تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

ⵜⴰⴳⵍⴷⵉⵜ ⵏ ⵍⵎⵖⵔⵉⴱ
ⵜⴰⵎⴰⵡⴰⵙⵜ ⵏ ⵓⵙⴳⵎⵉ ⴰⵏⴰⵎⵓⵔ
ⴰ ⵓⵔⵥⵣⵎ ⴰⵙⵎⵓⵔⵜⵉ ⴰ ⵓⵙⵙⵓ ⴰⵎⴰⵡⴰⵙ ⴰⵏⴰⵎⵓⵔ ⴰ ⵓⵔⵥⵣⵎ

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة الاستدراكية 2018

-الموضوع-

RS 30

★

المادة	الفيزياء والكيمياء	مدة الإنجاز	4
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم الرياضية : " أ " و " ب "	المعامل	7

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة.

يتضمن الموضوع أربعة تمارين : تمرينا في الكيمياء و ثلاثة تمارين في الفيزياء.

الكيمياء(7 نقط):

- السرعة الحجمية لتفاعل ؛ تفاعلات حمض- قاعدة،

- المركم فضة - حديد.

الفيزياء (13 نقطة):

- **الموجات(2,25 نقط):**

- موجات فوق صوتية.

- **الكهرباء(5,25 نقط) :**

- ثنائي القطب RL والدارة LC،

- تضمين الوسع .

- **الميكانيك(5,5 نقط):**

- حركة متزلج،

- حركة نواس بسيط.

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

الكيمياء(7 نقط) :

الجزءان مستقلان

الجزء الأول :السرعة الحجمية لتفاعل ؛ تفاعلات حمض- قاعدة

يعد ماء جافيل مادة كيميائية كثيرة الاستعمال ، وهو معقّم جد فعال ضد العدوى البكتيرية والفيروسية. ويعتبر الأيون تحت الكلوريت(hypochlorite) ClO^- العنصر الفعال لماء جافيل. لهذا الأيون طابع مؤكسد و طابع قاعدي.
ندرس في هذا الجزء من التمرين :

- الحركية الكيميائية لتفكك أيونات تحت الكلوريت ClO^- ،
- تفاعلات حمض- قاعدة تتدخل فيها المزدوجة $HClO_{(aq)} / ClO^-_{(aq)}$.

1- تتبع التطور الزمني للتركيز المولي الفعلي للأيون تحت الكلوريت ClO^-

أثناء مدة حفظ ماء جافيل ، تتحلل أيونات تحت الكلوريت ClO^- وفق المعادلة التالية للتفاعل :

$$2ClO^-_{(aq)} \longrightarrow 2Cl^-_{(aq)} + O_{2(g)} .$$

في ظروف تجريبية معينة نحصل على منحنيي الشكل1 الممثلين للتطور $\left[ClO^-_{(aq)}\right]=f(t)$ عند درجتي حرارة θ_1 و θ_2 .

0,5 **1-1-** أنشئ الجدول الوصفي لتقدم التفاعل (نرمز بـ V لحجم المحلول المدروس والذي نعتبره ثابتا

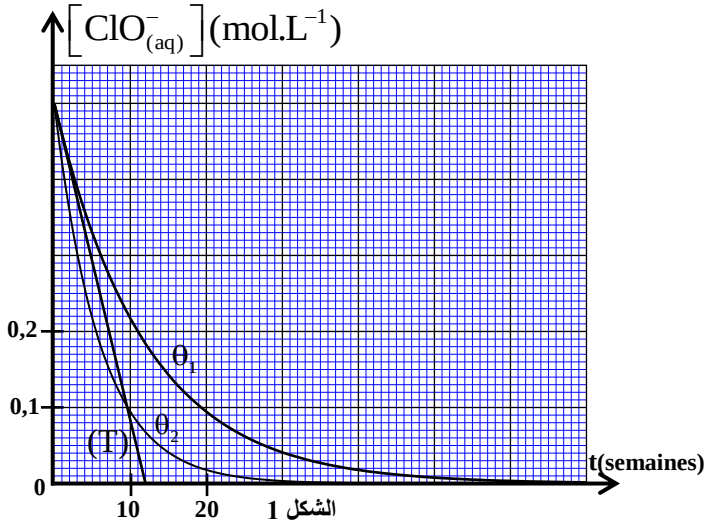
وبـ $C_0=\left[ClO^-_{(aq)}\right]_0$ للتركيز المولي للأيونات ClO^- عند $t=0$).

