} و τ المحسوبين في الدراسة البيانية والنظرية.ماذا تستنتج؟

التمرين الثالث :

- تم تصوير السقوط الشاقولي لكرية داخل الزيت و بعد معالجة المعطيات بالإعلام الآلي تم الحصول على مخطط تطور السرعة $v(t)$ للكرية خلال الزمن على المحور (Oz) المتجه نحو الأسفل

- ما هي السرعة الابتدائية v_0 للكرية و سرعتها الحدية v_L

2- حدد الزمن المميز للسقوط .

إن المعادلة التفاضلية لحركة الكرية تعطى بالعلاقة :

4- استنتج قيمة دافعة أرخميدس π و ثابت الاحتكاك K

II- نجعل الكرة السابقة الآن تسقط سقوطا حرا في الهواء و ذلك من ارتفاع H لوحظ أن زمن السقوط $t = 0,6\ S$ ، نعتبر عمليا أن مقاومة الهواء و دافعة أرخميدس معدومتين

1- باستخدام قانون نيوتن الثاني أوجد عبارة التسارع و استنتج طبيعة الحركة

2- أكتب المعادلتين الزمنيتين للسرعة و الحركة $v(t)$ و $Z(t)$ ، ثم أثبت أن الارتفاع الذي سقطت منه الكرية هو $H = 176\ cm$

3- أرسم مخطط السرعة للجسم $v = f(t)$

المعطيات: $g = 9,8\ UI$ ، $m = 13,3\ g$

التمرين الرابع :

ندرس حركة حبة برد كتلتها $13\ g$ و التي تسقط دون سرعة إبتدائية من نقطة O إرتفاعها $1500\ m$.

يمكن إعتبار حبة البرد كرة قطرها 3 cm .نختار النقطة O كمبدا للمحور OZ الموجه إيجابا نحو الأسفل.

المعطيات : قيمة الجاذبية ثابتة $g=9.8m/s^2$ ، عبارة حجم كرة $V=\frac{4}{3}\pi R^3$: ، الكتلة الحجمية للهواء $\rho_{air}=1.3kg/m^3$.

1- باعتبار السقوط حرا :

أ -بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلات الزمنية التي تعطي السرعة V(t) و الموضع Z(t)لمركز عطالة حبة البرد بدلالة مدة السقوط t.

ب-أحسب قيمة السرعة عند وصول حبة البرد إلى الأرض.

2- في الحقيقة تخضع حبة البرد لقوتين دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$ و قوة إحتكاك المائع $\vec{f}$ المتناسبة مع مربع السرعة بحيث: $f=k.v^2$.

أ -باستعمال التحليل البعدي حدد وحدة معامل الإحتكاك K في النظام الدولي.

ب-أعط عبارة قيمة دافعة أرخميدس ، ثم أحسب قيمتها و قارنها مع قيمة الثقل . ماذا تستنتج ؟

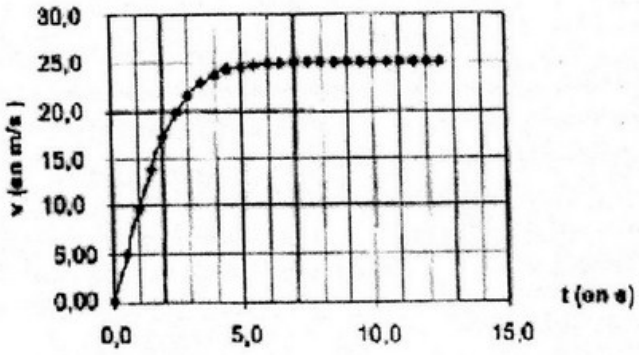
3- نهمل قوة دافعة أرخميدس:

أ / أوجد المعادلة التفاضلية للحركة . بين أنه يمكن كتابتها على الشكل $\frac{dv}{dt}=A-Bv^2$.ما تعبير A و B ؟

ب / أعط عبارة السرعة الحدية V_L التي تبلغها حبة البرد بدلالة A وB .ثم أحسب قيمتها.

عند $A=9.8m/s^2$ و $B=1.56.10^{-2}m^{-1}$.

