هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

# الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

## الدورة الاستدراكية 2017

## - 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):

- دراسة حلمأة إستر ودراسة محلول مائي لحمض البروبانويك.

- دراسة العمود كادميوم- فضة.

## الفيزياء (13 نقطة):

✓ **التحولات النووية (2,25 نقط):**

- دراسة نشاط عينة مشعة.

✓ **الكهرباء (5,25 نقط) :**

- شحن مكثف وتفريغه.

- التذبذبات القسرية في الدارة (RLC) .

✓ **الميكانيك (5,5 نقط) :**

- دراسة حركة المتذبذب (جسم صلب – نابض).

- تحديد شعاع مدار القمر حول الأرض.

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma



## الكيمياء(7 نقط) :

### الجزءان الأول و الثاني مستقلان

### الجزء الأول : دراسة حلمأة إستر ودراسة محلول مائي لحمض البروبانويك

تعتبر الأحماض الكربوكسيلية من المواد الكيميائية التي توجد في المواد العضوية الطبيعية و المصنعة، وتستعمل هذه الأحماض في إنتاج مواد مختلفة كالإسترات، المميزة بنكهاتها الخاصة، التي تستغل في مجالات مختلفة كالصناعة الصيدلانية والصناعة الغذائية...
نهتم في هذا الجزء بدراسة تفاعل حلمأة إستر E ودراسة محلول مائي لحمض البروبانويك( $C_2H_5COOH$ ).

**معطيات:**

- الكتل المولية : $M(C_2H_5COOH)=74\,g.mol^{-1}$ ، $M(C_2H_5OH)=46\,g.mol^{-1}$ ، $M(E)=102\,g.mol^{-1}$ ،
- $pK_A(C_2H_5COOH_{(aq)}/C_2H_5COO^-_{(aq)})=4,9$ .

**1– دراسة حلمأة إستر:**

**1-1-** في ظروف تجريبية معينة ، ينتج عن تفاعل $n_1=0,1mol$ من إستر E مع $n_2=0,1mol$ من الماء، حمض البروبانويك و الإيثانول $(C_2H_5OH)$ .

**1-1-1-** أكتب الصيغة نصف المنشورة للإستر E وأعط اسمه. — 0,5

**1-1-2-** حدد كتلة الحمض الكربوكسيلي الناتج عند التوازن علما أن ثابتة التوازن المقرونة بالمعادلة المنمذجة لهذا التحول هي $K=0,25$ . — 0,75

**1 -2-** ننجز الحلمأة القاعدية لكمية من الإستر E كتلتها $m_0=10,2\,g$ باستعمال محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $Na^+_{(aq)}+HO^-_{(aq)}$ بوفرة، فنحصل على كتلة $m_{exp}=4,2\,g$ من الكحول.

**1-2-1-** أكتب المعادلة المنمذجة للتفاعل الذي يحدث. — 0,25

**1-2-2-** حدد المردود r لهذا التفاعل. — 0,5

**2- دراسة محلول مائي لحمض البروبانويك:**

**2-1-** نتوفر على محلول مائي لحمض البروبانويك تركيزه المولي C وحجمه V . أعطى قياس pH المحلول القيمة $pH=2,9$ .

**2-1-1-** أكتب المعادلة المنمذجة لتفاعل حمض البروبانويك مع الماء. — 0,25

**2-1-2-** عبر عن pH المحلول بدلالة $pK_A$ للمزدوجة $C_2H_5COOH_{(aq)}/C_2H_5COO^-_{(aq)}$ وتركيز النوعين الكيميائيين $C_2H_5COOH$ و $C_2H_5COO^-$ في المحلول. — 0,25

