ثانوية طاهري مبارك ولاية سيدي بلعباس المدة:03سا ثالثة علوم تجريبية 2025-2026

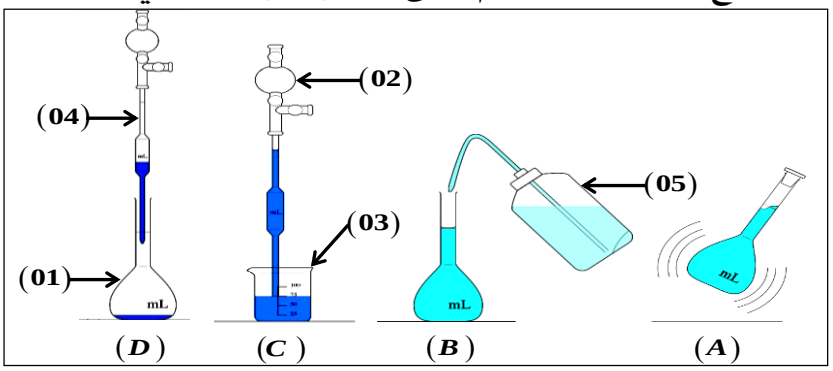
اختبار الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول(07نقاط):

يهدف هذا التمرين الى دراسة حركية الماء الأوكسجيني.

I) محلول (S_0) للماء الأكسجيني H_2O_2 تركيزه المولي C_0 ، تم تمديده F مرة للحصول على محلول (S_1) تركيزه المولي C_1 .

أرتب الصور ترتيبا صحيحا مع ذكر البيانات , ثم اشرح البروتوكول التجريبي لعملية تحضير المحلول (S_1).



II) نأخذ حجما قدره $V_1 = 20\ ml$ من المحلول الممدد والمحمض ونعايره بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)$ الذي تركيزه المولي $C_2 = 10^{-2}\ mol.L^{-1}$.

نحصل على حالة التكافؤ بعد إضافة $V_2 = 20ml$ من محلول $(K^+ + MnO_4^-)$ المعادلة المنمذجة للتحول الكيميائي الحادث هي : $aMnO_4^- + bH_2O_2 + 6H^+ = cMn^{2+} + 5O_2 + 8H_2O$

1-1 جد قيمة المعاملات الستوكيومترية a و b و c .

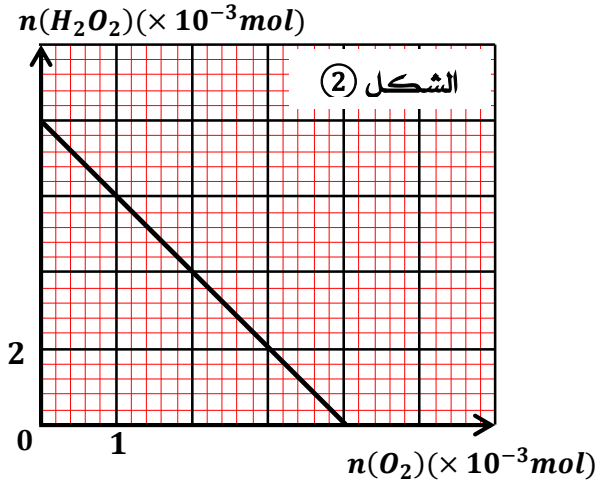
2-1 أنجز جدول التقدم لتفاعل المعايرة عند التكافؤ.

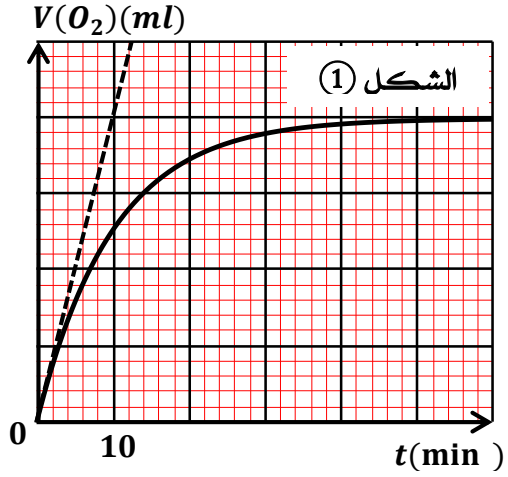
3-1 عرف نقطة التكافؤ ثم جد عبارة التركيز المولي C_1 بدلالة C_2 و V_1 و V_2 . ثم احسب قيمته .

