الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية **مديرية التربية لولاية البليدة**

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي التجريبي **دورة : ماي 2021**

الشعبة: علوم تجريبية

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية **المدة :03 سا و 30 دقيقة**

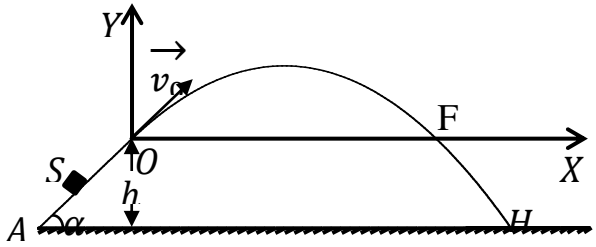
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

الجزء الأول (13 نقطة):

التمرين الأول (07 نقاط) :

1- نقذف جسما (S) كتلته mنعتبره نقطيا من نقطة A تقع أسفل مستوي أملس يميل عن الأفق بزاوية α ، وفق خط الميل الأعظمي بسرعة v_A فيصل إلى النقطة بسرعة قدرها v_0 كما هو مبين في الشكل – 1 .



الشكل -1 -

أ - مثّل القوى المؤثرة على الجسم (S) .

ب - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S)

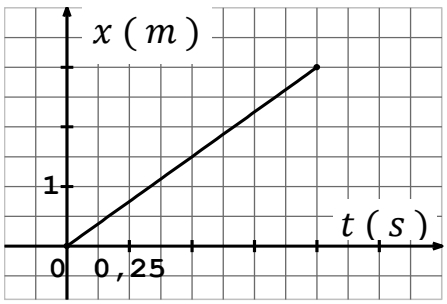
أوجد عبارة تسارع الحركة على المسار AO .

جـ - ما طبيعة الحركة على المسار AO ؟ مع التعليل.

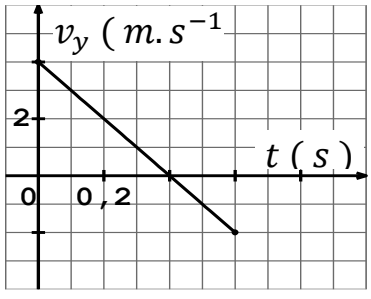
2– حركة الجسم بعد النقطة O :

يمثل البيان (1) تغيرات فاصلة القذيفة x بدلالة الزمن t، و يمثل البيان (2) تغيرات المركبة الشاقولية v_y لسرعة القذيفة بدلالة الزمن t :

باعتبار اللّحظة التي يصل فيها الجسم (S) إلى الموضع مبدأ للأزمنة $t = 0$ ، و بإهمال الهواء.



البيان(1)



البيان(2)

أ - أدرس حركة الجسم بعد مغادرته النقطة O (المعادلات الزمنية وفق المحورين (ox) و (oy) مع تحديد طبيعة الحركة في كل محور)

ب - مستعينا بالبيانين(1)و(2) استنتج v_{0y} و v_{0x} مركبتي شعاع السرعة عند النقطة O ، ثم أحسب طويلته.

ج - أحسب قيمة الزاوية α .

3 - بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم+أرض)، أحسب سرعة الجسم عند الموضع A علما أن $AO = 1,5m$

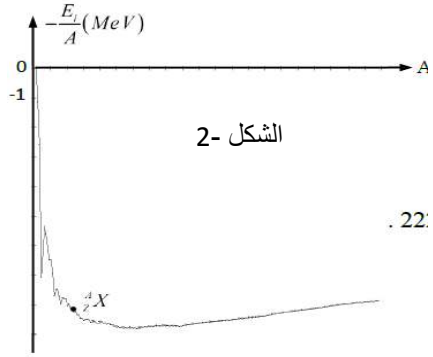
4- أ - أوجد معادلة مسار مركز عطالة الجسم (S) في المعلم (ox, oy).

ب - حدّد بعد النقطة Fعن النقطة O (المدى الأفقي للقذيفة).

جـ - أوجد إحداثيي النقطة H نقطة اصطدام القذيفة بسطح الأرض يعطى: . $g = 10m.s^{-2}$

التمرين الثاني (06 نقاط) :

1 – الرادون 222 $(^{222}_{Z}Rn)$ نواة مشعة α ، تعطي نواة البولونيوم $(^{218}_{84}Po)$.