**2-1-3-** بين أن نسبة التقدم النهائي للتفاعل يكتب على الشكل $\tau=\frac{1}{1+10^{pK_A-pH}}$ . أحسب قيمتها. — 1

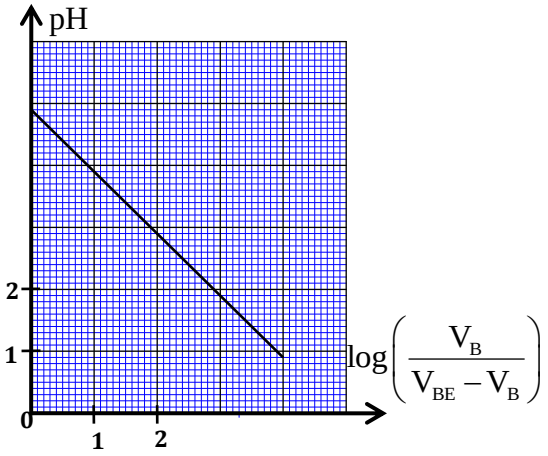
**2-2-** نأخذ حجما $V_A$ من محلول مائي لحمض البروبانويك تركيزه المولي $C_A$ ، ونضيف إليه تدريجيا محلولا مائيا $(S_B)$ لهيدروكسيد الصوديوم $Na^+_{(aq)}+HO^-_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_B$ و نتتبع تغير pH الخليط التفاعلي بدلالة الحجم $V_B$ للمحلول $(S_B)$ المضاف.

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma



إعتمادا على القياسات المحصل عليها، تم خط منحنى الشكل أسفله و الذي يمثل تغيرات pH الخليط التفاعلي بدلالة $\log\left(\frac{V_B}{V_{BE}-V_B}\right)$ مع $V_B < V_{BE}$ حيث $V_{BE}$ هو حجم هيدروكسيد الصوديوم المضاف عند التكافؤ.




**2-2-1-** أُكتب المعادلة المنمذجة لتفاعل المعايرة . **0,25**

**2-2-2-** أوجد، عند إضافة حجم $V_B$ من المحلول $(S_B)$، تعبير الخارج $\frac{[C_2H_5COO^-_{(aq)}]}{[C_2H_5COOH_{(aq)}]}$ بدلالة $V_B$ و $V_{BE}$. **0,5**

**2-2-3-** تحقق من قيمة $pK_A(C_2H_5COOH_{(aq)}/C_2H_5COO^-_{(aq)})$. **0,5**

## الجزء الثاني : دراسة العمود كادميوم- فضة

ندرس العمود كادميوم- فضة الذي تتدخل فيه المزدوجتان مؤكسد- مختزل التاليتان: $Ag^+_{(aq)}/Ag_{(s)}$ و $Cd^{2+}_{(aq)}/Cd_{(s)}$.

**معطيات :**

- الفرادي : $1F = 9,65.10^4\ C.mol^{-1}$،
- ثابتة التوازن المقرونة بمعادلة التفاعل : $2Ag^+_{(aq)} + Cd_{(s)} \underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftharpoons}} 2Ag_{(s)} + Cd^{2+}_{(aq)}$ هي $K \simeq 5.10^{40}$ عند $25^\circ C$،
- الكتلة المولية للكادميوم: $M(Cd) = 112,4\ g.mol^{-1}$،
- يوجد بوفرة الجزء المغمور من الإلكترود القابل للاستهلاك.

ننجز هذا العمود بغمر صفيحة من الفضة في كأس تحتوي على الحجم $V = 250\ mL$ من محلول مائي لنترات الفضة $Ag^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)}$ تركيزه المولي البدئي $C_1 = [Ag^+_{(aq)}]_i = 0,400\ mol.L^{-1}$، و صفيحة من الكادميوم في كأس آخر تحتوي على الحجم $V = 250\ mL$ من محلول مائي لنترات الكادميوم $Cd^{2+}_{(aq)} + 2NO^-_{3(aq)}$ تركيزه المولي البدئي $C_2 = [Cd^{2+}_{(aq)}]_i = 0,200\ mol.L^{-1}$. نوصل المحلولين بقنطرة ملحية.

نركب، على التوالي، بين إلكتروديي العمود موصلا أوميا و أمبيرمترا و قاطعا للتيار.

**1-** إختر الاقتراح الصحيح من بين الاقتراحات التالية: **0,5**

أ- التحولات التي تحدث في الأعمدة هي تحولات قسرية.

ب- القطب الموجب للعمود هو إلكترود الفضة.

ج- منحى التطور التلقائي للمجموعة الكيميائية المكونة للعمود هو المنحى (2) لمعادلة التفاعل.

د- تحدث الأكسدة عند الكاثود.

