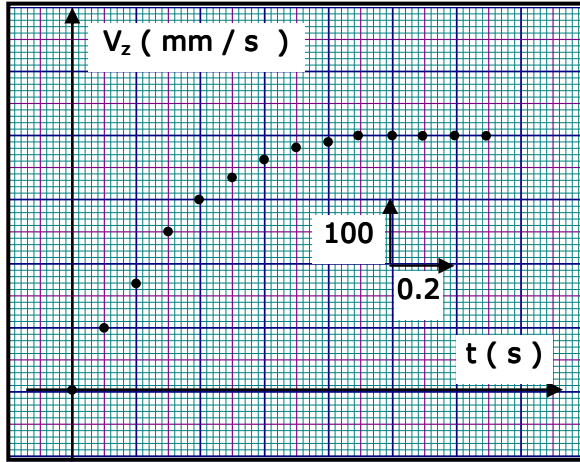


### التمرين 01 :



تم تصوير السقوط الشاقولي لكرة داخل زيت . و بعد معالجة المعطيات بالإعلام الآلي ، تم الحصول على تطور السرعة  $V_z(t)$  للكرة خلال الزمن . المحور ( Oz ) متجه نحو الأسفل .

- ( 1 ) - ما هي السرعة الابتدائية  $v_0$  للكرة ؟
- ( 2 ) - ما هي سرعتها الحدية  $v_L$  ؟
- ( 3 ) - حدد الزمن المميز للسقوط ؟
- ( 4 ) - حدد بواسطة المنحنى قيمة التسارع في اللحظة  $t = 0$  s ؟
- ( 5 ) - نستطيع كتابة المعادلة التفاضلية للسرعة بالشكل :

$$\frac{dv_z}{dt} = g \left( 1 - \rho_f \frac{v_s}{m} \right) - \frac{k}{m} v_z$$

إستنتج دافعة أرخميدس و قيمة k ؟

المعطيات :  $m = 13.3$  g ،  $g = 9.8$  N / kg

### التمرين 02 :

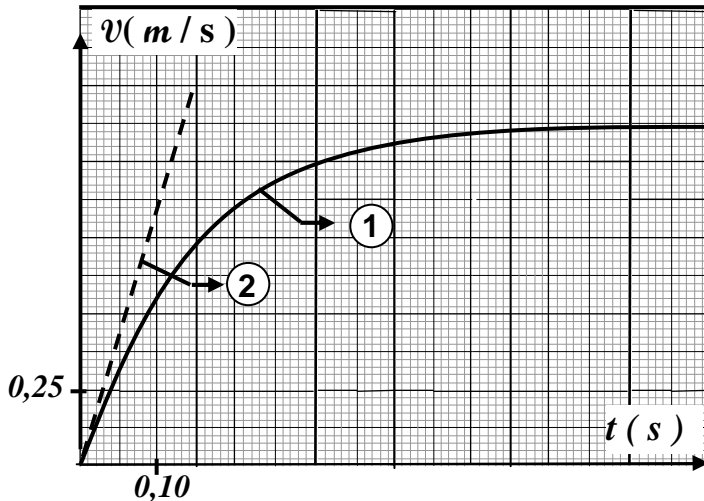
تسمح المعادلة التفاضلية  $(1) \frac{dy}{dt} + \alpha \cdot y = \beta$  بوصف عدد كبير من الظواهر الفيزيائية المتغيرة خلال الزمن مثل الشدة ، التوتر ، السرعة ، النشاط الإشعاعي.... إلخ

نذكر أن هذه المعادلة رياضيا تقبل على الخصوص الحل :  $(2) y(t) = A + B \cdot e^{-\alpha t}$  حيث  $A$  و  $B$  ثابتين يحددان من الشروط الابتدائية .

استغللت حركة سقوط كرة معدنية ، كتلتها  $m$  ، في مائع كتلته الحجمية  $\rho_f$  ، بواسطة برمجية خاصة التي سمحت برسم تطور سرعة مركز العطالة بدلالة الزمن ، فتم الحصول على المنحنى البياني رقم 1 الموضح في الشكل المقابل و الذي معادلته :

$$V(t) = 1,14 \cdot (1 - e^{-0,132 t})$$

حيث  $V(t)$  مقدرة بـ  $m \cdot s^{-1}$  و الزمن  $t$  بـ  $s$  .



I - استغلال المنحنى البياني و معادلته :

- 1 / أذكر مع التعليل صحة أو خطأ العبارات التالية :  
المعنى الفيزيائي للمنحنى البياني رقم 2 - هو :  
• مخطط سرعة الكرة عند إهمال قوى الاحتكاك .  
• مخطط سرعة الكرة عند إهمال دافعة أرخميدس .  
• تسارع الكرة لحظة تحريرها .
- 2 / هل معادلة المنحنى البياني تتطابق مع المعادلة رقم (2) .
- 3 / حدد قيمة الثابتين  $A$  و  $B$  .
- 4 / أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تحققها سرعة الكرة

$$V(t) \text{ هي : } \frac{dv}{dt} + 7,58 \cdot v = 8,64$$

ثم عين قيمة  $\alpha$  و  $\beta$  .

