

## عالج موضوعا واحدا فقط على الخيار

## الموضوع الأول :

الجزء الأول : يتكون من تمرينين .

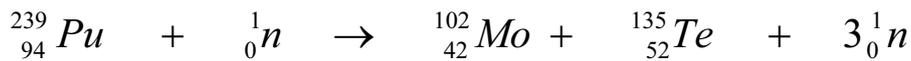
التمرين الأول : ( 06.00 نقاط )

I- عينة مشعة من البلوتونيوم  $^{239}_{94}Pu$  .كتلتها  $m_0 = 1g$  ، وبواسطة محاكاة لنشاطها

تمكنا من الحصول على البيان الشكل 1-

أ - بين أن  $m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$  انطلاقا من علاقةالتناقص الإشعاعي  $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$  ، حيث $m(t)$  كتلة الأنوية المتبقية عند اللحظة  $t$ ب - بين أن  $\ln \frac{m_0}{m} = \lambda t$ ثم أحسب ثابت النشاط الإشعاعي  $\lambda$  ب  $s^{-1}$  .ج- أحسب عدد الأنوية الابتدائية  $N_0$  الموجودة فيالعينة، واستنتج النشاط الابتدائي  $A_0$  للعينة .د- عرف زمن نصف العمر ثم بين أن  $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$  ، ثم أحسب قيمته .هـ- بين أن :  $m(t) = \frac{m_0}{2^{t/t_{1/2}}}$  ، ثم استنتج كتلة الأنوية المتبقية عند اللحظة  $t = 2t_{1/2}$  .و- أوجد اللحظة التي تكون فيها النسبة المئوية لأنوية البلوتونيوم المتبقية  $r = 20\%$  .

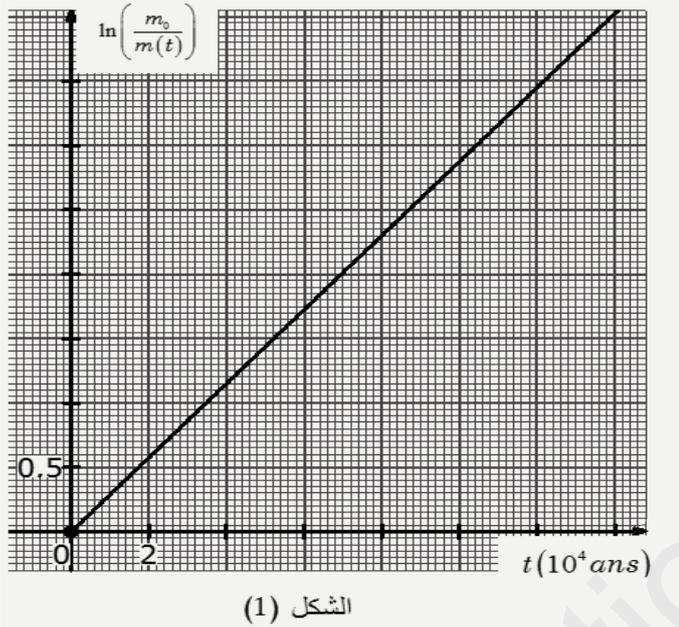
II- البلوتونيوم 239 هو أحد نظائر البلوتونيوم و هو من المواد التي تستخدم كوقود نووي في المفاعلات النووية

لإنتاج الطاقة الكهربائية، يمدج أحد التفاعلات الممكنة لإنشطار  $^{239}_{94}Pu$  بالمعادلة التالية :

1- عرف تفاعل الانشطار النووي .

2- ماهي النواة الأكثر استقرارا من بين الأنوية الناتجة من هذا التفاعل النووي ( الانشطار ) .

3- أحسب الطاقة المحررة من هذا التفاعل ب ( Mev ) ثم بالجول ( J ) .

4- أحسب الطاقة المحررة عن انشطار 1g من البلوتونيوم  $^{239}_{94}Pu$  بالجول ( J ) .

- 5- تستعمل الطاقة السابقة في إنتاج الطاقة الكهربائية في مفاعل نووي استطاعته الكهربائية  $P = 300 MW$  .  
 بمردود طاقي  $r = 30\%$  ، أحسب المدة الزمنية اللازمة لاستهلاك الكتلة السابقة .  
المعطيات :

$$M(^{135}\text{Te}) = 135 \text{ g/mol} , M(^{102}\text{Mo}) = 102 \text{ g/mol} , M(^{239}\text{Pu}) = 239 \text{ g/mol}$$

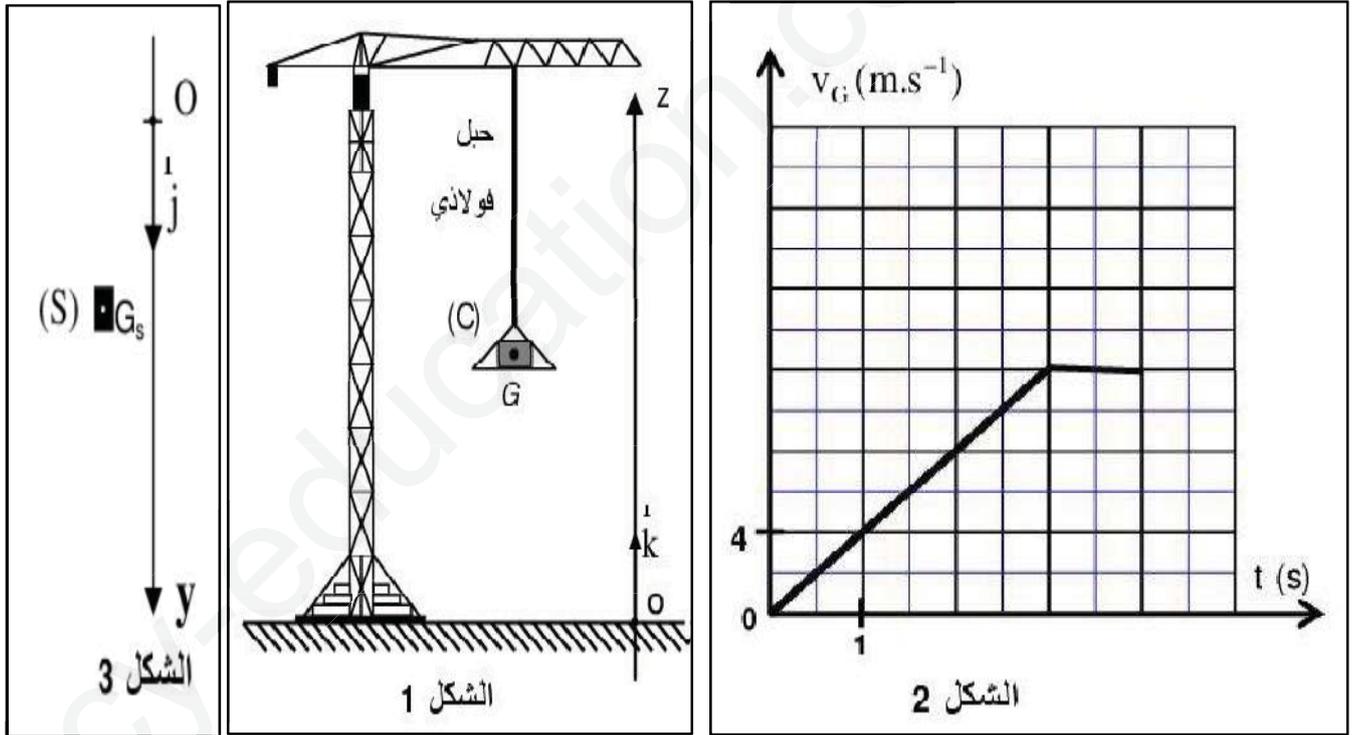
$$E_l(^{239}\text{Pu}) = 1806,916 \text{ MeV} , E_l(^{135}\text{Te}) = 1126,674 \text{ MeV} , E_l(^{102}\text{Mo}) = 873,981 \text{ MeV}$$

$$1 \text{ MeV} = 1,6 \times 10^{-13} \text{ J} , N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} , r = \frac{E_{ele}}{E_{lib T}}$$

**التمرين الثاني : ( 07.00 نقاط )**

التمرين يتكون من جزأين مستقلين ( تعطي  $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$  )  
الجزء الاول :

- 1- بأحد ورشات البناء تم تصوير حركة حمولة (C) مركز عطالتها G وكتلتها  $m = 400 \text{ kg}$  أثناء رفعها .  
 خلال الحركة يطبق الحبل الفولاذي على الحمولة (C) قوة ثابتة ، نهمل جميع الاحتكاكات .  
 بعد معالجة شريط حركة (C) بواسطة برنامج مناسب تم الحصول على المنحنى الممثل في الشكل-02



أ- حدد طبيعة حركة مركز عطالة الجسم في كل طور .

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اوجد شدة القوة  $\vec{T}$  التي يطبقها الحبل الفولاذي في كل طور .

- 2- تتوقف الحمولة عن الحركة عند ارتفاع معين، في اللحظة  $t=0$  يسقط منها جزء (S) كتلته  $m_s = 30 \text{ kg}$  دون سرعة ابتدائية ، ندرس حركة مركز العطالة  $G_s$  للجزء (S) حيث عند اللحظة  $t=0$  ينطلق الجزء (S) من النقطة O متجها نحو الأسفل كما في الشكل 3 .