III) الماء الأكسجيني يتفكك ببطئ شديد ، معادلة التفاعل المنمذجة لهذا التفكك هي :

$2H_2O_2 = O_2 + 2H_2O$ سلطان

عند اللحظة $t = 0$ نضيف لحجم $V_0 = 80\ ml$ من الماء الأكسجيني الذي تركيزه المولي C_0 قطرات من محلول كلور الحديد الثلاثي الذي يسرع هذا التفاعل . الدراسة التجريبية مكنت من رسم المنحنى $V(O_2) = f(t)$ والمنحنى $n(H_2O_2) = f(n(O_2))$ المبينين في الشكلين (1) و (2) على التوالي .





1-2 أنجز جدولا لتقدم هذا التفاعل.

2-2 بالاعتماد على جدول التقدم والمنحنى $n(H_2O_2) = f(n(O_2))$.

أ) استنتج التركيز المولي C_0 للماء الاكسجيني ، ثم بالاستعانة بالتركيز المولي للماء الأوكسجيني C_1 المحسوب سابقا في السؤال **3.1** للجزء (**II**) جد قيمة معامل التمديد F .

ب) استنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .

ج) بين أن : $V_f(O_2) = x_f . V_M$ ثم أثبت أن قيمة $V_f(O_2) = 96 \times 10^{-3} L$.

3-2 استنتج سلما لمحور تراتيب المنحنى $V(O_2) = f(t)$.

4-2 بين أن $V_{t_{1/2}}(O_2) = \frac{V_f(O_2)}{2}$ ، ثم استنتج قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

5-2 بين أن سرعة التفاعل تكتب بالعلاقة التالية : $v = \frac{1}{V_M}\frac{dV(O_2)}{dt}$. ثم حدد قيمتها الأعظمية .

يعطى : $V_M = 24\ L.mol^{-1}$

التمرين الثاني(06نقاط):

اعتمد العالم الألماني يوهانز كيبلر (Johannes kepler) في أعماله على أعمال العالم كوبرنيك والعالم الدنماركي تيخو براهي (Tycho Brahe) أول شيء اكتشفه أن مسارات الكواكب حول الشمس هو اهليجي .

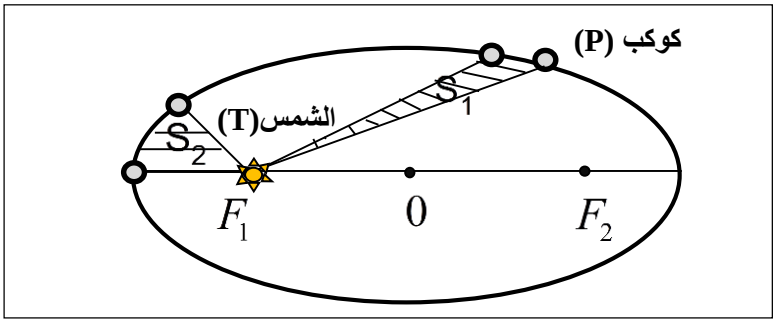
Tycho Brahe

Johannes Kepler

- **الهدف من هذا التمرين تحديد كوكب مجهول يدور حول الشمس .**

1- ما الواجب توفره حتى يكون مسار الكواكب حول الشمس اهليجي؟ .

2- ذكر بنص قانون الثاني لكيبلر ثم وضح العلاقة بين S_1 و S_2 الموجودة في الشكل-**03** .



