وزارة التربية الوطنية — **مدرية التربية للجزائر غرب**

ثانوية ابن عبد المالك — **3 ع.ت.**

رمضان- أسطاوالي — **المدة :3.5 ساعة**

البكالوريا التجريبي في مادة العلوم الفيزيائية / ماي/ 2010

الموضوع الأول

التمرين الأول (4 ن)

لدراسة التحول الكيميائي بين معدن الزنك Zn و محلول حمض كلور الماء($H_{(aq)}^{+} + Cl_{(aq)}^{-}$). وضع أحد التلاميذ في اللحظة $t = 0$ كتلة $m = 0,7\ g$ من الزنك في حوجلة و أضاف لها حجما $V = 80\ mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $C = 5.10^{-1}\ mol/L$, ولمتابعة تطور التفاعل الكيميائي الحادث قام بقياس حجم غاز ثنائي الهيدروجين V_{H2} المنطلق في الشروط التجريبية حيث الحجم المولي $V_M = 25\ \ L/mol$. فتحصل على النتائج المبينة في الجدول المرفق.

1 - اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الكيميائي التام الحادث في الدورق علما أن الثنائيتين المشاركتين هما :

$(Zn^{2+}_{(aq)} / Zn_{(S)})$, $(H^{+}_{(aq)} / H_{2\,(g)})$

2 - يمثل الجدول الآتي نتائج القياسات :

$t\ (s)$	0	50	100	150	200	250	300	400	500
$V_{H2}\ (mL)$	0	36	64	86	104	120	132	154	170
$[Zn^{2+}]\ mol/L$									

أ - مثل جدولا لتقدم التفاعل.

ب - بين أن عبارة التركيز المولي لشوارد الزنك في المزيج خلال التفاعل معطى بالعلاقة : $[Zn^{2+}] = \frac{V_{H_2}}{V.V_M}$. ثم أكمل الجدول.

3 - أرسم المنحنى البياني $[Zn^{2+}] = f(t)$ بسلم مناسب.

4 - حدد المتفاعل المحدّ و قيمة التقدم النهائي x_f للتفاعل .

5 - احسب سرعة تشكل ثنائي الهيدروجين في اللحظة $(t = 0\ min)$.

6 - عين زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

7 - احسب تركيز شوارد الهيدرونيوم $(H_{(aq)}^{+})$ في الوسط التفاعلي عند انتهاء التحول الكيميائي.

يعطى : - الكتلة المولية الذرية للزنك : $M_{(Zn)} = 65,4\ g/mol$

التمرين الثاني (4 ن)

I/ نأخذ محلولا مائيا (S_1) لحمض البنزويك $C_6H_5 - COOH$ تركيزه المولي $C_1 = 1,0.10^{-2} mol.L^{-1}$. نقيس عند التوازن في الدرجة $25°C$ الناقلية النوعية σ لحجم $V= 20mL$ من هذا المحلول فنجدها $\sigma = 0,86.10^{-2} S.m^{-1}$.

1 ـ احسب كتلة الحمض النقي المنحلة في الحجم V من المحلول.

2 ـ اكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول حمض البنزويك في الماء.

3 ـ أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

4 ـ احسب التراكيز المولية للأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول (S_1) عند التوازن.

تعطى الناقلية المولية للشاردة : $\lambda_{(H_3O^+)} = 35,0.10^{-3}\,S.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{(C_6H_5COO^-)} = 3,24.10^{-3}\,S.m^2.mol^{-1}$.

5 ـ أوجد النسبة النهائية τ_{1f} لتقدم التفاعل .ماذا تستنتج؟

6 ـ احسب قيمة ثابت الحموضة ، واستنتج قيمة pK_A الثنائية ($C_6H_5-COOH/C_6H_5-COO^-$).

II/ نعتبر محلولا مائيا (S_2) لحمض الإيثانويك CH_3COOH ، تركيزه المولي $C_2 = C_1$ وله $pH = 3,4$ في الدرجة $25°C$.