جـ / البيان الموضح في الشكل يمثل V = f(t)



1- احسب من البيان القيمة الحدية وقارنها مع القيمة السابقة

2- أحسب الزمن المميز للسقوط τ.

التمرين الخامس :

في اللحظة t=0 ومن النقطة A الواقعة في المستوى الأفقي المار من O مبدأ الفواصل للمحور ZZ' إنطلقت فقاعة غاز CO_2 دون سرعة إبتدائية من كأس به مشروب غازي شاقوليا نحو السطح الساكن S (أنظر الشكل الموالي)

لهذه الفقاعة الصغيرة حجم $V= 0.1\ cm^3$ ونصف قطرها R (نفرض أنهما ثابتين أثناء الصعود)

الكتلة الحجمية للغاز (CO_2) : $\rho_g=1.8kg.m^{-3}$.

الكتلة الحجمية للمائع (المشروب الغازي) : $\rho_f=1.05\times10^3kg/m^3$

تسارع الجاذبية الأرضية : $g = 10\ m.s^{-2}$.

من بين القوى المطبقة على الفقاعة قوة الاحتكاك مع المشروب الغازي التي شدتها : $\vec{f}=-k.\vec{v}$ حيث v سرعة مركز عطالة الفقاعة.

1)- أ / ما هي القوى المطبقة على الفقاعة ؟ مثلها على الشكل ؟

ب / بين أنه يمكن إهمال ثقل الفقاعة أمام دافعة أرخميدس المطبقة عليها.

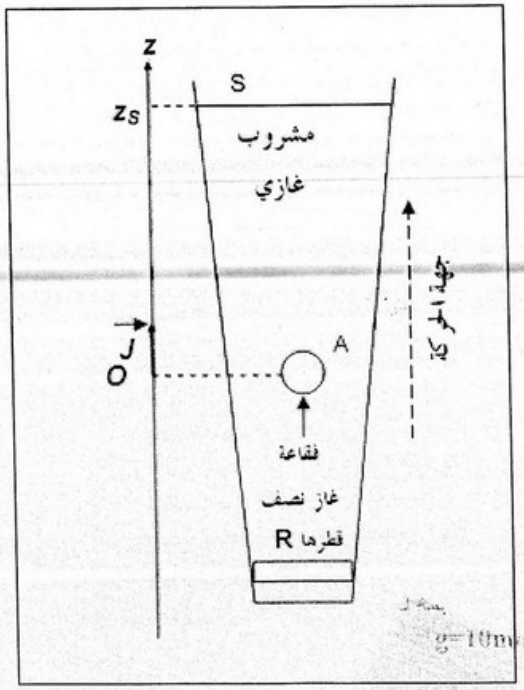
2)- أ / بتطبيق قانون نيوتن الثاني عبر عن تسارع حركة الفقاعة بدلالة : g ، v ، k ، ρ_f ، ρ_g . مبينا أنه يحقق المعادلة:

$\frac{dv}{dt}+\frac{1}{\tau}v=B$. حيث يطلب إيجاد عبارة كل من τ ، B ؟

ب / ما هو المعنى الفيزيائي للثابت B .

3) – أ / أوجد عبارة السرعة الحدية v_L ؟

ب / أحسب قيمة k إذا كانت قيمة السرعة الحدية $v_L=15m/\min$



تطبيـــــق لحركة القذيفـــــة

التمرين الأول :

من نقطة A تقع في أسفل مستو أملس تماما ، يميل على الأفق بزاوية (α) نقذف جسما ، (S) نعتبره نقطة مادية وفق خط الميل الأعظم بسرعة $\overrightarrow{v_A}$ فيصل إلى النقطة O بسرعة قدرها v_0 عند اللحظة $t=0$ كما بالشكل (1) . يمثل البيان (1) تغيرات فاصلة القذيفة بدلالة الزمن. ويمثل البيان (2) تغيرات سرعة القذيفة على محور التراتيب بدلالة الزمن.

1- أدرس حركة الجسم (S) على المستوي المائل. مبينا طبيعة حركته

2- استنتج من البيانين 1 ، 2 مركبتي شعاع السرعة $\overrightarrow{v_0}$ ثم أحسب طويلته .

