ثانـــوية ولـــد قابلـــية صليحة **المستـوى: 3 ر -3 ت ر**

السنة الدراسية: 2021 / 2022 **المـــــدة : ســـــاعتـــان**

اختبار الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

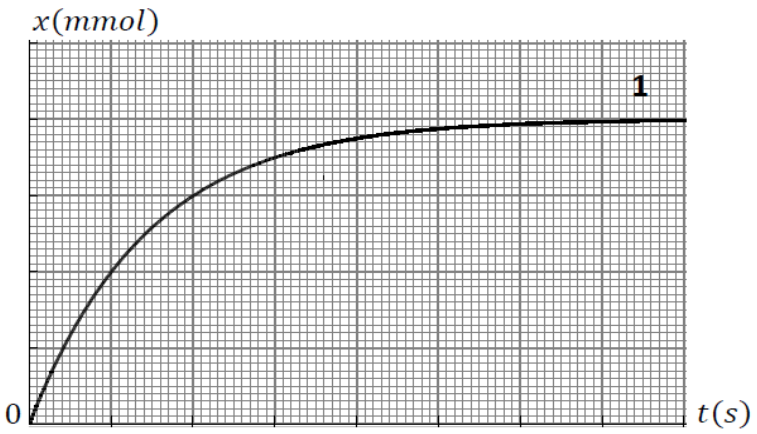
التمرين الأول: (07 نقط)

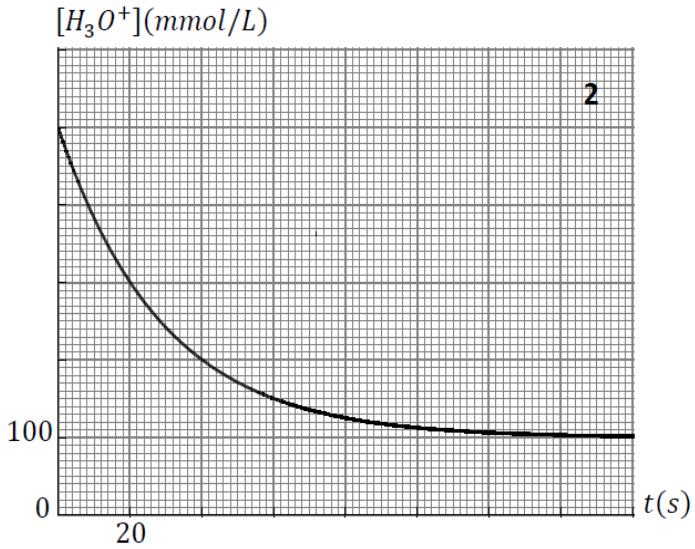
في درجة حرارة ثابتة θ_1 وضعنا كمية من كربونات الكالسيوم كتلتها m_0 في بيشر يحتوي على حجم $V = 200mL$ من محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+, Cl^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي c.

يتفاعل كربونات الكالسيوم (جسم صلب) مع محلول حمض كلور الهيدروجين حسب التفاعل التام المنمذج بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$CaCO_{3(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Ca^{2+}_{(aq)} + CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$$

بواسطة برمجية مناسبة تمكنا من التمثيل البياني لمنحنى تغيرات تقدم التفاعل وتغيرات التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم بدلالة الزمن.





1. أنشئ جدول تقدم التفاعل الكيميائي.
2. احسب قيمة التقدم الأعظمي للتفاعل.
3. عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم بين أنه عند هذه اللحظة يكون $[H_3O^+]_{1/2} = \frac{c+[H_3O^+]_f}{2}$ حيث $[H_3O^+]_f$ التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم في نهاية التحول الكيميائي.
4. ضع سلما مناسبا للمحورين في البيان 1.
5. احسب قيمة الكتلة m_0.
6. احسب السرعة الحجمية الابتدائية للتفاعل باستعمال البيان 1 ثم البيان 2.
7. مثل بشكل تقريبي البيانين $[H_3O^+](t)$ و$x(t)$ مع البيانين السابقين إذا أعدنا نفس التجربة في درجة حرارة $\theta_2 > \theta_1$.

يعطى: الكتلة المولية الجزيئية لكربونات الكالسيوم $M = 100g/mol$

التمرين الثاني: (07 نقط)

في 10 ديسمبر 2017 أطلق القمر الاصطناعي (AlcomSat1) من الصين حيث له القدرة على توفير خدمة الاتصالات والأنترنت وبث القنوات الإذاعية والتلفزيونية بدقة عالية.

يتم إنجاز انتقال قمر اصطناعي أرض S على مدار دائري منخفض نصف قطره r_1 نحو مدار دائري مرتفع نصف قطره r_2 مرورا بمدار إهليلجي مماس للمدارين الدائريين. يكون المركز O للأرض أحد المحرقين للمدار الإهليلجي كما يبين الشكل .

