المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي
قطاع التربية الوطنية

المركز الوطني للامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
(الدورة الاستدراكية 2007)
الموضوع

C: RS31

المــــادة: العلوم الفيزيائية — مدة الإنجاز: 3س

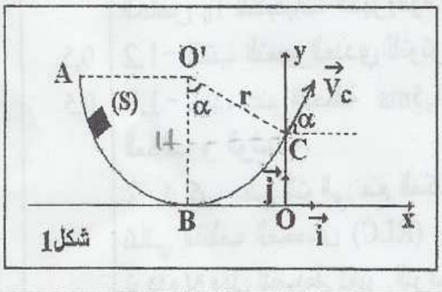
الشعـــب(ة): العلوم التجريبية الأصيلة + العلوم التجريبية + العلوم الزراعية — المعامل: 7

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

التنقيط	
	الكيمياء (7 نقط)
	1- نعتبر حمضا كربوكسيليا A صيغته العامة $C_nH_{2n}O_2$ وتمثل النسبة المائوية لكتلة الكربون في جزيئته 40%.
0,75	1.1- بين أن $n = 2$.
1	1.2- ينتج الحمض A عن الأكسدة المعتدلة لألدهيد B. استنتج الصيغة نصف المنشورة للألدهيد B وأعط اسمه، ثم اقترح رائزا للكشف عن هذا الألدهيد.
1	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 إسترE بمحلول هيدروكسيد الصوديوم. اكتب معادلة هذا التفاعل مستعملا الصيغ نصف المنشورة وأعط اسم الإستر E .
	2- نعتبر محلولا 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°C .

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

التنقيط	
1	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 .
1,25	2.3- المحلول المحصل عند إضافة الحجم $V_B = 5cm^3$ محلول عيار. بماذا يتميز هذا المحلول ؟ احسب تركيز كل من حمض الإيثانويك وقاعدته المرافقة في هذا المحلول.
	نعطي : $M(H) = 1\ g.\ mol^{-1}$; $M(C) = 12\ g.\ mol^{-1}$; $M(O) = 16\ g.\ mol^{-1}$
	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 $\alpha = (\overrightarrow{O'B},\overrightarrow{O'C}) = 60°$ (شكل1)



شكل1

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

من النقطة A ولحظة مروره من النقطة C ، بيّن أن حركة (S) على السكة تتم بدون احتكاك.

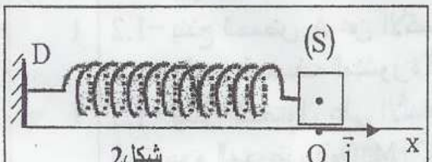
0,75 — 1.2– أوجد تعبير شدة القوة $\vec{R}_B$ التي تطبقها السكة على (S) عند مروره من النقطة B ، بدلالة m و g .

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 .

1 — 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 $(O,\vec{i},\vec{j})$.

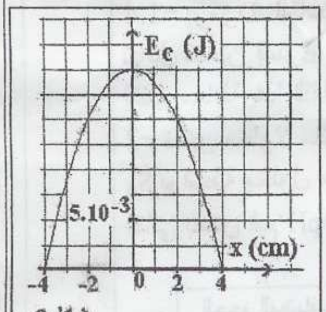
1 — 2.2 – ليكن $(x_F ، y_F)$ إحداثيي F قمة المسار. عبر عن x_F بدلالة V_C و α و g ؛ وعن y_F بدلالة V_C و α و g و r.



شكل2

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 $(O,\vec{i})$ (شكل2).

نزيح الجسم (S) عن موضع توازنه بالأفصول X_m في المنحى الموجب ونحرره بدون سرعة بدئية عند اللحظة $t = 0$. يعطي مبيان الشكل3 تغيرات الطاقة الحركية E_C للمتذبذب بدلالة الأفصول x لمركز قصور (S).



شكل3

نختار الحالة التي يكون فيها النابض غير مشوه مرجعا لطاقة الوضع المرنة $E_p = 0$.

0,5 — 3.1 – اعتمادا على الدراسة الطاقية، أثبت المعادلة التفاضلية لحركة (S).

