الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية. مديرية التربية لولاية المدية

إمتحان بكالوريا تجريبي التعليم الثانوي دورة: ماي2017

الشعبة:الرياضيات والتقني رياضي.

إختبار في مادة:العلوم الفيزيائية **المـــــــدة**:04 ساعات

ملاحظة هامة:على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضـــــوع الأول:(20نقطة)

الجزء الأول (14نقطة)

التمرين الأول :(04نقاط)

تتفكك نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ تلقائيا لتتحول إلى نواة الرصاص $^{206}_{z}Pb$ مع انبعاث دقيقة α.

1ـ أكتب معادلة هذا التحول النووي محددا العدد Z.

2ـ أ ـ أحسب طاقة الربط النووي لكل من نواة البولونيوم210 ونواة الرصاص206.

ب ـ أي النواتين أكثر استقرارا البولونيوم210 أم الرصاص206. مع التعليل.

3ـ ليكن $N_0(Po)$ عدد أنوية البولونيوم في عينة عند اللحظة $t=0$ و $N(Po)$ عدد الأنوية المتبقية في نفس العينة عند لحظة t، و نرمز بـ N_D لعدد أنوية البولونيوم المتفككة بعد مرور زمن قدره $t=4t_{1/2}$.

أ ـ ذكر بعبارة قانون التناقص الإشعاعي.

ب ـ اختر الجواب الصحيح من بين الاقتراحات التالية:

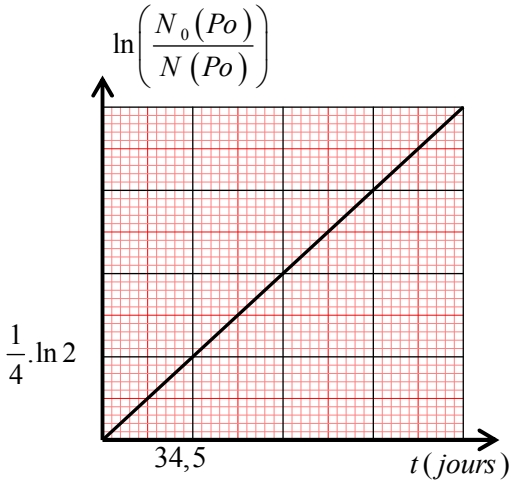
1) $N_D=\frac{N_0(Po)}{8}$ ، 2) $N_D=\frac{N_0(Po)}{16}$ ، 3) $N_D=\frac{N_0(Po)}{4}$ ، 4) $N_D=\frac{15N_0(Po)}{16}$

جـ ـ يمثل المنحنى البياني الممثل في الشكل1 تغيرات $\ln\left(\frac{N_0(Po)}{N(Po)}\right)$ بدلالة الزمن t.

ـ عرف $t_{1/2}$ زمن نصف العمر،ثم استنتج قيمته بالنسبة لنوة البولونيوم210.

المعطيات: $m(^{210}_{84}Po)=209,9368(u)$ ، $m(^{206}_{Z}Pb)=205,9295(u)$ ، $m_P=1,00728(u)$

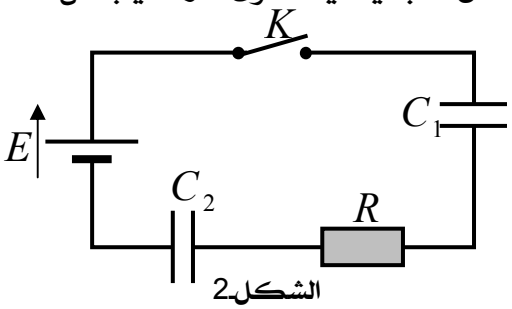
$m_n=1,00866(u)$ ، $1u=931,5MeV/C^2$



الشكل1ـ

التمرين الثاني :(04نقاط)

دارة كهربائية تحتوي على التسلسل العناصر الكهربائية المبينة في الشكل2. بحيث يتكون التركيب من:



الشكل2

- مولد ثابت التوتر قوته المحركة الكهربائية E.
- ناقل أومي مقاومته $R = 3K\Omega$.
- مكثفتين فارغتين سعة كل منهما C_1 و C_2.
- قاطعة K وأسلاك التوصيل.

في لحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K.

1ـ أعد رسم الدارة المبينة في الشكل2 مبينا عليها جهة مرور التيار الكهربائي $i(t)$، وكذا جهة التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة C_1 والمكثفة C_2 والناقل الأومي R بأسهم.

