ثانوية بوجيمع

الشعبة :رياضي+تقني رياضي

2019/05/16

المدة:4 سا

الإمتحان التجريبي في مادة:العلوم الفيزيائية

****

الموضوع الأول

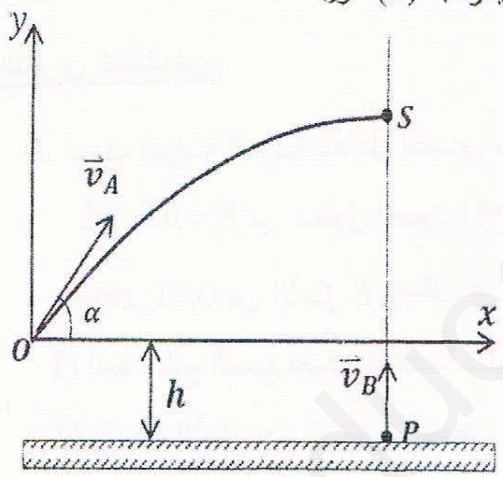
****الجزء الأول(14نقطة)****

التمرين الأول(6ن)

نقذف من النقطة (O) جسما A نعتبره نقطة مادية بسرعة $\vec{v}_A$ تصنع مع محور الفواصل للمعلم (Oxy) في المستوي الشاقولي زاوية $\alpha = 30°$ وطويلتها $v_A = 40m/s$ ، وذلك في اللحظة $t = 0$. توجد النقطة (O) على ارتفاع $h = 2m$ عن سطح الأرض. وبعد $1s$ نقذف جسما B ، نعتبره نقطة مادية ، من النقطة (P) من سطح الأرض بسرعة شاقولية نحو الأعلى طويلتها $v_B = 20m/s$ نهمل تأثير الهواء على حركتي الجسمين.

1) أوجد المعادلتين الزمنيتين للجسم A : $x_A(t)$ و $y_A(t)$ في المعلم (Oxy) .

2) احسب فاصلة النقطة (P) في المعلم (Oxy) ، علما أن الجسم B يمر ب (S) ذروة مسار الجسم A .



3) أوجد المعادلة الزمنية للجسم B على المحور Oy : $y_B(t)$.

4) احسب المسافة بين الجسمين A و B لحظة مرور A بالنقطة (S)

5) كم يجب أن تكون قيمة v_B حتى يصطدم الجسمان في النقطة (S) خلال صعود الجسم B ؟.

أوجد خصائص شعاع سرعة الجسم A لحظة قذف الجسم B .

التمرين الثاني(4ن)

ثلاثة كواكب a ، b ، c ، كتلها m_a ، m_b ، m_c . تدور حول نجم E كتلته M_E في مدارات دائرية مركزها هو مركز النجم . نعتبر أن كتل الكواكب والنجم موزّعة تناظريا على حجومها .

ندرس حركة الكواكب الثلاثة في معلم مبدؤه مركز النجم ، ونعتبر أن هذه الكواكب لا تخضع إلا لتأثير هذا النجم .

3as.ency-education.com

يشمل الجدول أدوار وأنصاف أقطار الكواكب الثلاثة .

الدور T $(jours)$	$T_a = 5,366$	$T_b = 12,93$	$T_c = 84,4$
نصف قطر الدوران r $(U.A)$	r_a	$r_b = 7,27\times10^{-2}$	$r_c = 2,54\times10^{-1}$

$U.A$ هي الوحدة الفلكية ، حيث $1U.A = 1,5\times10^{11}m$

1 - اكتب عبارة شدّة القوة التي يخضع لها أحد الكواكب ، ثم باستعمال التحليل البعدي أوجد وحدة قياس الثابت الكوني G

2 - بيّن أن حركة هذه الكواكب منتظمة ، ثم احسب سرعة الكوكب c .

3 - اذكر القانون الثالث لكبلر ، ثم احسب قيمة r_a .

4 - احسب كتلة النجم (M_E) .

5 - إن حركة الأقمار الصناعية حول الأرض شبيهة بحركة الأقمار حول الكواكب . يدور قمر صناعي حول الأرض في مدار يشمل خط الاستواء ، ويظهر ثابتا لملاحظ يقف على خط الاستواء .

