C: NS30

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي
كتابة الدولة المكلفة بالتعليم المدرسي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
-الدورة العادية 2008-
الموضوع

المادة:	الفيزياء والكيمياء	المعامل:	7
الشعب(ة):	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب)	مدة الإنجاز:	4 س

R

لا يسمح باستعمال الآلة الحاسبة القابلة للبرمجة أو الحاسوب.

يضم هذا الموضوع تمرينا في الكيمياء وأربعة تمارين في الفيزياء:

الكيمياء	:	– دراسة حمض البنزويك.	(4,75 نقطة)
		– تغطية قطعة من الفولاذ بطبقة من القصدير.	(2,25 نقطة)
فيزياء 1	:	التأريخ بطريقة الأورانيوم– الثوريوم .	(2,25 نقطة)
فيزياء 2	:	تحديد معامل التحريض لوشيعة مكبر الصوت.	(5,25 نقطة)
فيزياء 3	:	نمذجة قوة احتكاك مائع	(2,5 نقطة)
فيزياء 4	:	نواس اللي لكفانديش.	(3 نقطة)

المـــــادة :	الفيزياء والكيمياء
الشعـــب(ة):	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب)

كيمياء (7 نقط) : الجزءان (1) و(2) مستقلان .

الجزء الأول: دراسة محلول حمض البنزويك.

يستعمل حمض البنزويك C_6H_5COOH كمادة حافظة في صناعة المواد الغذائية ، وهو جسم صلب أبيض اللون.
يهدف هذا الجزء إلى دراسة تفاعل حمض البنزويك مع الماء و مع محلول هيدروكسيد الصوديوم.
نحضر محلولا مائيا لحمض البنزويك بإذابة كتلة m من حمض البنزويك في الماء المقطر للحصول على حجم $V = 100\,mL$ تركيزه $c_a = 0{,}1\,mol.L^{-1}$.

معطيات: الكتلة المولية لحمض البنزويك : $M = 122\,g.mol^{-1}$ ؛

الجداء الأيوني للماء عند درجة الحرارة $25^\circ C$: $Ke = 10^{-14}$.

1- تفاعل حمض البنزويك مع الماء.

نقيس pH محلول حمض البنزويك عند $25^0 C$ فنجد : $pH_1 = 2{,}6$ ؛

1-1. احسب الكتلة m.

1-2. اكتب معادلة تفاعل حمض البنزويك مع الماء.

1-3. أنشئ الجدول الوصفي لتطور المجموعة، واحسب نسبة التقدم النهائي τ للتفاعل. استنتج.

1-4. أعط تعبير خارج التفاعل $Q_{r,éq}$ عند التوازن بدلالة pH_1 و c_a . واستنتج قيمة ثابتة الحمضية pK_A للمزدوجة $C_6H_5COOH_{(aq)}/C_6H_5COO^-_{(aq)}$

2 - تفاعل حمض البنزويك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم

نصب في كأس حجما $V_a = 20\,mL$ من محلول حمض البنزويك ذي التركيز $c_a = 0{,}1\,mol.L^{-1}$ ونضيف إليه تدريجيا بواسطة سحاحة مدرجة محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $c_b = 5.10^{-2}\,mol.L^{-1}$.
عند إضافة الحجم $V_b = 10\,mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم، يكون pH المحلول الموجود في الكأس، عند درجة الحرارة $25^\circ C$ ، هو $pH_2 = 3{,}7$.

2-1. اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث عند مزج المحلولين.

2-2. احسب كمية المادة $n(HO^-)_V$ التي تمت إضافتها و كمية المادة $n(HO^-)_r$ المتبقية في المحلول عند نهاية التفاعل.

2-3. أوجد تعبير نسبة التقدم النهائي τ لهذا التفاعل بدلالة $n(HO^-)_V$ و $n(HO^-)_r$. استنتج.

الجزء الثاني : تغطية قطعة من الفولاد بطبقة من فلز القصدير:

الحديد الأبيض هو فولاد مغطى بطبقة رقيقة من القصدير ويستعمل خاصة في صناعة علب المصبرات نظرا لخاصياته الفيزيائية المتعددة.يهدف هذا الجزء إلى تحديد كتلة القصدير اللازمة لتغطية صفيحة من الفولاد بواسطة التحليل الكهربائي.

معطيات: المزدوجتان مختزل/مؤكسد المتدخلتان في هذا التحليل هما:

$Sn^{2+}_{(aq)}/Sn_{(s)}$ و $O_{2(g)}/H_2O_{(l)}$.

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

الكتلة المولية الذرية للقصدير : $M(Sn) = 118{,}7\ g.mol^{-1}$

نغمر الصفيحة الفولادية كليا في محلول كبريتات القصدير $Sn^{2+}_{aq} + SO^{2-}_{4\ aq}$ ؛ ثم ننجز التحليل الكهربائي لهذا المحلول بين إلكترود مكون من الصفيحة الفولادية و إلكترود من الغرافيت.

1- هل يجب أن تكون الصفيحة الفولادية هي الأنود أو الكاتود ؟ علل الجواب.

2- يلاحظ انتشار غاز ثنائي الأوكسيجين على مستوى إلكترود الغرافيت .
اكتب معادلة تفاعل التحليل الكهربائي.

3- يستغرق التحليل الكهربائي مدة $\Delta t = 10\ min$ بتيار كهربائي شدته ثابتة $I = 5\,A$.
استنتج كتلة القصدير التي توضعت على الصفيحة الفولادية.

فيزياء 1 (2,25 نقطة) : التأريخ بطريقة الأورانيوم - الثوريوم .

ينتج الثوريوم المتواجد في الصخور البحرية عن التفتت التلقائي للأورانيوم 234 خلال الزمن و لذلك يوجد الثوريوم و الأورانيوم بنسب مختلفة في جميع الصخور البحرية حسب تاريخ تكونها.

نتوفر على عينة من صخرة بحرية كانت تحتوي عند لحظة تكونها التي نعتبرها أصلا للتواريخ $(t=0)$،على عدد N_0 من نوى الأورانيوم $^{234}_{92}U$ ، و نعتبر أنها لم تكن تحتوي آنذاك على نوى الثوريوم $^{230}_{90}Th$ عند أصل التواريخ.

أظهرت دراسة هذه العينة عند لحظة t أن نسبة عدد نوى الثوريوم على عدد نوى الأورانيوم هو:

$$r = \frac{N(^{230}_{90}Th)}{N(^{234}_{92}U)} = 0{,}40$$

معطيات :- كتلة نواة الأورانيوم : $m(^{234}_{92}U) = 234{,}0409\ u$ ؛

- زمن عمر النصف لعنصر الأورانيوم 234 : $t_{1/2} = 2{,}455.10^5\ ans$ ؛

- كتلة البروتون : $m_p = 1{,}00728\ u$ ؛

- كتلة النوترون : $m_n = 1{,}00866\ u$ ؛

- وحدة الكتلة الذرية : $1\ u = 931{,}5\ MeV.c^{-2}$.