1 ـ أوجد النسبة النهائية τ_{2f} لتقدم تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء.

2 ـ قارن بين τ_{1f} و τ_{2f} .استنتج أي الحمضين أقوى.

3 ـ كيف تتغير النسبة النهائية للتقدم و قيمة ثابت الحموضة ؟

تعطى: $M(O)= 16\ g/mol$, $M(C) = 12\ g/mol$, $M(H) = 1\ g/mol$

التمرين الثالث (4 ن)

يتواجد الكربون في الطبيعة على شكل نواتين نظيرتين $^{12}_{6}C$ و $^{14}_{6}C$. يتحول الأزوت $^{14}_{7}N$ في الطبقة العليا للجو إلى كربون $^{14}_{6}C$ نتيجة الاصطدام بالنيوترونات.

1ـ اكتب معادلة التفاعل النووي الموافق لتشكل الكربون *14* في الطبقة العليا للجو.ما هي الجسيمة الصادرة ؟ علل.

2 ـ النكليد $^{14}_{6}C$ نشيط إشعاعيا من النمط β^- مع إصدار جسيمة أخرى.اكتب معادلة تفكك الكربون 14 إلى β^- .

3 ـ زمن نصف العمر $t_{1/2}$ للكربون 14 يساوي .5600 ans .

أ ـ ما المقصود بزمن نصف العمر $t_{1/2}$ ؟

ب ـ أوجد العلاقة بين زمن نصف العمر $t_{1/2}$ و ثابت النشاط الإشعاعي λ . احسب قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ .

4 ـ تثبت الكائنات الحية الكربون 14 والكربون 12 من الجو بنسب معرفة تماما،تبقى النسبة $N_{(t)}(^{14}_{6}C) / N(^{12}_{6}C)$ ثابتة.

بعد وفاة الكائن الحي، تبقى كمية الكربون 12 (الأكثر استقرارا) ثابتة وتتناقص كمية الكربون14(مشع).

نرمز بـ A_0 إلى نشاط عينة من الكربون 14 لحظة موت الكائن الحي وبـ $A(t)$ إلى نشاطها عند اللحظة t بعد موته.

أ ـ أوجد عبارة النسبة $\frac{A(t)}{A_0}$ ، ثم أكمل الجدول الآتي:

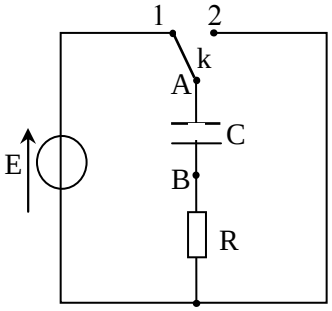
t(ans)	*0*	*2800*	*5600*	*8400*	*11200*	*14000*	*16800*
$\frac{A(t)}{A_0}$		*0,71*		*0,35*		*0,18*	

ب ـ ارسم البيان : $\frac{A(t)}{A_0} = f(t)$

جـ ـ أثناء ثوران بركان ، اختفت غابة مجاورة تحت الأنقاض. تمكن الجيولوجيون من إيجاد قيمة نسبة الكربون *14* في كربون قطعة خشبية من هذه الغابة ، بحيث $\frac{A(t)}{A_0} = 0,6$. حدد متى حدث ثوران البركان ؟

التمرين الرابع (4 ن)

I / نحقق التركيب التجريبي المبين في الشكل المقابل باستعمال التجهيز : ـ مكثفة سعتها C غير مشحونة. ـ ناقل أومي مقاومته ($R= 1,0.10^3\ \Omega$). ـ مولد ذي توتر ثابت E =5V. ـ بادلة(k) ، وأسلاك توصيل.



نضع البادلة على الوضع (1) في اللحظة ($t = 0$):

1 ـ بين على الشكل جهة التيار الكهربائي المار في الدارة ثم مثل بالأسهم التوترين u_C , u_R .

2 ـ نريد متابعة تطور شدة التيار $i(t)$ بواسطة راسم اهتزاز مهبطي. بين على الشكل كيفية وصل الجهاز. (يعاد رسم الدارة الكهربائية في ورقة الإجابة).