0,75 **1-2-** بين أن التركيز المولي الفعلي لأيونات تحت الكلوريت عند اللحظة $t=t_{1/2}$ ($t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل)هو $\frac{C_0}{2}$.

استنتج مبيانيا $t_{1/2}$ بالنسبة للتجربة المنجزة عند درجة الحرارة θ_2 .

0,5 **1-3-** أوجد، بالنسبة لدرجة الحرارة θ_1 ، السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة t=0 ، بالوحدة $mol.L^{-1}.semaine^{-1}$ (يمثل (T) المماس للمنحنى في النقطة ذات الأفصول t=0).

0,25 **1-4-** قارن θ_1 مع θ_2 ، معللا جوابك.



الشكل 1

2- دراسة بعض المحاليل المائية التي تتدخل فيها المزدوجة : $HClO_{(aq)} / ClO^-_{(aq)}$

معطيات : - تمت جميع القياسات عند درجة الحرارة 25^0C ؛

- الجداء الأيوني للماء : $K_e=10^{-14}$ ؛
- ثابتة الحمضية للمزدوجة $HClO_{(aq)} / ClO^-_{(aq)}$: $K_A=5.10^{-8}$.

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

أعطى قياس pH القيمة pH= 5,5 لمحلول مائي (S) لحمض تحت الكلورو HClO حجمه V و تركيزه المولي C .

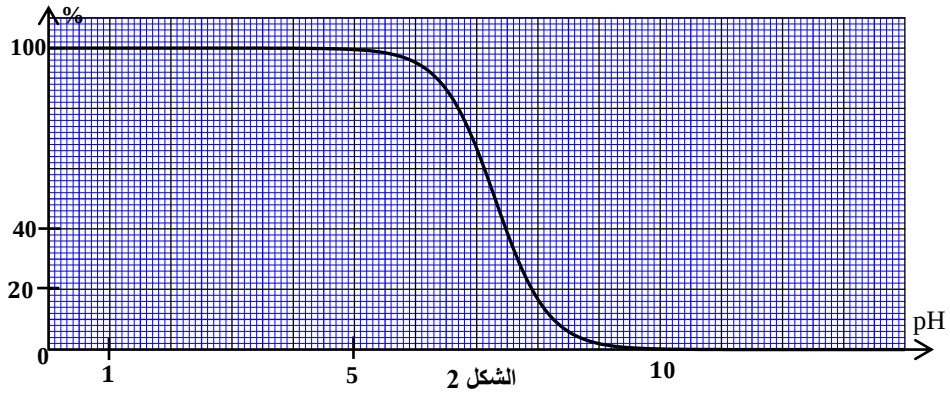
1- 2 - أُكتب المعادلة المنمذجة لتفاعل حمض تحت الكلورو مع الماء. 0,5

2- 2- أوجد تعبير التركيز المولي C بدلالة pH و K_A . احسب قيمته. 0,75

3- 2- نعرف نسبة النوع القاعدي ClO^- في محلول بـ: $\alpha(ClO^-)=\frac{[ClO^-]_{éq}}{[ClO^-]_{éq}+[HClO]_{éq}}$. بين أن : 0,5

$$\alpha(ClO^-)=\frac{K_A}{K_A+10^{-pH}}$$.

2-4- يمثل منحنى الشكل 2 التطور بدلالة pH لنسبة أحد النوعين الحمضي أو القاعدي (المعبر عنها بالنسبة المئوية) للمزدوجة $HClO_{(aq)}/ClO^-_{(aq)}$.



الشكل 2

2-4-1- أقرن المنحنى جانبه بالنوع الحمضي أو القاعدي للمزدوجة $HClO_{(aq)}/ClO^-_{(aq)}$. 0,25

2-4-2- باستعمال منحنى الشكل 2 ، تعرف،معللا جوابك، على النوع المهيمن من المزدوجة $HClO_{(aq)}/ClO^-_{(aq)}$ في المحلول (S). 0,5

2-5- نمزج حجما V_a من محلول حمض تحت الكلورو تركيزه المولي C_a مع حجم V_b لمحلول هيدروكسيد الصوديوم $Na^+_{(aq)}+HO^-_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_b=C_a$ فنحصل على خليط ذي pH=7,3 .

