

تعطى الصيغ الحرفية (مع التأطير) قبل التطبيقات العددية

❖ الفيزياء (13,00 نقط) (80 دقيقة)

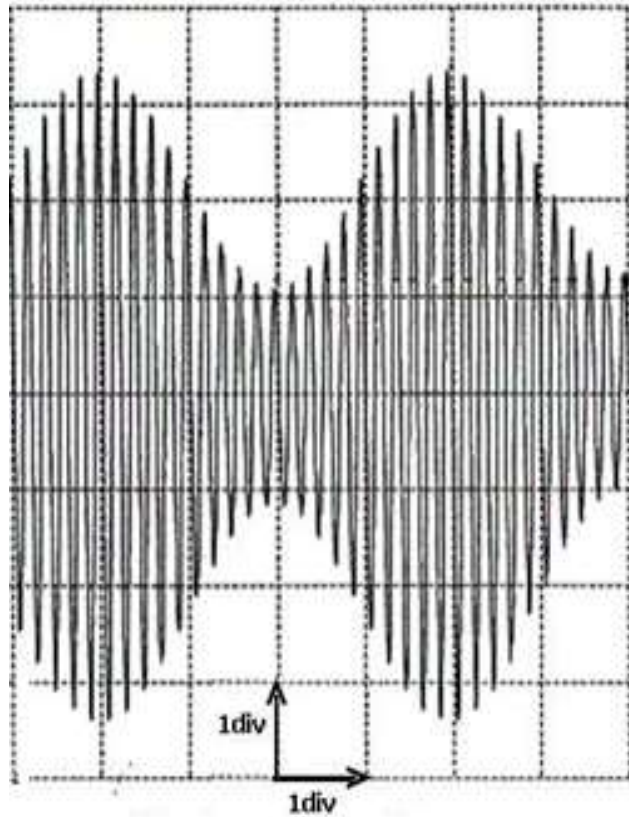
التنقيط

التمرين الأول: (5,25 نقطة) (35 دقيقة)

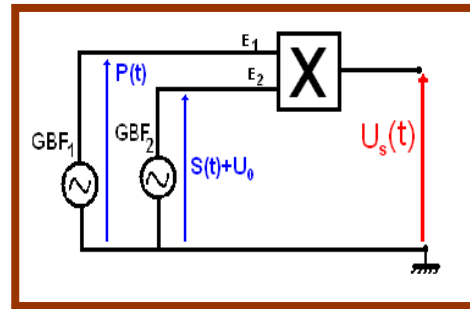
❖ عملية تضمين الوسع :

أثناء حصة الأشغال التطبيقية بالثانوية التأهيلية أيت باها طلب الأستاذ من تلاميذ علوم فيزيائية 2 القيام بالتركيب التجريبي لعملية تضمين الوسع والذي يتكون من :

- مركبة إلكترونية تسمى بالدارة المتكاملة AD633 المنجزة للجداء
- مولد ذو التردد العالي يطبق التوتر $P(t) = P_m \cos(2\pi F_p t)$ عند المدخل E_1
- مولد ذو التردد المنخفض يطبق التوتر $U_1(t) = U_0 + s(t)$ عند المدخل 2 حيث $s(t) = S_m \cos(2\pi f_s t)$ إشارة كهربائية جيبية تعتبر المعلومة المراد نقلها. U_0 المركبة المستمرة للتوتر
- راسم التذبذب لمعاينة التوتر المضمن



الحساسية الأفقية 0,5ms/div
الحساسية الرأسية 0,5V/div



0,75 ن

1. لماذا نقوم بعملية التضمين ؟ (أذكر 3 أسباب رئيسية)

2. عند مخرج الدارة نحصل على التوتر $u_s(t)$ حيث أن $u_s(t) = k \cdot u_1(t) \cdot p(t)$ مع k معامل التناسب يتعلق بالدارة المتكاملة المنجزة للجداء نعطي $K = 0,5$ SI.

0,25 ن

1.2 من خلال معادلة الأبعاد أوجد وحدة K في النظام العالمي للوحدات

0,75 ن

2.2 بين أن التوتر المضمن $U_s(t)$ يمكن أن يكتب على الشكل التالي: $U_s(t) = A[1 + m \cdot \cos(2\pi f_s t)] \cdot \cos(2\pi F_p t)$ محددًا تعبير كل من A و m .

3. من خلال الشكل المحصل عليه حدد :

0,5 ن

1.3 قيمتي تردد الموجة الحاملة ، و f_s تردد الموجة الضمنية.

