



على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:
الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على (05) صفحات (من الصفحة 1 من 10 إلى الصفحة 5 من 10)

الجزء الأول: (14 نقطة)

التمرين الأول: (04 نقاط)

تتكون نواة الهليوم انطلاقا من الدوتريوم 2_1H والترسيوم 3_1H (نظيرا الهيدروجين) هو تفاعل اندماج نووي يحدث تلقائيا وباستمرار في قلب النجوم محمرا طاقة هائلة . وقد حاول الإنسان إحداث هذا التفاعل في المختبر من أجل استغلال الطاقة المحررة والتحكم في استعمالها عند الضرورة لكن الطريق لازال طويلا للتغلب على مختلف العوائق التقنية .
ننمذج هذا التفاعل النووي بالمعادلة التالية:



1 - أ - عرف تفاعل الاندماج النووي ، ثم حدد Z و A لنواة الهليوم.

ب - احسب بوحدة Mev طاقة الربط لكل من الأنوية التالية: 3_1H و 2_1H .

ج - يمثل الشكل - 01 مخطط الطاقة للتفاعل السابق .

- انقله على ورقة الإجابة . وأكمل الفراغات .

د - استنتج طاقة الربط لنواة الهليوم 4_2He .

2 - يبين الشكل - 02 المقابل مخططا مختصرا لمستويات الطاقة لذرة الهيدروجين:

1 - 2 - وضح الحالة التي تكون عليه ذرة الهيدروجين:

أ - من أجل: $(n=1)$ ، ب - من أجل: $(n>1)$.

ج - من أجل: $n = \infty$.

2 - تتأثر ذرة الهيدروجين وهي في الحالة $(n=2)$ بضوء ثنائي الموجة

طولا موجتيه $\lambda_{rouge} = 657nm$ و $\lambda_{vert} = 520nm$ فتمتص موجة

واحدة.

أ - بين أي موجة تمتص ، وعين رتبة مستوى الطاقة الذي ينتقل إليها

الإلكترون بعد هذا التأثير.

ب - ماذا يمكن القول عن الطاقة التي تتعامل معها الذرات؟

3 - تنتقل ذرة الهيدروجين من الحالة ، حيث يكون مستوى الطاقة $(n=4)$

إلى الحالة حيث يكون مستوى الطاقة $(n=3)$.

أ - هل يوافق هذا الانتقال إصدار أم امتصاص لفوتون ؟

ب - أحسب تواتر وطول موجة هذا الفوتون .

ج - هل ينتمي هذا الإشعاع إلى الإشعاعات المرئية . علل .

المعطيات : ثابت بلانك : $h = 6,62 \times 10^{-34} J.s$ ، $1nm = 10^{-9}m$ ،

$lev = 1,6 \times 10^{-19} J$ ، $C = 3 \times 10^8 m/s$

مجل الضوئي المرئي : $\lambda \in [400, 800]nm$

$m\left({}^4_2\text{He}\right)=4,0015(u)$	$m\left({}^2_1\text{H}\right)=2,01355(u)$	$m\left({}^3_1\text{H}\right)=3,01550(u)$
$m\left({}^1_0\text{n}\right)=1,00866(u)$	$m\left({}^1_1\text{P}\right)=1,00728(u)$	$1u=931,5\text{Mev}/C^2$

التمرين الثاني: (04 نقاط)

يتألف نواس من خيط خفيف طوله $\ell = 1\text{m}$ ، يحمل كرة كتلتها $m = 100\text{g}$ قطرها مهم أمام طول الخيط (يسمى هذا النواس : نواس بسيط).

ينحرف الخيط عن وضع توازنه بزاوية θ_0 ونتركه بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0$. نهمل تأثير الهواء.

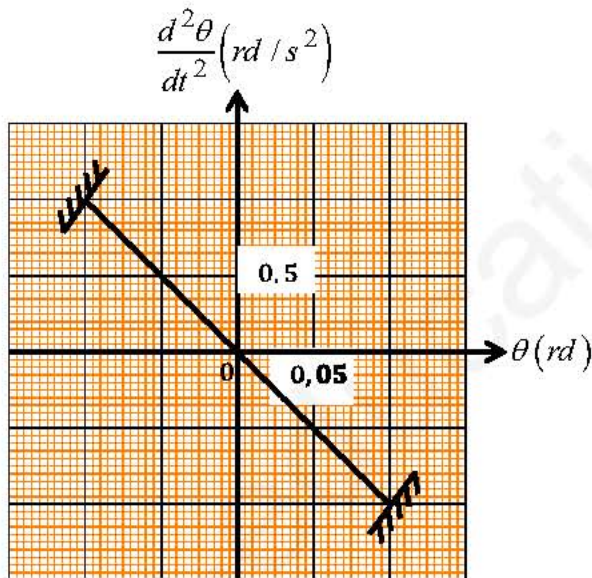
1 - بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة ، يبين أن المعادلة التفاضلية للمطال الزاوي تكتب بالشكل: $\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{\ell} \sin \theta = 0$. حيث: g تسارع الجاذبية الأرضية.

- كيف يصبح شكل هذه المعادلة في حالة الاهتزازات صغيرة السعة؟

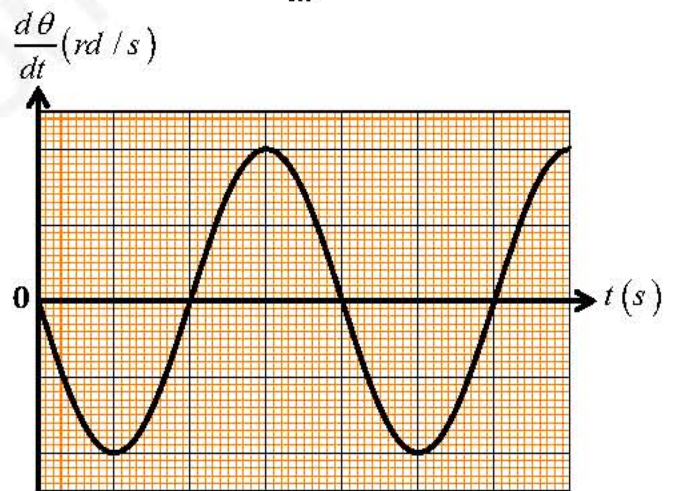
2 - يُعطى حل هذه المعادلة التفاضلية في حالة الاهتزازات صغيرة السعة بالشكل: $\theta(t) = \theta_0 \cdot \cos(\omega_0 t + \varphi)$.

- بين أن الدور الذاتي يُعطى بالعلاقة التالية: $T_0 = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{\ell}{g}}$.

3 - مثلنا في الشكل - 03 تغيرات السرعة الزاوية بدلالة الزمن: $\frac{d\theta}{dt} = f(t)$ ، وفي الشكل - 04 تغيرات التسارع الزاوي بدلالة المطال الزاوي: $\frac{d^2\theta}{dt^2} = g(\theta)$.



الشكل - 04



الشكل - 03

أ - استنتج الدور الذاتي للاهتزازات (T_0) وتواتر الاهتزاز (f) . كم تكون قيمة الدور إذا كانت سعة الاهتزاز $\theta_0 = 20^\circ$ ؟

ب - اكتب المعادلة الزمنية $\theta(t)$.

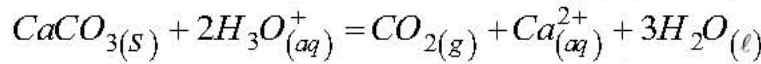
ج - ضع سلم رسم في الشكل - 03 .

د - احسب قيمة تسارع الجاذبية الأرضية g في مكان التجربة .

4 - احسب توتر الخيط عندما يمر النواس بوضع توازنه في حالة الاهتزازات صغيرة السعة .

I - بهدف متابعة التحول الكيميائي التام بين محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ وكربونات الكالسيوم $CaCO_3(s)$ ، ندخل في اللحظة $t = 0$ كتلة مقدارها m_0 من كربونات الكالسيوم داخل حجم $V_a = 100 mL$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي C_a .

ينمذج التحول الكيميائي الحادث بتفاعل كيميائي معادلته:



المتابعة الزمنية لتطور الجملة الكيميائية مكّنت من حساب الكتلة m لكربونات الكالسيوم في كل لحظة ورسم البيان $m = f(t)$ الممثل في الشكل - 05 .

1 - أنجز جدولاً لتقدم التفاعل السابق .

ب - بيّن أن عبارة الكتلة $m(t)$ في كل لحظة تعطى

$$m(t) = m_0 - 10[Ca^{2+}]$$

2 - أ - أحسب قيمة x_{max} مبينا المتفاعل المحد.

ب - احسب التركيز المولي C_a لمحلول حمض كلور الماء المستعمل.

3 - احسب سرعة تشكل الشوارد Ca^{2+} في اللحظة $t = 40s$.

4 - عيّّن من البيان زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

II - للتأكد من قيمة C_a قمنا بمعايرة حجما $V_a = 10 mL$ من محلول حمض كلور الماء بواسطة محلول هيدروكسيد

الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)})$ تركيزه المولي

$$C_b = 10^{-1} mol L^{-1}$$

نتائج القياس مكنتنا من رسم البيان $pH = f(V_b)$ الممثل

في الشكل - 06 .

1 - أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

2 - أ - عرف التكافؤ.

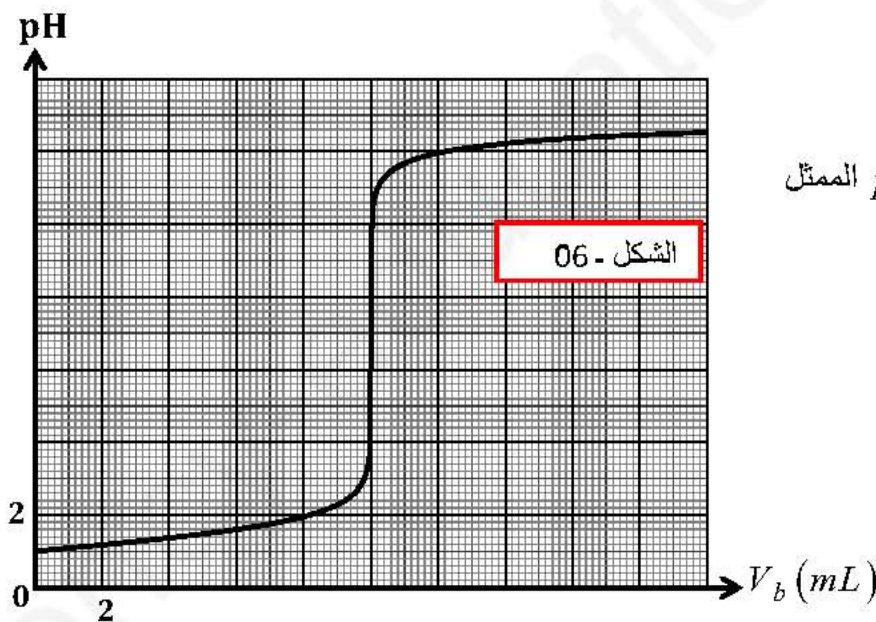
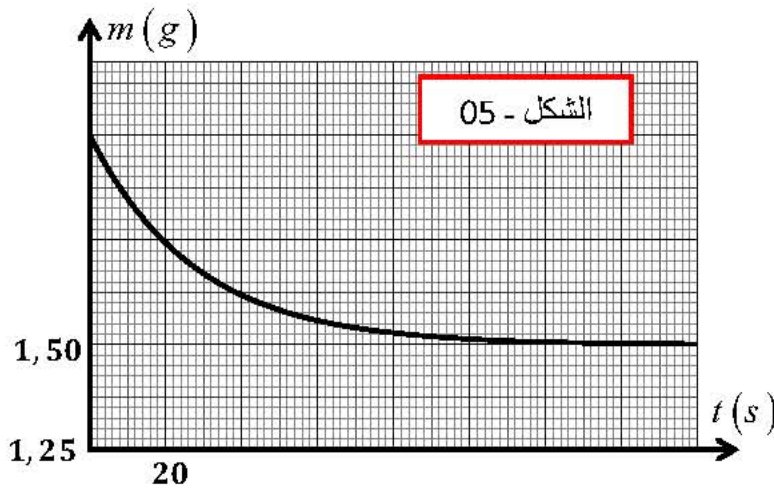
ب - حدّد بيانياً إحداثيتي نقطة التكافؤ E .