3- احسب قيمة $\sin\alpha$

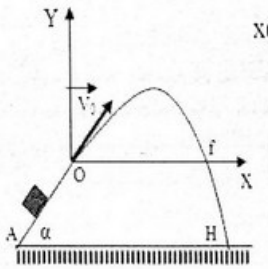
4- إذا كان $AO = 1,5\ m$ أحسب v_A .

5- أحسب المسافة (Of) المدى الأفقي للقذيفة.

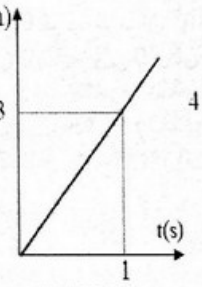
6- أوجد إحداثيي النقطة H نقطة أصطدام القذيفة بالأرض .

7- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة ماهي سرعة الجسم عند وصوله الي الارض

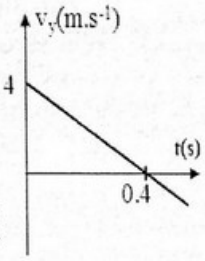
$g = 10\ m/s$



الشكل 1



البيان 1



البيان 2

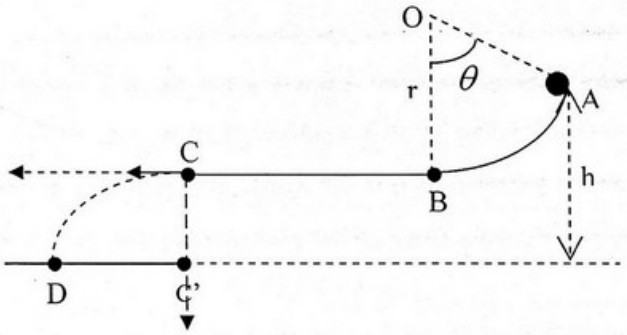
التمرين الثاني:

ينزلق جسم صلب (S)، يمكن اعتباره نقطيا، كتلته $m = 0.05\,kg$ على مسار ABC يقع في المستوى الشاقولي.

AB قوس من دائرة مركزها O و نصف قطرها $r = 0.50\,m$ ،وحيث $\theta = 60°$ ، نعتبر الإحتكاكات مهملة على هذا الجزء.

BC طريق أفقي طوله $BC = 1\,m$ ، توجد على هذا الجزء قوى احتكاك تكافئ قوة وحيدة و معاكسة لجهة حركة (S) و نعتبرها ثابتة ونرمز لها بـ $\vec{f}$.

ندفع الجسم (S) من النقطة A بسرعة ابتدائية مماسية للمسار عند النقطة A $\|\vec{V}_A\| = 12 m.s^{-1}$.



1. باستخدام مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (جسم S + أرض) بين الموضعين A و B ، أثبت أن :

$$v_B = \sqrt{2gr(1-\cos\theta) + (v_A)^2}$$

نعتبر المستوى المرجعي للطاقة الكامنة الثقلية ($E_{PP} = 0$) المستقيم الأفقي المار بالنقطتين C'و D

2. أحسب القيمة $\|\vec{V}_B\|$ لسرعة الجسم (S) عند النقطة B .

3. يصل (S) إلى النقطة C بسرعة $\|\vec{V}_C\| = 2,50 m.s^{-1}$.

أحسب قيمة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ على المسار BC .

4. يغادر (S) المسار BC عند النقطة C ليسقط في الهواء، بإهمال تأثير الهواء على الجسم (S):

أ- حدد الشروط الإبتدائية للقذيفة . ما نوع القذف.

ب-أكتب معادلة مسار المتحرك في المعلم $(C\vec{x}, C\vec{y})$ معتبرا مبدأ الأزمنة لحظة مرور الجسم (S) بالنقطة C.

5. في أي لحظة يصل (S) إلى الأرض علما أن A ترتفع عن الأرض بـ $h = 2m$ ؟

6. أحسب المسافة الأفقية $C'D$ حيث D هي النقطة التي يصطدم عندها الجسم (S) بالأرض.

