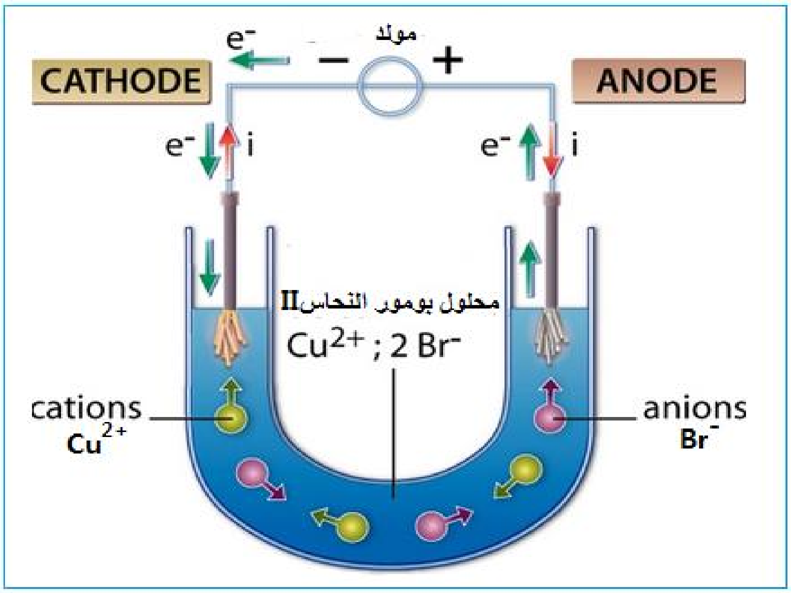
تصحيح الامتحان الوطني للباكالوريا الدورة الإستدراكية 2012
مسلك العلوم الفيزيائية

الكيمياء

الجزء الاول : التحليل الكهربائي لمحلول برومور النحاس II :



1-تبيانة التركيب التجريبي للتحليل الكهربائي :

2-بجوا الانود تحدث أكسدة الأيونات Br^- :

$$2Br^-_{(aq)} \rightleftarrows Br_{2(aq)} + 2e^-$$

-بجوار الكاثود يحدث اختزال الايون Cu^{2+} :

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftarrows Cu_{(s)}$$

3-المعادلة الحصيلة :

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2Br^-_{(aq)} \rightleftarrows Cu_{(s)} + Br_{2(aq)}$$

4-كتلة النحاس الناتجة :

من خلال نصف المعادلة :

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftarrows Cu_{(s)}$$

لدينا: $n(Cu) = \frac{n(e^-)}{2}$

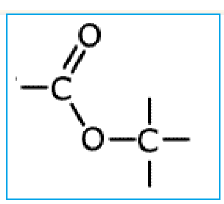
نعلم أن:

$$\begin{cases} n(Cu) = \dfrac{m(Cu)}{M(Cu)} \\ n(e^-) = \dfrac{Q}{F} = \dfrac{I\Delta t}{F} \end{cases} \Rightarrow \quad \frac{m(Cu)}{M(Cu)} = \frac{I\Delta t}{2F} \Rightarrow$$

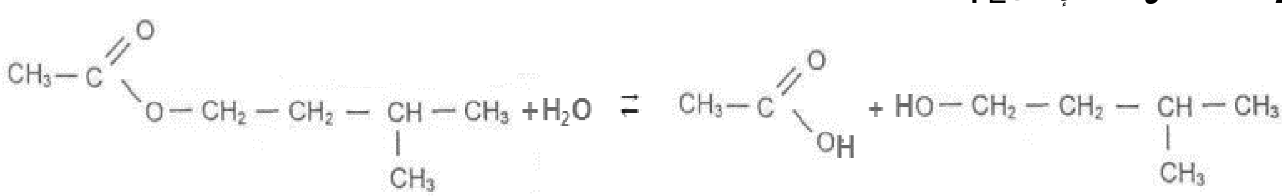
$$m(Cu) = \frac{I\Delta t M(Cu)}{2F} \xrightarrow{\text{ت.ع}} m(Cu) = \frac{0,5 \times 3600 \times 63,5}{2 \times 9,65\,10^{4}} = 1,18g$$

الجزء الثاني : الدراسة الحركية لحلمأة الاستر :

1-تحديد المجموعة المميزة للمركب (E) :