أ / ما هي أهمية مثل هذه الأقمار الصناعية ؟

ب / ما هو ارتفاع هذا القمر الصناعي عن سطح الأرض .

دور الأرض حول محورها T $24h$ ، $R_T = 6400km$ ، $G = 6,67\times10^{-11}SI$ ، $M_T = 6\times10^{24}kg$

التمرين الثالث(4ن)

I. بهدف الدراسة الحركية لتفاعل التصبن لأستر E صيغته الجزيئية المجملة $C_4H_8O_2$، نمزج في بيشر حجما $V_1 = 100\ mL$ من محلول الصود $(Na^+(aq) + HO^-(aq))$ تركيزه المولي $C_1 = 0.1\ mol/L$ مع $0.01\ mol$ من الأستر E (سائل نقي) ليصبح حجم الوسط التفاعلي V_T في الدرجة 25^0C .

1) أعط جميع الصيغ نصف المفصلة للأستر E مع تسمية كل منها.

2) إنّ هذا الأستر نتج من تفاعل حمض الايثانويك CH_3COOH والايثانول C_2H_5OH.

اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل في البيشر بين محلول الصود والأستر E مستعملا الصيغ نصف المفصلة.

II. تابعنا تطور هذا التفاعل عن طريق قياس الناقلية G للوسط التفاعلي خلال فترات زمنية مختلفة وسجلنا النتائج في الجدول الآتي:

$t(s)$	0	30	60	90	120	150	180	210
$G(mS)$	46,20	18,60	12,40	12,30	11,15	10,80	10,70	10,70

3as.ency-education.com

1) فسّر تناقص الناقلية G مع تطور التفاعل.

2) نُسمي K ثابت الخلية و σ الناقلية النوعية حيث $G = K \times \sigma$.

أ) جِد عبارة الناقلية G_0 في اللحظة $t = 0$ بدلالة K, C_1, V_1, V_T والناقليات النوعية المولية الشاردية λ_i.

ب) بالاستعانة بجدول تقدم التفاعل، بيّن أن عبارة الناقلية G في اللحظة t تعطى بالعلاقة:

$$G = G_0 + \frac{K}{V_T} x(\lambda_{CH_3COO^-} - \lambda_{HO^-})$$

جـ) ارسم على ورقة ملمترية $G = f(t)$ بأخذ سلم الرسم: $1cm \longrightarrow 30s$ و $1cm \longrightarrow 5mS$

د) عرّف سرعة التفاعل واحسب قيمتها عند اللحظة $t = 0$ علما أن $\frac{K}{V_T} = 185,5 \ (SI)$

هـ) أثبت أن الناقلية $G(t)$ عند زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ تعطى بالعلاقة: $G(t_{1/2}) = \frac{G_0 + G_f}{2}$

- استنتج قيمة $t_{1/2}$.

معطيات: $\lambda_{HO^-} = 19,9 \times 10^{-3} S.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{Na^+} = 5,01 \times 10^{-3} S.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{CH_3COO^-} = 4,09 \times 10^{-3} S.m^2.mol^{-1}$

****الجزء الثاني(6ن):التمرين التجريبي****

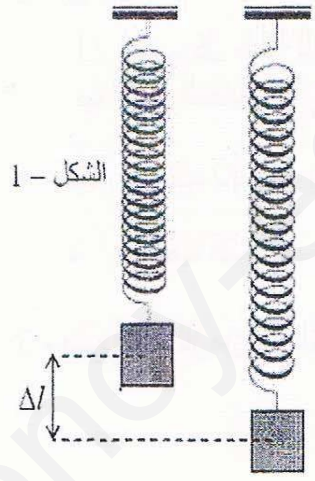
نريد أن نحدّد ثابت المرونة (k) لنابض حلقاته غير متلاصقة وكتلته مهملة عن طريق تجربتين :

التجربة الأولى :

نثبّت النابض شاقوليا من نهايته العليا ونعلق به جسما كتلته m ، ونقيس الزيادة في طوله (Δl) . الشكل - 1