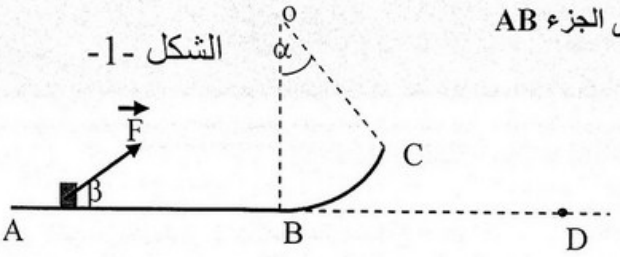
يعطى $g = 10 m.s^{-2}$

التمرين الثالث:

يتحرك جسم S كتلته 400 g على مسار ABC يبدأ حركته من A بسرعة إبتدائية v_A وذلك تحت تأثير قوة جر $\vec{F}$ ثابته يصنع حاملها مع الأفق زاوية $\beta = 60^o$ كما في الشكل -2-

يخضع الجسم أثناء حركته لقوة إحتكاك ثابته شدتها 0.4 N على الجزء AB فقط .

المخطط الممثل في الشكل -3- يمثل محطط السرعة لحركة هذا الجسم على الجزء AB



1 – أ - أستنتج من الشكل طبيعة الجسم على المسار AB .

- أحسب تسارعه وسرعته الإبتدائية .

- إستنتج طول المسار AB .

ب- احسب شدة قوة الجر $\vec{F}$. $g = 10\ m/s^2$

2 – يواصل الجسم S حركته على المسارالكروي BC الذي نصف قطره r ليصل إلى C بسرعة قدرها 2 m/s

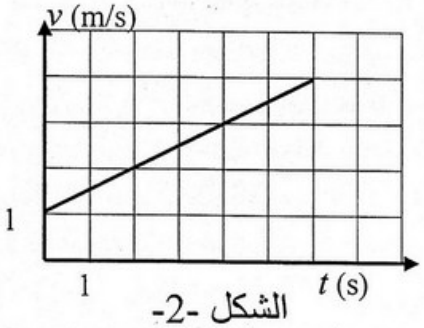
أحسب نصف قطر هذا المارالدائري علما ان $\alpha = 30^o$.

3 – يغادر الجسم S النقطة C ليسقط على الأرض عند النقطة D .

أ - أكتب معادلة مسار الجسم S بعد مغادرته النقطة C .

ب – أحسب المسافة الأفقية بين النقطة D والشاقول المار بالنقطة C .

جـ أحسب سرعة الجسم S لحظة ملامسته الأرض .



الشكل -2-

التمرين الرابع:

متزحلق كتلته M=80 Kg يسحب بحبل بواسطة زورق (الحبل يوازي سطح الماء) حيث تكون شدة قوة الحبل ثابتة ، ينطلق المتزحلق دون سرعة ابتدائية من الموضع A ليصل الى B بسرعة V_B=25 m/s ،

توجد على الجزء AB قوى احتكاك معاكسة لجهة الحركة وشدتها ثابتة F= 100N ، AB= 200 m .

يتخلى المتزحلق عند الموضع B عن الحبل ويكمل مساره على صفيحة ملساء ترتفع عن سطح الماء بـ h= 2m

وتميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30^0$ ليصل الموضع C بسرعة $V_C = 20m/s$.

1/ باستعمال القانون الثاني لنيوتن : أوجد عبارة التسارع ثم استنتج طبيعة حركة المتزحلق على الجزء AB .

2/ أحسب قيمة قوة شد الحبل .

3/ يغادر المتزحلق الصفيحة عند C ليسقط في الماء عند D ، باعتبار ان المتزحلق يخضع فقط لثقله .

أ / أكتب المعادلتين الزمنيتين لحركته $X_{(t)}$ ، $Z_{(t)}$ باعتبار لحظة مغادرته عند C كمبدأ للأزمنة (t=0) .

ب / مثل شعاع السرعة $\vec{V_C}$ (نرمز له بالرمز $\vec{V_0}$) ثم أحسب V_{0x} و V_{0z} .

جـ / أحسب الزمن الدي يستغرقه للوصول الى D . $g = 10\ m/s$

4/ أحسب عمل ثقل المتزحلق خلال الانتقال من B الى D .