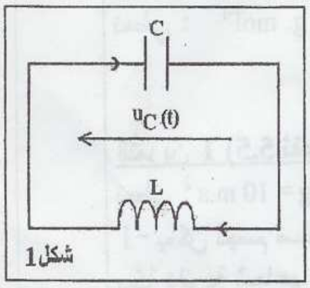
0,75 — 3.2 – استنتج باستعمال المبيان وسع الحركة، ثم طاقة الوضع المرنة للمتذبذب عندما يكون $x = 2cm$.

0,5 — 3.3 – أوجد قيمة الصلابة K للنابض.

0,5 — 3.4– اكتب المعادلة الزمنية x(t) لحركة (S) .

التمرين 2 (4,5 نقط)

1– نطبق بين مربطي مكثف سعته $C = 2.10^{-6}$ F توترا مستمرا $U_0 = 10$ V ، فيشحن المكثف ثم نركبه بين مربطي وشيعة معامل تحريضها $L = 0{,}05$H ومقاومتها مهملة ، عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ $t = 0$ (شكل1)، نأخذ $\pi^2 = 10$.



شكل1

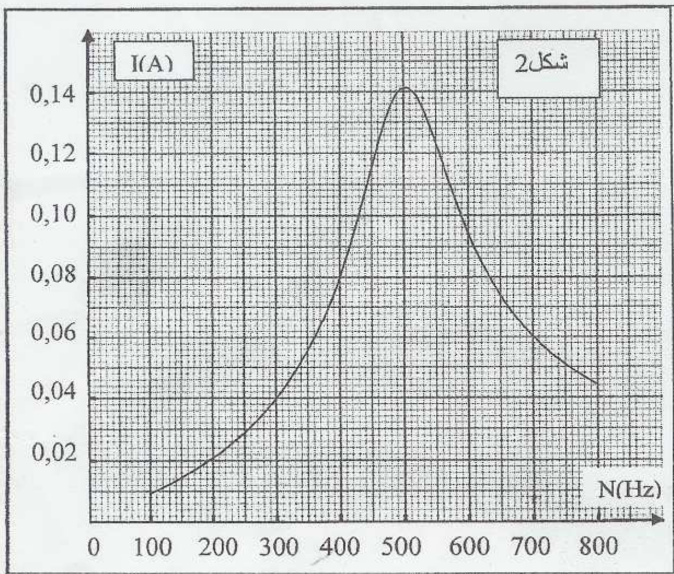
0,75 — 1.1– نعتبر $u_C(t)$ التوتر بين مربطي المكثف عند لحظة t.

أثبت المعادلة التفاضلية التي يُحققها التوتر $u_C(t)$ ، واستنتج قيمة الدور الخاص T_0 للتذبذبات الكهربائية.

0,5 — 1.2– اكتب التعبير العددي للتوتر $u_C(t)$ بدلالة الزمن.

0,5 — 1.3– حدد، عند اللحظة $t = 1{,}5$ms ، قيمة الطاقة المخزونة في كل من المكثف و الوشيعة.

2– نركب على التوالي مع المكثف والوشيعة السابقين موصلا أوميا مقاومته R ، ثم نطبق بين مربطي 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 الشكل2 تغيرات I بدلالة N .



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)

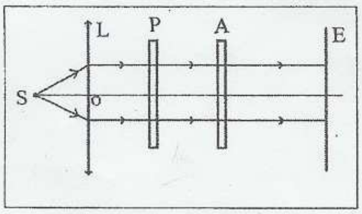
نعتبر عدسة رقيقة مجمعة L مسافتها البؤرية الصورة $\overline{OF'} = 20cm$.

1- تعطي العدسة L لشيء حقيقي AB طوله 1cm صورة A_1B_1. يوجد الشيء AB عموديا على المحور البصري الرئيسي للعدسة على مسافة $\overline{OA} = -10cm$ 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 الصورة للعدسة، فيشاهد الشيء AB . احسب $G = \frac{\alpha'}{\alpha}$ قوة تكبير العدسة حيث α' القطر الظاهري للصورة و α القطر الظاهري للشيء.	0,5
1.4- نبعد العدسة عن الشيء AB حيث يبقى AB عموديا على المحور البصري الرئيسي، فنحصل على صورة حقيقية A_2B_2 بحيث $\frac{\overline{A_2B_2}}{\overline{AB}} = -1$. حدد الموضع الجديد للشيء AB بالنسبة للعدسة.	0,5

2- تستعمل العدسة L في جهاز استقطاب الضوء مع مستقطبتين مماثلتين P و A و شاشة E ومنبع ضوئي S. يوجد S في البؤرة الشيء للعدسة، كما يوضح الشكل.

