الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية البليدة — ثانوية : باية الخاصة - البليدة -
الإختبار الأول للثلاثي الأول للأقسام النهائية — دورة : 2024/2025
شعبة : رياضيات — الأستاذ : موايسي محمد

مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : 2 سا و 30 د

التمرين الأول :

I- يعتبر غاز ثنائي الكلور $Cl_{2(g)}$ من الغازات الأساسية التي تدخل في صناعة مركبات كيميائية مختلفة من بينها ماء جافيل الذي يتميز بالشاردة الهيبوكلوريت $ClO^-_{(aq)}$ الفعالة

نحضر **بحذر** محلولا (S_0) لماء جافيل تركيزه المولي C_0 بشوارد الهيبوكلوريت $ClO^-_{(aq)}$ من تفاعل غاز ثنائي الكلور و محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)_{(aq)}$ وفق تحول كيميائي تام ينمذج بمعادلة التفاعل التالية :

$$Cl_{2\,(g)} + 2OH^-_{(aq)} = ClO^-_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + H_2O_{\,(l)} \ldots\ldots (1)$$

يعرف ماء جافيل بالدرجة الكلورومترية $(°Chl)$ و التي يعبر عنها بالعلاقة $°Chl = [ClO^-]_0.V_M$ حيث :
$[ClO^-]_0 = C_0$ التركيز المولي لشوارد الهيبوكلوريت $ClO^-_{(aq)}$ في ماء جافيل

1- وردت الجملة : نحضر بحذر محلول (S_0).... من تفاعل غاز ثنائي الكلور و محلول هيدروكسيد الصوديوم
أعط مبررا عند عملية التحضير

2- عرف الدرجة الكلورومترية $(°Chl)$

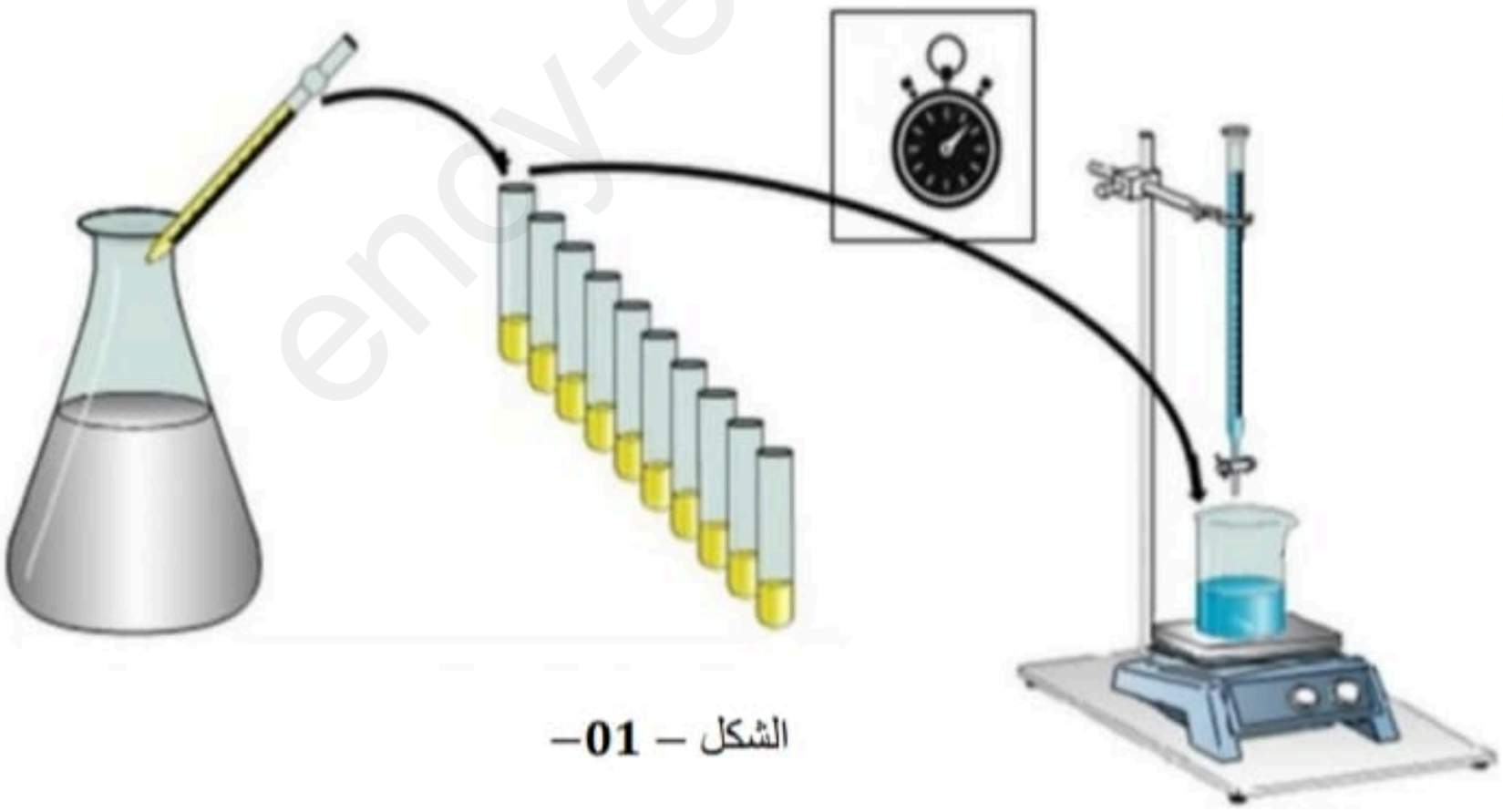
II- نضيف للمحلول (S_0) حجما من الماء المقطر فنتحصل على محلول (S_1) تركيزه المولي $C_1 = \frac{C_0}{10}$
عند اللحظة $t = 0$ نأخذ حجما قدره $V_1 = 50\ ml$ من المحلول (S_1) و نضيف إليه كمية كافية من محلول يود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)_{(aq)}$ المحمض بقطرات من حمض الإيثانويك النقي فنتحصل على حجم المزيج التفاعلي $V_T = 100\ ml$
ينمذج التحول الكيميائي الحادث بمعادلة التفاعل الكيميائي :