2ـ أكتب عبارة C_{eq} للمكثفة المكافئة في الدارة بدلالة C_1 و C_2.

3ـ أ ـ بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_1(t)$ بين طرفي المكثفة C_1 تكتب على الشكل:

$$\frac{du_1(t)}{dt} + \frac{u_1(t)}{RC_{eq}} = \frac{E}{RC_1}$$

ب ـ يعطى حل هذه المعادلة على الشكل: $u_1(t) = A\left(1 - e^{-\alpha.t}\right)$

حيث A و α ثابتين يطلب تعيين عبارتيهما.

4ـ الشكل3 يمثل منحنيا تطور التوترين الكهربائيين $u_1(t)$ و $u_R(t)$.

أ ـ انسب كل منحنى بياني للتوتر الكهربائي المناسب مع التبرير؟

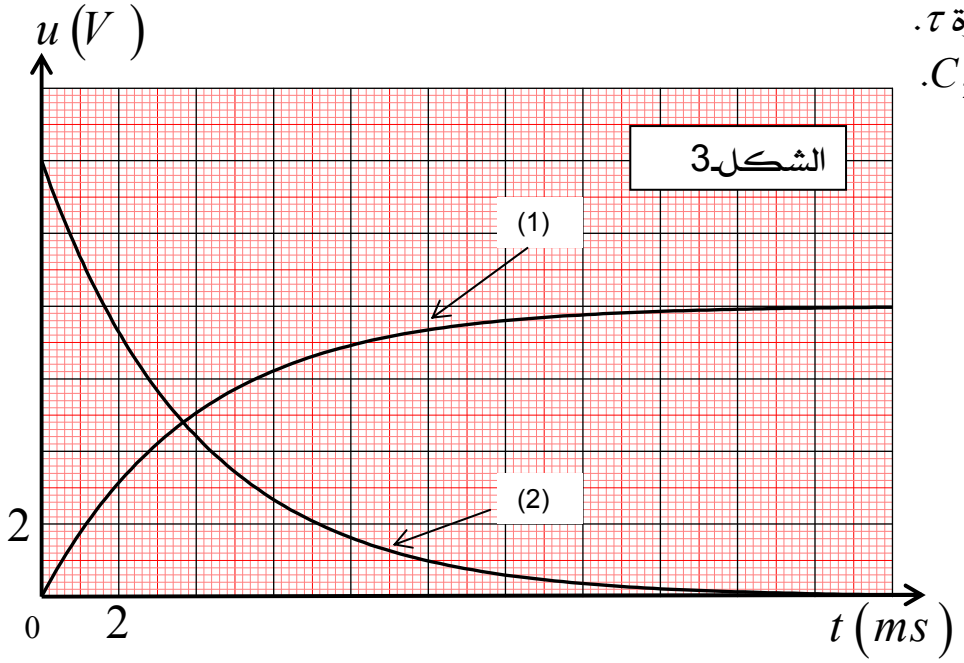
ب ـ بالاعتماد على الشكل3ـ استنتج قيم كل من:

ـ القوة المحركة الكهربائية E.

ـ الشدة العظمى للتيار الكهربائي I_0.

ـ ثابت الزمن للدارة τ.

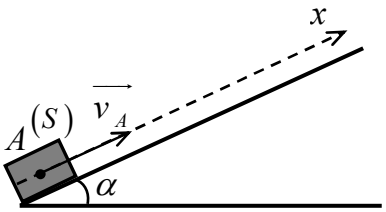
ـ سعة المكثفة C_2.



الشكل3

التمرين الثالث :(06نقاط)

I- نقذف جسما نقطيا (S) كتلته $m = 400g$ من النقطة A بسرعة ابتدائية v_A، فيتحرك على طول مستوي مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30^\circ$، كما هو موضح في الشكل-4.



الشكل-4

يخضع الجسم (S) أثناء حركته لقوة احتكاك $\vec{f}$ ثابتة الشدة و معاكسة لجهة الحركة.

نعتبر مبدأ الأزمنة لحظة القذف و مبدأ الفواصل نقطة القذف A.