**2-** نغلق الدارة عند لحظة نختارها أصلا للتواريخ $(t = 0)$، فيمر فيها تيار كهربائي شدته ثابتة $I = 215\ mA$.

**2-1-** عبر عن خارج التفاعل $Q_r$ عند لحظة t بدلالة التقدم x للتفاعل. **0,5**

**2-2-** أُحسب $Q_r$ عند اللحظة $t = 10\ h$. **0,75**

**2-3-** أُحسب $|\Delta m|$، تغير كتلة إلكترود الكادميوم بين اللحظتين $t = 0$ و اللحظة التي يستهلك فيها العمود كليا. **0,5**

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma



## الفيزياء (13 نقطة):

### التحولات النووية( 2,25 نقطة) :

### دراسة نشاط عينة مشعة

ندرس في هذا التمرين تفتت عينة مشعة للكوبالت تحمل بطاقتها التقنية المعلومات التالية :

- الكوبالت60 : $^{60}_{27}Co$ .
- الكتلة المولية الذرية: $M = 60\,g.mol^{-1}$ .
- النشاط الإشعاعي $\beta^-$ .
- ثابتة الزمن: $\tau = 2,8.10^3$ jours .

**معطيات:**

- ثابتة أفوكادرو: $N_A = 6,02.10^{23}\,mol^{-1}$ ،
- سنة شمسية : $1an = 365,25$ jours ،
- طاقة الربط للنويدة $^{A}_{Z}X$ : $E_\ell = 588,387\,MeV$ ،
- $m(^{60}Co) = 59,8523\,u$ ،
- $m(^{1}_{0}n) = 1,00866\,u$ ، $m(^{1}_{1}p) = 1,00728\,u$ ، $m(^{0}_{-1}e) = 5,486.10^{-4}\,u$ ،
- $1u = 931,494\,MeV.c^{-2}$ .

**1-** إختر الاقتراح الصحيح من بين الاقتراحات التالية : **0,5**

أ- لثابتة النشاط الإشعاعي بعد الزمن.

ب- يعبرعن نشاط عينة بالثانية.

ج- حسب منحنى أسطون،بالنسبة للنوى الثقيلة، تتناقص درجة الاستقرار مع تزايد ثقل النوى.

د- يعبر عن النقص الكتلي بالوحدة MeV .

**2-** عرف النشاط الإشعاعي من طراز $\beta^-$. **0,25**

**3-** ينتج عن تفتت الكوبالت $^{60}_{27}Co$ النويدة $^{A}_{Z}X$ . إعتمادا على طاقات الكتلة أُحسب، بالوحدة MeV ، الطاقة $|\Delta E|$ المحررة عند تفتت النويدة $^{60}_{27}Co$. **0,75**

**4-** الكتلة البدئية للعينة المشعة لحظة تسلمها من طرف مختبر مختص هي : $m_0 = 50\,mg$ . **0,75**

نعتبر لحظة تسلم العينة أصلا للتواريخ $(t=0)$ .أعطى قياس النشاط الإشعاعي للعينة المدروسة عند لحظة $t_1$ القيمة: $a_1 = 5,18.10^{11}\,Bq$ .

بيِّن أن $t_1 = \tau \ln\left(\frac{N_A.m_0}{\tau.M.a_1}\right)$ . أُحسب قيمتها بالوحدة "an".

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

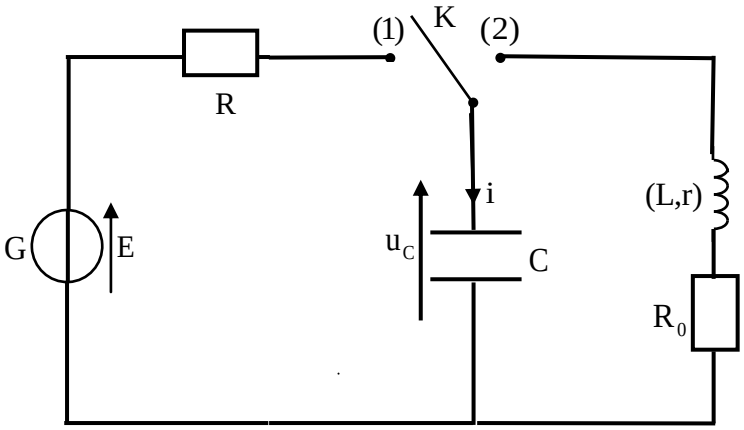


## الكهرباء (5,25 نقط)

يهدف هذا التمرين إلى دراسة :
- شحن مكثف يحمل شحنة بدئية ،
- التذبذبات الحرة في دارة (RLC) متوالية،
- التذبذبات القسرية في دارة (RLC) متوالية.