2-معادلة تفاعل حلمأة الإستلا E :



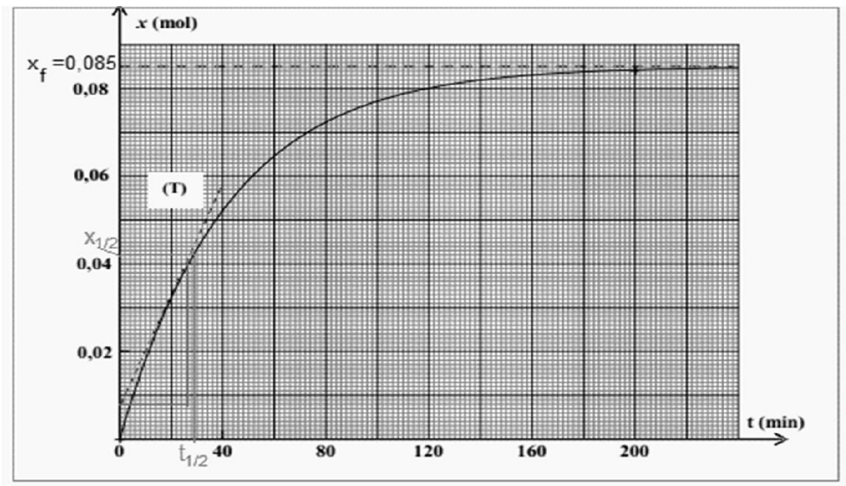
1.3-حساب السرعة الحجمية عند اللحظة $t = 20min$:

لدينا :

$$v = \frac{1}{V}.\frac{dx}{dt}$$

عند اللحظة $t = 20min$:

$$v(t = 20) = \frac{1}{V}\left(\frac{\Delta x}{\Delta t}\right)_{t=20} = \frac{1}{15.10^{-3}}.\frac{0,057 - 0,008}{40 - 0} = 8,2.10^{-2}mol.L^{-1}.min^{-1}$$



2.3-التحديد المبياني للتقدم النهائي x_f :

مبيانيا :

-التقدم النهائي :

$$x_f \approx 0,085mol$$

-زمن نصف التفاعل :

لدينا: $x_{1/2} = \frac{x_f}{2} = 0,0425mol$ بالاسقاط نحصل على :

$$t_{1/2} \approx 28min$$

4-الجدول الوصفي للمجموعة الكيميائية :

-كمية مادة الاستر البدئية :

$$n_i(E) = \frac{m(E)}{M(E)} = \frac{\rho(E)V(E)}{M(E)}$$

ت.ع:

$$n_i(E) = \frac{0,87 \times 15}{130} = 0,1mol$$

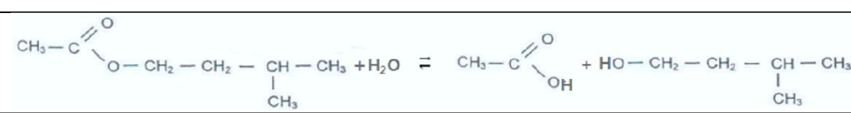
-كمية مادة الاستر البدئية :

$$n_i(E) = \frac{m(H_2O)}{M(H_2O)} = \frac{\rho(H_2O)V(H_2O)}{M(H_2O)}$$

ت.ع:

$$n_i(E) = \frac{1 \times 35}{18} = 1,94mol$$

الجدول الوصفي :

المعادلة الكيميائية					
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
الحالة البدئية	0	0,1	1,94	0	0
حالة التحول	x	$0,1 - x$	$1,94 - x$	x	x
الحالة النهائية	$x_{éq}$	$0,1 - x_{éq}$	$1,94 - x_{éq}$	$x_{éq}$	$x_{éq}$

-تركيب الخليط عند التوازن :

نعلم أن: $x_f = 0,085mol$

عند التوازن يكون تركيب الخليط كما يلي :

$$n_f(E) = 0,1 - 0,085 = 0,015\,mol$$
$$n_i(H_2O) = 1,94 - 0,085 = 1,855\,mol$$
$$n_f(acide) = n_{f(alcool)} = x_f = 0,085\,mol$$