الشكل ③

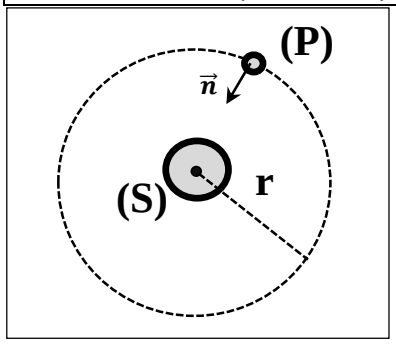
3- ما هو المرجع المناسب لدراسة حركة الكواكب ,ثم عرفه.

لتبسيط الدراسة نعتبر مسارات الكواكب حول الشمس دائرية نصف قطرها (r) (الشكل –04)

ليكن كوكب (P) يدور حول الشمس (S) نصف قطر مداره حول الشمس هو $r = 777{,}52 \times 10^9 m$.

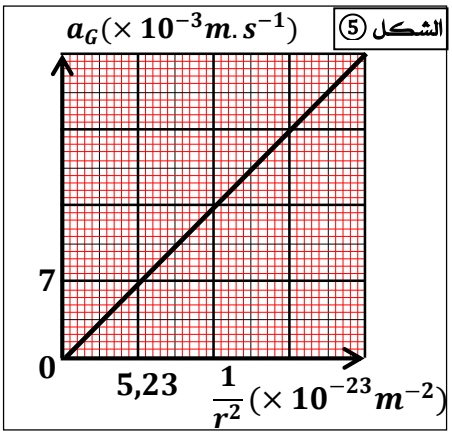
أ- مثل كيفيا شعاع القوة التي تطبقها الشمس (S) على الكوكب (P) ثم أكتب عبارتها الشعاعية بدلالة المقادير التالية : كتلة الشمس M_S , وكتلة كوكب m_P ونصف قطر r وثابت الجذب العام G وشعاع الوحدة $\vec{n}$.

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن تسارع مركز عطالة الكوكب (P) يعطى بالعلاقة التالية: $a_G = \frac{G.M_S}{r^2}$



الشكل ④

جـ- يمثل المنحنى (الشكل-05) تغيرات التسارع لمركز عطالة بعض الكواكب المجرة الشمسية بدلالة مقلوب مربع نصف القطر $a_G = f\left(\frac{1}{r^2}\right)$.



جـ-1- اعتمادا على المنحنى البياني أوجد قيمة كتلة الشمس M_S .

د- بين أن حركة الكوكب دائرية منتظمة حول الشمس.

هـ- عرف الدور T , ثم استنتج عبارته بدلالة كل من M_S و r و G .

و- أثبت أن عبارة القانون الثالث لكيبلر تكتب من الشكل: $\frac{T^2}{r^3} = K$

محددا عبارة الثابت K ,ثم بين أن قيمته تساوي $K = 2{,}95 \times 10^{-19} SI$.

ن- أكمل الجدول التالي :

اسم الكوكب	الأرض	المريخ	المشتري
الدور $T(ans)$	**1,0**	**1,9**	**11,8**
نصف القطر مسار الكوكب $r(m)$			

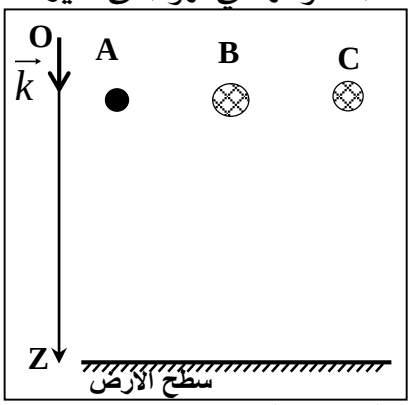
- حدد الكوكب (P) المعني بالدراسة.