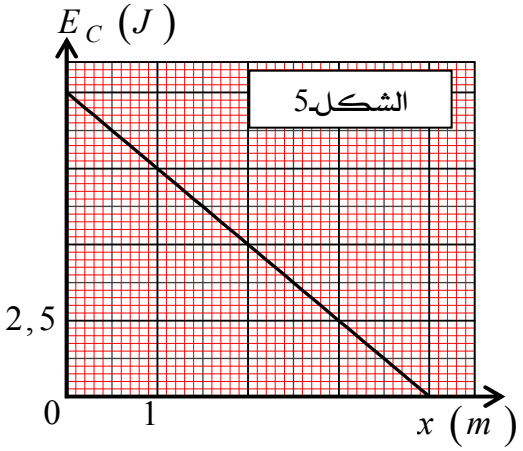
1- مثل القوى الخارجية المطبقة على الجسم (S) أثناء حركته.

2- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين أن: $E_C = E_{CA} - x\left(mg\sin\alpha + f\right)$

حيث: E_C الطاقة الحركية للجسم (S) و x فاصلته في لحظة زمنية t.

3- الدراسة التجريبية مكنتنا من رسم المنحنى البياني $E_C = f(x)$ المبين في الشكل-5.

مستعينا بهذا البيان استنتج قيمة كل من:



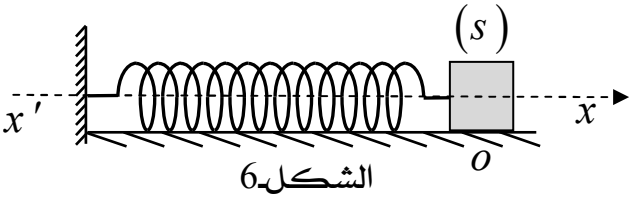
- السرعة v_A.
- شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.
- x موضع انعدام سرعة الجسم.

4- أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد قيمة تسارع الجسم (S).

ب- ما هي طبيعة حركة الجسم (S)؟

تعطى: $g = 10\ ms^{-2}$

II- نربط الجسم (S) السابق بنابض مرن مهمل الكتلة، حلقاته غير متلاصقة، ثابت مرونته k طرفه الأخر مثبت كما هو موضح في الشكل-6.



الشكل-6

بإمكان الجسم (S) الحركة دون احتكاك على سطح طاولة أفقية وفق المحور $(x'x)$

نزيح الجسم (S) عن وضع توازنه في الاتجاه الموجب بمقدار x_0، ثم نتركه لحاله دون سرعة ابتدائية.

نأخذ $\pi^2 = 10$.

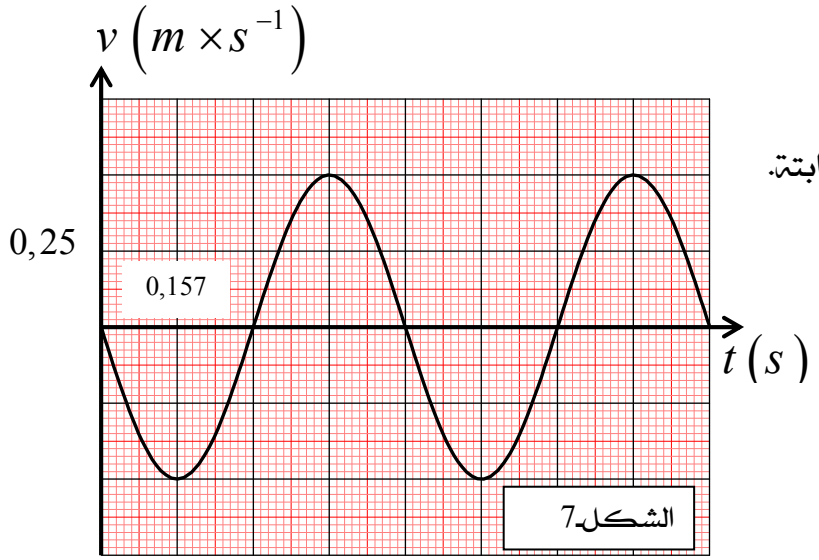
1- أ- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة جد المعادلة التفاضلية للحركة.

ب- استخرج T_0 عبارة الدور الذاتي للجملة بدلالة m , k وبين أنه متجانس مع الزمن ؟

2- سمحت الدراسة التجريبية بتسجيل حركة الجسم (S)، والحصول على منحنى السرعة $v = f(t)$ الموضح في الشكل-7.

أ- بالإعتماد على المنحنى البياني استنتج قيمة كل من: x_0 , k.

