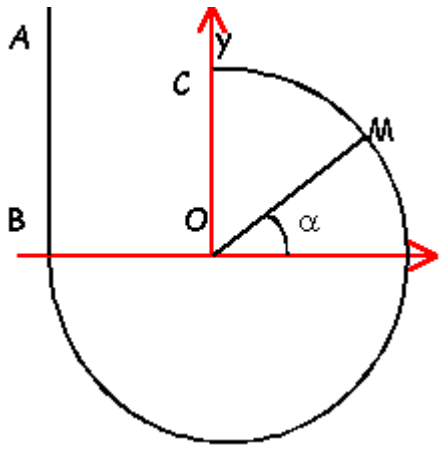
السلسلة1
حركة مركز قصور جسم صلب

تمرين : 1
نطلق جسما (S) كتلته m بدون سرعة بدئية من ارتفاع h = 1.0m بالنسبة لسطح الأرض . نهمل تأثير الهواء أمام شدة وزنه .
1 ـ بتطبيق مبرهنة مركز القصور حدد طبيعة حركة مركز قصور الجسم .
2 ـ أوجد المعادلة الزمنية لحركة الجسم .
3 ـ ما هي مدة السقوط نحو الأرض ؟
4 ـ أحسب سرعة الجسم عند وصوله سطح الأرض
5 ـ ما هي سرعة الجسم عند قطعه مسافة h/2 ؟
نعطي $g = 9.8ms^{-2}$

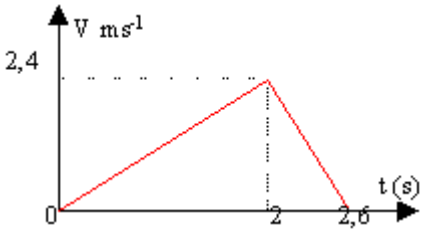
تمرين 2
نرسل جسما صلبا (S) كتلته m = 0.5kg نحو الأعلى بسرعة بدئية $v_0 = 15m/s$ فوق سكة مستقيمية مائلة بالزاوية $\alpha = 30°$ بالنسبة للمستوى الأفقي . يتم التماس بين (S) والسكة بالاحتكاك .
معامل الاحتكاك $tg\,\varphi = 0.1$
1 ـ بتطبيق العلاقة الأساسية للديناميك على S عبر عن التسارع a بدلالة المقادير $g\ ,\ \alpha\ ,\ tg\,\varphi$,
2 ـ أوجد المسافة المقطوعة بين نقطة انطلاقه حتى أعلى نقطة يتوقف فيها الجسم ، وكذلك المدة الزمنية المستغرقة لقطع هذه المسافة .

تمرين 3
ينطلق متحرك كتلته m من النقطة A بدون سرعة بدئية ليتحرك داخل مدار ABMC ، كما في الشكل أسفله . نمثل المتحرك بنقطة مادية . نعتبر الاحتكاكات منعدمة خلال الحركة . عند النقطة C لا يخضع المتحرك إلا لوزنه فقط . نعطي AB= h =1m و OB = r =50cm و g = $10ms^{-2}$



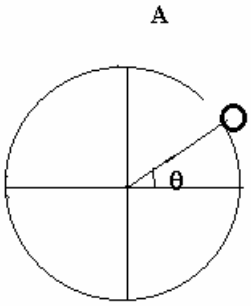
1 ما هي سرعة المتحرك في النقطة C
2 ـ أوجد معادلة مسار المتحرك بعد النقطة C
3 ـ عبر عن تسارع المتحرك في النقطة M بدلالة α, h,g,r,

تمرين 4
يتم جر جسم كتلته M = 2kg بواسطة حبل على مستوى مائل بالنسبة للمستوى الأفقي . نعتبر الاحتكاكات مهملة وأن الجسم ينطلق بدون سرعة بدئية وعند اللحظة t =2s ننقطع الحبل . المبيان التالي يمثل السرعة بدلالة الزمن خلال صعود الجسم



1 ـ حدد تسارع الجسم قبل وبعد انقطاع الحبل واحسب الزاوية α
2 ـ أوجد المسافة المقطوعة من طرف الجسم خلال الصعود ، أوجد توتر الحبل .