المعطيات : ثابت الجذب العام $G = 6{,}67 \times 10^{-11} SI$ و $1ans = 8766h$

التمرين التجريبي (07نقاط):

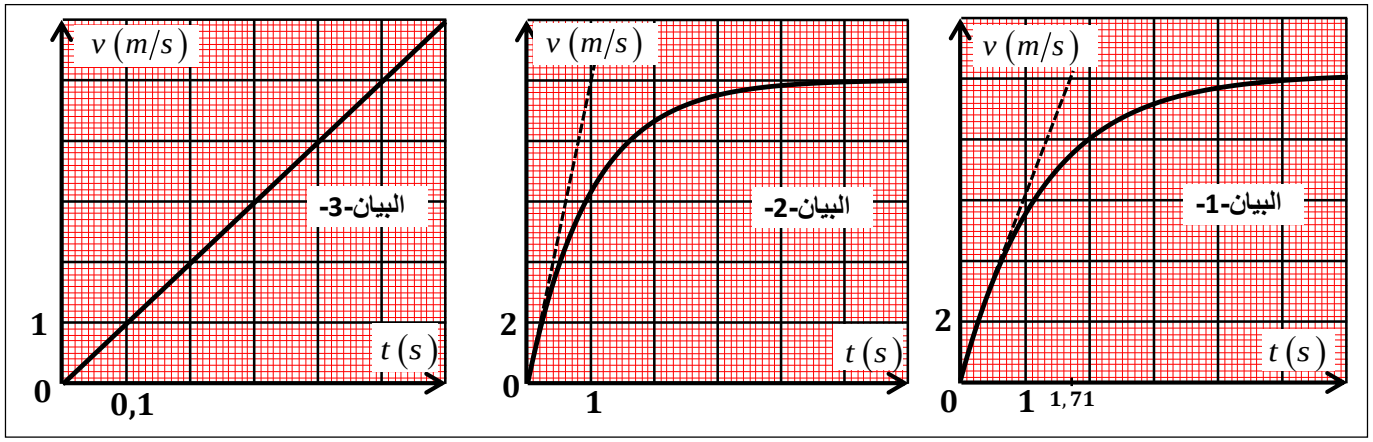
في المرجع الغاليلي ,أثبتت التجارب أن جميع الأجسام تسقط بنفس السرعة في حالة السقوط الحر , وتختلف سرعة سقوط الأجسام عند وجود عوامل مؤثرة مثل الضغط و الحرارة و الهواء.

للتأكد من ذلك نعتبر ثلاثة كريات مختلفة الأحجام و من مواد مختلفة تخضع أثناء سقوطها في الهواء الى تأثير القوى المبينة في الجدول التالي :



الكرية	كتلتها	القوى المؤثرة		
A	$m_A = 100g$	الثقل $\overrightarrow{P_A}$	دافعة أرخميدس مهملة	مقاومة الهواء مهملة
B	$m_B = 100g$	الثقل $\overrightarrow{P_B}$	دافعة أرخميدس غير مهملة	مقاومة الهواء $f = kv^2$
C	$m_C = 100g$	الثقل $\overrightarrow{P_C}$	دافعة أرخميدس مهملة	مقاومة الهواء $f = k'v$

بعد متابعة تطور سرعة مركز عطالة كل كرية بطريقة مناسبة تحصلنا على البيانات التالية:



1. عرف المرجع الغاليلي (العطالي).

2. مثل القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة كل كرية أثناء السقوط عند اللحظة t .

3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن , جد المعادلة التفاضلية لتطور السرعة لكل كرية .

4. باستغلال البيانات استنتج قيمة التسارع الابتدائي a_0 في اللحظة $t = 0$.

5. اعتمادا على قيمة التسارع الابتدائي , أرفق البيان الموافق لكل كرية مع التعليل .

6. أحسب شدة دافعة أرخميدس Π المؤثرة على الكرية B .

7 جد عبارة السرعة الحدية v_{lim} الموافقة للكرية B و C.

8. اوجد بالاستعانة بالتحليل البعدي وحدة معامل الاحتكاك K حالة السرعات الصغيرة.

9. استنتج قيمة معامل الاحتكاك لكل من الكرية B وC بوحدة kg/s و وحدة kg/m .