II - دراسة الظاهرة الفيزيائية :

- الكرة المستعملة في تحقيق الدراسة هي كرة من فولاذ كتلتها  $m = 32$  g وحجمها  $V$  .

- تسارع الجاذبية في مكان الدراسة هو  $g = 9,80$  m . s<sup>-2</sup> .

- تعطي قوى الاحتكاك المطبقة على الكرة بالعلاقة :  $\vec{f} = -k \vec{v}$  .

1 / أحص ثم مثل القوى المطبقة على الكرة أثناء سقوطها .

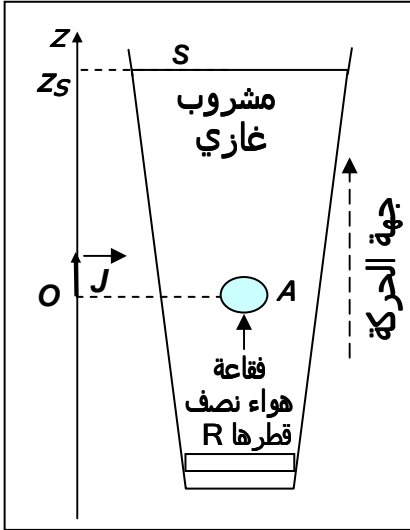
2 / بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الكرة ، و باعتبار المحور الشاقولي موجه نحو الأسفل، أثبت أن المعادلة التفاضلية المتعلقة

$$(3) \quad \frac{dV}{dt} + \frac{K}{m} V = g \left( 1 - \frac{\rho V_s}{m} \right)$$

3 / بالمطابقة بين المعادلتين (1) و (3) ما هي العبارة الحرفية للمعامل  $\beta$  ، ثم حدد قيمة دافعة أرخميدس التي تخضع لها الكرة ؟  
4 / أحسب قيمة كل من السرعة الحدية  $V_L$  ، الثابت  $k$  و تسارع الكرة في اللحظة  $t = 0$  s .

### التمرين 03 :

في اللحظة  $t = 0$  و من الواقعة في المستوي الأفقي المار من  $O$  مبدأ الفواصل للمحور  $z'z$  إنطلقت فقاعة غاز  $CO_2$  دون سرعة ابتدائية من كأس به مشروب غازي شاقوليا نحو السطح الساكن  $S$  ( أنظر الشكل الموالي ) .  
لهذه الفقاعة الصغيرة حجم  $V = 0.1 \text{ cm}^3$  و نصف قطرها  $R$  ( نغرض أنهما ثابتين أثناء الصعود ) .



\* الكتلة الحجمية للغاز ( $CO_2$ ) :  $\rho_g = 1,8 \text{ kg.m}^{-3}$  .  
\* تسارع الجاذبية الأرضية :  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$  .  
\* الكتلة الحجمية للمائع ( المشروب الغازي ) :  $\rho_f = 1,05 \times 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$  .  
من بين القوى المطبقة على الفقاعة قوة الاحتكاك مع المشروب الغازي

التي شدتها  $\vec{f} = -k \vec{v}$  حيث  $v$  سرعة مركز عتالة الفقاعة

- 1 - أ / ما هي القوى المطبقة على الفقاعة ؟ مثلها على شكل ؟  
ب/ بين أنه يمكن إهمال ثقل الفقاعة أمام دافعة أرخميدس المطبقة عليها .
- 2 - أ / بتطبيق قانون نيوتن الثاني عبر عن تسارع حركة الفقاعة بدلالة :

$$\frac{dv}{dt} + \frac{1}{\tau} v = B$$

حيث يطلب إيجاد عبارة كل من  $B$  ،  $\tau$  ؟

ب/ ما هو المعنى الفيزيائي للثابت  $B$  ؟

3 - أ / أوجد عبارة السرعة الحدية  $V_L$  ؟

ب/ أحسب قيمة  $k$  إذا كانت قيمة السرعة الحدية  $V_L = 15 \text{ m / mn}$  .

ج / عمليا حجم الفقاعة متغير لماذا ؟

### التمرين 04 : ( علوم تجريبية 2008 BAC )

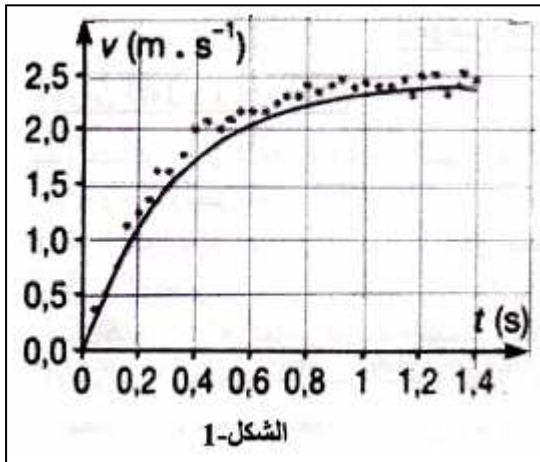
هذا النص مأخوذ من مذكرات العالم هويغنز سنة 1690 : { ... في البداية كنت أظن أن قوة الاحتكاك في مائع ( غاز أو سائل ) تتناسب طرذا مع السرعة ، ولكن التجارب التي حققتها في باريس بينت أن قوة الاحتكاك يمكن أيضا أن تتناسب طرذا مع مربع السرعة . وهذا يعني أنه إذا تحرك متحرك بسرعة ضعف ما كانت عليه يصطدم بكمية مادة من المائع تساوي مرتين و لها سرعة ضعف ما كانت عليها .... }