الشكل -2

الرادون هو غاز أحادي الذرة ، و نعتبره غازا مثاليا . خلال تفكك الرادون222 يحدث انبعاث اشعاع (γ)

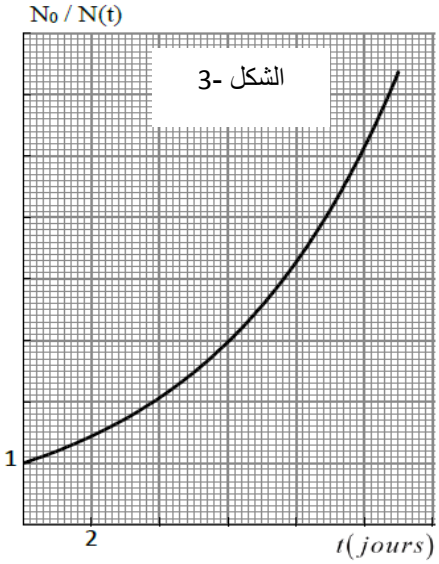
أ – ما هو مصدر الاشعاع () ؟ ما طبيعة الجسيم α؟ اكتب معادلة تفكك الرادون 222 .

ب – حدد الانتقال النووي لنواة الرادون 222 على مخطط سيغري (NZ) .

ج – عرف طاقة التماسك لكل نوكليون للنواة $(^{A}_{Z}X)$ ، ثم احسب طاقة التماسك لكل نوكليون لنواة الرادون 222 .

د – قارن استقرار نواة الرادون 222 مع النواة $(^{A}_{Z}X)$ الممثلة على منحني أستون (الشكل -2 –).

2 – يوجد عند اللحظة $t = 0$ في أنبوبة مغلقة عينة من الرادون حجمها $V = 0,4mL$ عند درجة حرارة قدرها $T = 303K$ و ضغط قدره $P = 5 \times 10^3 Pa$. مثلنا بيانيا $\frac{N_0}{N(t)}$ بدلالة الزمن t حيث $N(t)$ هو عدد



الشكل -3

أنوية الرادون المتبقية عند اللحظة t، N_0 هو عدد أنوية الرادون عند اللحظة $t = 0$

أ – احسب كمية مادة الرادون الموجودة داخل الأنبوبة ، ثم استنتج العدد الابتدائي للأنوية N_0

ب - عبر عن $\frac{N}{N(t)}$ بدلالة الزمن t.

ج – عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ لعينة مشعة ، ثم جد قيمته باستعمال البيان .

3 – ما هو نشاط عينة الرادون 222 في الأنبوبة في اللحظة $t = 10\ jrs$ ؟

4 – حدد مستعينا بالبيان اللحظة التي يكون عندها قد تفكك $\frac{3}{4}$ من العينة الموجودة في الانبوبة تأكد من ذلك حسابيا .

المعطيات : $m(^{222}_{Z}Rn) = 221,9704u$; $m_p = 1,00727u$

$m_n = 1,00866u$; $1u = 931,5\ MeV/C^2$

$N_A = 6,023 \times 10^{23}\ mol^{-1}$; ثابت الغازات المثالية $R = 8,31$ SI

الجزء الثاني :

تمرين تجريبي(07 نقاط) :

1 - حمض الأكساليك $H_2C_2O_4$ يتفكك ذاتيا وفق تحول تام ينمذج بالمعادلة التالية : $H_2C_2O_{4(aq)} = CO_{2(g)} + HCOOH_{(aq)}$

نتابع التفكك لكتلة $m = 0,18g$ من حمض الاكساليك فنحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي :

$t(min)$	0	5	11,6	20	35	56,7	75
$x(mmol)$	0	0,17	0,37	0,58	0,89	1,20	1,37

أ – أثبت أن التفاعل الحادث هو تفاعل أكسدة ـ إرجاع مع تحديد الثنائيتين (Ox/Red) الداخلتين في التفاعل .

ب – ارسم المنحنى البياني الممثل لتغيرات تقدم التفاعل x بدلالة الزمن t

ج – حدد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$، ثم احسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t_{1/2}$

د ـ استنتج كتلة حمض الميثانويك $HCOOH$ الناتجة في نهاية التفاعل

2 - نذيب حمض الميثانويك المتحصل عليه عند نهاية التغاعل السابق في حجم V من الماء المقطر فنحصل على محلول حمضي تركيزه المولي $C = 10^{-2}mol/L$، قياس الpH له عند التوازن أعطى $pH = 2,9$

أ – اكتب معادلة انحلال حمض الميثانويك في الماء .