ب- حدد من البيان اللحظات التي يسترجع فيها النابض طوله الأصلي.



الشكل-7

3- أ - جد المعادلة الزمنية للحركة $x\left(t\right)$.

ب- بين أن طاقة الجملة (جسم + نابض) ثابتة.

الجزء الثاني (06 نقاط)

التمرين التجريبي:

كل المحاليل مأخوذة عند درجة حرارة 25 °C.

النشادر NH_3 غاز قابل للذوبان في الماء ويعطي محلولا أساسيا، محاليل النشادر التجارية مركزة وغالبا ما تستعمل في مواد التنظيف.

نريد في هذا التمرين دراسة بعض خصائص محلول النشادر و مقارنتها بمحلول أساسي أخر وهو هيدروكسيل أمين NH_2OH . كما نريد كذلك أن نتعرف على تركيز النشادر في منتوج تجاري عن طريق المعايرة بواسطة محلول حمض كلور الماء.

I- دراسة بعض خصائص محلول أساسي:

1- نعتبر محلولا مائيا لأساس B تركيزه C، نرمز لثابت الحموضة للثنائية (BH^+/B) بـ K_a ولنسبة التقدم النهائي لتفاعلها مع الماء بـ τ_f .

أ- أكتب معادلة انحلال الأساس B في الماء.

ب- بين أن : $K_a=\dfrac{K_e}{C}.\dfrac{(1-\tau_f)}{\tau_f^2}$.

2- قمنا بقياس الـ PH لمحلول NH_3 و محلول NH_2OH لهما نفس التركيز $C=10^{-2}mol.L^{-1}$ ، فكان: $PH_1=10,6$ و $PH_2=9$ على الترتيب.

أ- أحسب نسبتي التقدم τ_{f1} و τ_{f2} . ماذا تستنتج ؟

ب- استنتج قيمتي PK_{a1} و PK_{a2} . وأي الأساسين أقوى ؟علل.

II- تحضير محلول حمض كلور الماء:

يوجد محلول حمض كلور الماء المركز في المخبر في قارورة زجاجية تحمل المعلومات التالية:

حمض كلور الماء ، $M=36,5\ g/mol$ ، $P=37\ \%$ ، $d=1,15$

1- أحسب التركيز المولي C_0 لحمض كلور الماء S_0 الموجود في القارورة.

2- انطلاقا من المحلول الأصلي S_0 نحضر محلولا S_a تركيزه المولي $C_a=0,015mol.L^{-1}$ حجمه $V=1L$.

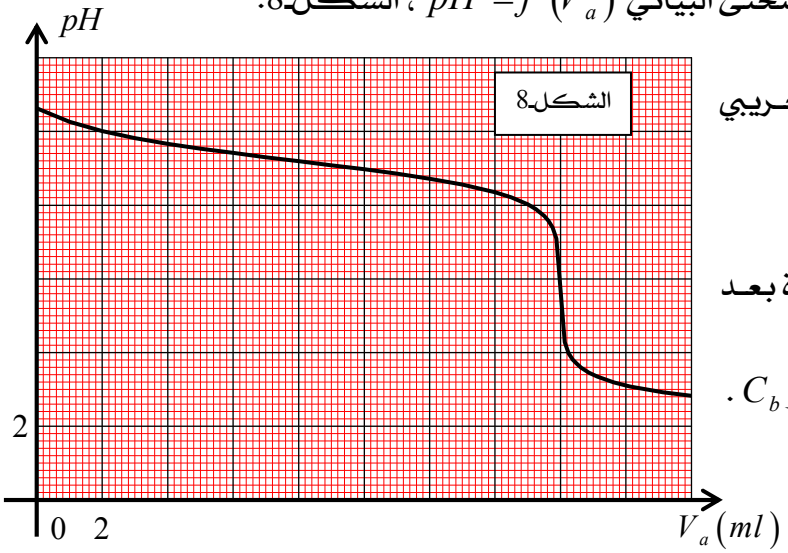
أ- ما هو الحجم V_0 الواجب أخذه لتحضير المحلول S_a.

ب- إقترح بروتوكولا تجريبيا لذلك.

III ـ المعايرة الـPH ـ متريةلمحلول النشادر المخفف:

لتحديد التركيز المولي C_b لمحلول النشادر المركز التجاري، نأخذ حجما $V = 20ml$ من المحلول التجاري الممدد 1000 مرة تركيزه $C_b' = \frac{C_b}{1000}$ ونعايره بواسطة المحلول S_a لحمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ المحضر سابقا تركيزه $C_a = 0,015mol.L^{-1}$.

