ثانوية احمد بن عبد الرزاق	بكالوريا تجريبي في العلوم الفيزيائية 3 تقني رياضي–3 رياضي	السنة الدراسية 2022/2021	المدة: 04سا و30د

اختر الموضوع الاول أو الموضوع الثاني وعليك التقيد به

ملاحظة : تعاد الوثيقة المرافقة مع و رقة الإجابة

الموضوع الاول

الجزء الاول :(14نقطة)

التمرين الاول:(05 نقاط)

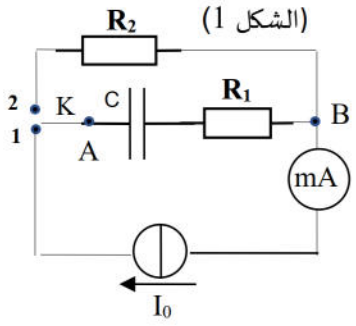
اقترح استاذ على تلاميذته تعيين سعة مكثفة C بطريقتين مختلفتين

الطريقة الاولى :شحن المكثفة بتيار مستمر ثابت الشدة

الطريقة الثانية : تفريغ المكثفة في ناقل اومي

ننجز دارة كهربائية التي تحتوي على التسلسل مولد للتيار المستمر , مكثفة غير مشحونة سعتها C وناقلين آوميين R_2 و R_1 مقاومته مجهولة و بادلة K (الشكل 1)

(الشكل 1)



الطريقة الاولى : المكثفة في البداية فارغة ، نضع في اللحظة $t=0$ البادلة K في الوضع (1) ، فتشحن المكثفة بالمولد G الذي يعطي تيارا ثابتا شدته $I_0=5mA$ بواسطة جهاز $ExAO$ تمكنا من مشاهدة المنحنى البياني لتطور التوتر $U_{AB}(t)$ بدلالة الزمن t (الشكل 2)

1-أعط عبارة التوتر $U_{AB}(t)$ بدلالة شدة التيار I_0 المار في الدارة ، مقاومة الناقل R_1 ، سعة المكثفة C والزمن t

2-بالاعتماد على البيان استنتج قيمة كل من مقاومة الناقل الاومي R_1 ، و سعة المكثفة C

3-عين قيمة t_1 لحظة نهاية شحن المكثفة والتوتر بين طرفي المكثفة U_0 ثم أحسب قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة عندئذ

الطريقة الثانية : عندما يصبح التوتر بين طرفي المكثفة مساويا الى القيمة U_0 نضع البادلة K في الوضع (2) لحظة نعتبرها من جديد $t=0$

1-جد المعادلة التفاضلية التي يحققها $U_C(t)$ التوتر بين طرفي المكثفة

2-إن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل العبارة $U_C(t)=U_0e^{-\frac{t}{\tau}}$ حلا لها حيث τ ثابت يطلب تعين عبارته بدلالة $\mathbf{C}$, R_1 و R_2

3-سمح جهاز $ExAO$ من الحصول على المنحنى البياني (الشكل 2) والذي يمثل تطور التوتر الكهربائي $U_{AB}(t)$

أ- بين أن عبارة شدة التيار I_0 المار في الدارة تكتب على الشكل $I_0=-\dfrac{U_0}{R_1+R_2}$

ب-إستنتج العبارة الزمنية التوتر الكهربائي $U_{AB}(t)$ بدلالة $U_0, R_2, \tau,$,

ج- إستنتج على الترتيب مع التعليل قيمة كل من τ , R_2 ثم سعة المكثفة C

4-استنتج قيمة اللحظة t_2 التي فيها قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة 37% من قيمتها العظمى

التمرين الثاني:(05 نقاط)

نقذف كرة تنس شاقوليا نحو الأعلى في اللحظة $t=0$ بسرعة ابتدائية v_0 من نقطة O نعتبرها مبدءا لمعلم شاقولي (O,k) موجه نحو الأعلى ومرتبط بمرجع عطالي مناسب. **الشكل- 3**

تخضع الكرة خلال حركتها الشاقولية لثقلها $\vec{P}$ وقوة احتكاك $\vec{f}$ عبارتها من الشكل $\vec{f}=k.\vec{v}$.

الشكل –3

1. بين أن دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$ مهملة أمام الثقل $\vec{P}$
2. مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرة خلال مرحلة الصعود
3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، جد المعادلة التفاضلية المميزة لحركة الكرة بدلالة سرعتها $v(t)$.

3as.ency-education.com

4. جد عبارة السرعة الحدية v_{lim} التي تبلغها الكرة خلال حركتها بدلالة: g، k و m.

5. الدارسة التجريبية لحركة الكرة مكنت من الحصول على المنحنى البياني **(الشكل 4)** الممثل لتطور سرعة الكرة $v(t)$ بدلالة الزمن.

- باستغلال البيان:

أ .جد اللحظة t_1 التي تغير عندها الكرة جهة حركتها، ثم استنتج شدة تسارعها عند هذه اللحظة.

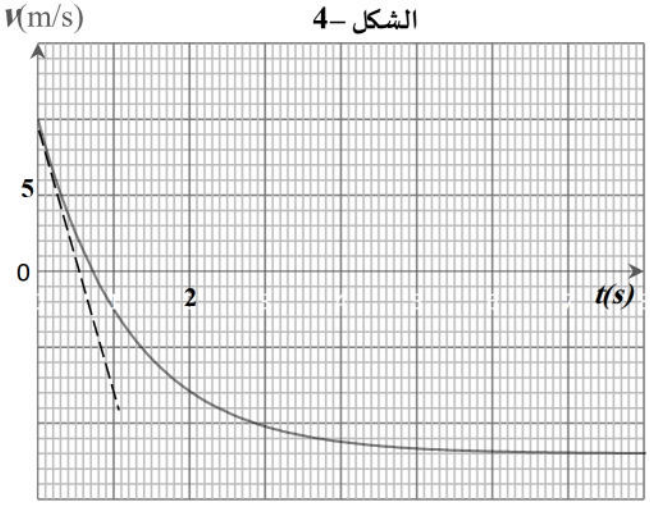
ب .عَدّدْ أطوار الحركة محددا طبيعتها في كل طور.

ج .جد قيمة ثابت الزمن τ، ثم استنتج قيمة ثابت الاحتكاك k

د .جد قيمة كل من v_0 ، v_{lim} . والتسارع الابتدائي a_0

هـ .جد اللحظة التي يصبح عندها تسارع الكرة $a_1 = -5,8 ms^{-2}$

الشكل –4



6. نملأ الكرة بالماء ثم نعيد التجربة بنفس الشروط، مثل بشكل كيفي مع المنحنى السابق بيان تطور سرعة الكرة في هذه الحالة. مع التعليل

معطيات :

كتلة الكرة : $m=58g$ ، الكتلة الحجمية للهواء : $\rho_{air}=1,29 kg.m^{-3}$ ، $g=10 ms^{-2}$. ، حجم الكرة : $V=143,8 cm^3$

التمرين الثالث : (04 نقاط)

يمثل استنشاق الرادون 222 ، في كثير من بلدان العالم ثاني أهم أسباب الإصابة بسرطان الرئة بعد التدخين .

إن نواة الرادون $^{222}_{86}Rn$ مشعة تتفكك تلقائيا الى نواة البولينيوم $^{A}_{Z}Po$ وتصدر جسيما α يمثل البيان المقابل نغيرات المقدار $X(t)$ بدلالة الزمن t حيث $X(t)=N_{Po}(t)-N_{Rn}(t)$, $N_{Rn}(t)$ و $N_{Po}(t)$ عدد الانوية على النرنيب لكل من $^{222}_{86}Rn$ و $^{A}_{Z}Po$

1-أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفكك النواة $^{222}_{86}Rn$ مستنتجا الاعداد Z و A

2- بإستغلال قانون التناقص الاشعاعي بين ان عبارة $X(t)$ تحقق العلاقة $X(t)=N_0(1-2e^{-\lambda t})$

3- عرف زمن نصف العمر ثم أوجد العبارة الحرفية التي تربط $t_{\frac{1}{2}}$ بثابت التفكك λ

4- بإستعمال المنحنى الشكل المقابل إستنتج كل من :

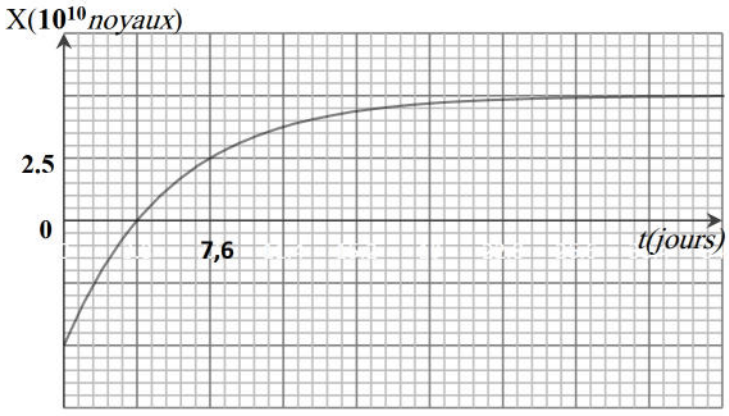
ا- عدد الانوية الابتدائية N_0 لانوية $^{222}_{86}Rn$

ب- زمن نصف العمر $t_{\frac{1}{2}}$

5-قيمة النشاط الاشعاعي الابتدائية لهذه العينة

6-ماهي المدة الزمنية اللازمة لتفكك 80% من كتلة العينة الابتدائية

7-أكتب عبارة طاقة الربط E_l للنواة $^{222}_{86}Rn$ ثم إستنتج كتلة نواة الرادون علما أن $\frac{E_l}{A}(Rn)=7.702 / nucleon$



المعطيات : $m\left(^1_0n\right)=1,00866u$ ، $m\left(^1_1P\right)=1,00728u$ ، $1\mu=931.5\frac{MeV}{C^2}$.

3as.ency-education.com

الجزء الثاني (06 نقاط)

التمرين التجريبي

I-عند اللحظة $t=0$ نسكب حجما $V_1=3mL$ من كحول صيغته العامة $(C_nH_{2n+1}OH)$ كتلته $m_0=2,4g$ ثم نضعه في كاس بيشر يحتوي على محلول ايثانوات الصوديوم $(Na^+ + CH_3COO^-)_{(aq)}$ حجمه $V_0=100mL$ وتركيزه المولي $C_0=0,5mol/L$ المغمور فيه مسبار قياس الناقلية الذي يسمح بقياس الناقلية النوعية للمزيج في كل لحظة t عند درجة حرارة ثابتة 25^0C .نعتبر حجم الوسط التفاعلي $V=V_0$

نُنمذج التحول الكيميائي الحادث والذي نعتبره تاماً بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$C_nH_{2n+1}OH + CH_3COO^- = CH_3COO - C_nH_{2n+1} + OH^-$$

1- فسر لماذا يمكن متابعة هذا التحول عن طريق قياس الناقلية.

2- كيف تتطور الناقلية النوعية σ للمزيج التفاعلي بمرور الزمن.

3- جد عبارة σ_0 الناقلية النوعية الابتدائية للمزيج عند اللحظة $t=0$ بدلالة C_0 و $\lambda_{A^-}, \lambda_{Na^+}$.

4- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل ثم بين أن ناقلية المزيج التفاعلي في اللحظة t تكتب من الشكل: $\sigma(t)=\sigma_0+\frac{x(t)}{V}(\lambda_{OH^-}-\lambda_{A^-})$

حيث $x(t)$ يمثل تقدم التفاعل عند اللحظة t.

5- استنتج قيمة x_f علما ان جهازقياس الناقلية تعطى القيم التالية $\sigma_0=12,5S.m$ $\sigma_f=18,9S.m$

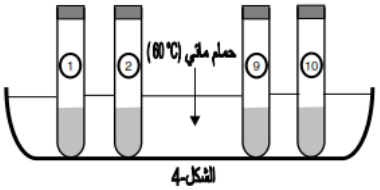
6- حدد المتفاعل المحد و استنتج قيمة الكتلية المولية للكحول

7- بين ان الصيغة العامة للكحول هي C_3H_8O

المعطيات : $^{12}C, ^1H, ^{16}O$:

الناقليات النوعية المولية الشاردية عند درجة الحرارة 25^0C . $\lambda_{OH^-}=20mS.m^2.mol^-, \lambda_{CH_3COO^-}=\lambda_{A^-}=4,1mS.m^2.mol^-$

II-مزجنا عند اللحظة $t=0$، n_0mol من للكحول C_3H_7OH و n_0mol من حمض البنزويك C_6H_5-COOH وبضع قطرات من حمض الكبريت المركز .



الشكل-4

قسمنا المزيج بالتساوي على عشرة أنابيب اختبار تسد باحكام وتوضع في حمام مائي درجة حرارته ثابتة $\theta=60^oC$ (الشكل -4) وكل 25 دقيقة نقوم بإخرج أنبوب حسب الترتيب من 1 الى 10 و وضعه في الماء المبرد ومعايرة كمية الحمض المتبقي بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_b=2mol/L$ ، ثم تكررت نفس العملية مع باقي الانابيب و بواسطة برماجية تمكنا من رسم المنحنى $\tau=f(t)$ (الشكل-5) الذي يمثل τ تطور نسبة التقدم بدلالة الزمن t

1-أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث مع ذكر خصائص هذا التفاعل ؟

2- حدد كمية مادة الحمض عند التوازن في المزيج الكلي علما أن معايرة الحمض المتبقي في أنبوب10إستلزم حجم $V_b=8mL$ من محلول $(Na^+ + OH^-)_{(aq)}$

3- جد قيمة كمية المادة n_0

4- بين أن ثابت التوازن لتفاعل الأسترة المدروس يحقق العلاقة $K=\left(\frac{\tau_f}{1-\tau_f}\right)^2$

5- أحسب قيمة ثابت التوازن لتفاعل ماذا تستنتج حول التفاعل و صنف الكحول.

6- إستنتج الصيغة نصف المفصلة للأستروأعط أسمه النظامي

7- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ و احسب قيمته مع التوضيح

8-بين أن سرعة التفاعل تحقق العلاقة $V(t)=n_0.\frac{d\tau(t)}{dt}$.ثم أحسب قيمتها عند اللحظة $t=0s$

9- جد التركيب المولي للمزيج التفاعلي عند التوازن

10- نضيف $6,1g$ من حمض البنزويك الى المزيج المتفاعل في الانبوب 6.أحسب قيمة كسر التفاعل الابتدائي و إستنتج جهة تطور الجملة الكميائية؟

تعطى : $M_O = 16g.mol^{-1}$ ، $M_C = 12g.mol^{-1}$ ، $M_H = 1g.mol^{-1}$

انتهى الموضوع الأول .

الموضوع الثاني

الجزء الاول :(14نقطة)

التمرين الاول:(05 نقاط)

تؤخذ جميع المحاليل عند 25 درجة مئوية ، حيث ثابت تشرد الماء. $Ke = 10^{-14}$

لدينا محلول مائي S_0 لقاعدة أحادية ضعيفة B أعطى قياس pH المحلول القيمة $pH_0 = 11.40$ والتركيز المولي $C_0 = 0.1mol/L$

1- أكتب معادلة إنحلال الأساس B في الماء

2- بين ان عبارة τ_{f0} نسبة التقدم النهائي تكتب كالتالي : $\tau_{f0} = \dfrac{10^{(pH_0 - pKe)}}{C_0}$ و ان قيمته $\tau_{f0} = 0,025$.ماذا تستنتج

3- أكتب عبارة K_a تابت الحموضة الموافق للقاعدة B

4- بين أن عبارة pH_0 تحقق العلاقة : $pH_0 = \dfrac{1}{2}(\log C_0 + pKa + pKe)$

5- نأخذ حجم V_0 من محلول الأصلي S_0 و نضيف إليه حجم Ve من الماء المقطر فنحصل على محلول مخفف S من القاعدة B بتركيز مولي C_1 و أعطى قياس pH_1 .حيث حجم يفترض أن يكون مساويًا لـ $V_1 = Ve + V_0$.

5-1- بين أن عبارة pH_1 تحقق العلاقة : $pH_1 = pH_0 - \dfrac{1}{2}\log\left(1 + \dfrac{V_e}{V_0}\right)$

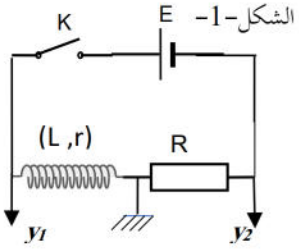
5-2 –أثبت ان نسبة التقدم النهائي لمحلول مخفف S تحقق العلاقة التالية : $\tau_{f_1} = \tau_{f0}\sqrt{1 + \dfrac{V_e}{V_0}}$

5-3- أحسب قيمة كل من pH_1 و τ_{f1} من أجل $V_e = \dfrac{5}{4}V_0$.

5-4- إستنتج مع التعليل تأثير التمديد على تشرد القاعدة B في الماء

التمرين الثاني:(04.5 نقاط)

في التركيب المقابل (الشكل 1) لدينا دارة تسلسلية تشتمل على : وشيعة (L,r) ناقل أومي مقاومته R مجهولة ، مولد مثالي يعطي توتر ثابت E وقاطعة K.



الشكل-1-

عند اللحظة $t = 0s$ نغلق القاطعة و بعد مدة t يستقرمؤشر جهاز الأمبرمتر على قيمة $50mA$

فيظهر على شاشة الراسم الإهتزازي المهبطي المنحنين **1** و **2** (أنظر الشكل 2) حيث الحساسية الشاقولية بالنسبة للمدخل $y_1 : 0,5V/div$ و بالنسبة للمدخل $y_2 : 1V/div$

1- بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة النيار الكهربائي المار في الدارة تعطى بالشكل : $\dfrac{di(t)}{dt} + \left(\dfrac{R+r}{L}\right).i(t) = \dfrac{E}{L}$

2- تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا عبارته من الشكل $i(t) = A.\exp(-\frac{t}{\tau}) + B$.إستنتج عبارة كل من A و τ, B بدلالة مميزات الدارة.

3as.ency-education.com

3- أكتب العبارة الزمنية للتوتر $U_R(t)$ بين طرفي المقاومة ثم إستنتج $U_b(t)$ عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة بدلالة الزمن t

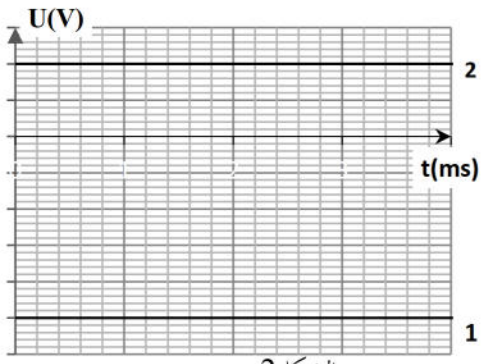
4- أرفق لكل عنصر كهربائي المنحنى الموافق مع التعليل

5- بإستغلال المنحنيين استنتج قيمة كل من $\boldsymbol{R}$, $\boldsymbol{r}$, $\boldsymbol{E}$,

6-بين أن اللحظة t_1 التي من أجلها يتساوى الثوترين $U_b(t) = U_R(t)$ تحقق العلاقة

$$t_1 = \tau \ln\left(\frac{2R}{R-r}\right)$$

7-إستنتج قيمة ثابت الزمن τ و L ذاتية الوشيعة علما أن $t_1 = 13.7ms$

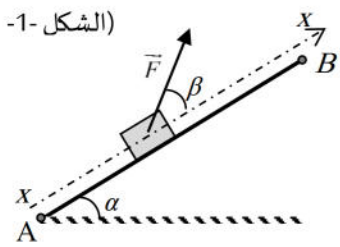


الشكل2

التمرين الثالث:(04.5 نقاط)

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة جسم صلب على مستوى مائل يمثل الشكل المقابل (الشكل-1-) :

يجر جسم صلب (S) نعتبره نقطيا كتلته m موضوع على مستوى مائل عن الافق بزاوية $\alpha = 30^0$ خشن انطلاقا من السكون من الموضع A الى الموضع B بواسطه قوة $\vec{F}$ يمكن تغيير قيمتها من تجربة إلى أخرى تصنع مع المستوى المائل زاوية $\beta = 60^0$ تبقى ثابتة أثناء الحركة. نعتبر قوى الإحتكاك مكافئة لقوه وحيدة $\vec{f}$ ثابتة في الشدة معاكسة لجهة الحركة. $g = 10m.s^{-2}$



(الشكل -1-

نكرر التجربة من أجل قيم مختلفة لشدة القوة $\vec{F}$ ونحسب قيمة التسارع الحركة فنحصل على المنحنى $a = f(F)$ (الشكل -2-)

1- مثل القوى الخارجيه المؤثرةعلى الجسم خلال الحركة

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن عبارة التسارع تحقق العلاقة التالية: $a = \frac{\cos\beta}{m}.F - \left(\frac{f}{m} + g\sin\alpha\right)$

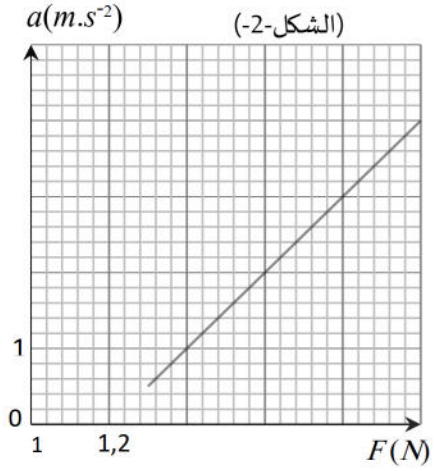
3- إعتمادا على المنحنى البياني أوجد قيمة كل من m و f

4- ما هي اصغر قيمة للقوة $\vec{F}$ التي من أجلها لا يتحرك الجسم

5- نعطي للجسم سرعة إبتدائية $\overrightarrow{V_A}$ انطلاقا من الموضع A دون تأثير قوة الجر $\vec{F}$

أ- بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة على الجملة (S) بين الموضع A وموضع كيفي M قبل الموضع B إستنتج عبارة التسارع حركتها

ب- ما هي قيمة السرعة $\overrightarrow{V_A}$ حتى تصل الجملة (S) إلى الموضع B بربع سرعة إنطلاقها علما أن طول المستوى المائل $AB = 2m$



(الشكل-2-)

الجزء الثاني (06 نقاط)

التمرين التجريبي

تستمد الشمس طاقتها من التفاعلات الحرارية النووية قرب مركزها ، فهي تعتبر مفاعل نووي عملاق لتفاعلات الإندماج النووي، هذه التفاعلات تحول الهيدروجين إلى هيليوم ، تندمج نوى الهيدروجين في قلب الشمس حيث كتلة الهيدروجين تمثل 10% من كتلة الشمس و تصل درجة حرارة الإندماج إلى حوالي $10^7\ °K$ وفق عدة أنماط من بينها التفاعل التالي : $4\,{}^1_1H \rightarrow {}^4_2He + 2\,{}^0_x e$

I- تفاعل الاندماج:

1 – عرف تفاعل الاندماج النووي.

2–أوجد قيمة العددين A و x ، ثم استنتج طبيعة الجسيم ${}^0_x e$

3as.ency-education.com

3- أحسب بوحدة MeV و $Joule$ الطاقة الناتجة عن تشكل نواة واحدة من الهليوم $^{A}_{2}He$

4- بين ان نسبة $\frac{\Delta m}{m} = 6,87.10^{-3}$ حيث Δm النقص الكتلي على m كتلة الهيدروجين لتشكل نواة واحدة من $^{A}_{2}He$

5- أحسب $\Delta m'$ التناقص الكتلي للهيدروجين في كل ثانية في الشمس اذا علمت ان الاستطاعة للتحول الطاقوي $P = 3,8651.10^{26}W$

6- أحسب كتلة الهيدروجين المختفية نتيجة الاندماج لكل ثانية في الشمس ثم استنتج المدة الزمنية الباقية للشمس حتى تختفي علما ان كتلتها تقدر بـ $M_S = 2.10^{30}kg$

<u>معطيات</u>: $m(^{1}_{1}H) = 1,0073u, m(^{A}_{2}He) = 4,0015u, m(^{0}_{x}e) = 5,5.10^{-4}u, 1MeV = 1,6.10^{-13}J$

سرعة الضوء: $C = 3.10^{8}m/s$

II- تبعد الشمس عن مركز الأرض بالمقدار h هذا البعد يحدد متوسط درجة الحرارة على الأرض بنحو $15^{0}C$ درجة مئوية، و لو كانت الأرض أقرب من ذلك إلى الشمس لتبخرت المياه و أصبحت الأرض جافة لا تصلح للحياة، ولو ابتعدت عنها لإنخفضت درجة حرارتها وأصبحت غير صالحة للحياة إذ يتجمد كل شيء.

من أجل إيجاد قيمة البعد بين مركز الأرض و سطح الشمس h ،نعتبر أن الأرض تدور حول الشمس بحركة دائرية منتظمة فترسم مسار دائريا حولها مركزه هو مركز الشمس.

1 – ماهو المرجع المناسب لهذه الد ا رسة ؟ وماهي الفرضية الواجب إعتمادها ؟

2 – مثل القوة المطبقة على الأرض من طرف الشمس ، و أكتب عبارة شدتها بدلالة: G, h, R_S, M_T, M_S ثم حدد بالتحليل البعدي وحدة ثابت G.

3 – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (أرض):

أ – أوجد عبارة السرعة المدارية للأرض بدلالة G, h, R_S, M_S

ب –عرف دور الحركة T، واستنتج عبارته بدلالة G, h, R_S, M_S

ج – أحسب ب Km قيمة البعد بين سطح الشمس و مركز الأرض h

4- اذكر نص قانون كبلر الثالث ثم أثبت علاقته : $\frac{T^2}{(R_S + h)^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_S}$

5- استنتج قيمة h_N بعد نبتون ابعد كوكب عن الشمس علما أن دوره $T_N = 164ans + 281jours$

المعطيات:

كتلة الشمس : $M_S = 2.10^{30}kg$ ، ثابت الجذب العام $G = 6,67.10^{-11}$ ، $\pi^2 = 10$

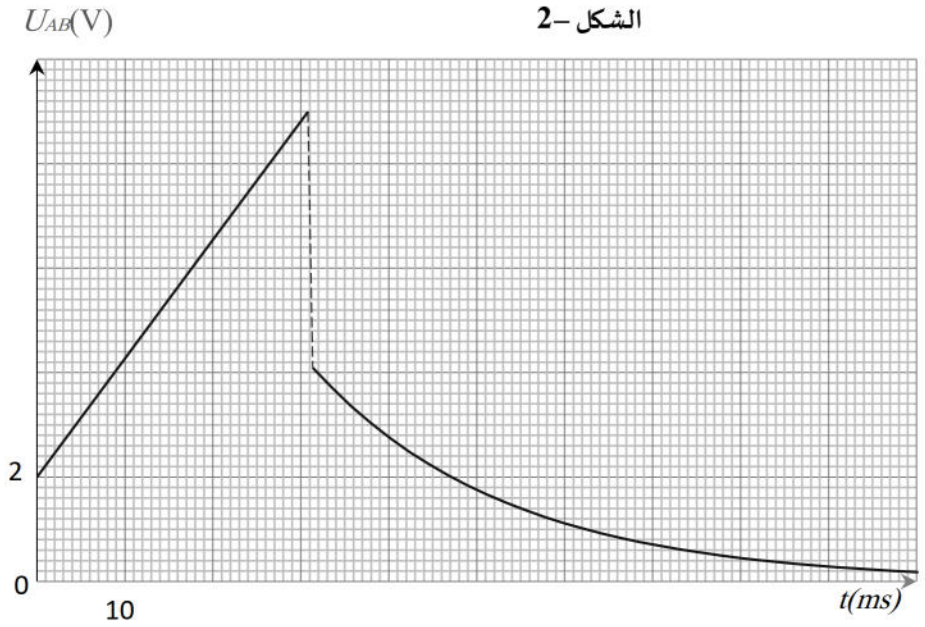
دور الأرض : $T = 365Jours$ ، نصف قطر الشمس : $R_S = 7.10^{5}Km$

الاسم: ..... . اللقب: ..... القسم: .....

الوثيقة المرافقة تعاد مع و رقة الإجابة

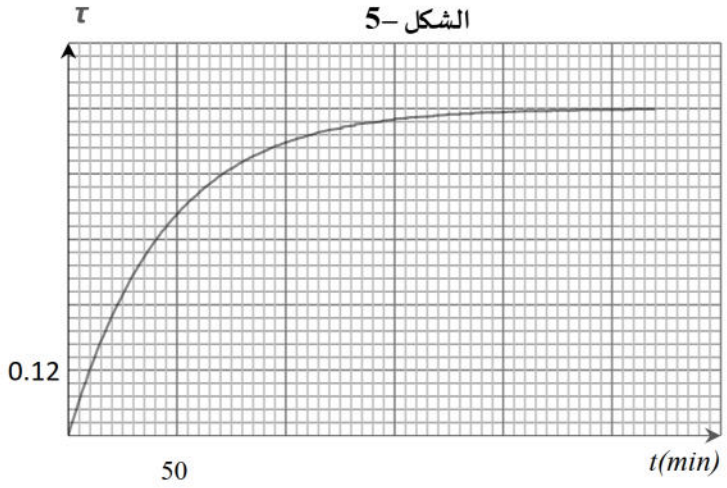
التمرين الاول (الموضوع الاول)

الشكل –2



التمرين التجريبي (الموضوع الاول)

الشكل –5



3as.ency-education.com