3 ـ عبر عن u_C و u_R بدلالة شحنة المكثفة $q = q_A$ ثم أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q .

II / نجعل البادلة الآن على الوضع (2) .

1ـ يحقق التوتر u_C (t) بين طرفي المكثفة في هذه الحالة ، المعادلة التفاضلية : $RC\frac{du_C}{dt}+u_C=0$

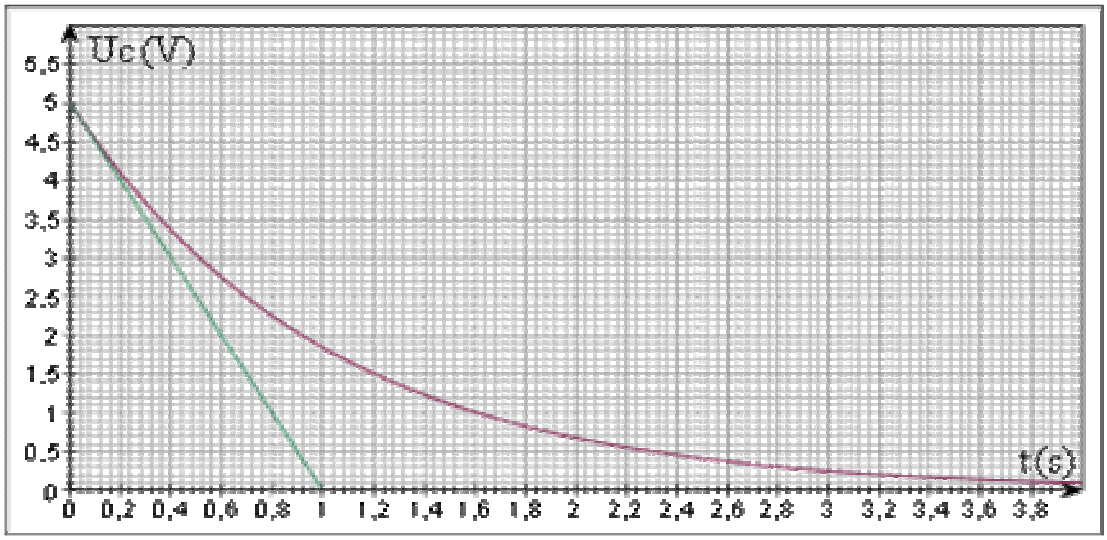
بين أن: $u_C(t)=E.e^{-t/RC}$ **هو حل للمعادلة التفاضلية السابقة.**

2 ـ احسب قيمة الثابت k بحيث : $u_C(\tau)=k.u_{Cmax}$.

3 ـ يمثل الشكل المرفق التوتر بين طرفي المكثفة بعد جعل البادلة عند الوضع (2).

أ ـ احسب شدة التيار في اللحظة $t = 0$.

ب ـ احسب قيمة سعة المكثفة المستعملة.



التمرين الخامس (4 ن)

يدور القمر الاصطناعي (*Intelstat V*) حول الأرض بسرعة ثابتة في مدار دائري مركزه على ارتفاع $h =3,60 . 10^4\ km$ من سطح الأرض. نعتبر الأرض كرة نصف قطرها (R) ، وننمذج القمر ذي الكتلة $m_s =2,0.10^3\ kg$ بنقطة مادية.

1ـ في أي مرجع تتم دراسة حركة هذا القمر؟ وما هي الفرضية المتعلقة بالمرجع والتي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن؟

2 ـ أوجد عبارة تسارع القمر الاصطناعي وعين قيمته.

3 ـ أوجد العبارة الحرفية بين مربع سرعة القمر (v^2) و (G) ثابت الجذب العام ، (M_T) كتلة الأرض ، (h) و (R).

4 ـ عرف الدور T ثم عين قيمته بالنسبة للقمر(*Intelstat V*).

