الثانوية التأهيلية الخوارزمي
آسفي

الامتحان التجريبي رقم 2
المادة : الفيزياء و الكيمياء
مدة الانجاز : 4h

المستوى : 2 SM
2014 / 2013

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية

الموضوع: الامتحان اتجريبي رقم 2 للسنة الثانية بكالوريا

الصفحة	1 / 9
المعامل	7
مدة الإنجاز	4

المـــــادة:	الفيزياء و الكيمياء
الشعـبة:	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب)

استعمال الآلة الحاسبة القابلة للبرمجة أو الحاسوب غير مسموح به

يتكون الموضوع من تمرين في الكيمياء و ثلاثة تمارين في الفيزياء

الكيمياء (7 نقط)	الموضوع	النقطة
الجزء الأول	تصنيع فيرومون	2,75
الجزء الثاني	تحضير منظف و تتبع تحول كيميائي	4,25
الفيزياء (13 نقطة)	**الموضوع**	**النقطة**
تمرين 1	الاندماج النووي	2 ,5
تمرين 2	الجزء الأول : إقامة التيار في وشيعة الجزء الثاني : إنجاز دارة انتقاء لتردد محطة	2,5 2,5
تمرين 3	الجزء الأول : سقوط مظلي الجزء الثاني : حركة قمر اصطناعي	3 2,5

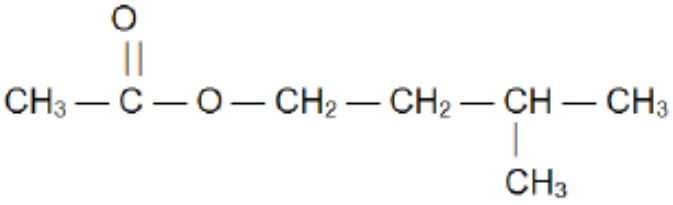
الثانوية التأهيلية الخوارزمي آسفي	الامتحان التجريبي رقم 2 المادة : الفيزياء و الكيمياء مدة الانجاز : 4h	المستوى : 2 SM 2014 / 2013

الكيمياء (7 نقط)

الجزء الأول : تحضير فيرومون

الفيرومونات مركبات كيميائية تستعملها الحشرات من أجل التواصل فيما بينا . هناك فيرومونات تستعمل من أجل التجمع و أخرى من أجل التعقب و نوع آخر يستعمل للإنذار و للهجوم .....

سندرس في هذا التمرين تصنيع فيرومون P يستعمله النحل للإنذار صيغته نصف المنشورة هي :



معطيات :

	الكتلة المولية $(g.mol^{-1})$	الكتلة الحجمية $(g.ml^{-1})$	درجة حرارة الغليان $(°C)$	الذوبانية في الماء
A : CH_3COOH	60,0	1,05	118	قابل للذوبان
كحول B	88,0	0,81	128	قليل الذوبان
الماء	18,0	1,00	100	
فيرومون P	130	0,87	143	قليل الذوبان

يمكن تحضير الفيرومون P انطلاقا من حمض الإيثانويك A و كحول B . ندخل في حوجلة حجما $V_A = 14,3ml$ من حمض الإيثانويك و كتلة $m_B = 22,0g$ من الكحول B ، ثم نضيف قطرات من حمض الكبريتيك المركز . نسخن الخليط المحصل عليه بالارتداد لمدة 4h .بعد نهاية التفاعل نحصل على الكتلة $m_P = 21,7g$ من الفيرومون P .

1) تفاعل تصنيع الفيرومون P .

1 ـ 1) أعط الصيغة نصف المنشورة للكحول B و اذكر اسمه .

1 ـ 2) أكتب معادلة التفاعل التي تمكن من تصنيع الفيرومون P .

1 ـ 3) أذكر خاصيتين تميزان هذا التفاعل .

1 ـ 4) أحسب r مردود هذا التصنيع ، ثم بيّن أن ثابتة التوازن $K = 4$.

2) تحسين مردود التصنيع .