0,5 ن

2.3 قيمة كل من U_0 و S_m

0,5 ن

3.3 أحسب معامل التضمين m ماذا تستنتج ؟

❖ عملية إزالة التضمين :

بعيدا عن التركيب تم تثبيت الهوائي المستقبل E_2 للإلتقاط

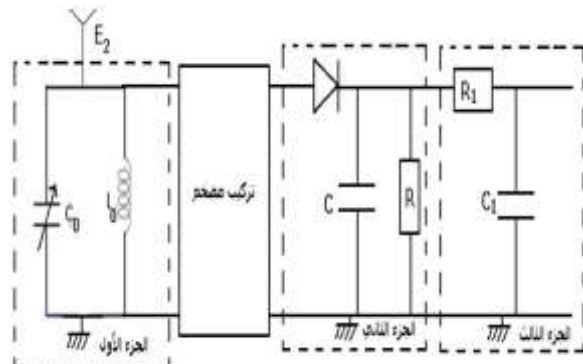
الإشارة المرسله من طرف الهوائي E_1 حيث تم ربطه بدارة كهربائية مكونة من عدة أجزاء ذات وظائف مختلفة أنظر الشكل جانبه.

1. ما الغاية من عملية إزالة التضمين

0,25 ن

2. يتكون الجزء الأول من وشيعة معامل تحريضها $L_0 = 2.5$ mH و مكثف سعته C_0 قابلة للضبط مركبتين على التوازي .

0,25 ن



0,25 ن

1.2 أعط تعبير التردد الخاص لهذه الدارة .

2.2 حدد قيمة C_0 التي تمكن من إنتقاء الإشارة المرسله من طرف الهوائي E_1 .

0,5 ن

3. يحتوي الجزء الثاني على صمام ثنائي و موصل أومي مقاومته $R=2k\Omega$ و مكثف سعته C .

0,25 ن

1.3 ما إسم هذا الجزء ؟ وما دوره ؟

2.3 ما هو الشرط الذي يجب أن يحققه الجداء $R.C$ للحصول على ازالة جيدة لتضمين الوسع ؟

0,25 ن

3.3 من بين السعات التالية : $0.5mF, 500mF, 300\mu F, 100mF, 10\mu F, 10mF$ حدد السعة C التي تحقق شرط الحصول

0,25 ن

على ازالة التضمين جيد.

4.3 د- ما هو دور الجزء الثالث؟

التمرين الثاني : (7,75 نقطة) (45 دقيقة)

ننجز التركيب التجريبي الممثل جانبه في الشكل 2 والمتكون من مولد كهربائي G مؤتمل للتوتر ، قوته الكهرومحركة E ومكثف

سعته $C = 10\mu F$ وموصلين اوميين لهما نفس المقاومة $R = 2\Omega$ ووشية معامل تحريضها L ومقاومتها الداخلية مهملة

وثلاث قواطع للتيار الكهربائي K_1 و K_2 و K_3

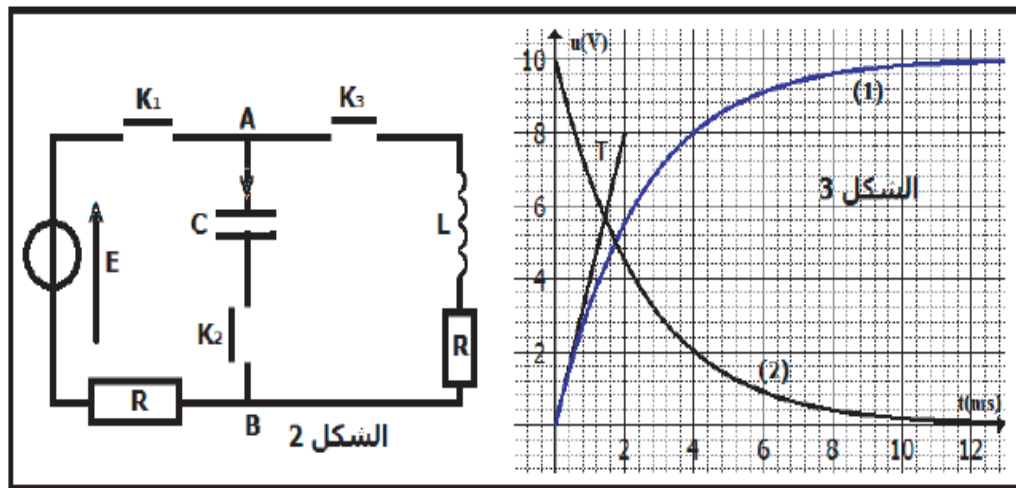
❖ تحديد معامل التحريض الذاتي L للوشية : 3 ن

1. نغلق القاطعين K_1 و K_3 ونترك القاطع K_2 مفتوحا فنحصل على دارة كهربائية مكونة من المولد G والوشية وموصل

أومي مقاومته R_{eq} مكافئ للموصلين الأوميين .