ب – بين انه يمكن كتابة عبارة ثابت الحموضة بالعلاقة : $Ka = \frac{10^{-2pH}}{C-10^{-pH}}$ ، أحسب قيمته .

ج ـ قارن بين قوة حمض الأكساليك $H_2C_2O_4$ و حمض الميثانويك $HCOOH$.

المعطيات : $pKa(H_2C_2O_4/HC_2O_4^-) = 1,2;\ M_C = 12g/mol\ ;M_O = 16g/mol\ ;M_H = 1g/mol$

3 – محلول مائي لمثيل أمين CH_3NH_2 تركيزه المولي بشوارد OH^- يساوي $3,16 \times 10^{-3}mol/l$ و نسبة تقدمه النهائي $\tau_f = 13,73\%$

أ – احسب pH هذا المحلول و بين طبيعته

ب – اكتب معادلة انحلاله في الماء ، ثم انجز جدول تقدم التفاعل

ج – بين أنه يمكن كتابة نسبة التقدم النهائي τ_f على الشكل : $\tau_f = \frac{K_e}{C_b \cdot [H_3O^+]}$ ، ثم احسب قيمة C_b .

4 – نعاير حجما $V_b = 22,4ml$ من محلول مائي لإثيل أمين ذي التركيز C_b المحسوب سابقا بمحلول حمض كلور الماء تركيزه المولي $C_a = 4,6 \times 10^{-2} mol/L$ بقياس pH المزيج التفاعلي ، تحصلنا على البيان الممثل في الشكل – 4 –

أ – اكتب معادلة تفاعل المعايرة

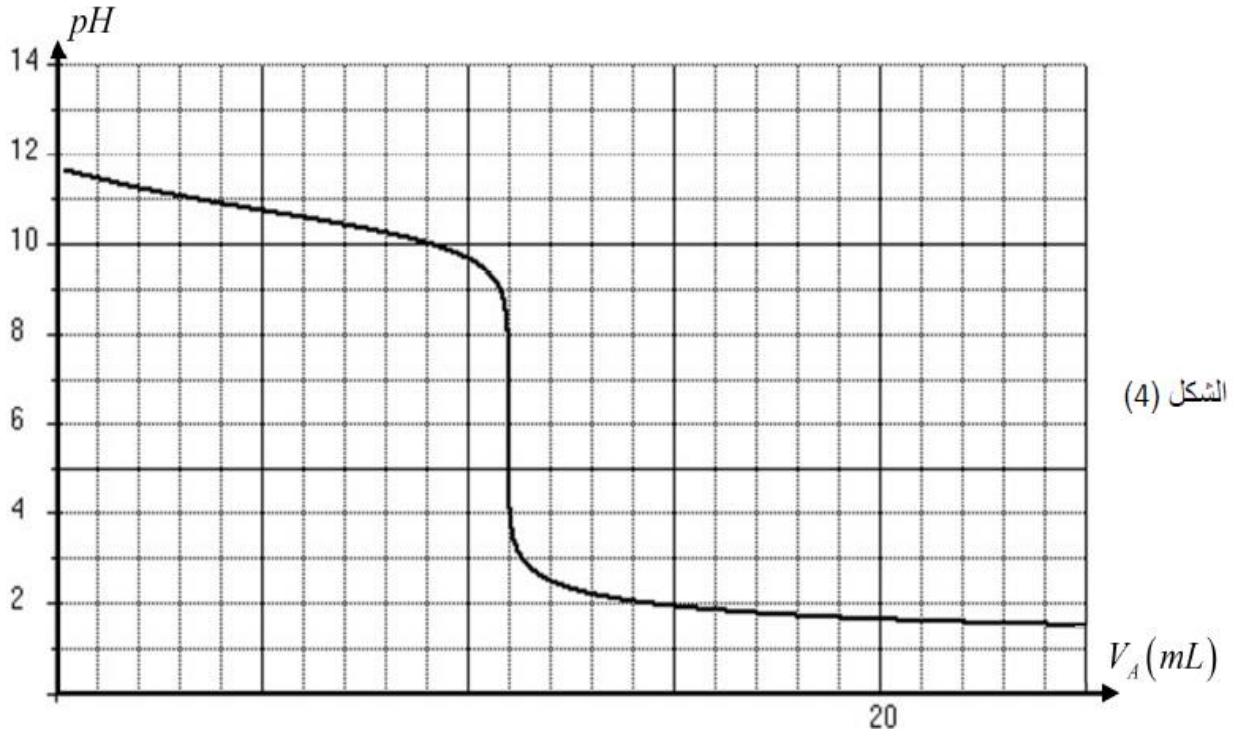
ب – حدد احداثيي نقطة التكافؤ E ، ثم استنتج ثابت الحموضة pKa للثنائية $(CH_3NH_3^+/CH_3NH_2)$