تعطي قوة الاحتكاك مع الهواء بالعلاقة  $\vec{f} = -Kv^2 \vec{j}$  حيث  $K = 2,7 \text{ SI}$  ، نهمل تأثير دافعة ارخميدس.

أ- بالاعتماد على التحليل البعدي ، اوجد الوحدة الدولية للثابت  $K$

ب- أثبت أن المعادلة التفاضلية للحركة بدلالة السرعة هي :  $\frac{dv}{dt} + 9 \times 10^{-2} v^2 = 9,8$

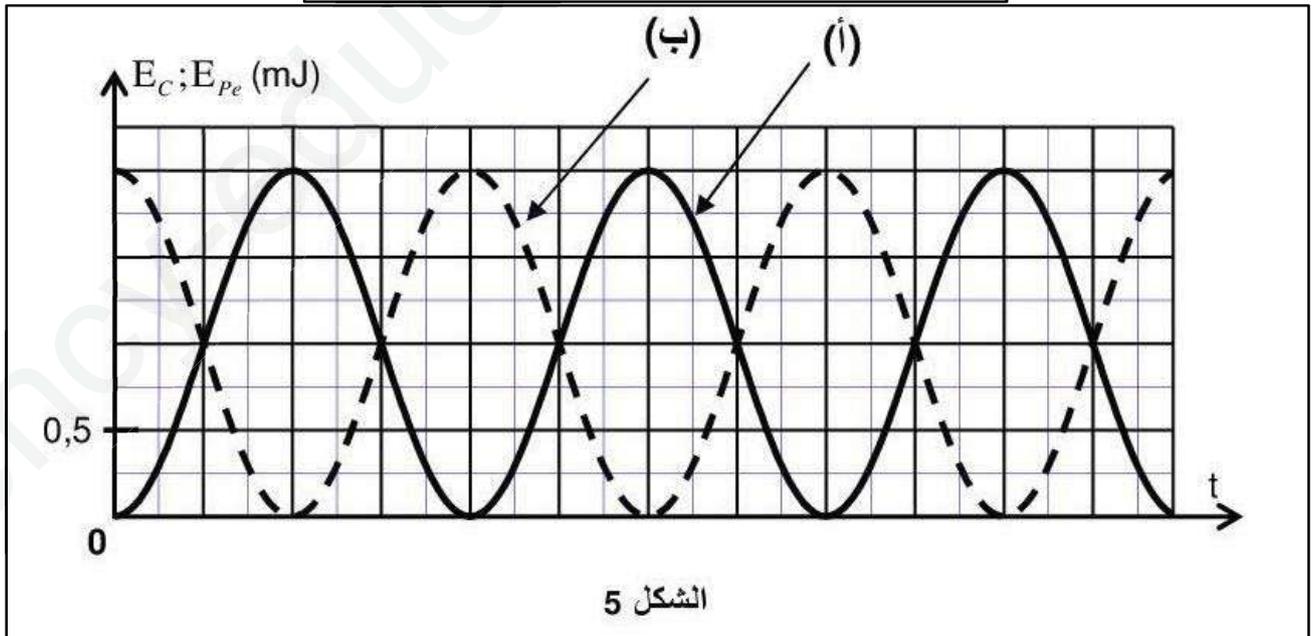
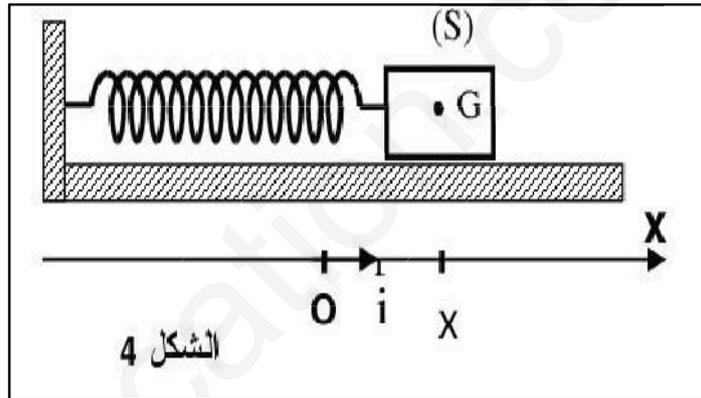
ج- حدد السرعة الحدية  $v_{lim}$  للحركة .

د- أثبت أن قيمة التسارع الوسطي لمركز عطالة الجسم بين اللحظتين :  $t_1=0$  ،  $t_2=\tau$  هي  $a_m = \frac{\beta}{\tau}$

حيث  $\beta$  ثابت يطلب تحديد قيمته .

الجزء الثاني :

ليكن نواس مرن أفقي يتكون من جسم صلب (S) كتلته  $m$  ومركز عطالته  $G$  ، مثبت بطرف نابض حلقاته غير متلاصقة وكتلته مهملة ، ثابت مرونته  $K = 10 N.m^{-1}$  ، الطرف الآخر للنابض مرتبط بحامل ثابت ، ينزلق الجسم (S) دون احتكاك فوق المستوي الأفقي ، نزيح الجسم (S) أفقياً عن وضع توازنه في الاتجاه الموجب بمسافة  $X_0$  ونحرره دون سرعة ابتدائية عند لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة .  
متابعة تغيرات طاقة الجملة المهتزة (جسم- نابض) مكنتنا من الحصول على المنحنيين الممثلين لتغيرات كل من الطاقة الحركية  $E_C$  والطاقة الكامنة المرونية  $E_{pe}$  كما في الشكل-5 .



1- عين من المنحنيين (أ) و (ب) ، المنحني الذي يمثل تغيرات الطاقة الحركية  $E_C$  . علل إجابتك

- 2- استنتج قيمة الطاقة الكلية للجoule المهتزة عند أي لحظة  $t$  .  
 3- حدد قيمة سعة الحركة  $X_0$  .  
 4- أ- أحسب عمل قوة التوتر عند انتقال  $G$  من الموضع  $x_A=X_0$  إلى الموضع  $O$  .  
 ب- أوجد المعادلة التفاضلية للحركة بدلالة شدة قوة التوتر  $\vec{T}$  ، ومثل حلها من أجل دور ذاتي للحركة .

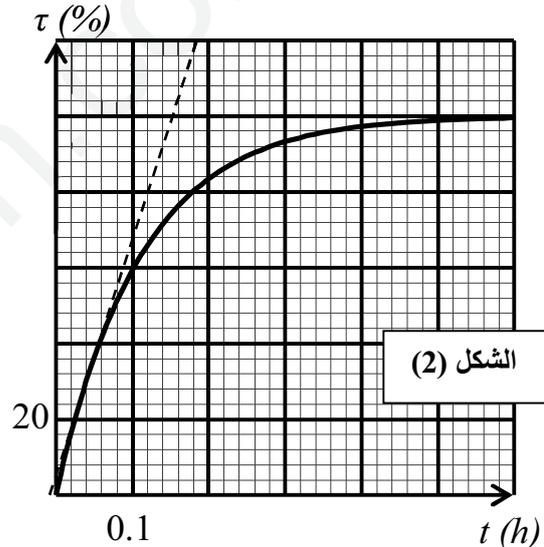
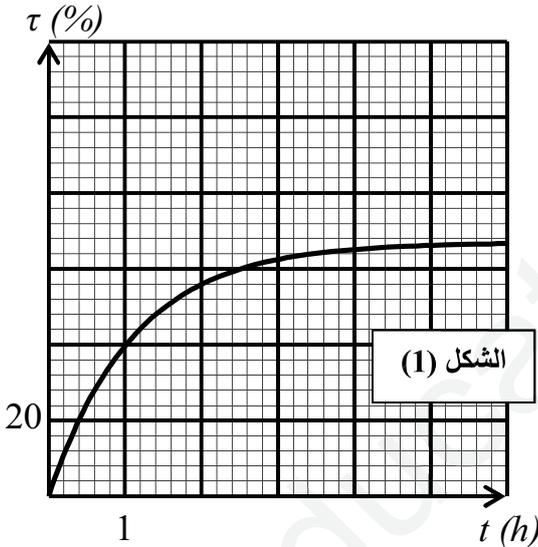
الجزء الثاني : يتكون من تمرين واحد تجريبي .

التمرين التجريبي : ( 07.00 نقاط )

في حصة الأعمال المخبرية قسم الأستاذ التلاميذ إلى فوجين، وطلب من كل فوج انجاز التجربة التالية :

- تجربة الفوج الأول : دراسة التفاعل بين محلول بيكرومات البوتاسيوم  $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})$  حجمه  $V = 200 ml$  وتركيزه المولي  $C = 0.2 mol / l$  مع الميثانول  $CH_3OH$  كمية مادته  $n_0 = 0.06 mol$  ، الثنائيات الداخلة في التفاعل هي :  $(HCOOH/CH_3OH), (Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+})$  .
- تجربة الفوج الثاني : دراسة التفاعل بين حمض الإيثانويك  $CH_3COOH$  كمية مادته  $n_1 = 1 mol$  مع الميثانول  $CH_3OH$  كمية مادته  $n_2$  الذي ينتج عنه الماء ومركب عضوي  $E$  .

مكنك الدراسة التجريبية لكلا الفوجين من رسم البيانيين  $\tau = f(t)$  الموضحين في الشكلين (1) و (2) أسفله .



