Proposé par M.El batbout

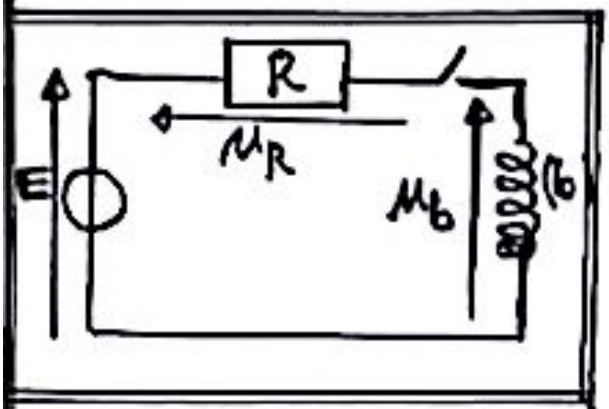
تجريبي رقم 4 يتضمن 75% من المقرر

2 BAC

Exercice 1

الهدف من هذا التمرين هو تحديد مقاومة R الوشيعة (b) ومعامل تحريضها L بطريقتين:

الجزء الأول: الطريقة الأولى.



نعتبر الدارة جانبه والتي تتكون من:

- مولد مؤمثل للتوتر E.
- موصل أومي مقاومته R.
- وشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها r.
- قاطع التيار (K)

عند $(t=0)$ نغلق القاطع (K) ونعاين التوترين u_R و u_b (انظر الوثيقة -2-).

1- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها u_b التوتر بين مربطي الوشيعة.

2- حل المعادلة التفاضلية السابقة يكتب على شكل:

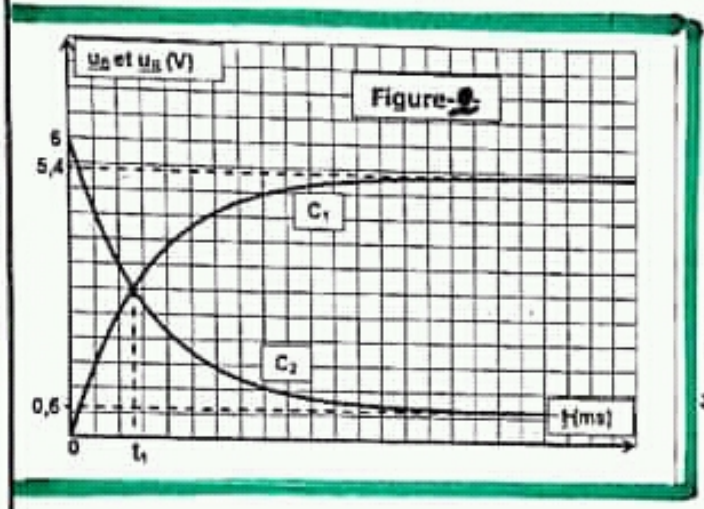
$$u_b(t) = A + Be^{-t/\tau}$$

حدد تعبير A و B و τ بدلالة المعطيات الأدرمة.

Generated by CamScanner

3- انطلاقا من حل المعادلة التفاضلية أوجد تعبير u_L التوتر بين مربطي الوشيعة في النظام الدائم.

4- استنتج تعبير u_R التوتر بين مربطي الوصل ذي المقاومة R في النظام الدائم.



5- اعتمادا على المنحنى الوثيقة - 2 - حدد:

5-1- المنحنى الموافق لـ u_R والموافق لـ u_L، علل جوابك.

5-2- حدد قيمة كل من R و r علما أن: $R - r = 80\Omega$

6- عند اللحظة $t_1 = 6{,}81ms$ يكون: $u_R = u_L$.

6-1: بين أن معامل تحريض الوشيعة يعطى بالعلاقة:

$$L = \frac{(R+r)t_1}{Ln\left(\frac{2R}{R-r}\right)}$$

ثم احسب قيمة L

6-2- عند اللحظة t_1 أحسب نسبة الطاقة المخزونة في الوشيعة من طاقتها القصوية.

