

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة وينصح بإعطاء الصيغ الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العديدة

الكيمياء (7 نقط)

التنقيط

- 1- نعتبر حمضا كربوكسليا A صيغته العامة $C_nH_{2n}O_2$ وتمثل النسبة المئوية لكتلة الكربون في جزيئته 40%.
1.1- بين أن $n = 2$. 0,75
1.2- ينتج الحمض A عن الأكسدة المعتدلة لألدهيد B. 1
استنتج الصيغة نصف المنشورة للألدهيد B وأعط اسمه، ثم اقترح رائزا للكشف عن هذا الألدهيد.
1.3- يمكن الحصول على الألدهيد B عن طريق الأكسدة المعتدلة لكحول C بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم المحمض $(K^+ + MnO_4^-)$. استنتج الصيغة نصف المنشورة للكحول C ، واكتب معادلة تفاعل الأكسدة - اختزال الحاصل. 1
1.4- يرمز D للقاعدة المرافقة للحمض A . يمكن الحصول على القاعدة D والبروبانول-2 انطلاقا من تفاعل تصبن إستر E بمحلول هيدروكسيد الصوديوم.
اكتب معادلة هذا التفاعل مستعملا الصيغ نصف المنشورة وأعط اسم الإستر E .
2- نعتبر محولا مائيا S_A لحمض الإيثانويك تركيزه المولي C_A . نعاير حجما $V_A = 20cm^3$ من المحلول S_A بواسطة محلول مائي S_B لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_B = 2.10^{-2} mol.L^{-1}$. يعطي الجدول التالي بعض قيم pH المحلول المحصل أثناء هذه المعايرة عند درجة الحرارة $25^\circ C$.

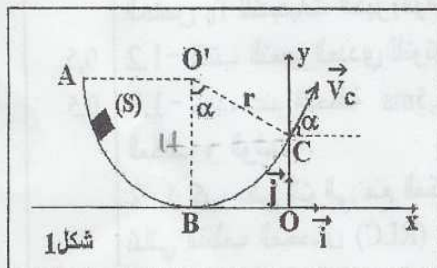
عند التكافؤ	عند نصف التكافؤ	قبل المعايرة	
10	5	0	الحجم المضاف $V_B (cm^3)$
8,2	4,8	3,4	pH المحلول المحصل

- 2.1- اكتب معادلة التفاعل الحاصل خلال المعايرة، وعلل قاعدية المحلول المحصل عند التكافؤ. 1
2.2- حدد، معللا جوابك، قيمة C_A وقيمة الثابتة pK_A للمزدوجة التي ينتمي إليها حمض الإيثانويك. 1
2.3- المحلول المحصل عند إضافة الحجم $V_B = 5cm^3$ محلول عيار. 1,25
بماذا يتميز هذا المحلول ؟ احسب تركيز كل من حمض الإيثانويك وقاعدته المرافقة في هذا المحلول.
نعطي : $M(O) = 16 g. mol^{-1}$; $M(C) = 12 g. mol^{-1}$; $M(H) = 1 g. mol^{-1}$

الفيزياء (13 نقطة)

التمرين 1 (5,5 نقطة)

نعطي $g = 10 m.s^{-2}$.



- 1- يمكن لجسم صلب (S)، كتلته $m = 0,2 kg$ أن ينزلق على سكة دائرية شعاعها $r = 0,9 m$ ومركزها O' ، توجد في مستوى رأسي. نضع الجسم (S) على السكة عند النقطة A ونحرره بدون سرعة بدئية، فيصل إلى النقطة C بسرعة $V_C = 3 m.s^{-1}$ حيث $\alpha = (\overline{O'B}, \overline{O'C}) = 60^\circ$ (شكل 1).

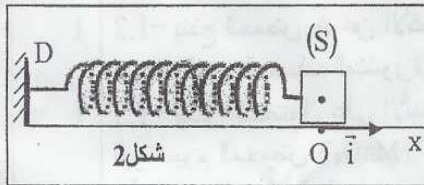
- 1.1- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين لحظة انطلاق (S) 0,5

من النقطة A ولحظة مروره من النقطة C ، بين أن حركة (S) على السكة تتم بدون احتكاك.
1.2- أوجد تعبير شدة القوة \vec{R}_B التي تطبقها السكة على (S) عند مروره من النقطة B ، بدلالة m و g .
2- انطلاقا من النقطة C يغادر الجسم (S) السكة عند لحظة $t_0 = 0$ نختارها أصلا للتواريخ، ليسقط عند نقطة تنتمي للمحور الأفقي Ox المار من النقطة B .

