

## امتحان الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول : ( 12 نقطة )

الشركة الخاصة (Space X) تعمل في تصنيع الطيران و النقل الفضائي ، اطلقت العديد من الأقمار الاصطناعية (Star Link) لخدمة الانترنت . تدور هذه الأقمار الاصطناعية في مدارات اهليجية و ذلك خلال مرحلة تجريبية لمدة زمنية معينة ، ثم تدخل هذه الأقمار في مدارات دائرة حول مركز الأرض بسرعة ثابتة يهدف هذا التمرين لدراسة القمر الاصطناعي (Star Link4) و تحديد بعض المقادير الفيزيائية المميزة له .

المعطيات :

$$R_T = 6400 \text{ Km}$$

$$G \times M_T = 4 \times 10^{14} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{Kg}$$

تنجز الأرض دورة كاملة حول محورها خلال مدة زمنية :  $T = 24 \text{ h}$ 

I. دراسة حركة القمر الاصطناعي (Star Link4) في مداره الاهليجي :

أحد هذه الأقمار الاصطناعية (Star Link4) كتلته  $m_S = 10^3 \text{ Kg}$  يدور في مدار اهليجي حول الأرض ، يبلغ بعد نقطة A عن الأرض عندما يكون على بعد  $h_A = 36 \times 10^3 \text{ Km}$  عن سطحها ، و يمر من أقرب نقطة للأرض P عندما يكون على بعد  $h_p = 500 \text{ Km}$  عن سطحها .

1 - ارسم شكلا تخطيطيا للمدار الاهليجي الذي اتخذه القمر الاصطناعي خلال المرحلة التجريبية موضحا عليه : موقع الأرض و النقطتين A و P .

2 - ذكر بنص القانون الثاني لكتيلر ، ثم بين أن سرعة القمر ليست ثابتة في مداره .

3 - ما هو الزمن الذي يستغرقه القمر ليمر من A إلى P .

4 - احسب شدة القوة التي تطبقها الأرض على هذا القمر الاصطناعي عند النقطتين A و P ، ثم مثل شعاع هذه القوة في النقطة A باستعمال سلم الرسم التالي :  $1 \text{ cm} \rightarrow 100 \text{ N}$

II. دراسة حركة القمر الاصطناعي (Star Link4) في مداره الدائري :

نعتبر القمر الاصطناعي (Star Link4) نقطة مادية كتلتها  $m_S$  يدور حول الأرض في مسار دائري نصف قطره r على ارتفاع h عن سطح الأرض يخضع هذا القمر لقوة جذب الأرض فقط ، يدور في نفس جهة دوران الأرض حول نفسها و في مستوى خط الاستواء .

ندرس حركة هذا القمر في المعلم ( $\vec{O}; \vec{u}$ ) المرتبط بالمرجع الجيومركزي

1 - ما هو الشرط حتى يكون هذا المرجع غاليليا ( عطاليا ) بما فيه الكفاية ؟

2 - مثل كيفيا مسار هذا القمر موضحا معلم الدراسة ( $\vec{O}; \vec{u}$ ) ، ثم مثل شعاع القوة التي تؤثر بها الأرض على القمر .

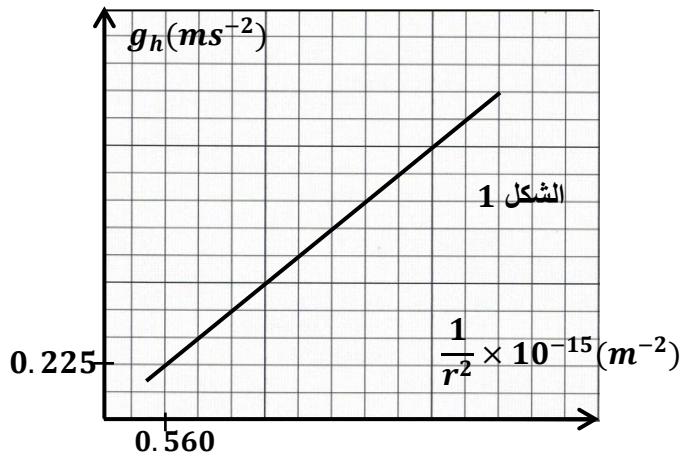
3 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع الدراسة وضح أن حركة القمر دائرية منتظمة .

4 - أ / اكتب العبارة الشعاعية للقوة  $\vec{F}_{T/S}$  بدلالة : كتلته  $m_s$  ، قيمة الجاذبية الأرضية في مكان تواجده  $g_h$  و شعاع الوحدة  $u$

ب / اكتب العبارة الشعاعية للقوة  $\vec{F}_{T/S}$  بدلالة ثابت الجذب العام  $G$  ، كتلة الأرض  $M_T$  ،  $r$  نصف قطر المسار الدائري ، و شعاع الوحدة  $u$  .