### I- شحن مكثف وتفريغه

ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1 و المكوّن من :
- مولد G للتوتر قوته الكهرمحركة $E=8V$ ،
- موصلين أوميين مقاومتاهما R و $R_0=30\Omega$ ،
- مكثف سعته $C=2,5\mu F$ ،حيث التوتر البدئي بين مربطيه $u_c=U_0$ مع $0<U_0<E$ ،
- قاطع للتيار K ،
- وشيعة معامل تحريضها $L=0,5H$ و مقاومتها $r=7\Omega$ .

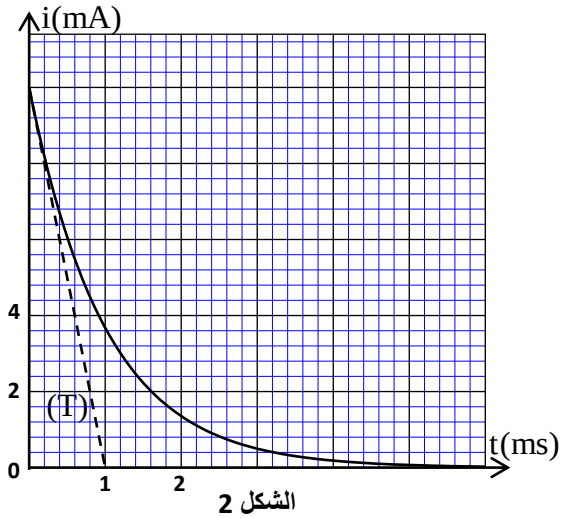



الشكل 1

**1- شحن المكثف :**

عند لحظة نتخذها أصلا للتواريخ $(t=0)$ ، نضع قاطع التيار K في الموضع (1)فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته اللحظية $i(t)$ .

يمثل منحنى الشكل 2 تطور $i(t)$مع الزمن . (T) هو المماس للمنحنى عند اللحظة $t=0$ .




الشكل 2

**1-1-** أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$ . 0,5

**1-2-** حدد المقاومة R للموصل الأومي. 0,5

**1-3-** حدد $U_0$ . 0,5

**1-4-** أوجد ،بدلالة C و E و $U_0$ ، تعبير الطاقة الكهربائية $E_{el}$ المكتسبة من طرف المكثف خلال مدة النظام الانتقالي. أحسب قيمتها. 0,5

**2- التذبذبات الحرة في الدارة (RLC) :**

عندما يتحقق النظام الدائم، نؤرجح قاطع التيار K إلى الموضع (2) عند لحظة نعتبرها أصلا جديدا للتواريخ $(t=0)$ .

**2-1-** اِعتمادا على تعبير القدرة الكهربائية، أثبت تعبير الطاقة المغنطيسية $E_m(t)$ المخزونة في الوشيعة عند لحظة تاريخها t بدلالة L و $i(t)$ . 0,5

**2-2-** أوجد تعبير $\frac{dE_t(t)}{dt}$ بدلالة r و $R_0$ و $i(t)$ حيث $E_t(t)$ تمثل الطاقة الكهربائية الكلية للدارة. 0,5

**2-3-** بيّنت الدراسة االتجريبية أن نظام التذبذبات شبه دوري، و أن التوتر بين مربطي الموصل الأومي يأخذ قيمة قصوية $u_{R_0}(t_1)=0,44V$ عند لحظة $t=t_1$ . 0,5

حدد $|\Delta E|$ الطاقة المبددة في الدارة بين اللحظتين $t=0$ و $t_1$ .