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
(الدورة العادية 2008)
الموضوع

المـــادة :	الفيزياء والكيمياء
الشعـب(ة):	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب)

R

1- دراسة نواة الأورانيوم $^{234}_{92}U$

1-1. أعط تركيب نواة الأورانيوم 234.

1-2. احسب بـ MeV طاقة الربط E_ℓ للنواة $^{234}_{92}U$.

1-3. نويدة الأورانيوم $^{234}_{92}U$ إشعاعية النشاط ، تتحول تلقائيا إلى نويدة الثوريوم $^{230}_{90}Th$.

بتطبيق قانوني الانحفاظ ، اكتب معادلة تفتت النويدة $^{234}_{92}U$.

2- دراسة التناقص الإشعاعي

2-1. أعط تعبير عدد نوى الثوريوم $N(^{230}_{90}Th)$ عند اللحظة t بدلالة N_0 و زمن عمر النصف $t_{1/2}$ لعنصر الأورانيوم 234 .

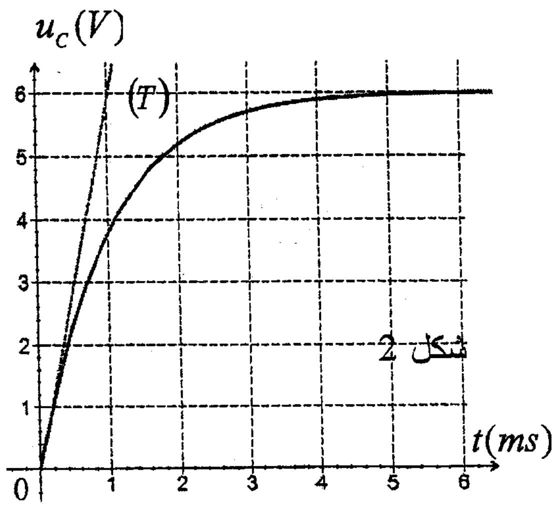
2-2. أوجد تعبير اللحظة t بدلالة r و $t_{1/2}$. احسب t.

فيزياء 2 (5,25 نقطة) : تحديد معامل التحريض لوشيعة مكبر الصوت.

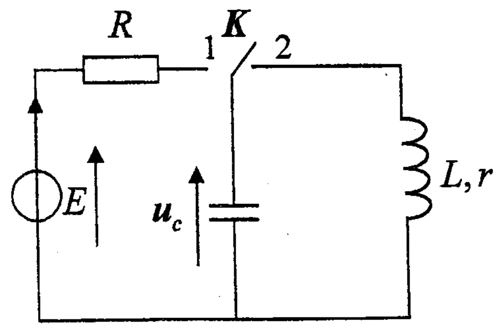
لتحديد معامل التحريض L لوشيعة مقاومتها r مستعملة في مكبر الصوت، ننجز تجربة على مرحلتين باستعمال التركيب التجريبي الممثل في الشكل1 :
المرحلة الأولى : نحدد قيمة السعة C لمكثف بالدراسة التجريبية لشحنه بواسطة مولد كهربائي مؤمثل قوته الكهرمحركة $E = 6V$.
المرحلة الثانية : ندرس تفريغ هذا المكثف في الوشيعة لتحديد قيمة معامل التحريض L.
نأخذ : $\pi^2 = 10$

1- تحديد سعة المكثف

المكثف غير مشحون ، نؤرجح قاطع التيار K (الشكل1) إلى الموضع (1)عند لحظة نختارها أصلا للتواريخ ($t = 0$) ؛ فيشحن المكثف عبر موصل أومي مقاومته $R = 100\,\Omega$.
نعاين بواسطة راسم التذبذب ذي ذاكرة التوتر u_C بين مربطي المكثف، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل(2).



شكل 2



الشكل 1

1-1. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C .

1-2 . حل هذه المعادلة التفاضلية هو : $u_C = A(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$ ؛ أوجد تعبير كل من الثابتتين A و τ بدلالة برامترات الدارة.

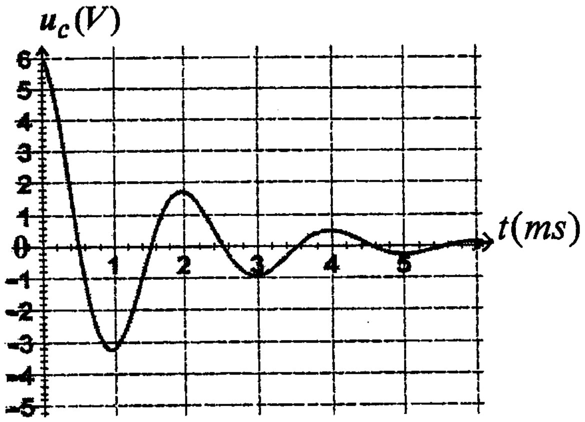
1.3. يمثل المستقيم (T) المماس للمنحنى $u_C = f(t)$ عند اللحظة $t=0$.
استنتج انطلاقا من منحنى الشكل (2) قيمة السعة C للمكثف.

2- تحديد معامل التحريض للوشيعة.

المكثف مشحون، نؤرجح ،عند لحظة نعتبرها أصلا جديدا للتواريخ$(t=0)$، قاطع التيار K (الشكل1) إلى الموضع (2)، ونعاين بنفس الطريقة تطورالتوتر u_C بين مربطي المكثف خلال الزمن، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل (3).

2-1. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C بين مربطي المكثف.

2-2. عبر عن الطاقة الكلية E_t للدارة بدلالة L و C و u_C و $\frac{du_C}{dt}$.



شكل 3

2-3. باستعمال المعادلة التفاضلية ،
بين أن $\frac{dE_t}{dt} = -r.i^2$ ، حيث i شدة التيار المار في الدارة عند اللحظة t و r مقاومة الوشيعة.

2-4. نعتبر في هذه التجربة أن شبه الدور يساوي الدور الخاص للدارة.
احسب ، اعتمادا على منحنى الشكل (3) معامل التحريض L للوشيعة.

3 – تحديد قيمة معامل التحريض للوشيعة بطريقة أخرى.

نطبق بين مربطي ثنائي القطب(D) المكون من الوشيعة السابقة ومكثف سعته $C_0 = 10^{-5} F$ ، مركبين على التوالي ، توترا جيبيا u قيمته الفعالة ثابتة $U = 6V$ ونغير تدريجيا تردده N.