نمزج في نفس الظروف التجريبية $2,5.10^{-1}mol$ من الحمض A و $5,0.10^{-1}mol$ من الكحول B ثم نسخن بالارتداد .

2 ـ 1) أحسب التقدم النهائي x'_f لهذا التحول .

2 ـ 2) أحسب r' مردود التفاعل في هذ الحالة .

2 ـ 3) من أجل تحسين مردود تفاعل الأسترة ، اقترح أحد التلاميذ إضافة كمية وفيرة من حمض الكبريتيك أو إزالة الماء أثناء تكونه . حدد الاقتراح الصاءب مع تعليل الجواب .

الجزء الثاني : تصنيع منظف

3 ـ تصبن إيثانوات الإثيل .

تصبن إيثانوات الإثيل هو التفاعل الحاصل بين محلول الصودا (أو محلول البوتاس) و إيثانوات الإثيل .

تكتب المعادلة الكيميائية المقرونة بهذا التفاعل كالتالي :

$$C_4H_8O_{2(aq)} + (Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}) \rightleftarrows Na^+_{(aq)} + A^-_{(aq)} + B_{(aq)}$$

3 ـ 1 ـ أكتب الصيغة نصف المنشورة للنوع الكيميائي $A^-_{(aq)}$ و أعط اسمه .

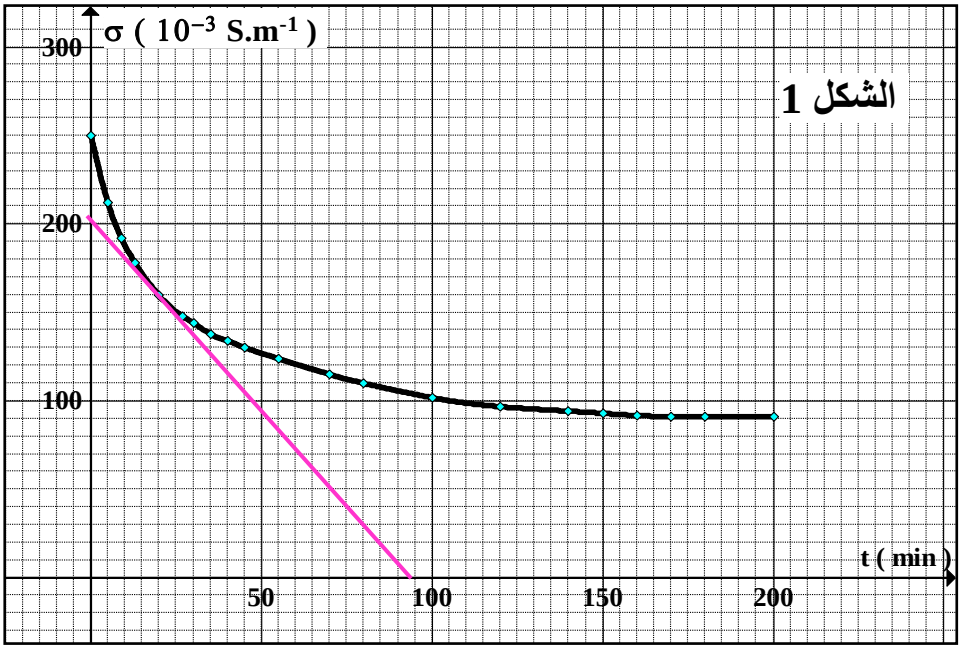
3 ـ 2 ـ هل التفاعل كلي أو غير كلي ؟

4 ـ الدراسة التجريبية لحركة التصبن بواسطة قياس الموصلية .

عند لحظة $t = 0$ ، ندخل في كأس يحتوي على محلول الصودا ، إيثانوات الإثيل حيث نحصل على محلول حجمه $V = 100mL$ و تركيزه $C_0 = 10^{-2} mol/L$.

نبقي درجة الحرارة ثابتة عند $30°C$.

نغمر في الخليط مجس مقياس الموصلية الذي يمكن من قياس ، في كل لحظة ، الموصلية σ للمحلول ، فنحصل على منحى تغيرات σ بدلالة الزمن (الشكل 1) .