1 - يشير النص الى فرضيتي هويغنز حول قوي الاحتكاك في المائع يعبر عنهما رياضيا بالعلاقتين :

$$f = k v \quad \dots \dots (1)$$

$$f = k' v^2 \quad \dots \dots (2)$$

حيث  $f$  : قيمة قوة الاحتكاك ،  $v$  : سرعة مركز عتالة المتحرك ،  $k$  ،  $k'$  : ثابتان موجبان



\* أرفق بكل علاقة التعبير المناسب من النص عن كل فرضية .

2 - للتأكد من صحة الفرضيتين تم تسجيل حركة البالونة تسقط في الهواء .  
سمح التسجيل بالحصول على سحابة من النقاط تمثل تطور سرعة مركز عتالة البالونة في لحظات زمنية معينة ( الشكل - 1 - ) .

أ / بتطبيق القانون الثاني لنيوتن و اعتماد الفرضية المعبر عنها بالعلاقة  $( f = k v )$  اكتب معادلة التفاضلية لحركة سقوط البالونة بدلالة :

\*  $\rho_0$  : الكتلة الحجمية للهواء . \*  $\rho$  : الكتلة الحجمية للبالونة .

\*  $m$  : كتلة البالونة \*  $g$  : تسارع الجاذبية الأرضية \*  $k$  : ثابت التناسب

ب / بين ان المعادلة التفاضلية للحركة يمكن كتابتها على الشكل :

$$\frac{dV}{dt} + B V = A$$

حيث  $A$  و  $B$  ثابتان .

ج / اعتمادا على البيان الشكل - 1 - ناقش تطور السرعة  $( v )$

و استنتج قيمتها الحدية  $( v_{lim} )$  . ماذا يمكن القول عن حركة مركز عتالة البالونة خلال هذا التطور ؟

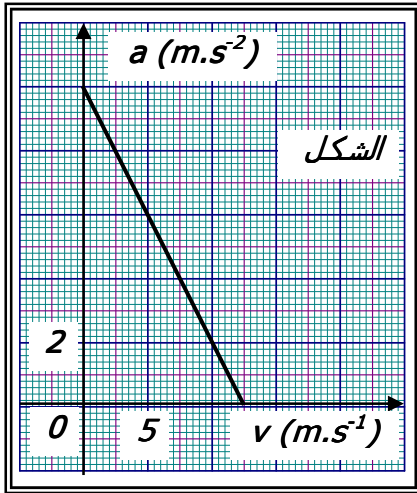
د / أحسب قيمتي  $A$  و  $B$

3 - رسم على نفس المخطط السابق المنحنى  $v = f ( t )$  وفق قيمتي  $A$  و  $B$

( المنحنى الممثل بالخط المستمر في الشكل 1 ) ناقش صحة الفرضية الاولى .

يعطى :  $g = 9,81 m \cdot s^{-2}$  ,  $\rho = 4.1 kg \cdot m^{-3}$  ,  $\rho_0 = 1.3 kg \cdot m^{-3}$

**التمرين 05 :** ( علوم تجريبية BAC 2009 )



يسقط مظلي كتلته مع تجهيزه  $m = 100 kg$  سقوطا شاقوليا بدءا من نقطة O بالنسبة لمعلم أرضي دون سرعة ابتدائية .

يخضع أثناء سقوطه الى قوة مقاومة الهواء عبارتها من الشكل  $f = kv$  ( تهمل دافعة أرخميدس ) .

يمثل البيان الشكل تغيرات ( $a$ ) تسارع مركز عتالة المظلي بدلالة السرعة ( $v$ )

1 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، بين أن المعادلة التفاضلية لحركة المظلي من الشكل :

$$\frac{dv}{dt} = AV + B$$

حيث أن  $B, A$  ثابتان يطلب تعيين عبارتيهما .

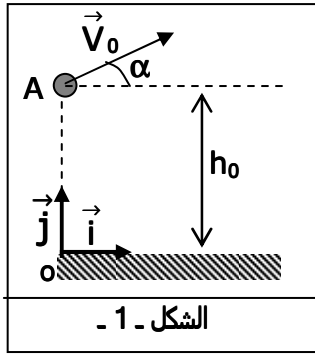
2 - عين بيانيا قيمتي : \* شدة مجال الجاذبية الأرضية ( $g$ ) \* السرعة الحدية للمظلي ( $v_1$ ) .

3 - تتميز الحركة السابقة بقيمة المقدار ( $\frac{k}{m}$ ) ، حدد وحدة هذا المقدار . و أحسب قيمته من البيان .

4 - أحسب قيمة الثابت  $k$  .

5 - مثل كيفيا تغيرات سرعة المظلي بدلالة الزمن في المجال الزمني :  $0 \leq t \leq 7s$  .