نعتبر القمر الاصطناعي S نقطيا ويخضع فقط لقوة جذب الأرض ومدة دوران الأرض حول محورها هي 24h.

I. <u>الدراسة على المدار الدائري المنخفض:</u>

يوضع القمر S على مدار دائري بسرعة ثابتة على ارتفاع منخفض $h_1 = 200\text{km}$ بالنسبة لسطح الأرض.

1. عرف الدور.
2. حدد المرجع المناسب للدراسة وعرف المعلم المرتبط به ثم اذكر الفرضية التي تسمح باختياره مرجعا مناسبا.
3. اكتب العبارة الشعاعية لقوة جذب الأرض للقمر في المعلم السابق بدلالة M_T, m, G, R_T, h_1.
4. ا- استنتج عبارة شدة هذه القوة على ارتفاع h ثم على سطح الأرض وقارنها مع عبارة شدة الثقل عند هذين الموضعين.

ب- استنتج عبارة كل من g و g_0 حيث:

g : شدة تسارع الجاذبية الأرضية على ارتفاع h من سطح الأرض.

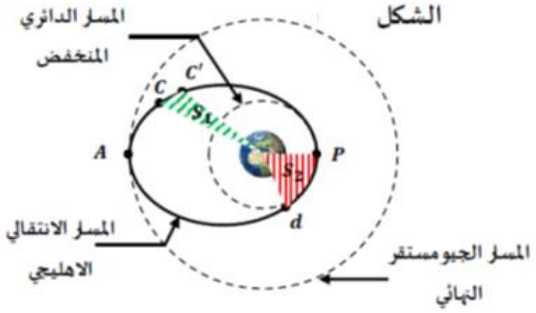
g_0 : شدة تسارع الجاذبية الأرضية على سطح الأرض.

I. من العبارتين السابقتين استنتج العبارة $g = g_0 \left(\frac{R_T}{R_T+h}\right)^2$.

5. بتطبيق المبدأ الأساسي للتحريك أوجد عبارة سرعة مركز عطالة القمر بدلالة M_T, G, R_T, h_1 ثم احسب قيمتها.
6. استنتج عبارة الدور T_1 للقمر S بدلالة M_T, G, R_T, h_1 ثم احسب قيمته.

II. <u>الدراسة على المدار الإهلليجي:</u>

ينتقل القمر الاصطناعي S إلى مداره الجيومستقر عبر مدار انتقالي إهلليجي, عندما يكون القمر في النقطة P لمداره الدائري المنخفض ترفع قيمة سرعته بصفة دقيقة ليشكل مدارا إهلليجيا انتقاليا حيث تتوضع P في المدار الانتقالي والنقطة A في المدار الجيومستقر.



1. كيف تسمى النقطة P الأقرب إلى الأرض والنقطة A الأبعد عنها؟
2. اذكر نص قانون المساحات لكبلر.
3. هل سرعة القمر متساوية عند الموضعين P و A ؟ علل.
4. مثل كيفيا شعاعي السرعة عند هذين الموضعين.

III. <u>الدراسة على المسار الدائري المرتفع:</u>

عند بلوغ القمر الاصطناعي مداره النهائي الجيومستقر يكون ارتفاعه h_2.

1. عرف القمر الجيومستقر واذكر خصائصه.
2. احسب قيمة الارتفاع h_2.
3. احسب السرعة المدارية النهائية لهذا القمر.

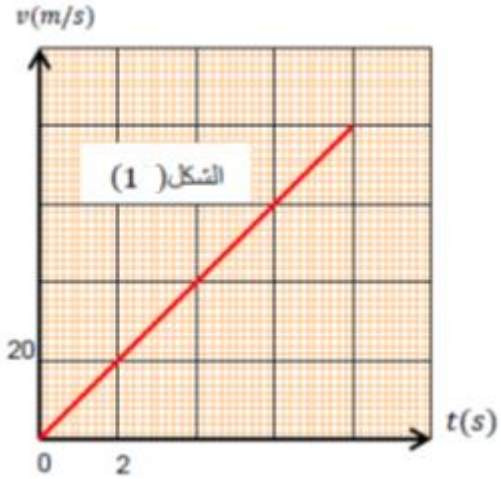
<u>المعطيات:</u> ثابت التجاذب الكوني: $G = 6{,}67.10^{-11} SI$

كتلة الأرض: $M_T = 6.10^{24} kg$ نصف قطر الأرض: $R_T = 6400 km$

التمرين الثالث: (06 نقط)

I. يسقط مظلي كتلته مع تجهيزه $m = 100kg$ سقوطا شاقوليا دون سرعة ابتدائية بدءا من النقطة O مبدأ معلم سطحي أرضي والتي هي على ارتفاع $h = 1320m$.