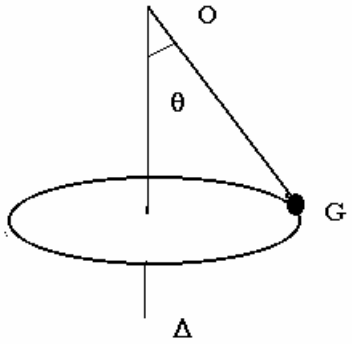
تمرين 4
نضع جسما صلبا نماثله بنقطة مادية (S) كتلتها m في القمة A لكرة شعاعها R = 1m . تم نحركها عن موضعها البدئي A بسرعة شبه منعدمة ، فتنزلق النقطة المادية بدون احتكاك على الكرة نحدد موضع بالزاوي



θ
1 ـ بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية ، أوجد تعبير متجهة السرعة ل S بدلالة θ قبل أن يغادر الكرة
2 ـ باستعمال العلاقة الأساسية للديناميك أوجد تعبير شدة القوة المطبقة من طرف الكرة على (S) بدلالة θ .
3 ـ نستنتج قيمة الزاوية θ في اللحظة التي تترك فيها (S) الكرة .

تمرين 5
نعتبر نواسا مكونا من كرة ، كتلتها m = 200g ومركز قصورها G ، معلقة في خيط طوله l وكتلته مهملة ، الطرف الآخر معلق بنقطة O ثابتة .
1 ـ نبعد النواس بزاوية $\alpha_m = 60°$ عن موضع توازنه الرأسي المستقر تم نحرره بدون سرعة بدئية .
a ـ أوجد تعبير السرعة الخطية للكرة بدلالة الزاوية α التي يكونها الخيط مع الخط العمودي .
b ـ أحسب قيمة هذه السرعة عندما يمر النواس من موضع توازنه المستقر .

c – أحسب قيمة توتر الخيط في هذا الموضع .
2 – يدور هذا النواس حول محور رأسي OO' بحيث تكون حركة G دائرية منتظمة في مستوى أفقي . يكون الخيط مع الخط العمودي زاوية $\theta = 30°$.



a – بين أن هذه الحركة غير ممكنة إلا إذا كانت قيمة السرعة الزاوية ω لمركز قصور الكرية أكبر من قيمة ω_0 أحسب ω_0
b – أوجد العلاقة بين الزاوية θ والسرعة الزاوية ω ، أحسب ω
c – أعط تعبير توتر الخيط وأحسب قيمته .

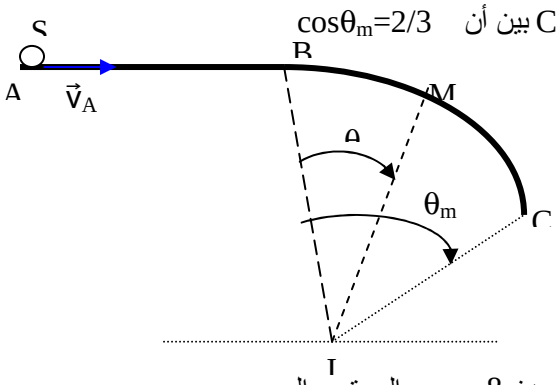
تمرين 6
الهدف من هذا التمرين دراسة قوة الاحتكاك المطبقة من طرف سيارة متحركة كتلتها $M=1000kg$ على طريق أفقي . القوة المحركة $\vec{F}$ المطبقة من طرف المحرك قوة ثابتة قيمتها $F=400N$.
عند تسجيل سرعة السيارة عند لحظات مختلفة نحصل على الجدول التالي :

t(s)	0.0	20.0	40.0	60.0	80.0
v(m/s)	0.0	6.6	11.0	14.0	16.0

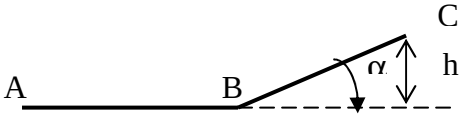
t(s)	100.0	120.0	140.0	160.0	
v(m/s)	17.3	18.2	18.8	19.2	