$$ClO^-_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Cl^-_{(aq)} + I_{2\,(aq)} + H_2O_{\,(l)} \ldots\ldots (2)$$

1- أنشئ جدول تقدم تفاعل

2- حدد دور حمض الإيثانويك النقي

نقسم المزيج إلى 10 أنابيب إختبار في اللحظة t_1 نخرج أحد الأنابيب و نصب محتواه في بيشر يحتوي ماء بارد ثم نعاير ثنائي اليود الموجود فيه بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})_{(aq)}$ ذي التركيز المولي $C_2 = 0{,}04\ mol/l$ و نسجل الحجم اللازم للتكافؤ V_E نكرر العملية مع الأنابيب الأخرى و نمثل البيان $V_E = f(t)$



الشكل – **01**–

1- أعد رسم البروتوكول التجريبي لعملية المعايرة موضحا عليه البيانات المناسبة

2- أكتب معادلة تفاعل أكسدة – إرجاع المنمذج لتفاعل المعايرة بناءا على المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع علما أن الثنائيتين الداخلتين في تفاعل المعايرة : (I_2/I^-) ، $(S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-})$

www.ency-education.com

3- ما الهدف من إضافة الماء البارد و الجليد ؟ و هل يؤثر على حجم التكافؤ ؟

4- عرف نقطة التكافؤ ثم أثبت أن عبارة تقدم التفاعل تكتب بالعلاقة : $\boldsymbol{x = 0,2 \times V_E}$

5- استنتج قيمة $n_0(ClO^-)$ كمية المادة لشوارد ClO^- الموجودة في حجم V_1 علما أنه تحقق مزيجا ستكيومتريا في التفاعل الكيميائي 02

6- أ- أحسب قيمة C_1 ثم استنتج قيمة C_0 التركيز المولي للمحلول (S_0)