الشكل 1

ليكن **x(t)** تقدم التحول عند لحظة **t** .

1 ـ 4 ـ ما الأنواع الكيميائية المسؤولة عن الميزة الموصلة للمحلول ؟

2 ـ 4) فسِّر لماذا تتناقص موصلية المحلول خلال الزمن .نعطي : الموصلية المولية الأيونية λ ب $S.m^2.mol^{-1}$:

$\lambda_{A^-} = 4{,}1\times10^{-3}$; $\lambda_{HO^-} = 2{,}0\times10^{-2}$; $\lambda_{Na^+} = 5{,}0\times10^{-3}$

3 ـ 4 ـ عبر عن σ_t موصلية المحلول عند لحظة **t** بدلالة C_0 و **V** و **x(t)** و الموصليات المولية الأيونية .

4 ـ 4 ـ بيّن أن التقدم **x(t)** يمكن أن يعبر عنه بالعلاقة : $x(t) = C_0V.\dfrac{\sigma_0-\sigma_t}{\sigma_0-\sigma_f}$.

حيث σ_0 موصلية المحلول عند اللحظة $t=0$ و σ_f موصلية المحلول في الحالة النهائية . أحسب x_{max} التقدم الأقصى .

5 ـ الدراسة التحريكية

1 ـ 5 ـ باعتمادك على مبيان الشكل 1 ، حدد قيمة السرعة الحجمية للتفاعل المدروس عند اللحظة $t_1 = 20\,min$.

Δ هو مماس المنحنى $x = f(t)$ عند اللحظة t_1 .

2 ـ 5 ـ فسر كيف تتطور هذه السرعة خلال الزمن . ما العامل الحركي المتدخل ؟

3 ـ 5 ـ عرف زمن نصف التفاعل ، أوجد قيمته .

الفيزياء (13 نقطة)

التمرين الأول : الفيزياء النووية (2.5 نقطة)

انطلق برنامج البحث ITER لدراسة الاندماج النووي لنظيري الهيدروجين ^3_1H و ^2_1H و ذلك من أجل التأكد من الإمكانية العلمية لإنتاج الطاقة عبر الاندماج النووي .

1) أكتب معادلة الاندماج النووي بين الديتوريوم ^2_1H و التريتيوم ^3_1H ، علما أن التفاعل ينتج نواة ^A_ZX و نوترونا.

2) يتعلق زمن عمر النصف ب : ـ عدد النوى البدئية N_0 للنظير المشع .

ـ درجة حرارة العينة المشعة .

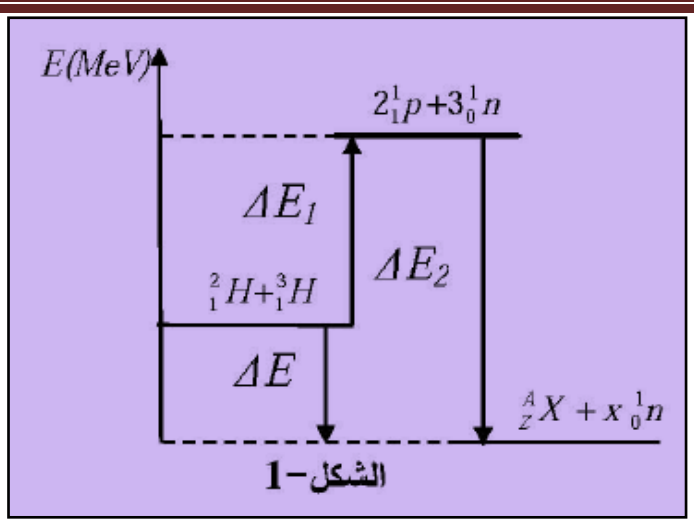
ـ طبيعة النظير المشع .

اختر الجواب الصحيح من بين الإجابات السابقة .

3) أ ـ عرف طاقة الربط للنواة $E_l(^A_ZX)$ ، ثم اكتب تعبيرها .

ب ـ احسب طاقة الربط للنواة و طاقة الربط لكل نوية : ^2_1H , ^3_1H , ^A_ZX ب MeV ، ثم استنتج النواة الأكثر استقرارا .