**التمرين 06 :** ( علوم تجريبية BAC 2008 )



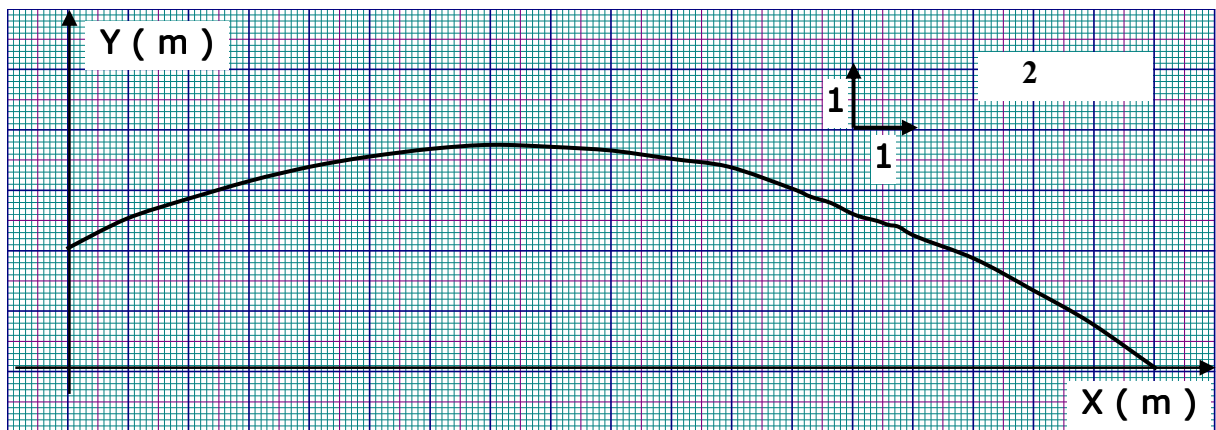
في مقابلة لكرة القدم ، خرجت الكرة إلى التماس و لإعادتها إلى الميدان يقوم احد اللاعبين برميها من خط التماس بكتلا يديه لتمريرها فوق رأسه . لدراسة حركة الكرة نهمل تأثير الهواء و نمذج الكرة بنقطة مادية. في اللحظة ( $t = 0$ ) تغادر الكرة يدي اللاعب في نقطة A تقع على ارتفاع

$h_0 = 2 m$  من سطح الارض بسرعة ( $V_0$ ) يصنع حاملها مع الأفق والى الأعلى زاوية

$\alpha = 25^\circ$  الشكل - 1 . تمر الكرة فوق رأس الخصم الذي طول قامته  $h_1 = 1.80 m$  والواقف على بعد  $12 m$  من اللاعب الذي يرمي الكرة

1 - بين أن معادلة مسار الكرة في المعلم ( $o, \vec{i}, \vec{j}$ ) هي :  $Y = -\frac{g}{2V_0^2 \cos^2 \alpha} X^2 + X \cdot \tan \alpha + y_0$

2 - يمثل البيان الشكل - 2 مسار الكرة في المعلم المذكور ( $o, \vec{i}, \vec{j}$ ) . باستغلال المنحنى البياني أجب عما يلي :



أ - على أي ارتفاع ( $h_2$ ) من رأس الخصم تمر الكرة ؟

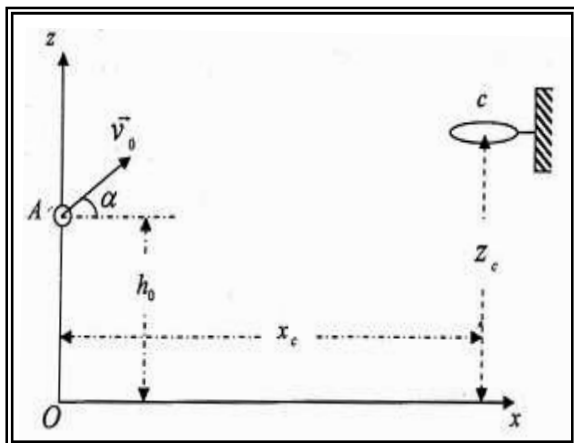
ب - ما قيمة السرعة الابتدائية  $V_0$  التي أعطيت للكرة لحظة مغادرتها يدي اللاعب ؟

ج - حدد الموضع M للكرة في اللحظة  $t = 1.17 s$  و ماهي قيمة سرعتها عندئذ ؟

د - احسب الزمن الذي تستغرقه الكرة من لحظة انطلاقها إلى غاية ارتطامها ( اصطدامها ) بالأرض .

المعطيات :  $g = 10 m/s^2$  ,  $\cos \alpha = 0,9063$  ,  $\tan \alpha = 0,4663$  ,  $\sin \alpha = 0,4226$

## التمرين 07 : (رياضيات + تقني رياضي BAC 2009)



قام لاعب في مقابلة لكرة السلة ، بتسديد الكرة نحو السلة من نقطة  $A$  منطبقة على مركز الكرة الموجودة على ارتفاع  $h_0 = 2,10\text{ m}$  من سطح الأرض بسرعة ابتدائية  $V_0 = 8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  يصنع حاملها زاوية  $\alpha = 37^\circ$  مع الأفق ، ليمر مركز الكرة  $G$  بمركز السلة  $C$  الذي احداثياته :

(  $\vec{OX}$  ,  $\vec{OZ}$  ) في المعلم الأرضي (  $X_C = 4,50\text{ m}$  ,  $Z_C$  )

الذي نعتبره غاليليا

1 - أدرس حركة مركز عتالة الكرة في المعلم (  $\vec{OX}$  ,  $\vec{OZ}$  )

معتبراً مبدأ الأزمنة لحظة تسديد الكرة و اهمال تأثير الهواء .