ب- استنتج قيمة $(°Chl)$ الدرجة الكلورومترية للمحلول (S_0)

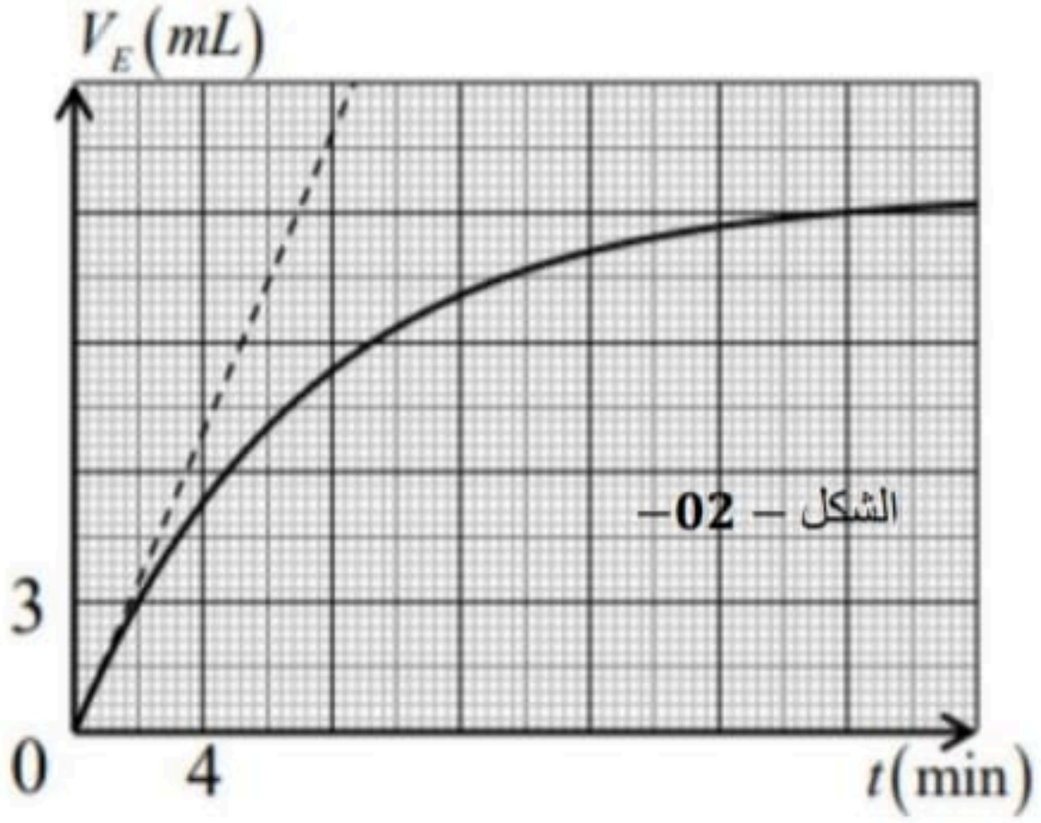
7- أثبت أن $n_t(ClO^-)$ في كل لحظة t تكتب بالعلاقة :

$$\boldsymbol{n_t(ClO^-) = 2,5 \times 10^{-3} - 0,2 \times V_E}$$

8- أ- عرف السرعة الحجمية للإختفاء ثم أثبت أن عبارة السرعة الحجمية لإختفاء شوارد الهيبوكلوريت تكتب من الشكل :

$$\boldsymbol{v_{vol} = \frac{0,2}{V_T} \times \frac{dV_E}{dt}}$$

ب- أحسب قيمتها الأعظمية



الشكل – 02 –

معطيات : الحجم المولي : $\boldsymbol{V_M = 22,4\ l/mol}$

التمرين الثاني :