ج - تأكد من قيمة C_a ، مبيناً أن الحمض

$(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ حمض قوي .

يعطي : $M(Ca) = 40 g mol^{-1}$ ؛

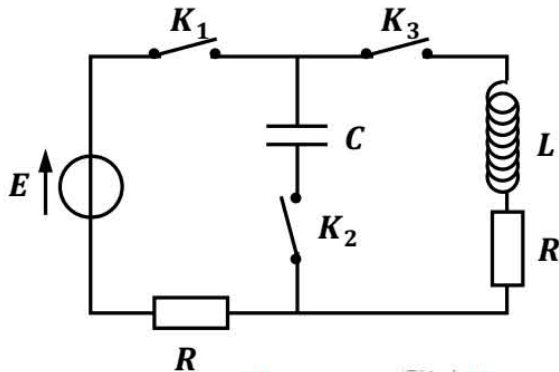
$M(O) = 16 g mol^{-1}$ ؛ $M(C) = 12 g mol^{-1}$.



الجزء الثاني: (06 نقاط)

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

في يوم من الأيام الدراسية بأحد الثانويات ، اقترح أستاذ العلوم الفيزيائية 3 تجارب على التلاميذ ، قام بإنجاز التركيب التجريبي الممثل في الشكل - 07 - والمكون من:



- مولد توتر ثابت E .

- ناقلين أوميين: R_1, R_2 بحيث $R_1 = R_2 = R = 2\Omega$.

- مكثفة سعتها $C = 10\mu F$.

- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية مهملة.

I - التجربة 01:

قام أحد التلاميذ بغلق القاطعتين K_1 و K_3 وترك القاطعة K_2 مفتوحة وتم ربط راسم الاهتزاز المهبطي من أجل مشاهدة التوتر بين طرفي الناقل

الأومي المكافئ $u_{R_{eq}}$ ، وبين طرفي الوشيعة u_L . البيانات المشاهدة

ممثلة في الشكل - 08 -

1 - أنقل الشكل - 07 ، وحدد اتجاه التيار ، والتوترات u_L و u_R .

2 - اعتمادا على الشكل - 08 ، حدد كل منحنى بالتوتر الموافق له معللا جوابك.

3 - أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي الناقل المكافئ $u_{R_{eq}}$.

4 - حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل التالي:

$$u_{R_{eq}}(t) = b - a e^{\beta t}$$

بحيث: a, b و β ثوابت يطلب تحديد عبارتها بدلالة عناصر الدارة.

5 - استنتج عبارة التوتر $u_L(t)$ بدلالة الزمن.

6 - بالاعتماد على منحنيات الشكل - 08 ، حدد كلا من L و E .

II - التجربة 02:

بعد الانتهاء من التجربة الأولى ، قام تلميذ بفتح القاطعات من جديد ، ثم أغلق K_1 و K_2 وترك K_3 مفتوحة فتحصلت على دائرة شحن . بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي تم معاينة التوتر بين طرفي الناقل الأومي $u_R(t)$. قام الأستاذ باستخدام

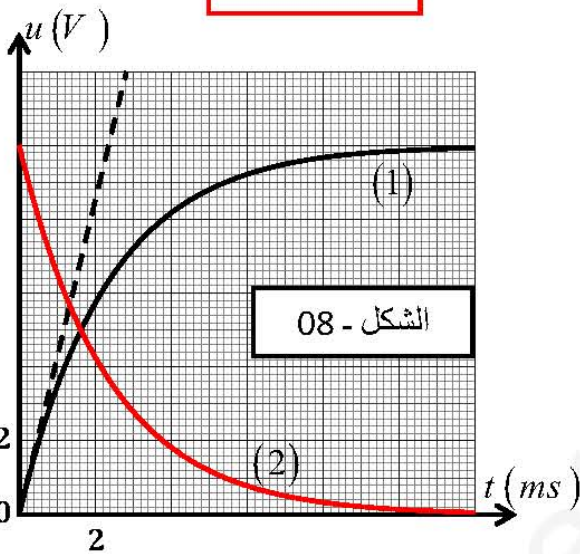
برمجية مناسبة من أجل الحصول على المنحنى البياني الممثل في الشكل - 09 -

1 - أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار الكهربائي $i(t)$.

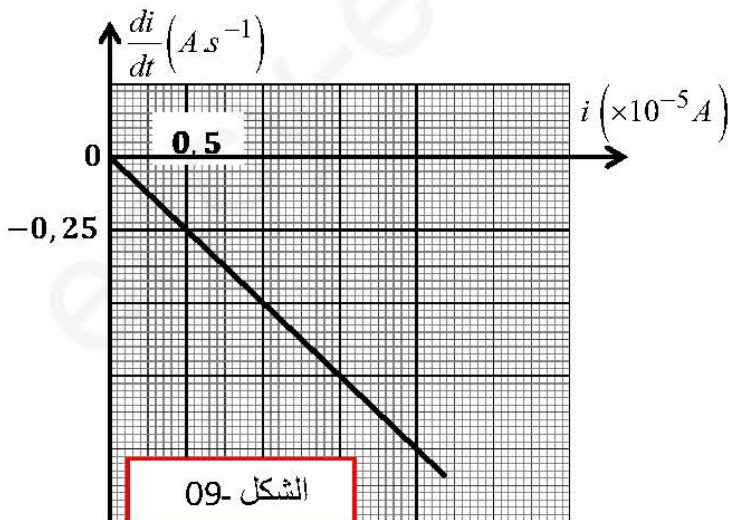
2 - استنتج العبارة البيانية للمنحنى الممثل في الشكل - 09

3 - بالاعتماد على النتائج السابقة ، بين أن سعة المكثفة المستعملة هي: $C = 10\mu F$.

4 - عندما تصبح المكثفة مشحونة كلياً ، احسب الطاقة الكهربائية المخزنة $E_{e \max}$.



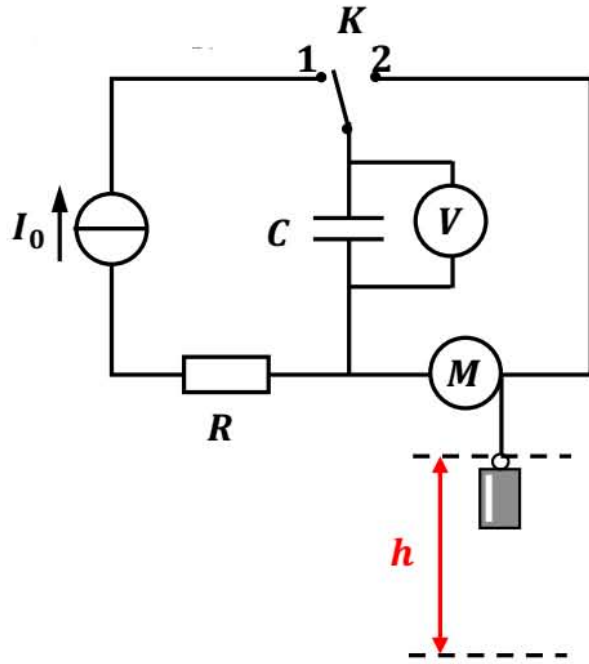
الشكل - 08



الشكل - 09

III - التجربة 03: تفريغ مكثفة:

اقترح الأستاذ على التلاميذ الآن التركيب تجريبي الشكل - 10 آخر يتكون من:



- مولد ذو تيار ثابت I_0 .

- مكثفة سعتها $C' = 50mF$.

- ناقل أومي مقاومته R .

- جهاز فولط متر رقمي.

- محرك كهربائي M . يمكن سحب جسم (S) كتلته بواسطة خيط مهمل

الكتلة وعديم الامتطاط.

- بادلة K .

- في لحظة $t = 0$ ، نضع البادلة في الموضع (1).

أ - احسب قيمة الشحنة الكهربائية q المخزنة في المكثفة عندما يبلغ التوتر

الكهربائي بين طرفيها القيمة $u = 12V$.

ب - أحسب شدة التيار خلال المدة $\Delta t = 35s$.

2 - ننقل البادلة من الموضع (1) إلى الموضع (2)، فنلاحظ أن المحرك يبدأ

بالدوران خلال مدة زمنية معينة Δt فيؤدي إلى صعود الجسم (S) . عندما

تصبح شدة التيار ضعيفة جدا يتوقف المحرك ويشير جهاز فولط - متر إلى القيمة $u' = 3,1V$ ، ويكون الجسم إذن قد ارتفع

الارتفاع $h = 31cm$.

3 - أ - أحسب مقدار التغير في قيمة الطاقة الكامنة الثقالية للجسم (S) ، علما أن: $g = 9.8N.kg^{-1}$.

ب - أحسب قيمة الطاقة الكهربائية E_e المقدمة من طرف المكثفة إلى المحرك.

ج - إذا علمت أم مردود محرك هو النسبة بين الطاقة التي يقدمها E_m والطاقة الكهربائية التي يستقبلها E_e أي:

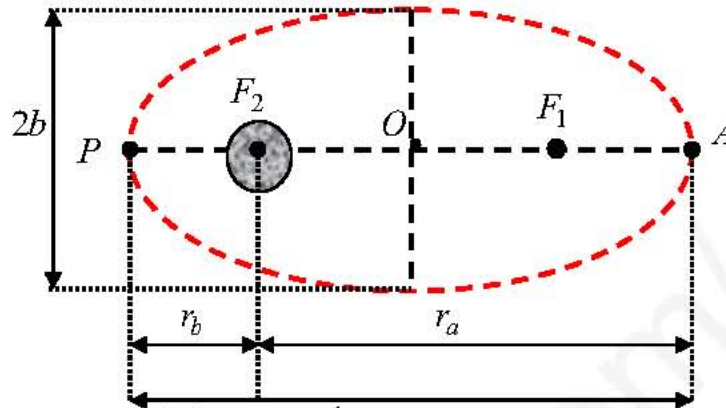
$$\eta = \frac{E_m}{E_e} \times 100$$

ثم أحسب η مردود هذا المحرك.

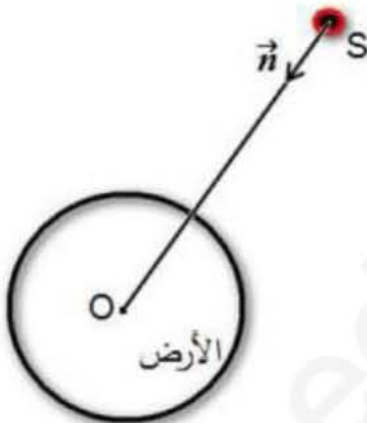
انتهى الموضوع الأول

أول قمر اصطناعي روسي *Spoutnik* أطلق في أكتوبر 1957م بحيث تأخذ المسافة بين مركز عطالته وبين مركز الأرض القيمتين الموافقتين لأدنى بعد، أقصاه كما يلي: $r_p = 6610\text{Km}$ و $r_A = 7330\text{Km}$. الشكل - 01.

