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)

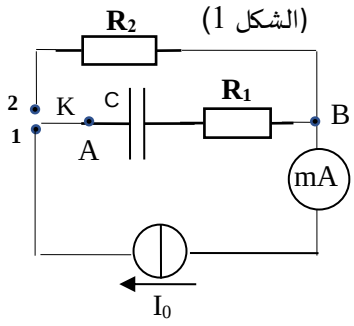
اقترح استاذ على تلاميذته تعيين سعة مكثفة C بطريقتين مختلفتين

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, τ ,

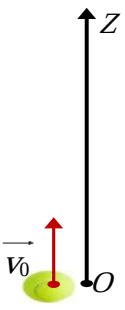
ج- إستنتج على الترتيب مع التعليل قيمة كل من τ , R_2 ثم سعة المكثفة C

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.

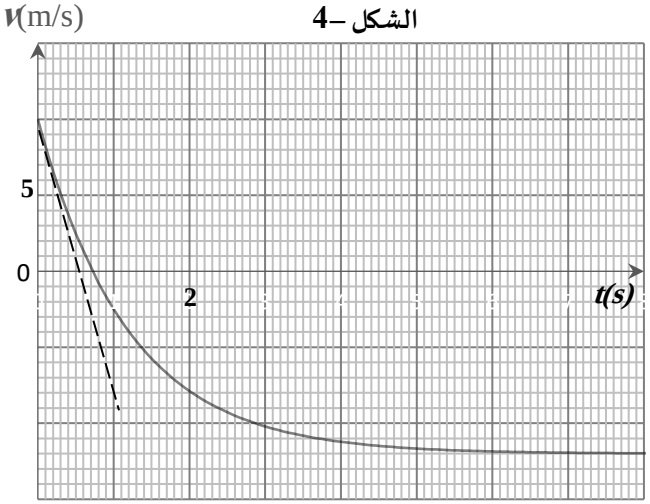
ب. عَدّدْ أطوار الحركة محددا طبيعتها في كل طور.

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 النزنيب لكل من $^{222}_{86}Rn$ و $^{A}_{Z}Po$

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

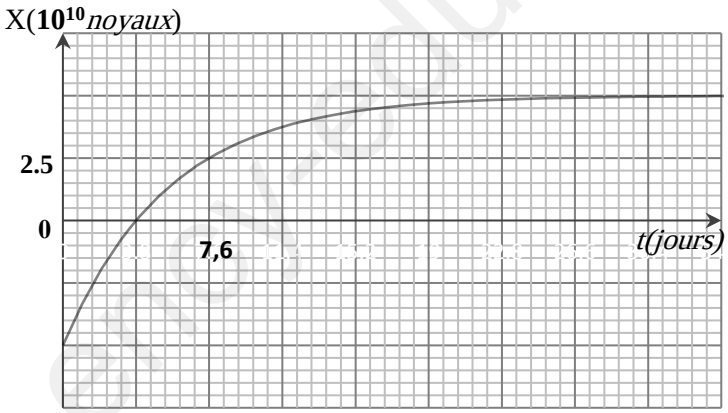
2- بإستغلال قانون التناقص الاشعاعي بين ان عبارة $X(t)$ تحقق العلاقة $X(t)=N_0(1-2e^{-\lambda t})$

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 $\sigma_0=12,5S.m$ $\sigma_f=18,9S.m$

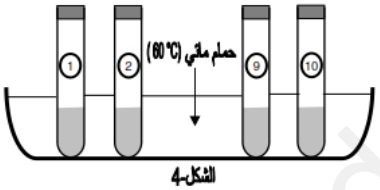
6- حدد المتفاعل المحد و استنتج قيمة الكتلية المولية للكحول

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 $t=0s$

3as.ency-education.com

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 تابث 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 : $\tau_{f_1} = \tau_{f0}\sqrt{1 + \dfrac{V_e}{V_0}}$

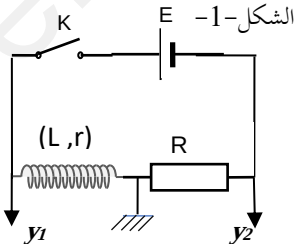
5-3- أحسب قيمة كل من pH_1 و τ_{f1} من أجل $V_e = \dfrac{5}{4}V_0$.

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 يدلالة 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

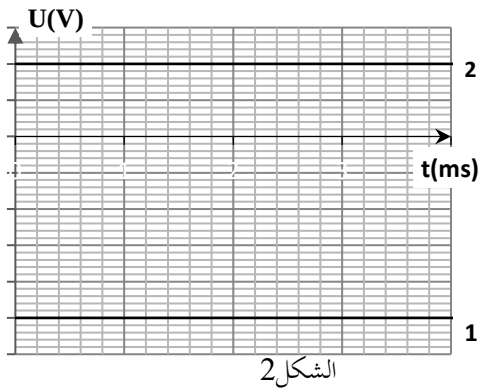
-4 أرفق لكل عنصر كهربائي المنحنى الموافق مع التعليل

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

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

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

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

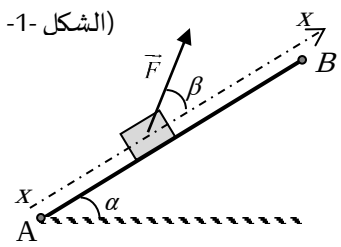


الشكل2

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. $g=10m.s^{-2}$



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: $a=\frac{\cos\beta}{m}.F-\left(\frac{f}{m}+g\sin\alpha\right)$

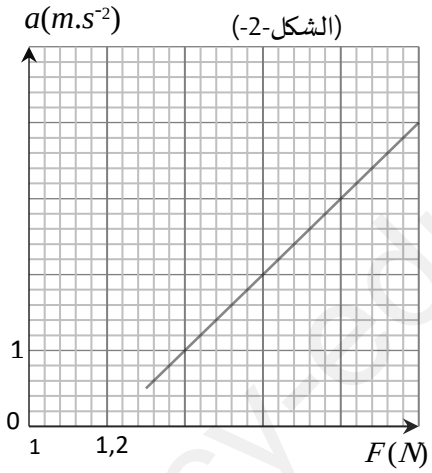
-3 إعتمادا على المنحنى البياني أوجد قيمة كل من m و f

-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 $AB=2m$



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 : $4\,{}_1^1H \rightarrow {}_2^AHe+2\,{}_x^0e$

I- تفاعل الاندماج:

1 – عرف تفاعل الاندماج النووي.

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

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 $M_S = 2.10^{30} kg$

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

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: M_S, M_T, R_S, G, h ثم حدد بالتحليل البعدي وحدة ثابت G .

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

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

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

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

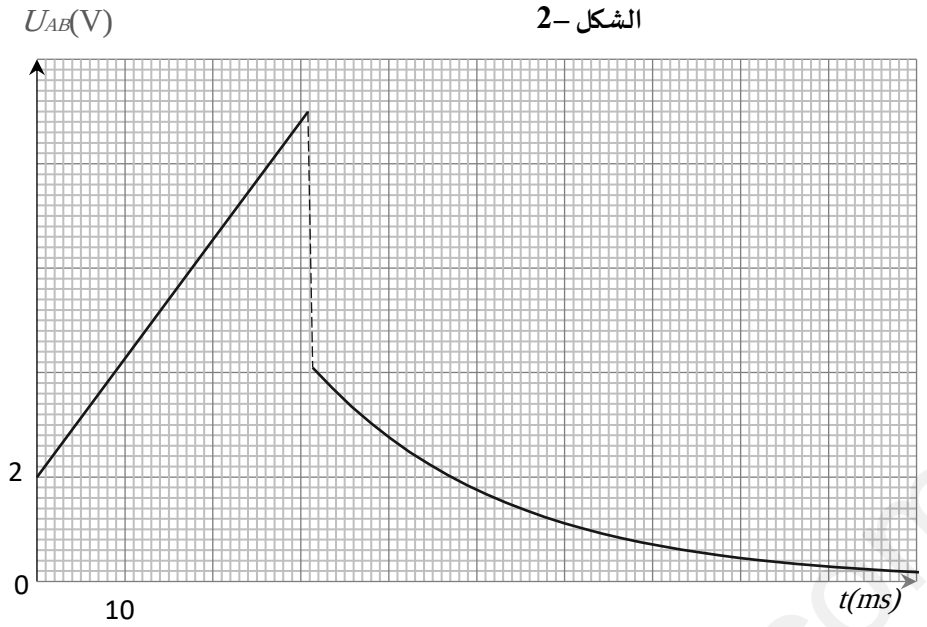
ency-education.com/exams
3as.ency-education.com

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

الوثيقة المرافقة تعاد مع و رقة الإجابة

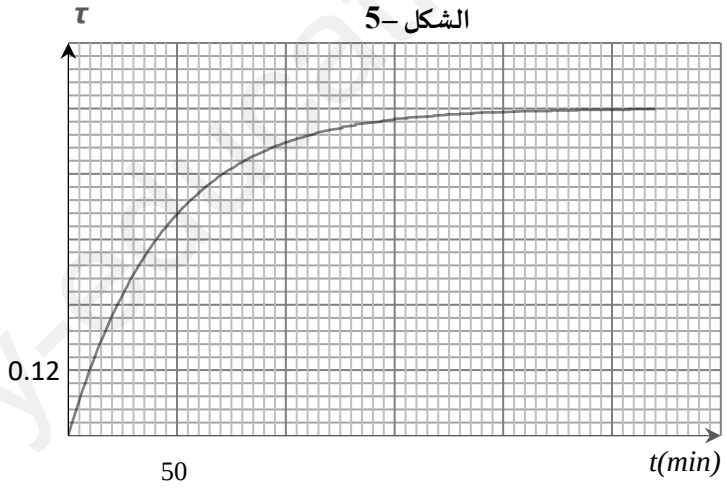
التمرين الاول (الموضوع الاول)

الشكل –2



التمرين التجريبي (الموضوع الاول)

الشكل –5



ency-education.com/exams