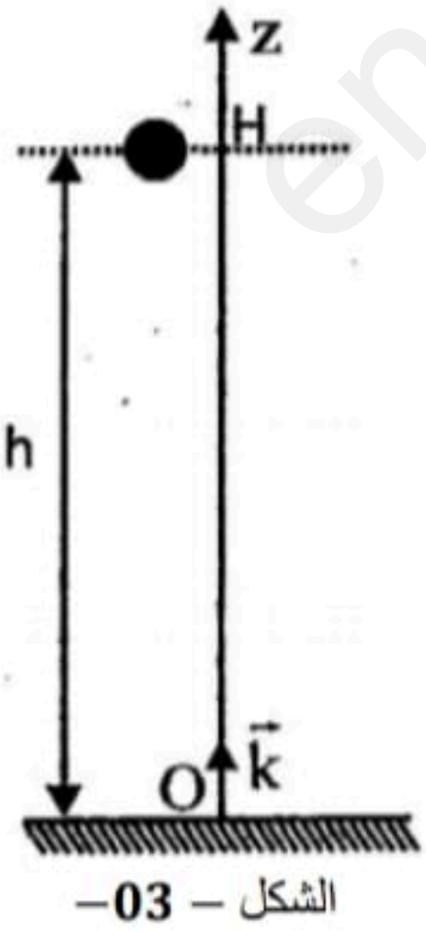
حوالي عام 1590 في شمال إيطاليا تفتح عقل غاليلي على الرياضيات و الفيزياء مؤكدا أن الطبيعة تجري طبقا لقوانين يمكن صياغتها ، اهتم العالم الإيطالي غاليلي بدراسة حركة سقوط أجسام مختلفة و قد تمت هذه الدراسة حسب بعض المصادر بتحرير هذه الأجسام من فوق برج بيزا ($Tour\ de\ Pise$) .

للتحقق من بعض النتائج المتوصل إليها ، سندرس في هذا التمرين السقوط في الهواء لكرتين لهما نفس القطر و كتلتان حجميتان مختلفتان ندرس حركة كل كرة في معلم $\boldsymbol{R(O,\vec{K})}$ مرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليليا

نمعلم موضع مركز كل كرة في كل لحظة بالنسبة للمحور Z الموجه نحو الأعلى حيث أصله منطبق مع سطح الأرض تخضع كل كرة أثناء سقوطها في الهواء إلى وزنها $\vec{P}$ و إلى قوة الإحتكاك $\vec{f}$ ، نهمل دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$ أمام هاتين القوتين نقبل أن شدة $\vec{f}$ تكتب : $f = 0,22.\rho_{air}.\pi.R^2.v_z^2$ ، حيث ρ_{air} : الكتلة الحجمية للهواء .

v_z : سرعة الكرية .

R : قطر الكرة



الشكل – 03 –

لدراسة هاتين الحركتين تم استعمال كرتين متجانستين (a) و (b) لهما نفس القطر $R = 6\ cm$ و كتلتان حجميتان على التوالي : $\rho_1 = 1,41 \times 10^4\ kg/m^3$ و $\rho_2 = 94\ kg/m^3$ تم تحرير الكرتين (a) و (b) عند نفس اللحظة $t = 0$ بدون سرعة ابتدائية من نفس المستوى الأفقي الذي تنتمي إليه النقطة H ، يوجد هذا المستوى على ارتفاع $h = 69\ m$ من سطح الأرض الشكل -03-

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، بين أن المعادلة التفاضلية للسرعة تكتب من الشكل :