الشكل - 01



- 1 - ما طبيعة مسار القمر الاصطناعي *Spoutnik*. ما هو موقع الأرض في هذا المسار.
- 2 - ماذا يمثل الطول $2a$ و الطول $2b$ ؟ أحسب طول نصف المحور الكبير لهذا المسار.
- 3 - في أي نقطة تكون سرعة القمر الاصطناعي أصغرية وفي أي نقطة تكون سرعته أعظمية. مع التعليل.
- 4 - تعتبر قمر اصطناعي (S)، كتلته m يدور حول الأرض بحركة دائرية منتظمة ويرسم مساراً دائرياً نصف قطره $r = R_T + h$ ومركزه O . في المعلم الجيومركزي (الشكل - 02)



- 1 - أذكر شروط الحصول على حركة دائرية منتظمة.
- 2 - أكتب العبارة الشعاعية لتسارع $\vec{a}$ حركة مركز عطالة القمر الاصطناعي.
- 3 - أكتب العبارة الشعاعية $\vec{F}_{T/S}$ لقوة جذب الأرض للقمر الاصطناعي.
- 4 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد عبارة كل من: سرعة القمر v ، والدور T لحركة القمر حول الأرض بدلالة: R_T ، h ، M_T ، G .
- 4 - استنتج القانون الثالث لكبلر.
- 5 - يحتوي الجدول التالي على القيم العددية للدور T و الارتفاع h لبعض الأقمار الاصطناعية لها مسارات دائرية نصف قطرها r مركزها مركز الأرض.

الشكل - 02

القمر الاصطناعي	<i>Alsat1</i>	<i>Cosmos</i>	<i>Alsat</i> (قمر جيو مستقر)
$T (\times 10^3 \text{s})$		40,440	
$r (\times 10^7 \text{m})$	0,708		
$h (\times 10^7 \text{m})$			3,565
$\frac{T^2}{r^3} (\text{s}^2/\text{m}^3)$			



5 - 1- أكمل الجدول.

5 - 2 - أستنتج القيمة العددية لكتلة الأرض M_T .

المعطيات: $1 \text{ jour} = 23 \text{ h } 56 \text{ min}$ ، $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2 / \text{Kg}^2$ ، $R_T = 6380 \text{ Km}$

التمرين الثاني: (04 نقاط)

تحقق الدارة المبينة في الشكل - 03:

- مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية E .

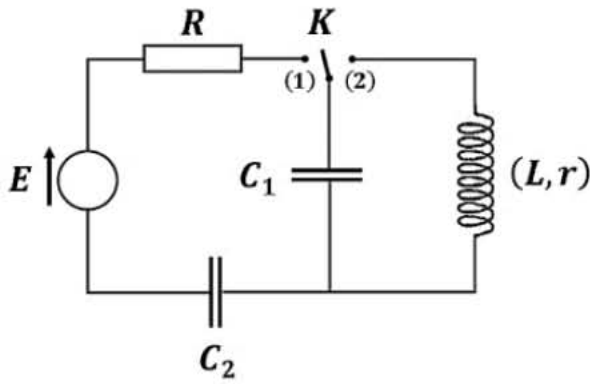
- مكثفتان سعاتهما C_1 و $C_2 = 200 \mu\text{F}$.

- ناقل أومي مقاومته $R = 1 \text{ K}\Omega$.

- وشيعة (L, r) .

- بادلة K .

I - نضع البادلة في الوضع (1):



الشكل - 03

1 - بين أن سعة المكثفة المكافئة تكتب بالشكل: $C_{eq} = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$.

2 - بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها $i(t)$ التيار الكهربائي المار في الدارة هي:

$$i(t) + RC_{eq} \frac{di(t)}{dt} = 0$$

3 - حل المعادلة هو: $i(t) = A e^{\alpha t}$ ، أوجد عبارتي كلا من A و α .

4 - الشكل - 04 يمثل تغيرات $\ln(i) = f(t)$:

أ - أكتب العلاقة البيانية.

ب - بالاستعانة بالعلاقة النظرية أوجد كلا من: E و τ و C_1 .

5 - من قانون جمع التوترات جد قيمة u_{C1max} في النظام الدائم.

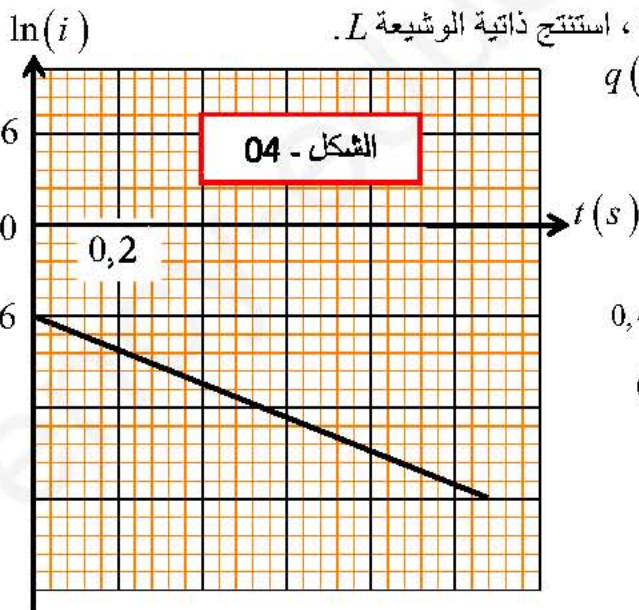
II - بعد شحن المكثفتين كلياً نضع البادلة في الوضع (2):

1 - باستعمال قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة الكهربائية $q(t)$ المخزنة في المكثفة C_1 .

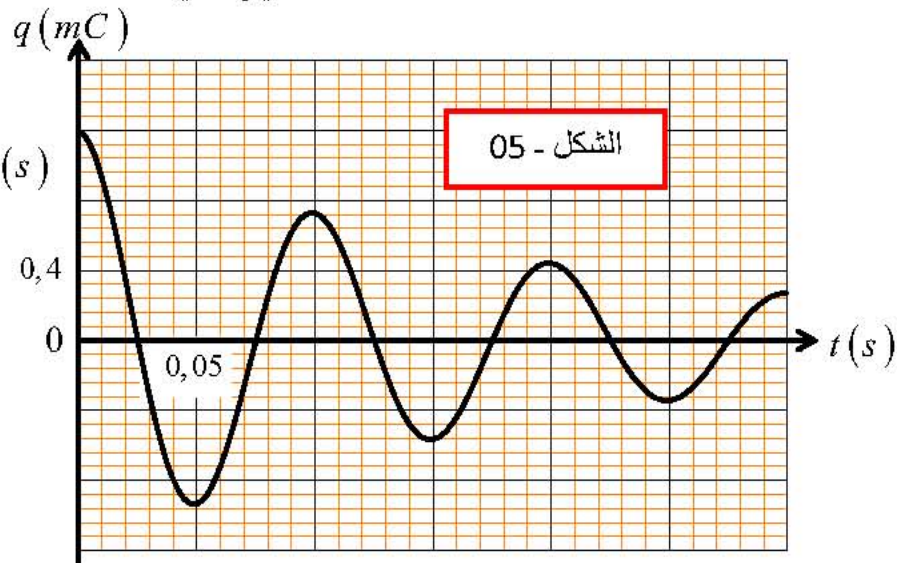
2 - الدراسة التجريبية مكنتنا من الحصول على المنحنى التوتر بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن الشكل - 05.

أ - عيّن قيمة شبه الدور T .

ب - يمكن اعتبار شبه الدور T مساوياً للدور الذاتي T_0 في هذه الحالة ، أستنتج ذاتية الوشيعة L .



الشكل - 04

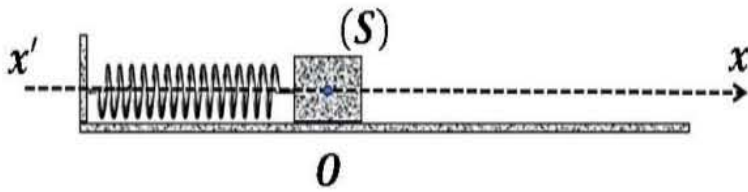


الشكل - 05



التمرين الثالث: (06 نقاط)

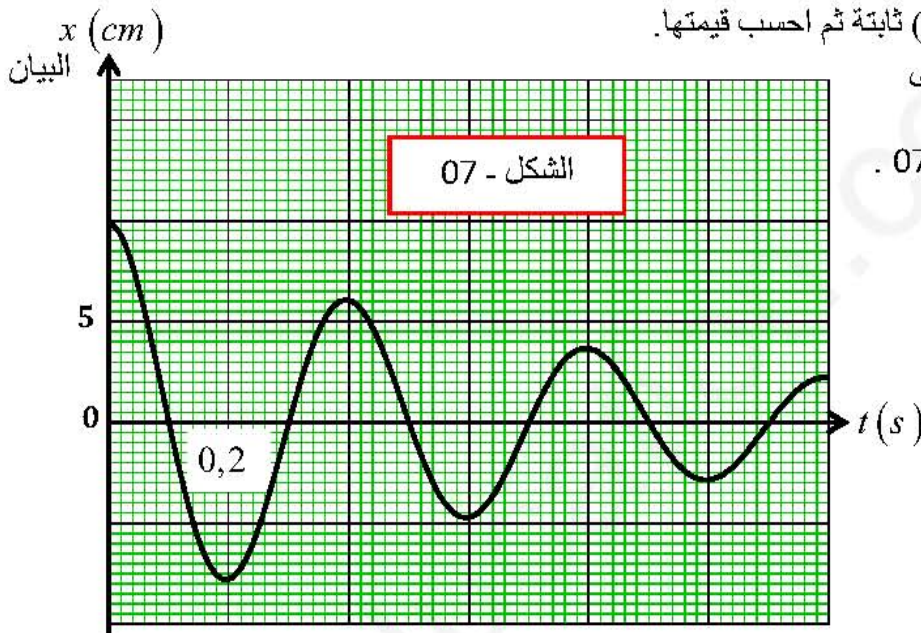
الجزء الأول: نابض مرن حلقاته غير متلاصقة ومهمل الكتلة مرونته $K = 20N / m$ ، نثبت أحد طرفيه إلى نقطة ثابتة بينما طرفه الآخر يتصل بجسم صلب (S) كتلته m الشكل - 06. عند التوازن ينطبق مركز عطالة الجسم مع النقطة O التي نعتبرها كمبدأ على المحور (xx') .



الشكل - 06

نزيع الجسم عن وضع توازنه بالمسافة x_{max} في الاتجاه الموجب ، ثم نتركه عند اللحظة $t = 0$ بدون سرعة ابتدائية .

- 1 - ما هو مرجع المناسب لدراسة الحركة مع ذكر الفرضية التي تمكننا من تطبيق قوانين نيوتن عليه.
- 2 - أ - بإهمال الاحتكاكات مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S) بعد تحريره.
ب - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية للحركة.
ج - حل المعادلة من الشكل : $x(t) = X_{max} \cdot \cos(\omega_0 t + \varphi)$ ، جـ عبارة ω_0 بدلالة K و m .
د - باستغلال الشروط الابتدائية حدد قيمة الصفحة الابتدائية φ .
هـ - استنتج عبارة الدور الذاتي T_0 وباستعمال التحليل البعدي حدد وحدته.
- 3 - بين أن الطاقة الكلية للجمل (جسم + نابض) ثابتة ثم احسب قيمتها.
- 4 - الدراسة التجريبية مكنتنا من الحصول على



الشكل - 07

- في الشكل - 07.
- أ - ما هو نمط الاهتزازات المبينة في الشكل - 07 .
- ب - باستعمال القانون الثاني لنيوتن أعد كتابة المعادلة التفاضلية للحركة حيث تتممذج قوى الاحتكاكات بقوة وحيدة f ثابتة.
- ج - باعتبار أن شبه الدور مساوي لدور الاهتزازات الحرة وباستغلال البيان أوجد:
- الدور الذاتي للحركة T_0 .
- النبض الذاتي ω_0 .
- كتلة الجسم m .
- المطال الأعظمي X_{max} .