تحديد ثابتة التوازن K :

$$K = \frac{[acide]_{éq}\,[alcool]_{éq}}{[ester]_{éq}\,[H_2O]_{éq}}$$

تطبيق عددي :

$$K = \frac{(0,085)^2}{0,015 \times 1,855} \approx 0,26$$

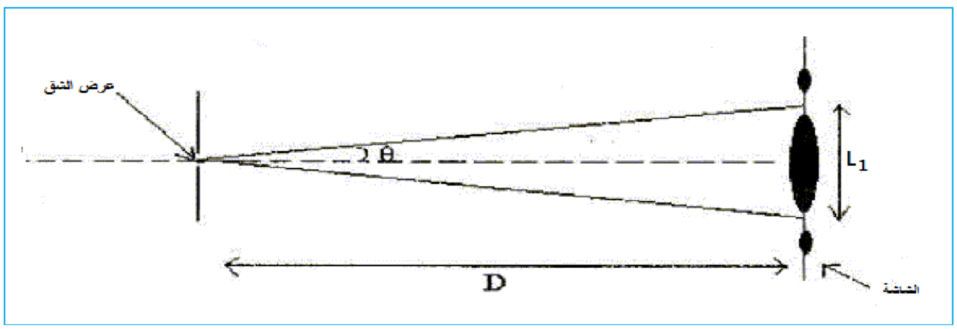
الموجات : دراسة ظاهرة حيود الضوء

1-الشرط اللازم لحدوث ظاهرة حيود الضوء :

$$\frac{\lambda}{a} > 10^{-3}$$

2-طبيعة الضوء التي تبرزها هذه التجربة :

أن للضوء طبيعة موجية .



3-تعبير λ بدلالة L_1 و D و a :

لدينا:

$$tan\theta = \frac{L_1/2}{D} = \frac{L_1}{2D}$$

بما أن الزاوية θ صغيرة فإن :

$$tan\theta \approx \theta \Rightarrow \theta = \frac{L_1}{2D}$$

نعلم أن :

$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$

وبالتالي :

$$\frac{L_1}{2D} = \frac{\lambda}{a} \;(1) \Rightarrow \qquad \lambda = \frac{L_1 a}{2D}$$

ت.ع:

$$\lambda = \frac{3,5.10^{-2} \times 6.10^{-5}}{2 \times 1,5} = 7.10^{-7}m = 700\,nm$$

4-تحديد القطر d للسلك المعدني :

العلاقة (1) تكتب :

$$\frac{L_2}{2D} = \frac{\lambda}{d} \Rightarrow \quad d = \frac{2\lambda D}{L_2} \xrightarrow{\text{ت.ع}} d = \frac{2 \times 7.10^{-2} \times 1,5}{2,8.10^{-2}} = 75.10^{-6}m = 75\,\mu m$$

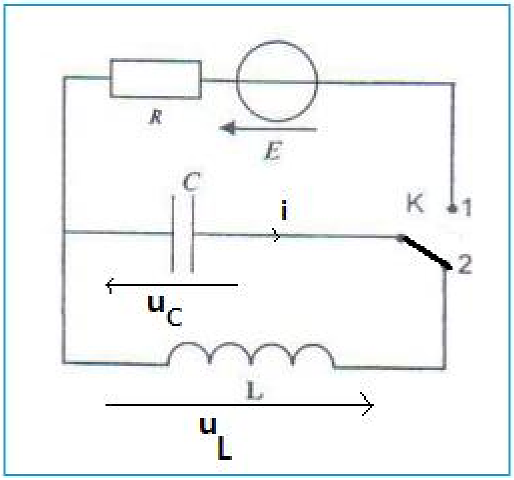
الكهرباء

الجزء الاول : دراسة الدارة LC

1-إثبات المعادلة التي تحققها الشحنة q :

-إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها u_C :

قاون إضافية التوترات :



$$u_L + u_C = 0$$

$$L\frac{di}{dt} + u_C = 0 \quad (1)$$

لدينا :

$$\frac{di}{dt} = \frac{d}{dt}\left(\frac{dq}{dt}\right) = \frac{d^2q}{dt^2}$$

$$u_C = \frac{q}{C}$$

المعادلة التفاضلية تكتب :

$$L\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{q}{C} = 0 \Rightarrow \frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC}q = 0 \quad (2)$$

2-إيجاد تعبير الدور الخاص T_0 :