نلاحظ أنه عندما يأخذ التردد القيمة $N_0 = 500\,Hz$ ، تأخذ الشدة الفعالة للتيار قيمة قصوى $I_0 = 0,48\,A$.

3-1 . احسب قيمة معامل التحريض L و قيمة المقاومة r للوشيعة.

3-2. ليكن u_b التوتراللحظي بين مربطي الوشيعة ؛ أوجد قيمة الطور φ للتوتر u_b بالنسبة للتوتر u .

R

فيزياء 3 (2,5 نقط) : نمذجة قوة احتكاك مائع

يهدف هذا التمرين إلى نمذجة قوة الاحتكاك المائع المطبقة من طرف الغليسيرول على جسم صلب وذلك بدراسة حركة السقوط الرأسي لكلة فلزية كتلتها m و شعاعها r داخل الغليسيرول.

معطيات : - شعاع الكلة : $r = 1\,cm$ ؛ حجم الكلة : $V = \frac{4}{3}.\pi.r^3$

- الكتلة الحجمية:
  * للفلز الذي تتكون منه الكلة : $\rho_1 = 2{,}7.10^3\,kg.m^{-3}$
  * الغليسيرول : $\rho_2 = 1{,}26.10^3\,kg.m^{-3}$
- تسارع الثقالة : $g = 9{,}81\,m.s^{-2}$.

نذكر أن شدة دافعة أرخميدس المطبقة على الكلة المغمورة كليا في الغليسيرول هي $F = \rho_2.V.g$.

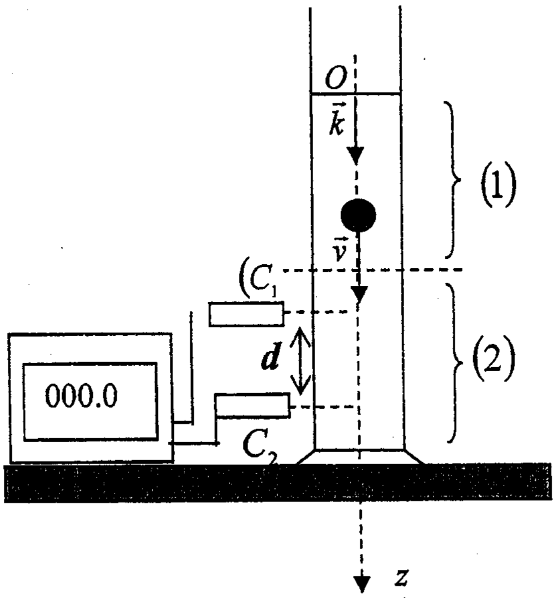
ننمذج قوة الاحتكاك التي تخضع لها الكلة أثناء السقوط داخل الغليسيرول بـ $\vec{f} = -9\pi.r.v^n.\vec{k}$

حيث n عدد صحيح و v سرعة مركز قصور الكلة.

عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ $(t_0 = 0)$، نحرر الكلة بدون سرعة بدئية من نقطة O أصل المحور الرأسي $(O,\vec{k})$ الموجه نحو الأسفل،فتتم حركتها داخل الغليسيرول الموجود في إناء زجاجي، على مرحلتين:

- (1) : مرحلة النظام البدئي بين لحظتين t_0 و t_1 حيث تتزايد سرعة الكلة.
- (2) : مرحلة النظام الدائم انطلاقا من اللحظة t_1 حيث تأخذ سرعة الكلة قيمة حدية ثابتة v_ℓ.

يمكن الجهاز المكون من ميقت وخليتين (C_1) و (C_2) من قياس المدة الزمنية Δt التي تستغرقها الكلة لقطع المسافة $d = 20\,cm$ خلال المرحلة (2) (انظر الشكل جانبه).



1. حدد قيمة السرعة الحدية v_ℓ علما أن $\Delta t = 956\,ms$.

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة v لمركز قصور الكلة داخل السائل تكتب على الشكل :

$$\frac{dv}{dt} + A.v^n = B \quad \text{مع} \quad A = \frac{27}{4.\rho_1.r^2} \quad \text{و} \quad B = g\left(\frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1}\right)$$

3. أوجد،انطلاقا من المعادلة التفاضلية، تعبير v_ℓ^n بدلالة ρ_1 و ρ_2 و r و g .

4. استنتج العدد n.

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
(الدورة العادية 2008)
الموضوع
C: NS30

المـــادة : الفيزياء والكيمياء
الشعـــب(ة): شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب)

فيزياء 4 (3 نقط) نواس اللي لكفانديش

أنجز العالم كفانديش Cavendish أول تجربة سنة 1778 باستعمال ميزان اللي لتحديد قيمة ثابتة التجاذب الكوني G فوجد ، $G = 6,67.10^{-11} m^3.kg^{-1}.s^{-2}$. و بالتالي أصبح بالإمكان حساب سرعة الأقمار الاصطناعية والطبيعية في مداراتها بتطبيق القانون الثاني لنيوتن.

يتكون ميزان اللي الذي استعمله كفانديش من نواس لي مكون من عارضة متجانسة ،كتلتها مهملة، تحمل في طرفيها جسمين لهما نفس الكتلة و معلقة من منتصفها بواسطة سلك لي ثابتة ليه C ،مثبت إلى حامل ثابت (شكل 1).

عزم قصور المجموعة (العارضة،الجسمان) بالنسبة لمحور الدوران (Δ) المنطبق مع سلك اللي الرأسي هو $J_\Delta = 1,46\, kg.m^2$.

قاس كفانديش دور حركة نواس اللي في غياب الاحتكاكات فوجد $T_0 = 7\,\text{min}$.

نعطي : كتلة الأرض : $M_T = 5,98.10^{24}\, kg$. نأخذ $\pi^2 = 10$.

1. تحديد سرعة قمر اصطناعي

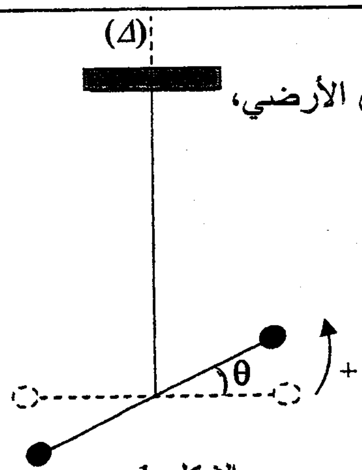
مدار قمر اصطناعي حول الأرض دائري ، في المرجع المركزي الأرضي، مركزه منطبق مع مركز الأرض و شعاعه $r = 7000\, km$.

أثبت، بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، تعبير السرعة v للقمر الاصطناعي بدلالة G و r وكتلة الأرض M_T. احسب v.

2. دراسة نواس اللي

نهمل جميع الاحتكاكات و نرمز لزاوية اللي للسلك بـــ θ

و للسرعةالزاوية بـــ $\frac{d\theta}{dt}$ و للتسارع الزاوي بـــ $\frac{d^2\theta}{dt^2}$.