الجزء الثاني:

لمعرفة قيمة الاحتكاك على مستوى أفقي ننزع النابض ونجعل المستوي الذي تمت عليه الاهتزازات مائلا عن الأفق بزاوية $\alpha = 30^\circ$ كما هو موضح في الشكل - 08. في اللحظة $t = 0$ ندفع الجسم (S) من النقطة A أعلى المستوي بسرعة v_0 . قمنا بالتصوير المتعاقب بكاميرا رقمية وعولج شريط الفيديو ببرمجة "Avistep" بجهاز الإعلام الآلي وتحصلنا على النتائج التالية:

$t(s)$	0	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24
$v(m/s)$	?	0,75	0,91	1,06	1,22	1,38	1,53

1- ارسم البيان: $v = f(t)$ على ورقة مليمتيرية باستعمال سلم رسم مناسب.



2- بالاعتماد على البيان:

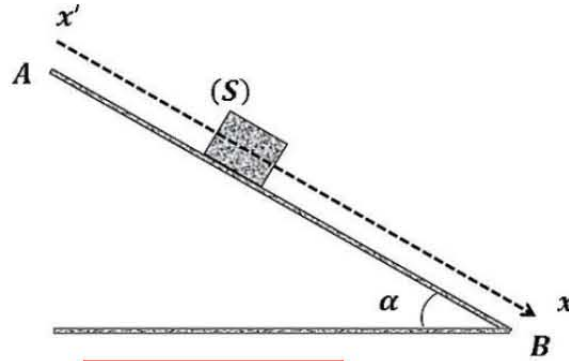
أ - بين طبيعة حركة الجسم (S) واستنتج القيمة التجريبية للتسارع a .

ب - استنتج قيمة السرعة الابتدائية $v(t=0)$ في اللحظة $t=0$.

ج - يصل الجسم (S) إلى النقطة B في اللحظة $t=0,32s$ ، احسب المسافة AB بطريقتين.

3 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد قيمة القوة f النمذجة للاحتكاكات على طول المستوي.

المعطيات: $g = 9,81m s^{-2}$.



الشكل - 08

الجزء الثاني: (06 نقاط)

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

نهدف من هذا العمل إلى دراسة تفاعل الزنك مع حمض كلور الماء في تحويل الكتروني مباشر وتفاعله مع الرصاص في تحويل الكتروني غير مباشر.

الجزء الأول:

لمتابعة التطور الزمني للتحويل التام الحادث بين حمض كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ ومعدن الزنك $Zn_{(s)}$ نضيف عند اللحظة $t=0$ كتلة $m=0,05g$ من الزنك في دورق به حجم $V=500mL$ من حمض كلور الماء له $pH=2,0$.

نعتبر أن حجم الوسط التفاعلي ثابت خلال التحويل .

بواسطة التركيب المبين في الشكل - 09 نقيس حجم غاز ثنائي

الهيدروجين $V(H_2)$ المنطلق مع مرور الزمن.

1 - أكتب معادلة التفاعل النمذجة لتحويل الحادث علماً أن الشائتين

$(Ox / R\grave{e}d)$ هي: $(H_3O^+_{(aq)} / H_2(g))$ و

$(Zn^{2+}_{(aq)} / Zn_{(s)})$.

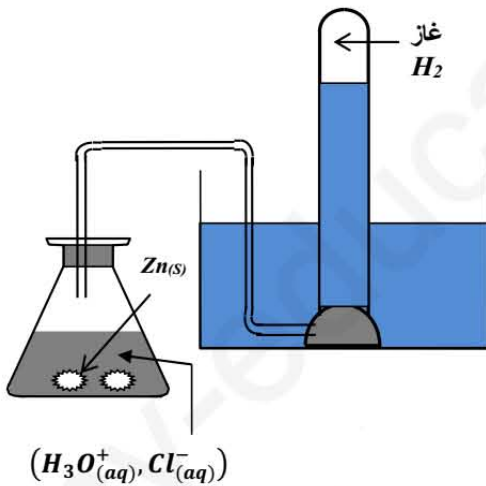
2 - أنشئ جدول تقدم التفاعل ، ثم حدد المتفاعل المحد.

3 - أحسب حجم غاز الهيدروجين المنطلق وكذلك pH المزيج عند

نهاية التفاعل.

- الدراسة التجريبية لهذا التحويل الكيميائي مكنتنا من الحصول على

النتائج المدونة في الجدول التالي:



الشكل - 09

$t (min)$	0	1	2	3	6	9	12	15
$V(H_2)(mL)$	0,0	1,8	3,4	4,7	7,6	9,3	10,4	11



- 4 - أ - أرسم عل الورقة مليمتريية البيان الممثل لتغيرات حجم غاز الهيدروجين المنطلق بدلالة الزمن $V(H_2) = f(t)$.
- ب - هل انتهى التفاعل عند اللحظة $t = 15 \text{ min}$ ؟ علل جوابك.
- ج - عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم عين قيمته بيانيا.
- د - أحسب السرعة الحجمية $v_{vol}(t)$ لتفاعل عند اللحظتين $t = 3 \text{ min}$ و $t = 12 \text{ min}$.
- هـ - فسّر مجهريا تطور سرعة التفاعل.

الجزء الثاني:

يتكون عمود من صفيحة من الزنك $Zn_{(s)}$ مغمور في محلول يحتوي على شوارد الزنك $Zn^{2+}(aq)$ وصفيحة من الرصاص $Pb(S)$ مغمورة في محلول يحتوي على شوارد الرصاص $Pb^{2+}(aq)$ حيث حجم كل واحد منهما $V = 500 \text{ mL}$ وتركيز كل محلول بشوارده هو: $[Zn^{2+}] = [Pb^{2+}] = 0,5 \text{ mol L}^{-1}$.

ننمذج التحول الكيميائي الذي يتحكم في تشغيل العمود بالمعادلة التالية:

$$Zn(S) + Pb^{2+}(aq) = Zn^{2+}(aq) + Pb(S)$$

ثابت التوازن الموافق لهذا التفاعل: $K = 4,6 \times 10^{20}$.

- 1 - أكتب الرمز الاصطلاحي لهذا العمود.
 - 2 - أحسب كسر التفاعل الابتدائي $Q_{r,i}$ واستنتج جهة تطور الجملة الكيميائية.
 - 3 - أنشئ جدول تقد التفاعل .
 - 4 - أحسب كمية الكهرباء الأعظمية Q_{max} التي ينتجها العمود.
 - 5 - أحسب المدة لاشتغال Δt العمود إذا كانت قوته المحركة الكهربائية $E = 2 \text{ V}$ ويغذي ناقل أومي مقاومته $R = 200 \Omega$.
- المعطيات: $M(Zn) = 65,4 \text{ g mol}^{-1}$, $1F = 96500 \text{ C}$, $V_M = 24 \text{ l mol}^{-1}$.

انتهى الموضوع الثاني

صفحة 10 من 10

الموضوع الأول

-2-

1-1-1- منه أجل (n=1) تكون الذرة في الحالة الأساسية.

ب-1- منه أجل (n>1) تكون الذرة في حالة مثارة.

ج-1- منه أجل (n=∞) : يغادر الإلكترون للذرة وتصبح منه مثارة.

2-2-1-1- الموجة المعتمنة ورتبة مستوى

الطاقة الذي ينتقل إليه الإلكترون.

$$* E_{\text{range}} = -3.4 + |ΔE| = -3.4 + \frac{R \cdot c}{\lambda_R}$$

$$n=3 \text{ أي } = -1.5 \text{ (eV) (منه المخطط)}$$

$$* E_{\text{veret}} = -3.4 + |ΔE| = -3.4 + \frac{R \cdot c}{\lambda_V}$$

$$= -1.01 \text{ (eV) أي } n=?? \text{ (للتوجيه)}$$

على المخطط.

- نلاحظ أن القيمة الموجودة في المخطط المثلث هي القيمة الأولى فقط لآذر الذرة لا تمتص سوى الموجة ذات اللون الأزرق.

ب-1- الطاقة التي تتعامل معها الذرات هي طاقة مكتملة (لها قيم معينة ومحددة).

ج-1- طبيعة الضوء الذي تبينه التجربة : هي الطبيعة الموجية لأن تكبير الطاقة المتبادلة عند الإمتصاص أو الإصدار يوافق امتصاص أو بث إشعاعات موجية بأطوال وتواترات معينة.

- الجزء الأول : (نقطة)

- الترتيب الأول : (نقاط)

1-1-1- تفاعل الاندماج : هو تفاعل نووي مقفل يحدث فيه التماس لتواقي حقيقيتين فتنتج نواة أثقل مع انبعاث نيوترون وتحوي طاقة (8).

$$A=4 \text{ و } Z=2$$

$$E_L(^3\text{H}) \text{ و } E_L(^4\text{He})$$

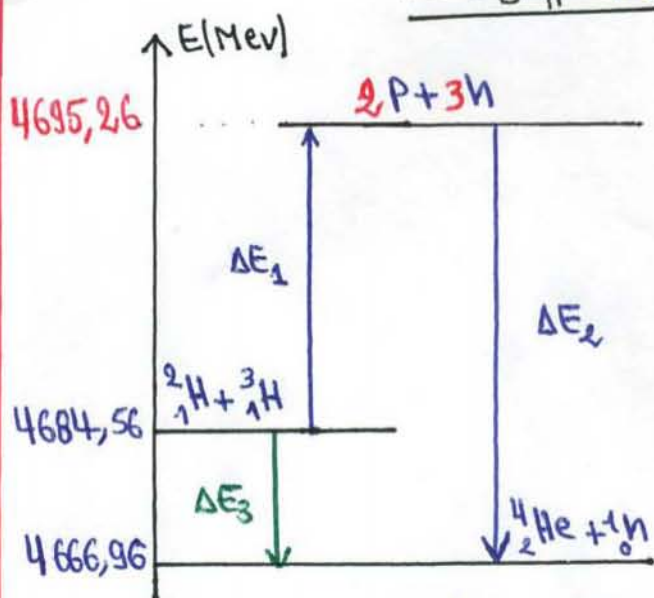
$$* E_L(^2\text{H}) = [m_p + m_n - m(^2\text{H})] \cdot c^2$$

$$E_L(^2\text{H}) = 2.226 \text{ MeV}$$

$$* E_L(^3\text{H}) = [m_p + 2m_n - m(^3\text{H})] \cdot c^2$$

$$E_L(^3\text{H}) = 8.476 \text{ MeV}$$

ج-1- إتمام التفاعلات



د-1- استنتاج $E_L(^4\text{He})$

$$E_L(^4\text{He}) = -(4666.96 - 4695.26)$$

$$E_L(^4\text{He}) = 28.3 \text{ MeV}$$

إذا كانت سعة الإهتزازات صغيرة جداً يصبح

$$\sin \theta \approx \theta$$

وتكون بذلك: $\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{l} \theta = 0 \dots (1)$
- ملاحظة: المحلة المدروسة: (كرة + أرض).

$$\theta(t) = \theta_0 \cdot \cos(\omega_0 t + \varphi) \quad \text{1-2- لدينا:}$$

$$\frac{d\theta}{dt} = -\theta_0 \omega_0 \cdot \sin(\omega_0 t + \varphi) \quad \text{أولاً:}$$

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} = -\theta_0 \omega_0^2 \cos(\omega_0 t + \varphi) \quad \text{ومنه:}$$