2.1 - ندرس حركة الجسم (S) في المعلم (O, \vec{i}, \vec{j}) حيث تنتمي C إلى المحور Oy .

أوجد بدلالة الزمن التعبير الحرفي للإحداثيين $x(t)$ و $y(t)$ لمركز قصور الجسم (S) في المعلم (O, \vec{i}, \vec{j}) .

2.2 - ليكن (x_F, y_F) إحداثيي قمة المسار . عبر عن x_F بدلالة V_C و α و g ؛ وعن y_F بدلالة V_C و α و g و r .

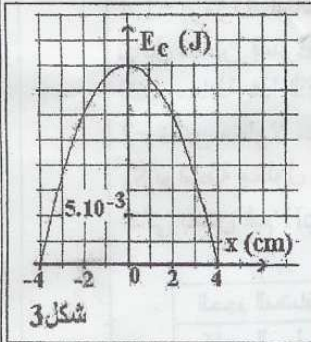


شكل 2

3- نثبت الجسم (S) بطرف نابض ذي لفات غير متصلة وكتلته مهملة وصلابته K . الطرف الآخر للنابض مثبت في النقطة D. ينزلق (S) على سكة أفقية بدون احتكاك. نعتبر موضع مركز قصور الجسم (S) عند التوازن أصلا للمعلم (O, \vec{i}) .

(شكل 2).

نزيح الجسم (S) عن موضع توازنه بالأفصول X_m في المنحنى الموجب ونحرره بدون سرعة بدئية عند اللحظة $t = 0$. يعطي مبيان الشكل 3 تغيرات الطاقة الحركية E_C للمتذبذب بدلالة الأفصول x لمركز قصور (S). نختار الحالة التي يكون فيها النابض غير مشوه مرجعا لطاقة الوضع المرنة $E_p = 0$.



شكل 3

3.1 - اعتمادا على الدراسة الطاقية، أثبت المعادلة التفاضلية لحركة (S) .

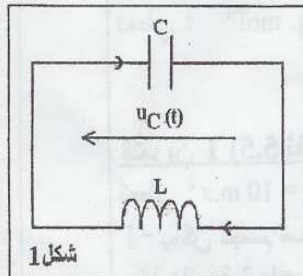
3.2 - استنتج باستعمال المبيان وسع الحركة، ثم طاقة الوضع المرنة للمتذبذب عندما يكون $x = 2\text{cm}$.

3.3 - أوجد قيمة الصلابة K للنابض .

3.4 - اكتب المعادلة الزمنية $x(t)$ لحركة (S) .

التمرين 2 (4,5 نقط)

1- نطبق بين مرابطي مكثف سعته $C = 2.10^{-6} \text{F}$ وتوتر مستمر $U_0 = 10 \text{V}$ ، فيشحن المكثف ثم نركبه بين مرابطي وشيعة معامل تحريضها $L = 0,05 \text{H}$ ومقاومتها مهملة ، عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ $t = 0$ (شكل 1)، نأخذ $\pi^2 = 10$.



شكل 1

1.1- نعتبر $u_C(t)$ التوتر بين مرابطي المكثف عند لحظة t . أثبت المعادلة التفاضلية التي يُحققها التوتر $u_C(t)$ ، واستنتج قيمة الدور الخاص للتذبذبات الكهربائية.

1.2 - اكتب التعبير العددي للتوتر $u_C(t)$ بدلالة الزمن .

1.3 - حدد، عند اللحظة $t = 1,5 \text{ms}$ ، قيمة الطاقة المخزونة في كل من المكثف و الوشيعة.

2- نركب على التوالي مع المكثف و الوشيعة السابقين موصلا أوميا مقاومته R ، ثم نطبق بين مرابطي

ثنائي القطب المحصل (RLC) ، بواسطة مولد ذي تردد منخفض، توترا: $u(t) = 10 \cos(2\pi.N.t)$ (V)

تردده N قابل للضبط. نغير التردد N ونقيس الشدة الفعالة I للتيار المار في الدارة. يعطي الشكل 2 تغيرات I بدلالة N .