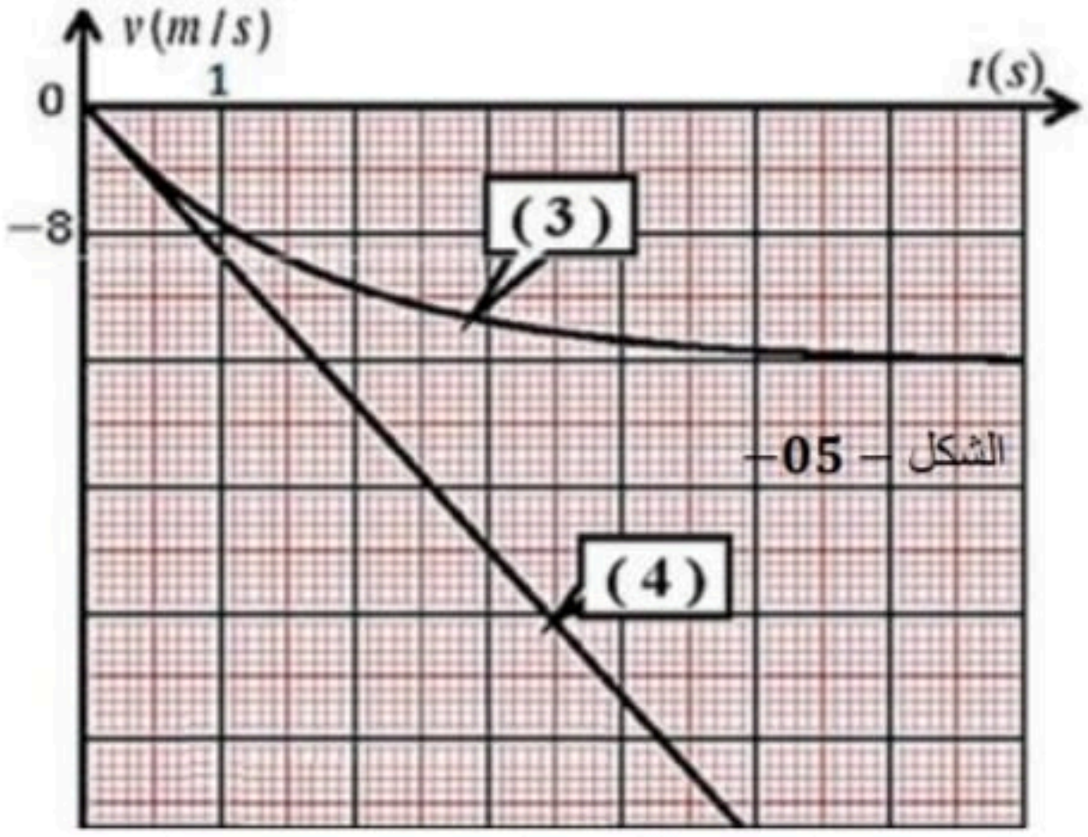
$$\frac{dv_z}{dt} = -g + 0,165.\frac{\rho_{air}}{R.\rho_i}.v_z^2$$

مع ρ_i الكتلة الحجمية للكرة (a) أو (b)

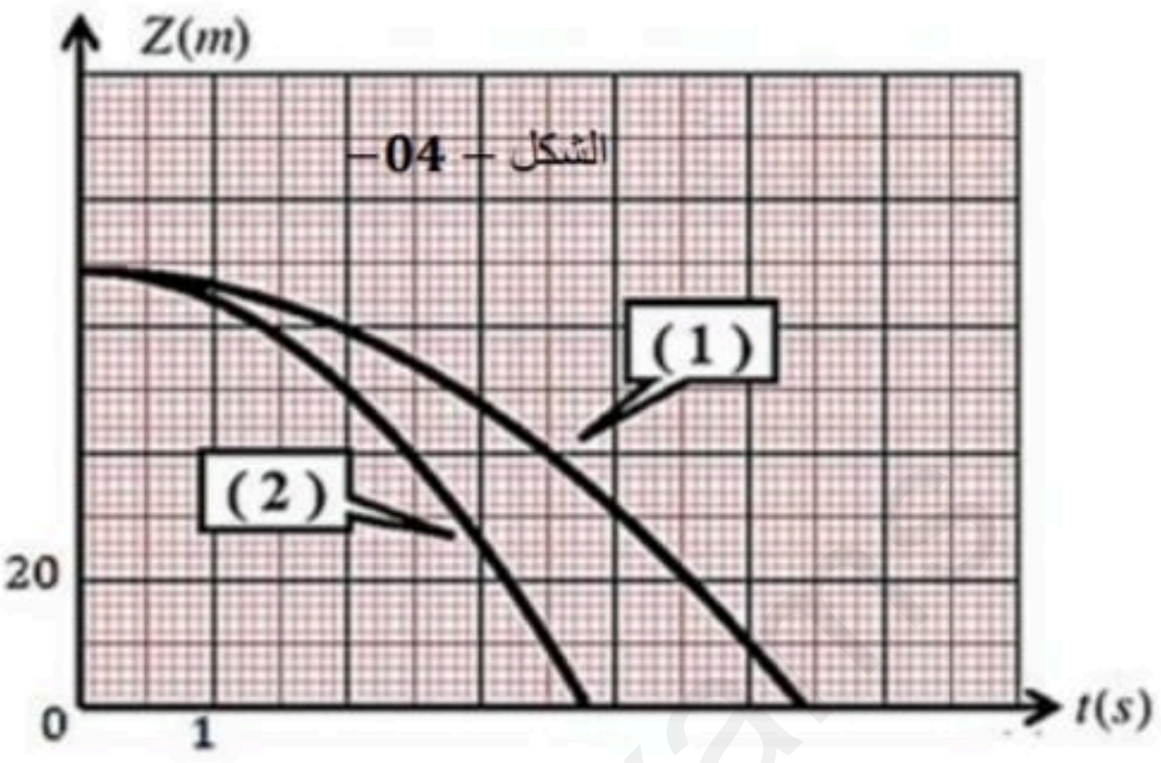
2- استنتج عبارة السرعة الحدية v_{lim} لحركة الكرة