2 - أحسب (  $Z_C$  ) .

3 - يعبر مركز عتالة الكرة مركز السلة بسرعة (  $\vec{V}_C$  ) ، التي يصنع حاملها مع الافق زاوية (  $\beta$  ) .

\* استنتج قيمتي كل من (  $V_C$  ) و (  $\beta$  ) . تعطى :  $g = 9,80\text{ m/s}^2$

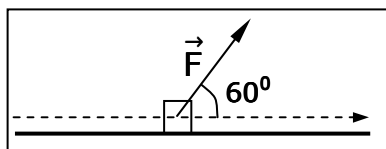
## التمرين 08 :

يبين الجدول التالي قيم السرعات اللحظية ، و اللحظات الزمنية الموافقة لها ، لمركز عتالة جسم صلب كتلته  $m = 0.50\text{ kg}$  ، يقوم بحركة مستقيمة على طاولة أفقية .

1 - أ - أرسم المنحنى  $v = f(t)$  ؟  
ب - إستنتج من البيان طبيعة حركة الجسم ، و قيمة تسارعه و سرعته عند  $t = 0\text{ s}$  ؟

$t$ (ms)	60	120	180	240	300
$V$ (m/s)	0.18	0.24	0.30	0.36	0.42

2 - يخضع الجسم (  $S$  ) في هذه الحركة إلى قوة يصنع حاملها زاوية  $60^\circ$  مع شعاع السرعة و تساوي القيمة  $1.4\text{ N}$



أ - أوجد قيمة محصلة القوى المقاومة المؤثرة على الجسم الصلب و التي نعتبرها ثابتة و موازية للمسار ؟  
ب - أحسب عمل كل من هذه القوى خلال إنتقال مقداره  $2\text{ m}$  ؟  
ج - إستنتج قيمة الطاقة الحركية المخزنة خلال هذا الإنتقال ؟

## التمرين 09 :

ندفع جسماً صلباً (  $S$  ) كتلته  $m = 100\text{ g}$  بسرعة ابتدائية  $v_0$  من نقطة  $A$  ، مبدأ الفواصل على المحور  $x'x$  المنطبق على خط الميل الأعظم لمستوي مائل بزاوية  $\alpha$  عن الأفق . يسمح تجهيز مناسب بقياس سرعة المتحرك  $v$  في مواضع مختلفة فواصلها  $x$  أثناء حركة الجسم وفق خط الميل الأعظم للمستوي .

1 - يحدد المنحنى المرفق تغيرات  $v^2 = f(x)$  .

أ - أدرس حركة مركز عتالة الجسم (  $S$  ) ؟

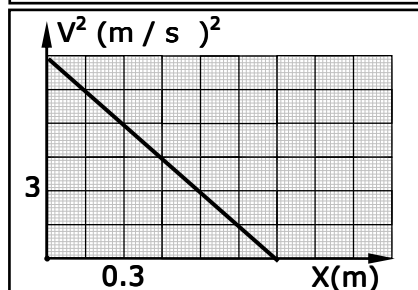
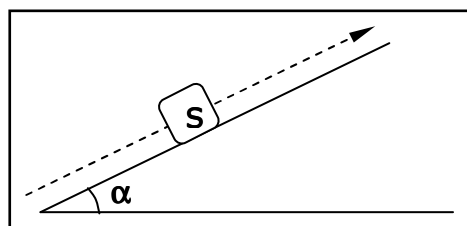
ب - أكتب العلاقة النظرية  $v^2 = f(x)$  ؟

ج - باستغلال البيان إستنتج : قيمة زاوية الميل  $\alpha$  و قيمة السرعة الابتدائية  $v_0$  ؟

2 - توجد قوى إحتكاك تكافئ قوة وحيدة و معاكسة لجهة الحركة و هي ثابتة .

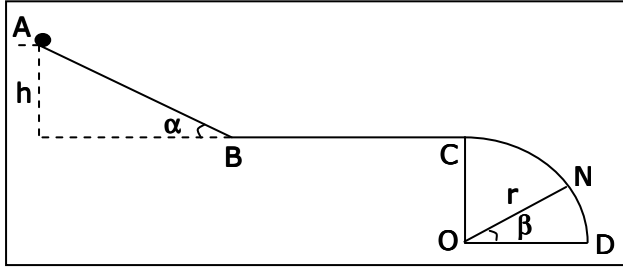
أ - إستنتج العبارة الحرفية للتسارع الجديد  $a$  لمركز عتالة (  $S$  ) ؟

ب - أحسب شدة قوة الإحتكاك  $\vec{f}$  علماً أن الطاقة الحركية للجسم (  $S$  ) هي  $0.2\text{ J}$  عندما يقطع المسافة  $x = 0.4\text{ m}$  .  $g = 10\text{ m/s}^2$  .