- 1- أكتب معادلة التفاعل الحادث في تجربة كل فوج ، محددًا نوع التفاعل .
- 2- أنسب كل منحنى للتجربة المناسبة مع التبرير . ثم حدد نسبة التقدم النهائية  $\tau_f$  لكل تفاعل .
- 3- أنجز جدولًا لتقدم التفاعل لتجربة الفوج الأول ، وبين أن المزيج الابتدائي المستعمل ستوكيومترى ثم حدد قيمة التقدم الأعظمي .
- 4- أوجد عبارة السرعة الحجمية  $v_{vol}$  لتفاعل الفوج الأول بدلالة  $\tau$  ،  $C$  ،  $t$  ، ثم أحسبها عند اللحظة  $t = 0$  .
- 5- سم المركب العضوي  $E$  الناتج عن تجربة الفوج الثاني، واستنتج كمية مادة الميثانول  $n_2$  .
- 6- لزيادة نسبة التقدم النهائية  $\tau_f$  في منحنى الشكل (1)، نقترح :  
 أ- زيادة حرارة المزيج التفاعلي . ب- حذف أحد النواتج . ج- حذف أحد المتفاعلات .  
 - اختر الاقتراح الصحيح ، مع التبرير .

أساتذة المادة تحت إشراف مفتش المادة

بالتوفيق والنجاح

## الموضوع الثاني .

الجزء الأول : يتكون من تمرينين .

التمرين الأول : ( 06.00 نقاط )

1- محلول مائي (S) للنشادر تركيزه المولي  $C = 10^{-2} mol/L$  وحجمه  $100 mL$  ونسبة تقدمه النهائي  $\tau_f = 4\%$  .

أ-  $NH_3$  أساس ضعيف ، أين تكمن الخاصية الأساسية في جزئي النشادر؟

ب- أكتب معادلة تفاعل النشادر مع الماء، ثم عبر عن ثابت التوازن للتفاعل بدلالة  $C$  ،  $\tau_f$  .

ج- بين أن ثابت الحموضة للثنائية  $(NH_4^+ / NH_3)$  يعطى بالعلاقة:  $PKa = -\log \frac{Ke}{K}$  ثم أحسب قيمته.

د- بين أن PH المحلول (S) يكتب بالشكل:  $PH = PKa + \log \left( \frac{1-\tau_f}{\tau_f} \right)$

هـ- حدد النوع الكيميائي الغالب في المحلول (S) ، وأحسب قيمة الـ PH .

2- حضرنا محلولاً مائياً للنشادر وقسنا ناقليته النوعية  $\sigma$  بـ  $(S/m)$  وقيمة الـ PH .

كررنا هذين القياسين عدة مرات بعد لإضافة كمية من الماء المقطر للمحلول

في كل مرة ، ثم مثلنا بيانياً  $PH = f(\log \sigma)$  .

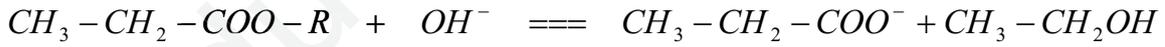
أ- عبر عن PH بدلالة  $\sigma$  ،  $\lambda_{OH^-}$  ،  $\lambda_{NH_4^+}$  .

ب- اعتماداً على البيان أوجد قيمة  $\lambda_{NH_4^+}$  .

3- بين أنه إذا كان الأساس ضعيف جداً ، فإن تركيزه المولي يعطى بالعلاقة:  $C_b = 10^{2PH - (PKa + PKe)}$

ثم تأكد من ذلك حسابياً . يعطى :  $\lambda_{OH^-} = 20 mS.m^2.mol^{-1}$  ،  $PKe = 14$  .

4- يندرج التحول الكيميائي بين شوارد الهيدروكسيد الناتجة في المحلول السابق وأسترعضوي بمعادلة التفاعل التالية :



أ- ما اسم التفاعل الحادث؟ وماهي أهم خواصه؟ .

ب- استنتج الصيغة نصف المفصلة للأستر المتفاعل واسمه .

ج- أحسب كتلة الكحول الناتج إذا كان المزيج الابتدائي متساوي في كمية المادة .

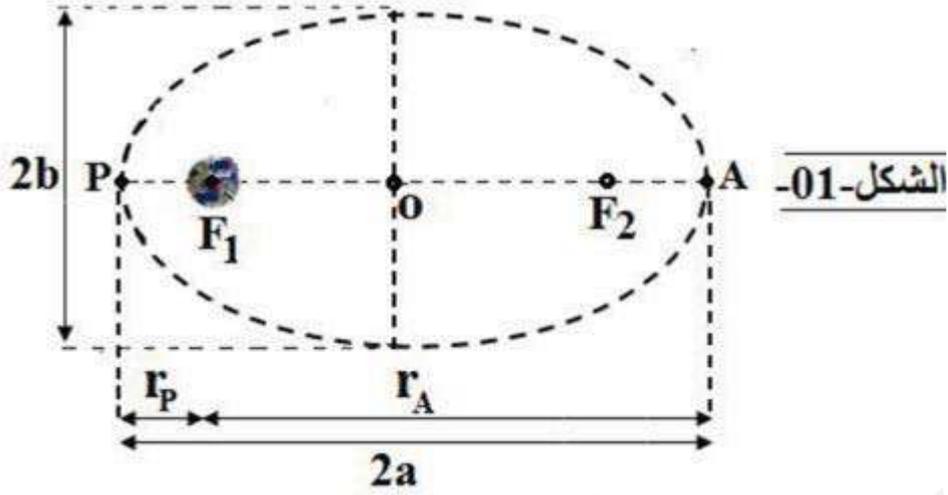
د- أذكر باختصار أهمية الأسترات في الحياة اليومية؟ .

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

التمرين الثاني : ( 07.00 نقاط )

أول قمر اصطناعي روسي *Sputnik* أطلق في أكتوبر 1957 م بحيث تأخذ المسافة بين مركز عطالته وبين

مركز الأرض القيمتين الموافقتين لأدنى بعد وأقصاها كما يلي:  $r_p = 6610 Km$  و  $r_A = 7330 Km$  كما بالشكل 01



الشكل-01

- 1- ما طبيعة مسار القمر الاصطناعي Spoutnik . ماهو موقع الأرض في هذا المسار .
- 2- ماذا يمثل الطول  $2a$  و الطول  $2b$  ؟ أحسب طول نصف المحور الكبير لهذا المسار .
- 3- في أي نقطة تكون سرعة القمر الإصطناعي أصغرية وفي أي نقطة تكون سرعته أعظمية، مع التعليل مثل كلاهما بشكل كيفي على الرسم بعد نقله على ورقة الإجابة .
- 4- نعتبر قمرا إصطناعي S كتلته  $m$  يدور حول الأرض بحركة دائرية منتظمة ويرسم مسارا دائريا نصف قطره  $r = h + R_T$  ومركزه O في المعلم الجيومركزي ( الشكل02) .



الشكل-02

- أ- أذكر شروط الحصول على حركة دائرية منتظمة .
- ب- أكتب العبارة الشعاعية لتسارع حركة مركز عطالة القمر الإصطناعي
- ج- أكتب العبارة الشعاعية لقوة جذب الأرض للقمر الإصطناعي .
- د- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة كل من : سرعة القمر  $v$  و الدور T لحركة القمر حول الأرض بدلالة  $G, M_T, h, R_T$  .
- هـ- استنتج القانون الثالث لكبلر .

5- يحتوي الجدول التالي على القيم العددية للدور T والإرتفاع h لبعض

الأقمار الإصطناعية لها مسارات دائرية نصف قطرها r ومركزها مركز الأرض .

القمر الإصطناعي	Alsat1	Cosmos	Astra (قمر جيومستقر)
$T(10^3s)$		40,440	
$r(10^7m)$	0,708		
$h(10^7m)$			3,565
$\frac{T^2}{r^3} = Cte (s^2.m^{-3})$			

أ- أكمل الجدول . ب- استنتج القيمة العددية لكتلة الأرض .

معطيات :  $R_T = 6380Km$  ،  $G = 6.67 \times 10^{-11} N.m^2 / Kg^2$  ،  $1 \text{ jour} = 23h56 \text{ min}$

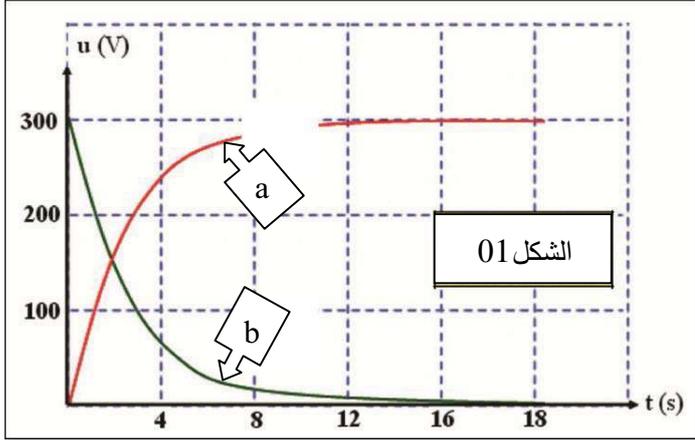
الجزء الثاني : يتكون من تمرين واحد تجريبي .

التمرين التجريبي : ( 07.00 نقاط )

تحمل مكثفة الدلالات التالية :  $330V$  ،  $(160\mu F \pm 10\%)$

للتحقق من قيمة السعة  $C$  للمكثفة نشحنها عبر ناقل أومي مقاومته  $R=12,5K\Omega$  بواسطة مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية  $E=300V$  ، بواسطة جهاز اعلام آلي مزود ببطاقة احراز معلوماتية نقوم بتسجيل تطور التوتر  $u_c$  بين طرفي المكثفة والتوتر  $u_R$  بين طرفي الناقل الأومي (الشكل 02) .