2-5-1- حدد قيمة ثابتة التوازن K المقرونة بمعادلة التفاعل الذي يحدث. 0,5

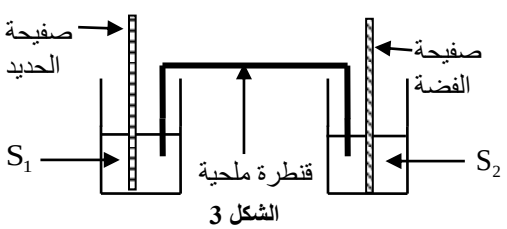
2-5-2 - اِعتمادا على منحنى الشكل 2 ، احسب قيمة النسبة $\frac{[HClO]_{éq}}{[ClO^-]_{éq}}$. ماذا تستنتج؟ 0,5

الجزء الثاني : المركم فضة - حديد

المركمات محولات للطاقة، فعلى عكس الأعمدة التي تُستهلك فيها المتفاعلات أثناء الاشتغال، فإن متفاعلات المركمات يمكن أن تتجدد بإعادة شحن هذه المركمات .

ندرس في هذا التمرين، بكيفية مبسطة، تفريغ المركم فضة- حديد.

ننجز المركم الممثل على تبيانة الشكل 3 حيث :



الشكل 3

S_1 : محلول مائي لكبريتات الحديد (II) $Fe^{2+}_{(aq)}+SO^{2-}_{4(aq)}$ تركيزه المولي البدئي $C_1=0,2\,mol.L^{-1}$ وحجمه $V_1=100\,mL$ ،

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

S_2 : محلول مائي لنترات الفضة $Ag^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)}$ تركيزه المولي البدئي $C_2 = C_1$ و حجمه $V_2 = V_1$.

معطيات :- الفرادي: $1F = 9,65.10^4\ C.mol^{-1}$؛

- المزدوجتان Ox/Red : $Ag^+_{(aq)} / Ag_{(s)}$ ؛ $Fe^{2+}_{(aq)} / Fe_{(s)}$.

نركب المركم بين مربطي مصباح عند اللحظة $t=0$ ، فيمر في الدارة تيار كهربائي نعتبر شدته ثابتة: $I = 150\,mA$.

0,5 **1-** أكتب المعادلة الحصيلة أثناء اشتغال المركم علما أن التفاعل التلقائي هو اختزال أيونات الفضة وأكسدة الحديد.

0,5 **2-** بين أن التركيز $\left[Ag^+_{(aq)}\right]$ عند لحظة t من الاشتغال هو $\left[Ag^+_{(aq)}\right]_t = 0,2 - 1,55.10^{-5}.t$ حيث t معبر عنها بالوحدة (s) والتركيز بالوحدة $mol.L^{-1}$ (نعتبر أن النوعين الفلزيين يوجدان بإفراط) .

0,5 **3-** حدد المدة الزمنية t_d لإشتغال المركم والتركيز النهائي لأيونات الحديد (II): $\left[Fe^{2+}_{(aq)}\right]_f$.

الفيزياء (13 نقطة):

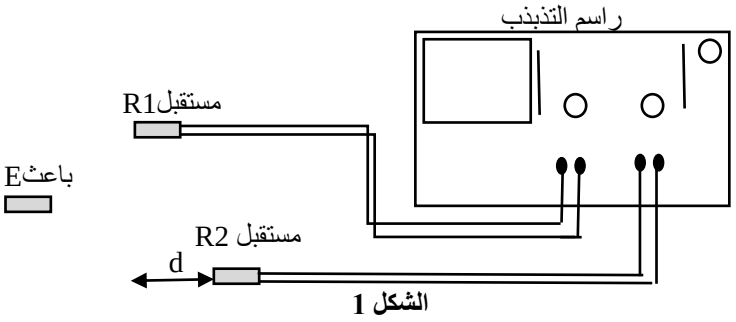
موجات فوق صوتية (2,25 نقط):

يُعتبر الفحص بالصدى أداة للتشخيص الطبي ؛ تَستعمل تقنيته مجسا للموجات فوق الصوتية.