4) يمثل مخطط الطاقة (الشكل 1) الحصيلة الطاقية لتفاعل اندماج نظيري الهيدروجين ^3_1H و ^2_1H .



الشكل-1

أ ـ أحسب القيمة المطلقة للطاقة المحررة عن تفاعل الاندماج الحاصل .

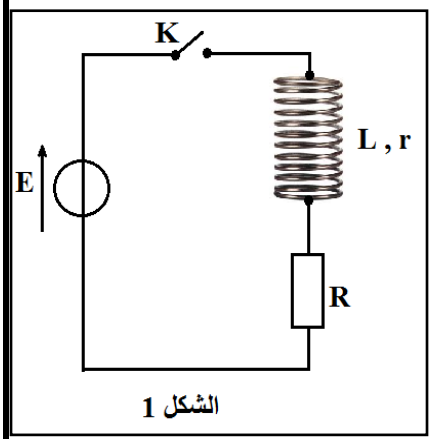
ب ـ أحسب القيمة المطلقة للطاقة المحررة عن اندماج $1g$ من $_1^2H$ و $1,5g$ من $_1^3H$.

معطيات :

$$m\left(_0^1n\right)=1,00866u\,;m\left(_1^1p\right)=1,00728u\,;m\left(_1^2H\right)=2,01355u\,;m\left(_1^3H\right)=3,0155u\,;$$
$$m\left(_2^4He\right)=4,0015u\,;1u=931,5\frac{MeV}{C^2}\,;\;N_A=6,02\times10^{23}\;mol^{-1}$$

التمرين الثاني : الكهرباء (5 نقطة)

الجزء الأول



الشكل 1

بهدف تحديد مميزات وشيعة ، نحقق دارة كهربائية (الشكل 1) ، حيث $R=90\Omega$.

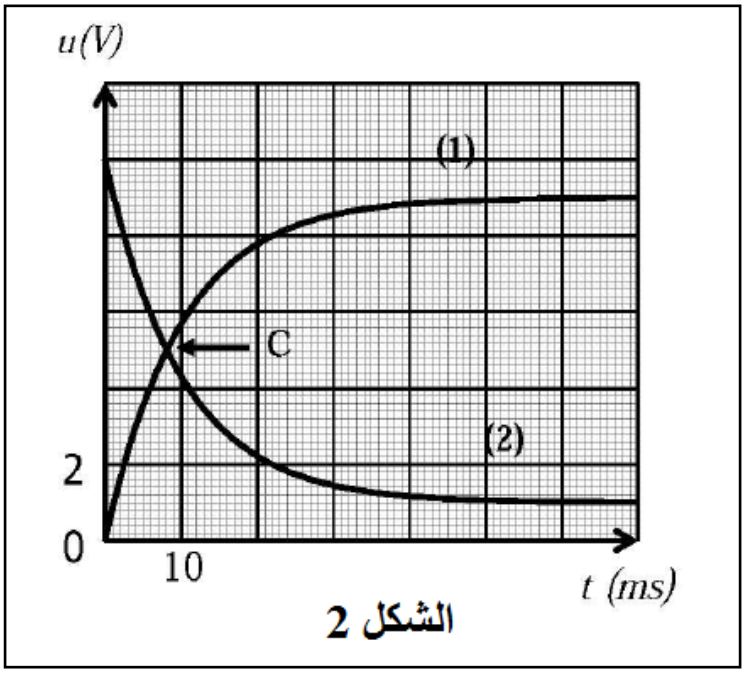
نغلق قاطع التيار عند اللحظة $t=0$.

1) بيّن أن المعادلة التفاضلية التي يحققها u_R التوتر بين مربطي الموصل الأومي هي :

$$\frac{du_R}{dt}+\frac{R+r}{L}u_R=\frac{R.E}{L}$$

2) تحقق أن التعبير : $u_R(t)=\frac{B}{A}\left(1-e^{-A.t}\right)$ ، حل للمعادلة التفاضلية السابقة ، حيث A و B ثابتتين يطلب تعبيرهما .