ج / اعتماداً على المسؤولين - أ - و - ب - اثبت أن عبارة  $g_h = \frac{GM_T}{r^2}$  تكتب على الشكل :

### III. تحديد بعض المقادير المميزة للقمر (Star Link4)



لفرض تحديد مميزات القمر الاصطناعي

(Star Link4) نسجل خصائص مدارية لعدة أقمار

اصطناعية ، نمثل تغيرات الجاذبية  $g_h$  (قيمة الجاذبية

على ارتفاع  $h$  عن سطح الأرض ) بدلالة مقلوب مربع

نصف قطر مداره  $\frac{1}{r^2}$  :  $g_h = f\left(\frac{1}{r^2}\right)$  في الشكل 1 - :

1- باستغلال البيان اوجد قيمة كتلة الأرض  $M_T$

$$(G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ SI})$$

2 - إذا علمت أن قيمة الجاذبية الأرضية على مدار القمر (Star Link4) هي :  $g = 0.225 m/s^2$  حدد ما يلي :

أ / الارتفاع  $h$  لهذا القمر عن سطح الأرض .

ب / السرعة المدارية و الدور  $T$  .

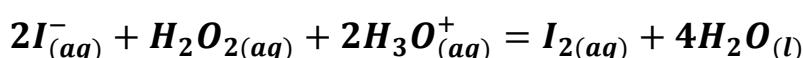
ج / ما اسم هذا النوع من الأقمار الاصطناعية ؟ اذكر أهميتها .

### التمرين التجاريبي : ( 8 نقاط )

الماء الأكسجيني  $H_2O_2$  يتوفّر على شكل سائل بلون أزرق شاحب و هو قليلاً أكثر لزوجة من الماء ، هو حمض ضعيف و نظراً لطبيعته المؤكسدة يستخدم كعامل تبييض .

يهدّف هذا التمرين إلى دراسة حركية التفاعل بين الماء الأكسجيني  $H_2O_2$  و شوارد اليود  $I^-$  .

لدينا محلول مائي  $S_0$  للماء الأكسجيني تركيزه المولي  $L = C_0 = 0.2 mol/L$  ، نحضر محلولاً مائياً  $S$  انطلاقاً من المحلول  $S_0$  تركيزه تركيزه المولي  $C$  عن طريق التخفيف . نأخذ في بيشر حجماً  $V = 20 mL$  من المحلول المحضر  $S$  و نضيف له حجماً  $V' = 5 mL$  من حمض الكبريت المركز ، ثم عند اللحظة  $t = 0$  نضيف حجماً  $V_2 = 75 mL$  من محلول يود البوتاسيوم تركيزه المولي  $C_2 = 0.1 mol/L$  . ينذج التحول الكيميائي الحادث بمعادلة التفاعل التالية :



المتابعة الزمنية لهذا التحول مكنتنا من تمثيل تغيرات التركيز المولى للماء الأكسجيني بدلالة الزمن في الشكل 2-:

1- حدد كلًا من المؤكسد والمرجع مع التعليل.

2- ماذا نقصد بعملية التخفيف؟

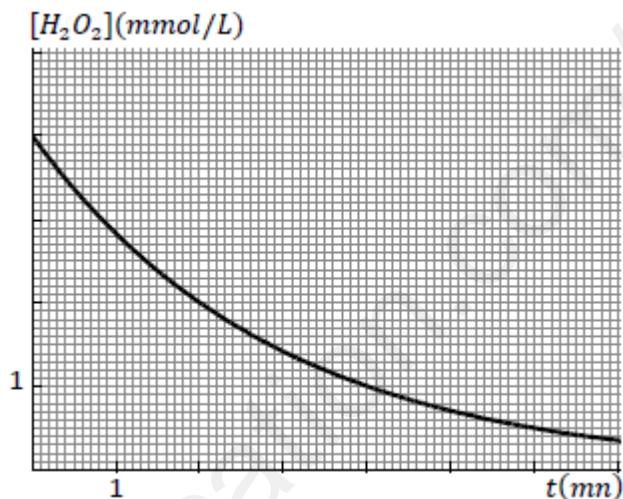
3- اعتماداً على البيان بين أن التركيز المولى للمحلول  $S$  هو :

4- من بين الزجاجيات التالية ماهي التي نستعملها لتحضير محلول  $S$ ? مع التعليل.

ماسنات عيارية :  $5\text{ ml}$  ،  $10\text{ ml}$  ،  $20\text{ ml}$

حوجلات عيارية :  $100\text{ ml}$  ،  $250\text{ ml}$  ،  $500\text{ ml}$

5- مثل برسم تخطيطي البروتوكول التجاري لعملية التخفيف.



6- أنشئ جدول تقدم التفاعل واحسب التقدم الاعظمي  $x_{max}$

7- عند اي لحظة زمنية  $t$  يكون التركيز المولى لثنائي اليود المتشكل  $[I_2]$  ؟  $[I_2] = 3\text{mmol/L}$

8- عرف زمان نصف التفاعل محدداً أهميته، ثم جد قيمته بيانياً.

9- أ/ جد السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة  $t_1 = 0\text{min}$  ،  $t_2 = 3\text{min}$ .

ب/ كيف تتطور السرعة الحجمية للتفاعل، فسر ذلك مجهرياً.

بالتوقيت للجميع