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \omega_0^2 \theta = 0 \dots (2)$$

$$\omega_0^2 = \frac{g}{l} \quad \text{معطاة (1) و (2) نجد:}$$

$$T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}} \quad \text{ولدينا:}$$

$$\text{3-4- العبارة المحتملة في 04- هي:}$$

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} = -\omega_0^2 \theta \quad \text{أولاً: أن معامل توجيه}$$

$$\frac{-1}{0,1} = -\omega_0^2 \quad \text{وعليه:}$$

$$\omega_0^2 = 10 \Rightarrow \omega_0 = \pi \text{ rad/s}$$

$$* T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2 \text{ (s)}$$

$$* f = \frac{1}{T_0} = 0,5 \text{ (Hz)} \quad \text{أو } (s^{-1})$$

* من أجل الساعات الكبيرة نبياً يكون:

$$T = T_0 \left(1 + \frac{\theta_0^2}{16}\right) \quad \text{و } 20^\circ = 0,348 \text{ rad}$$

$$T = 2 \left(1 + \frac{0,121}{16}\right) = 2,015 \text{ (s)} \quad \text{وعليه:}$$

«تسمى هذه العلاقة = قانون تصحيح لـ بور...»

$$\text{1- عند } t=0 \text{ كانت } \theta = \theta_0 \Rightarrow \theta_0 = \theta \cos \varphi$$

$$\boxed{\varphi = 0} \quad \text{ومنه:}$$

1- حساب تواتر وطول موجة هذا الفوتون:

$$\nu = \frac{1541}{R} = \frac{1,51 - 0,85 \times 1,6 \cdot 10^{-19}}{6,62 \cdot 10^{-34}}$$

$$f = \nu = 1,6 \times 10^{14} \text{ Hz} \quad \text{ومنه:}$$

$$\lambda = \frac{c}{\nu} = 1,875 \mu\text{m} = 1875 \text{ nm}$$

1- هذا الإشعاع غير مرئي لأن:

$$\lambda \notin [400, 800] \text{ nm}$$

- الترتيب الثاني: (4 نقاط)

1- في اللحظة t:

$$E_c + E_{pp} = c \text{ t}$$

لأن $\vec{w}(\vec{T})$ معدوم في كل لحظة، لأنه عمود على المسار في كل لحظة

لا نعرف الوضع المرمي E_{pp_0}

للطاقة الكامنة الثقالية، هذه الطاقة المتبقية للطاقة الكامنة تسمى E_{pp_0} .

$$\text{أولاً: } \frac{1}{2} m v^2 + m g R + E_{pp_0} = c \text{ t}$$

$$v = \frac{dx}{dt} = l \cdot \frac{d\theta}{dt} \quad \text{لدينا:}$$

«... السرعة الخطية تساوي السرعة الزاوية في

نصف القطر...»

$$R = l - l \cos \theta \quad \text{ولدينا:}$$

$$\frac{1}{2} m v^2 + m g l - m g l \cos \theta + E_{pp_0} = c \text{ t}$$

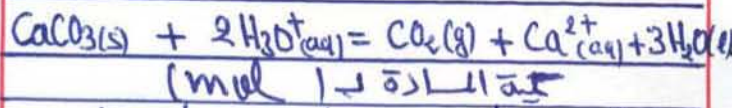
بإشتقاق الطرفين بالنسبة للزمن

$$m l^2 \cdot \frac{d\theta}{dt} \cdot \frac{d^2\theta}{dt^2} + 0 + m g l \frac{d\theta}{dt} \sin \theta = 0$$

$$\boxed{\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{l} \sin \theta = 0} \quad \text{ومنه:}$$

التمرين الثالث = (06) نقاط

1-1- مبدول، لتقدم:



نقطة	0	0	0	0
نقطة	$n_{01} = \frac{m_0}{M}$	$n_{02} = c_a V_a$	0	0
نقطة	$n_{01} - x(t)$	$n_{02} - 2x(t)$	$x(t)$	$x(t)$
نقطة	$n_{01} - x_m$	$n_{02} - 2x_m$	x_m	x_m

1-1- إثبات أن: $m(t) = m_0 - 10 \cdot [\text{Ca}^{2+}]$
 لدينا مبدول، لتقدم وفي المثلث المتكافئة:

$$h(t) = n_{01} - x(t) \quad \dots (1)$$

$$[\text{Ca}^{2+}] = \frac{x(t)}{V_a} \quad \dots (2)$$

من العلاقة (1) و (2) نجد:

$$m(t) = m_0 - M(\text{CaCO}_3) \cdot V_a \cdot [\text{Ca}^{2+}]$$

$$m(t) = m_0 - 10[\text{Ca}^{2+}] \quad \text{(ت.ع.)}$$

2-1- حساب x_m والتفاعل المتكافئ:

$$m_f(\text{CaCO}_3) \neq 0 \quad \dots -05-$$

وعليه التفاعل المتكافئ هو H_3O^+ .

لدينا مبدول، لتقدم وفي المثلث المتكافئ:

$$n_f(\text{CaCO}_3) = n_{01} - x_m \Rightarrow x_m = n_{01} - n_f$$

$$x_m = \frac{m_{01} - m_f}{M_{\text{CaCO}_3}} \quad \text{وعليه:}$$

$$x_m = \frac{2,0 - 1,50}{100} \quad \text{(ت.ع.)}$$

$$x_m = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

من الشكل: $\theta_0 = 0,1 \text{ rad}$

والمعادلة الزمنية هي: $\theta = 0,1 \cos(\pi t)$

1-2- سلم رسم محور الزمن: $1 \text{ cm} \rightarrow 0,5 (s)$

لأن: $T_0 = 2 (s)$

للمسلم رسم محور السرعة الزاوية:

لدينا أكبر سرعة زاوية هي: $\frac{d\theta}{dt} = \mp \omega_0 \theta_0$

$$\left| \frac{d\theta}{dt} \right| = 0,1\pi = \frac{\pi}{10} \text{ rad/s}$$

إذنه: $1 \text{ cm} \rightarrow \frac{\pi}{20} \text{ rad/s}$

1-3- من عبارة ω_0 و T_0 : $g = l \cdot \omega_0^2$

$$= 1 \times 10 = 10 \text{ m/s}^2 \Rightarrow g = 10 \text{ m/s}^2$$

1-4- بتطبيق القانون الثاني

لنبتون على الكرة في مربع سطحي أو مني تغيره غالبية:

$$\vec{p} + \vec{T} = m \cdot \vec{a}$$

بالنقاط على المحور الناطي

$$T - p = m \cdot a_n = m \cdot \frac{v^2}{l}$$

حيث: v هي سرعة الجسم في وضع متوازن

$$v = \frac{d\theta}{dt} \cdot l = \omega_0 \cdot \theta_0 \cdot l$$

$$v^2 = \omega_0^2 \cdot \theta_0^2 \cdot l^2 = 10 \times 0,01$$

$$v^2 = 0,1 \text{ (m/s)}^2$$

وبالتالي:

$$T = mg + m \cdot a_n$$

$$= 1 + 0,1 \times 0,1 \Rightarrow T = 1,01 \text{ N}$$

10- إحدائيه نقطة، لتقاؤ (E):

بإستعمال طريقة المعادلات المتوازنة

$$E(V_{DE}, PH_E) \Rightarrow E(10ml, PH_E=7)$$

11- التأكسد من C_a : عند نقطة التقاؤ

$$C_a V_a = C_b V_{bE} \Rightarrow C_a = \frac{C_b V_{bE}}{V_a}$$

$$C_a = \frac{0.1 \cdot 10}{10} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ ومنه:}$$

* إختيارات أن الحصة $(H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)})$ متعادلة:

1- ط- طائفة $PH_E = 7$ فإنه تفاعل تم بينه
تضاد قوي وأساس قوي

2- ط- ط $V_b = 0ml$ يكون $PH = 1$

$$[H_3O^+] = 10^{-1} = C_a \text{ وعليه:}$$

$$\varphi = 100\%$$

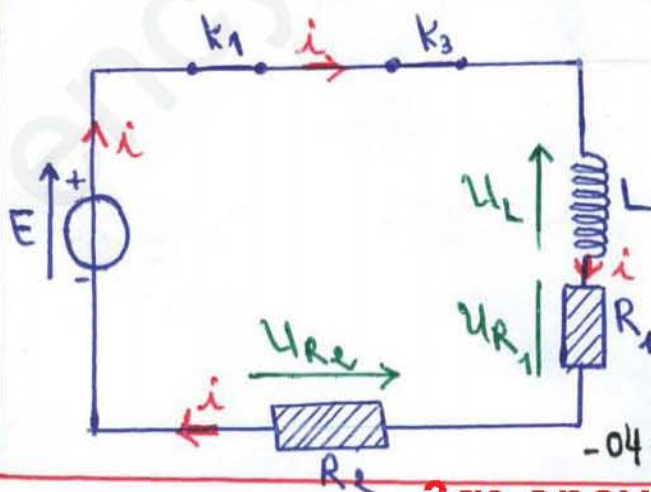
- الجزء الثاني = (نقاط)

- الترتيب التحليلي = (نقاط)

I - التجربة 04:

1- قد يدعى تيارا والتيارات I_R و I_L :

$$R_1 = R_2 = R = 2\Omega \text{ لدينا}$$



10- حساب التركيز المولي C_a :

$$n_{O_2} - 2x_m = 0 \Rightarrow C_a = \frac{2x_m}{V_a} = \frac{2 \cdot 5 \cdot 10^{-3}}{0.1}$$

$$C_a = 0.1 \text{ mol/L} \text{ وعليه:}$$

13- حساب $V_{Ca^{2+}}(t)$:

$$V_{Ca^{2+}}(t) = \frac{dn_{Ca^{2+}}(t)}{dt} \text{ لدينا:}$$

لكن لدينا متعة أخرى:

$$m(t) = m_0 - 10[Ca^{2+}] \Rightarrow \frac{dm(t)}{dt} = -10 \frac{d[Ca^{2+}]}{dt}$$

$$\frac{d[Ca^{2+}]}{dt} = -\frac{1}{10} \cdot \frac{dm(t)}{dt} \text{ وعليه:}$$

$$V_{Ca^{2+}}(t) = -\frac{V_a}{10} \cdot \frac{dm(t)}{dt} \text{ ومنه:}$$

$$V_{Ca^{2+}}(t) = -\frac{0.1}{10} \cdot \left(\frac{40 - 0}{40} \right) \text{ وعليه:}$$

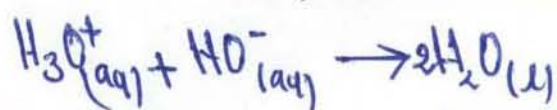
$$V_{Ca^{2+}}(t) = -0.001 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \text{ ومنه:}$$

14- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$:

$$m(t_{1/2}) = \frac{m_0 + m_f}{2} = \frac{2 + 1.50}{2} = 1.75 \text{ g}$$

- بالإسقاط على محور الأزمنة نجد: $t_{1/2} = 18 \text{ (s)}$

II - 1- معادلات تفاعل المعايرة:



2- 11- تروية التقاؤ (E): هي نقطة التي يكون فيها
المعول (المعاير) والمحلول (المعاير) في حالة
أحدهما لا يوجد متفاعل معه.