يعطى : شدة تسارع الجاذبية الأرضية $g = 10\,m/s^2$

بالتوفيق أساتذة المادة

التصحيح النموذجي للاختبار الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول(07نقاط):

ترتيب الصور	$C \rightarrow D \rightarrow B \rightarrow A$ (0,25)
البيانات	1ـحوجلة عيارية 2ـاجاصة مص 3ـكأس بيشر 4ـماصة عيارية 5ـقارورة ماء (طارحة ماء) (01)
شرح البروتوكول التجريبي لعملية تحضير المحلول (S_1).	• نسكب المحلول التجاري (S_0) في بيشر . (0,5) • نسحب بواسطة ماصة عيارية حجما V_0 من المحلول التجاري (اسم المحلول المستعمل) . • نفرغ محتوى الماصة في حوجلة عيارية بها ماء مقطر . • نكمل بالماء المقطر حتى خط العيار . • نغلق الحوجلة بسدادتها و نرج حتى الحصول على محلول متجانس .
قيمة المعاملات الستوكيومترية a و b و c .	$C=2$ و $b=5$ و $a=2$ (0,5)

جدول التقدم لتفاعل المعايرة عند التكافؤ:

(0,5)

المعادلة		$2MnO_{4(aq)}^- + 5H_2O_{2(aq)} + 6H^+_{(aq)} = 6Mn^{2+}_{(aq)} + 5O_{2(g)} + 8H_2O_{(l)}$					
الحالة	التقدم	كمية المادة					
الابتدائية	0	$n_0(MnO_4^-)=C_2V_2$	$n_0(H_2O_2)=C_1V_1$	وفرة	0	0	وفرة
عند التكافؤ	x_E	$n_0(MnO_4^-)-2x_E$	$n_0(H_2O_2)-5x_E$	وفرة	$6x_E$	$5x_E$	وفرة

نقطة التكافؤ:

هي نقطة نميز عندها الاختفاء الكلي للمتفاعلات و يكون عندها المزيج بنسب ستكيومترية.(0,25)

عبارة التركيز المولي C_1 بدلالة C_2 و V_1 و V_2 . ثم احسب قيمته.

$$\frac{n_0(MnO_4^-)}{2}=\frac{n_0(H_2O_2)}{5} \Rightarrow \frac{C_2V_2}{2}=\frac{C_1V_1}{5} \quad (0,5)$$

$$\Rightarrow C_1=\frac{5C_2V_2}{2V}=\frac{5\times10^{-2}\times20}{2\times20}=2,5\times10^{-2}\ mol/L$$

2ـ1ـانجاز جدولا لتقدم هذا التفاعل:

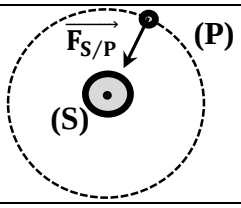
(0,5)

المعادلة		$2H_2O_2 = O_2 + 2H_2O$		
ح.ا	0	$n_0(H_2O_2)=CV$	0	+
ح.ان	x	$n_0(H_2O_2)-2x$	x	+
ح.ن	x_f	$n_0(H_2O_2)-2x_f$	x_f	+

التركيز المولي C_0 للماء الاكسجيني	$n_0(H_2O_2)=C_0V_0 \Rightarrow C_0=\frac{n_0(H_2O_2)}{V_0}=\frac{8\times10^{-3}}{80\times10^{-3}}=0,1mol/L$ (0,5)
معامل التمديد F :	$F=\frac{C_0}{C}=\frac{0,1}{2,5\times10^{-2}}=04$ (0,25)
قيمة التقدم الأعظمي x_{max}	من جدول التقدم و البيان لدينا $n_f(O_2)=x_f=4\times10^{-3}mol$ (0,25)