2.1- حدد ما يُشاهد على الشاشة عندما يكون اتجاها المستقطبتين الزاوية $\theta_1 = 0°$ والزاوية $\theta_2 = 90°$.	0,5
2.2- نجعل اتجاهي المستقطبتين P و A متعامدين، ونضع بينهما إناء طوله $\ell = 5cm$ يحتوي على محلول نشيط بصريا تركيزه C . فيدور مستوى الاستقطاب بالزاوية $\alpha = +20°$ في منحى دوران عقارب الساعة. حدد قيمة C. نعطي القدرة الدورانية للمحلول : $[\alpha] = 66,7\ degré.cm^3.dm^{-1}.g^{-1}$	0,5



التصـــــــحيح

كيمياء

1) 11:

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

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

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

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

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

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 او محلول نترات الفضة الامونياكي).

~~~~~~

1−3:

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

المعادلة:

$$5\times(CH_3-CH_2OH \longrightarrow CH_3-CHO+2H^++2e^-)$$

$$2\times(MnO_4^-+8H^++5e^- \longrightarrow Mn^{2+}+4H_2O)$$

$$5CH_3-CH_2OH+2MnO_4^-+6H^+ \longrightarrow 2Mn^{2+}+5CH_3CHO+8H_2O$$

~~~~~~

1−4 :

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

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

$$CH_3-CO-O-CH(CH_3)-CH_3+OH^- \longrightarrow CH_3COO^-+CH_3-CH(OH)-CH_3$$

~~~~~~

2)2−1:

معادلة التفاعل الحاصل خلال المعايرة :

$$CH_3COOH+OH^- \to CH_3COO^-+H_2O$$

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

~~~~~~

2−2 من خلال علاقة التكافؤ: $c_A=\frac{c_Bv_{BE}}{v_A}=\frac{2\times10^{-2}\times10}{20}=10^{-2}mol/\ell$

مبيانيا : $pk_A=pH_{E1/2}=4,8$

~~~~~~

2−3:

يتميز المحلول العيار بكون:

– تركيز الحمض = تركيز القاعدة المرافقة $[CH_3COOH]=[CH_3COO^-]$

– pH المحلول ثابت و لا يتغير بالتخفيف.

عند نقطة نصف التكافؤ لدينا : $pH = 4{,}8$

$$[H_3O^+]=10^{-pH}=10^{-4,8}=1{,}58\times10^{-5}\,mol/\ell$$

$$[OH^-]=\frac{10^{-14}}{[H_3O^+]}=\frac{10^{-14}}{10^{-4,8}}=10^{-14+4,8}=10^{-9,2}=6{,}31\times10^{-10}\,mol/\ell$$

$$[Na^+]=\frac{c_B\times v_{B_{E1/2}}}{v_A+v_{B_{E1/2}}}=\frac{2\times10^{-2}\times5}{20+5}=4\times10^{-3}\,mol/\ell$$

من خلال علاقة الحياد الكهربائي لدينا :

$$[CH_3COO^-]=[H_3O^+]+[Na^+]-[OH^-]=$$
$$=1{,}58\times10^{-5}+4\times10^{-3}-6{,}31\times10^{-10}=4\times10^{-3}\,mol/\ell$$

ومن خلال علاقة انحفاظ المادة لدينا :

$$\frac{c_A\times v_A}{v_A+v_{B_{E1/2}}}=[CH_3COOH]+[CH_3COO^-]$$

ومنه:نستخرج:

$$[CH_3COOH]=\frac{c_A\times v_A}{v_A+v_{B_{E1/2}}}-[CH_3COO^-]=\frac{10^{-2}\times20}{25}-4\times10^{-3}=4\times10^{-3}\,mol/l$$

إذن: $[CH_3COOH]=[CH_3COO^-]=4\times10^{-3}\,mol/\ell$

<><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><>

><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><

تمرين 1 – فيزياء–

1) 1-1:

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم S بين A و C.

$$\Delta E_{C_{A\to C}}=\Sigma W_{\vec F_{A\to C}}$$

الجسم S يخضع لوزنه $\vec P$ و تأثير السطح $\vec R$.

$$E_{C_C}-E_{C_A}=W_{\vec P_{A\to C}}+W_{\vec R_{A\to C}}$$

بما ان $v_A=0$ فإن: $E_{C_A}=0$ ولدينا : $W_{\vec P_{A\to C}}=mgr(1-\cos\alpha)$

اذن :
$$W\vec R_{A\to C}=E_{C_C}-mgr(1-\cos\alpha)$$
$$=\frac{1}{2}mv_C{}^2-mgr(1-\cos\alpha)$$
$$=\frac{1}{2}\times0{,}2\times3^2-0{,}2\times10\times0{,}9(1-\cos60)$$
$$=0{,}9-0{,}9\ =0$$

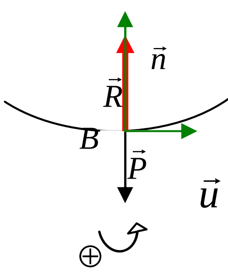
اذن الحركة تتم بدون احتكاك.