- الجزء الثاني: الطريقة 2.

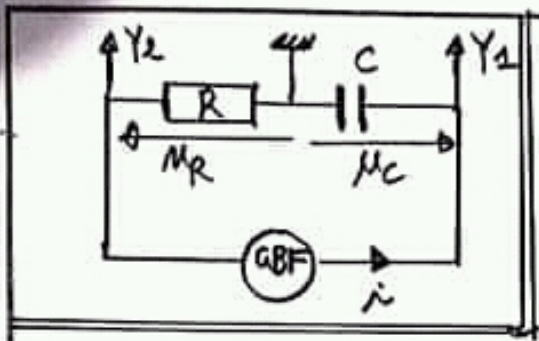
نعتبر الدارة أسفله والتي تتكون من:

مولد GBF: التوترات المنخفضة.

* موصل أومي مقاومته $R = 200\Omega$.

* مكثف سعته C.

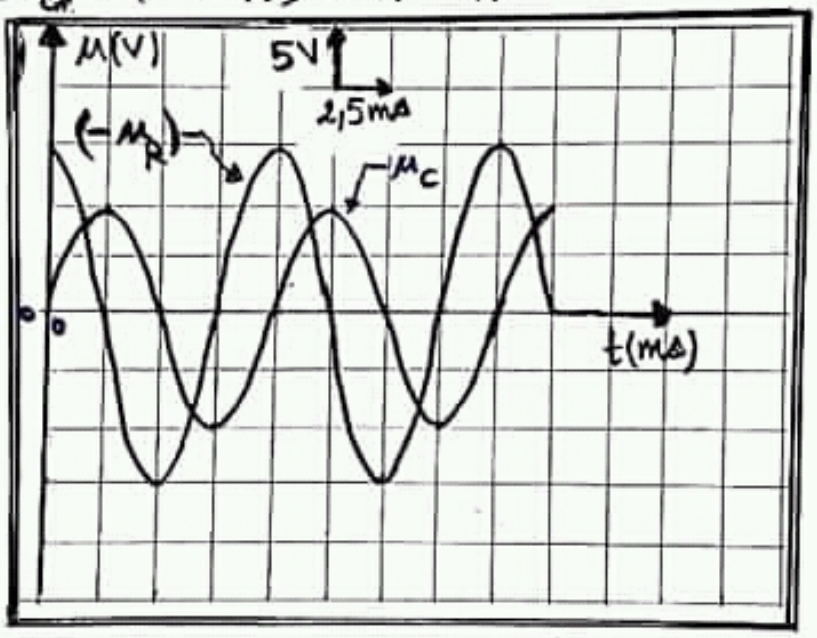
Generated by CamScanner



يطبق المولد GBF توترا متناوبا تردد N قابل للضبط وتوتره ثابت، حيث قيمته القصوية هي: $U_m = 18V$.

نعاين على شاشة راسم التذبذب التوترين $(-u_R)$ و u_C.

نضع: $i(t) = I_m \cdot \cos(\omega t)$ و $u_C(t) = U_m \cos(\omega t + \varphi)$.



7- اعتمادا على المبيانات حدد:
* N تردد المولد.
* U_m: القيمة القصوية لـ u_C.
* U_{Rm} القيمة القصوية لـ u_R.

8- أوجد مبيانيا وحسابيا قيمة φ طور u_C بالنسبة لـ i.

9- عبر عن C سعة المكثف بدلالة U_{Rm} و U_m و N و R ثم احسب قيمتها.

10- نركب في الدارة السابقة الوشيعة (b) ونغير تردد المولد الى القيمة $N_0 = \frac{N}{2}$ (N التردد السابق). فماذا تلاحظ على شدة

Page 3

Generated by CamScanner

التيار المتغالة تأخذ قيمة قصوية I_0.

8-1- حدد قيمة L معامل تحريض الوشيعة.

8-2- بواسطة فولطمتر نقيس التوتر بين مربطي الموصل الاومي ذي المقاومة R نجد: $U_R = 11,45V$.