بواسطة جهاز معلوماتي ملائم نعاين كل من التوترين $u(t)$ بين مربطي الموصل الأومي المكافئ R_{eq} و $u_L(t)$ بين مربطي

الوشية فنحصل على الشكل 3



0,5 ن

0,5 ن

1.1 أرسم التبيانة الموافقة للتركيب التجريبي المحصل عليه مع تمثيل التوترات.

2.1 إتمادا على الشكل 3 أقرن كل منحى بالتوتر الموافق له معللا جوابك

0,5 ن

3.1 أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u (توتر بين مربطي الموصل الأومي المكافئ)

0,75 ن

4.1 يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل

التالي : $u(t) = b - \frac{a}{e^{\beta t}}$ بحيث a و

0,25 ن

0,5 ن

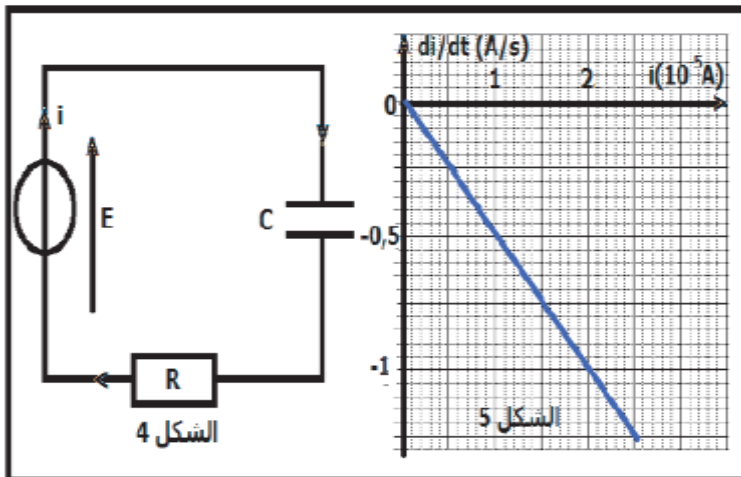
b و β ثوابت تتعلق ببارامترات الدارة ،

حدد تعابيرها

5.1 إستنتج تعبير التوتر $u_L(t)$ بدلالة الزمن t

6.1 باعتمادك على منحنيات الشكل 3 حدد

كل من E و L



الشكل 4

الشكل 5

❖ دراسة شحن المكثف وتفريغه : 1 ن

2. نفتح قواطع التيار من جديد ، ثم نغلق K_1 و K_2

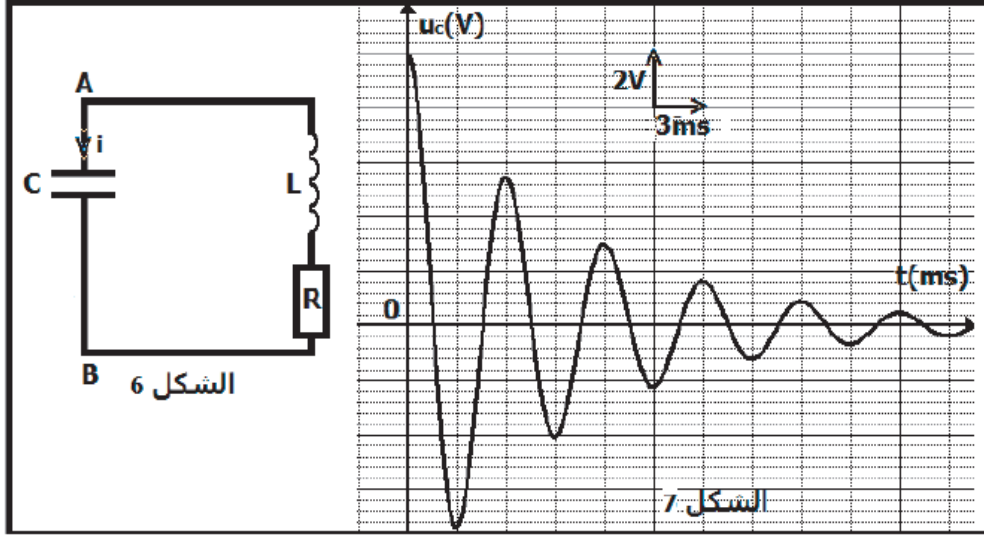
1.2 أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار الكهربائي