ج – تأكد من قيمة التركيز C_b المحسوبة سابقا

د - احسب ثابت التوازن K لهذا التفاعل ، ماذا تستنتج ؟

ه – احسب النسبة $\frac{[CH_3N_2]}{[CH_3NH_3^+]}$ عند إضافة $V_a = 8ml$ من المحلول الحمضي ، ماذا تستنتج ؟

و – في حالة إجراء معايرة لونية ، ما المعيار الذي تعتمده في اختيار احسن كاشف ملون ؟



الشكل (4)

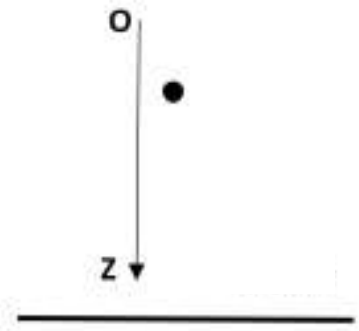
انتهى الموضوع الاول

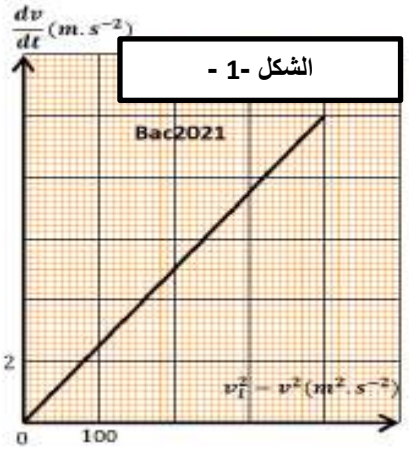
الموضـــــــــوع الثـــــــــــاني

الجزء الأول (13 نقطة):

التمرين الأول (07 نقاط) :

تسقط كرة حديدية متجانسة كتلتها و نصف قطرها $r = 1,5cm$ ابتداء من السكون عند لحظة زمنية نعتبرها مبدأ للأزمنة $t = 0$ من ارتفاع $h = 3500m$ عن سطح الأرض وفق محور شاقولي (OZ) موجه نحو الأسفل . تخضع الكرية أثناء سقوطها لقوة ثقلها $\vec{}$ و قوة احتكاك عبارة شدتها $f = kv^2$. مكنتنا دراسة حركة الكرة من رسم البيان $\frac{dv}{dt}$ بدلالة $(v_L^2 - v^2)$ المبين في الشكل -1 –





الشكل -1 -

1 - مثل كيفيا القوى المؤثرة على الكرية عند $t = 0$ و عند لحظة زمنية t أثناء الحركة .

2 – تأكد بطريقتين أن دافعة أرخميدس π مهملة أمام الثقل .

3 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اثبت ان المعادلة التفاضلية للسرعة تكتب على الشكل : $\frac{dv}{dt} = \frac{K}{m}(v_L^2 - v^2)$

4 – اكتب معادلة البيان الممثل في الشكل -1 - ، ثم احسب كتلة الكرية m

5 – باستعمال التحليل البعدي أوجد وحدة الثابت K ، ثم حدد قيمته .

6– أوجد قيمة السرعة الحدية v_L ، ثم استنتج قيمة ثابت الزمن τ

7 – كيف تتغير سرعة الكرية أثناء حركتها ؟ مع التعليل ، مثل كيفيا منحنى تغيرات السرعة v بدلالة الزمن t

8- كيف يصبح هذا المنحنى عند اهمال تأثير الهواء ؟ مثله كيفيا مع التعليل .