نغيّر الكتل ونقوم بنفس العمل ، ثم نجمع النتائج في الجدول :

$m(g)$	20	40	60	70	100
$\Delta l(mm)$	4	8	12	14	20



الشكل – 1

التجربة الثانية :

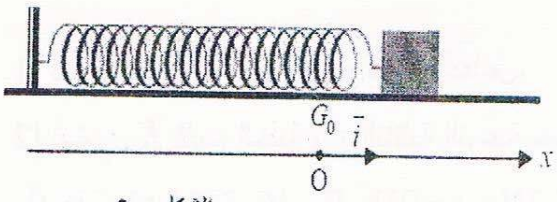
نثبّت النابض أفقيا ، ونثبّت في نهايته الأخرى جسما صلبا (S) نعتبره نقطة مادية كتلتها m . الشكل - 2

3as.ency-education.com

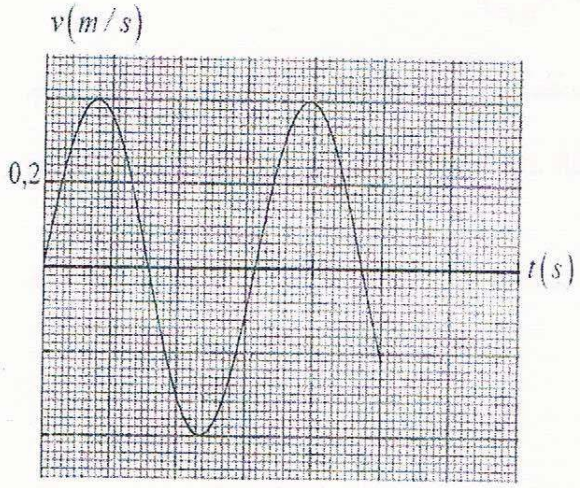
نسحب الجسم أفقيا من وضع توازنه G_0 الذي فاصلته $x_G = 0$ بالمسافة X ونتركه في اللحظة $t = 0$.

مثلنا في الشكل - 3 تغير سرعة المتحرك بدلالة الزمن $v = f(t)$

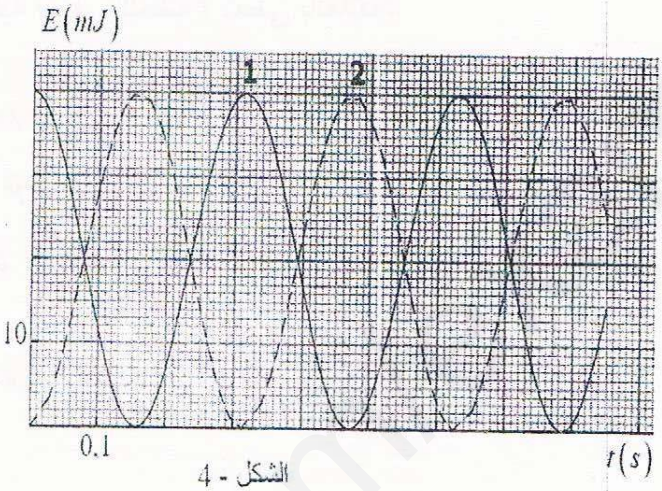
وفي الشكل - 4 مثلنا الطاقة الكلية للجملة (جسم + نابض) .



الشكل – 2



الشكل - 3



الشكل - 4

التجربة الأولى :

1 - مثل بيانيا $m = f(\Delta l)$.

2 - باستعمال البيان أوجد قيمة ثابت مرونة النابض .

التجربة الثانية :

1 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بيّن أن المعادلة التفاضلية الموافقة لفاصلة المتحرك هي $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m}x = 0$

2 - إن حل هذه المعادلة التفاضلية هو $x = X\cos(\omega_0 t + \varphi)$

أ / أنسب كل طاقة للبيان الموافق في الشكل - 4 ، مع التعليل .

ب / سم المقادير : ω_0 ، X ، φ ، واحسب قيمها .

جـ / احسب ثابت مرونة النابض .

د / احسب كتلة الجسم (S) .