بين أن : $V_f(O_2) = x_f . V_M$ ثم أثبت أن قيمة $V_f(O_2) = 96 \times 10^{-3} L$	(0,25) $x_f = n_f(O_2) \Rightarrow x_f = \frac{V_f(O_2)}{V_M} \Rightarrow V_f(O_2) = x_f . V_M$ $V_f(O_2) = 4 \times 10^{-3} \times 24 = 96 \times 10^{-3} L$
سلم لمحور تراتيب المنحنى	(0,25) $1Cm \rightarrow 24mL$
تبيان أن $V_{t_{1/2}}(O_2) = \frac{V_f(O_2)}{2}$	لدينا عند $t_{1/2}$: من جدول التقدم لدينا (0,5) $n_{t_{1/2}}(O_2) = x_{t_{1/2}} \Rightarrow \boxed{n_{t_{1/2}}(O_2) = \frac{x_f}{2}}$ ....① $\boxed{n_f(O_2) = x_f}$ .....② لدينا عند t_f : من جدول التقدم لدينا نعوض ② في ① نجد : $n_{t_{1/2}}(O_2) = \frac{n_f(O_2)}{2} \Rightarrow \frac{V_{t_{1/2}}(O_2)}{V_M} = \frac{\frac{V_{f(O_2)}}{V_M}}{2} \Rightarrow \boxed{V_{t_{1/2}}(O_2) = \frac{V_{f(O_2)}}{2}}$
قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.	(0,25) $t_{1/2} = 7min$
سرعة التفاعل تكتب بالعلاقة التالية $v = \frac{1}{V_M}\frac{dV(O_2)}{dt}$	• لدينا عبارة السرعة اللحظية للتفاعل هي : $(1) \ldots\ldots v = \frac{dx}{dt}$ (0,5) • من جدول التقدم لدينا : $x = n(O_2) = \frac{V(O_2)}{V_M}$ نعوضها في (1) نجد : $v = \frac{d\frac{V(O_2)}{V_M}}{dt}$ بما أن V_M مقدار ثابت فانه لا يشتق تصبح العلاقة السابقة: $v = \frac{1}{V_M} \times \frac{dV(O_2)}{dt}$
حساب قيمتها الأعظمية:	(0,5) $v = \frac{1}{24} \times \frac{(96-0) \times 10^{-3}}{(10-0)} = 4 \times 10^{-4} mol/\min$

التمرين الثاني(06نقاط):

الواجب توفره حتى يكون مسار الكواكب حول الشمس اهليجي؟	أن تقع الشمس في احدى المحرقين (0,25)
نص القانون 02لكيبلر: يمسح المستقيم الرابط بين مركز الشمس و مركز الكوكب مساحات متساوية خلال مجالات زمنية متساوية (0,25)	العلاقة (0,25) $S_1 = S_2$ / $t_1 = t_2$
مرجع الدراسة هو الهيليومركزي (0,25)	مرجع مزود بمعلم ثلاثي الأبعاد مبدأه مركز الشمس محاوره موجهة نحو ثلاثة نجوم نعتبرها ثابتة بالنسبة للشمس ويعتبر غاليليا إلى حد كبير , نعتمد عليه في دراسة حركة الكواكب و المذنبات التي تدورحول الشمس. (0,25)
مثل كيفيا شعاع القوة التي تطبقها الشمس (S) على الكوكب (P)	 (0,25)
العبارة الشعاعية :	$\overrightarrow{F_{T/S}} = G\frac{M_T m_S}{r^2}\vec{n}$ (0,25)

عبارة تسارع مركز عطالة الكوكب (P) :

- **الجملة المدروسة:** كوكب (P)
- **مرجع الدراسة :** هيليومركزي (0,5)
- **القوى المؤثرة :** $\overrightarrow{F_{S/P}}$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum\overrightarrow{F_{ext}} = m.\vec{a} \Rightarrow \overrightarrow{F_{S/P}} = m_P\vec{a}$

بالإسقاط على المحور الناظمي نجد:

$$F_{S/P} = m_P a_n \Rightarrow G\frac{m_P \times M_S}{r^2} = m_P a_n \Rightarrow a_n = G\frac{M_S}{r^2} \Rightarrow \boxed{a_G = G\frac{M_S}{r^2}}$$

كتلة الشمس M_S .

البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته من الشكل : $a_G = A\frac{1}{r^2}$

حيث A هو معامل التوجيه.