1 – أوجد العلاقة الحرفية بين قوة الاحتكاك $\vec{f}$ والتسارع $\vec{a}$ والكتلة M والقوة المحركة $\vec{F}$.
واستنتج العلاقة بين F,M,a,f .
2 – مثل مخطط المسافات $v=g(t)$.
3 – استنتج التسارع في اللحظات التالية 160 ....40 ، 20 مفسرا الطريقة المستعملة .
4 – ما هي قيمة قوة الاحتكاك في نفس هذه اللحظات ؟
5 – مثل المنحنى $f=h(v)$ ما هو استنتاجك ؟

تمرين 7
ينطلق جسم صلب S كتلته m يمكنه الانزلاق فوق سكة مكونة من جزء مستقيمي أفقي ومن جزء دائري BC مركزه I وشعاعه $r=0,6m$.
نرسل الجسم من النقطة A بسرعة أفقية قيمتها $v_A=2m/s$ فتتعدم سرعته عند وصوله إلى النقطة B . 1 – بين أن حركة S على الجزء AB للسكة تتم باحتكاك .2 – عبر عن التسارع a لحركة S بدلالة g وزاوية الاحتكاك φ .
احسب a . نعطي $g=10m/s^2$ و $tg\varphi=0,25$
3 – ينزلق الجسم S على الجزء BC للسكة بدون احتكاك انطلاقا من B حيث $v_B=0$ ويمر من النقطة M حيث نمعلم موضعه بالزاوية $\theta=(\vec{IB},\vec{IM})$ نختار المستوى الأفقي الذي يشمل النقطة I مرجعا لطاقة الوضع الثقالية .
– أوجد تعبير الطاقة الميكانيكية للجسم S في النقطة B ثم في النقطة M .
- استنتج تعبير السرعة v للجسم في النقطة M بدلالة $g\theta,r$
4 – عند النقطة C حيث $\theta=\theta_m$ ينعدم تأثير السكة BC على الجسم S .بتطبيق العلاقة الأساسية للديناميك بين B و C بين أن $\cos\theta_m=2/3$



تمرين 8
نطلق جسما S كتلته $m=100g$ من النقطة A بسرعة بدئية $v_0=2m/s$. يمكن تقسيم مجرى حركة الجسمS إلى جزئين: الجزء AB ، أفقي والجزء BC مائل بزاوية $\alpha=30°$ بالنسبة للمستوى الأفقي كما في الشكل أسفله .
1 – نعتبر الاحتكاكات مهملة خلال حركة الجسم S من A إلىC . 1_1 حدد طبيعة حركة الجسم S عندما يقطع المسافة AB=1m . واستنتج المعادلة الزمنية للحركة .



1-2 استنتج قيمة السرعة v_B في النقطة B .
1-3 توجد النقطة Cعلى ارتفاع $h=0,2m$ بالنسبة للمستوى الأفقي . أوجد المعادلة الزمنية لحركة الجسم S خلال حركته على المستوى BC .
2 – نعتبر في هذه الحالة أن الاحتكاكات غير مهملة خلال حركة الجسم من A إلى C ونفترض أنها توافق قوة $\vec{f}_r$ موازية لأتجاه الحركة وشدتها ثابتة ، في هذه الحالة أعلىنقطة يصل إليها الجسم Sتوجد على ارتفاع $h=0,18m$ بالنسبة للمستوى المائل .
نعتبر a_1 تسارع الجسم S على الجزء AB و a_2 تسرعه على الجزء BC .
2 – 1 بتطبيق العلاقة الأساسية للديناميك أوجد العلاقة بين a_1 و a_2 .
2 – 2 أوجد شدة قوة الاحتكاك f_r إذا كانت AB=1m و $g=10m/s^2$. /