~~~~~~

1-2:

بتطبيق العلاقة الاساسية للديناميك على الجسم S في النقطة B .

$$\Sigma\vec F=m.\vec a_G$$
$$\vec P+\vec R=m.\vec a_G$$



باعتبار معلم فريني في النقطة B.وبإسقاط العلاقة السابقة على المنظمي نحصل على :

$$-P+R=m.a_n$$

التسارع المنظمي : $a_n=\frac{v_B{}^2}{r}$

ومنه :
$$R=mg+m.\frac{v_B{}^2}{r}\qquad(2)$$

ولتحديد قيمة v_B نطبق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم S بين A و B.
~~~~~~

$$\Delta E_{C_{A\to B}} = \Sigma W_{\vec{F}_{A\to B}}$$

$$E_{C_B} - E_{C_A} = W_{\vec{P}_{A\to B}} + W_{\vec{R}_{A\to B}}$$

مع $W_{\vec{R}} = 0$ و $E_{C_A} = 0$

إذن: $E_{C_B} = W_{\vec{P}_{A\to B}}$

أي: $\frac{1}{2}m.v_B{}^2 = mgr$ ومنه : $v_B{}^2 = 2gr$

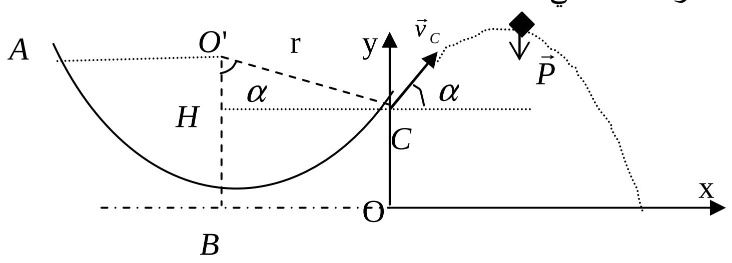
ثم نعوض في العلاقة(2) فنخصل على : $R = mg + 2mg = 3mg$

$$R = 3mg$$

---

2) 1−2:

نطبق العلاقة الاساسية للديناميك على الجسم S بعد مغادرته للسكة في النقطة C.



$$\Sigma\vec{F} = m.\vec{a}_G$$

أي: $\vec{P} = m.\vec{a}_G$ (3)

لأن الجسم S لايخضع سوى لوزنه $\vec{P}$.

إسقاط العلاقة (3) على المحور ox :

$o = m.a_x \Leftarrow a_x = o$ إذن الحركة حسب المحور ox مستقيمية منتظمة تتم بسرعة ثابتة

$v_x = v_C.\cos\alpha$ والمعادلة الزمنية للحركة حسب ox تكتب كما يلي :

$x = (v_C \cos\alpha).t + xo$ مع : $x_o = o$

اذن:

$$\boxed{x = (v_C \cos\alpha).t}$$

إسقاط العلاقة (3) على المحور oy :

$$-P = m.a_y$$

أي : $-m.g = m.a_y$ ومنه : $a_y = -g$ إذن الحركة حسب المحور

oyمستقيمية متغيرة بإنتظام دالة سرعتها : $v_y = -gt + v_C \sin\alpha$

و معادلتها الزمنية : $y = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_C \sin\alpha).t + yo$

مع :

$$\begin{aligned} yo &= OC \\ &= O'B - O'H \\ &= r - r\cos\alpha \\ &= r(1-\cos\alpha) \end{aligned}$$

إذن:

$$\boxed{y = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_C \sin\alpha).t + r(1-\cos\alpha)}$$

2−2:

عند القمة F لدينا $v_y = 0$

أي: $-gt_F + v_C \sin\alpha = 0$ ومنه نحصل على المدة الزمنية التي

تستغرقها القديفة لكي تصل الى النقطة F : $t_F = \frac{v_C \sin\alpha}{g}$

بالتعويض في x نحصل على :

$$x_F = \frac{v_o{}^2 \sin 2\alpha}{2g}$$

وبالتعويض في y نحصل على :

$$y_F = \frac{v_C{}^2 \sin^2\alpha}{2g} + r(1-\cos\alpha)$$