1- تطور التوترات :



- أ- من بين التوترات  $u_c$  و  $u_R$  ماهو التوتر الذي يبرز تطور شدة التيار  $i(t)$  المار في الدارة ؟ علل .  
ب- اعتمادا على الشكل 02 استنتج المنحنى الموافق لتطور التوتر  $u_c$  مع التعليل  
ج- باستعمال التحليل البعدي بين أن ثابت الزمن  $\tau$  متجانس مع الزمن .

2- البحث عن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_R$  :

- نقترح الأربع معادلات تفاضلية التالية :

$$\frac{du_R(t)}{dt} + R.u_R(t) = 0 \quad \dots\dots\dots(01)$$

$$R \frac{du_R(t)}{dt} + C.u_R(t) = 0 \quad \dots\dots\dots(02)$$

$$\frac{du_R(t)}{dt} + RC.u_R(t) = 0 \quad \dots\dots\dots(03)$$

$$RC \frac{du_R(t)}{dt} + u_R(t) = 0 \quad \dots\dots\dots(04)$$

أ- من المعادلات السابقة توجد واحدة صحيحة ، بالاعتماد على التحليل البعدي حدد هذه المعادلة التفاضلية .

ب- ان حل هذه المعادلة التفاضلية من

$$u_R(t) = Ee^{-\frac{t}{\tau}} \quad \text{الشكل :}$$

- بين أنه يمكن كتابة هذه المعادلة

$$\text{بالشكل : } Ln(u_R) = at + b$$

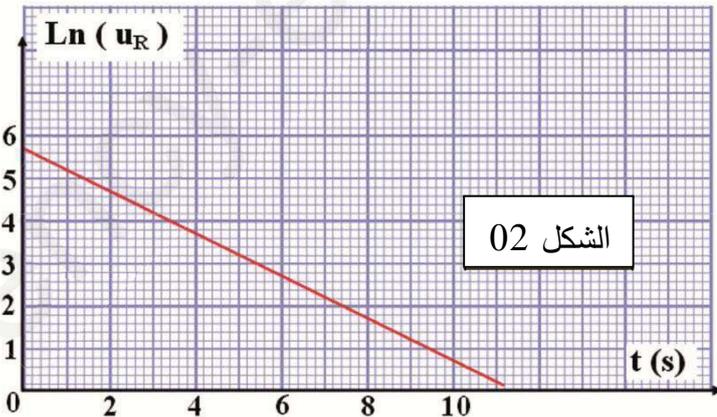
أوجد عبارتي كل من  $a$  ،  $b$  بدلالة  $E$  و  $\tau$  .

ج- سمح برنامج اعلام آلي مناسباً برسم

المنحنى  $Ln(u_R) = f(t)$  المبين بالشكل 2.

- أعط معادلة البيان .

د- استنتج قيمة سعة المكثفة  $C$  وهل تتوافق مع القيمة المعطاة من طرف الصانع ؟

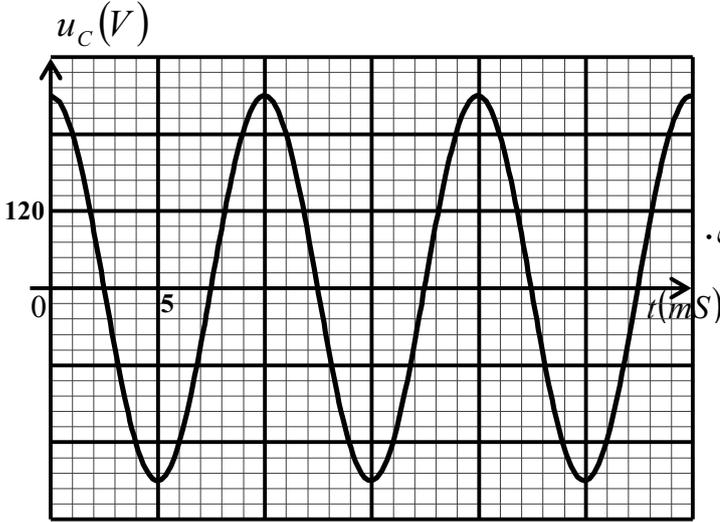


هـ- نعطي لمقاومة الناقل الأومي القيمة  $R' = \frac{R}{2}$  ، ماذا يتغير في بيان الشكل 01 ؟ علل .

و- هل تتغير قيمة الطاقة المخزنة العظمى في المكثفة عند تغيير قيمة مقاومة الناقل الأومي من  $R$  إلى  $R'$  ؟ علل .

3- نحقق دائرة كهربائية بتوصيل المكثفة المشحونة السابقة على التسلسل مع وشيعة مثالية ذاتيتها  $L$  ، وبواسطة راسم

الاهتزاز الرقمي تم متابعة التوتر بين طرفي المكثفة كما بالشكل 03 .



الشكل (3)

أ- أرسم الدارة الكهربائية الموافقة.

ب- أوجد المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة التوتر

الكهربائي بين طرفي المكثفة ، وماذا تستنتج ؟

ج- استنتج عبارة الدورة الذاتي وقيمه للاهتزاز المسجل .

د- استنتج قيمة ذاتية الوشيعة .

هـ- أكتب المعادلة الزمنية للشحنة الكهربائية

المخزنة في المكثفة .

- نعتبر  $\pi^2 \approx 10$

المستوى : الثالثة علوم تجريبية

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
06.00	00.50	الموضوع الأول :
		الجزء الأول ( يتكون من تمرينين )
		التمرين الأول : ( 06.00 نقطة )
		I-أ- تبيان أن : $m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$
		لدينا : $N(t) = N_0 e^{-\lambda t} \dots\dots\dots (01)$ حيث :
		$\begin{cases} N_0 = \frac{m_0 \times N_A}{M} \\ N(t) = \frac{m(t) \times N_A}{M} \end{cases}$
		<p>بالتعويض في العلاقة (1) نجد :</p> $m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$ <p>ب - تبيان أن : <math>\ln \frac{m_0}{m} = \lambda \times t</math></p> $m(t) = m_0 e^{-\lambda t} \Leftrightarrow \frac{m(t)}{m_0} = e^{-\lambda t}$ $\left\{ \Leftrightarrow \frac{m_0}{m(t)} = e^{\lambda t} \Leftrightarrow \ln \frac{m_0}{m(t)} = \lambda \times t \right.$ <p>- حساب ثابت النشاط الإشعاعي <math>\lambda</math> :</p> <p>المعادلة البيانية : البيان عبارة عن خط مستقيم معادلته من الشكل :</p> $\ln \frac{m_0}{m(t)} = a \times t \dots\dots\dots (01)$
	00.25	
	00.25	العلاقة النظرية : $\ln \frac{m_0}{m(t)} = \lambda \times t \dots\dots\dots (02)$
	00.25	بمطابقة العلاقتين (1) و(2) نجد : $a = \lambda = 9,05 \times 10^{-13} s^{-1}$

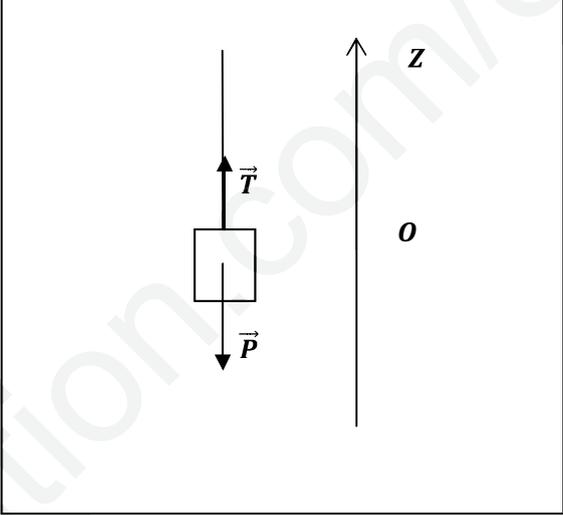
المستوى : الثالثة علوم تجريبية

00.25	<p>ج - حساب عدد الأنوية الابتدائية <math>N_0</math> الموجودة في العينة :</p> $N_0 = \frac{m_0 \times N_A}{M} = \frac{1 \times 6,02 \times 10^{23}}{239} = 2,51 \times 10^{21} \text{ nouveaux}$
00.25	<p>- استنتاج النشاط الابتدائي <math>A_0</math> للعينة :</p> $A_0 = \lambda \times N_0 = 9,05 \times 10^{-13} \times 2,51 \times 10^{21} = 2,27 \times 10^9 \text{ Bq}$
00.50	<p>د- تعريف زمن نصف العمر : هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية المشعة ونكتب :</p> $N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2}$ <p>- تبيان أن : <math>t_{1/2} = \frac{\text{Ln}2}{\lambda}</math></p>
00.25	$\begin{cases} N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2} \Leftrightarrow \frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t} \Leftrightarrow \frac{1}{2} = e^{-\lambda t_{1/2}} \\ \Leftrightarrow t_{1/2} = \frac{\text{Ln}2}{\lambda} \end{cases}$
00.25	<p>حساب قيمته :</p> $t_{1/2} = \frac{\text{Ln}2}{\lambda} = \frac{\text{Ln}2}{9,05 \times 10^{-13}} = 7,65 \times 10^{11} \text{ s}$
00.50	<p>هـ - تبيان أن :</p> $m(t) = \frac{m_0}{2^{t/t_{1/2}}}$ $\begin{cases} m(t) = m_0 e^{-\lambda t} = \frac{m_0}{e^{\lambda t}} = \frac{m_0}{e^{t \times \frac{\text{Ln}2}{t_{1/2}}}} \\ \Leftrightarrow m(t) = \frac{m_0}{e^{\text{Ln}2 \cdot \frac{t}{t_{1/2}}}} \Leftrightarrow m(t) = \frac{m_0}{2^{t/t_{1/2}}} \end{cases}$
00.25	<p>- استنتاج كتلة الأنوية المتبقية عند اللحظة <math>t = t_{1/2}</math> :</p> $\begin{cases} m(t_{1/2}) = \frac{m_0}{e^{\frac{2t_{1/2}}{t_{1/2}}}} = \frac{m_0}{4} = 0,25 \text{ g} \end{cases}$