الصفحة
3
3

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
(الدورة الاستدراكية 2007)
الموضوع

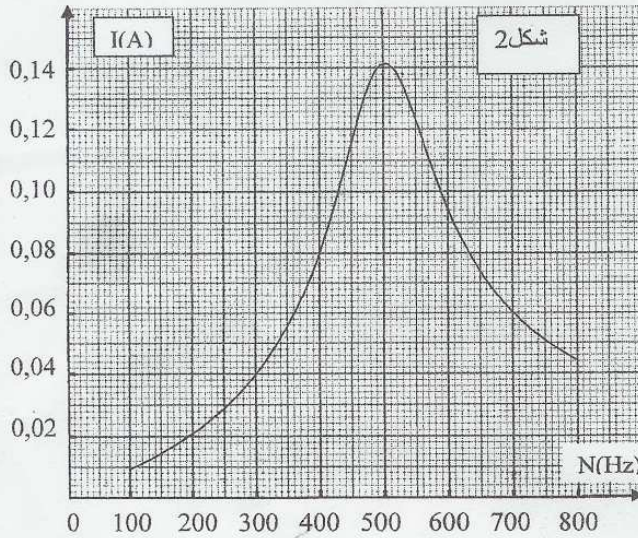
العلوم الفيزيائية

المادة :

C: RS31
HM

العلوم التجريبية الأصيلة + العلوم
التجريبية + العلوم الزراعية

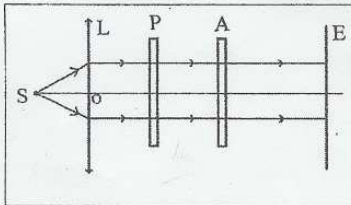
الشعب(ة):



- 2.1- عين عند الرنين التردد N_0 والشدة الفعالة I_0 للتيار. استنتج قيمة R . 0,75
- 2.2- عين القيمتين N_1 و N_2 للتردد المقابلتين للشدة الفعالة $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ مع $N_2 > N_1$ ، واحسب قيمة معامل الجودة Q للدارة. 0,75
- 2.3- عندما يأخذ التردد القيمة $N = N_1$ يمر في الدارة تيار شدته الفعالة I_1 . أوجد في هذه الحالة التعبير العددي للشدة اللحظية $i(t)$ للتيار المار في الدارة. 0,75
- 2.4- أوجد في حالة $N = N_2$ قيمة القدرة الكهربائية المستهلكة في الدارة. 0,5

التمرين 3 (3 نقط)

- تعتبر عدسة رقيقة مجمعة L مسافتها البؤرية الصورة $OF' = 20\text{cm}$.
- 1- تعطي العدسة L لشيء حقيقي AB طوله 1cm صورة A_1B_1 . يوجد الشيء AB عموديا على المحور البصري الرئيسي للعدسة على مسافة $OA = -10\text{cm}$ حيث تنتمي A لهذا المحور.
- 1.1- حدد موضع الصورة A_1B_1 . 0,5
- 1.2- أنجز على ورقة التحرير، باستعمال سلم مناسب، الإنشاء الهندسي لصورة الشيء AB . 0,5
- 1.3- يستعمل ملاحظ العدسة كمكبرة حيث توجد عينه في البؤرة الرئيسية للصورة للعدسة، فيشاهد الشيء AB . احسب قوة تكبير العدسة حيث α' القطر الظاهري للصورة و α القطر الظاهري للشيء. 0,5
- 1.4- نبعث العدسة عن الشيء AB حيث يبقى AB عموديا على المحور البصري الرئيسي، فنحصل على صورة حقيقية A_2B_2 بحيث $\frac{A_2B_2}{AB} = -1$. حدد الموضع الجديد للشيء AB بالنسبة للعدسة. 0,5
- 2- تستعمل العدسة L في جهاز استقطاب الضوء مع مستقطبتين مائلتين P و A وشاشة E ومنبع ضوئي S . يوجد S في البؤرة الشيء للعدسة، كما يوضح الشكل.
- 2.1- حدد ما يُشاهد على الشاشة عندما يكون اتجاه المستقطبتين الزاوية $\theta_1 = 0^\circ$ والزاوية $\theta_2 = 90^\circ$. 0,5
- 2.2- نجعل اتجاهي المستقطبتين P و A متعامدين، ونضع بينهما إناء طوله $l = 5\text{cm}$ يحتوي على محلول نشيط بصريا تركيزه C . فيدور مستوى الاستقطاب بالزاوية $\alpha = +20^\circ$ في منحنى دوران عقارب الساعة. حدد قيمة C . 0,5
- نعطي القدرة الدورانية للمحلول : $[\alpha] = 66,7 \text{ degré.cm}^3.\text{dm}^{-1}.\text{g}^{-1}$