5 ـ بين أن النسبة $\frac{T^2}{r^3}$ تساوي مقدارا ثابتا.ماذا تمثل هذه النسبة؟ هل تتعلق بكتلة القمر الاصطناعي؟

6 ـ يبين الجدول المرفق قيم الأدوار والارتفاعات الموافقة لبعض الأقمار الاصطناعية.

USA 35	*Fen Yen*	*Cosmos*	*Intelstat V*	*القمر الاصطناعي*
12 h	*102,8 min*	*11 h 14 min*	*23h 56 min*	*الدور T*
$2,02 .10^4$	*900*	$1,91 .10^4$	$3,6 . 10^4$	*الارتفاع h (km)*
				$\frac{T^2}{r^3}$

أ ـ تحقق أن النسبة $\frac{T^2}{r^3}$ ثابتة .

ب ـ ما هي مميزات القمر الاصطناعي(*Intelstat V*)؟

جـ ـ احسب سرعته (v).

المعطيات :

دور حركة الأرض حول نفسها: $T = 24h$ ، كتلة الأرض : $M_T = 6,0 .10^{24} kg$ ، نصف قطر الأرض: $R=6400 km$ ،

ثابت الجذب العام : $G = 6,67 .10^{-11} N.m^2.kg^{-2}$.

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (4 ن)

I / لدراسة حركية تشكل إستر(E) ، نفاعل حمض الإيثانويك (A) ذو الصيغة CH_3-COOH وكحول (B) ، نلاحظ تشكل إستر (E) صيغته CH_3COO-CH_2-CH_2-CH_3 و الماء .

ينمذج التفاعل المدروس بـ : $A + B = E + H_2O$

حضر الإستر (E) من تفاعل 30,0 g من حمض الإيثانويك و30,0 g من الكحول(B) في وجود قطرات من حمض الكبريت المركز والتسخين.

1 ـ أعط الصيغة نصف المفصلة للكحول (B) و اسمه.

2- أعط اسم الأستر (E) .

3-اكتب معادلة التفاعل الحادث باستعمال الصيغ نصف المفصلة.