الشكل 1

2.1- أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها زاوية اللي θ أثناء تذبذبات نواس اللي.

2.2- يكتب حل هذه المعادلة التفاضلية على الشكل التالي :

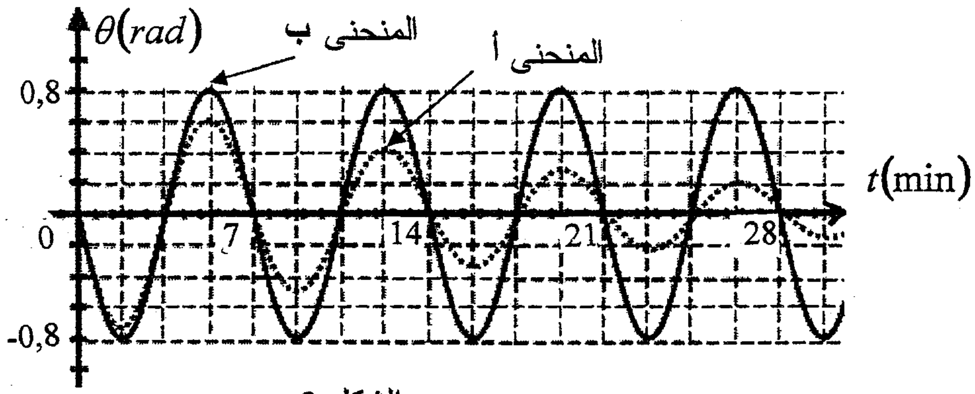
$$\theta(t) = \theta_m.\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}.t + \varphi\right).$$

باستعمال المعادلة التفاضلية و حلها، أوجد تعبير الدور الخاص T_0 للنواس بدلالة C و J_Δ.

و استنتج قيمة ثابتة اللي C للسلك الذي استعمله كفانديش.

3- استغلال المخطط $\theta = f(t)$

أنجزت تجربتين لقياس دور نواس اللي ؛ إحداهما بوجود الاحتكاكات والأخرى في غياب الاحتكاكات.
يعطي المنحنيان (أ) و (ب) الممثلان في الشكل 2، تطور زاوية اللي θ لسلك اللي خلال الزمن في كل حالة.



الشكل 2

3.1– عين ،معللا جوابك، المنحنى الموافق للنظام شبه الدوري.

3.2– حدد ،انطلاقا من الشكل 2 في غياب الاحتكاكات، قيمة السرعة الزاوية لحركة نواس اللي عند اللحظة $t = 0$.

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم رياضية (أ) و(ب)

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 – الدورة العادية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش — **المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية – تمارة**

الكيمياء

الجزء الأول: دراسة محلول حمض البنزويك

1) تفاعل حمض البنزويك مع الماء:

1.1- حساب الكتلة m:

نعلم أن: $m=n(C_6H_5COOH).M(C_6H_5COOH)$ و $n(C_6H_5COOH)=C_a.V$ ، ومنه:

$$m=C_a.V.M(C_6H_5COOH)$$

ت.ع:
$$m=0{,}1\times 0{,}1\times 122=\underline{1{,}22\,g}$$

2.1- معادلة تفاعل حمض البنزويك مع الماء: $C_6H_5COOH_{(aq)}+H_2O_{(\ell)} \rightleftarrows C_6H_5COO^-{}_{(aq)}+H_3O^+{}_{(aq)}$

3.1- * إنشاء الجدول الوصفي لتطور المجموعة:

معادلة التفاعل	$C_6H_5COOH_{(aq)}+H_2O_{(\ell)} \rightleftarrows C_6H_5COO^-{}_{(aq)}+H_3O^+{}_{(aq)}$				
حالة المجموعة	التقدم x	كميات المادة $(mo\ell)$			
الحالة البدئية	$x=0$	0	0	وفير	$n_i(ac)=C_a.V$
حالة التوازن	$x=x_{éq}$	$x_{éq}$	$x_{éq}$	وفير	$C_a.V-x_{éq}$
تحول كلي	$x=x_m$	x_m	x_m	وفير	$C_a.V-x_m$

* حساب τ نسبة التقدم النهائي للتفاعل:

حسب الجدول نجد :
$$n_{éq}(H_3O^+)=x_{éq}\Rightarrow [H_3O^+]_{éq}=\frac{x_{éq}}{V}\Rightarrow x_{éq}=[H_3O^+]_{éq}.V$$

و
$$C_a.V-x_m=0\Rightarrow x_m=C_a.V$$

$$\tau=\frac{x_{éq}}{x_m}=\frac{[H_3O^+]_{éq}.V}{C_aV}\Rightarrow \tau=\frac{[H_3O^+]_{éq}}{C_a}\Rightarrow \underline{\tau=\frac{10^{-pH}}{C_a}}$$

* قيمة τ:
$$\tau=\frac{10^{-pH}}{C_a}=\frac{10^{-2,6}}{0{,}1}\approx\underline{2{,}5.10^{-2}}$$

* استنتاج: $1\succ\succ\tau=2{,}5.10^{-2}$: تفاعل حمض البنزويك مع الماء تفاعل محدود.

4.1- * تعبير خارج التفاعل $Q_{r,éq}$:
$$Q_{r,éq}=\frac{[H_3O^+]_{éq}\times[C_6H_5COO^-]_{éq}}{[C_6H_5COOH]_{éq}}$$

- من الجدول الوصفي السابق، نحدد تعابير التراكيز للأنواع الواردة في تعبير خارج التفاعل:

- $x_{éq}=n_{éq}(H_3O^+)=n_{éq}(C_6H_5COO^-)\Rightarrow [C_6H_5COO^-]_{éq}=[H_3O^+]_{éq}=10^{-pH_1}$

- $[C_6H_5COOH]_{éq}=\dfrac{n(C_6H_5COOH)}{V}=\dfrac{C_aV-x_{éq}}{V}=C_a-[H_3O^+]_{éq}=C_a-10^{-pH_1}$

نستنتج التعبير المطلوب:
$$Q_{r,éq}=\frac{[H_3O^+]^2_{éq}}{[C_6H_5COOH]_{éq}}\Rightarrow \underline{Q_{r,éq}=\frac{10^{-2pH_1}}{C_a-10^{-pH_1}}}$$

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 – الدورة العادية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش   **المؤسسة** : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية – تمارة

* استنتاج قيمة ثابتة الحمضية pK_A :

- $pK_A = -LogK_A \Rightarrow pK_A = -Log(Q_{r,éq}) \Rightarrow \underline{pK_A = -Log(\frac{10^{-2pH_1}}{C_a - 10^{-pH_1}})}$