التصحيح

كيمياء

(1) 11:

الصيغة الإجمالية العامة للحمض الكربوكسيلي هي : $C_nH_{2n}O$ ونسبة الكربون المؤيئة في جزئته تمثل 40% إذن

$$\frac{m_{(c)}}{M_{(C)}} = 0,4$$

$$\frac{12n}{12n + 2n + 32} = 0,4$$

$$12n = 0,4(14n + 32)$$

$$n = \frac{12,8}{6,4} = 2 \quad \Leftarrow \quad 6,4n = 12,8$$

صيغة الحمض A هي : $C_2H_4O_2$ وبالتالي فهو حمض الايثانويك : CH_3COOH

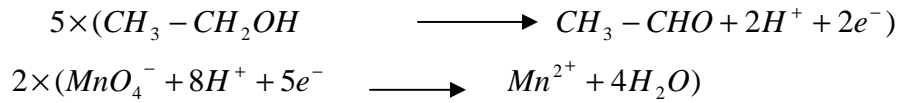
:1-2

الالدهيد B الذي ينتج عنه A بالاكسدة المعتدلة هو : الإيثانال CH_3CHO

وللكشف عن هذا الالدهيد نستعمل كاشف شيف (أو محلول الفينيل أو محلول نترات الفضة الامونياكي .)

:1-3

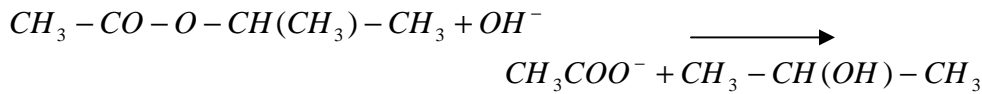
الكحول C الذي يؤدي بالاكسدة المعتدلة الى الالدهيد B هو الايثانول CH_3CH_2OH .
المعادلة:



: 1-4

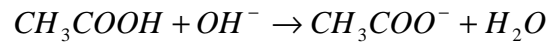
القاعدة D المرافقة للحمض A هي : CH_3COO^- أيون الميثانوات

معادلة تصبن الاستر E الذي يؤدي الى (القاعدة D والبروبانول 2) هي:



:2-1(2)

معادلة التفاعل الحاصل خلال المعايرة :



وقاعدية المحلول المحصل عليه عند التكافؤ تعزى الى تكون محلول مائي لايتانوات الصوديوم $(CH_3COO^- + Na^+)$.

$$c_A = \frac{c_B v_{BE}}{v_A} = \frac{2 \times 10^{-2} \times 10}{20} = 10^{-2} \text{ mol} / \ell$$

2-2 من خلال علاقة التكافؤ:

$$pk_A = pH_{E1/2} = 4,8$$

:2-3

يتميز المحلول العيار بكون:

3-1 (3)

$$E_M = E_C + E_P \quad \text{الطاقة الميكانيكية للمتذبذب:}$$

$$E_P = \frac{1}{2} kx^2 \quad \text{باعتبار الحالة المرجعية:}$$

$$E_M = \frac{1}{2} m\dot{x}^2 + \frac{1}{2} kx^2$$

بما أن الحركة تتم بدون احتكاك فإن الطاقة الميكانيكية تتحفظ. $E_M = C^{te}$

$$\frac{dE_M}{dt} = 0 \quad \text{إذن:}$$

$$\frac{d}{dt} \left[\frac{1}{2} m\dot{x}^2 + \frac{1}{2} kx^2 \right] = 0 \quad \text{أي:}$$

$$\frac{1}{2} m(2\dot{x}\ddot{x}) + \frac{1}{2} k(2x\dot{x}) = 0$$

$$\dot{x}(m\ddot{x} + kx) = 0$$

مع: $v = \dot{x} \neq 0$ إذن: $m\ddot{x} + kx = 0$ المعادلة التفاضلية للحركة.