لدينا:

$$\begin{cases} q(t) = Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right) \\ \frac{dq(t)}{dt} = -\frac{2\pi}{T_0}Q_m \sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right) \\ \frac{d^2q(t)}{dt^2} = -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right) = -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 q(t) \end{cases}$$

نعوض $q(t)$ و $\frac{dq(t)}{dt}$ بتعبيرهما في المعادلة التفاضلية (2) نكتب :

$$-\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 q(t) + \frac{1}{LC}q(t) = 0 \Rightarrow \underbrace{q(t)}_{\neq 0}\underbrace{\left(-\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 + \frac{1}{LC}\right)}_{=0} = 0$$

أي : $\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 = \frac{1}{LC}$ ومنه : $\frac{2\pi}{T_0} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ نستنتج : $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$

3-التحقق من أن للدور T_0 بعد زمني :

- **معادلة الابعاد ل L :**

لدينا : $u_L = L\frac{di}{dt}$ أي: $L = \frac{u}{\frac{di}{dt}}$ وبالتالي : $[L] = \frac{[U]}{[I].[t]^{-1}} = \frac{[U].[t]}{[I]}$

- **معادلة الأبعاد ل C:**

$$\begin{cases} q = I\Delta t \\ q = Cu_C \end{cases} \Rightarrow Cu_C = I\Delta t \Rightarrow C = \frac{I\Delta t}{u_C} \Rightarrow [C] = \frac{[I].[t]}{[U]}$$

- **بعد للدور الخاص :**

$$T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow [T_0] = [LC]^{\frac{1}{2}} \Rightarrow [T_0] = \left(\frac{[U].[t]}{[I]}.\frac{[I].[t]}{[U]}\right)^{\frac{1}{2}} = ([t]^2)^{\frac{1}{2}} = [t]$$

الدور الخاص T_0 له بعد الزمن .

4-حساب الشحنة القصوى Q_m :

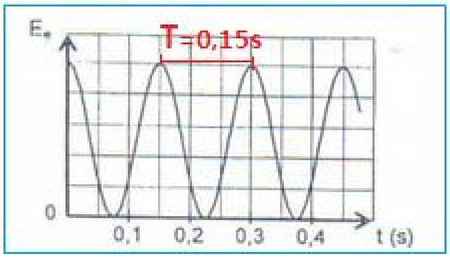
عند اللحظة t=0 يكون المكثف مشحونا تحت التوتر E :

ت.ع:

$$Q_m = q(0) = CE$$

$$Q_m = 4{,}7.10^{-3} \times 12 = 5{,}64.10^{-2}C$$

5.1-تحديد الدور الخاص T_0 :



مبيانيا الدور T للطاقة هو : $T = 0{,}15s$

بما أن : $T = \frac{T_0}{2}$ فإن : $T_0 = 2T = 0{,}3s$

5.2-استنتاج معامل التحريض L :

$$T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow T_0^2 = 4\pi^2 LC \Leftrightarrow L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C}$$

تطبيق عددي :

$$L = \frac{(0{,}3)^2}{4\pi^2 \times 4{,}7.10^{-3}} = 0{,}485H$$

6-إثبات أن الطاقة الكلية للدارة ثابتة :

- تعبير ξ_T الطاقة الكلية للدارة :

$$\xi_T = \xi_e + \xi_m$$

- تعبير ξ_e الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف :

$$\xi_e = \frac{1}{2}.\frac{q^2}{C}$$

- تعبير ξ_m الطاقة المغنطيسية المخزونة في الوشيعة :

$$\xi_m = \frac{1}{2}Li^2$$

مع : $q(t) = Q_m\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)$ و $\frac{dq(t)}{dt} = -\frac{2\pi}{T_0}Q_m\sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)$

$$\xi_e = \frac{1}{2}.\frac{Q_m^2}{C}cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right) + \frac{1}{2}LQ_m^2\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)$$

لدينا : $\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 = \frac{1}{LC}$

$$\xi_e = \frac{1}{2}.\frac{Q_m^2}{C}cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right) + \frac{1}{2}LQ_m^2.\frac{1}{LC}sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)$$

$$\xi_e = \frac{1}{2}.\frac{Q_m^2}{C}cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right) + \frac{1}{2}.\frac{Q_m^2}{C}sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right) \Rightarrow \xi_e = \frac{1}{2}.\frac{Q_m^2}{C}\underbrace{\left[cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right) + sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)\right]}_{=1}$$

$$\xi_e = \frac{1}{2}.\frac{Q_m^2}{C}$$

بما أن Q_m ثابتة و C ثابتة فإن ξ_e ثابتة

تطبيق عددي :

$$\xi_e = \frac{1}{2}.\frac{(5{,}64.10^{-2})^2}{4{,}7.10^{-3}} = 0{,}34$$

الجزء الثاني :استقبال موجة مضمَّنة الوسع وإزالة التضمين

1.1-الدور الذي يلعبه الجزء 1 :

الجزء 1 يستقبل التوتر المضمَّنة الوسع وينتقيها .