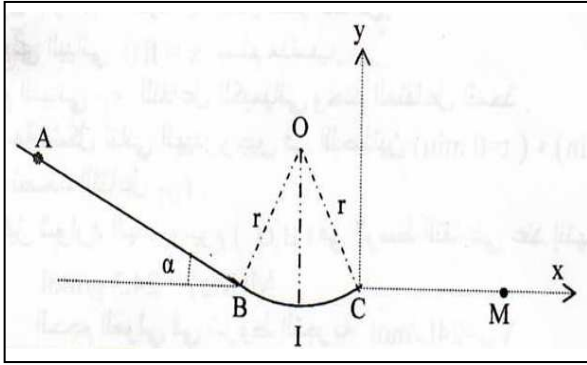
## التمرين 10 :

ينزلق جسم صلب (S) يمكن إعتبره نقطيا كتلته  $m = 0.1 \text{ kg}$  على طريق ABCD (الشكل) .  
 AB - كمنحدر ، تقع النقطة A على إرتفاع  $h$  من المستوي الأفقي المار من B .  
 BC - طريق أفقي طوله  $22.75 \text{ m}$  .



CD - طريق على شكل ربع دائرة مركزها O و نصف قطرها  $r = 3 \text{ m}$  ، تقع في مستوي شاقولي .  
 تهمل قوى الاحتكاكات على هذا الجزء من المسار .  
 1 - ينطلق الجسم (S) من النقطة A دون سرعة ابتدائية ليصل إلى B بسرعة  $v_B = 10 \text{ m/s}$   
 بفرض قوى الاحتكاك مهملة : أ - أوجد الإرتفاع  $h$  ؟  
 ب - ما طبيعة حركة مركز عطالة الجسم (S) عند إنتقاله من A إلى B ؟

- ج - أحسب تسارع مركز عطالته علما أن  $AB = 10 \text{ m}$  و  $g = 10 \text{ m/s}^2$  .  
 2 - يواصل الجسم (S) حركته على BC في وجود قوى احتكاك ثابتة .  
 أ - أرسم القوى الخارجية المطبقة على الجسم (S) ؟  
 ب - أحسب شدة قوة الاحتكاك إذا علمت أن سرعة مرور الجسم بالنقطة C هي  $v_C = 3 \text{ m/s}$  .  
 3 - يغادر الجسم (S) المسار الدائري في النقطة N حيث الزاوي  $(DO, ON) = \beta$  .  
 أ - أوجد عبارة سرعة الجسم (S) عند النقطة N بدلالة  $r, g, \beta$  ؟  
 ب - أوجد قيمة الزاوية  $\beta$  ؟



## التمرين 11 : (رياضيات + تقني رياضي BAC 2008)

تهمل تأثير الهواء و كل الاحتكاكات .  
 يترك جسم نقطي (S) دون سرعة ابتدائية من النقطة A لينزلق وفق خط الميل الأعظم AB لمستو مائل يصنع مع الأفق زاوية  $\alpha = 30^\circ$  المسافة  $AB = L$  . يتصل AB مماسيا في النقطة B بمسلك دائري (BC) مركزه (O) و نصف قطره (r) حيث تكون النقاط A, B, C, O ضمن نفس المستوي الشاقولي و النقطتان C, B على نفس المستوى الأفقي (الشكل) .

- يعطى : كتلة الجسم (S)  $m = 0.2 \text{ kg}$  ،  $g = 10 \text{ m/s}^2$  ،  $L = 5 \text{ m}$  ،  $r = 2 \text{ m}$  .  
 1 - أوجد عبارة سرعة الجسم (S) عند مروره بالنقطة B بدلالة  $g, L, \alpha$  ، ثم أحسب قيمتها .  
 2 - حدد خصائص شعاع سرعة الجسم (S) في النقطة C .  
 3 / أ - أوجد بدلالة  $g, m, \alpha$  ، عبارة شدة القوة التي تطبقها الطريق على الجسم (s) خلال إنزلاقه على المستوي المائل ، \* أحسب قيمتها .

- ب - لتكن I أخفض نقطة من المسار الدائري BC يمر الجسم بالنقطة I بسرعة  $v_I = 7.37 \text{ m/s}$   
 أحسب شدة القوة التي تطبقها الطريق على الجسم (S) عند النقطة I .  
 4 - عند وصول الجسم (S) إلى النقطة C يغادر المسار BC ليقتفز في الهواء .  
 أ / أوجد في المعلم  $(C_x, C_y)$  معادلة مسار المتحرك (S)  $y = f(x)$  .  
 نأخذ مبدأ الأزمنة  $(t = 0)$  لحظة مغادرة الجسم النقطة C .  
 ب / يسقط الجسم (S) على المستوي الأفقي المار بالنقطتين B, C في النقطة M . \* أحسب المسافة CM .