بين ان: $r = R\left[\frac{U_m}{\sqrt{2}U_R} - 1\right]$

ثم احسب قيمتها.

8-3- استنتج القدرة المتوسطة المستهلكة في الدارة.

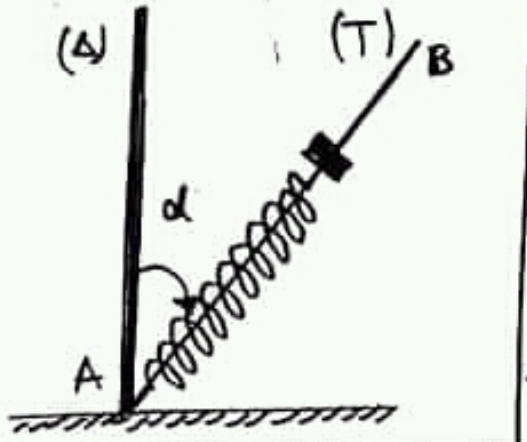
Exercice 2

الاجزاء الثلاثة غير مرتبطة فيما بينها.

نعتبر جسم (S) كتلته $m = 200g$ ونجذبه نابضان متوازيان.

التجربة الاولى:

نهمل الاحتكاكات ونأخذ: $g = 10m/s^2$.



نعتبر ساق AB متجانسة عند طرفها A مع محور رأسي (Δ) الذي تكون معه الزاوية $\alpha = 60°$.

نلف حول الساق نابضا لفاته غير متصلة وكتلته مهملة وصلابته K وطوله الاصلي $l_0 = 30cm$.

نثبت الطرف الاخر للنابض عند A والطرف الآخر بالجسم (S) ذي الكتلة $m = 200g$ الذي هو قابل للانزلاق بدون احتكاك على الساق (انظر الشكل أعلاه)

1- عند توازن الجسم (S) يصبح طول النابض $l = 26cm$

نعتبر ان جميع القوى المطبقة على الجسم (S) تنتمي الى نفس المستوى الرأسي المحتوي على المحور (Δ).

Generated by CamScanner

1-1- أوجد تعبير K ثم أحسب قيمتها.

1-2- أوجد تعبير شدة القوة $\vec{R}$ المطبقة من طرف الساق على الجسم (S)

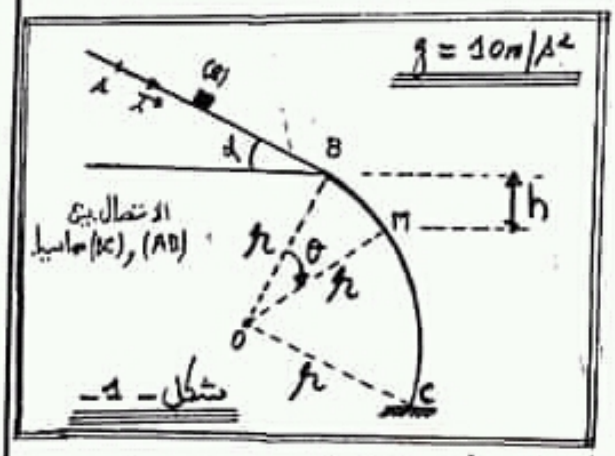
2- ندير الآن المحور (Δ) والساق بسرعة زاوية ω ثابتة فيصبح طول النابض ℓ ($\ell > \ell_0$)

2-1- أوجد تعبير ℓ بدلالة: K, ℓ_0, m, g, α و ω.

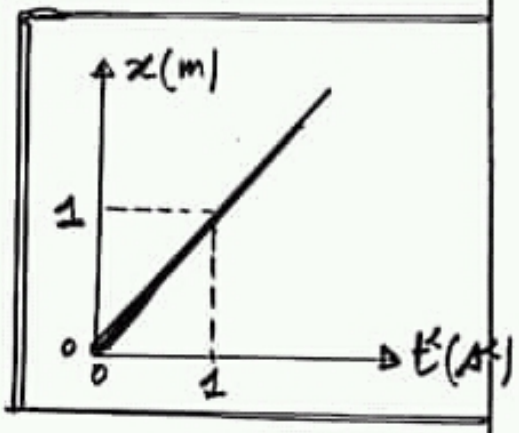
2-2- أوجد تعبير شدة القوة $\vec{R}$ المطبقة على الجسم (S) من طرف الساق بدلالة المعطيات اللازمة.