3) باستعمال راسم التذبذب ذي ذاكرة حصلنا على الشكل 2



الشكل 2

أ ـ أعد رسم الدارة ، ثم وضح عليها كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة المنحيين (1) و (2) (الشكل 2) .

ب ـ أنسب لكل منحنى التوتر الموافق له مع التعليل .

ج ـ استنتج القوة الكهرمحركة E للمولد ، و المقاومة الداخلية r للوشيعة .

4) اعتمادا على نقطة تقاطع المنحنيين (1) و (2) :

أ ـ بيّن أن ثابتة الزمن τ تحقق العلاقة : $\tau = \dfrac{t_C}{ln\left(\dfrac{2R}{R-r}\right)}$ ثم أحسب قيمتها ، حيث t_C اللحظة الموافقة لتقاطع المنحنيين .

ب ـ أحسب L معامل تحريض الوشيعة .

الجزء الثاني : إنجاز دارة انتقاء لتردد محطة إذاعية .

يمكن لمحطة إذاعية إرسال موجات صوتية ، متوسط ترددها 1kHz حيث تعتمد هذه العملية على مبدأ تضمين الوسع . لهذا الغرض نستعمل موجة حاملة وهي عبارة عن توتر جيبي ذا تردد عال تحمل الموجات الصوتية

1 ـ تضمين الوسع

لإنجاز عملية التضمين نستعمل دارة متكاملة لإنجاز الجداء AD633 للتوترين الجيبيين ذي المعامل $k = 1V^{-1}$.

عند مخرج الدارة نحصل على توتر مضمَّن الوسع تعبيره كالتالي :

$$u_s(t) = 3\times\left(1+0,5\cos(2\times10^3\pi t)\right)\cos(5\times10^4\pi t)$$

1 ـ 1 من خلال التعبير حدد :

أ ـ المقدار $U_{sm}(t)$ (وسع التوتر المضمَّن)الذي يدل على أننا بصدد إنجاز عملية تضمين الوسع .

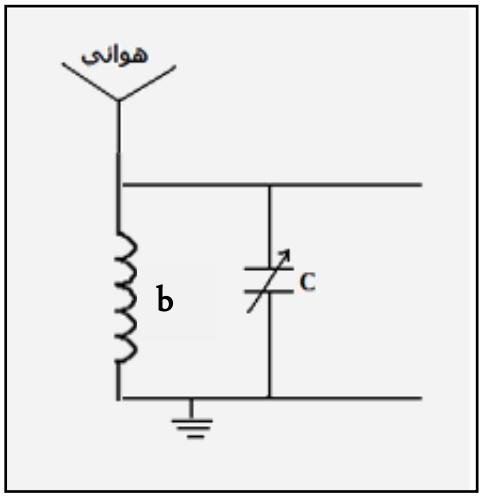
ب ـ تردد الموجة الحاملة وتردد الإشارة المضمِّنة

1 ـ 2 علما أن تعبير نسبة التضمين هو : $m = \frac{U_{Smax} - U_{Smin}}{U_{Smax} + U_{Smin}}$

أحسب قيمة m . واستنتج قيمة توتر المركبة المستمرة U_0 علما أن وسع الإشارة المضمِّنة $S_m = 2V$.

1 ـ 3 أرسم طيف ترددات هذا التوتر المضمِّن .

نعطي : $\cos a \times \cos b = \frac{1}{2}(\cos(a+b) + \cos(a-b))$



2 ـ استقبال موجات الإذاعة

لإنجاز دارة انتقاء لتردد المحطة الإذاعية ، نقرن هوائي مستقبل بدارة LC متوازية مكونة من مكثف سعته قابلة للضبط والوشيعة b معامل تحريضها L=0,2H .

2 ـ 1 أعط تعبير التردد الخاص لهذه الدارة

2 ـ 2 حدد قيمة C التي تمكن من انتقاء الموجات المنبعثة من المحطة الإذاعية .