المعطيات : $g = 10\ m/S^2$; $\rho_{air} = 1,3Kg/m^3$; $\rho_{fer} = 7,8g/cm^3$; $V = \frac{4}{3}\pi r^3$

التمرين الثاني: (06 نقاط)

محلول مائي S_a لحمض البروبانويك C_2H_5COOH تركيزه المولي C_a و حجمه V قيمة ال pH لهذا المحلول هي $pH = 4,5$

1 – عرف الحمض حسب برونشتد

2 – اكتب معادلة انحلال حمض البروبانويك في الماء

3 – عبر عن pH المحلول S_a بدلالة pKa ثابت الحموضة للثنائية $(C_2H_5COOH\ /C_2H_5COO^-)$ و نسبة التقدم النهائي τ_f

4– بين أن نسبة القدم النهائي τ_f تكتب على الشكل : $\tau_f = \frac{1}{1+10^{pKa-pH}}$

5– نأخذ حجما $V_a = 20ml$ من المحلول الحمضي S_a و نعايره بواسطة محلول مائي S_b لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+; OH^-)$ تركيزه المولي C_b نتابع تغير pH المزيج التفاعلي بدلالة الحجم V_b المضاف ، اعتمادا على النتائج المحصل عليها تم رسم المنحنى البياني الممثل في الشكل - 2 – علما أن V_bهو الحجم المضاف قبل نقطة التكافؤ و V_{bE} الحجم المضاف عند نقطة التكافؤ

أ – اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

ب ـ اعط عبارة تراكيز الأفراد الكيميائية الموجودة في المزيج التفاعلي قبل نقطة التكافؤ .

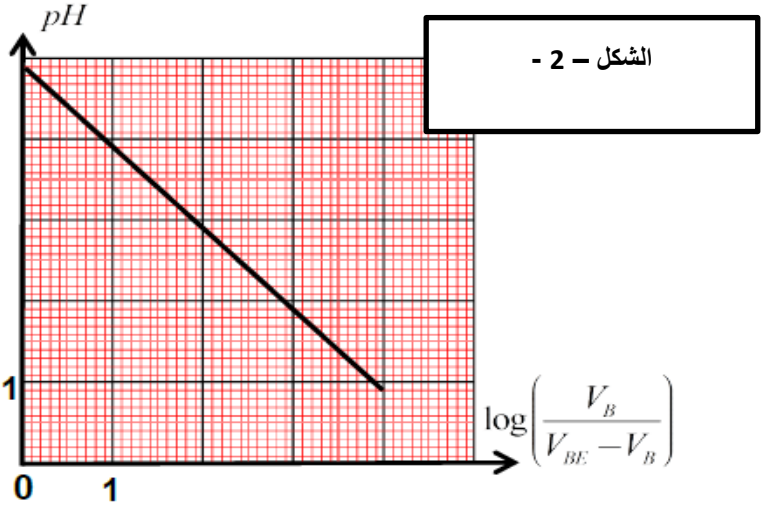
ب – بين أن $pH = pKa + \log(\frac{V_b}{V_{bE}-V_b})$ حيث pKa خاصة بالثنائية $(C_2H_5COOH\ /C_2H_5COO^-)$.

ج – استنتج عبارةpH من اجل إضافة حجم $V_b = \frac{V_{bE}}{2}$ ، ثم استنتج قيمة pKa

د - جد الحجم V_{bE} المضاف عند التكافؤ ، علما أن قيمة الpH هي $4,9$ عند إضافة $V_b = 5ml$ من المحلول الأساسي

ه – استنتج نسبة التقدم النهائي τ_f لتفاعل حمض البروبانويك مع الماء

و – أوجد التركيز المولي C_a ثم استنتج التركيز المولي C_b

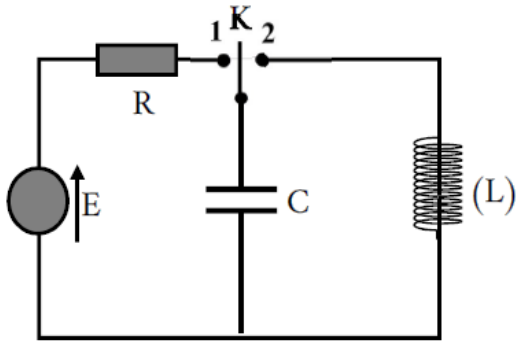


الشكل – 2 -

الجزء الثاني :

تمرين تجريبي(07 نقاط):

في حصة الأعمال التطبيقية اقترح الأستاذ على تلاميذه الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل المقابل و ذلك من أجل تعيين خصائص ثنائيات الاقطاب التالية :