1- تحديد سرعة موجة فوق صوتية في الهواء

نريد تحديد سرعة موجة فوق صوتية في الهواء انطلاقا من قياس طول الموجة λ لإشارة منبعثة من مجس للفحص بالصدى ترددها $N = 40\,kHz$. نستعمل لهذا الغرض باعثا E يُحدث موجة دورية جيبية لها نفس تردد المجس .

يوجد المستقبلان R1 و R2 على نفس المسافة من الباعث E .عندما نُبعد المستقبل R2 بمسافة d (الشكل1) ، نلاحظ أن أحد المنحنيين الجيبيين المعاينين على شاشة راسم التذبذب يتأخر عن الآخر.



الشكل 1

يكون المنحنيان على توافق في الطور في كل مرة تكون فيها المسافة d بين R1 و R2 مضاعفا n لطول الموجة λ مع $n \in \mathbb{N}^*$.

0,25 **1-1-** أعط تعريف طول الموجة .

0,25 **1-2-** إختر، من بين الاقتراحات التالية، الجواب الصحيح :

أ - الموجات فوق صوتية موجات تنقل المادة.

ب- الموجات فوق صوتية موجات ميكانيكية.

ج- تنتشر الموجات فوق صوتية بنفس السرعة في جميع الأوساط.

د- مجال طول الموجة للموجات فوق صوتية هو : $400\,nm \leq \lambda \leq 800\,nm$.

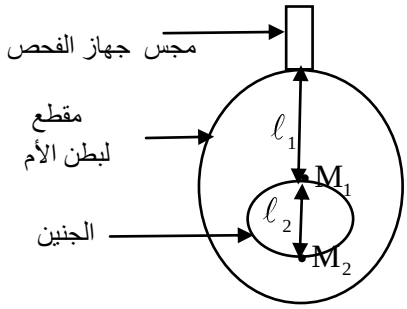
0,5 **1-3-** بالنسبة للتجربة المنجزة ، نجد $d = 10,2\,cm$ بالنسبة ل $n=12$.حدد سرعة الموجة في الهواء.

0,5 **2- التطبيق على الفحص بالصدى :**

يلعب مجس الفحص بالصدى في نفس الوقت دور باعث و دور مستقبل. عندما تنتشر الموجات في جسم الإنسان، تنعكس جزئيا على الجدار الفاصل بين وسطين مختلفين. يستقبل المجس الموجة المنعكسة جزئيا ويتم تحليلها بواسطة نظام معلوماتي .

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

يمثل الشكل 2 تبيانة مبسطة لعملية الفحص بالصدى لجنين حيث يتم الانعكاس الجزئي للإشارة عند كل من النقطة M_1 و النقطة M_2.



الشكل 2

أثناء الفحص يرسل باعث المجس، عند اللحظة $t=0$، موجات متتالية فوق صوتية. يستقبل المجس أول موجة منعكسة عند اللحظة $t=t_1=80\mu s$ وثاني موجة منعكسة عند اللحظة $t=t_2=130\mu s$.

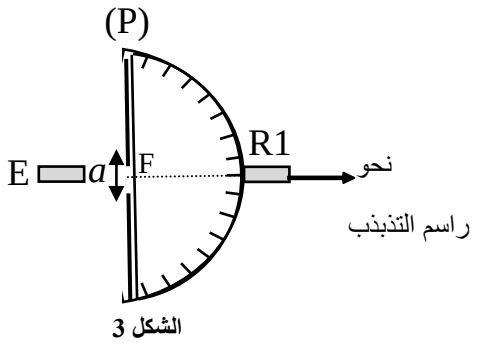
نعتبر أن سرعة الموجات فوق الصوتية في جسم الإنسان هي: $v_c=1540 m.s^{-1}$.

أوجد السمك ℓ_2 للجنين.

3- حيود موجة فوق صوتية في الهواء

يحتوي التركيب التجريبي الممثل في تبيانة الشكل 3 على:

-الباعث E الذي يرسل موجة فوق صوتية ترددها $N=40kHz$ تنتشر في الهواء؛



الشكل 3

- المستقبل R1 مرتبط براسم التذبذب ؛
- صفيحة معدنية (P) بها شق مستطيلي عرضه a صغير جدا بالنسبة لطوله ،
- ورقة مدرجة تمكن من قياس الزوايا.