التجربة الثانية:

عند اللحظة $t=0$ ومن النقطة A أصل المحور $(A, \vec{x})$ نطلق بدون سرعة بدئية الجسم (S) فوق متوى مائل بزاوية $\alpha = 30°$ بالنسبة للمستوى الأفقي (π) كشكل أسفله حيث دراسة تغيرات الأفصول x لمركز قصور الجسم (S) بدلالة t^2 من خلال المنحنى أسفله.



شكل - 1 -



1- إعتمادا على المنحنى حدد طبيعة حركة (S) واحسب تسارعها

2- اكتب المعادلة الزمنية للحركة.

3- بين أن حركة (S) على المسار AB تتم بالاحتكاك ثم احسب شدة القوة $\vec{R}$ المطبقة من طرف السطح المائل.

Generated by CamScanner

5- قبل وصول الجسم (S) الى النقطة B وفي الثانية الأخيرة
وقبلها يقطع (S) مسافة $d=2m$.

Page 6

5-1- أوجد V_B لحظة وصول الجسم (S) الى B.

5-2- واستنتج كل من V_B والمسافة AB.

6- يتابع (S) حركته على الجزء الدائري BC الذي مركزه O وشعاعه $R=0,5m$ حيث نعلم حركة (S) على هذا الجزء بالزاوية θ
(نهمل الاحتكاكات على هذا الجزء).

علما ان سرعة الجسم (S) في الموضع المعلم بالزاوية θ هي V والتي تحقق:

$$V^2 = V_B^2 + 2gh$$

h هو فرق الارتفاع مابين B و M.

6-1- أوجد تعبير h بدلالة: R, α, θ.

6-2- بتطبيق القانون II لـ N عبر عن شدة القوة $\vec{R}$ المقرونة بتأثير الجزء الدائري في الموضع المحدد بالزاوية θ
بدلالة: $m, g, R, \theta, \alpha, V_B$.

6-3- عين قيمة الزاوية θ التي يغادر عندها الجسم (S) الجزء الدائري.

Exercice 3

الجزءان I و II مستقلان:

الجزء الاول: نمزج في كأس حجم $V_1=20ml$ من محلول مائي لحمض البنزويك C_6H_5COOH ذي التركيز $C_1=10^{-2}mol/l$
وحجم $V_2=50ml$ من إيثانوات الصوديوم $(CH_3COO^- + Na^+)$.

Generated by CamScanner

في التركيز: $C_1 = C_2$.

1- اكتب معادلة التفاعل الحاصل.

2- بين ان ثابتة توازن التفاعل هي: $K = 4$

3- أوجد x_f قيمة التقدم النهائي للتفاعل الحاصل.

4- اوجد τ نسبة التقدم النهائي للتفاعل الحاصل

5- عبر عن pH الخليط عند التوازن بدلالة τ و pKA_1 ثم احسب قيمته.

6- احسب نسبة توزيع كل من الحمض C_6H_5COOH وقاعدته $C_6H_5COO^-$ في الخليط عند التوازن.

7- نعيد نفس التجربة لكن $V_1 = V_2$ و $C_1 = C_2$ (خليط متساوي المولات (équimolaire). بين انه عند التوازن فإن pH الخليط يعطى بالعلاقة:

$$pH = \frac{pKA_1 + pKA_2}{2}$$

نعطى:

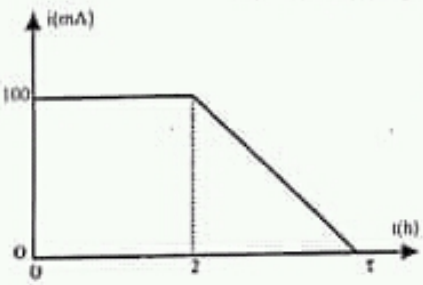
$pKA_1(C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-) = 4,2$