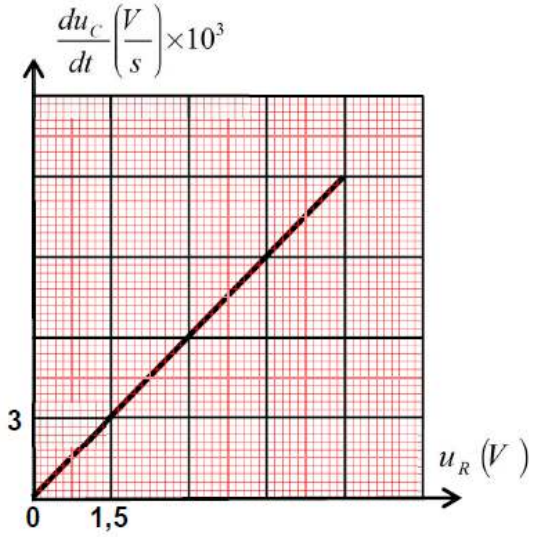


مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E

مكثفة سعتها C ، وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية مهملة

ناقل أومي مقاومته $R = 100\Omega$

التجربة الأولى : عند لحظة $t = 0$ نضع البادلة في الوضع (1)



1 – اكتب المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر u_C بين طرفي المكثفة

2 – بين أن $u_C(t) = E(1 - e^{t/\tau})$ حل لهذه المعادلة التفاضلية

3 – استنتج العلاقة التي تربط بين $\frac{(dU_C)}{dt}$ و U_R و τ

4 – بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم البيان $\frac{(dU_C)}{dt}$ بدلالة الزمن t

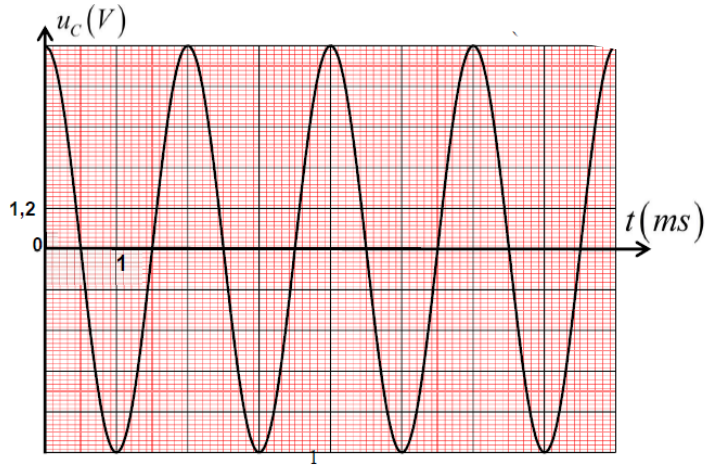
أ – جد قيمة ثابت الزمن τ ، ثم استنتج سعة المكثفة C

ب – أوجد القوة المحركة الكهربائية E

التجربة الثانية :

بعد شحن المكثفة تماما و بلوغ الدارة مرحلة النظام الدائم ، ننقل البادلة في الوضع (2) عند لحظة زمنية نعتبرها مبدأ للأزمنة

يسمح راسم الاهتزاز المهبطي من اظهار البيان الممثل لتطور التوتر U_C بين طرفي المكثفة الممثل في الشكل التالي :



1 – أعد رسم الدارة مبينا كيفية ربط راسم الاهتزاز لمشاهدة التوتر U_C

2 ما هي الظاهرة التي تحدث ؟ حدد نمطها

3 – اكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C بين طرفي المكثفة

5 – حل هذه المعادلة من الشكل : $U_C(t) = E\cos(\omega_0 t)$

أ - أوجد عبارة ω_0 النبض الذاتي بدلالة مميزات الدارة

ب – حدد قيمة الدور الذاتي T_0، ثم اكتب عبارته بدلالة مميزات الدارة و استنتج ذاتية الوشيعة L .

ج – اكتب عبارة الطاقة الكلية للدارة E_T ، ثم بين انها ثابتة عند أي لحظة زمنية t

4 – أعد رسم البيان $U_C(t)$ على ورقة الإجابة في حالة استعمال وشيعة مثالية ذاتيتها $L' = 2L$

بالتوفيق و النجاح في شهادة البكالوريا