المستوى : الثالثة علوم تجريبية

00.25	<p>و- إيجاد اللحظة التي تكون فيها النسبة المئوية لأنوية البلوتونيوم المتبقية <math>r = 20\%</math> :</p> $\begin{cases} \frac{m(t)}{m_0} = 0,2 \Leftrightarrow \frac{m_0}{m(t)} = 5 \\ \Leftrightarrow \ln \frac{m_0}{m(t)} = \ln 5 = 1,6 \end{cases}$ <p>بالإسقاط على محور الفواصل نجد : <math>t = 5,6 \times 10^4 \text{ ans}</math></p>
00.25	<p><b>II-1</b> - تعريف الانشطار النووي : هو تفاعل نووي مفتعل يحدث بقذف نواة ثقيلة بنيترون فتشطر إلى نواتين خفيفتين أكثر استقرار مع إصدار نيترونات أخرى و طاقة عالية .</p> <p><b>2</b> - النواة الأكثر استقرار من بين الأنوية الناتجة : هي النواة التي لها طاقة ربط لكل نيكليون أكبر.</p>
00.25	$E ({}^{102}_{42}\text{Mo}) = \frac{E_l}{A} = \frac{873,981}{102} = 8,568 \text{ Mev/nucleon}$
00.25	$E ({}^{135}_{52}\text{Te}) = \frac{E_l}{A} = \frac{1126,674}{135} = 8,345 \text{ Mev/nucleon}$ <p>ومنه النواة الأكثر استقرار هي : <math>{}^{102}_{42}\text{Mo}</math></p>
00.25	<p><b>3</b> - حساب الطاقة المحررة عن انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم :</p> $E_{lib} =  \Delta E  =  E_l(\text{Pu}) - E_l(\text{Mo}) - E_l(\text{Te}) $ $\Leftrightarrow E_{lib} =  1806,916 - 873,981 - 1126,674  = 193,739 \text{ Mev}$ $\Leftrightarrow E_{lib} = 3,1 \times 10^{-11} \text{ J}$
00.25	<p><b>4</b> - حساب الطاقة المحررة عن انشطار <b>1g</b> من البلوتونيوم بالجول :</p> <p>لدينا عدد الأنوية الموجودة في <b>1g</b> :</p> $N_0 = \frac{m_0 \times N_A}{M} = \frac{1 \times 6,02 \times 10^{23}}{239} = 2,51 \times 10^{21} \text{ nouyaux}$ $E_{lib_T} = N_0 \times E_{lib} = 2,51 \times 10^{21} \times 3,1 \times 10^{-11} = 7,8 \times 10^{10} \text{ J}$
00.25	<p><b>5</b> - حساب المدة الزمنية اللازمة لاستهلاك الكتلة السابقة :</p> <p>لدينا :</p>
00.25	$r = \frac{E_{ele}}{E_{lib_T}} \Leftrightarrow E_{ele} = r \times E_{lib_T} = 0,30 \times 7,8 \times 10^{10} = 2,34 \times 10^{10} \text{ j}$
00.25	$P = \frac{E_{ele}}{t} \Leftrightarrow t = \frac{E_{ele}}{P} = \frac{2,34 \times 10^{10}}{30 \times 10^6} = 780 \text{ s} = 13 \text{ min}$

المستوى : الثالثة علوم تجريبية

		<p style="text-align: right;">التمرين الثاني : ( 07.00 نقاط )</p> <p style="text-align: right;"><u>الجزء الاول :</u></p> <p style="text-align: right;"><b>1- أ - تحديد طبيعة حركة G :</b></p> <p>- في المجال الزمني : [0 , 3s] السرعة عبارة عن دالة خطية متزايدة ومنه فان حركة G مستقيمة متسارعة بانتظام .</p> <p>- في المجال الزمني : [3s , 4s] السرعة ثابتة <math>v_G = Cte</math> ومنه فان حركة G مستقيمة منتظمة .</p> <p>ب- إيجاد شدة قوة التوتر :</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : <math>\vec{P} + \vec{T} = m\vec{a}</math></p> <p style="text-align: right;">بالإسقاط على المحور OZ نجد :</p> $\begin{cases} T - P = ma \\ T = m(g + a) \end{cases}$ <p style="text-align: right;">خلال المرحلة الأولى لدينا :</p> $\begin{cases} a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4-0}{1-0} = 4m/s^2 \\ T = 400(9,8 + 4) = 5520N \end{cases}$ <p style="text-align: right;">خلال المرحلة الثانية لدينا : <math>v_G = Cte</math> وبالتالي : <math>a = 0</math></p> <p style="text-align: right;">ومنه : <math>T = P = mg = 400 \times 9,8 = 3920N</math></p>
	00.25	
	00.25	
	00.50	
	07.00	
	00.25	
	00.25	
	00.25	

المستوى : الثالثة علوم تجريبية

2 - أ - التحليل البعدي :

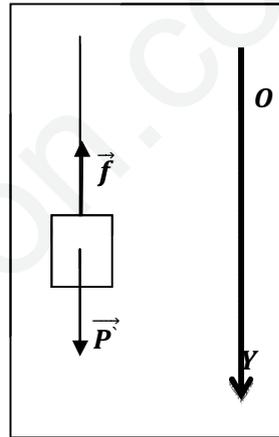
00.50

$$\begin{cases} K = \frac{f}{v^2} \\ [K] = \frac{[F]}{[V]^2} = \frac{\frac{[M][L]}{[T]^2}}{\frac{[L]^2}{[T]^2}} = \frac{[M]}{[L]} \end{cases}$$

ومنه : وحدة  $K$  هي  $Kg/m$

ب . المعادلة التفاضلية :

00.25



بتطبيق القانون الثاني لنيوتن نجد :  $\vec{P}' + \vec{T} = m_S \vec{a}_G$

بالإسقاط على المحور  $OY$  نجد :  $m_S g - K v^2 = m_S a_G$

ومنه :

00.50

$$\begin{cases} \frac{dv}{dt} = g - \frac{K}{m_S} v^2 \\ \frac{dv}{dt} = 9,8 - \frac{2,7}{30} v^2 \Leftrightarrow \frac{dv}{dt} = 9,8 - 9 \times 10^{-2} \times v \\ \Leftrightarrow \frac{dv}{dt} + 9 \times 10^{-2} \times v^2 = 9,8 \end{cases}$$

00.50

المستوى : الثالثة علوم تجريبية

ج- ايجاد السرعة الحدية  $v_L$  :

في النظام الدائم يكون :

$$\frac{dv}{dt} = 0$$

$$\Leftrightarrow 9 \times 10^{-2} \times v_L^2 = 9,8$$

$$\Leftrightarrow v_L = \sqrt{\frac{9,8}{9 \times 10^{-2}}} = 10,4 \text{ m/s}$$

00.50

د- ايجاد قيمة التسارع الوسطي بين اللحظتين :  $t_1=0$  ,  $t_2=\tau$  :

$$a_m = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \dots\dots\dots (01) \quad \text{لدينا :}$$

00.25

حيث :

$$\begin{cases} t_1 = 0 \Leftrightarrow v_1 = 0 \\ t_2 = \tau \Leftrightarrow v_2 = 0,63 \times v_1 = 0,63 \times 10,4 \approx 6,6 \text{ m/s} \end{cases}$$

بالتعويض في (01) نجد :

$$a_m = \frac{6,6 - 0}{\tau - 0} = \frac{6,6}{\tau} \text{ (m/s}^2\text{)}$$

00.25

حيث :

$$\beta = 6,6 \text{ m/s}$$

الجزء الثاني :

1- المنحنى الذي يمثل تغيرات الطاقة الحركية هو المنحنى (أ) .