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

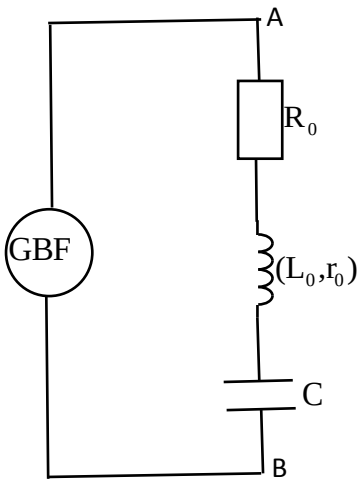
هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma



## II - التذبذبات القسرية في الدارة (RLC)

ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل 3 والمكوّن من:

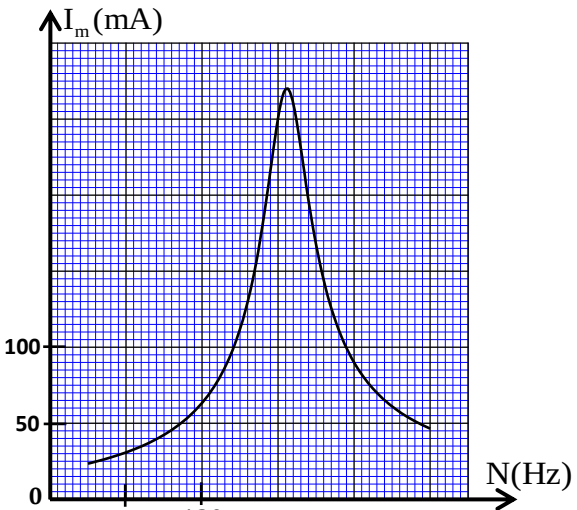
- مولد للترددات المنخفضة (GBF)،
- وشيعة معامل تحريضها $L_0$ و مقاومتها $r_0$ ،
- الموصل الأومي ذي المقاومة $R_0 = 30\Omega$ ،
- المكثف ذي السعة $C = 2,5\mu F$ .



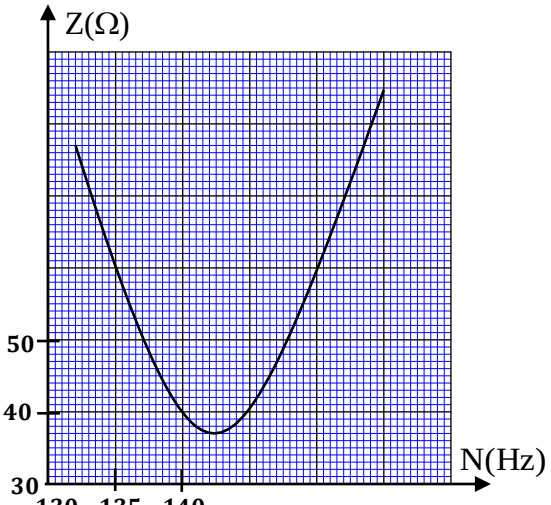
الشكل 3

يزود المولد الدارة بتوتر متناوب جيبي: $u(t) = U_m \cos(2\pi Nt)$ تردده N قابل للضبط، فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته : $i(t) = I_m \cos(2\pi Nt + \varphi)$ .

نغير التردد N للتوتر $u(t)$ ونحافظ على توتره القصوي $U_m$ ثابتا. مكنت الدراسة التجريبية من خط المنحنيين الممثلين في الشكلين 4 و 5 حيث Z ممانعة الدارة و $I_m$ الشدة القصوى للتيار.



الشكل 4



الشكل 5

**1-** إختر الاقتراح الصحيح من بين الاقتراحات التالية: **0,5**

**أ-** يلعب المولد (GBF) دور الرنان.

**ب -** تذبذبات الدارة تذبذبات حرة.

**ج-** يمثل $\varphi$ معامل القدرة.

**د-** تعبير معامل الجودة هو $Q = \frac{N_0}{\Delta N}$ .

**2-** حدد قيمة كل من $U_m$ و $L_0$ و $r_0$ . **0,75**

**3-** حدد قيمة القدرة الكهربائية المتوسطة المستهلكة في الدارة عند الرنين. **0,5**

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma



## الميكانيك (5,5 نقط)
## الجزءان الأول و الثاني مستقلان

### الجزء الأول : دراسة حركة المتذبذب (جسم صلب – نابض)

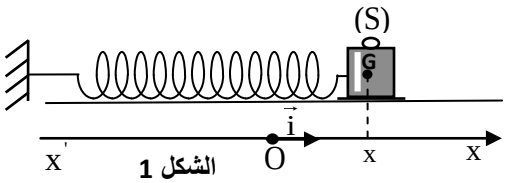
ندرس في هذا الجزء حركة متذبذب ميكانيكي مرن في وضعيتين:
- المتذبذب في وضعية أفقية ،
- المتذبذب في وضعية رأسية.