2.1-حساب L_1 معامل تحريض الوشيعة :

الدور الخاص للدارة LC : $T_0 = 2\pi\sqrt{L_1 C_1}$ والتردد الخاص : $N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 C_1}}$ مع $N_0 = f$

f هو تردد الموجة التي ينتقيها الجزء 1.

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 C_1}} \Rightarrow f^2 = \frac{1}{4\pi^2} \cdot \frac{1}{L_1 C_1} \Rightarrow L_1 = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C_1}$$

$$L_1 = \frac{1}{4\pi^2 (160 \cdot 10^3)^2 \cdot 4 \cdot 10^{-10}} = 2,1 \cdot 10^{-3} H = 2,1 mH$$

2- دور الجزء 2 : إزالة الموجة الحاملة ذات التردد العالي f .

دور الجزء 3 إزالة التوتر المستمر U_0 .

3-يمثل u_{EM} التوتر الذي يلتقطه الهوائي وتمثل التوتر المضمَّن الوسع ويوافق المنحنى (ب) .

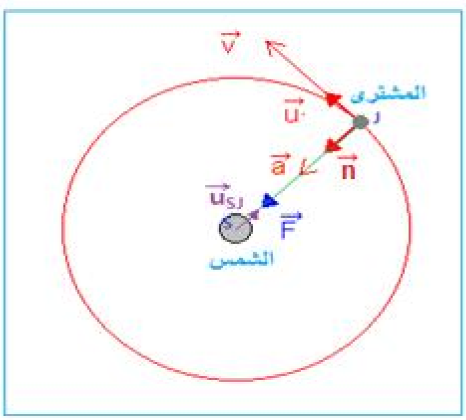
يمثل u_{GM} التوتر الذي نحصل عليه بعد إقصاء الموجة ذات التردد العالي ويوافق المنحنى (أ) .

يمثل u_{HM} التوتر بعد إقصاء التوتر المستمر ويوافق المنحنى (ج) .

الميكانيك

1-تحديد شعاع مسار حركة المشتري وسرعته :

1.1-تعبير شدة قوة التجاذب الكوني بين الشمس والمشتري :



$$F_{S/J} = G.\frac{M_S M_J}{r^2}$$

1.2.1- إحداثيتي متجهة التسارع في أساس فريني :

المجموعة المدروسة : كوكب المشتري

يخضع المشتري الى قوة التجاذب الكوني المطبقة من طرف الشمس : $\vec{F}_{S/J}$

نعتبر المعلم المركزي الشمسي الذي نعتبره غاليليا .

نطبق القانون الثاني لنيوتن :

$$\sum \vec{F}_{ext} = M_J \vec{a} \Rightarrow \vec{F}_{S/J} = M_J \vec{a} \quad (1)$$

متجهة قوة التجاذب الكوني التي تطبقها الشمس على كوكب المشتري تكتب : $\vec{F}_{S/J} = -G.\frac{M_S M_J}{r^2}\vec{u}_{SJ}$

باعتبار المتجهة الواحدية $\vec{n}$ حيث : $\vec{n} = -\vec{u}_{SJ}$ متجهة القوة تكتب : $\vec{F}_{S/J} = G.\frac{M_S M_J}{r^2}\vec{n}$

العلاقة (1) تكتب : $M_J \vec{a} = G.\frac{M_S M_J}{r^2}\vec{n}$ أي: $\vec{a} = G.\frac{M_S}{r^2}\vec{n} \quad (2)$

متجهة التسارع في أساس فريني $(S,\vec{u},\vec{n})$ تكتب: $\vec{a} = a_T\vec{u} + a_N\vec{n} \quad (3)$