www.ency-education.com

3- تمثل منحنيات الشكلين -04- و-05- تغيرات كل من الفاصلة $z(t)$ والسرعة $v_z(t)$ بدلالة الزمن t لكل كرة أثناء السقوط



الشكل – 05 –



الشكل – 04 –

أ- اعتمادا على عبارة السرعة الحدية ، بين أن المنحنى (3) يوافق تغيرات سرعة الكرة (b)

ب- فسر لماذا يوافق المنحنى (2) تغيرات الفاصلة الكرة (a)

4- اعتمادا على المنحنى (4) حدد طبيعة حركة الكرة (a) و اكتب معادلتها الزمنية $z(t)$

5- حدد فرق الإرتفاع d بين مركزي الكرتين لحظة وصول الكرة الأولى سطح الأرض ، (نهمل أبعاد الكرتين)

معطيات : **حجم الكرة :** $V = \frac{4}{3}.\pi.R^3$ ، $g = 9.8\ m/s^2$ ، $\rho_{air} = 1.3\ kg/m^3$

التمرين الثالث :

أثبت العالم الفلكي يوهان كبلر في 1609 أن النظام الذي وضعه كوبرنيكس عن مركزية الشمس هو الوحيد الذي يعطي الحقيقة بدقة و عن طريق عمليات حسابية معقدة و متعددة وضع كبلر القوانين الثلاث الهامة فيما يتعلق بحركة الكواكب في المرجع الهيليومركزي