النتائج التجريبية المحصل عليها مكنتنا من رسم المنحنى البياني $pH = f(V_a)$ ، الشكل-8.



1ـ أ ـ أعط رسم تخطيطي يشرح البروتوكول التجريبي لعملية المعايرة.

ب ـ أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

2ـ أحسب نسبة التقدم النهائي τ_f لتفاعل المعايرة بعد إضافة حجم $V_a = 5ml$ من بدايتها. ما ذا تستنتج ؟

3ـ حدد احداثيي نقطة التكافؤ E ،و استنتج C_b' و C_b .

4ـ جد من جديد قيمة الـ PK_a للثنائية (NH_4^+ / NH_3). هل هي موافقة للقيمة السابقة.

5ـ من بين الكواشف الملونة المشار إليها في الجدول المرفق،إختر الكاشف الملون المناسب لهذه المعايرة.مع التعليل

الكاشف	مجال التغير اللوني
الفينول فتالين	8.2 – 10
احمر الكلوروفينول	5.2 – 6.8
الهليانتين	3.1 – 4.4

معطيات:

$K_e = 10^{-14}$ عند درجة الحرارة $25°C$.

K_{a1} ثابت الحموضة للثنائية (NH_4^+ / NH_3) ، K_{a2} ثابت الحموضة للثنائية (NH_3OH^+ / NH_2OH)

إنتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني:

الجزء الأول(14 نقطة)

التمرين الأول :(04نقاط)

يقال أن الجزائر تملك عشرة أضعاف الاستهلاك العالمي من الطاقة الشمسية ؟؟

فالجزائر تسعى لاستغلال الاحتياطي الهائل من الطاقة الشمسية (الطاقة البديلة) التي تمتلكها .

لنحسب جزافيا هذا المخزون الاحتياطي السنوي . لذلك نستعمل في يوم ربيعي (شدة الأشعة الشمسية متوسطة) عربة تغذى بالطاقة الشمسية مساحة خليتها (المساحة الفعالة) هي : $S_c = 8\times10^{-3} m^2$.

باستعمال جهازي أمبيرمتر و فولطمتر قمنا بقياس شدة التيار الناتج فوجدنا : $I = 0,02A$ والتوتر بين طرفيها هو : $U = 3,0\ V$ وعليه تكون الاستطاعة المنتجة هي : $P = I \times U = 0,06\ Wat$ في هذه المساحة .

1ـ إذا علمت أن مساحة الجزائر هي : $S_{Alg} = 2381741 km^2$ وأن متوسط الوقت المشمس هو 12ساعة يوميا و أن ثلثه للنبات والحيوان والإنسان (الإنارة الطبيعية) وثلثه يتلبد بسبب السحاب و الأحوال الجوية ويبقى ثلث احتياطي هو 04 ساعات يوميا . فما هي قيمة الطاقة E_{Alg} الاحتياطية السنوية ؟

2ـ إذا قمنا بتحويل نصف هذه الطاقة E_{Alg} إلى طاقة كامنة ثقالية.

ـ أحسب حجم الماء V بالمتر المكعب اللازم رفعه ارتفاعا قدره $h = 1000m$ سنويا ثم يوميا .

3ـ نعتبر أن طاقة الإشعاع الشمسي ناتجة عن تفاعل وحيد هو تفاعل اندماج نواة الهيدروجين 2 $\left({}^{2}_{1}H\right)$ مع الهيدروجين 3 $\left({}^{3}_{1}H\right)$ لتشكل الهيليوم 4 $\left({}^{4}_{2}He\right)$.

أ ـ عرف تفاعل الاندماج النووي، ثم أكتب معادلته .

ب ـ أحسب طاقة الربط $\frac{E_l}{A}$ لكل نوية لنواتي الهيدروجين 2 و3 ونواة الهيليوم 4 . واستنتج النواة الأكثر استقرارا .

جـ ـ أحسب بـ MeV الطاقة المحررة عن تفاعل الاندماج النووي الحادث .

د ـ أحسب مقدار النقص في كتلة الشمس Δm_{Alg} اللازمة لتحرير الطاقة الشمسية E_{Alg} للتفاعل المدروس .