4- ما هو دور كل من التسخين وحمض الكبريت ؟ هل يغير من مردود التفاعل؟

5- ما هي كمية مادة كل من الحمض والكحول الابتدائيتين في هذه التجربة؟

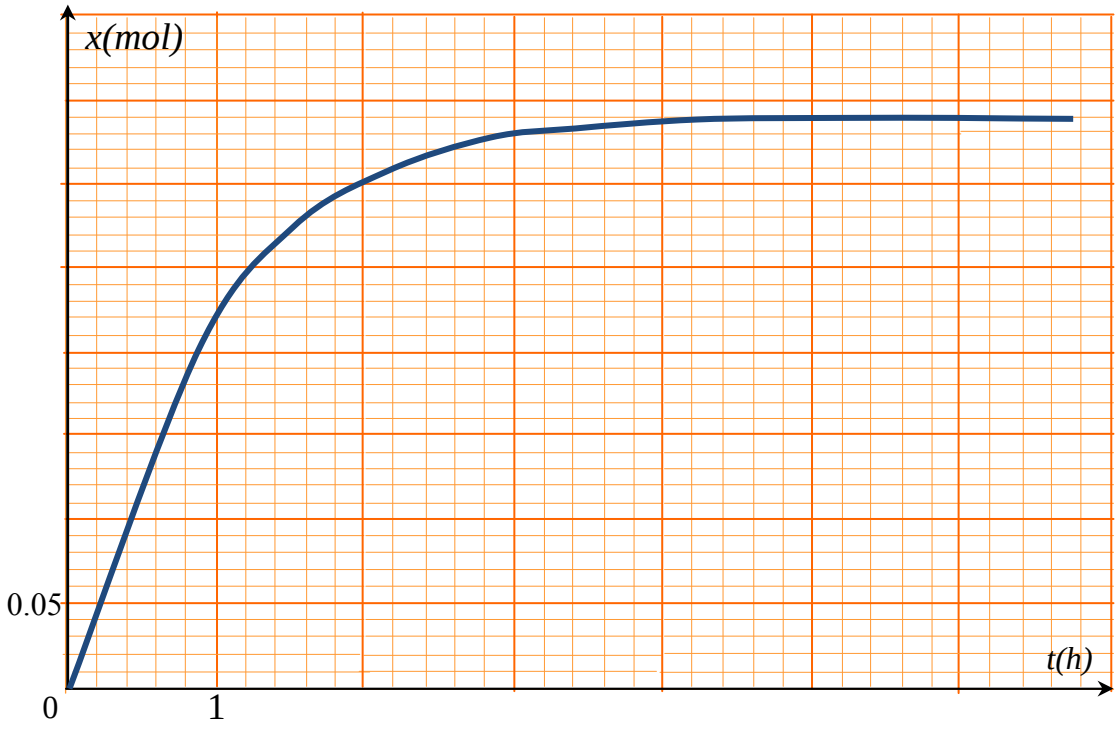
II / حركية تفاعل الأسترة

في البيان المرفق تطور تقدم التفاعل بدلالة الزمن $x = f(t)$.

1- أنشىء جدول تقدم التفاعل. عين التقدم الأعظمي x_{max} ، والتقدم عند التوازن x_{eq} . قارن بين هذين القيمتين واحسب المردود r للتفاعل.

2- عرّف سرعة التفاعل . احسب قيمتها عند اللحظة $t = 0$.

3 ـ احسب ثابت التوازن K لهذا التفاعل .



التمرين الثاني (4 ن)

يتفكك الكلور 36 *(Cl-36)* المشع إلى أرغون 36 *(Ar-36)* . وله زمن نصف عمر $t_{1/2}= 301\times10^3$ *ans* . يستعمل الكلور *36* في التأريخ الجيولوجي للمياه الجوفية لمدة تتراوح بين *60* ألف إلى مليون سنة.

1 ـ للكلور نظيران مستقران *35* و*37* .

أ ـ ماذا يمثل العددان *35* و*37* لنواة الكلور؟

ب ـ عرف كلمة " نظير".

جـ ـ أعط الرمز الكامل لنواة الكلور *36* ، وتركيبها.

د ـ احسب بالميغا إلكترون فولط (MeV) طاقة الربط E_L لنواة الكلور *36* ، واستنتج طاقة الربط لكل نوية.

يعطى: $1\ eV = 1{,}602\times10^{-19}\ J$ ، سرعة الضوء في الفراغ $C = 3.10^8\ m.s^{-1}$

2 ـ أ ـ اكتب معادلة تفكك الكلور *36* المشع إلى أرغون *36*.واستنتج نمط النشاط الإشعاعي الموافق.

ب ـ عرف زمن نصف العمر ($t_{1/2}$) الكلور *36*.

جـ ـ أوجد العبارة الحرفية التي تربط ($t_{1/2}$) بثابت التفكك (λ) ، واحسب قيمته.

3 ـ نعتبرعينة من الماء مصدرها مياه جوفية. ليكن N_0 هو عدد أنوية الكلور *36* الموجود في العينة في اللحظة $t_0 = 0\ s$ عند تشكل هذه المياه (عدم تجدد الكلور*36*). و$N(t)$ هوعدد أنوية الكلور *36* في الماء المستخرج حديثا من نفس العينة.

أ ـ اكتب قانون التناقص الإشعاعي بدلالة $N(t)$ ، N_0 ، $t_{1/2}$.

ب ـ استنتج عمر المياه الجوفية التي تحتوي على% *38* من أنوية الكلور *36* الموجودة في المياه السطحية.(نقبل أن عدد أنوية الكلور *36 الابتدائية* N_0 في عينة من المياه الجوفية هو نفسه الموجود في عينة بنفس الحجم من المياه السطحية).