12- تقدير المتغيرات:

- المنحنى (1): التوزيع طرفي لنقاط الأورجين (المقاومة المكافئة) لأنه:

$$U_{Req}(t=0) = R_{eq}(t=0) = 0$$

$$U_{Req}(t \rightarrow +\infty) = R_{eq} I_0$$

- المنحنى (2): التوزيع طرفي لو شعبة لأن: التوزيع طرفي الوشعبة يتناقص

$$U_L(t=0) = U_{Lmax}$$

$$U_L(t \rightarrow +\infty) = 0$$

13- إيجاد المعادلات التفاضلية: بتطبيق قانون

جمع التوترات فيه:

$$U_L(t) + U_{Req}(t) = E \Rightarrow L \frac{di}{dt} + (R_1 + R_2)i = E$$

$$i = \frac{U_{Req}}{R_{eq}}$$

ونعلم أنه:

$$\frac{di}{dt} = \frac{1}{R_{eq}} \cdot \frac{dU_{Req}}{dt} \quad \text{و} \quad U_L = L \frac{di}{dt}$$

$$\frac{dU_{Req}}{dt} + \frac{R_{eq}}{L} U_{Req} = \frac{R_{eq}}{L} E$$

ومنه:

--- (I)

14- إيجاد a, b و p:

$$U_{Req}(t) = b - a e^{pt} \quad \dots (1)$$

$$\frac{dU_{Req}(t)}{dt} = -a p e^{pt} \quad \dots (2)$$

نوض (1) و (2) في (I):

$$\begin{cases} b = E \\ p = -\frac{R_{eq}}{L} \end{cases}$$

$$U_{Req}(0) = b - a = 0 \quad \text{وعند اللحظة } t=0$$

$$E = a$$

ومنه:

$$U_{Req}(t) = E \left(1 - e^{-\frac{R_{eq}}{L} t} \right)$$

15- استخراج عبارة $U_L(t)$:

$$\frac{dU_{Req}}{dt} = \frac{E \cdot R_{eq}}{L} \cdot e^{-\frac{R_{eq}}{L} t}$$

لدينا

$$U_L(t) = \frac{L}{R_{eq}} \cdot \left(\frac{E \cdot R_{eq}}{L} \cdot e^{-\frac{R_{eq}}{L} t} \right)$$

وأنه:

$$U_L(t) = E \cdot e^{-\frac{R_{eq}}{L} t}$$

16- تقدير E و L:

$$E = 10V$$

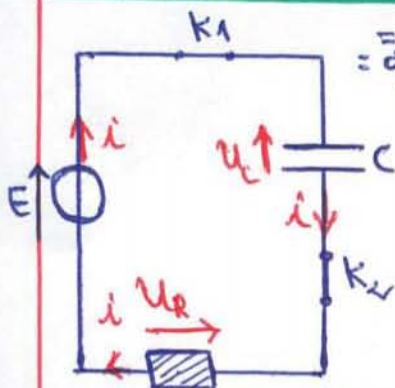
منه البيان (1) أو (2):

$$L = \tau \cdot R_{eq} = 2,4 \cdot 10^{-3} \cdot 4$$

منه البيان (1):

$$\Rightarrow L = 9,6 \cdot 10^{-3} H = 9,6 mH$$

* التجربة الثانية:



1- كتابة المعادلة التفاضلية:

بتطبيق قانون جمع التوترات:

$$U_L(t) + U_R(t) = E$$

$$U_C + R i = E$$

ومنه: باستقاة العبارة السابقة:

$$\frac{dU_C}{dt} = \frac{R}{C} i \quad \text{و} \quad \frac{dU_L(t)}{dt} + R \frac{di}{dt} = 0$$

$$\frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{RC} i(t) = 0$$

2- استخراج عبارة البيانية للمنحنى:

البيان خط مستقيم يمر من المبدأ معادته من الشكل:

$$\frac{di}{dt} = a i \quad \dots (1)$$

حيث: a: ميل الخط البياني

3- تقدير سعة المكثف C:

بالمطابقة بين (1) و (1) أعلاه:

$$a' = -\frac{1}{RC}$$

بالتوقيع للجميع
في شهادة الجالوريا دورة
صيف 2019 م

$$C = -\frac{1}{Ra} = -\frac{1}{-0.5 \cdot 10^5 \times 2} \text{ ومنه:}$$

$$C = 10 \mu F \text{ إذن:}$$

14- حساب الطاقة المخزنة في المكثف:

$$E_{emax} = \frac{1}{2} \cdot C \cdot E^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10^2 = 500 \mu J$$

$$E_{emax} = 500 \mu J \text{ إذن:}$$

* التجربة الثالثة =

1- حساب قيمة الشحنة الكهربائية q:

$$q = C \cdot E = 50 \cdot 10^{-3} \times 12 \text{ نعلم أن:}$$

$$q = 0.6 C \text{ ومنه:}$$

2- حساب قيمة التيار I:

$$I_0 = \frac{q}{\Delta t} = \frac{0.6}{35} = 0.017 A \text{ لدينا}$$

2- حساب مقدار التغير في الطاقة الكامنة

$$= E_{pp} \text{ الثقالية}$$

$$\Delta E_{pp} = m \cdot g \cdot R = 0.523 \cdot 9.8 \cdot 31 \times 10^{-2}$$

$$\Delta E_{pp} = 1.58 J \text{ ومنه:}$$

3- حساب قيمة الطاقة الكهربائية المعولة للمحرك:

$$E_e = E_e(i) - E_e(f) = \frac{1}{2} C (U^2 - u^2) \text{ نعلم أن:}$$

$$= \frac{50 \cdot 10^{-3}}{2} \cdot (12^2 - 3.1^2) = 3.36 J$$

4- حساب مردود المحرك =

$$\eta = \frac{E_m}{E_e} \times 100 = \frac{1.58 \cdot 100}{3.36} = 47.02\%$$

الموضوع الثاني

$$\vec{CC} < \vec{DD} \Rightarrow \frac{\vec{CC}}{\Delta t} < \frac{\vec{DD}}{\Delta t}$$

$$V_A < V_P \text{ و } V_{D \rightarrow M} < V_{C \rightarrow M}$$

لدينا

4-1- شروط الحصول على حركة دائرية منتظمة:

يجب أن يكون المسار دائري وسرعة ابتدائية غير معدومة ووجود قوة ماذية مركزية حاملة غوري على حامل شعاع السرعة $(\vec{F} \perp \vec{V})$.

4-2- العبارة الشعاعية لتسارع حركة مركز عطالة القمر إلى مطناعي:

$$\vec{a}_G = \vec{a}_n = \frac{v^2}{r} \cdot \vec{n}$$

4-3- العبارة الشعاعية لقوة جذب الأرض (T) للقمر إلى مطناعي (S):

$$\vec{F}_{T/S} = G \cdot \frac{m_s \cdot M_T}{r^2} \cdot \vec{n}$$

4-4- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع الجيومركز نعتبره غاليلبي:

$$\sum \vec{F}_{T/S} = m_s \cdot \vec{a}_G$$

$$G \cdot \frac{m_s \cdot M_T}{r^2} \cdot \vec{n} = m_s \cdot \frac{v^2}{r} \cdot \vec{n}$$

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{r}}$$

وعليه:

* عبارة الدور $T =$ طول الدور من دورة واحدة

$$T = \frac{2\pi \cdot r}{v} = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{r^3}{G \cdot M_T}}$$

الجزء الأول: (14 نقطة)

1- التمرين الأول: (4 نقاط)

1- طبيعة مسار القمر إلى مطناعي Sputnik عبارة عن قطع ناقص (إهليلبي) والأرض تقع في إحدى محوريه $(F_1 \text{ أو } F_2)$.

2- لمثل الطول $2a$: المحور الكبير وقطع المحور الصغير

* حساب طول نصف المحور الكبير

$$a = \frac{r_A + r_P}{2} = \frac{7330 + 6610}{2}$$

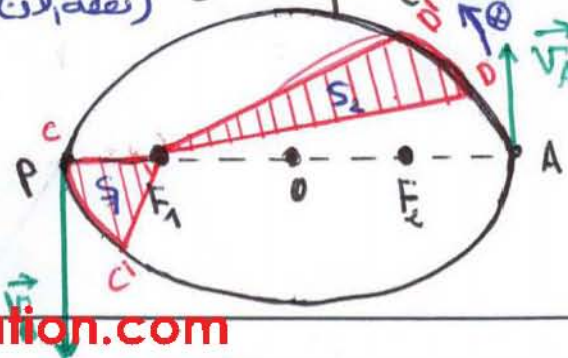
$$\Rightarrow a = 6970 \text{ km}$$

3- حسب القانون الثاني لتكبير انحنى

تطبيقه على الأقمار إلى مطناعية والذي ينص على أن الشعاع الواصل بين مركز الأرض ومركز القمر يمسح مسارات متساوية فلاه مبالاة زمنية متساوية، هذا يدل على أنه سرعة القمر تتغير على مساره الإهليلبي كلما اقتربت من الأرض تزداد سرعة

اذن: V_P سرعة أعظمية عند الموضع P (نقطة الرأس الأقرب) (نقطة الحضيض)

و: V_A سرعة أصغرية عند الموضع A (نقطة التبع موضح على الشكل: الرأس البعيد (نقطة الأوج))



* بالنسبة للقمر = Cosmos

$$r^3 = \frac{T^2}{K} \Rightarrow r = \left(\frac{T^2}{K} \right)^{1/3}$$

$$\Rightarrow r = 2,5384 \cdot 10^7 \text{ m}$$

* حساب R :

$$R = r - R_T = 2,5384 \cdot 10^7 - 6380 \cdot 10^3$$

$$R = 1,9004 \cdot 10^7 \text{ m}$$

المرحلة الحسابية	Alsat 1	Cosmos	Astra
$T (10^3 \text{ s})$	5,956	40,440	86,61
$r (10^7 \text{ m})$	0,708	2,5384	4,203
$R (10^7 \text{ m})$	0,070	1,9004	3,565
$\frac{T^2}{r^3} (\text{s}^2/\text{m}^3)$	$9,99 \cdot 10^{-14}$	$9,99 \cdot 10^{-14}$	$9,99 \cdot 10^{-14}$

* حساب كتلة الأرض M_T :

$$K = \frac{4\pi^2}{GM_T}$$

$$M_T = \frac{4\pi^2}{K \cdot G} = \frac{40}{667 \cdot 10^{-11} \cdot 9,99 \cdot 10^{-14}}$$

$$\Rightarrow M_T = 5,91 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

4-5. استنتاج القانون الثالث لكبلر

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{r^3}{G \cdot M_T}} \Rightarrow \frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_T}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{T^2}{r^3} = K \right) \text{ (ثابت كبلر)}$$

-5

5-1. إتمام الجدول :

لأن Astra قمر جيوسنكروماني دورته مساوية لدور الأرض حول نفسها أي : $1 \text{ jour} = 23 \text{ h } 56 \text{ m}$

$$T_{\text{Astra}} = 86160 (\text{s})$$

$$= 86,16 \cdot 10^3 (\text{s})$$

- حساب نصف القطر المداري لـ Astra :

$$r = R_T + R \Rightarrow r_{\text{Astra}} = 3,565 \cdot 10^7 + 6380 \cdot 10^3$$

$$\Rightarrow r_{\text{Astra}} = 4,203 \cdot 10^7 \text{ m}$$

- من النتائج الخاصة بـ Astra نستطيع حساب

$$\text{ثابت كبلر : } \frac{T^2}{r^3} = K \text{ ، أدناه : } \frac{T^2}{r^3} = 9,99 \cdot 10^{-14} \frac{\text{s}^2}{\text{m}^3}$$

$$K = 9,99 \cdot 10^{-14} \text{ s}^2/\text{m}^3 \text{ وعليه}$$

* بالنسبة للقمر Alsat 1 :

* حساب الدور T :

$$T_{\text{Alsat 1}} = \sqrt{K \cdot r^3} = 5,956 \cdot 10^3 (\text{s})$$

* حساب R :

$$R_{\text{Alsat 1}} = r - R_T = 0,708 \cdot 10^7 - 6380 \cdot 10^3$$

$$R_{\text{Alsat 1}} = 0,07 \cdot 10^7 \text{ m}$$

ومنه: $(I) \dots RC \frac{di(t)}{dt} + i(t) = 0$

3- إيجاد عبارة كلاهما α و A :

$i(t) = A \cdot e^{\alpha t} \dots (1)$

$\frac{di}{dt} = \alpha A e^{\alpha t} \dots (2)$

نفرض (1) و (2) في المعادلة (I) نجد:

$RC \alpha A e^{\alpha t} + A e^{\alpha t} = 0 \Rightarrow$

$A e^{\alpha t} (RC \alpha + 1) = 0 \Rightarrow \alpha = -\frac{1}{RC}$

وقد: $i(t=0) = I_0 = \frac{E}{R}$ ، $t=0$ يكون:

$i(t=0) = A e^0 = I_0 \Rightarrow A = I_0$

وعليه: الحل هو: $i(t) = \frac{E}{R} \cdot e^{-\frac{1}{RC}t}$

4-4 العلاقة البيانية: المخطط البياني خط مستقيم

معادلة خط التلوي: $\ln i = A \cdot t + B$

حيث: A (معامل توهيد): $A = \frac{-4,6}{2,6 \times 0,2}$

$\begin{cases} A = -8,84 \text{ s}^{-1} \\ B = -4,6 \end{cases}$

ومنه:

ب- إيجاد كلاهما E و C و C_1 :

لدينا العلاقة (III) نجد:

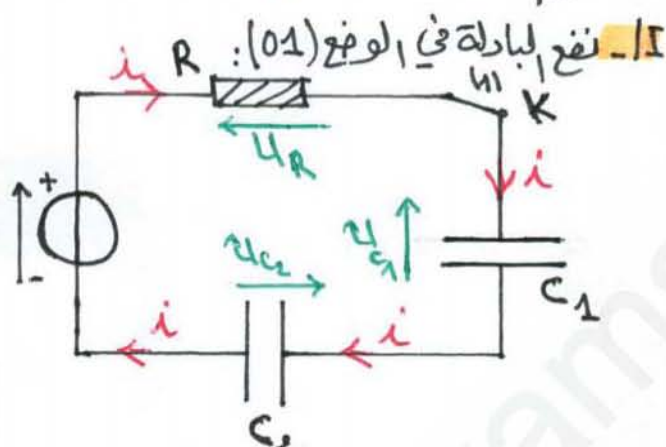
$\ln i(t) = -\frac{1}{RC} t + \ln \frac{E}{R}$

بالمطابقة بين العلاقة النظرية والبيانية نجد:

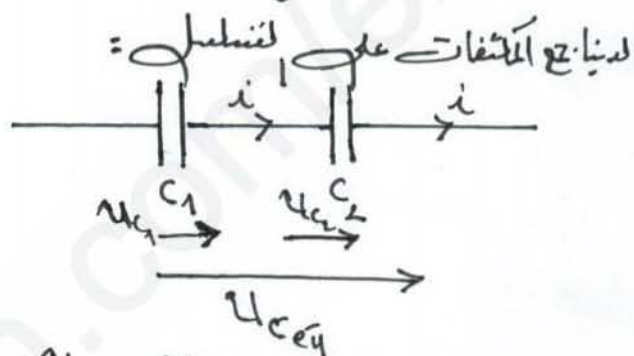
$\begin{cases} -\frac{1}{RC} = A = -8,84 \text{ (s}^{-1}) \\ \ln \frac{E}{R} = -4,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \tau = 0,113 \text{ (s)} \\ E = 10 \text{ V} \end{cases}$

3-3

مل التمرين: 2: (النقاط)



1-1- إيجاد C_{eq} : $C_{eq} = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$



$\begin{cases} U_{Ceq} = U_{C1} + U_{C2} \\ i = \frac{dq}{dt} = \frac{dq_1}{dt} = \frac{dq_2}{dt} \end{cases}$

أي: $\begin{cases} \frac{q_{eq}}{C_{eq}} = \frac{q_1}{C_1} + \frac{q_2}{C_2} \\ q_{eq} = q_1 = q_2 \end{cases}$

ومنه: $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow C_{eq} = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$

12- بتطبيق قانون كيرشوف التوترات نجد:

$U_{C1}(t) + U_{C2}(t) + U_R(t) = E$

$U_{Ceq}(t) + U_R(t) = E$

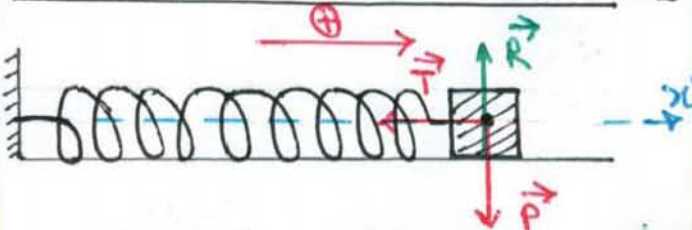
$\frac{q(t)}{C_{eq}} + R \cdot i(t) = E$

وعليه: $\frac{1}{C_{eq}} \cdot \frac{dq(t)}{dt} + R \cdot \frac{di(t)}{dt} = 0$

ملحوظة: (06 نقلا) - ملحق التمرين الثالث:

1- المربع المناسب لدراسة الحركة (جسم (د) هو مربع سطحي أرضي نعتبره عطاليا (غالبيا) والفرصة التي نمتلكها من تطبيق قوانينه بنوتته يجب أن تكون مدة حركته صغيرة جدا أمام مدة دوران الأرض حول نفسها.

2- 1- تمثيل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (د):



جيباء: $\vec{P} = m\vec{g}$ - قوة ثقل -
 $\vec{R}$ - قوة تأثير سطح على الجسم (د)
 $\vec{T}$ - قوة تأثير اسطوانة على الجسم (د).

2- ايجاد المعادلة التفاضلية للحركة: بتطبيق قانون الثاني لنيوتن على المحلة (جسم (د) في مربع سطحي أرضي نعتبره عطاليا نجد:

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m\vec{a}_G$$

بالإسقاط على المحور (x) نجد:

$$-Kx = m \cdot \frac{d^2x}{dt^2} \Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{K}{m}x = 0$$

هذه معادلة تفاضلية من الرتبة الثانية

3- عبارة ω_0 بدلالة m و K

$$\begin{cases} x(t) = x_m \cdot \cos(\omega_0 t + \varphi) \\ v(t) = \frac{dx}{dt} = -x_m \omega_0 \sin(\omega_0 t + \varphi) \\ a(t) = \frac{d^2x}{dt^2} = -x_m \omega_0^2 \cdot \cos(\omega_0 t + \varphi) \end{cases}$$

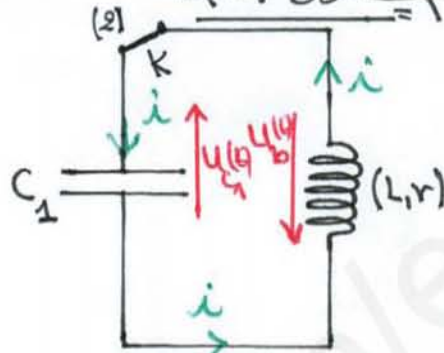
بالقويضة في المعادلة التفاضلية نجد:

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{K}{m}}$$

$$\begin{cases} C_{eq} = \frac{\tau}{R} = 100 \mu F \\ C_1 = \frac{C_2 \cdot C_{eq}}{C_2 - C_{eq}} = \frac{200 \cdot 100}{200 - 100} \end{cases}$$

$$C_1 = 200 \mu F \text{ ومنه:}$$

II - البادلة في النوع (II):



1- المعادلة التفاضلية بدلالة q(t):

بتطبيق قانون جمع لتوترات نجد:

$$U_{C1}(t) + U_L(t) = 0 \Rightarrow L \frac{di}{dt} + r i(t) + \frac{q(t)}{C_1} = 0$$

$$\frac{d^2q(t)}{dt^2} + \frac{r}{L} \frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{L \cdot C_1} q(t) = 0 \text{ ومنه:}$$

هذه المعادلة التفاضلية من الرتبة الثانية حلها خارج البرنامج.

$$T = 2 \times 0,05 = 0,1 (s) \text{ 2- قيمة شبه الدور } T$$

$$T = T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi \sqrt{L C_1} \text{ 3- قيمة ذاتية الوتعة } L$$

$$L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 \cdot C_1} = \frac{(0,1)^2}{40 \cdot 2 \cdot 10^{-4}} \text{ ومنه:}$$

$$L = 1,25 H \text{ إذن:}$$

4-9- حفظ الإهتزازات = اهتزازات حرة مقاومة
عندما تختل الحركة تفقد جزء من طاقتها بفعل
الإهتزازات.

1- المعادلة التفاضلية للحركة: $\Sigma \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_G$

وعليه: $\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} + \vec{f} = m \vec{a}_G$
بالإسقاط على المحور العمودي (x, y) نجد:

$$\frac{d^2 x(t)}{dt^2} + \frac{k}{m} x(t) - \frac{f}{m} = 0$$

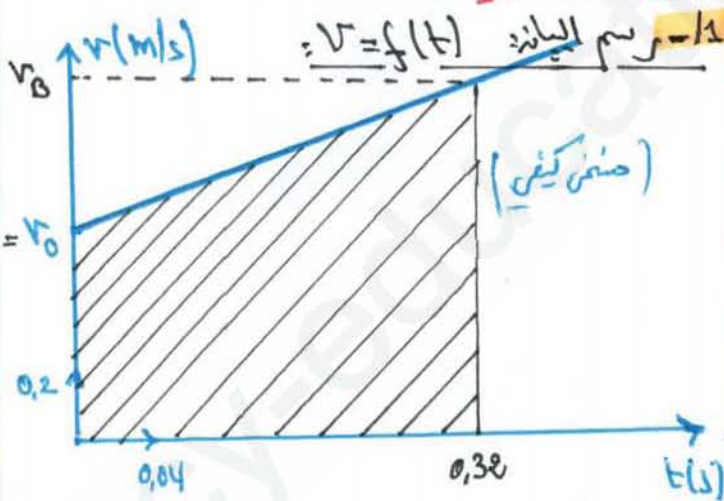
2- هذه المسألة - $T_0 = T = 0.4 (s)$

* النبضة الناتجة $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = 5\pi (rad/s)$

* الكتلة $m = \frac{k}{\omega_0^2} = \frac{20}{25\pi^2} = 80g$

* المطال الأعظم: x_m و $x(t=0)$: $x_m = 10cm$

الجزء الثاني



2- طبيعة حركة الميم (s) : حركة مستقيمة متغيرة بانتظام
(متسارعة بانتظام) لأن $(a.v > 0)$

* قيمة $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 3.9 m/s^2$

3- قيمة v_0 : $v_0 = 0.60 m/s$: $t=0$: v_0 : $v_0 = 0.60 m/s$

15- تحديد φ :

لدينا: $\cos \varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0$
 $x(t=0) = x_m \cos \varphi$

وعليه: $\varphi = 0 + 2\pi k (k \in \mathbb{N})$

ومنه المطال هو: $x(t) = x_m \cdot \cos(\omega_0 t)$

4- عبارة الدور الذاتي: T_0

$T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}$

* إبعاد ومرتبة: باستعمال التمثيل بعدد

$[T_0] = \frac{[m]}{[k]}^{1/2}$ و $[k] = \frac{[F]}{[x]} = \frac{[m] \cdot [a]}{[x]}$

ومنه: $[k] = [M] \cdot [T]^{-2}$

وعليه: $[T_0] = \frac{[M]^{1/2}}{[M]^{1/2} \cdot [T]^{-2}} = [T]$

ومنه: وحدة T_0 من وحدة الزمن.

3- إثبات أن الطاقة الكلية للحركة (مجم + نابض)

ثابتة.