نزيح المستقبل R1 في المستوى الأفقي بزاوية θ على قوس دائرة مركزها F وشعاعها $r=40cm$ و ندون الزاوية θ الموافقة لكل وسع U_m للموجة المستقبلة من طرف R1 .

0,25 **3-1-** قارن طول الموجة للموجة الواردة بطول الموجة للموجة المحيدة.

0,5 **3-2-** نعطي $a=2,6cm$. أوجد المسافة التي أزيح بها المستقبل لملاحظة أول قيمة دنوية للوسع U_m لتوتر المستقبل.

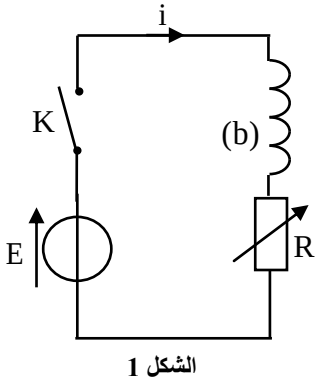
الكهرباء (5,25 نقط) :

تتكون الدارات الكهربائية للأجهزة الكهربائية المستعملة في الحياة اليومية من مكثفات ووشيعات وموصلات أومية ودارات مدمجة ...

يهدف الجزء الأول من هذا التمرين إلى دراسة ثنائي القطب RL والدارة LC ويهدف الجزء الثاني إلى دراسة تضمين الوسع .

الجزء الأول : ثنائي القطب RL والدارة LC

1- استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر



الشكل 1

نُنجز التركيب التجريبي الممثل على تبيانة الشكل 1 والمكوَّن من:

- مولد للتوتر قوته الكهرمحركة $E=1,5 V$ ؛
- موصل أومي مقاومته R قابلة للضبط؛
- وشيعة (b) معامل تحريضها L ومقاومتها r ؛
- قاطع التيار K.

نغلق قاطع التيار K عند لحظة نختارها أصلا للتواريخ ($t=0$) ونتتبع التطور الزمني لشدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة بواسطة نظام معلوماتي ملائم .

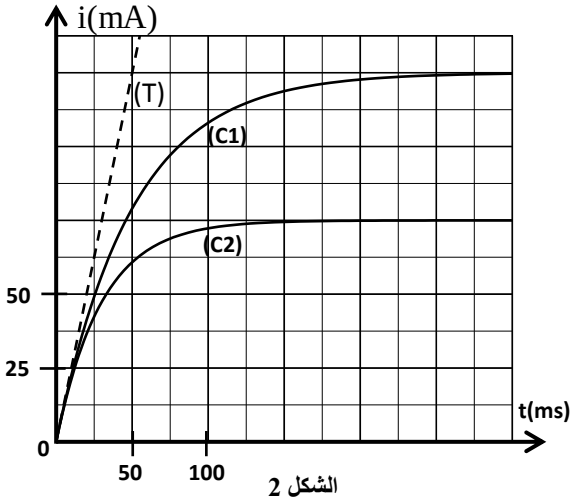
0,25 **1-1-** أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها $i(t)$.

0,5 **1-2-** يُكتب حل هذه المعادلة التفاضلية على الشكل : $i(t)=A.e^{-\alpha t}+B$ حيث A وB وα ثوابت.

عبر عن $i(t)$ بدلالة t وبرامترات الدارة.

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

1-3- يمثل المنحنيان (C_1) و(C_2) للشكل 2 تطور i(t) على التوالي بالنسبة ل $R=R_1$ و$R=2R_1$. يمثل المستقيم (T) المماس للمنحنى (C_1) في النقطة ذات الأفصول t=0.



الشكل 2

0,5 **1-3-1-** أوجد قيمة كل من R_1 و r .

0,5 **1-3-2-** بين أن L=0,6H.

2- دراسة دارة LC

نستعمل في هذه الدراسة وشيعة (b') معامل تحريضها L=0,6H و مقاومتها مهملة .

بعد الشحن الكلي لمكثف سعته C تحت توتر ثابت U_0 ، نركبه مع الوشيعة (b') (الشكل 3) .