- بيانيا : $\boxed{a_G = A\frac{1}{r^2}}$.....① (01)
- نظريا : $a_G = \frac{GM_S}{r^2} \Rightarrow \boxed{a_G = GM_S\frac{1}{r^2}}$.....②

بمطابقة العلاقة ① و② نجد :

$$\left.\begin{array}{l} a_G = \boxed{A}\frac{1}{r^2} \\ a_G = \boxed{GM_S}\frac{1}{r^2} \end{array}\right\} \Rightarrow A = GM_S \Rightarrow M_S = \frac{A}{G} = \frac{\left(\frac{(7-0)\times10^{-3}}{(5,23-0)\times10^{-23}}\right)}{6,67\times10^{-11}} = 2\times10^{30}kg$$

تبيان أن حركة الكوكب دائرية منتظمة حول الشمس.

بما أن تسارع الحركة هو تسارع ناظمي و هو مقدار ثابت و عليه فالحركة دائرية منتظمة (تقبل طرق أخرى) (0,25)

عرف الدور T

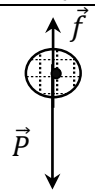
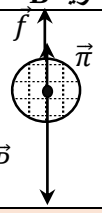
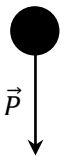
هو زمن انجاز دورة واحدة. (0,25)

عبارة T بدلالة كل من M_S و r و G.	(0,5) $T = \frac{2\pi r}{v} \Rightarrow T = \frac{2\pi r}{\sqrt{\frac{GM_S}{r}}} \Rightarrow \boxed{T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM_S}}}$
القانون الثالث لكيبلر	(0,25) $T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM_S}} \Rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2 . r^3}{GM_S} \Rightarrow \boxed{\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM_S} = K}$
عبارة الثابت K :	(0,25) $\boxed{\frac{4\pi^2}{GM_S} = K}$
قيمته الثابت K	(0,25) $K = \frac{4\pi^2}{6,67\times10^{-11}\times2\times10^{30}} = 2,95\times10^{-19} SI$
اكمال الجدول التالي :	

اسم الكوكب	الأرض	المريخ	المشتري
الدور $T(ans)$	**1,0**	**1,9**	**11,8**
نصف القطر مسار الكوكب $r(m)$	$1,5\times10^{11}$ سلطان (0,25)	$2,3\times10^{11}$ لان (0,25)	$7,77\times10^{11}$ سلطان (0,25)

الكوكب (P) المعني بالدراسة :	هو المشتري. (0,25)

التمرين التجريبي (07نقاط):