## التمرين 12 :

أول قمر إصطناعي روسي (Sputnik I) كتلته  $83.5 \text{ kg}$  أطلق في 4 أكتوبر 1957 على مدار بحيث تأخذ المسافة بينه و بين الأرض القيمتين الموافقتين لأدنى بعد و أقصاه كما يلي :  $r_p = 6610 \text{ km}$  ،  $r_a = 7330 \text{ km}$   
 أوجد دوره و قيمة سرعته في أدنى مدار له .  
 المعطيات :  $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2 / \text{kg}^2$  و كتلة الأرض :  $M_T = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$

## التمرين 13 :

خلال رحلة أبولو 17 أنجز الفضائي (Eugène Cernan) مدار حول القمر بحيث كان الإرتفاعان الأعظمي و الأصغري على الترتيب  $125 \text{ km}$  و  $100 \text{ km}$  . أوجد :

1 - قيمتي السرعتين العظمى و الصغرى على هذا المدار ؟ ( 2 ) - الدور ؟  
المعطيات :  $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2 / \text{kg}^2$  ,  $M_L = 7,4 \times 10^{24} \text{ kg}$  ,  $R_L = 1728 \text{ Km}$

### التمرين 14 : ( رياضيات + تقني رياضي BAC 2008 )

يدور قمر إصطناعي كتلته ( $m$ ) حول الأرض بحركة منتظمة ، فيرسم مساراً دائرياً نصف قطره ( $r$ ) و مركزه هو نفس مركز الأرض

1 / مثل قوة جذب الأرض للقمر الإصطناعي و أكتب عبارة قيمتها بدلالة  $r$  ,  $G$  ,  $m$  ,  $M_T$  كتلة الأرض ،  
 $m$  كتلة القمر الإصطناعي ،  $G$  ثابت الجذب العام ،  $r$  نصف قطر المسار ( البعد بين مركزي الأرض و القمر لإصطناعي )  
2 / باستعمال التحليل البعدي أوجد و حدة ثابت الجذب العام ( $G$ ) في الجملة الدولية ( $SI$ ) .

3 / بين أن عبارة السرعة الخطية ( $v$ ) للقمر الإصطناعي في المرجع المركزي الأرضي تعطى بالعبارة التالية  $V = \sqrt{\frac{GM}{r}}$

4 / أكتب عبارة ( $v$ ) بدلالة  $r$  و  $T$  حيث  $T$  دور القمر الإصطناعي .

5 / أكتب عبارة دور القمر الإصطناعي حول الأرض بدلالة  $r$  ,  $G$  ,  $M_T$  .

6 / أ - بين أن النسبة  $\frac{T^2}{r^3}$  ثابتة لأي قمر يدور حول الأرض ، ثم أحسب قيمتها العددية .

ب - إذا كان نصف القطر  $r = 2.66 \cdot 10^3 \text{ km}$  أحسب دور حركته .

يعطى :  $M_T = 5.97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$  ,  $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$  ,  $\pi^2 = 10$  .

### التمرين 15 : ( علوم تجريبية BAC 2009 )

يدور قمر اصطناعي كتلته ( $m_s$ ) حول الأرض في مسار دائري على ارتفاع ( $h$ ) من سطحها . نعتبر الأرض كرة نصف قطرها ( $R$ ) . وننمذج القمر الاصطناعي بنقطة مادية .

تدرس حركة القمر الاصطناعي في المعلم المركزي الأرضي الذي نعتبره غاليليا .

1 - ما المقصود بالمعلم المركزي الأرضي ؟

2 - أكتب عبارة القانون الثالث لكبلر بالنسبة لهذا القمر بدلالة الدور ( $T$ ) ، ( $R$ ) ، ( $h$ ) ، ثابت الجذب العام ( $G$ ) و كتلة الأرض ( $M_T$ ) .

3 - أوجد العبارة الحرفية بين مربع سرعة القمر ( $V^2$ ) و ( $G$ ) ثابت الجذب العام ، كتلة الأرض ،  $h$  و  $R$  .

4 - عرف القمر الجيو مستقر و أحسب ارتفاعه ( $h$ ) و سرعته ( $V$ ) .

5 - أحسب قوة جذب الأرض لهذا القمر . اشرح لماذا لا يسقط على الأرض رغم ذلك .

المعطيات : \* دور حركة الأرض حول محورها :  $T = 24 \text{ h}$  \*  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2 . \text{kg}^{-2}$

\*  $M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$  \*  $m_s = 2,0 \times 10^3 \text{ kg}$  \*  $R = 6400 \text{ km}$

### التمرين 16 : ( رياضيات + تقني رياضي BAC 2009 )

ينتمي القمر الاصطناعي جيوف أ ( $Giove - A$ ) الى برنامج غاليليو الأوروبي لتحديد الموقع المكمل للبرنامج الأمريكي  $GPS$  .

نعتبر القمر الاصطناعي جيوف أ ( $Giove - A$ ) ذي الكتلة  $m = 700 \text{ kg}$  نقطياً و نفترض أنه يخضع الى قوة جذب

الأرض فقط . يدور القمر ( $Giove - A$ ) بسرعة ثابتة في مدار دائري مركزه ( $O$ ) على ارتفاع

$h = 23,6 \times 10^3 \text{ km}$  من سطح الأرض .

1 - في أي مرجع تتم دراسة حركة هذا القمر الاصطناعي ؟

و ماهي الفرضية المتعلقة بهذا المرجع و التي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ؟

2 - أوجد عبارة تسارع القمر ( $Giove - A$ ) و عين قيمته .