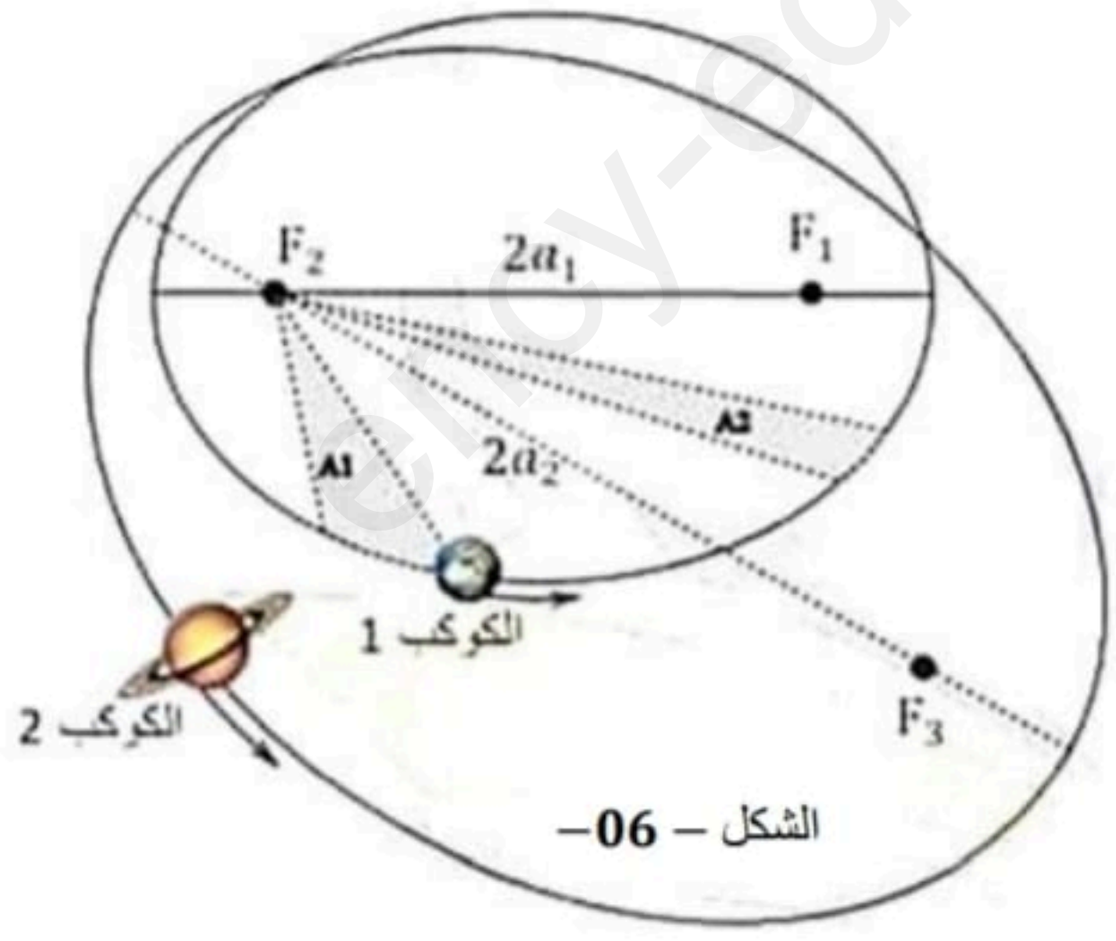
الشكل -06- يوضح حركة كوكبين (1) و (2) حول الشمس

1- عرف المرجع الهيليومركزي ، دور كوكب

2- ذكر بقانون كبلر الذي يشرح شكل مسار حركة الكواكب حول الشمس

3- إعتمادا على الشكل -06- :

- حدد محرقي مدار الكوكب (1) و الكوكب (2) ثم عين مع التعليل أين تقع الشمس
- ما هي العلاقة بين المساحتين A_1 و A_2 علما أن مدة انتقال الكوكب (1) في الحالتين هي نفسها ، أذكر نص القانون الذي اعتمدت عليه



الشكل – 06 –

- قارن بين دور الكوكب (1) و الكوكب (2) معتمدا على أحد قوانين كبلر ثم أحسب قيمة دور الكوكب (2) علما أن : $a_2 = 9{,}4a_1$
- أنقل شكل مدار الكوكب (1) على ورقة إجابتك و مثل عليه كيفيا شعاع السرعة و القوة المطبقة من طرف الشمس في نقطتي الأوج و الحضيض