- ت.ع: $pK_A = -Log(\frac{10^{-2\times 2,6}}{0,1 - 10^{-2,6}}) \approx \underline{4,2}$:

2) تفاعل حمض البنزويك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم:

1.2- كتابة معادلة التفاعل عند مزج المحلولين:

$$C_6H_5COOH_{(aq)} + HO^-{}_{(aq)} \rightarrow C_6H_5COO^-{}_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

2.2- * حساب كمية المادة $n(HO^-)_V$ التي تمت إضافتها:

$$n(HO^-)_V = c_b.V_b = 5.10^{-2} \times 10^{-2} = \underline{5.10^{-4}\, mo\ell}$$

* حساب كمية المادة $n(HO^-)_r$ المتبقية في المحلول عند نهاية التفاعل:

$$n(HO^-)_r = [HO^-]_{éq}.(V_a + V_b) = \frac{K_e}{[H_3O^+]_{éq}}.(V_a + V_b) = 10^{pH_2 - 14}.(V_a + V_b)$$

$$\Rightarrow n(HO^-)_r = 10^{3,7-14} \times (20+30).10^{-3} = \underline{1,5.10^{-12}\, mo\ell}$$

3.2- * تعبير نسبة التقدم النهائي τ :

- إنشاء الجدول الوصفي لتفاعل المحلولين:

معادلة التفاعل	$C_6H_5COOH_{(aq)} + HO^-{}_{(aq)} \rightarrow C_6H_5COO^-{}_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$				
حالة المجموعة	التقدم x	كميات المادة			
الحالة البدئية	$x=0$	وفير	0	$n_i(HO^-) = C_b.V_{versé}$	$n_i(AH) = C_a.V_a$
حالة النهائية	$x = x_{éq}$	وفير	x_f	$C_b.V_b - x_f$	$C_a.V_a - x_f$
تحول كلي	$x = x_m$	وفير	x_m	$C_b.V_b - x_m$	$C_a.V_a - x_m$

- نحسب الجدائين: $C_a.V_a = 0,1 \times 20.10^{-3} = 2.10^{-3}\, mo\ell$ و $C_b.V_b = 5.10^{-2} \times 10^{-2} = 5.10^{-4}\, mo\ell$

نلاحظ أن: $C_b.V_b < C_a.V_a$ ، فيكون المتفاعل المحد هو أيونات HO^- ، إذا: $\underline{x_m = C_bV_b = n(HO^-)_V}$

- من خلال الجدول، في الحالة النهائية نجد: $n(HO^-)_r = C_b.V_b - x_f$ ، أي: $n(HO^-)_r = n(HO^-)_V - x_f$ ومنه:

$$\underline{x_f = n(HO^-)_V - n(HO^-)_r}$$

- نحسب نسبة التقدم:

$$\tau = \frac{x_f}{x_m} = \frac{n(HO^-)_V - n(HO^-)_r}{n(HO^-)_V} \Rightarrow \underline{\tau = 1 - \frac{n(HO^-)_r}{n(HO^-)_V}}$$

ت.ع: $\tau = 1 - \frac{1,5.10^{-12}}{5.10^{-4}} = 1 - 3.10^{-9} \approx \underline{1}$

* استنتاج: التفاعل المدروس تفاعل كلي.

الجزء الثاني: تغطية قطعة من الفولاذ بطبقة من فلز القصدير

1- تكون الصفيحة الفولاذية هي الآنود أم الكاثود؟:

يحدث الاختزال لفلز أثناء التحليل الكهربائي بجوار الكاثود، ومنه لطلاء الصفيحة الفلزية يجب أن تكون هي الكاثود.

2- كتابة معادلة تفاعل التحليل الكهربائي:

- عند الكاثود: يحدث اختزال أيونات القصدير Sn^{2+} : $Sn^{2+} + 2.e^- \rightleftarrows Sn$

- عند الآنود: تحدث أكسدة جزيئات الماء H_2O : $H_2O \rightleftarrows \frac{1}{2} O_2 + 2H^+ + 2.e^-$

- معادلة أكسدة- اختزال:

$$Sn^{2+}{}_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow Sn_{(s)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} + 2H^+{}_{(aq)}$$

3- استنتاج كتلة القصدير $m(Sn)$ التي توضعت على صفيحة القصدير:

- الجدول الوصفي:

معادلة التفاعل	$Sn^{2+}{}_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow Sn_{(s)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} + 2H^+{}_{(aq)}$						كمية مادة الإلكترونات المتبادلة: $n(e^-)$
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة					
الحالة البدئية	$x=0$	0	0	$n_i(Sn)$	$n_i(H_2O)$	$n_i(Sn^{2+})$	0
حالة وسيطة	x	$0,5.x$	$0,5.x$	$n_i(Sn)+x$	$n_i(H_2O)-x$	$n_i(Sn^{2+})-x$	$2x$

- من الجدول نجد: $n_i(Sn)+x = n_f(Sn) \Leftrightarrow x = \Delta n(Sn) = n_f(Sn) - n_i(Sn) = \frac{m}{M(Sn)}$ و $n(e^-) = 2.x$ ،

ومنه : $m = x.M(Sn) = \frac{n(e^-)}{2}.M(Sn) \quad (1)$

- لدينا العلاقة التالية: $Q = I \times \Delta t = n(e^-) \times F \Leftrightarrow n(e^-) = \frac{I \times \Delta t}{F} \quad (2)$

- من العلاقتين (1) و(2) نستنتج: $m = \frac{I.\Delta t}{2.F}.M(Sn)$ - ت.ع: $m = \frac{5 \times 10 \times 60}{2 \times 96500} \times 118,7 \approx \underline{1,85\,g}$

الفيزياء

فيزياء 1: التأريخ بطريقة الأورانيوم - الثوريوم

1) دراسة نواة الأورانيوم:

1.1- تركيب نواة الأورانيوم 234: من رمز النواة $^{234}_{92}U = {}^{A}_{Z}U$ نستنتج:

* عدد البروتونات هو: $P = Z = \underline{92}$ * عدد النوترونات هو: $N = A - Z = 234 - 92 = \underline{142}$

2.1- حساب طاقة الربط للنواة $^{234}_{92}U$:

$$\begin{aligned} E_\ell &= [Zm_p + (A-Z)m_n - m(^{234}_{92}U)].c^2 \\ &= [92 \times 1,00728 + 142 \times 1,00866 - 234,0409].u.c^2 \\ &= 1,85858.u.c^2 \quad (u.c^2 = 931,5\,MeV) \\ &= 1,85858 \times 931,5\ MeV \\ &= \underline{1731,26\ MeV} \end{aligned}$$

3.1- كتابة معادلة التفتت : بتطبيق قانوني صودي نكتب $^{234}_{92}U \rightarrow {}^{230}_{90}Th + {}^{4}_{2}He$