3 - أحسب سرعة القمر ( $Giove - A$ ) على مداره .

4 - عرف الدور  $T$  ثم عين قيمته بالنسبة للقمر ( $Giove - A$ ) .

5 - أحسب الطاقة الاجمالية للقمر باعتبار الجملة (الأرض ،  $Giove - A$ ) .

المعطيات : \* ثابت الجذب العام  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2 . \text{kg}^{-2}$  \* كتلة الأرض  $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$

\* نصف قطر الأرض  $R_T = 6,38 \times 10^3 \text{ km}$

## التمرين 17 :

الاكتشاف التاريخي لعنصر كيميائي جديد:

عندما حدثت ظاهرة كسوف الشمس في يوم 18 أوت من عام 1868 ، قام كل من العالم الفرنسي *Janssen Pierre* و العالم البريطاني *Norman Lockyer* بدراسة طيف الطوق الشمسي *couronne solaire* و لاحظوا أن هذا الطيف يحتوي على خط ضوئي في منطقة اللون الأصفر، كما أن هذا الخط قريب جدا من الخط الضوئي لانبعاث الصوديوم . عندها ، وضع *N. Lockyer* الفرضية التي تنص على أن هذا الخط الضوئي يعود إلى عنصر كيميائي جديد و أطلق عليه اسم *hélium* ( الهيليوم ) و هو مشتق من اسم *hélios* و الذي يعني الشمس *Soleil* باللغة اليونانية و لم يتم اكتشاف هذا العنصر على سطح الأرض إلا بعد مرور سبعة وعشرون عاما منذ هذا التاريخ.

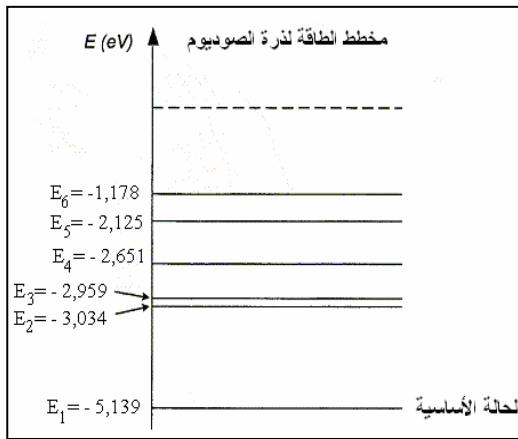
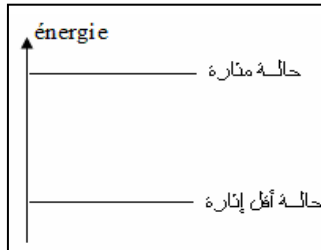
المعطيات : \* سرعة الضوء في الفراغ هي  $C = 2,998 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

\* ثابت Planck  $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ j.s}$

\*  $1\text{ev} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ j}$

\* طول موجة الخط الضوئي للصوديوم  $\lambda_{Na} = 589,0 \text{ nm}$

\* طول موجة الخط الضوئي للهيليوم  $\lambda_{He} = 587,6 \text{ nm}$



- 1 - بين على الرسم التالي عملية إصدار فوتون.
- 2 - نرمز لطاقة الفوتون الصادر أثناء انتقال طاقي للذرة بالرمز  $E$  . أعط عبارة  $E$  بدلالة كل من طول الموجة  $\lambda$  للإشعاع الضوئي الصادر ،

ثابت *Planck* ، و سرعة الضوء في الفراغ هي  $C$

- 3 - أحسب قيمة  $E$  بال  $\text{ev}$  التي توافق الخط الضوئي للصوديوم .

- 4 - اعتمادا على مخطط الطاقة لذرة الصوديوم، ما هو الانتقال الذي يوافق هذا الإصدار

- 5 - ان طاقة الفوتون التي توافق إصدار الخط الضوئي الأصفر للهيليوم ، الذي طول موجته  $\lambda_{He}$  تساوي  $2,110 \text{ ev}$  باستعانتك بمخطط الطاقة السابق، برر أن هذا الإصدار ليس هو خاص بالصوديوم .

## التمرين 18 :

لنفترض أن كوكبا يصدر إشعاعا لضوء تحت البنفسجي عبر جو غازي متكون في غالبيتته من ذرات الهيدروجين .

أطوال موجات الإشعاع أقل من  $91.2 \text{ nm}$  .

1 - أعط معنى لمستوى الطاقة  $E = 0 \text{ ev}$  .

2 - ما هو مستوى الطاقة لذرة الهيدروجين في حالتها الأساسية عندما تتأثر بإشعاع ذي طول موجة  $91.2 \text{ nm}$  ؟

3 - ما هو طول موجة الإشعاع الصادر ، عندما تنتقل ذرة من الهيدروجين من الحالة المثارة  $n = 3$  إلى الحالة  $n = 2$  ؟

المعطيات : \* سرعة الضوء في الفراغ هي  $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

\* ثابت *Planck*  $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ j.s}$

\*  $1\text{ev} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ j}$

\* ثابت *Planck*  $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ j.s}$