يمكن كتابة التوتر بين مربطي المكثف على الشكل:

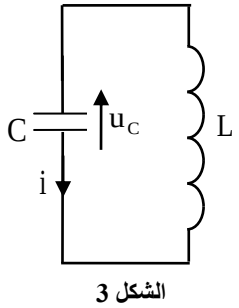
$u_C(t)=U_0.\cos(2\pi f_0 t+\varphi)$ ، حيث f_0 هو التردد الخاص للدارة .

0,25 **2-1-** بين أن الطاقة الكلية E_t للدارة ثابتة.

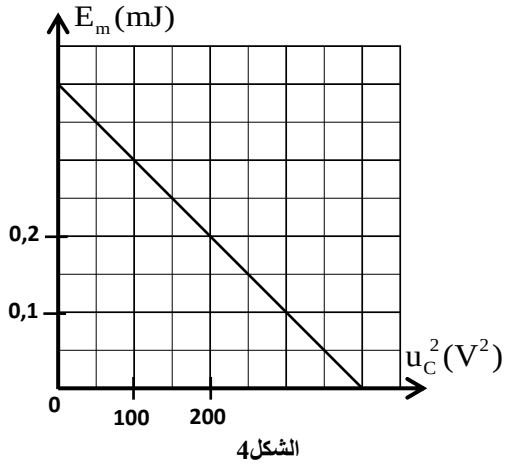
0,75 **2-2-** يمثل منحنى الشكل 4 تغير الطاقة المغنطيسية E_m المخزونة في الوشيعة بدلالة مربع التوتر u_c بين مربطي المكثف :

$E_m=f(u_C^2)$.

اِعتمادا على منحنى الشكل 4 ، حدد السعة C للمكثف والتوتر U_0 .



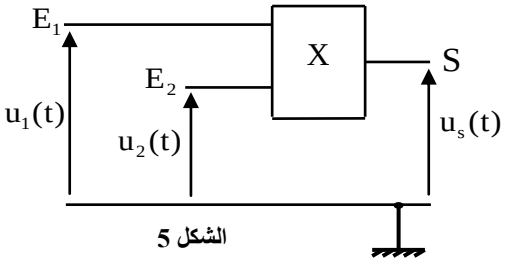
الشكل 3



الشكل4

الجزء الثاني : تضمين الوسع

لإحداث موجة هرتزية مضمَّنة الوسع ، ننجز التركيب الممثل في تبيانة الشكل 5 حيث X دارة متكاملة منجزة للجداء . ثابتة التناسب للدارة المتكاملة هي k .



الشكل 5

نُطبق عند المدخل E_1 التوتر $u_1(t)=6.\cos(4.10^5\pi.t)$ وعند المدخل E_2 التوتر $u_2(t)=2.\cos(8.10^3\pi.t)+5$. توتر الخروج $u_s(t)$ المحصل عليه هو :

$u_s(t)=k.u_1(t).u_2(t)=3[1+0,4.\cos(8.10^3\pi t)].\cos(4.10^5\pi t)$.

كل التوترات معبر عنها بالوحدة فولط (V).

0,25 **1-** حدد تردد الموجة الحاملة.

0,5 **2-** اِختر الجواب الصحيح :

الوسع القصوي للموجة المضمَّنة هو :

أ- 6V ؛ ب- 4,2V ؛ ج- 3V ؛ د- 1,8V ؛ ه- 2V .

0,5 **3-** هل تحققت شروط تضمين جيد؟ علل جوابك.

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

0,75 **4-** عبر عن $u_s(t)$ على شكل مجموع ثلاث دوال جيبية ومثل طيف الترددات باختيار السلم 1cm/V بالنسبة للوسع.

(نُذكر أن $\cos(a).\cos(b)=\frac{1}{2}[\cos(a+b)+\cos(a-b)]$).

0,5 **5-** هل تمكن الدارة السدادة، المكونة من المكثف والوشيعة السابقين، من استقبال جيد للموجة المضمَّنة المدروسة ؟ علل جوابك.

الميكانيك (5,5 نقط)

الجزءان الأول و الثاني مستقلان

الجزء الأول : حركة متزلج

يتطرق هذا الجزء من التمرين إلى نموذج مبسط لحركة مركز القصور G لمتزلج خلال مرحلتين:

المرحلة الأولى : حركة مستقيمية للمتزلج على مستوى مائل .