3 ـ إزالة التضمين

تتكون دارة إزالة التضمين لجهاز الراديو من صمام ثنائي وكاشف غلاف $R'C'$ مكون من موصل أومي مقاومته R' ومكثف سعته $C' = 10nF$ من بين المقاومات التالية ، حدد قيمة R' للحصول على موجات صوتية ذات جودة جيدة .

100Ω , $1k\Omega$, $20k\Omega$, $200k\Omega$

التمرين الثالث : الميكانيك (5,5 نقط)

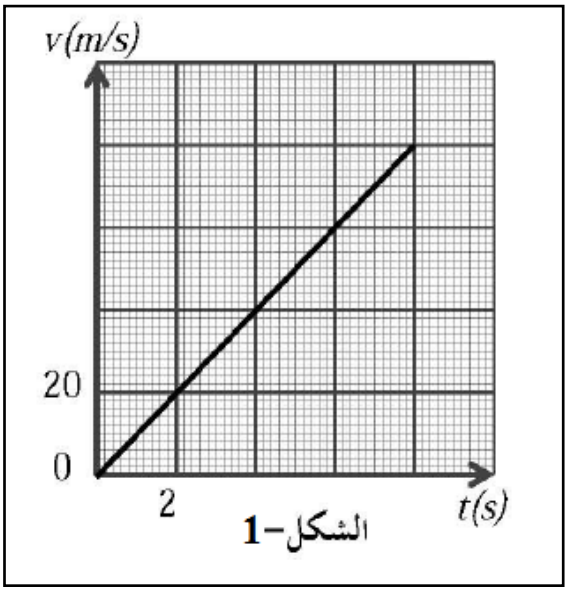
أثناء التدريبات التي تقوم بها فرق الصاعقة للمظليين ، استعملت طائرة عمودية حلقت على ارتفاع ثابت من سطح الأرض لإنزال المظليين دون سرعة بدئية .

1) نمذج المظلي و لوازمه بمجموعة (S) مركز قصورها G و كتلتها $m = 80kg$ ، نهمل تأثير دافعة أرخميدس .

يقفز المظلي دون سرعة بدئية ، فيقطع مسافة h خلال $8s$ قبل فتح مظلته ، نعتبر حركته في هذه المرحلة سقوطا حرا .

دراسة تطور $v(t)$ ، سرعة المظلي بدلالة الزمن في معلم رأسي $(O,\vec{k})$ موجه نحو الأسفل ، مرتبط بمرجع أرضي، مكنت من الحصول على مبيان الشكل 1 .

أ ـ حدد طبيعة حركة المظلي مع التعليل .



الشكل-1

ب ـ أحسب الارتفاع h .

ج ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، استنتج g شدة مجال الثقالة .

2) بعد قطع المظلي الارتفاع h يفتح مظلته ، فيخضع لقوة احتكاك الهواء تعبيرها : $f = k.v^2$

أ ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بيّن أن المعادلة التفاضلية التي تحققها v سرعة المظلي تكتب على الشكل :

$$\frac{dv}{dt} = g\left(1 - \frac{v^2}{\beta^2}\right)$$

حيث β ثابتة يطلب التعبير عنها بدلالة m, g, k .

ب ـ يمثل المقدار β : ـ سرعة المجموعة (S) عند اللحظة $t = 0$

ـ تسارع حركة مركز قصور المجموعة (S) في النظام الدائم .

ـ السرعة الحدية v_{lim} للمجموعة (S)

اختر الجواب الصحيح من بين الإجابات السابقة .