2) دراسة التناقص الإشعاعي:

1.2- تعبير عدد نوى الثوريوم 230 عند اللحظة t:

- عدد نوى $^{234}_{92}U$ المتبقية عند اللحظة t هو: $N_{^{234}_{92}U}(t) = N_0.e^{-\lambda.t}$ و $\lambda = \frac{Ln2}{t_{1/2}}$، ومنه: (1) $N_{^{234}_{92}U}(t) = N_0.e^{-\frac{Ln2}{t_{1/2}}.t}$

- عدد نوى $^{234}_{92}U$ المتفتتة عند اللحظة t هو: $N'_{^{234}_{92}U}(t) = N_0 - N_{^{234}_{92}U}(t)$، أي: $N'_{^{234}_{92}U}(t) = N_0(1-e^{-\frac{Ln2}{t_{1/2}}.t})$

- عدد نوى الثوريوم $^{230}_{90}Th$ المتكونة يساوي عدد نوى $^{234}_{92}U$ المتفتتة عند اللحظة t، أي:

$$\underline{N_{^{230}_{90}Th}(t) = N_0(1-e^{-\frac{Ln2}{t_{1/2}}.t})} \quad (2)$$

2.2- * تعبير اللحظة t :

- نقسم العلاقة (2) على (1)، فنحصل على:

$$r = \frac{N_{^{230}_{90}Th}(t)}{N_{^{234}_{92}U}(t)} = \frac{N_0(1-e^{-\frac{Ln2}{t_{1/2}}.t})}{N_0.e^{-\frac{Ln2}{t_{1/2}}.t}} = \frac{1-e^{-\frac{Ln2}{t_{1/2}}.t}}{e^{-\frac{Ln2}{t_{1/2}}.t}}$$

$$\Rightarrow r.e^{-\frac{Ln2}{t_{1/2}}.t} = 1-e^{-\frac{Ln2}{t_{1/2}}.t} \Rightarrow e^{-\frac{Ln2}{t_{1/2}}.t} = \frac{1}{1+r} \Rightarrow -\frac{Ln2}{t_{1/2}}.t = Ln(\frac{1}{1+r})$$

$$\Rightarrow \frac{Ln2}{t_{1/2}}.t = Ln(1+r) \Rightarrow \underline{t = \frac{Ln(1+r)}{Ln2}.t_{1/2}}$$

* حساب t:

$$t = \frac{Ln(1+0,4)}{Ln2} \times 2,455.10^5 \approx \underline{1,2.10^5\ ans}$$

فيزياء 2: تحديد معامل التحريض لوشيعة مكبر الصوت

1) تحديد سعة مكثف:

1.1- إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C:

- قانون إضافية التوترات: $u_R + u_C = E\ (*)$

- في اصطلاح المستقبل : قانون أوم للموصل الأومي : $u_R = R.i$ و $q = C.u_C$

- لدينا : $u_R = R.i = R.\frac{dq}{dt} = R.\frac{d(Cu_C)}{dt} = RC.\frac{du_C}{dt}$

تكتب المعادلة (*) : $\underline{RC\frac{du_C}{dt} + u_C = E}$: المعادلة التفاضلية.

2.1- تحديد تعبير كل من الثابتتين τ و A :

يكتب الحل: (1) $u_C(t) = A.(1-e^{-t/\tau})$، ومنه المشتقة لهذه الدالة هي: (2) $\frac{du_C}{dt} = \frac{d}{dt}[A(1-e^{-t/\tau})] = \frac{A}{\tau}.e^{-t/\tau}$

نعوض التعبيرين (1) و(2) في المعادلة التفاضلية، فنحصل على المعادلة: $RC.\frac{A}{\tau}.e^{-t/\tau}+A(1-e^{-t/\tau})=E$

أو: $(\frac{RC}{\tau}-1).A.e^{-t/\tau}+A-E=0$ ، لكي تتحقق هذه المعادلة مهما كان t ، يجب أن يكون معامل $Ae^{-t/\tau}$ منعدما:

$(\frac{RC}{\tau}-1)=0$ ، أي $\underline{\tau=RC}$ ، وبالتالي $\underline{A=E}$

3.1- استنتاج قيمة C سعة المكثف باستغلال المبيان:

- نستعمل المستقيم (T) المماس للمنحنى $u_c=f(t)$ عند اللحظة $t=0$ ، فنجد $\tau=1ms$.

- نطبق العلاقة $\tau=RC$ ، ومنه $C=\frac{\tau}{R}=\frac{10^{-3}}{100}=\underline{10^{-5}\,F}$

2) تحديد معامل التحريض للوشيعة:

1.2- إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C:

- يعطي قانون إضافية التوترات: $u_b+u_c=0\ (*)$

- في اصطلاح المستقبل : التوتر بين طرفي الوشيعة: $u_b=r.i+L.\frac{di}{dt}$ و بين طرفي المكثف $u_c=\frac{q}{C}$ و $i=\frac{dq}{dt}$

- تكتب المعادلة (*): $r.i+L.\frac{di}{dt}+u_c=0 \Leftarrow r.i+L.\frac{di}{dt}+u_c=0 \Leftarrow r.\frac{dq}{dt}+L.\frac{d^2q}{dt^2}+u_c=0$ ، مع $q=C.u_c$

نحصل على المعادلة التفاضلية التالية:

$$\underline{\frac{d^2u_c}{dt^2}+\frac{r}{L}.\frac{du_c}{dt}+\frac{1}{LC}.u_c=0}$$

2.2- تعبير الطاقة الكلية E_t للدارة: نعلم أن: $E_t=\underbrace{\frac{1}{2}C.u_c^2}_{=Ee}+\underbrace{\frac{1}{2}L.i^2}_{=Em}$

$$E_t=\frac{1}{2}C.u_c^2+\frac{1}{2}L.(\frac{dq}{dt})^2 \Rightarrow E_t=\frac{1}{2}C.u_c^2+\frac{1}{2}L.(\frac{d(C.u_c)}{dt})^2 \Rightarrow \underline{E_t=\frac{1}{2}C.u_c^2+\frac{1}{2}LC^2.(\frac{du_c}{dt})^2}$$

3.2- إثبات العلاقة: $\frac{dE_t}{dt}=-r.i^2$

- $$\frac{dE_t}{dt}=\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2}C.u_c^2+\frac{1}{2}LC^2.(\frac{du_c}{dt})^2\right)=\frac{1}{2}C.\frac{d}{dt}(u_c^2)+\frac{1}{2}LC^2.\frac{d}{dt}((\frac{du_c}{dt})^2)$$

$$\Rightarrow \frac{dE_t}{dt}=\frac{1}{2}C.(2u_c.\frac{du_c}{dt})+\frac{1}{2}LC^2.(2.\frac{du_c}{dt}\frac{d^2u_c}{dt^2}) \Rightarrow \frac{dE_t}{dt}=\underbrace{C\frac{du_c}{dt}}_{A}.\underbrace{(u_c+LC\frac{d^2u_c}{dt^2})}_{B}$$