المرحلة الثانية : السقوط الحر للمتزلج في مجال الثقالة المنتظم .

معطيات : - كتلة المتزلج : $m= 60\ kg$ ،

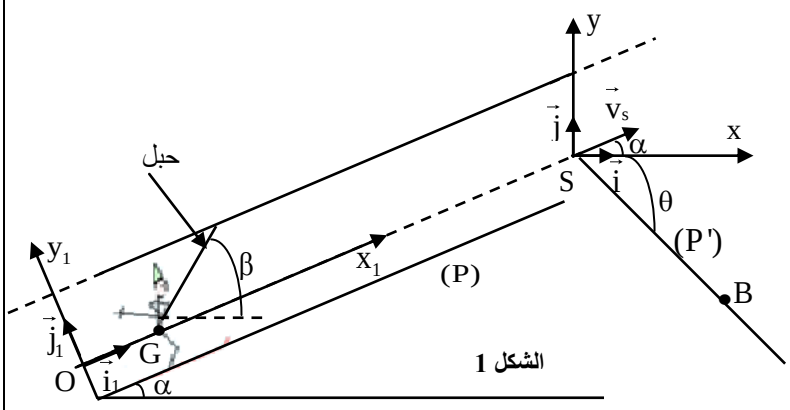
- شدة الثقالة : $g=9,8\,m.s^{-2}$

نهمل تأثير الهواء.

1- المرحلة الأولى:حركة المتزلج على المستوى المائل

ندرس حركة مركز القصور G للمتزلج في معلم $(O;\vec{i}_1;\vec{j}_1)$ مرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليليا(الشكل1).

لبلوغ القمة S لسكة مستقيمية (P) مائلة بزاوية $\alpha=23°$ بالنسبة للمستوى الأفقي ، ينطلق المتزلج بدون سرعة بدئية من النقطة O ، حيث يكون مرتبطا بحبل صلب يُكون زاوية $\beta=60°$ مع الخط الأفقي. يطبق الحبل على المتزلج قوة جر ثابتة $\vec{F}$ اتجاهها موازٍ لاتجاه الحبل(الشكل 1).



الشكل 1

خلال هذه المرحلة يبقى المتزلج في تماس مع السكة. نرمز بـ $\vec{R}_T$ و $\vec{R}_N$ على التوالي للمركبتين المماسية و المنظمية لتأثير السطح، بحيث $\|\vec{R}_T\|=k.\|\vec{R}_N\|$ مع k معامل الاحتكاك الصلب و $\|\vec{R}_T\|=f=80\ N$.

0,5 **1-1-** بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة v لمركز القصور G تكتب :

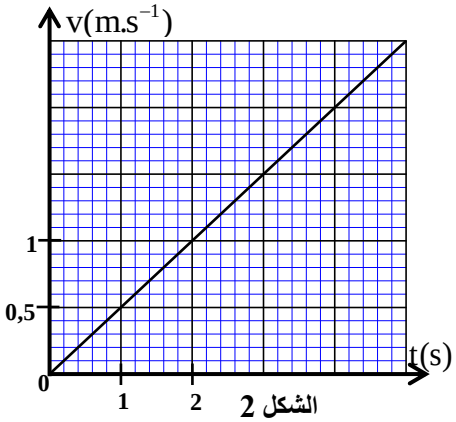
$$\frac{dv}{dt}+\frac{f}{m}+g.\sin\alpha-\frac{F}{m}\cos(\beta-\alpha)=0$$

1-2- يمثل منحنى الشكل 2 تغير السرعة v بدلالة الزمن.

0,25 **1-2-1-** حدد مبيانيا قيمة التسارع لحركة G .

0,25 **1-2-2-** حدد شدة قوة الجر $\vec{F}$.

0,5 **1-3-** حدد قيمة k .



الشكل 2

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

2- المرحلة الثانية : مرحلة القفز

عند وصوله إلى القمة S للسكة(P)، ينفصل المتزلج عن الحبل، فيغادر السكة ، عند لحظة نختارها أصلا جديدا للتواريخ (t=0) ، بسرعة $\vec{v_S}$ تُكون الزاوية α مع الخط الأفقي و قيمتها $v_S = 10\,m.s^{-1}$ (الشكل 1).