3 - ضع سلما للزمن في الشكل - 3 . $g = 10m/s^2$

إنتهى الموضوع الأول

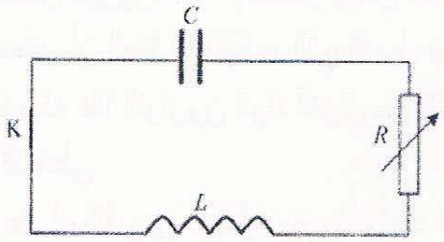
3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

****الجزء الأول(14 نقطة)****

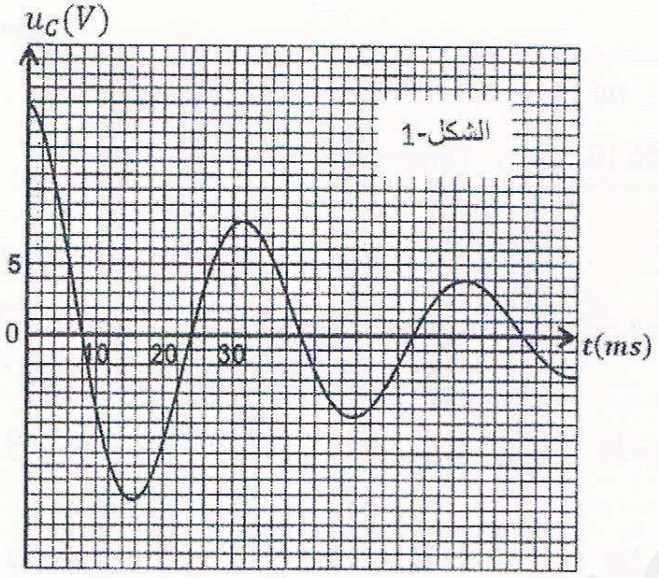
التمرين الأول(6ن)

تضم دارة كهربائية على التسلسل



- مكثّفة سعتها $C = 100\mu F$ مشحونة مسبقا تحت توتر $U = 16V$.
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها مهملة.
- معدّلة يُمكن تغيير مقاومتها .
- قاطعة .

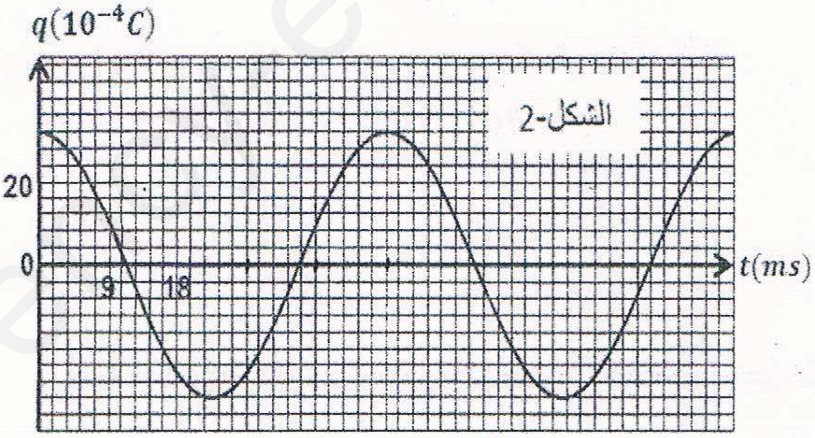
I. نضبط المعدّلة على قيمة $R \ll R_c$ ، حيث R_c هي المقاومة الحرجة للدارة ثم نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$. تحصّلنا بواسطة تجهيز مناسب على البيان $u_c = f(t)$ الشكل-1 .



1) ما نوع هذه الاهتزازات الكهربائية ؟ اشرح .
2) أوجد قيمة شبه الدور.
3) احسب الطاقة المخزّنة في المكثفة عند اللحظة $t = 0$.
4) احسب الطاقة الضائعة بفعل جول عند نهاية الاهتزازة الأولى.
5) مثّل بشكل تقريبي $u_C(t)$ في حالة قيمة مقاومة المعدلة $R > R_c$.