00.25

التعليل: حسب الشروط الابتدائية عند  $t=0$  تم تحرير الجسم دون سرعة ابتدائية

$$E_{c0} = 0 \quad \text{ومنه :}$$

2- ايجاد قيمة طاقة الجملة :

$$E_T = E_c + E_{Pe} \quad \text{لدينا :}$$

00.25

$$E_{c0} = 0 \quad \text{ولدينا عند } t=0 \text{ نجد :}$$

ومنه :

$$E_T = E_{Pe_{\max}} = 2mJ$$

المستوى : الثالثة علوم تجريبية

3- استنتاج المسافة  $X_0$  :

00.50

$$E_T = E_{Pe_{\max}} = \frac{1}{2} KX_0^2$$

$$\Leftrightarrow X_0 = \sqrt{\frac{2 \times E_{Pe_{\max}}}{K}} = \sqrt{\frac{2 \times 2 \times 10^{-3}}{10}} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$$

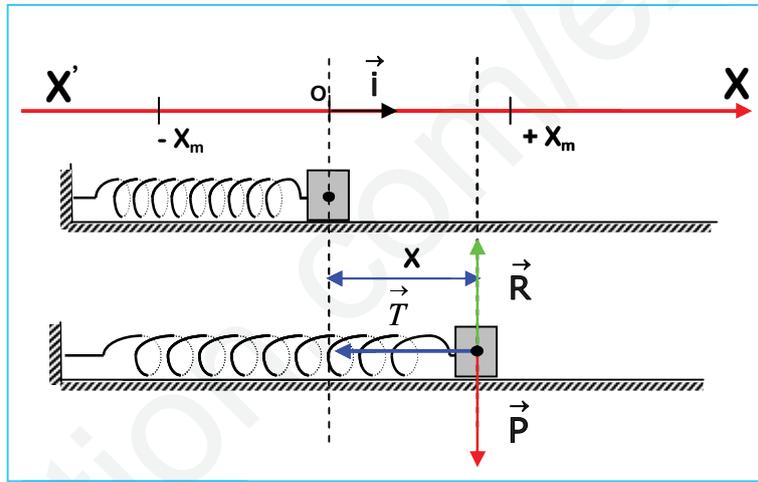
4- أ- إيجاد عمل قوة التوتر :

00.50

$$\{W_{AO}(\vec{T}) = -\Delta E_{Pe} = -(E_{Pe_0} - E_{Pe_A}) = -(0 - 2 \times 10^{-3}) = 2 \times 10^{-3} \text{ J}$$

ب- إيجاد المعادلة التفاضلية للحركة بدلالة شدة قوة التوتر  $\vec{T}$  :

00.25



بتطبيق قانون نيوتن الثاني على الجسم :

و بالإسقاط على المحور  $OX$  نجد:  $-T = m.a$

00.50

ومنه  $-T = m \cdot \frac{d^2x}{dt^2}$  حيث  $x = \frac{T}{k}$

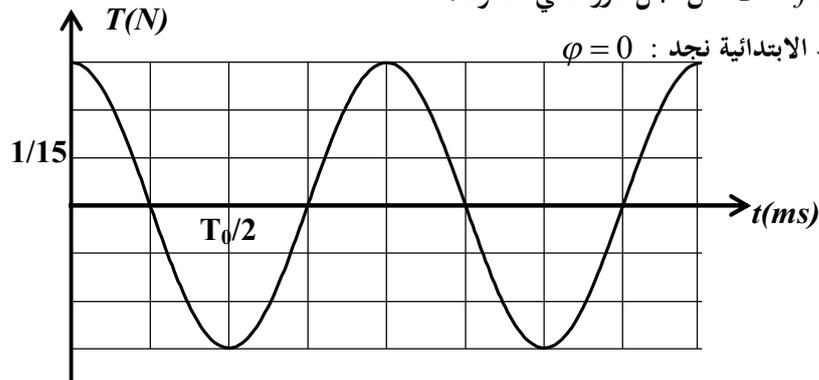
$$\frac{d^2T}{dt^2} + \frac{k}{m}T = 0 \quad \text{ومنه :}$$

وهي معادلة تفاضلية من الرتبة الثانية حلها جيبي من الشكل :  $T(t) = T_{\max} \cos(\omega_0 t + \varphi)$

- تمثيل  $T = f(t)$  من أجل دور ذاتي للحركة:

من الشروط الابتدائية نجد :  $\varphi = 0$

00.25

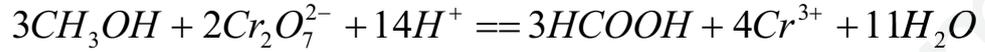


المستوى : الثالثة علوم تجريبية

التمرين التجريبي : ( 07.00 نقاط )

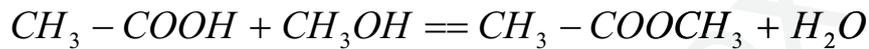
1- المعادلات :

الفوج الأول :



- نوع التفاعل : (أكسدة - إرجاع)

الفوج الثاني :



- نوع التفاعل : (أسترة - إمامة)

2- الشكل-1: يوافق تحول الأسترة لأنه غير تام ،  $\tau_f \% = 66\%$  .

- الشكل-2: يوافق تحول الأكسدة-إرجاع لأنه تام ،  $\tau_f \% = 100\%$  .

3 - جدول تقدم التفاعل :

الحالة	التقدم	$3CH_3OH + 2Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \rightleftharpoons 3HCOOH + 4Cr^{3+} + 11H_2O$					
الابتدائية	0	$n_0$	CV	بوفرة	0	0	بوفرة
الانتقالية	x	$n_0 - 3x$	$CV - 2x$	بوفرة	3x	4x	بوفرة
النهائية	$x_f$	$n_0 - 3x_f$	$CV - 2x_f$	بوفرة	$3x_f$	$4x_f$	بوفرة

$$\frac{n_0}{C \times V} = \frac{0,06}{0,02} = \frac{3}{2} \quad \text{- لدينا :}$$

$$\frac{n_0}{C \times V} = \frac{3}{2} \quad \text{- من المعادلة:}$$

ومنه الميزج المتفاعل ستوكيومتري

$$X_{\max} = \frac{C \times V}{2} = \frac{n_0}{3} = 0,02 \text{ mol} \quad \text{- تحديد التقدم الأعظمي :}$$

4- عبارة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة ( $t=0$ ):

$$v_V = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt} \dots\dots(01)$$

$$\tau = \frac{x}{X_{\max}} = \frac{2x}{C \times V} \dots\dots(01) \quad \text{ولدينا:}$$

07.00

00.50

00.50

00.25

المستوى : الثالثة علوم تجريبية

00.50	$x = \frac{C \times V}{2} \times \tau \dots\dots(02)$ <p>نعوض (1) في (2) فنجد:</p> $v_V = \frac{C}{2} \times \frac{d\tau}{dt}$ <p>- حساب السرعة الحجمية للفاعل عند اللحظة (t=0):</p> $v_V = \frac{C}{2} \times \frac{d\tau}{dt} = \frac{C}{2} \times \text{المماس ميل}$
00.50	$v_V = \frac{0,2}{2} \times \frac{0,12}{80} 1,5 \times 10^{-4} \text{ mol / L.h}$
00.25	<p>5- إسم المركب (E) : إيثانوات الميثيل</p> <p>- حساب <math>n_2</math> (كمية مادة الأستر الناتج E) لدينا:</p>
00.25	$\tau_f = \frac{X_f}{X_{\max}} = \frac{n_2}{n_0}$
00.25	$\Leftrightarrow n_2 = n_0 \times \tau_f = 4 \times 10^{-2} \text{ mol}$ <p>6- لزيادة نسبة التقدم النهائي نحذف أحد النواتج.</p>
00.25	<p>- عند نزع أحد النواتج يختل التوازن (ينزاح التفاعل في الاتجاه المباشر) مما يؤدي في زيادة التقدم النهائي <math>X_f</math> فتزداد بذلك نسبة التقدم النهائي <math>\tau_f</math>.</p>

المستوى : الثالثة علوم تجريبية

الموضوع الثاني	
الجزء الأول :	
التمرين الأول : ( 06.00 نقطة )	
00.25	<p>1- محلول مائي (S) للنشادر تركيزه المولي <math>C = 10^{-2} \text{ mol/L}</math> ونسبة تقدمه النهائي <math>\tau_f = 4\%</math> .</p> <p>أ- تكمن الخاصية الأساسية في جزي النشادر في اكتسابه لبروتون هيدروجين اثناء تفاعله حسب المعادلة التالية :</p> $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{NH}_4^+$
00.25	<p>ب- كتابة معادلة تفاعل النشادر مع الماء :</p> $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ <p>- التعبير عن ثابت التوازن للتفاعل بدلالة <math>C</math> ، <math>\tau_f</math> :</p>
00.25	$K = \frac{[\text{NH}_4^+]_f \times [\text{OH}^-]_f}{[\text{NH}_3]_f} = \frac{C \times \tau_f^2}{1 - \tau_f}$ <p>ج- إثبات أن ثابت الحموضة للشائية <math>(\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3)</math> يعطى بالعلاقة:</p> $\text{PKa} = -\log \frac{K_e}{K}$ <p style="text-align: right;">لدينا :</p>
00.25	$K_a = \frac{[\text{NH}_3]_f \times [\text{H}_3\text{O}^+]_f}{[\text{NH}_4^+]_f} \times \frac{\text{OH}^-}{\text{OH}^-} = \frac{K_e}{K}$ $\Leftrightarrow \text{PKa} = -\log K_a = -\log \frac{K_e}{K}$ <p>- حساب قيمة الـ <math>\text{PKa}</math> للشائية <math>(\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3)</math> :</p> <p style="text-align: right;">لدينا :</p>
00.25	$K = \frac{C \times \tau_f^2}{1 - \tau_f} = \frac{10^{-2} \times (0,04)^2}{1 - 0,04} = 1,67 \times 10^{-5}$ <p style="text-align: right;">ومنه :</p>
00.25	$\text{PKa} = -\log \frac{K_e}{K} = -\log \frac{10^{-14}}{1,67 \times 10^{-5}} = 9,2$
06.00	