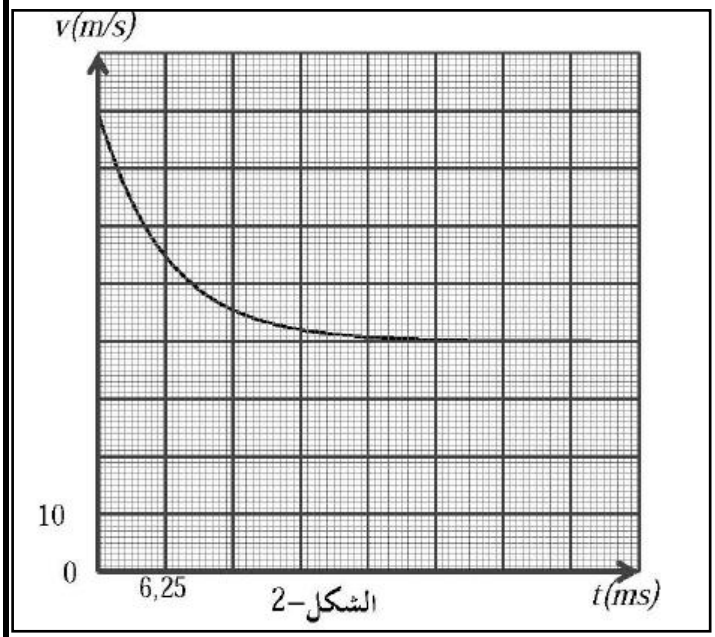
4) يمثل الشكل 2 تغيرات سرعة مركز قصور المجموعة (S) بدلالة الزمن ، بدءا من لحظة فتح المظلة التي نعتبرها أصلا للتواريخ .

أ ـ حدد قيمة السرعة الحدية v_{lim}

ب ـ بالاعتماد على التحليل البعدي ، حدد وحدة الثابتة k ، ثم أحسب قيمتها .

ج ـ أوجد a_0 التسارع عند $t = 0$ و استنتج ثابتة الزمن τ .

نعطي : $g = 9,8 m/s^2$



الشكل-2

الجزء الثاني :

نعتبر قمرا اصطناعيا (S_1) كتلته $m = 200kg$ في دوران حول الأرض على مسار دائري ارتفاعه $h_1 = 35927km$ ، و ينتمي إلى مستوى خط الاستواء . ندرس حركة (S_1) في المعلم المركزي الأرضي الذي نعتبره غاليليا .

نعطي : ـ كتلة الأرض $M = 6.10^{24}kg$ ـ شعاع الأرض $R = 6370km$ ـ ثابتة التجاذب الكوني $G = 6,67.10^{-11}(SI)$

1) بيّن أن حركة القمر الاصطناعي (S_1) منتظمة .

2) أحسب السرعة الخطية V ثم استنتج دوره المداري T . كيف يظهر (S_1) بالنسبة لملاحظ أرضي (تدرس الحالتان) .

3) أحسب شدة وزن القمر الاصطناعي (S_1) على نفس الارتفاع h_1 .

4) يعبر عن طاقة الوضع الثقالية للمجموعة { القمر + الأرض } ب : $E_P = \frac{G.m.M}{R} - \frac{G.m.M}{R+h}$

حيث h هو ارتفاع القمر عن سطح الأرض .

4 ـ 1) أين تم اختيار الحالة المرجعية لطاقة الوضع الثقالية ؟

4 ـ 2) أحسب الطاقة الميكانيكية للمجموعة { القمر + الأرض } .

5) يستعمل القمر (S_1) للاتصالات اللاسلكية . علما أن الموجات التي يستقبلها يعيد إرسالها بكيفية مستقيمية :

5 ـ 1) أحسب طول القوس الفاصل بين النقطتين المتميتين لخط الاستواء اللتين تحدان المنطقة المستفيدة نظريا من خدمات (S_1) .

5 ـ 2) لكي تستفيد مناطق أخرى من خدمات القمر (S_1) استعين بقمر اصطناعي (S_2) ، له نفس مدار و حركة القمر الأول . ما هي المسافة القصوية S_1S_2 لكي يتم الاتصال المباشر بينهما ؟

6) بعد مرور عدة سنوات على اشتغال القمر الاصطناعي (S_1) ، أصبح يفقد خلال كل دورة $\left(\frac{1}{100}\right)$ من ارتفاع مداره السابق . حدد عدد الدورات المنجزة قبل وصوله الغلاف الجوي الذي سمك طبقته $h' = 100km$ ، حيث يتحطم نتيجة احتكاكه بالهواء . نعطي : $(0,99)^{586} = 2,768.10^{-3}$