هـ ـ إذا علمت أن كتلة الشمس تنقص بحوالي 6 مليون طن في الثانية.

ـ أحسب النسبة $R = \frac{\Delta m_{Alg}}{\Delta M}$. ماذا تلاحظ ؟ حيث : ΔM نقص الكتلة السنوي للشمس .

المعطيات : $g = 10\ \ m/s^2$ ، الكتلة الحجمية للماء $\rho = 1kg/l$

$m\left({}^{4}_{2}He\right) = 4,00150\ u\ ;\ m\left({}^{3}_{1}H\right) = 3,01550\ u\ ;\ m\left({}^{2}_{1}H\right) = 2,01355\ u$

$m(n) = 1,00866\ u\ ;\ m(p) = 1,00728\ u\ ;\ 1MeV = 1,6.10^{-13}\ J$

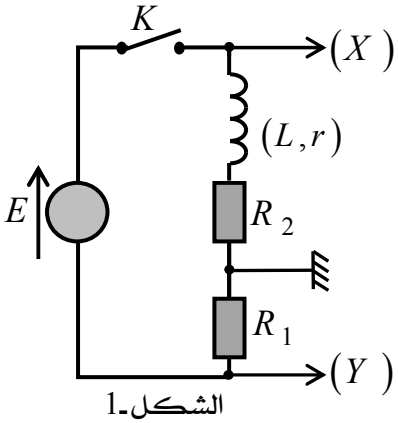
$1u = 1,66054\times10^{-27} Kg\ ;\ 1\ u = 931,5 MeV/C^2$

التمرين الثاني :(04نقاط)

نحقق التركيب التجريبي المبين في الشكل-1 و المكون من :

- مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E.
- وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها r.
- ناقلين أوميين مقاومتيهما $R_1 = R_2$.
- قاطعة K و راسم اهتزاز ذي مدخلين.

نربط راسم الاهتزاز بالدارة الكهربائية كما هو مبين في الشكل- 1.



الشكل-1

عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K نشاهد على شاشة راسم الاهتزاز المنحنيين البيانيين (a) و (b) الممثلين في الشكل- 2 ، بعد الضغط على الزر العاكس INV لأحد المدخلين.

1- حدد المدخل المعني بالضغط على الزر العاكس INV.

2- أ- بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية للتيار i.

ب- استنتج عبارة شدة التيار I في النظام الدائم بدلالة E, R_1, R_2 و r.

3- بين أن المنحنى (a) يوافق المدخل (Y).

4- أكتب عبارة التوترين U_X و U_Y المشاهدين على شاشة راسم الاهتزاز في النظام الدائم و ذلك بدلالة ثوابت الدارة.

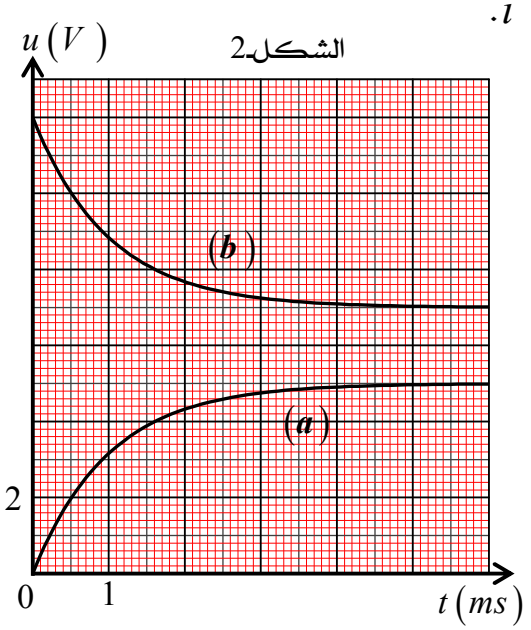
5- بواسطة برمجية إعلام آلي تمكنا من رسم المنحنى $i = f(t)$ المبين في الشكل-2.