$E_c(t) + E_p(t) = \frac{1}{2} m v^2(t) + \frac{1}{2} k x^2(t)$

أي: $\frac{1}{2} m \omega_0^2 x_m^2 \sin^2(\omega_0 t + \varphi) +$

$\frac{1}{2} k x_m^2 \cos^2(\omega_0 t + \varphi) = \frac{1}{2} k x_m^2$

حيث: $\omega_0 = \frac{k}{m}$

$\cos^2(\omega_0 t + \varphi) + \sin^2(\omega_0 t + \varphi) = 1$

وعليه: الطاقة الكلية للحركة (مجم + نابض)

(الطاقة الميكانيكية) محفوظة مما كانه الزمن

أي: $E_c(t) + E_p(t) = \frac{1}{2} k x_0^2$

$= c \text{ ste}$

ج- حساب المسافة AB بطريقتين:

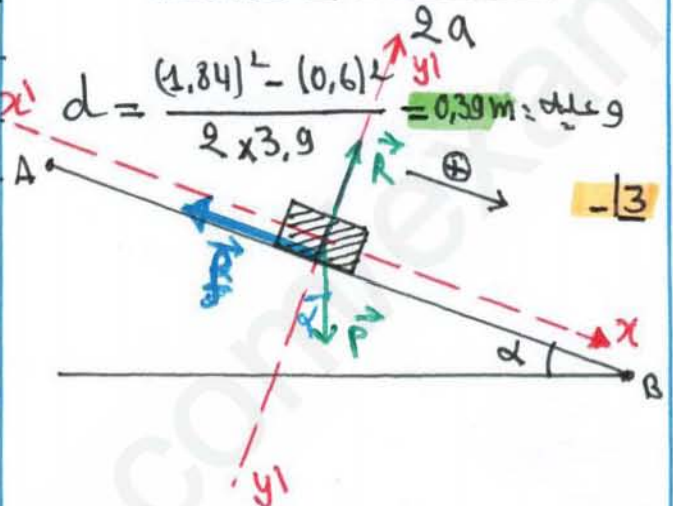
ط- حساب مقاومة شدة منحرف:

$$d = AB = \frac{(0,6 + 1,84) \cdot 0,32}{2} = 0,39 \text{ m}$$

$$V_B^2 - V_A^2 = 2a \cdot d \Rightarrow \text{ط-ا لينا:}$$

$$d = AB = \frac{V_B^2 - V_A^2}{2a}$$

$$d = \frac{(1,84)^2 - (0,6)^2}{2 \times 3,9} = 0,39 \text{ m} \text{ وعليه:}$$



ب- تطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (س) في صرح سطحي رأسي لتقدير عطايتا نجد:

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m \vec{a} \Rightarrow mgsin\alpha - f = ma$$

$$a = gsin\alpha - \frac{f}{m} \text{ وعليه:}$$

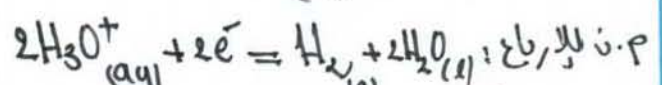
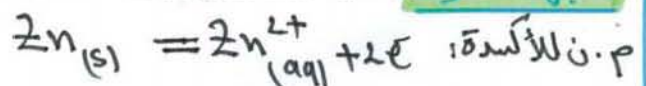
$$f = m(gsin\alpha - a) \quad * \text{ لإيجاد } f$$

$$f = 0,08(9,81 \times 0,5 - 3,9) = 0,08 \text{ N}$$

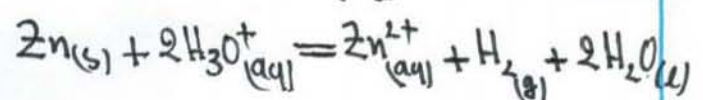
* الجزء الثاني: (06 نقاط):

* الترتيب الترميمي: (06 نقاط)

* الجزء الأول: 1- معادلة التفاعل:



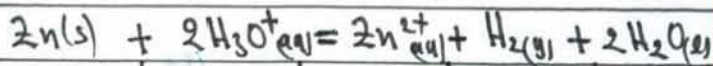
- معادلة الأكسدة الإجمالية:



ج- حساب المسافة AB بطريقتين:

$$*n_0(Zn) = \frac{m}{M} = \frac{0,05}{65,4} = 7,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol.}$$

$$*n_0(H_3O^+) = [H_3O^+] \cdot V = 10^{-pH} \cdot V \\ = 10^{-2} \cdot 0,5 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.}$$



$$7,6 \cdot 10^{-4} \quad 5 \cdot 10^{-3} \quad 0 \quad 0 \quad \text{بؤزة}$$

$$7,6 \cdot 10^{-4} \cdot x(4) \quad 5 \cdot 10^{-3} \cdot 2x(4) \quad x(t) \quad x(t) \quad \text{بؤزة}$$

$$7,6 \cdot 10^{-4} - x_m \quad 5 \cdot 10^{-3} - 2x_m \quad x_m \quad x_m \quad \text{بؤزة}$$

$$\begin{cases} 7,6 \cdot 10^{-4} - x_m = 0 \\ 5 \cdot 10^{-3} - 2x_m = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_m = 7,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \\ x_m = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \end{cases}$$

$$\text{وعليه التفاعل المحدود هو } Zn_{(s)} \text{ وقيمة } x_m = 7,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{الأعطى: } x_m = 7,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{ج- حساب: } V_f(H_2) \text{ و } pH \text{ عند نهاية التفاعل:}$$

$$\begin{cases} n_f(H_2) = \frac{V_f(H_2)}{V_M} \\ [H_3O^+]_f = \frac{5 \cdot 10^{-3} - x_m}{V} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_f(H_2) = x_m \cdot V_M \\ [H_3O^+]_f = \frac{5 \cdot 10^{-3} - 7,6 \cdot 10^{-4}}{0,5} \end{cases}$$

$$\text{و عند: } V_f(H_2) = 7,6 \cdot 10^{-4} \cdot 24 = 1,82 \cdot 10^{-2} \text{ (l)}$$

$$[H_3O^+]_f = 8,48 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$$

$$\begin{cases} V_f(H_2) = 18,2 \text{ ml} \\ pH = -\log[H_3O^+]_f = 2,07 \end{cases} \text{ وهذه:}$$

$$\text{ج- رسم المنحنى: } V(H_2) = f(t) \text{ (لاحظ الشكل)}$$

$$\text{على المحور: } (-0,7 - 0,7)$$

$$t = 15 \text{ min}$$

$$\text{ب- ينتهي التفاعل عند اللحظة } t = 15 \text{ min}$$

$$V_{H_2}(t = 15 \text{ min}) < V_f(H_2) = 18,2 \text{ ml}$$

الجزء الثاني:

1- الرمز الإصطلاحي للعود: $\ominus Zn/Zn^{2+} // Pb^{2+}/Pb \oplus$

2- عبارة كسر التفاعل في الحالة الابتدائية: Q_{rx}

$$Q_{rx} = \frac{[Zn^{2+}]_i}{[Pb^{2+}]_i} = \frac{0,5}{0,5} = 1 < K$$

معائن: $Q_{rx} < K$ ، لأنه الحالة تتطور تلقائياً في الاتجاه المباشر.

3- جدول تقدم التفاعل:

معادلات التفاعل	$Zn(s) + Pb^{2+}(aq) = Zn^{2+}(aq) + Pb(s)$				
كمية المادة بـ (mol)	التقدم				
حالة الحالة الكيميائية					
حالة الحالة الكيميائية	$\chi = 0$	$\frac{m_0(Zn)}{M}$	C.V	C.V	$\frac{m_0(Pb)}{M}$
حالة الحالة الكيميائية	$\chi(t)$	$\frac{m_0}{M} - \chi(t)$	$CV - \chi(t)H$	$CV + \chi(t)H$	$\frac{m_0(Pb)}{M} + \chi(t)H$
حالة الحالة الكيميائية	χ_f	$\frac{m_0}{M} - \chi_f$	$CV - \chi_f$	$CV + \chi_f$	$\frac{m_0(Pb)}{M} + \chi_f$

14- حساب كمية الكهرباء الأعطية: Q_{max} التي ينتجها العود:

$$\begin{cases} 7,6 \times 10^{-4} - \chi_m = 0 \\ 0,25 - \chi_m = 0 \end{cases}$$

حساب χ_m بفرض Zn معد: $7,6 \times 10^{-4} - \chi_m = 0$
 بفرض Pb^{2+} معد: $0,25 - \chi_m = 0$

وهذه التفاعل المعد هو Zn وقيمة: $\chi_m = 7,6 \times 10^{-4} mol$

$$Q_{max} = Z \cdot \chi_m \cdot F \Rightarrow Q_m = 2 \times 7,6 \cdot 10^{-4} \cdot 96500$$

$$\Rightarrow Q_m = 146,7 C$$

15- حساب مدة اشتغال العود Δt_m :

$$\begin{cases} Q_m = I \cdot \Delta t_m \\ I = \frac{E}{R} = \frac{2}{200} = 0,01 A \end{cases}$$

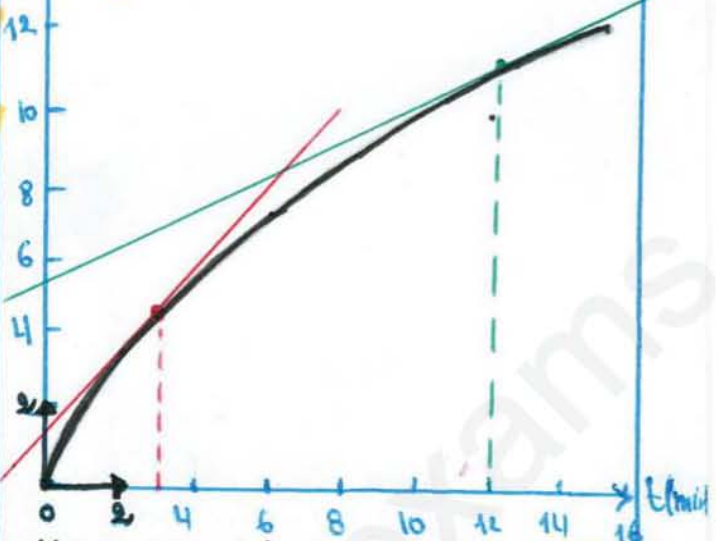
$$\Delta t_m = \frac{Q_m}{I} = \frac{146,7}{0,01} = 14670 s = 4,075 h$$

إتضح تصحيح الموضوع الكثافي

وبالتوفيق في شهادة بكالوريا

دورة مايو 2019

$V_{H_2}(ml)$



13- تعيين زمن نصف التفاعل: $t_{1/2}$ ، هو المدة الزمنية اللازمة لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي أي: $\chi(t_{1/2}) = \frac{\chi_m}{2}$ وعليه:

$$V_{H_2}(t_{1/2}) = \frac{V_{H_2}(t)}{2} = \frac{18,2}{2} = 9,1 ml$$

بالإسقاط على محور الأزمنة نجد $t_{1/2} = 8 min$

15- حساب: $V_{vel}(t=3min)$ ، $V_{vel}(t=12min)$

لدينا: منه جدول تقدم وفي الحالة التلقائية:

$$\chi_{H_2}(t) = \chi(t) = \frac{V_{H_2}(t)}{V_M} \Rightarrow V_{vel}(t) = \frac{1}{V} \cdot \frac{d\chi}{dt}$$

$$V_{vel}(t) = \frac{1}{V \cdot V_M} \cdot \frac{dV_{H_2}(t)}{dt}$$

$$\begin{cases} V_{vel}(t=3min) = 1,02 \cdot 10^{-4} mol \cdot l^{-1} \cdot min^{-1} \\ V_{vel}(t=12min) = 3,75 \cdot 10^{-5} mol \cdot l^{-1} \cdot min^{-1} \end{cases}$$

16- تقدير المجهري لتطور سرعة التفاعل:

نلاحظ أن السرعة العجمية للتفاعل تتناقص بمرور الزمن وهذا يرجع إلى نقص المتفاعلات (نقص تركيز المتفاعلات أي عدد الأفراد في وحدة الحجم أقل).