تعريف المرجع العطالي :	**هو كل مرجع يتحقق فيه مبدأ العطالة.** (0,25)	
تمثيل القوى الخارجية في اللحظة t :		
الكرية C	**الكرية B**	**الكرية A**
 (0,25)	 (0,25)	 (0,25)
المعادلات التفاضلية للسرعة :		
• **الجملة المدروسة:** كرية • **مرجع الدراسة :** سطحي أرضي (0,25)		
الكرية C	**الكرية B**	**الكرية A**
(0,25)**القوى المؤثرة :** $\vec{P}+\vec{f}$	(0,25)**القوى المؤثرة :** $\vec{P}+\vec{\pi}+\vec{f}$	(0,25)**القوى المؤثرة :** $\vec{P}$
بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m.\vec{a}$		
بالإسقاط على المحور (oz) نجد : $\rightarrow P - f = m\,a$ $\rightarrow P - k'v = m\dfrac{dv}{dt}$ $\rightarrow m\dfrac{dv}{dt} + k'v = P$ $\rightarrow \dfrac{dv}{dt} + \dfrac{k'}{m}v = \dfrac{P}{m}$ $\rightarrow \dfrac{dv}{dt} + \dfrac{k'}{m}v = g$ (0,5)	بالإسقاط على المحور (oz) نجد : $\rightarrow P - \pi - f = m\,a$ $\rightarrow P - \pi - kv^2 = m\dfrac{dv}{dt}$ $\rightarrow m\dfrac{dv}{dt} + kv^2 = P - \pi$ $\rightarrow \dfrac{dv}{dt} + \dfrac{k}{m}v^2 = \dfrac{P}{m} - \dfrac{\pi}{m}$ $\rightarrow \dfrac{dv}{dt} + \dfrac{k}{m}v^2 = \dfrac{m.g}{m} - \dfrac{\rho_{air}.V_S.g}{m}$ $\rightarrow \dfrac{dv}{dt} + \dfrac{k}{m}v^2 = g - \dfrac{\rho_{air}.V_S}{\rho_s.V_S}g$ $\rightarrow \dfrac{dv}{dt} + \dfrac{k}{m}v^2 = g - \dfrac{\rho_{air}}{\rho_s}g$ (0,5)$\rightarrow \dfrac{dv}{dt} + \dfrac{k}{m}v^2 = g\left(1 - \dfrac{\rho_{air}}{\rho_s}\right)$	بالإسقاط على المحور (oz) نجد : $P = m.a \rightarrow \cancel{m}.g = \cancel{m}.a \rightarrow a = g$ **المعادلة التفاضلية للسرعة:** $\Rightarrow a = g \Rightarrow \dfrac{dv_z}{dt} = g$ (0,25)
التسارع الابتدائي a_0 :		
البيان-3-	البيان-2-	البيان-1-
(0,5)$a_0 = \dfrac{\Delta v}{\Delta t} = \dfrac{1}{0,1} = 10m/s^2$	(0,5)$a_0 = \dfrac{v_{lim}}{\tau} = \dfrac{10}{1} = 10m/s^2$	(0,5)$a_0 = \dfrac{v_{lim}}{\tau} = \dfrac{10}{1,75} = 5,84m/s^2$
شدة دافعة أرخميدس Π المؤثرة على الكرية B	عند t = 0 فان : $P - \Pi = m.a_0 \rightarrow \Pi = P - m.a_0 \rightarrow \Pi = mg - m.a_0$ (0,25) $\rightarrow \Pi = m(g - a_0) = 0,1(10 - 5,84) = 0,416N$	
انساب كل كرية للبيان المناسب لها		
(0,25)البيان-3- الكرية A	(0,25)البيان-2- الكرية C	(0,25)البيان-1- الكرية B
عبارة السرعة الحدية v_{lim} في النظام الدائم فان $v_{lim} = 0$ و $\dfrac{dv}{dt} = 0$		
الكرية B	(0,25)$\dfrac{k}{m_s}v_{lim}^2 = g\left(1 - \dfrac{\rho_{air}}{\rho_s}\right) \rightarrow v_{lim}^2 = \dfrac{m_s}{k}g\left(1 - \dfrac{\rho_{air}}{\rho_s}\right) \rightarrow v_{lim}^2 = \dfrac{m}{k}a_0 \rightarrow v_{lim} = \sqrt{\dfrac{m}{k}.a_0}$	
الكرية C	(0,25) $\dfrac{k}{m}v_{lim} = g \rightarrow v_{lim} = \dfrac{m}{k}g \rightarrow v_{lim} = \dfrac{m}{k}a_0$	
التحليل البعدي لـ K’	$f = k'v \rightarrow k' = \dfrac{f}{v} \rightarrow [k'] = \dfrac{[f]}{[v]} = \dfrac{MLT^{-2}}{LT^{-1}} \rightarrow [k'] = MT^{-1}$ (0,25)وحدة k′ هي kg/s	
قيمة معامل الاحتكاك		
الكرية B	(0,25)$v^2{}_{lim} = \dfrac{m.a_0}{k} \rightarrow k = \dfrac{m.a_0}{v^2{}_{lim}} = \dfrac{0,1\times5,84}{10^2} = 0,00584\,kg/m$	
الكرية C	(0,25)$v_{lim} = \dfrac{m.a_0}{k'} \rightarrow k' = \dfrac{m.a_0}{v_{lim}} = \dfrac{0,1\times10}{10} = 0,1\,kg/s$	