اعتمادا على المنحنيات الثلاثة، استنتج قيم كل من:

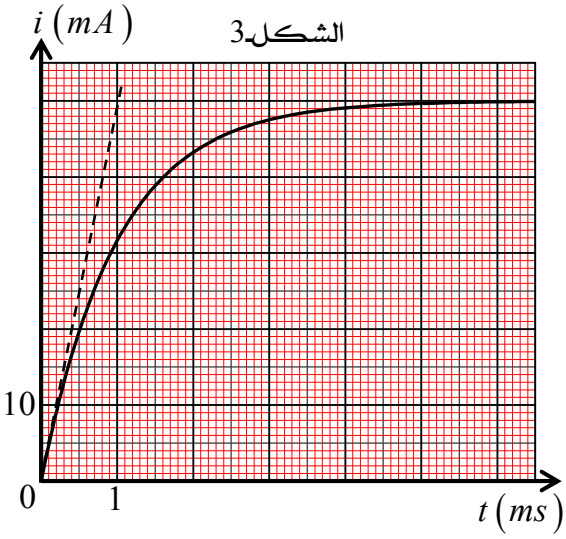
- E القوة المحركة الكهربائية للمولد.
- τ ثابت الزمن للدارة .
- L ذاتية الوشيعة.
- المقاومات R_1, R_2 و r.

6- أعدنا نفس التجربة، مع استبدال فقط الوشيعة السابقة بوشيعة أخرى مقاومتها مهملة، و ذاتيتها $L' = 2L$.

مثل كيفيا مع بيان الشكل-3 البيان الجديد $i = h(t)$.



الشكل-2



الشكل-3

التمرين الثالث: (06نقاط)

أجب بصحيح أو خطأ على كل **تصريح** مبررا ذلك بالكيفية المناسبة:تعريف ،حساب ،مخطط ،...الخ.

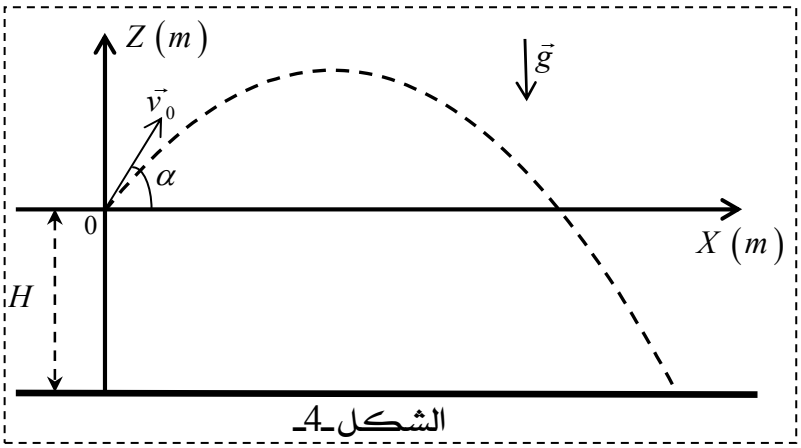
1ـ نعتبر قذيفة تتحرك في حقل الجاذبية الأرضية المعتبر منتظم.

تنطلق قذيفة كتلتها m عند اللحظة $t=0$ من النقطة O مبدأ المعلم $\left(0,\vec{i},\vec{k}\right)$،شعاع السرعة الابتدائية $\vec{v}_0$ يصنع الزاوية α مع الأفق.الشكل-4- .

الحركة تتم في مستوى شاقولي يحتوي على المحورين (OX) و (OZ).

حامل شعاع حقل الجاذبية $\vec{g}$ شاقولي يوازي المحور (OZ).

المرجع السطحي الأرضي نعتبره غاليليا.(نهمل تأثير الهواء).



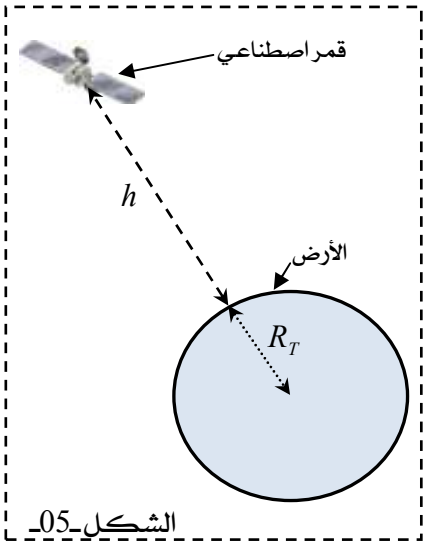
الشكل-4-

التصريح1: شعاع التسارع $\vec{a}_G$ لمركز عطالة القذيفة G لا يتعلق بالشروط الابتدائية.

التصريح2: مسقط مركز العطالة G للقذيفة على المحور الشاقولي (OZ) مزود بحركة مستقيمة منتظمة.

التصريح3: مسار مركز العطالة G للقذيفة هو قطع مكافئ مهما تكون قيمة الزاوية α .

2ـ نعتبر قمر اصطناعي خاضع لقوة الجاذبية الأرضية ،كتلته m موجود على ارتفاع h من سطح الأرض،مزود بحركة دائرية منتظمة سرعتها v. الشكل-5- ،المرجع جيومركزي نعتبره غاليليا.



الشكل-05-

المعطيات: نصف قطر الأرض : $R_T = 6380Km$

كتلة الأرض: $M_T = 5,98\times10^{24}Kg$

ثابت الجذب العام: $G = 6,67\times10^{-11}SI$

التصريح4: ثابت الجذب العام G يعبر عنه بوحدة $\left(m\times s^{-2}\right)$.

التصريح5: شعاع التسارع $\vec{a}_G$ لمركز عطالة القمر يكون مركزي.

التصريح6: سرعة مركز عطالة القمر تعطى بالعلاقة: $v=\sqrt{\dfrac{GM_T}{\left(R_T+h\right)}}$.

التصريح7: عند الارتفاع $h=12800Km$ ،قيمة دور القمر الاصطناعي هي: $T=2,64\times10^4 s$.

الجزء الثاني :(06 نقاط)

التمرين التجريبي:

المعطيات:

الكتلة المولية الجزيئية:

$M\left(H_2O\right)=18g/mol$, $M\left(Ethanoate\ 3\text{-méthyle butyle}\right)=130g/mol$

الكتلة الحجمية:

$\rho\left(H_2O\right)=1g/ml$, $\rho\left(Ethanoate\ 3\text{-méthyle butyle}\right)=0,87g/ml$

عند درجة حرارة 25^0C ثابت التوازن: $Ke=10^{-14}$, $\mathrm{K}_a\left(CH_3COOH\ /CH_3COO^-\right)=1,8\times10^{-5}$

يتميز المركب العضوي (إيثانوات 3ـ ميثيل بوتيل) برائحة الموز،صيغته الجزيئية نصف المفصلة موضحة في الشكل-6 المقابل، لدراسة إماهة هذا المركب نذيب منه حجما $V_E=15ml$ في كمية من الماء المقطر للحصول على وسط تفاعلي حجمه $V_R=50ml$.

$$CH_3-COO-CH_2-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3$$

الشكل-6

1ـ أعط الوظيفة المميزة لهذا المركب العضوي .

2ـ أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول إماهة المركب العضوي (إيثانوات 3ـ ميثيل بوتيل).

وسم المركبين الناتجين.

3ـ أ / أحسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات.

ب/ أنجز جدولا لتقدم تفاعل إماهة المركب العضوي.

4ـ عند اللحظة $t=0$ نوزع المزيج على 10أنابيب اختبار بحيث يحتوي كل أنبوب على حجم $V=5ml$، ونضع الأنابيب في حمام مائي .

عند كل لحظة t نقوم بمعايرة الحمض المتشكل في كل أنبوب بعد تبريده بالماء المثلج بواسطة محلول الصود $\left(Na^+_{(aq)},OH^-_{(aq)}\right)$ ذي التركيز $C_b=0,5mol/l$ بوجود كاشف ملون مناسب (الفينول فتالين).

نرمز بـ : V_{be} لحجم محلول الصود المضاف لبلوغ نقطة التكافؤ.

نلاحظ أنه في الأنبوبين التاسع والعاشر سجلنا نفس النتيجة بالنسبة لحجم محلول الصود المضاف وهي $V_{be}=16,8ml$.

أ / أكتب معادلة التفاعل المنمذجة لتفاعل المعايرة.

ب / ماذا يعني ثبات حجم محلول الصود في الأنبوبين التاسع والعاشر.

جـ / ـأعط رسم تخطيطي يشرح البروتوكول التجريبي لعملية المعايرة.

ـ عرف نقطة التكافؤ وكيف نستدل عليها عمليا.

ـ استنتج عبارة n_a كمية مادة الحمض الناتج في أنبوب الاختبار بدلالة كلا م C_b و V_{be}.

د / استنتج عبارة n'_a كمية مادة الحمض الناتج في الوسط التفاعلي بدلالة كلا من C_bو V_{be}.

هـ/ أحسب نسبة التقدم النهائي τ_f وبين لماذا هي أكبر من33%.

إنتهى الموضوع الثاني