II. نضبط قيمة مقاومة المعدلة على القيمة $R = 0$ ونعيد نفس التجربة السابقة بمكثفة أخرى سعتها C' مشحونة تحت نفس التوتر السابق مثّلنا بيانيا $q = g(t)$ الشكل-2 .

1) ما نوع هذه الاهتزازات ؟
2) بيّن أن المعادلة التفاضلية بدلالة شحنة المكثّفة تُكتب بالشكل : $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC'}q = 0$.
3) يُعطى حل هذه المعادلة التفاضلية بالشكل: $q(t) = Q_0 cos(\omega_0 t + \varphi)$ بيّن أن النبض الذاتي يُعطى بالعلاقة $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC'}}$.



4) احسب قيمة ذاتية الوشيعة.
5) احسب الشدة العظمى للتيار في الدارة.
6) بيّن أن الطاقة في الدارة تبقى ثابتة مهما كان الزمن.

3as.ency-education.com

التمرين الثاني(4ن)

تنشطر نواة الأورانيوم 235 داخل مفاعل نووي حسب المعادلة التالية :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{142}_{56}Ba + ^{91}_{36}Kr + 3\,^{1}_{0}n$$

خلال سيرورة هذا الإنشطار يؤدي تصادم نوترون واحد بنواة الأورانيوم 235 إلى تكون 3 نوترونات .

نعتبر أن المدة الزمنية δt التي تفصل بين لحظة تولد نوترون عن انشطار أول نواة الأورانيوم و لحظة الانشطار الذي يحدثه هذا النوترون لنواة أخرى من الأورانيوم ، تبقى ثابتة ما دامت كثافة نوى الأورانيوم 235 لا تتغير في الوسط التفاعلي .

عند لحظة $t=0$ نرسل نوترونا واحدا نحو نواة الأورانيوم 235 .

نعطي :

$m(^{91}_{36}Kr)=90,92627u$; $m(^{142}_{56}Ba)=141,92285u$; $m(^{235}_{92}U)=235,04392u$; $m(^{1}_{0}n)=1,008665u$
$1Mev=1,602\times10^{-13}J$; $1u=931,5MeV/c^2=1,66.10^{-27}kg$; $1jour=24h$

1 ـ أعط تعريف تفاعل الانشطار

2 ـ أحسب ب MeV القيمة المطلقة $|E|$ لطاقة النووية الناتجة عن تفاعل انشطار نواة واحدة من الأورانيوم 235

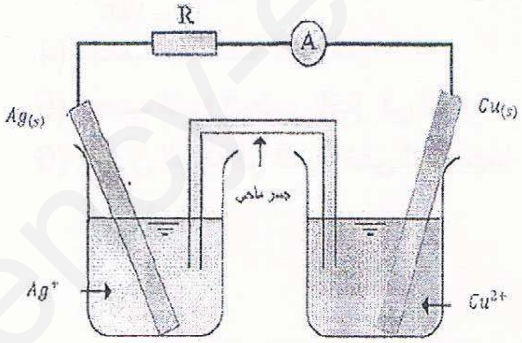
3 ـ ما هو عدد النوى التي انشطرت عند اللحظة $t_1=\delta t$ ؟ أحسب الطاقة المحررة من طرف هذا العدد من النوى .

4 ـ نفس السؤال السابق عند اللحظة ذات التاريخ $t_2=2\delta t$. و استنتج بالنسبة ل $t_n=n\delta t$.

5 ـ بين أن $|E_n|$ الطاقة المحررة بين اللحظتين $t=0$ و $t_n=n\delta t$ تحقق العلاقة : $|E_n|=|E|(3^{n+1}-1)$ 2

التمرين الثالث(4ن)

ننجز عمود نحاس فضة بواسطة جسر ملحي ونصفي عمود. الأول مكون من صفيحة نحاس مغمورة جزئيا في محلول مائي لكبريتات النحاس تركيزه بحيث $[Cu^{2+}]=0,05\ mol/L$ والثاني مكون من صفيحة الفضة مغمورة في محلول مائي لنترات الفضة بحيث $[Ag^{+}]=0,02\ mol/L$.