2.2 يمثل المنحنى الممثل في الشكل 5 تغيرات $\frac{di}{dt}$ بدلالة $i(t)$ باعتمادك على المنحنى ، بين ان سعة المكثف المستعمل

هي $C = 10 \mu F$

❖ دراسة متذبذب كهربائي RLC : 3,75 ن

عند اللحظة $t=0$ ، نفتح K_1 ونغلق K_2 و K_3 فنحصل على الدارة RLC متوالية حيث المكثف مشحون مسبقا . وبواسطة جهاز معلوماتي ملائم نعاين u_c التوتريين مربطي المكثف ، فنحصل على الشكل 7



1.3 ما طبيعة نظام التذبذبات ؟ حدد قيمة شبه الدور T

ن 0,5

2.3 بين ان المعادلة التفاضلية التي يحققها u_c تكتب على الشكل التالي : $\frac{d^2 u_c}{dt^2} + 2\lambda \frac{du_c}{dt} + W_0^2 u_c = 0$

ن 1

بحيث W_0 و λ ثابتين يجب تحديدهما بدلالة برامترات الدارة

3.3 يكتب حل المعادلة التفاضلية السابقة على الشكل التالي : $u_c(t) = U_0 e^{-\lambda t} \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$ عند اللحظة T يكون

ن 0,5

التوتريين مربطي المكثف هو U_1 . أوجد تعبيره بدلالة U_0 و λ و T وأحسب قيمته

ن 0,5

4.3 أوجد $u_c(t)$ عند اللحظات $t = nT$ حيث n عدد صحيح طبيعي غير منعدم

ن 0,5

5.3 نرمزل E_0 بالطاقة الكهربائية المخزونة في الدارة عند $t=0$ و E_1 و E_n والطاقات الكهربائية الكلية

المخزونة في الدارة عند لحظات $t_1 = T$ و $t_2 = 2T$ و $t_n = nT$ ، أوجد تعبير E_n عند اللحظة t_n بدلالة E_0 و

U_0 و n

ن 0,75

6.3 إستنتج نسبة الطاقة المبددة بمفعول جول بعد مرور أربعة أشبه الدور

❖ الكيمياء (7,00 نقطة) (40 دقيقة)

التنقيط

🌟 التمرين الثالث : معايرة الحمض اللبني بواسطة الصودا بقياس PH

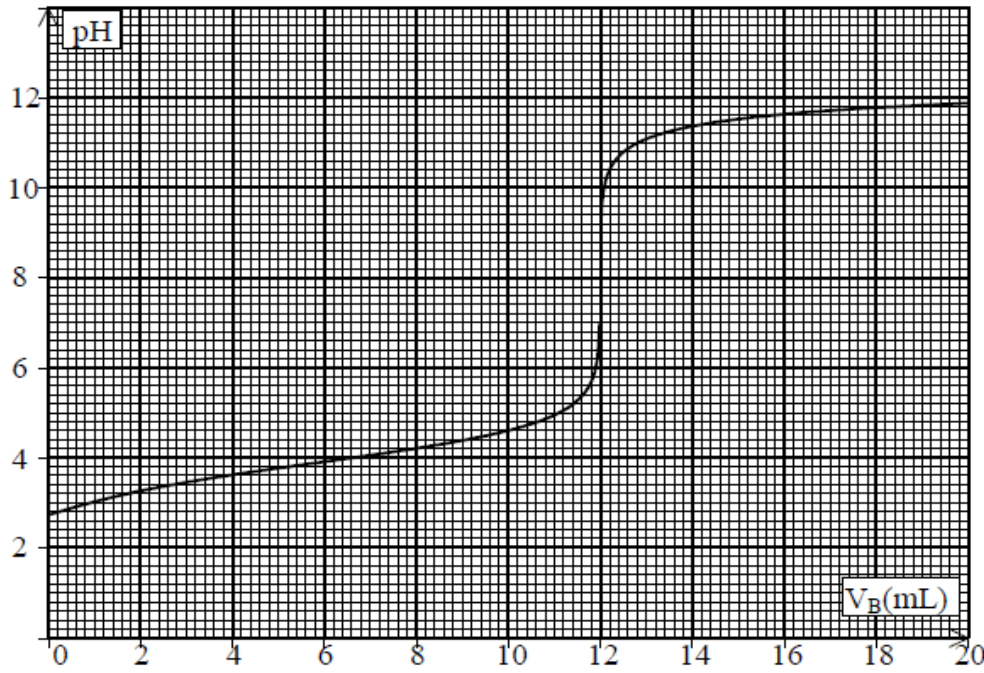
بفعل تأثيرات المخمرات اللبنية يتحول سكر الحليب (اللاكتوز) تدريجيا إلى حمض اللبني ذو الصيغة $CH_3-CHOH-COOH$ ، للتبسيط نرمز لهذا الحمض ب R-COOH كتلته المولية $M=90 \text{ g.mol}^{-1}$.