~~~~~~

3) 1−3:

الطاقة الميكانيكية للمتذبذب: $E_M = E_C + E_P$

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

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

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

إذن : $\frac{dE_M}{dt} = 0$

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

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

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

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

~~~~~~

3−2:

مبيانيا لدينا : $x_M = 4cm$

ولدينا: $E_M = E_{C\max} = 4\times5\times10^{-3}J = 20\times10^{-3}J$

ومبيانيا نحصل على قيمة الطاقة الحركية عندما يكون $x = 2cm$: $E_C = 15\times10^{-3}J$

وطاقة الوضع المرنة في هذه اللحظة هي : $E_P = E_M - E_C = 20\times10^{-3} - 15\times10^{-3} = 5\times10^{-3}J$

~~~~~~

3−3

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

$$k = \frac{2E_M}{x_m{}^2} = \frac{2\times20\times10^{-3}}{(4\times10^{-2})^2} = \frac{4\times10^{-2}}{16\times10^{-4}} = 25N/m$$

~~~~~~

3−4:

من خلال المعادلة التفاضلية يتضح أن المتذبذب توافقي إذن حل المعادلة التفاضلية هي عبارة عن دالة جيبية تكتب كما يلي : $x = x_m\cos(\omega_o t + \varphi)$

عند $t = o$: $x = +x_m$ إذن : $x_m = x_m\cos\varphi$ أي : $\cos\varphi = 1$ $\Leftarrow$ $\varphi = o$

$$\omega_o = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{25}{0,2}} = \sqrt{25\times5} = 11,18rad/s$$

وبالتالي : $x = 4\times10^{-2}\cos11,18.t$

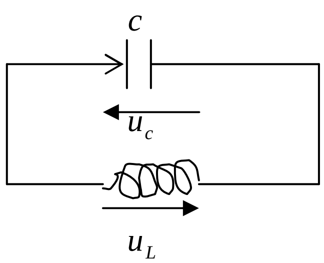
<><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><>

<><><> <><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><>

التمرين الثاني فيزياء

1−1:

حسب قانون التوترات لدينا :



$$u_L = -u_c$$

أي : $u_L + u_c = 0$

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

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

أي: $L\ddot{q} + \frac{q}{c} = o$

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

وهكذا المعادلة التفاضلية السابقة تصبح كما يلي :

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

أي : $\ddot{u}_c + \frac{1}{Lc}u_c = o$ 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 $t = o$ $u_c = u_m = 10V$ إذن $\varphi = o$

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

إذن: $u_c(t) = 10\cos 10^3\pi.t$

~~~~~~

1−3:

الطاقة الكلية في الدارة هي : $\xi = \frac{1}{2}cU_0{}^2 = \frac{1}{2}\times 2\times 10^{-6}\times 10^2 = 10^{-4}J$

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

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

أو بطريقة أخرى : لدينا : $\frac{t}{T_O} = \frac{1{,}5}{2} = 0{,}75$ إذن : $t = \frac{3T_O}{4}$

وفي هذه اللحظة التوتر بين مربطي المكثف منعدم :

$$u_c(t) = 10\cos\omega_O t = 10\cos(\frac{2\pi}{T_O}.\times\frac{3T_O}{4}) = 10\cos\frac{3\pi}{2} = 0$$