3-2

مبياننا لدينا: $x_M = 4cm$

$$E_M = E_{C_{max}} = 4 \times 5 \times 10^{-3} J = 20 \times 10^{-3} J \quad \text{ولدينا:}$$

ومبياننا نحصل على قيمة الطاقة الحركية عندما يكون $x = 2cm$: $E_C = 15 \times 10^{-3} J$

وطاقة الوضع المرنة في هذه اللحظة هي: $E_P = E_M - E_C = 20 \times 10^{-3} - 15 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-3} J$

3-3

لدينا: $E_M = \frac{1}{2} kx_m^2$ إذن:

$$k = \frac{2E_M}{x_m^2} = \frac{2 \times 20 \times 10^{-3}}{(4 \times 10^{-2})^2} = \frac{4 \times 10^{-2}}{16 \times 10^{-4}} = 25 N/m$$

3-4

من خلال المعادلة التفاضلية يتضح أن المتذبذب توافقي إذن حل المعادلة التفاضلية هي عبارة عن دالة جيبية نكتب كما يلي:

$$x = x_m \cos(\omega_o t + \varphi)$$

عند $t = 0$: $x = +x_m$ إذن: $x_m = x_m \cos \varphi$ أي: $\cos \varphi = 1$ $\Leftrightarrow \varphi = 0$

$$\omega_o = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{25}{0,2}} = \sqrt{25 \times 5} = 11,18 rad/s$$

$$x = 4 \times 10^{-2} \cos 11,18.t \quad \text{وبالتالي:}$$

فيزياء

التمرين الثاني

1-1

حسب قانون التوترات لدينا:

$$u_L = -u_c$$

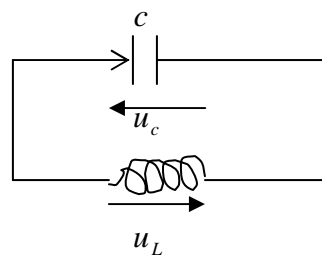
$$u_L + u_c = 0 \quad \text{أي:}$$

$$L \frac{di}{dt} + \frac{q}{c} = 0$$

$$\frac{di}{dt} = \dot{q} \quad \text{إذن:} \quad i = \frac{dq}{dt} = \dot{q} \quad \text{مع:}$$

$$L\ddot{q} + \frac{q}{c} = 0 \quad \text{أي:}$$

$$\ddot{q} = c\ddot{u}_c \quad \text{ولدينا:} \quad q = cu_c \quad \text{إذن:}$$



وهكذا المعادلة التفاضلية السابقة تصبح كما يلي :

$$Lc\ddot{u}_c + u_c = 0$$

أي : $\ddot{u}_c + \frac{1}{Lc}u_c = 0$ وهي المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_c(t)$

مع : $\omega_o^2 = \frac{1}{Lc}$

الدور الخاص : $T_o = \frac{2\pi}{\omega_o} = 2\pi\sqrt{Lc}$

$$T_o = 2\pi\sqrt{0,05 \times 2 \times 10^{-6}} = 2\sqrt{\pi^2 \times 0,05 \times 2 \times 10^{-6}} = 2\sqrt{10 \times 0,05 \times 2 \times 10^{-6}}$$

$$= 2\sqrt{10^{-6}} = 2 \times 10^{-3} s = 2ms$$

1-2:

من خلال المعادلة التفاضلية يتضح أن المتذبذب توافقي إذن حل المعادلة التفاضلية هي عبارة عن دالة جيبية تكتب كما يلي :

$$u_c(t) = u_m \cos(\omega_o t + \varphi)$$

$$u_m = u_o = 10V$$

وعند $t = 0$ $\varphi = 0$ إذن $u_c = u_m = 10V$

$$\omega_o = \frac{2\pi}{T_o} = \frac{2\pi}{2 \times 10^{-3}} = 1000\pi rad / s$$