(الشكل 1) يمثل بيان تغيرات سرعة مركز عطالة المظلي مع تجهيزه بدلالة الزمن $v(t)$.

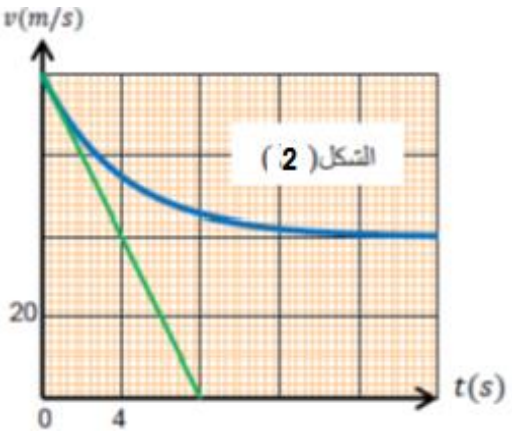


1. أوجد معادلة البيان ثم احسب معامل توجيهه.

2. احسب المسافة التي قطعها المظلي خلال $8s$ قبل فتح المظلة.
3. بتطبيق المبدإ الأساسي للتحريك بين أن تسارع حركة مركز عطالة المظلي مستقل عن الكتلة.
4. استنتج طبيعة حركة مركز عطالة المظلي.
5. استنتج المعادلات الزمنية لحركة مركز عطالة المظلي.

II. بعد المسافة التي قطعها المظلي خلال $8s$ يفتح مظلته في لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة حيث يخضع إلى قوة احتكاك مع الهواء تعطى عبارة شدتها

$$f = k.v^2$$



(الشكل 2) يمثل بيان تغيرات سرعة مركز عطالة المظلي مع تجهيزه بدءا من لحظة فتح مظلته بدلالة الزمن $v(t)$.

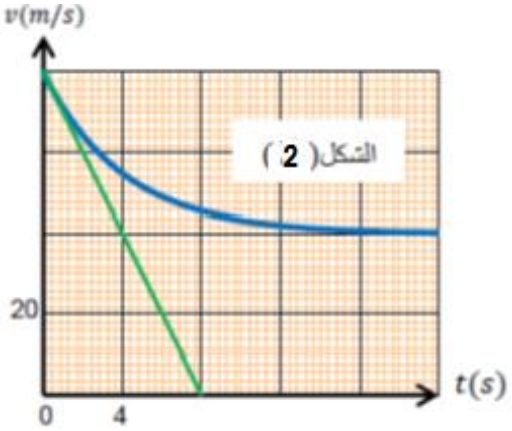
1. حدد قيمة السرعة الحدية v_l.
2. احسب قيمة التسارع الابتدائي a_0. ماذا تستنتج؟
3. احسب قيمة الثابت k .
4. بتطبيق المبدإ الأساسي للتحريك بين أن المعادلة التفاضلية للسرعة تكتب على الشكل: $\frac{dv}{dt} = g(1 - \frac{v^2}{\beta^2})$ حيث β ثابت يطلب تحديد عبارته ومدلوله الفيزيائي.
5. احسب الطاقة الحركية للمظلي عند اللحظة $18s$.

يعطى: تسارع الجاذبية الأرضية $g = 10m.s^{-2}$.

2. احسب المسافة التي قطعها المظلي خلال $8s$ قبل فتح المظلة.
3. بتطبيق المبدإ الأساسي للتحريك بين أن تسارع حركة مركز عطالة المظلي مستقل عن الكتلة.
4. استنتج طبيعة حركة مركز عطالة المظلي.
5. استنتج المعادلات الزمنية لحركة مركز عطالة المظلي.

II. بعد المسافة التي قطعها المظلي خلال $8s$ يفتح مظلته في لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة حيث يخضع إلى قوة احتكاك مع الهواء تعطى عبارة شدتها

$$f = k.v^2$$



(الشكل 2) يمثل بيان تغيرات سرعة مركز عطالة المظلي مع تجهيزه بدءا من لحظة فتح مظلته بدلالة الزمن $v(t)$.

1. حدد قيمة السرعة الحدية v_l.
2. احسب قيمة التسارع الابتدائي a_0. ماذا تستنتج؟
3. احسب قيمة الثابت k .
4. بتطبيق المبدإ الأساسي للتحريك بين أن المعادلة التفاضلية للسرعة تكتب على الشكل: $\frac{dv}{dt} = g(1 - \frac{v^2}{\beta^2})$ حيث β ثابت يطلب تحديد عبارته ومدلوله الفيزيائي.
5. احسب الطاقة الحركية للمظلي عند اللحظة $18s$.

يعطى: تسارع الجاذبية الأرضية $g = 10m.s^{-2}$.