لتكن النقطة B موضع G لحظة سقوط المتزلج على السكة (P') المائلة بزاوية $\theta = 45°$ بالنسبة للخط الأفقي (الشكل 1).

ندرس حركة مركز القصور G للمتزلج في معلم $(S;\vec{i};\vec{j})$ مرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليليا.

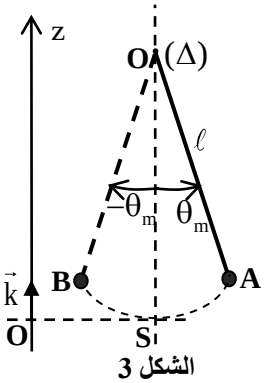
2-1- أثبت التعبيرين العدديين للمعادلتين الزمنيتين x(t) و y(t) لحركة السقوط الحر ل G في المعلم $(S,\vec{i},\vec{j})$. 0,5

2-2- استنتج أن معادلة المسار ل G تكتب: $y = -5,8.10^{-2}x^2 + 0,42x$. 0,5

2-3 - أوجد المسافة SB للقفزة. 0,5

الجزء الثاني :حركة نواس بسيط

نعتبر آلة ضبط النبض الموسيقي (le métronome) والتي ننمذجها بنواس بسيط يتكون من ساق صلبة كتلتها مهملة وطولها $\ell = 24,8\,cm$ مثبت عليها في طرفها الأسفل كرية صغيرة كتلتها $m = 20\,g$ وأبعادها مهملة أمام ℓ .



الشكل 3

عندما نزيح النواس عن موضع توازنه المستقر بزاوية θ_m يتذبذب في مستوى رأسي، بين موضعين حديين A و B ، حول محور أفقي (Δ) يمر من النقطة O (الشكل 3).ترسل الآلة إشارة صوتية عندما تصل الكرية إلى الموضع A، و ترسل نفس الاشارة عند وصول الكرية إلى الموضع B.

نعلم موضع النواس ، عند لحظة t ، بالأفصول الزاوي θ.

معطيات:- شدة الثقالة: $g = 9,81\,m.s^{-2}$ ؛

- بالنسبة للتذبذبات ذات الوسع الصغير نأخذ $\cos\theta \approx 1 - \frac{\theta^2}{2}$ حيث θ معبر عنه بالراديان(rad) ؛

-عزم قصور النواس بالنسبة لمحور الدوران (Δ) هو $J_\Delta = m.\ell^2$.

نهمل الاحتكاكات في هذا الجزء.

1- نزيح النواس عن موضع توازنه المستقر بزاوية صغيرة $\theta_m = 8°$ و نحرره من الموضع A بدون سرعة بدئية عند اللحظة $t_0 = 0$.

نختار المستوى الأفقي الذي تنتمي إليه النقطة S مرجعا لطاقة الوضع الثقالية $(E_{pp}=0)$.

1-1- أوجد، عند لحظة t ، تعبير طاقة الوضع الثقالية للنواس بدلالة m و θ و ℓ و g . 0,5

1-2- حدد قيمة الطاقة الميكانيكية للنواس. 0,25

1-3- اعتمادا على دراسة طاقية، أثبت المعادلة التفاضلية للحركة التي يحققها الأفصول الزاوي θ(t) . 0,5

2- نرمز ب T_0 للدور الخاص للنواس.

2-1- أعط تعبير T_0 بدلالة ℓ و g و تحقق باستعمال معادلات الأبعاد أن للدور بعد الزمن. 0,5

2-2- أحسب T_0 . استنتج عدد الإشارات الصوتية المرسلة خلال المدة $\Delta t = t - t_0 = 10,25\,s$ علما أن الإشارة الأولى المرسلة تسمع ، لأول مرة ،عند وصول الكرية إلى النقطة B . 0,5

3 - بين ،اعتمادا على انحفاظ الطاقة الميكانيكية ، أن السرعة الزاوية $\dot{\theta}(t)$ عند لحظة t يُعبر عنها بالعلاقة : 0,25

$$\dot{\theta}(t) = \pm\dot{\theta}_S\sqrt{1-\left(\frac{\theta}{\theta_m}\right)^2}$$ حيث $\dot{\theta}_S$ السرعة الزاوية عند النقطة S.