1) تكتب معادلة تفاعل الأكسدة -ارجاع الممكن حدوثه كالتالي:

$$2Ag_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightleftarrows 2Ag^{+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

نعطي ثابت التوازن المقرونة بهذا التفاعل $K=2,6.10^{-16}$.

ما منحى تطور هذه الجملة ؟

2) استنتج التفاعلين الذين يحدثان على مستوى الصفيحتين ، وعين منحى انتقال الالكترونات في العمود.

3as.ency-education.com

3) أعط الرمز الاصطلاحي للعمود.

4) علما أن العمود يولد خلال المدة الزمنية $\Delta t = 1,5\ mn$ تيارا شدته $I = 86\ mA$.

أ) ما كمية الكهرباء المتدخلة خلال هذه المدة.

ب) أحسب تغير كمية مادة شوارد النحاس II - وتغير كمية مادة شوارد الفضة خلال هذه المدة.

نعطي: $F = 96500\ C/mol$.

****الجزء الثاني(6ن)****

التمرين التجريبي:

يعتبر حمض الميثانويك $HCOOH$ (حمض النمل) من وسائل الدفاع للنمل . نريد دراسة بعض خواص محلوله المائي .

I- نضع حجما $V_0 = 2mL$ من حمض النمل ذي التركيز المولي c_0 في حوجلة عيارية ذات سعة $V = 100mL$ ثم الحجم بالماء المقطر إلى خط العيار. نرج المحلول جيدا فنحصل على محلول (S_A) ذي تركيز المولي c_A عند قياس ناقليته النوعية نجد $\sigma = 0,25\ S/m$.

يعطى : $\lambda_{HCOO^-} = 5,46\times10^{-3} S.m^2/mol$ ، $\lambda_{H_3O^+} = 35,00\times10^{-3} S.m^2/mol$

1- أكتب معادلة انحلال حمض الميثانويك في الماء .

2- أوجد جد العلاقة بين c_0 و c_A.

3- أحسب قيمة pH المحلول (S_A) .

II- نريد دراسة التفاعل الكيميائي الذي يحدث بين حمض الميثانويك $HCOOH$ و كحول صيغته الجزيئية المجملة $C_4H_{10}O$. نضع في ثمانية أنابيب اختبار مرقمة من 01 إلى 08 نفس المزيج المتكون من $0,2\ mol$ من الحمض و $0,2\ mol$ من الكحول ثم ندخل هذه الأنابيب في حمام مائي درجة حرارته $(180°C)$ و بعد كل ساعة نخرج أحد هذه الأنابيب بالترتيب من 01 إلى 08 ثم نعاير الحمض المتبقي فيه بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ، $(Na^+(aq) + HO^-(aq))$. النتائج المتحصل عليها مدونة في الجدول التالي :

$t\ (heure)$	0	1	2	3	4	5	6	7
n(حمض)mol	0,200	0,114	0,084	0,074	0,068	0,067	0,067	0,067
n(أستر)mol								

3as.ency-education.com

1- أكمل الجدول أعلاه .

2- أرسم المنحنى البياني $n(\text{أستر}) = f(t)$. وفق السلم : ($1cm \rightarrow 0{,}01\ mol$ و $1cm \rightarrow 1h$)

3- أنشئ جدول تقدم التفاعل بين الحمض $HCOOH$ و الكحول $C_4H_{10}O$.

4- استنتج من البيان :

أ - سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 2h$.

ب - حدد اللحظة الموافقة لنهاية هذا التحول ؟

- استنتج صنف الكحول المستعمل و صيغه نصف المفصلة الممكنة.

5- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحاصل بين الحمض و الكحول ذي الصيغة المتفرعة . مع تسمية الأستر الناتج

6- نخرج الأنبوب رقم 07 عند اللحظة $t = 6\,h$ ثم نضيف له مباشرة $0{,}2mol$ من الأستر .

- في أي جهة تتوقع تطور الجملة الكيميائية ؟ علل.

إنتهى الموضوع الثاني

بالتوفيق تمنياتي لكم بالنجاح في البكالوريا وبمعدل جيد أو أكثر إن شاء الله***

3as.ency-education.com