المستوى : الثالثة علوم تجريبية

	00.25	<p>د- إثبات أن <math>P\text{H}</math> المحلول (S) يكتب بالشكل: <math>P\text{H} = PKa + \log\left(\frac{1-\tau_f}{\tau_f}\right)</math> :                  لدينا :</p> $P\text{H} = PKa + \log\left(\frac{[\text{NH}_3]_f}{[\text{NH}_4^+]_f}\right) = PKa + \log\left(\frac{C - [\text{OH}^-]_f}{[\text{OH}^-]_f}\right)$ $\Leftrightarrow P\text{H} = PKa + \log\left(\frac{C - \tau_f \times C}{\tau_f \times C}\right) = PKa + \log\left(\frac{1-\tau_f}{\tau_f}\right)$ <p>هـ- تحديد النوع الكيميائي الغالب في المحلول (S)، وحساب قيمة الـ <math>P\text{H}</math> :                  لدينا :</p>
	00.25 00.25	$[\text{NH}_4^+]_f = C \times \tau_f = 10^{-2} \times 0,04 = 4 \times 10^{-4} \text{ mol / L}$ $[\text{NH}_3]_f = C - C \times \tau_f = 10^{-2} - (10^{-2} \times 0,04) = 9,6 \times 10^{-3} \text{ mol / L}$ <p>بما أن :</p> $[\text{NH}_3]_f > [\text{NH}_4^+]_f$
	00.25	<p>فان الصفة الأساسية غالبية أي الفرد الغالب هو <math>\text{NH}_3</math> .                  - حساب قيمة الـ <math>P\text{H}</math> المحلول :</p>
	00.25	$P\text{H} = PKa + \log\left(\frac{1-\tau_f}{\tau_f}\right) = 9,2 + \log\left(\frac{1-0,04}{0,04}\right) \approx 10,6$ <p>2- أ- التعبير عن الـ <math>P\text{H}</math> بدلالة <math>\sigma</math> ، <math>\lambda_{\text{NH}_4^+}</math> ، <math>\lambda_{\text{OH}^-}</math> :                  عند أي لحظة t يكون :</p>
	00.25	$\begin{cases} \sigma(t) = [\text{NH}_4^+] \times \lambda_{\text{NH}_4^+} + [\text{OH}^-] \times \lambda_{\text{OH}^-} = [\text{OH}^-] (\lambda_{\text{NH}_4^+} + \lambda_{\text{OH}^-}) \\ \sigma(t) = (\lambda_{\text{NH}_4^+} + \lambda_{\text{OH}^-}) \times 10^{\text{PH}-14} \\ \Leftrightarrow P\text{H} = \log \sigma + 14 - \log(\lambda_{\text{NH}_4^+} + \lambda_{\text{OH}^-}) \dots \dots \dots (01) \end{cases}$ <p>ب- ايجاد قيمة <math>\lambda_{\text{NH}_4^+}</math> :                  اعتمادا على البيان نجد معادلة البيان :</p>
	00.25	$P\text{H} = a \times \log \sigma + b \dots \dots \dots (02)$ <p>بمطابقة (01) و (02) نجد :</p>
	00.25	$\begin{cases} a = 1 \\ b = 14 - \log(\lambda_{\text{NH}_4^+} + \lambda_{\text{OH}^-}) \dots \dots \dots (03) \end{cases}$

المستوى : الثالثة علوم تجريبية

00.25	<p>من (03) نجد :</p> $\begin{cases} \lambda_{NH_4^+} = 10^{14-b} - \lambda_{OH^-} & / b = 15,563 \\ \Leftrightarrow \lambda_{NH_4^+} = 10^{14-15,563} - 20 \times 10^{-3} = 7,35 \times 10^{-3} \text{ Sm}^2 \cdot \text{mol}^{-1} \end{cases}$ <p>3- إثبات أنه إذا كان الأساس ضعيف جدا ، فإن تركيزه المولي يعطى بالعلاقة:</p> $C_b = 10^{2PH-(PKa+PKe)}$ <p>نعتبر في هذه الحالة أن التركيز المولي للشوارد الناتجة مهملا أمام التركيز المولي للمحلول <math>C_b</math>.</p> <p>لدينا :</p>
00.50	$PH = PKa + \log\left(\frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f}\right) = PKa + \log\left(\frac{C_b - [OH^-]_f}{[OH^-]_f}\right)$ $\Leftrightarrow PH = PKa + \log\left(\frac{C_b}{10^{PH-PKe}}\right)$ $\Leftrightarrow \log\left(\frac{C_b}{10^{PH-PKe}}\right) = PH - PKa$ $\Leftrightarrow \frac{C_b}{10^{PH-PKe}} = 10^{PH-PKa} \Leftrightarrow C_b = 10^{2PH-(PKa+PKe)}$ <p>التأكد حسابيا:</p> <p>بالتعويض في العلاقة المبرهنة نجد :</p>
00.25	$C_b = 10^{2PH-(PKa+PKe)} = 10^{2 \times 10,6 - (9,2+14)} = 10^{-2} \text{ mol/L}$
00.25	<p>4- أ- اسم التفاعل الحادث : تفاعل التصبن .</p>
00.25	<p>ب- أهم خواصه : تام ، حراري ، بطيء .</p>
00.25	<p>ج- حساب كتلة الكحول الناتج إذا كان المزيج الابتدائي متساوي في كمية المادة :</p>
00.25	<p>من الجزء الأول يمكن حساب كمية مادة <math>OH^-</math> فنجد :</p> $n(OH^-) = [OH^-] \times V = 10^{PH-14} \times V = 10^{(10,6-14)} \times 0,1 = 4 \times 10^{-5} \text{ mol}$ <p>بما أن المزيج الابتدائي ستيكوميترى والتفاعل تام فان :</p> $n(C_2H_5OH) = X_{\max} = 4 \times 10^{-5} \text{ mol}$

المستوى : الثالثة علوم تجريبية

ومنه كتلة الكحول الناتجة هي :

$$m(C_2H_5OH) = n \times M = 4 \times 10^{-5} \times 46 = 1,84 \times 10^{-3} g$$

د- أهمية الأسترات في الحياة اليومية :

صناعة الأدوية ، العطور ، المواد الغذائية ، .....

التمرين الثاني : ( 06.00 نقطة )

1- طبيعة مسار القمر الاصطناعي *Spoutnik* : مسار اهليلجي

- موقع الأرض في هذا المسار: تقع الأرض في احدى محرقيه ( في المحرق  $F_1$  ).

2- الطول  $2a$  : يمثل طول المحور الكبير .

- الطول  $2b$  : يمثل طول المحور الصغير .

- حساب طول نصف المحور الكبير لهذا المسار:

$$a = \frac{2a}{2} = \frac{r_A + r_P}{2} = \frac{7330 + 6610}{2} = 6970 Km$$

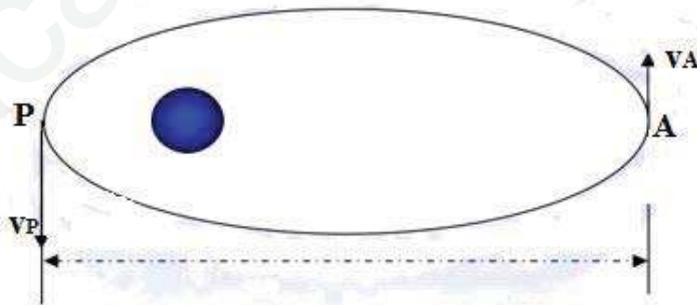
3- تكون سرعة القمر الاصطناعي اصغرية في النقطة  $A$  بسبب بعد القمر الاصطناعي عن الأرض

مما ينقص من تأثير جذب الأرض للقمر الاصطناعي .

- تكون سرعة القمر الاصطناعي أعظمية في النقطة  $P$  بسبب قرب القمر الاصطناعي من الأرض

مما يزيد في تأثير جذب الأرض للقمر الاصطناعي .

- تمثيل شعاعي السرعة في الموضعين  $A$  ,  $P$  :



4- أ- شروط الحصول على حركة دائرية منتظمة:

- المسار دائري .

- شعاع السرعة اللحظية ثابت في القيمة ومتغير في الحامل والجهة .

- لها تسارع ناظمي ثابت .

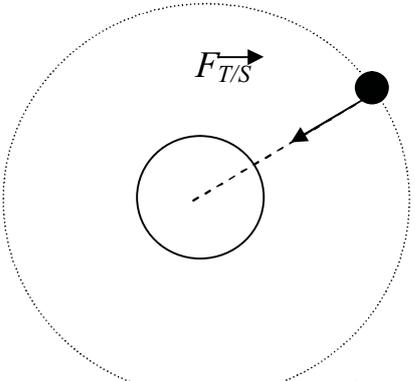
- المتحرك يكون خاضع لقوة ثابتة جاذبة نحو المركز .