بالمقارنة المماثلة بين العلاقتين (2) و (3) نستنتج إحداثيتي متجهة التساع :

$$\vec{a} \left| \begin{array}{l} a_t = 0 \\ a_N = G.\frac{M_S}{r^2} \end{array} \right.$$

نعلم أن : $\vec{a} = \frac{dv}{dt}\vec{u} + \frac{v^2}{r}\vec{n} \quad (4)$

نستنتج :

$$\begin{cases} a_t = \dfrac{dv}{dt} = 0 \\ a_N = G.\dfrac{M_S}{r^2} = \dfrac{v^2}{r} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = cte & \text{الحركة منتظمة} \\ r = G.\dfrac{M_S}{v^2} = cte \Rightarrow & \text{الحركة دائرية} \end{cases}$$

وبالتالي حركة كوكب المشتري دائرية منتظمة .

2.2.1-إثبات القانون الثالث لكيبلير :

العلاقة بين T_J الدور المداري للمشتري و سرعته هي : $v = \frac{2\pi r}{T_J} \Rightarrow v^2 = \frac{4\pi^2 r^2}{T_J^2}$

باعتبار العلاقة : $a_N = G.\frac{M_S}{r^2} = \frac{v^2}{r}$ أي: $v^2 = G.\frac{M_S}{r}$

نحصل على :

$$\begin{cases} v^2 = \dfrac{4\pi^2 r^2}{T_J^2} \\ v^2 = G.\dfrac{M_S}{r} \end{cases} \Rightarrow \frac{4\pi^2 r^2}{T_J^2} = G.\frac{M_S}{r} \Rightarrow \frac{T_J^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM_S} : \text{قانون كيبلير الثالث}$$

1.3-التحقق من قيمة الشعاع :

حسب قانون كيبلير : $\frac{T_J^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM_S}$ **نستنتج :** $r^3 = \frac{GM_S T_J^2}{4\pi^2}$ **ومنه :** $r = \sqrt[3]{\frac{GM_S T_J^2}{4\pi^2}}$

تطبيق عددي :

$$r = \sqrt[3]{\frac{6,67.10^{-11} \times 2.10^{30} \times (3,74.10^{8})^2}{4\pi^2}} = 7,89.10^{11}m \rightarrow r \approx 7,8.10^{11}m$$

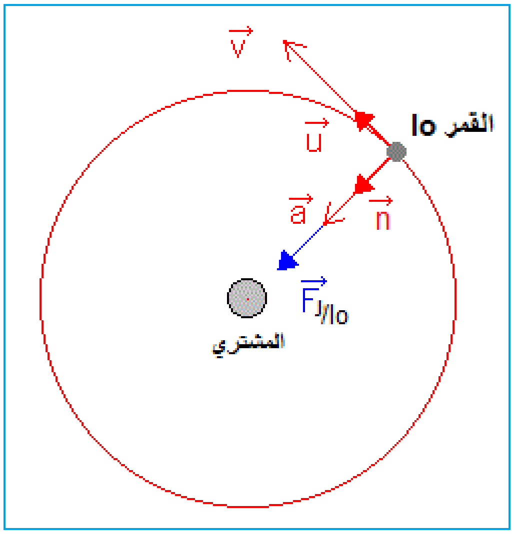
4.1-قيمة سرعة المشتري :

$$v = \frac{2\pi r}{T_J}$$

تطبيق عددي :

$$v = \frac{2\pi \times 7,8.10^{11}}{3,74.10^{8}} = 13104\,m.s^{-1} \approx 1,31.10^{4}\,m.s^{-1}$$

2-تحديد M_J كتلة المشتري:



بالدراسة المماثلة للقمر Io نستنتج قانون كيبلير الثالث :

بالنسبة لحركة المشتري حول الشمس توصلنا الى : $\frac{T_J^{\,2}}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM_S}$

بالنسبة لحركة القمر Io حول المشتري نتوصل الى : $\frac{T_{Io}^{\,2}}{r'^3} = \frac{4\pi^2}{GM_J}$

تعبير كتلة المشتري :

$$M_J = \frac{4\pi^2 r'^3}{GT_{Io}^{\,2}}$$

تطبيق عددي :

$$M_J = \frac{4\pi^2.(4,2.10^8)^3}{6,67.10^{-11}.(1,77\times 24\times 3600)^2} = 1,87.10^{27} kg$$