- يكتب تعبير المقدار A : $A=C.\frac{du_c}{dt}=\frac{d(Cu_c)}{dt}=\frac{dq}{dt}=i$

- من المعادلة التفاضلية، نستنتج أن $B=u_c+LC\frac{d^2u_c}{dt^2}=-rC.\frac{du_c}{dt}=-r.A=-r.i$

وبالتالي نحصل على العلاقة المطلوبة: $\frac{dE_t}{dt}=-r.i^2$

4.2- حساب معامل التحريض:

- من المنحنى نعين شبه الدور $T=2\,ms=\underline{0{,}002\,s}$

- معامل تحريض الوشيعة: $T=T_0=2.\pi.\sqrt{LC}\Rightarrow L=\frac{T^2}{4.\pi^2.C}=\frac{(0{,}002)^2}{4\times10\times10^{-5}}=\underline{10^{-2}\,H}$

3) تحديد معامل التحريض للوشيعة بطريقة أخرى:

1.3- حساب قيمة معامل التحريض L، وقيمة المقاومة r:

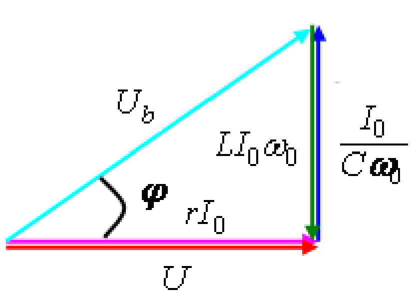
- حسب المعطيات فإن الدارة في حالة رنين كهربائي.

- عند الرنين تتحقق العلاقة: $LC.\omega_0^2=1$ مع $\omega_0=2.\pi.N_0$، ومنه: $LC.(2.\pi.N_0)^2=1$، ونستنتج:

$$L=\frac{1}{4.\pi^2C.N_0{}^2}=\frac{1}{4\times10\times10^{-5}\times500^2}=\underline{10^{-2}\,H}$$

- عند الرنين تتحقق العلاقة: $(Z=r)\quad U=Z.I_0=r.I_0$، ومنه: $r=\frac{U}{I_0}=\frac{6}{0{,}48}=\underline{12{,}5\Omega}$

2.3- إيجاد قيمة الطور φ للتوتر u_b بالنسبة للتوتر u:



- في حالة الرنين يكون إنشاء فرينيل كما يلي:

- حسب الشكل، نكتب: $\tan(\varphi)=\frac{LI_0\omega_0}{U}=\frac{LI_0(2.\pi.N_0)}{U}$

- ت.ع: $\tan(\varphi)=\frac{10^{-2}\times0{,}48\times2\times\pi\times500}{6}=2{,}51$

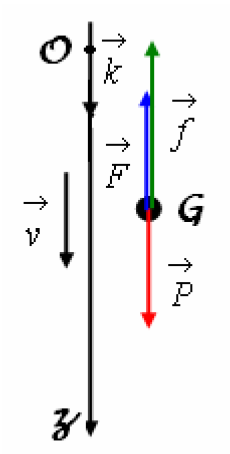
أي : $\underline{\varphi=68{,}3°}\approx1{,}19\,rad$

فيزياء 3: نمذجة قوة احتكاك مائع

1- تحديد قيمة السرعة الحدية v_ℓ:

خلال مرحلة النظام الدائم تكون حركة مركز القصور مستقيمية منتظمة، إذا: $v_\ell=\frac{d}{\Delta t}=\frac{0{,}2}{0{,}956}=\underline{0{,}21\,m.s^{-1}}$

2- إثبات المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة $v(t)$:



- المجموعة المدروسة : { الكلة الفلزية }

- تخضع المجموعة إلى التأثيرات التالية:

وزنها $\vec{P}$ - تأثير دافعة أرخميدس $\vec{F}$ - تأثير قوة الاحتكاك $\vec{f}$

- نطبق القانون الثاني لنيوتن في معلم أرضي، فنكتب: $\vec{P}+\vec{F}+\vec{f}=m.\vec{a}_G$

- نسقط هذه العلاقة المتجهية على المحور الرأسي $(O,\vec{k})$ الموجه نحو الأسفل:

$mg-\rho_2gV-9\pi r\,v^n=m.\frac{dv}{dt}$ مع $m=\rho_1.V$ و $V=\frac{4}{3}.\pi.r^3$

أو: $\rho_1gV-\rho_2gV-9\pi r\,v^n=\rho_1V.\frac{dv}{dt}$: $\frac{\rho_1gV-\rho_2gV}{\rho_1V}-\frac{9\pi r}{\rho_1V}v^n=\frac{dv}{dt}$

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 – الدورة العادية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش — المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

يكافئ: $\frac{\rho_1-\rho_2}{\rho_1}.g-\frac{9\pi r}{\rho_1(4/3)\pi.r^3}v^n=\frac{dv}{dt}$ ويكافئ أيضا : $\frac{\rho_1-\rho_2}{\rho_1}.g-\frac{27r}{\rho_1.4.r^2}v^n=\frac{dv}{dt}$

أو: $\frac{\rho_1-\rho_2}{\rho_1}.g=\frac{27}{\rho_1.4.r^2}v^n+\frac{dv}{dt}$ ، نضع $A=\frac{27}{4.\rho_1.r^2}$ و $B=\frac{\rho_1-\rho_2}{\rho_1}.g$ ، فتكتب المعادلة التفاضلية على الشكل التالي: $\frac{dv}{dt}+Av^n=B$

3- إيجاد تعبير v_ℓ^n:

خلال مرحلة النظام الدائم تكون حركة مركز القصور مستقيمية منتظمة، إذا: $\frac{dv}{dt}=0$ و $v=v_\ell$ ، فتصبح المعادلة التفاضلية

$0+A(v_\ell)^n=B$ ، أو $(v_\ell)^n=\frac{B}{A}=\frac{\frac{\rho_1-\rho_2}{\rho_1}.g}{\frac{27}{4.\rho_1.r^2}}$ ، أي: $(v_\ell)^n=\frac{\rho_1-\rho_2}{\rho_1}.g\times\frac{4.\rho_1.r^2}{27}=\frac{4}{27}.g.(\rho_1-\rho_2).r^2$

4- استنتاج العدد n:

لدينا: $(v_\ell)^n=\frac{4}{27}.g.(\rho_1-\rho_2).r^2$ ، ومنه $nLn(v_\ell)=Ln\left(\frac{4}{27}.g.(\rho_1-\rho_2).r^2\right)$ ، أي:

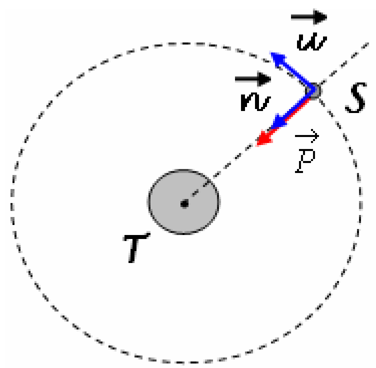
$$n=\frac{Ln\left(\frac{4}{27}.g.(\rho_1-\rho_2).r^2\right)}{Ln(v_\ell)}=\frac{Ln\left(\frac{4}{27}\times 9{,}8\times(2{,}7.10^3-1{,}26.10^3)\times(10^{-2})^2\right)}{Ln(0{,}21)}=1$$

فيزياء 4: نواس اللي لكفانديش

1- تحديد سرعة قمر اصطناعي:

- المجموعة المدروسة : { القمر الاصطناعي}
- تخضع المجموعة إلى وزنها $\vec{P}$
- نطبق القانون الثاني لنيوتن في المعلم المركزي الأرضي الذي نعتبره غاليليا:

$$\sum\vec{F}_{ext}=m.\vec{a}\ \Rightarrow\ \vec{P}=m.\vec{a}\quad(*)$$



- بما أن مدار القمر دائري فإن التسارع $\vec{a}$ مركزي انجذابي، فنسقط العلاقة (*) في معلم فريني وبالنسبة للمركبة المنظمية $\vec{n}$ فنحصل على:

$G.\frac{M_T.m}{r^2}=m.\frac{v^2}{r}$ ، ومنه: $v=\sqrt{\frac{G.M_T}{r}}$

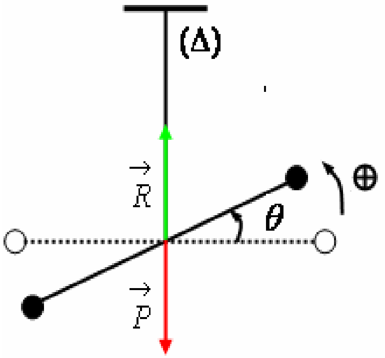
- ت.ع: $v=\sqrt{\frac{6{,}67.10^{-11}\times 5{,}98.10^{24}}{7000.10^3}}=7548{,}56\,m.s^{-1}$

المادة : الفيزياء والكيمياء	**المستوى** : 2 علوم رياضية (أ) و(ب)

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 – الدورة العادية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش — **المؤسسة** : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية – تمارة

2- دراسة نواس اللي:



1.2- المعادلة التفاضلية التي يحققها الأفصول الزاوي θ:

- المجموعة المدروسة: { العارضة + الجسمان}
- تخضع المجموعة إلى التأثيرات التالية:

وزنها $\vec{P}$ - تأثير السلك $\vec{T}$ - تأثير مزدوجة اللي عزمها $Mc=-C.\theta$

- نطبق العلاقة الأساسية للديناميك: $M_\Delta(\vec{P})+M_\Delta(\vec{R})+Mc=J_\Delta\ddot{\theta}\quad(*)$

* بما أن اتجاها $\vec{P}$ و $\vec{T}$ يقطعان المحور (Δ)، فإن: $M_\Delta(\vec{P})=M_\Delta(\vec{R})=0$

تكتب المعادلة $(*)$: $-C.\theta=J_\Delta\dfrac{d^2\theta}{dt^2}$ أو: $\underline{\dfrac{d^2\theta}{dt^2}+(\dfrac{C}{J_\Delta}).\theta=0}\quad(1)$

2.2- * تعبير الدور الخاص T_0 :

لدينا: $\theta(t)=\theta_m\cos(\dfrac{2\pi}{T_0}t+\varphi)$ ومنه $\dfrac{d\theta}{dt}=-\dfrac{2\pi}{T_0}\theta_m\sin(\dfrac{2\pi}{T_0}t+\varphi)$

وبالتالي $\dfrac{d^2\theta}{dt^2}=-(\dfrac{2\pi}{T_0})^2\theta_m\cos(\dfrac{2\pi}{T_0}t+\varphi)$ أي : $\dfrac{d^2\theta}{dt^2}+(\dfrac{2\pi}{T_0})^2\theta_m\cos(\dfrac{2\pi}{T_0}t+\varphi)=0$

أو: $(2)\quad\dfrac{d^2\theta}{dt^2}+(\dfrac{2\pi}{T_0})^2\theta=0$ و بمطابقة (1) و(2)، نستنتج أن : $(\dfrac{2\pi}{T_0})^2=\dfrac{C}{J_\Delta}$، ومنه: $\underline{T_0=2\pi\sqrt{\dfrac{J_\Delta}{C}}}$.

* استنتاج قيمة ثابتة اللي C للسلك.

$$T_0^{\,2}=4\pi^2\frac{J_\Delta}{C}\Rightarrow \underline{C=\frac{4\pi^2J_\Delta}{T_0^{\,2}}}$$

ت.ع: $$C=\frac{4\times10\times1{,}46}{(7\times60)^2}=\underline{3{,}31.10^{-4}\ N.m.rad^{-1}}$$

3- استغلال المخطط $\theta=f(t)$

1.3- المنحنى الموافق للنظام شبه الدوري هو المنحنى **- أ -** ، لأنه يبرز ظاهرة الخمود حيث يتناقص وسع التذبذبات بشكل شبه دوري مع مرور الزمن.

2.3- قيمة السرعة الزاوية $\dot{\theta}_0$ عند اللحظة $t=0$:

- لدينا $\theta(t)=\theta_m\cos(\dfrac{2\pi}{T_0}t+\varphi)$ و $\dfrac{d\theta}{dt}=-\dfrac{2\pi}{T_0}\theta_m\sin(\dfrac{2\pi}{T_0}t+\varphi)$

- نلاحظ من المنحنى أن عند اللحظة $t_0=0$ فإن $\theta(0)=\theta_0=0$، ومنه: $\cos(\dfrac{2\pi}{T_0}t_0+\varphi)=0$، أو $\sin(\dfrac{2\pi}{T_0}t_0+\varphi)=\pm1$ -

- نلاحظ من المنحنى أن عند اللحظة $t_0=0$ فإن $(\dfrac{d\theta}{dt})_{t_0=0}<0$، إذا:

$$(\frac{d\theta}{dt})_{t=0}=-\frac{2\pi}{T_0}\theta_m=-\frac{2\pi}{7\times60}\times0{,}8=\underline{-1{,}2.10^{-2}\ rad.s^{-1}}$$