$pKA_2(CH_3COOH / CH_3COO^-) = 4,8$

الجزء II

تنجز عمودا بوصل، بواسطة قنطرة أيونية، نصفي عمود. الأول مكون من صفيحة رصاص Pb مغمورة جزئيا في محلول مائي لنترات الرصاص $(Pb^{2+}_{aq} + 2NO^-_{3aq})$ تركيزه $C_1 = 0,1\ mol.L^{-1}$، والثاني مكون من سلك فضة Ag مغمور كذلك جزئيا في محلول لنترات الفضة $(Ag^+_{aq} + NO^-_{3aq})$ تركيزه $C_2 = 5,0.10^{-2}\ mol.L^{-1}$. حجم كل من المحلولين هو $V = 200mL$.

نركب بين مربطي هذا العمود موصلا أوميا. ثم نغلق الدارة عند تاريخ $t = 0$. تعطي الوثيقة جانبه، التطور الزمني للشدة اللحظية $i(t)$ للتيار الكهربائي المار في الدارة أثناء اشتغال العمود يحدث، تفاعل أكسدة اختزال نمذجه بالمعادلة:



$$Pb^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)} \underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftharpoons}} Pb_{(s)} + 2Ag^+_{(aq)}$$

حيث الثابتة المقرونة بالمعادلة هي: $K = 10^{-29}$

نعطي:

$F = 9,65.10^4\ C.mol^{-1}$ ، $M(Pb) = 207,2\ g.mol^{-1}$ ، $M(Ag)\ 107,9\ g.mol^{-1}$

Generated by CamScanner

1) أحسب Q_r خارج التفاعل البدئي ثم استنتج قطبية العمود.
2) أعط التبيانة الإصطلاحية للعمود المدروس.
3) حدد التركيز المولي الفعلي للأيون Ag^+ عند التاريخ $t = 2h$.
4) أوجد Δm تغير كتلة الفلز المستهلك عند $t = 2h$.
5) علما أن الفلزات الرصاص والفضة استعملت بوفرة حدد معللا جوابك قيمة τ، عمر العمود.

Exercice 4

تعتمد محركات توجيه الأقمار الاصطناعية على بطاريات نووية تولد طاقة مصدرة من جراء انبعاث دقائق α من نوى البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$ نرمز لـ λ لثابتة نشاط الانشعاعي لنواة البلوتونيوم.

1- اكتب معادلة تحول $^{238}_{94}Pu$ الى نواة الاورانيوم $^{A}_{Z}U$.

2- ليكن N_1 عدد نوى البلوتونيوم المتفتتة في عينة كتلتها m_0 وعدد نواتها البدئية هو N_0.

بين ان المعادلة التفاضلية التي تحققها N_1 هو:

$$\frac{dN_1}{dt} + \lambda N_1 = \lambda N_0$$

3- حل هاته المعادلة التفاضلية يكتب على شكل: $N_1 = Ae^{-\alpha t} + B$

3-1- اوجد تعبير A و B و α بدلالة المعطيات اللازمة.

3-2- ما المدلول الفيزيائي لكل من α و B.

4- تحتوي بطارية أحد الأقمار الاصطناعية خلال مدة اشتغالها على كتلة $m = 1,2\ kg$ من $^{238}_{94}Pu$ والقدرة الكهربائية لهاته البطارية هي $P_e = 888W$ بمردود $\rho = 60\%$.

4-1- احسب الطاقة المحررة عن تفتت الكتلة m.

4-2- استنتج مدة تشغيل البطارية.

نعطي:

$m(^{238}_{94}Pu) = 238,04768U$

$m(^{A}_{Z}U) = 234,04095U$, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} mol^{-1}$

$m(^{4}_{2}He) = 4,00150U$ $1MeV = 1,6 \cdot 10^{-13} J$

$1U = 931,5\ MeV/c^2$

Generated by CamScanner