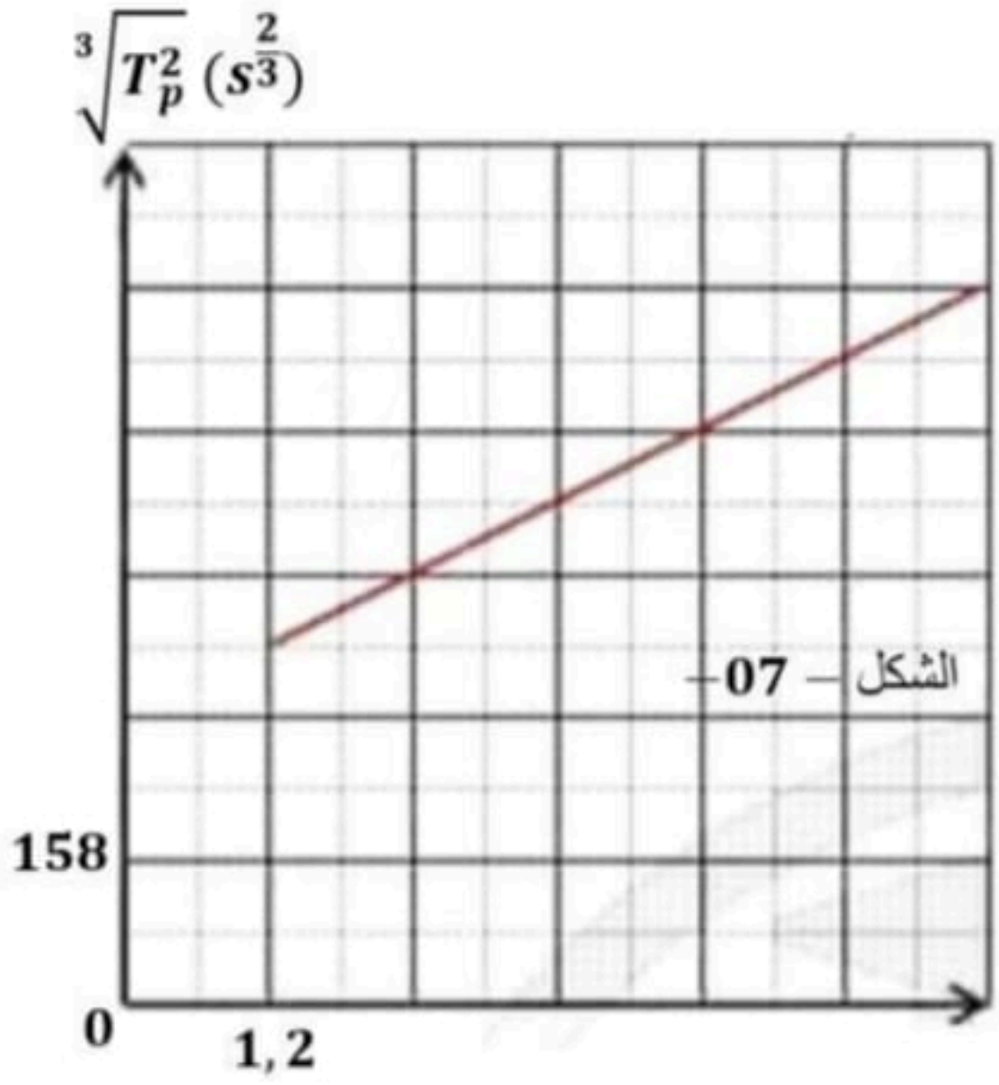
www.ency-education.com

4- نعتبر من أجل التبسيط أن الكواكب أجسام نقطية تدور حول الشمس وفق مسارات دائرية نصف قطرها r

- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على أحد الكواكب في المرجع الهيليومركزي ، أوجد مميزات شعاع سرعة الكوكب
- أثبت أن عبارة الدور لكوكب T تكتب من الشكل : $T^2 = k.r^3$ ، حيث k ثابت يطلب تعيين عبارته بدلالة ثابت الجذب العام G و كتلة الشمس M_S
- بإستعمال التحليل البعدي أوجد وحدة الثابت k

5- اعتمادا على معلوماتنا حول الكواكب تمكنا من تمثيل البيان في الشكل -07- لتغيرات $\sqrt[3]{T^2}$ بدلالة ارتفاع الكواكب h عن سطح الشمس ، إعتمادا على البيان أوجد :

- كتلة الشمس M_S و نصف قطر الشمس R_S



الشكل – 07 –

معطيات : $G = 6,67 \times 10^{-11}\ SI$

$T_1 = 365,25\ jours$

ency-education.com