جـ ـ لماذا لا يستعمل الكربون *14* لتأريخ هذه المياه الجوفية (زمن نصف عمر الكربون: $t_{1/2}= 5600\ ans$)؟

معطيات :

الأرغون 36	الكلور 36	*النيوترون*	*البروتون*	*الجسيمة أو النواة*
	59,711 28	*1,674 92*	*1,672 62*	*الكتلة* $(10^{-27}\ kg)$
18	*17*	*0*	*1*	*Z*

التمرين الثالث (4 ن)

دارة تحتوي على التسلسل وشيعة (r ، L) و مولد مثالي للتوتر الثابت $E= 12V$ و مقياس أمبير رقمي مقاومته الداخلية مهملة، ناقل أومي مقاومته ($R =20\ \Omega$) ، قاطعة (k) .

1 ـ أ ـ ارسم مخططا للدارة الكهربائية المستعملة ؟

ب ـ صل بالدارة مقياس فولط رقمي يسمح بقياس التوتر بين طرفي الوشيعة .

جـ ـ نغلق القاطعة في ، فنقرأ على أجهزة القياس في النظام الدائم القيم $u_L=2.0V$ ، $I=0.5A$ ، احسب مقاومة الوشيعة.

2 ـ أوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي شدة التيار الكهربائي في الدارة (بعدغلق القاطعة اللحظة $t =0$).

3 ـ باعتبار العلاقة $i(t)=A(1-e^{-B.t})$ حلا للمعادلة التفاضلية ، أوجد العبارة الحرفية لكل من A وB .

5- نستعمل راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة ، لإظهار التوتر الكهربائي (u_R) . يمثل الشكل المرفق المنحنى $u_R = f(t)$ المشاهد على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي.

أ ـ بين على مخطط الدارة الكهربائية ، كيف يتم ربط الدارة الكهربائية بهذا الجهاز.

ب ـ عندما تصبح الدارة في حالة النظام الدائم و بالاعتماد على البيان :

ـ أوجد قيمة التوتر الكهربائي (u_R).

ـ استنتج قيمة (τ) ثابت الزمن المميز للدارة.

ـ ذاتية الوشيعة.

د ـ احسب الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعة.

التمرين الرابع (4 ن)

نريد دراسة بعض خواص المحلول المائي لحمض النمل أو حمض الميثانويك ذي الصيغة *HCOOH*.

1 ـ حُضرمحلول لحمض الميثانويك *HCOOH* (أو حمض النمل) تركيزه *C* وحجمه *V*.

أ ـ اكتب معادلة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء.

ب ـ أنجز جدول تقدم التفاعل.

جـ ـ برهن أن النسبة النهائية τ لتقدم التفاعل ، يمكن أن تكتب : $\tau = \frac{10^{-pH}}{C}$.

2 ـ حضرت عدة محاليل لحمض الميثانويك ، بتراكيز ابتدائية مختلفة، قياس *pH* هذه المحاليل أعطى النتائج التالية :

المحلول	S_5	S_4	S_3	S_2	S_1
$C\ (mol.L^{-1})$	$5,0.10^{-5}$	$1,0.10^{-4}$	$5,0.10^{-4}$	$1,0.10^{-3}$	$5,0.10^{-3}$
pH	4,4	4,2	3,7	3,5	3,1
τ					

أ ـ باستعمال العلاقة السابقة ،عين قيمة τ من أجل كل محلول (أكمل الجدول)، ثم ارسم البيان $\tau = f(pH)$.

ب ـ من أجل $\tau = 50\ \%$ ، ما هي قيمة *pH* المحلول الحمضي؟

جـ ـ ماذا يمكن قوله بالنسبة لتراكيز الفردين $[HCOOH]_{éq}$ و $[HCOO^-]_{éq}$ من أجل $\tau = 50\ \%$ ؟ علل إجابتك.

د ـ استنتج قيمة ثابت الحموضة للثنائية (*HCOOH / HCCO⁻*).

3 ـ أ ـ نعتبر المحلول (S_1) ،مثل مخطط الصفة الغالبة للثنائية (*HCOOH / HCCO⁻*) واستنتج النوع الغالب في (S_1) .