المزدوجة الموافقة للحمض اللبني هي $R-COOH / R-COO^-$

كلما كانت كمية الحمض اللبني الموجودة في حليب معين صغيرة ، كلما كان الحليب طريا.

أثناء الأشغال التطبيقية بالثانوية التاهيلية أيت باها ، طلب الأستاذ من تلاميذ السنة الثانية بكالوريا علوم فيزيائية 2 إقتراح تقنية مناسبة لتحديد كمية الحمض اللبني الموجودة في عينة من الحليب ومعرفة ما إذا كان الحليب طريا ام لا . وطلب منهم الإجابة عن الأسئلة الواردة أسفله بعد إقتراحهم التقنية التالية : نضع $V_A=20 \text{ cm}^3$ من الحليب في كأس . ونضيف تدريجيا

محلولا لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_B=0,05 \text{ mol.L}^{-1}$. نقيس PH الخليط عند كل إضافة ، يعطي المنحنى الممثل في الشكل أسفله تغيرات PH الخليط بدلالة حجم محلول الصودا المضاف .



1. حدد مبيانيا نقطة لتكافؤ 0,5 ن
2. أكتب المعادلة الحاصيلة للتفاعل الذي يحدث أثناء المعايرة 0,5 ن
3. أنشء الجدول الوصفي لهذا التفاعل 0,5 ن
4. أحسب تركيز C_A للحمض اللبني في عينة الحليب ، ثم استنتج كتلة الحمض اللبني الموجودة في لترواحد من العينة 0,5 ن
5. عند إضافة الحجم $V_B < V_{BE}$. أثبت العلاقة التالية $\text{PH} = \text{PK}_A - \text{Log} \left(\frac{V_{BE}}{V_B} - 1 \right)$ 0,5 ن
6. حدد PH بدلالة ب PK_A عند $V_B = \frac{V_{BE}}{2}$ ثم إستنتج قيمة PK_A 0,5 ن
7. من بين الكواشف الملونة التالية ، حدد الكاشف الملون المناسب الذي يمكن استعماله في المعايرة السابقة . علل جوابك 0,5 ن

الكاشف	الفينول فتالين	أحمر الكريزول	أزرق البروموتيمول	أخضر البروموكريزول
منطقة الانعطاف	8,2-9,5	7,2-8,8	6,2-7,6	3,8-5,4

- في الصناعات الغذائية ، يعبر عن حموضة الحليب ب " درجة دورنيك " (Dor nic) ونرمز لها ب D° ، بحيث $1D^\circ$ توافق الحموضة التي يسببها وجود $0,1\text{g}$ من الحمض اللبني في لترواحد من الحليب
5. أحسب درجة الحموضة لعينة الحليب المدروسة سابقا 0,5 ن
 6. نعتبر أن الحليب طريا إذا كانت درجة حموضته محصورة $15D^\circ$ و $18D^\circ$ ، هل يمكن اعتبار الحليب الموجود في العينة المدروسة طريا؟ 0,5 ن

ندرس محلول الحمض اللبني قبل بداية المعايرة

7. أكتب معادلة تفكك الحمض اللبني في الماء . وتعبير ثابتة حمضيته 0,5 ن
8. أحسب قيمة نسبة التقدم النهائي للتحويل المقرون بتفكك الحمض اللبني في الماء ، ماذا تستنتج؟ 0,5 ن
9. أحسب ثابتة الحمضية لمزدوجة الحمض اللبني ، واستنتج قيمة الثابتة pka 0,5 ن
10. حدد مجال هيمنة النوعين الحمضي والقاعدي لمزدوجة الحمض اللبني 0,5 ن
11. أرسم مخطط توزيع الأنواع الحمضية القاعدية لمزدوجة الحمض اللبني 0,5 ن

» كم هذا الجيل متطورا ... مدركا ... عارفا ... لكن ... أحيانا ... تنقصهم ... الرغبة ... والصبر ... وهذان الشرطان لازمان ... لتحقيق ... ما يصبو إليه ... » ذ. رشيد جنكل

حظ سعيد للجميع
الله ولي التوفيق