إذن : $u_c(t) = 10 \cos 10^3 \pi t$

1-3:

الطاقة الكلية في الدارة هي : $\xi = \frac{1}{2}cU_o^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times 10^2 = 10^{-4} J$

الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف في اللحظة $t = 1,5ms$

$$Ee = \frac{1}{2}cu_c^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times \{10 \cos(10^3 \pi \times 1,5 \times 10^{-3})\}^2 = 10^{-4} \cos^2 \frac{3\pi}{2} = 0J$$

أو بطريقة أخرى : لدينا : $\frac{t}{T_o} = \frac{1,5}{2} = 0,75$ إذن :

وفي هذه اللحظة التوتر بين مرطبي المكثف منعدم :

$$u_c(t) = 10 \cos \omega_o t = 10 \cos \left(\frac{2\pi}{T_o} \times \frac{3T_o}{4} \right) = 10 \cos \frac{3\pi}{2} = 0$$

المكثف مفرغ إذن $Ee = 0$

والطاقة المغناطيسية المخزونة في الوشعة في اللحظة $t = 1,5ms$

$$E_m = \xi - E_e = 10^{-4} - 0 = 10^{-4} J$$

أو بطريقة أخرى : لدينا $Em = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}L\dot{q}^2 = \frac{1}{2}L(c\dot{u})^2$

مع : $u_c(t) = 10 \cos 10^3 \pi t$ إذن :

$$Em = \frac{1}{2}L(-10^4 c \pi \sin 10^3 \pi t)^2$$

$$= \frac{1}{2}L \times \{(-1)^2 10^8 \times 4 \times 10^{-12} \pi^2 \sin^2(10^3 \pi t)\}$$

ومنه :

وفي اللحظة $t = 1,5ms$ مع اعتبار $\pi^2 = 10$ حسب المعطيات

$$E_m = \frac{1}{2} 0,05 \times 10^8 \times 4 \times 10^{-12} \times 10 \times \sin^2(10^3 \pi 1,5 \times 10^{-3})$$

$$= 10^{-4} \sin^2 \frac{3\pi}{2} = 10^{-4} \times (-1)^2 = 10^{-4} J$$

2-1 (2)

التردد عند الرنين : ميانيا $N_o = 500Hz$

والشدة الفعالة للتيار عند الرنين : $I_o = 0,142A$

$$R = \frac{U}{I} = \frac{U}{I_o \times \sqrt{2}} = \frac{10}{0,142 \times \sqrt{2}} \approx 50\Omega$$

ولدينا : 50Ω

$$I = \frac{I_o}{\sqrt{2}} = \frac{0,142}{\sqrt{2}} = 0,1A$$

2-2: الترددين المقابلين للشدة الفعالة :

هما : $N_1 = 430Hz$

و: $N_2 = 590Hz$

$$Q = \frac{N_o}{N_2 - N_1} = \frac{500}{590 - 430} = 3,125$$

معامل الجودة:

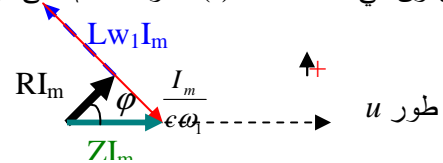
$$i(t) = I_1 \sqrt{2} \cos(\omega_1 t + \varphi) \quad :2-3$$

$$\omega_1 = 2\pi N_1 = 2\pi \times 430 = 860\pi$$

في هذه الحالة : $N_1 < N_o$ أي: $\omega_1^2 < \omega_o^2$ ولدينا : $\omega_o^2 = \frac{1}{Lc}$

إذن : $\omega_1^2 < \frac{1}{Lc}$ إذن: $L\omega_1 < \frac{1}{c\omega_1}$ فنستنتج أن التأثير الكثافي هو المنفوق أي أن الدارة كثافية

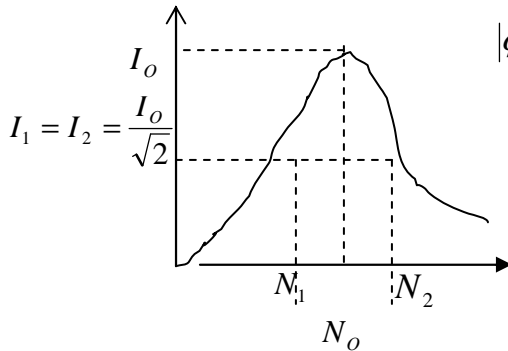
ويكون في هذه الحالة $i(t)$ هو المتقدم على $u(t)$ لأن طور $u(t)$ منعدم. وبالتالي : $\varphi > 0$



$$tg|\varphi| = \frac{L\omega_1 - \frac{1}{c\omega_1}}{R} = \frac{0,050 \times 860\pi - \frac{1}{2 \times 10^{-6} \times 860\pi}}{50} = \frac{|135 - 185|}{50} = \frac{50}{50} = 1$$

$$|\varphi| = 45^\circ = \frac{\pi}{4} rad$$

$$\varphi = +\frac{\pi}{4}$$



$$i(t) = 0,1 \times \sqrt{2} \cos(860\pi t + \frac{\pi}{4})$$

$$= 0,142 \cos(860\pi t + \frac{\pi}{4})$$

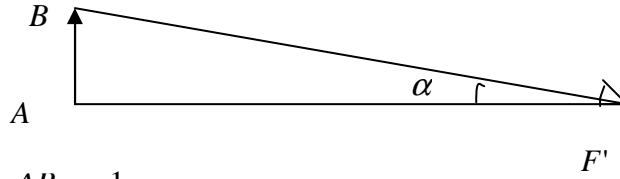
إذن:

2-4: في حالة التردد $N = N_2 = 590Hz$

$$\omega_2 = 2\pi N_2 = 1180\pi rad / s$$

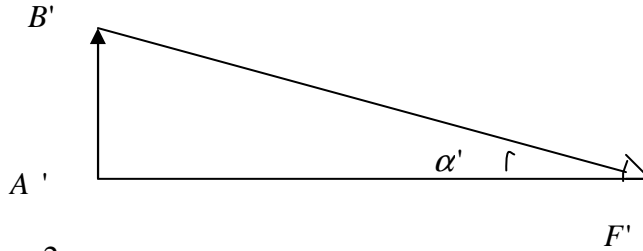
$$I = I_1 = I_2 = \frac{I_o}{\sqrt{2}} = \frac{0,142}{\sqrt{2}} = 0,1A$$

1-3: لدينا : 2 : $\gamma = \frac{\overline{A_1 B_1}}{AB} = \frac{\overline{OA_1}}{OA} = \frac{-20}{-10} = 2$: إذن : $\overline{A_1 B_1} = 2\overline{AB} = 2 \times 1cm = 2cm$: القطر الظاهري للشيء:



$$\alpha = \frac{AB}{F'A} = \frac{1}{30}$$

القطر الظاهري للصورة:



$$\alpha' = \frac{A'B'}{F'A'} = \frac{2}{40} = 0,05$$

$$G = \frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{\frac{2}{40}}{\frac{1}{30}} = 1,5$$

وقوة التكبير : 1,5

1-4: لدينا : -1 : $\gamma = \frac{\overline{A_2 B_2}}{AB} = \frac{\overline{OA_2}}{OA} = -1$: إذن : $\overline{OA_2} = -\overline{OA}$

وعلاقة التوافق : $\frac{1}{\overline{OA_2}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$ تصبح : $-\frac{1}{\overline{OA}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$ أي : $\frac{-2}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$

ومنه : $\overline{OA} = -2\overline{OF'} = -2 \times 20cm = -40cm$

(2)

:2-1

حسب قانون مالوس : $i = i_o \cos^2 \theta$

بالنسبة ل: $\theta_1 = 0 \iff \cos 0 = 1$ إذن $i = i_o$ اضاءة قصوية

بالنسبة ل: $\theta_1 = 90^\circ \iff \cos 0 = 0$ إذن $i = 0$ انعدام الضوء

2-2 : $c = \frac{|\alpha|}{\ell \times [\alpha]} = \frac{20 \text{ deg ré}}{0,5dm \times 66,7 \text{ deg ré} \times cm^3 / dm \times g} \approx 0,6g / cm^3$