07.00

00.25

00.50

المستوى : الثالثة علوم تجريبية

00.50		<p>ب- كتابة العبارة الشعاعية <math>\vec{F}_{T/S}</math> لقوة جذب الأرض للقمر الاصطناعي :</p>  $\vec{F}_{T/S} = G \times \frac{m_S \times M_T}{(h + R_T)^2} \vec{\mu}$
00.50		<p>ج- كتابة العبارة الشعاعية لتسارع حركة عطالة القمر الاصطناعي : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن نجد :</p> $\Sigma \vec{F}_{ext} = m_S \times \vec{a}$ $G \times \frac{m_S \times M_T}{(h + R_T)^2} \vec{\mu} = m_S \times \vec{a}$ $\Leftrightarrow \vec{a} = G \times \frac{M_T}{(h + R_T)^2} \vec{\mu}$ <p>د- ايجاد عبارة سرعة القمر الاصطناعي <math>v</math> : لدينا مما سبق :</p> $\vec{a} = G \times \frac{M_T}{(h + R_T)^2} \vec{\mu} \quad \dots\dots\dots(01)$
00.50		<p>بإسقاط العلاقة (01) على الناظم نجد :</p> $a = a_n = G \times \frac{M_T}{(h + R_T)^2} = \frac{v^2}{(h + R_T)}$ $\Leftrightarrow v = \sqrt{\frac{G \times M_T}{h + R_T}} \quad \dots\dots\dots(02)$
00.25		<p>- إيجاد عبارة الدور <math>T</math> لحرارة القمر حول الأرض بدلالة <math>G, M_T, h, R_T</math> : لدينا :</p> $T = \frac{2\pi(h + R_T)}{v} = 2\pi \times \sqrt{\frac{(h + R_T)^3}{G \times M_T}} \quad \dots\dots\dots(03)$

المستوى : الثالثة علوم تجريبية

هـ- استنتاج القانون الثالث لكبلر :

من العبارة (03) نجد :

$$\frac{T^2}{(h + R_T)^3} = \frac{4\pi^2}{G \times M_T} \dots\dots\dots(04)$$

ومنه القانون الثالث لكبلر محقق .

5 - أ- أكمل الجدول .

القمر الاصطناعي	Alsati	Cosmos	Astra (قمر جيو مستقر)
$T(10^3s)$	5,96	40,440	86,2
$r(10^7m)$	0,708	2,54	4,203
$h(10^7 m)$	0,07	1,9	3,565
$\frac{T^2}{r^3}(s^2.m^{-3})$	$10^{-13}$	$10^{-13}$	$10^{-13}$

ب- استنتاج القيمة العددية لكتلة الأرض :

$$\frac{T^2}{(h + R_T)^3} = \frac{4\pi^2}{G \times M_T} = 10^{-13}$$

$$\Leftrightarrow M_T = \frac{4\pi^2}{10^{-13} \times G} = \frac{4\pi^2}{10^{-13} \times 6,67 \times 10^{-11}} = 5,92 \times 10^{24} Kg$$

التمرين التجريبي : ( 07.00 نقاط )

1- تطور التوترات :

أ- التوتر  $u_R$  هو الذي يبرز تطور شدة التيار  $i(t)$  المار في الدارة لأن  $u_R$  يتناسب طرديا

مع شدة التيار  $i(t)$  حيث :  $u_R = R i(t)$  .

ب- المنحنى الموافق لتطور التوتر  $u_C$  هو المنحنى (a) لأنه أسي متزايد حيث :

$$t = 0 \Leftrightarrow u_C(0) = 0$$

$$t = \infty \Leftrightarrow u_C(\infty) = E$$

ج- إثبات أن ثابت الزمن  $\tau$  متجانس مع الزمن :

لدينا :

$$\tau = R \times C$$

$$[\tau] = [R] \times [C] = \frac{[U]}{[I]} \times \frac{[Q]}{[U]} = \frac{[I] \times [T]}{[I]} = [T]$$

المستوى : الثالثة علوم تجريبية

	00.50	<p>2- البحث عن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر <math>u_R</math> :</p> <p>أ- تحديد المعادلة التفاضلية الصحيحة ، بالاعتماد على التحليل البعدي :</p> <p>المعادلة التفاضلية الصحيحة هي :</p> $RC \frac{du_R(t)}{dt} + u_R(t) = 0$ <p>لأن :</p> $[R] \times [C] \times \frac{[U]}{[T]} + [U] = 0$ $\Leftrightarrow \frac{[U]}{[I]} \times \frac{[Q]}{[U]} \times \frac{[U]}{[T]} + [U] = 0$ $\Leftrightarrow \frac{[I] \times [T]}{[I]} \times \frac{[U]}{[T]} + [U] = 0$ $\Leftrightarrow 2[U] = 0 \Leftrightarrow [U] = 0 \Leftrightarrow 0 = 0$ <p>ومنه المعادلة التفاضلية رقم (04) هي الصحيحة .</p>
	00.25	<p>ب- إثبات أنه يمكن كتابة معادلة الحل بالشكل : <math>Ln(u_R) = at + b</math></p> <p>لدينا حل المعادلة التفاضلية : <math>u_R(t) = Ee^{-\frac{t}{\tau}}</math></p> $Ln(u_R) = -\frac{1}{\tau} \times t + Ln(E)$ <p>- ايجاد عبارتي <math>a</math> , <math>b</math> بدلالة <math>E</math> و <math>\tau</math> :</p> <p>بالمطابقة نجد :</p>
	00.50	$\begin{cases} a = -\frac{1}{\tau} \\ b = Ln(E) \end{cases}$
	00.25	<p>ج- اعطاء معادلة البيان :</p> <p>البيان عبار عن مستقيم يمر بالمبدأ معادلته من الشكل :</p> $Ln(u_R) = at + b$ <p>حيث :</p> $\begin{cases} a = -0,504 \\ b = 5,7 \end{cases}$

المستوى : الثالثة علوم تجريبية

د- استنتاج قيمة سعة المكثفة  $C$  :

من البيان نجد :

00.25

$$\tau = -\frac{1}{a} = -\frac{1}{(-0,504)} \approx 2s$$

00.25

$$C = \frac{\tau}{R} = \frac{2}{12,5 \times 10^3} = 1,6 \times 10^{-4} F = 160 \mu F$$

- ومنه قيمة سعة المكثفة تتوافق مع القيمة المعطاة من طرف الصانع .

00.25

ه- عندما تكون قيمة مقاومة الناقل الأومي  $R' = \frac{R}{2}$  ، فان ثابت الزمن  $\tau$  يقل (تناسب

طردي بين ثابت الزمن والمقاومة) ، وعليه فان بياني الشكل 01 يصلان إلى النظام

الدائم في زمن أقل أي أن عملية شحن المكثفة تكون أسرع .

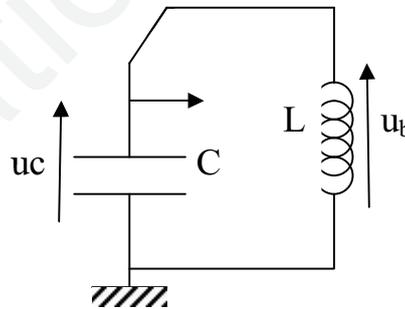
00.25

و- لا تتغير قيمة الطاقة المخزنة العظمى في المكثفة عند تغيير قيمة مقاومة الناقل الأومي من  $R$  إلى  $R'$  ، لأن طاقة المكثفة تتعلق بسعة المكثفة وليس مقاومة الناقل الأومي

$$\xi_C(t) = \frac{1}{2} C u_C^2 \quad \text{حيث}$$

3- أ- رسم الدارة الكهربائية الموافقة:

00.50



ب- ايجاد المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة :

بتطبيق قانون جمع التوترات نجد :

00.25

$$u_C(t) + u_b(t) = 0$$

$$u_C(t) + L \frac{di(t)}{dt} = 0$$

00.25

$$\begin{cases} i(t) = C \frac{du_C(t)}{dt} \\ \frac{di(t)}{dt} = C \frac{d^2 u_C(t)}{dt^2} \end{cases}$$

حيث :

المستوى : الثالثة علوم تجريبية

		<p>بالتعويض نجد :</p> $u_C(t) + LC \frac{d^2 u_C(t)}{dt^2} = 0$
00.25		$\Leftrightarrow \frac{d^2 u_C(t)}{dt^2} + \frac{1}{LC} u_C(t) = 0$ <p>وهي معادلة تفاضلية من الرتبة الثانية حلها جيبي ومن الشكل :</p> $u_C(t) = E \cos(\omega_0 t + \varphi)$ <p>- ومنه تستنتج أن الدارة مهتزة بنظام دوري غير متخامد .</p>
00.25		<p>ج- استنتاج عبارة الدور الذاتي :</p> $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi \sqrt{LC}$ <p>- قيمة الدور الذاتي للاهتزاز المسجل :</p>
00.25		<p>د- استنتاج قيمة ذاتية الوشيعية :</p> <p>لدينا :</p> $T_0 = 10ms = 0,01s$ <p>من البيان نجد :</p>
00.25		$\begin{cases} T_0 = 2\pi \sqrt{LC} \\ \Leftrightarrow L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C} \end{cases} = \frac{(0,01)^2}{40 \times 160 \times 10^{-6}} = 0,0156H$ <p>ه- كتابة المعادلة الزمنية للشحنة الكهربائية المخزنة في المكثفة .</p> $Q(t) = Q_0 \cos(\omega_0 t + \varphi)$
00.25		<p>حيث :</p> $Q_0 = C \times E = 160 \times 300 = 48000 \mu C = 4,8 \times 10^{-2} C$
00.25		$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{0,01} = 200\pi \text{ rad/s}$
00.25		$t = 0 \Leftrightarrow q(0) = Q_0 \Leftrightarrow \cos \varphi = 1 \Leftrightarrow \varphi = 0$ <p>ومنه :</p>
00.25		$Q(t) = 4,8 \times 10^{-2} \cos(200\pi t)$