ننمذج المتذبذب الميكانيكي المرن المدروس بمجموعة (جسم صلب – نابض)، تتكون من جسم صلب (S) كتلته m و نابض لفاته غيرمتصلة و كتلته مهملة و صلابته K . نرمز ب $T_0$ للدور الخاص لهذا المتذبذب.

ندرس حركة مركز القصور G للجسم (S) في معلم مرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليليا.

نهمل جميع الاحتكاكات و نأخذ $\pi^2 = 10$ .

#### 1- دراسة حركة المتذبذب الميكانيكي في وضعية أفقية:



الشكل 1

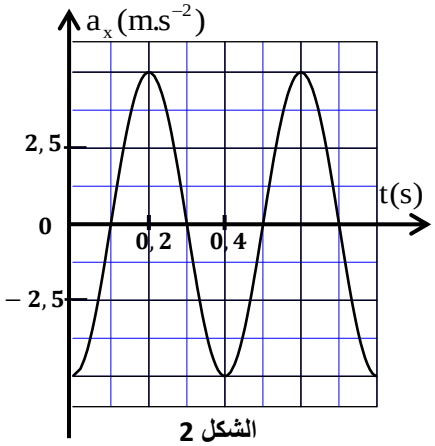
نضع النابض في وضعية أفقية و نثبت أحد طرفيه بحامل ثابت و نربط بطرفه الآخر الجسم (S) . الجسم (S) قابل للانزلاق فوق المستوى الأفقي.

نعلم موضع G عند لحظة t بالأفصول x على المحور $(O,\vec{i})$ .

عند التوازن، ينطبق G مع الأصل O للمعلم $R(O,\vec{i})$ (الشكل 1).

نزيح (S) عن موضع توازنه، ثم نحرره بدون سرعة بدئية عند لحظة نختارها أصلا للتواريخ $(t=0)$ .

يمثل منحنى الشكل 2 تطور التسارع $a_x$ لمركز القصور G خلال الزمن.



الشكل 2

**1-1-** بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها الأفصول $x(t)$ . — 0,25

**1-2-** يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل: $x(t) = x_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$ . — 0,75

حدد قيمة كل من $x_m$ و $\varphi$ .

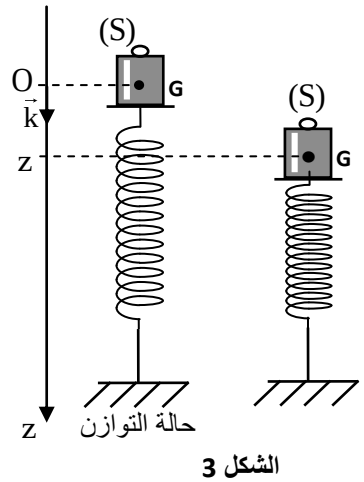
#### 2- دراسة حركة المتذبذب في وضعية رأسية:

في هذه الوضعية نثبت النابض المدروس كما هو مبين في الشكل 3 حيث ثبت أحد طرفيه بحامل و ثبت الطرف الآخر بالجسم (S) .

نعلم موضع G عند لحظة t بالأنسوب z على المحور $(O,\vec{k})$ .

عند التوازن، ينطبق G مع أصل المعلم $R(O,\vec{k})$ (الشكل 3).

نزيح رأسيا نحو الأسفل الجسم (S) عن موضع توازنه المستقر، ثم نحرره بدون سرعة بدئية عند لحظة نختارها أصلا للتواريخ $(t=0)$ فينجز المتذبذب حركة تذبذبية وفق المحور $(oz)$ .



الشكل 3

نختار المستوى الأفقي الذي تنتمي إليه النقطة O مرجعا لطاقة الوضع الثقالية $E_{pp}$ $(E_{pp}=0)$ والحالة التي يكون فيها النابض غير مشوه مرجعا لطاقة الوضع المرنة $E_{pe}$ $(E_{pe}=0)$ .