المكثف مفرغ إذن $Ee = 0$

والطاقة المغناطيسية المخزونة في الوشيعة 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: $\dot{u} = -10^4\pi\sin 10^3\pi t$

ومنه:

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

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) 2−1:

التردد عند الرنين : مبيانيا $N_O = 500 Hz$

و الشدة الفعالة للتيار عند الرنين : $I_O = 0{,}142 A$

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

~~~~~~

2−2: الترددين المقابلين للشدة الفعالة : $I = \frac{I_O}{\sqrt{2}} = \frac{0{,}142}{\sqrt{2}} = 0{,}1A$

هما : $N_1 = 430 Hz$

و: $N_2 = 590 Hz$

~~~~~~

معامل الجودة: $Q = \frac{N_O}{N_2 - N_1} = \frac{500}{590 - 430} = 3{,}125$

~~~~~~

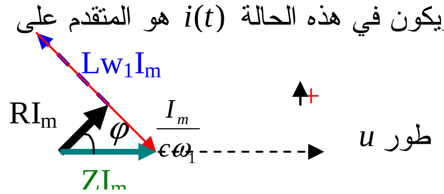
2−3: $i(t) = I_1 \sqrt{2} \cos(\omega_1 t + \varphi)$

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

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

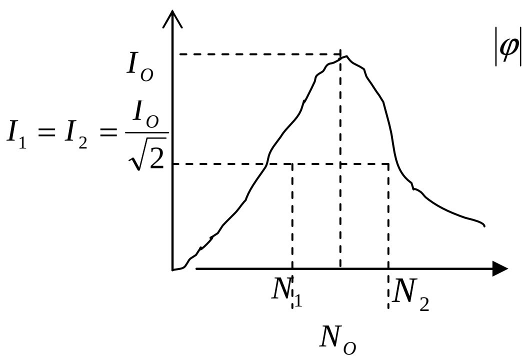
إذن : $\omega_1^2 < \frac{1}{Lc}$ إذن: $L\omega_1 < \frac{1}{c\omega_1}$ فنستنتج أن التأثير الكثافي هو المتفوق أي أن الدارة كثافية

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



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

$|\varphi| = 45° = \frac{\pi}{4} rad \qquad \varphi = +\frac{\pi}{4}$



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

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

2−4: في حالة التردد $N = N_2 = 590 Hz$

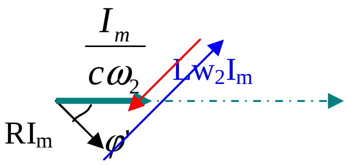
$\omega_2 = 2\pi N_2 = 1180\pi rad / s$

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

لكن بتغيير التردد قد يتتغير فرق الطوربين $u(t)$ و $i(t)$

$$tg|\varphi'| = \frac{|L\omega_2 - \frac{1}{c\omega_2}|}{R} = \frac{|0{,}05\times 1180\pi - \frac{1}{2\times 10^{-6}\times 1180\pi}|}{50} = \frac{|185-135|}{50} = \frac{50}{50} = 1$$

$$|\varphi'| = \frac{\pi}{4}$$



$L\omega_2 > \frac{1}{c\omega_2}$ فنستنتج أن التأثير االحثي هو المتفوق أي أن الدارة

تحريضية مع كون طور $u(t)$ منعدم.وبالتالي : $\varphi' < o$

$$\varphi' = -45° = -\frac{\pi}{4} rad$$

القدرة الكهربائية المستهلكة في الدارة : $P = UI\cos\varphi' = \frac{10}{\sqrt{2}} \times \frac{0{,}142}{\sqrt{2}} \cos\frac{\pi}{4} = 0{,}5W$

طريقة اخرى: $P = UI\cos\varphi'$ مع $\cos\varphi' = \frac{R}{Z}$ و: $I = \frac{U}{Z}$

إذن: $P = \frac{U^2 R}{Z^2}$ وبما أن : $\varphi' = -\frac{\pi}{4}$ فإن: $\cos\varphi' = \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

ولدينا: $\cos\varphi' = \frac{R}{Z} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ أي: $Z^2 = 2R^2$ ثم نعوض في تعبير القدرة السابق:

$$P = \frac{U^2}{2R} = \frac{(\frac{U\max}{\sqrt{2}})^2}{2R} = \frac{U\max^2}{4R} = \frac{10^2}{200} = 0{,}5W$$

><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><>

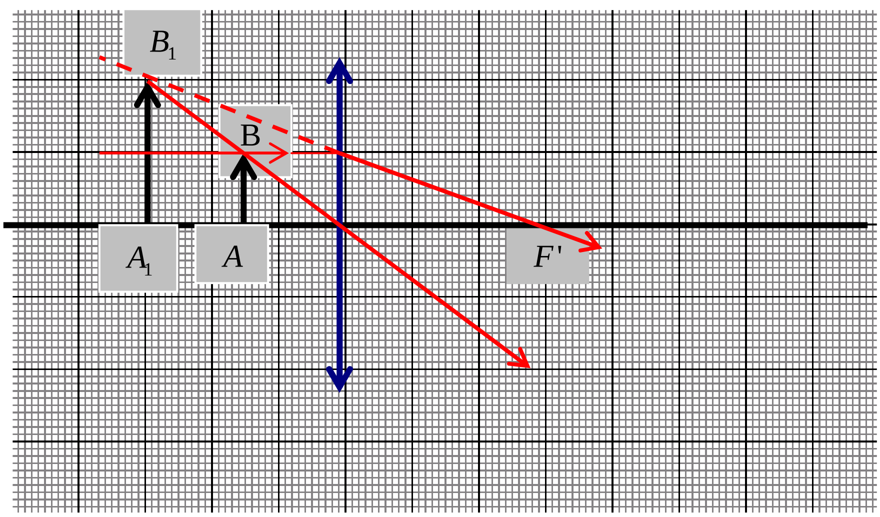
<><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><

التمرين3 فيزياء

1-1: تحديد موضع الصورة A_1 .

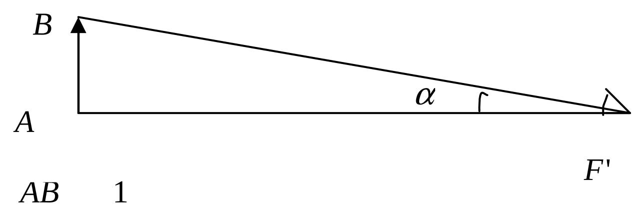
من خلال علاقة التوافق لدينا: $\frac{1}{\overline{OA_1}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$ أي: $\overline{OA_1} = \frac{\overline{OF'}\times\overline{OA}}{\overline{OA}+\overline{OF'}} = \frac{20(-10)}{-10+20} = -20cm$

1-2: الإنشاء الهندسي لصورة الشيء AB



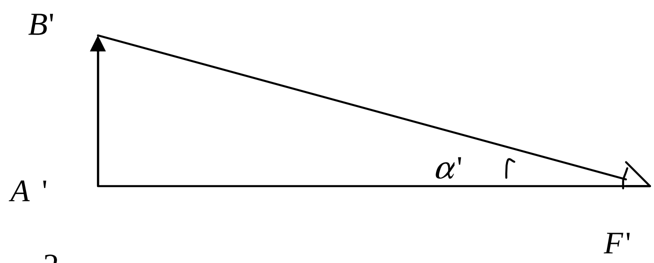
1-3: لدينا : $\gamma = \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA_1}}{\overline{OA}} = \frac{-20}{-10} = 2$ إذن : $\overline{A_1B_1} = 2\overline{AB} = 2\times 1cm = 2cm$

القطر الظاهري للشيء:



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

القطر الظاهري للصورة:



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

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

1-4: لدينا : $\gamma = \frac{\overline{A_2B_2}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA_2}}{\overline{OA}} = -1$ إذن: $\overline{OA_2} = -\overline{OA}$

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

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

---

2)

2-1:

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

بالنسبة ل: $\theta_1 = 0 \Leftarrow \cos 0 = 1$ إذن $i = io$ اضاءة قصوية

بالنسبة ل: $\theta_1 = 90° \Leftarrow \cos 0 = 0$ إذن $i = o$ انعدام الضوء

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

SBIRO Abdelkrim mail : sbiabdou@yahoo.fr