ب ـ أعط عبارة كسر التفاعل $Q_{r,f}$ في حالة التوازن ، وبين أنه يمكن أن يكتب على الشكل : $Q_{r,f} = \frac{[H_3O^+]^2_{eq}}{C_1 - [H_3O^+]_{eq}}$

جـ ـ احسب قيمة $Q_{r,f}$ ، وقارن قيمته مع قيمة ثابت الحموضة K_A للثنائية (*HCOOH / HCCO⁻*).

التمرين الخامس (04 ن)

ينطلق رياضي في القفز على الجليد بسرعة ابتدائية $\vec{V}_A$، من أعلى مستوي مائل AB، يميل عن الأفق بزاوية $\beta = 45°$

فيقطع مسافة قدرها $AB = L = 40\ m$، يصل إلى النقطة B بسرعة قدرها $\vec{V}_B = 25 m.s^{-1}$.

يخضع المتزحلق لقوة احتكاك $\vec{f}$ ، حاملها موازي للمستوي المائل AB و جهتها معاكسة لجهة الحركة .

يعطى: $f = 100\ N$ ؛ $g = 10\ m.s^{-2}$ ، كتلة الرياضي: $m = 80\ kg$.

I/ دراسة حركة الرياضي على المستوي المائل AB :

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة متزحلق في مرجع أرضي نعتبره غاليليا،أوجد عبارة تسارع حركة مركز عطالته بدلالة α ; m ; f ; g . أحسب قيمته.

2 - أحسب قيمة السرعة الابتدائية $\vec{V}_A$.

II/ دراسة حركة الرياضي بعد قفزه:

عند وصول المتزحلق إلى النقطة C يقفز في الهواء بسرعة $\vec{V}_0$ ، فيسقط على الطريق المائل OP في النقطة P.

تميل قاعدة المستوي المائل نحو الأعلى بالزاوية $\alpha = 20°$. النقطة C تقع على ارتفاع قدره $h = 6\ m$ من النقطة O.

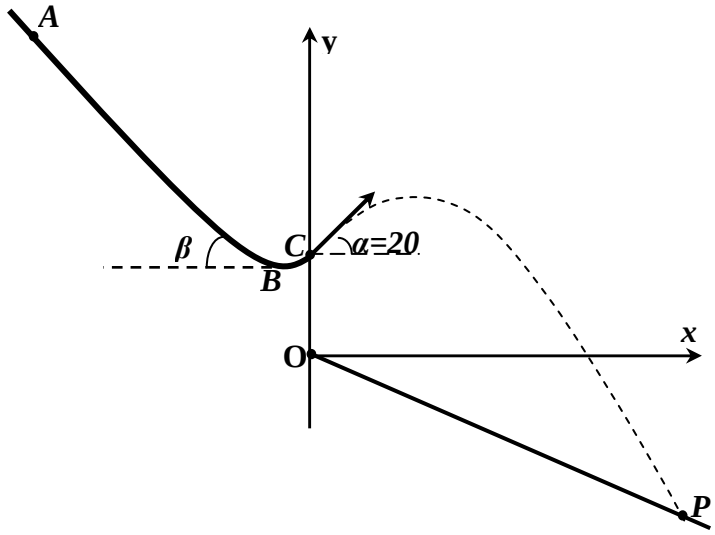
(نعتبر طول الجزء المقوس لقاعدة المستوي المائل AB مهملة أمام الطول AB ، تهمل مقاومة الهواء).

1- بين أن المعادلات الزمنية لحركة الجسم المتزحلق في المعلم الأرضي $(O ; \vec{i} ; \vec{j})$ هي :

$$x(t) = (v_C . \cos\alpha) . t \quad , \quad y(t) = -\frac{1}{2} . g . t^2 + (v_C . \sin\alpha) . t + h$$

2- استنتج معادلة مسار حركة مركز عطالة المتزحلق.

3 - احسب لحظة بلوغ أقصى ارتفاع،وسرعة مركز عطالة المتزحلق عندئذ.



بالتوفيق في شهادة البكالوريا

أساتذة المادة.