**2-1-** حدد عند التوازن، تعبير الإطالة $\Delta\ell_0 = \ell - \ell_0$ للنابض بدلالة m و K و g شدة الثقالة ، حيث $\ell$ طول النابض عند التوازن و $\ell_0$ طوله الأصلي. — 0,25

**2-2-** بين أن تعبير طاقة الوضع الكلية $E_p$ للمتذبذب عند لحظة t يكتب على شكل : $E_p = Az^2 + B$ مع A و B ثابتتان. — 0,5

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

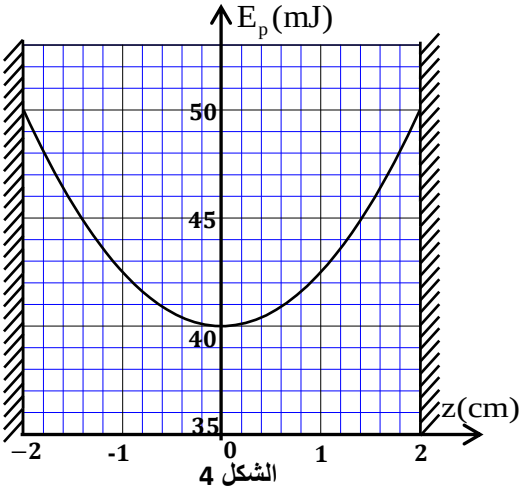
هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma



**2-3-** يمثل منحنى الشكل 4 تغيرات طاقة الوضع الكلية $E_p$ بدلالة الأنسوب z .

**2-3-1-** أوجد قيمة كل من K و $\Delta\ell_0$ . 0,5

**2-3-2-** اِعتمادا على تغير طاقة الوضع الكلية $E_p$ ، أوجد شغل قوة الارتداد $\vec{T}$ المطبقة من طرف النابض على الجسم (S) عند انتقال G من الموضع ذي الأنسوب $z_1 = 0$ إلى الموضع ذي الأنسوب $z_2 = 1,4\,cm$ . 0,5



الشكل 4

## الجزء الثاني: تحديد شعاع مدار القمر حول الأرض.

يهدف هذا الجزء إلى تحديد المسافة الفاصلة بين الأرض والقمر، انطلاقا من دراسة حركة القمر حول الأرض و حركة الأرض حول الشمس.

تتم الدراسة في كل حالة في مرجع نعتبره غاليليا.

نعتبر أن : - لكل من الأرض و الشمس و القمر تماثل كروي لتوزيع الكتلة.

- القمر لا يخضع إلا لقوة التجاذب الكوني المطبقة من طرف الأرض.
- الأرض لا تخضع إلا لقوة التجاذب الكوني المطبقة من طرف الشمس.

**معطيات :**

- الدور المداري لحركة مركز القصور G للأرض حول الشمس: $T = 365,25\,jours$ ،
- الدور المداري لحركة مركز القصور G' للقمر حول الأرض : $T' = 27,32\,jours$ ،
- نعتبر أن : - حركة G في المرجع المركزي الشمسي دائرية شعاعها $R = 1,49.10^8\,km$ و مركز مسارها ينطبق مع مركز قصور الشمس.
  - حركة G' في المرجع المركزي الأرضي دائرية شعاعها r و مركز مسارها ينطبق مع المركز G .

نرمز ب M لكتلة الشمس و ب m لكتلة الأرض و ب m' لكتلة القمر.نأخذ: $\frac{M}{m} = 3,35.10^5$ .

**1-** عرف المرجع المركزي الأرضي. 0,25

**2-** اِختر الجواب الصحيح من بين الاقتراحات التالية: 0,5

**أ-** يعبر عن قيمة ثابتة التجاذب الكوني ب: $m.s^{-2}$ .

**ب-** متجهة التسارع لمركز القصور G للأرض مماسة لمسارها الدائري حول الشمس.

**ج-** لمتجهة التسارع اِتجاه ثابت في الحركة الدائرية المنتظمة.

**د-** سرعة الحركة الدائرية المنتظمة لكوكب حول الشمس لا تتعلق بكتلة الكوكب.

**3-** أعط التعبير المتجهي لقوة التجاذب الكوني المطبقة من طرف الشمس على الأرض في أساس فريني $(\vec{u},\vec{n})$ . 0,25

**4-** بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بيِّن أن حركة مركز القصور G للأرض حول الشمس دائرية منتظمة. 0,5

**5-** أثبت، بالنسبة لحركة مركز القصور G للأرض حول الشمس، تعبير القانون الثالث لكبلر. 0,5

**6-** أوجد تعبير الشعاع r لمدار القمر حول الأرض بدلالة m و M و T و T' و R . أحسب قيمته. 0,75

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma