الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ثانوية أبي علي الونشريسي – مهدية — المدة : 02 سا

الاختبار الثاني في مادة العلوم فيزيائية للسنة الثالثة : تقني رياضي + رياضيات

أجب عن أحد الموضوعين

الموضوع الأول

التمرين الأول (6ن)

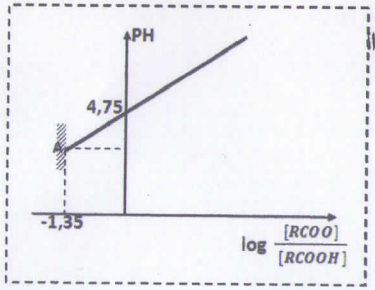
1- نحل في لترمن الماء المقطر 0,6g من حمض عضوي صيغته من الشكل وتتحصل بذلك على محلول مائي SA

أعط عبارة ال Ka لانحلال الحمض في الماء.

أ- استنتج عبارة الـ PH بدلالة الـ PKa و $\log \frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]}$

2- نأخذ 20ml من المحلول SA و نعايرها بمحلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $Cb = 0.02mol/\ell$

و عند كل إضافة للمحلول الأساسي نأخذ قي اسات معينة عند الدرجة 25°C فتمكنامن تمثيل البيان المرفق حيث [RCOOH] هو التركيز المولي للحمض المتبقى .



- أحسب تراكيز الافراد الكيميائية عند النقطة A (في بداية التفاعل)

تراكيز الأفراد الكيميائية التالية :

$RCOOH$. $RCOO^-$. H_3O^+

3- إنّ حجم الصود المضاف عند التكافؤ هو $V_b = 10m\ell$

أ - أ - احسب التركيز المولي للمحلول الحمضي : S_A

ب-اوجد الصيغة المجملة للحمض العضوي ,ثم اكتب صيغته نصف المفصلة واذكر أسمه

يعطى:

$M_H = 1g/mol$ ، $M_C = 12g/mol$ ، $M_O = 16g/mol$

التمرين الثاني (4ن)

إن الأغذية التي نتناولها تحمل لنا البوتاسيوم المشع $^{40}_{19}K$ (إشعاع β^-) الذي يعتبر المصدر الأساسي للنشاط الإشعاعي لجسم الإنسان ، ثابت النشاط الإشعاعي لهذا العنصر $\lambda = 1.7x10^{-17}S^{-1}$.

تعطى $M_{(K)} = 39.1g/mol$.

1 – ماذا يعني عنصر مشع ؟ .

2 – أكتب معادل تفكك البوتاسيوم علما أنه يتشكل عنصر الكالسيوم $^{40}_{Z}Ca$ محددا العدد Z .

3 – إذا علمت أن علبة شوكولاطة تحتوي $44\mu g$ بوتاسيوم ، أحسب عدد ذرات $^{40}_{19}K$ التي تحتويها $44\mu g$ من البوتاسيوم . يعطى عدد أفوقادرو : $N_A = 6.023x10^{23}$.

4 – عين نشاطها الإشعاعي مقدرا بالبيكريل (Bq). و ما هو العدد المتوسط لدقائق β^- المنبعثة من علبة الشوكولاطة مدة ساعة من الزمن ؟ بفرض أن النشاط يبقى ثابتا خلال ساعة باعتبار أن فترة نصف العمر لهذا العنصر المشع أكبر بكثير من ساعة .

5 – إن تعرض شخص وزنه $70Kg$ لأكثر من 10^{15} دقائق β^- مدة ساعة يمكن أن يعرضه لمخاطر بيولوجية أكيدة .

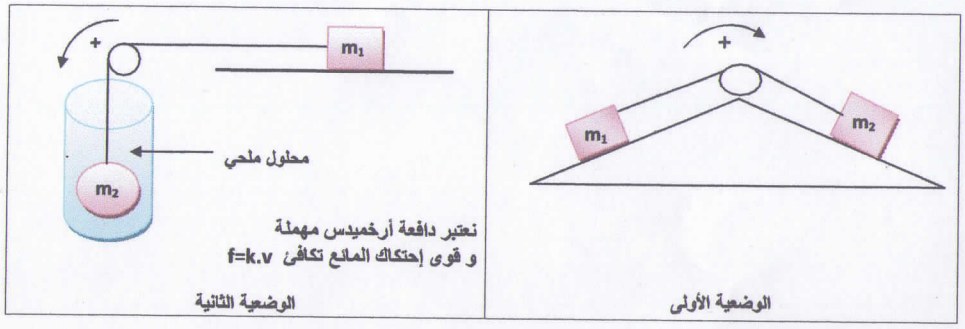
- هل استهلاك علبة شوكولاطة يمكن أن يسبب مثل هذه المخاطر من وجهة نظر النشاط الإشعاعي طبعا ؟

التمرين الثالث(4 ن)

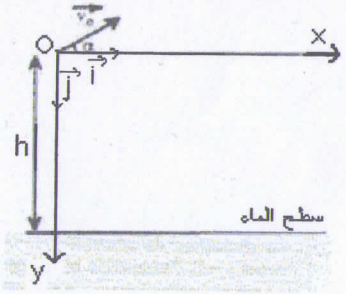
في الوضعيتين المقترحتين الخيط عديم الإمتطاط والبكرتان مهملتا الكتلة , المطلوب أدرس كل وضعية على حدا بحيث

1/ مثل القوى المؤثرة على الكتلتين (m_1 . m_2) (قوى الإحتكاك مهملة)

2/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أعطي عبارة التسارع



التمرين الثالث (6ن)



ينطلق سباح كتلته $m = 67,5kg$ من النقطة O والتي تقع على إرتفاع $h = 8m$ عن سطح الماء وذلك بسرعة ابتدائية $V_0 = 5m/s$ يصنع شعاعها زاوية مقدارها $\alpha = 30°$ مع الأفق .

نريد دراسة حركة السباح في المرجع الأرضي المرفق بالمعلم $(O, \vec{i}, \vec{j})$ الموضح على الشكل المقابل حيث نعتبر النقطة O كمبدأ للأزمنة والسباح كنقطة مادية .

1 – أوجد معادلة مسار حركة السباح في المعلم $(O, \vec{i}, \vec{j})$.

2 – أحسب المدة الزمنية الفاصلة بين لحظة مغادرة السباح النقطة O ولحظة ملامسته سطح الماء.

3 – ما هي إحداثيات نقطة التلامس بين السباح والماء.

4 – أحسب قيمة سرعة السباح عند ملامسته سطح الماء.

تهمل مقاومة الهواء وتعطى: $g = 9,80N/kg$

أوّلُ العلم الصمت ، والثاني الاستماع ، والثالث الحفظ ، والرابع العمل، والخامس نشره ".
الأصمعي

الأستاذ : لحمر

حـــــــــــظ سعيد

الموضوع الثاني

التمرين الأول (7ن)

حمض الإيتانويك (CH_3COOH) يتفاعل بصفة محدودة مع الشوارد (NO_2^-) (الأساس المرافق للحمض (HNO_2)) .

نمزج حجم $V = 20mL$ من محلول الإيتانويك تركيزه المولي الإبتدائي $(C_1 = 10^{-2} mol/L)$ مع نفس الحجم من محلول نتريت الصوديوم $(Na^+ + NO_2^-)$ تركيزه المولي $(C_1 = C_2)$. قياس الناقلية للمحلول أعطى $(\sigma = 0,35 mS.cm^{-1})$.

1. ما هي الثنائيات أساس / حمض الداخلة في التفاعل ؟
2. أكتب معادلة التفاعل بين حمض الإيتانويك وشوارد النتريت (NO_2^-) .
3. عين كميات المادة الإبتدائية لكل المتفاعلات . أنجز جدولا لتقدم التفاعل .
4. أكتب العبارة الحرفية للناقلية النوعية (σ) للمحلول بدلالة التراكيز المولية النهائية للأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول .
5. أكتب العبارة الحرفية لثابت التوازن الخاص بمعادلة التفاعل وذلك بدلالة التراكيز المولية النهائية لشوارد الإيتانوات والنتريت .
6. استنتج التراكيز المولية النهائية لشوارد الإيتانوات والنتريت .
7. ما هي نسبة التقدم النهائي للتفاعل .

معطيات : عند درجة الحرارة $25°C$. $(K = 4 \times 10^{-2})$

$$\lambda_{CH_3COO^-} = 4,1 ms.m^2/mol, \lambda_{NO_2^-} = 7,2 ms.m^2/mol, \lambda_{Na^+} = 5,02 ms.m^2/mol$$

التمرين الثاني (5ن)

نعتبر التفاعل الحادث بين شاردة الامونيوم $NH^+_{4(aq)}$ وشاردة الميثانوات $HCOO^-_{(aq)}$.

نضع في 100ml من المـــاء $1,0.10^{-2}$mol من شـــوارد $NH^+_{4\,aq}$ و $5,0.10^{-3}$mol من شوارد $HCOO^-_{(aq)}$ و $5,0.10^{-2}$mol من NH_{3aq} و $1,0.10^{-3}$mol من $HCOOH_{(aq)}$.

1- أكتب معادلة التفاعل.

2- أحسب ثابت التوازن الموافق.

3- أحسب كسر التفاعل الابتدائي.

4- حدّد جهة التطور الابتدائي للجملة.

5- هل معادلة التفاعل هي المكتوبة في الجواب على السؤال 1 ؟

اقترح كتابة أخرى لمعادلة التفاعل واحسب ثابت التوازن الموافق.

$Pk_{A2}(NH_4^+ / NH_3)=9,2$, $pk_{A1}(HCOOH / HCOO^-)=3,8$

التمرين الثالث (8نقاط)

تم إرسال أول قمر صناعي (*Galiléo*) كتلته (M_S) للبرنامج *GIOVEA* في 28 ديسمبر 2005. نعتبر القمر الصناعي جسما نقطيا (S) ويخضع لقوة جذب الأرض له فقط . يرسم مدارا دائريا على ارتفاع $(h = 23,6 \times 10^3 Km)$ عن سطح الأرض .

يعطى نصف قطر الأرض : $(R_T = 6,38 \times 10^3 Km)$.

نعتبر أن : $(R = R_T + h)$ " البعد بين مركز القمر الصناعي ومركز الأرض " .

1/مثل كيفيا الأرض ، القمر الصناعي ، ومساره ، ثم القوة المطبقة من طرف الأرض على القمر الصناعي

2/ما هو المرجع المناسب لدراسة حركة القمر الصناعي حول الأرض ؟

3/لتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، ما هي الفرضية الواجب وضعها بالنسبة لهذا المرجع ؟

4/أوجد عبارة سرعة حركة القمر بدلالة : (G, h, R_T, M_T).حيث (M_T) " كتلة الأرض "، $(G = 6,67 \times 10^{-11} S.I)$ " ثابت الجدب العام "

5/اعتمادا على المعطيات السابقة أعط عبارة الدور لحركة القمر الصناعي ثم أوجد القانون الثاني لكبلر .

مقارنة حركة القمر الصناعي بحركة أقمار صناعية أخرى :

اليك الجدول الذي يعطي دور و نصف قطر مدارات بعض الأقمار الصناعية .

القمر الصناعي	$R(Km)$	$R^3(Km^3)$	$T(S)$	$T^2(S^2)$
GPS	$20,2 \times 10^3$		$2,88 \times 10^4$	
GLONASS	$25,5 \times 10^3$		$4,02 \times 10^4$	
METEOSAT	$42,1 \times 10^3$		$8,58 \times 10^4$	

6/أكمل ملء الجدول ثم ارسم المنحنى البياني : $T^2 = f(R^3)$

وذلك باستعمال السلم : $(1cm \to 10^{13} Km^3, 1cm \to 20 \times 10^8 s^2)$

7/ تأكد أن العلاقة البيانية تتوافق مع قانون كبلر الثالث , ثم استنتج كتلة الأرض (M_T)

8/ اعتمادا على البيان المحصل عليه استنتج قيمة دور القمر الصناعي (*Galiléo*) ، ثم احسب سرعته

من الناس من إذا أحب شخصاً .. تغاضى عن جميع سيئاته،
ومنهم من إذا أبغض شخصاً.. تغاضى عن جميع حسناته.،

ابن تيمية

الأستاذ : لحمر

ـــ

تصحيح الموضوع الأول

التمرين الأول

1) $RCOOH + H_2O = RCOO^- + H_3O^+$

$K_a = \frac{[RCOO^-][H_3O^+]}{[RCOOH]}$ 0,5

ومنه pH

$[H_3O^+] = K_a \frac{[RCOOH]}{[RCOO^-]}$

$pH = pK_a + \log \frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]}$ 0,5

2) حساب التراكيز.

عند التكافؤ: $\log \frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]} = 0$ 0,5

$\Leftrightarrow \frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]} = 1 \Leftrightarrow pH = pK_a$

$pK_a = 4,7$

و قد أعطيا

$\log \frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]} = -1,35$ 0,5

$\Leftrightarrow pH = 4,7 - 1,35 = 3,4$ 0,5

$[H_3O^+] = 10^{-3,4} = 4.10^{-4}$ mol/l

$[RCOO^-] = [H_3O^+]$ تكافؤ الحمض.

$= 4.10^{-4}$ mol/l 0,5

$\frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]} = 10^{-1,35}$

$[RCOOH] = 4.10^{-4} \times 10^{-1,35}$ 0,5

$= 9.10^{-3}$ mol/l

3) حساب تركيز C_a الحمض

$C_a = \frac{C_b V_b}{V_a} = \frac{0,02 \times 10}{10}$ 0,5

$= 0,01$ mol/l

ب) الصفة:

$c = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV}$

$\Leftrightarrow M = \frac{m}{cV} = \frac{0,6}{0,01 - 1} = 60$ g/mol 0,5

2) $14n + 2 = 60 \Rightarrow n = 4$

ومنه الحمض هو

$CH_3CH_2CH_2COOH$

- حمض البوتانويك 0,5

التمرين الثاني

1) العنصر المشع: هو عنصر غير مستقر يصدر دقائق (إشعاعات) (α أو β⁻ أو β⁺) عند تحوله إلى الحالة الأكثر استقرارا. 0,5

2) المعادلة:

$^{40}_{19}K \longrightarrow ^{40}_{Z}Ca + ^{0}_{-1}e$ 0,5

$Z = 19 + 1 = 20$

3) عدد الأنوية $N = \frac{m}{M} \cdot N_A$ 0,5

$= \frac{44.10^{-6}}{39,1} \cdot 6,02.10^{23} = 677.10^{17}$

4) حساب النشاط بالبكاريل A

$A = \lambda \cdot N = 1,7.10^{-17} \cdot 677.10^{17}$ 0,5

$= 11,51$ Bq

5) حساب عدد N_B الذي يتحول β^- من تحول النشاط (عدد التفككات الكلية) خلال ثانية 0,5

ثانية / 11,51 Bq

$\begin{cases} 11,51 \longmapsto 1 \text{ sec} \\ N_{B^-} \longmapsto 3600 \end{cases}$

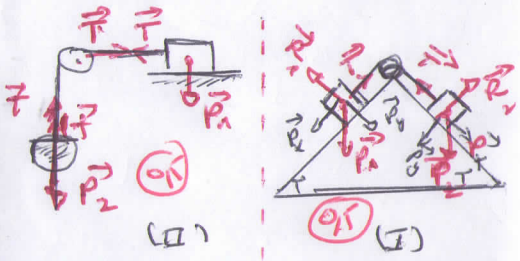
$\Rightarrow N_{B^-} = 3600 \times 11,51$

$= 41436$ 0,5

- استعمالات العلاج بالتعرض إلى الأشعة السينية 0,5

التمرين الثالث

1) تمثيل القوى



(II) (I) 0,5

2) عبارة السرعة:

I

بالنسبة لـ m_1	بالنسبة لـ m_2
$\vec{P_1} + \vec{R_1} + \vec{T} = m_1\vec{a}$	$\vec{P_2} + \vec{R_2} + \vec{T} = m_2\vec{a}$
بالإسقاط على (x'x)	بالإسقاط على (y'y)
$T - P_{1x} = m_1 a$ (1)	$P_{2x} - T = m_2 a$ (2)
$P_{1x} = P_1 \sin\alpha$	$P_{2x} = P_2 \sin\alpha$ 0,5

(1) + (2) $\Rightarrow$

$P_2 \sin\alpha - P_1 \sin\alpha = (m_1 + m_2) a$

$a = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} g \cdot \sin\alpha$ 0,5

II

بالنسبة لـ m_1	بالنسبة لـ m_2
$\vec{P_1} + \vec{R} + \vec{T} = m_1\vec{a}$	$\vec{P_2} + \vec{T} + \vec{f} = m_2\vec{a}$
بالإسقاط على (x'x)	بالإسقاط على (y'y)
$-T = m_1 a$ (1)	$P_2 - T - f = m_2 a$ (2)
	0,5

(1) + (2) $\Rightarrow$

$P_2 - f = (m_1 + m_2) a$

$\Rightarrow a = \frac{m_2}{m_1 + m_2} g - \frac{K}{m_1 + m_2} v$ 0,5

التمرين الرابع

1) معادلة المسار من قانون نيوتن بالإسقاط على ox:

$\sum \vec{F} = m\vec{a}$ 0,5

$a_x = 0$

$\Rightarrow X = v_x t + X_0$ ($X_0 = 0$) 0,5

$v_x = v_1 \cos\alpha = 5 \cos 30 = 4,33$ m/s

$\Rightarrow X = 4,33 t$ من (1) 0,5

بالإسقاط على oy:

$+P = m a_y \Rightarrow a_y = +g$

$v_{0y} = v_0 \sin\alpha = 5 \times \frac{1}{2} = 2,5$ 0,5

$y = +\frac{1}{2} g t^2 + v_0 t + y_0$ ($y_0 = 0$)

$y = -4,9 t^2 + 2,5 t$ (2) 0,5

من (1) نجد $t = \frac{x}{4,33}$ نعوض في (2) 0,5

$y = +4,9 \left(\frac{x}{4,33}\right)^2 + 2,5 \cdot \frac{x}{4,33}$

$y = +0,26 x^2 + 0,58 x$ 0,5

2) حساب المدة:

$y = 8 \Leftrightarrow 8 = +4,9 t^2 + 2,5 t$ 0,5

$\Rightarrow t = 1,56$ sec

3) لما تشتاح تغطس الكاس.

نعوض في المعادلة (2) لـ y نجد

$x = 4,33 (1,56)$ 0,5

$= 6,75$ m

$y = +4,9 (1,56)^2 + 2,5 (1,56)$ 0,5

$= 8$ m

4) حساب السرعة عند تغطس الكاس

$v_x = 4,33$ m/s (ثابتة)

$v_y = g t + v_0$

$= 9,8 (1,56) + 2,5$ 0,5

$= 12,8$ m/sec

ومنه $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

$= 13,5$ m/sec 0,5

توضيح: $\vec{v_y} = -v_y \vec{\delta}$ و $N_y = \rho V \sin g$

الموضوع الثاني

التمرين الأول

1) الثنائيات (ac/ba) HNO_2/NO_2^- ، CH_3COOH/CH_3COO^- (0,5)

2) المعادلة $CH_3COOH + NO_2^- = CH_3COO^- + HNO_2$ (0,5)

3) الكميات المبدائية $n_{NO_2^-} = C_2V_2 = 10^{-2} \times 90.2 = 2.10^{-4}\ mol$ (0,5)

$n_{CH_3COOH} = C_1V_1 = 10^{-2} \times 90.2 = 2.10^{-4}\ mol$

جدول التقدم (1,5)

	$CH_3COOH + NO_2^- = CH_3COO^- + HNO_2$			
ح.ت	2.10^{-4}	2.10^{-4}	0	0
ح.ت	$2.10^{-4} - x$	$2.10^{-4} - x$	x	x
ن.ت	$2.10^{-4} - x_f$	$2.10^{-4} - x_f$	x_f	x_f

4) عبارة الناقلية النوعية

$\sigma = \lambda_{Na^+}[Na^+] + \lambda_{NO_2^-}[NO_2^-] + \lambda_{CH_3COO^-}[CH_3COO^-]$ (0,5)

5) عبارة K $K = \dfrac{[CH_3COO^-]_f [HNO_2]_f}{[NO_2^-]_f [CH_3COOH]_f}$

$K = \dfrac{[CH_3COO^-]_f^2}{[NO_2^-]_f^2}$ (0,5)

6) حساب التراكيز المولية النهائية

من العلاقة السابقة نجد $[CH_3COO^-]_f = \sqrt{K} \cdot [NO_2^-]_f$ (0,5)

نعوض في عبارة σ نجد

$\sigma = \lambda_{Na^+}[Na^+] + \lambda_{NO_2^-}[NO_2^-] + \lambda_{CH_3COO^-}\sqrt{K}[NO_2^-]$

$\sigma - \lambda_{Na^+}[Na^+] = (\lambda_{NO_2^-} + \lambda_{CH_3COO^-})[NO_2^-]$

$[NO_2^-] = \dfrac{\sigma - \lambda_{Na^+}[Na^+]}{\lambda_{NO_2^-} + \lambda_{CH_3COO^-}\sqrt{K}}$ (0,5)

$[NO_2^-]_f = \dfrac{\sigma_f - \lambda_{Na^+}[Na^+]_f}{\lambda_{NO_2^-} + \lambda_{CH_3COO^-}\sqrt{K}}$

$[Na^+] = \dfrac{C_2V_2}{V_1+V_2}$ حيث

$= \dfrac{10^{-2} \cdot 90}{200} = 5.10^{-3}\ mol/l$

$[NO_2^-]_f = \dfrac{35 - 5.10^{-3} \cdot 5,2}{7,2 + \sqrt{4.10^{-2}} \cdot 4,1}$ (0,5) ت.ع

$= 1,23.10^{-3}\ mol/l$

و

$[CH_3COO^-]_f = \sqrt{K}[NO_2^-]_f$ (0,5)

$= \sqrt{4.10^{-2}} \times 1,23.10^{-3}$

$= 8,25.10^{-4}\ mol/l$

7) حساب T_f

$\tau_f = \dfrac{x_f}{x_{max}}$ (0,5)

$x_{max} = n_1 = n_2 = 2.10^{-4}$

$x_f = [CH_3COO^-]_f V_T = 2,2.10^{-4} \cdot 0,04$

$= 10^{-5}$

$\Rightarrow \tau_f = \dfrac{10^{-5}}{2.10^{-4}} = 0,05$ (0,5)

التمرين الثاني

1) المعادلة (0,5)

$HCOO^- + NH_4^+ = HCOOH + NH_3$

2) حساب K

$K = \dfrac{[HCOOH][NH_3]}{[HCOO^-][NH_4^+]} \times \dfrac{[H_3O^+]}{[H_3O^+]}$

$= \dfrac{K_{a2}}{K_{a1}} = \dfrac{10^{-9,2}}{10^{-3,8}} = 10^{-5,4}$ (0,5)

$K = 4.10^{-6}$

3) حساب Q_{ri}

$Q_{ri} = \dfrac{[HCOOH]_i [NH_3]_i}{[HCOO^-]_i [NH_4^+]_i}$ (0,5)

$Q_{ri} = \dfrac{5,1.10^{-2} \cdot 10^{-3}}{10^{-2} \cdot 5,1.10^{-3}} = 1$

4) جهة التطور لتبلغ الحالة (0,5)

$K < Q_{ri}$

لحساب الكتلة الصحيح

5) المحلول هو

$HCOOH + NH_3 = HCOO^- + NH_4^+$ (0,5)

وحجم الحاجز المراد له هو

$V' = \dfrac{1}{N} = 2,5.10^{-5}$

التمرين الثالث

1) (0,5)

2) المرجع المناسب: هو جيو مركزي أرضي (0,5)

3) من أجل أن نطبق قانون لنيوتن يجب أن نعتبر هذا المرجع غاليليا. (0,5)

4) عبارة قوة التجاذب

$F = G\dfrac{M_S M_T}{(R+h)^2}$ (0,25) في

$F = M_S \dfrac{v^2}{(R+h)}$ (0,25) في

$\Rightarrow v = \sqrt{G\dfrac{M_T}{(R+h)}}$ (0,5)

5) عبارة الدور

$T = \dfrac{2\pi}{\omega}$ ، $\omega = v/r$ (0,5)

$T = 2\pi\sqrt{\dfrac{(R+h)^3}{G M_T}} \cdot (R+h)$

* قانون كبلر

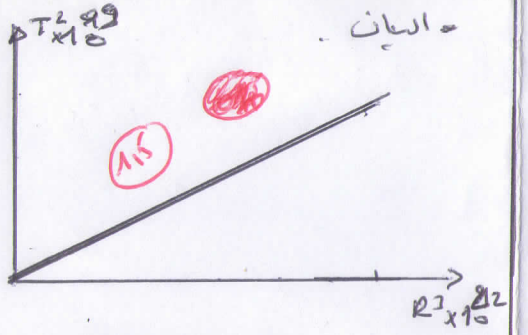
$\dfrac{T^2}{(R+h)^3} = \dfrac{4\pi^2}{G \cdot M_T}$ (0,5)

$\begin{cases} \pi = C\frac{1}{2} \\ G = C\frac{1}{2} \\ M_T = C\frac{1}{2} \end{cases}$ ، $\dfrac{T^2}{(R+h)^3} = K$ (0,5)

6) الجدول

$T^2 \times 10^{-9}$	0,83	1,65	7,36
$R^3 \times 10^{-22}$	3,24	16,6	74,6

* البيان (1,5)



7) العلاقة النظرية والبيانية

من البيان $T^2 = A R^3$ (0,5)

$= 9,78.10^{-14} R^3$

من العلاقة النظرية نجد $T^2 = \dfrac{4\pi^2}{G.M_T} \cdot R^3$ (0,5)

لعلاقتين متوافقتين

8) حساب M_T (0,5) $M_T = \dfrac{40}{9,78.10^{-14} \cdot 6,67.10^{-11}} = 2,4.10^{27}\ kg$

حساب الدور $T = \sqrt{9,78.10^{-14}(6,37.10^6 + 2,5.10^3)^3}$ (0,5)

$= 51387,85\ sec = 14,27\ h$