الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

امتحان بكالوريا تجريبي

الشعبة : علوم تجريبية

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية **المدة : 03 سا و 30 د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين :

الموضوع الأوّل

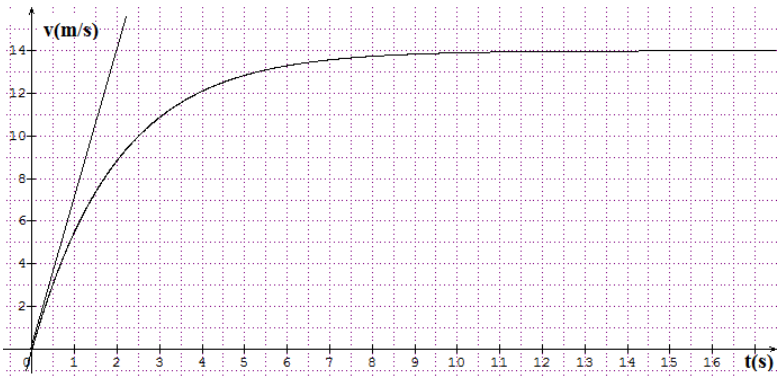
الجزء الأول :(13نقطة)

التمرين 01 : (07 نقاط)

لتحديد الكتلة m لكرية S قامت مجموعتان من التلاميذ بإنجاز التجربتين التاليتين :

I- **المجموعة الأولى : دراسة السقوط الشاقولي للكرية في مائع**

نترك كرية S تسقط شاقوليا من النقطة O مبدأ المعلم $(O,\vec{K})$ والموجه نحو الأسفل عند اللحظة t=0 بدون سرعة ابتدائية في زيت محرك , حيث تخضع الكرة أثناء سقوطها الى قوة احتكاك من الشكل $\vec{f}=-K.\vec{v}$, يعطى : $K=6.\pi.r.\eta$ حيث :نصف قطر الكرة $r=2cm$, η معامل لزوجة زيت المحركة , حجم الكرة $V=3.25\ cm^3$, الكتلة الحجمية للزيت $\rho=0.92\ g/cm^3$, $g=10m/s^2$



بواسطة برمجية Avistep عالجنا شريط فيديو سقوط هذه الكرية في جهاز الإعلام الآلي فتحصلنا على البيان التالي والذي يمثل تطورات سرعة الكرية v بدلالة الزمن t

1- ماهو المرجع المناسب لدراسة حركة الكرية ؟ وماهي الفرضية التي تسمح لنا بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ؟

2- مثّل القوى المؤثرة على الكرية خلال النظام الانتقالي ثم أكتب نص القانون الثاني لنيوتن .

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أكتب المعادلة التفاضلية للحركة على الشكل : $\frac{dv}{dt}=A-B.v(t)$ حيث A و B ثابتان يطلب تعيين عبارتهما , وماهو المدلول الفيزيائي لA ؟ علّل

4- بالاعتماد على البيان , أوجد :

- السرعة الحدية V_{lim}
- التسارع الإبتدائي a_0 وقارنه مع شدة الجاذبية الأرضية g وماذا تستنتج بخصوص دافعة أرخميدس π ؟
- أحسب قيمة m كتلة الكرية ثم استنتج الثابت K

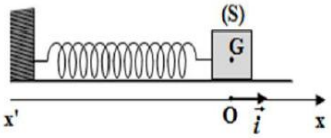
5- إذا علمت أن :

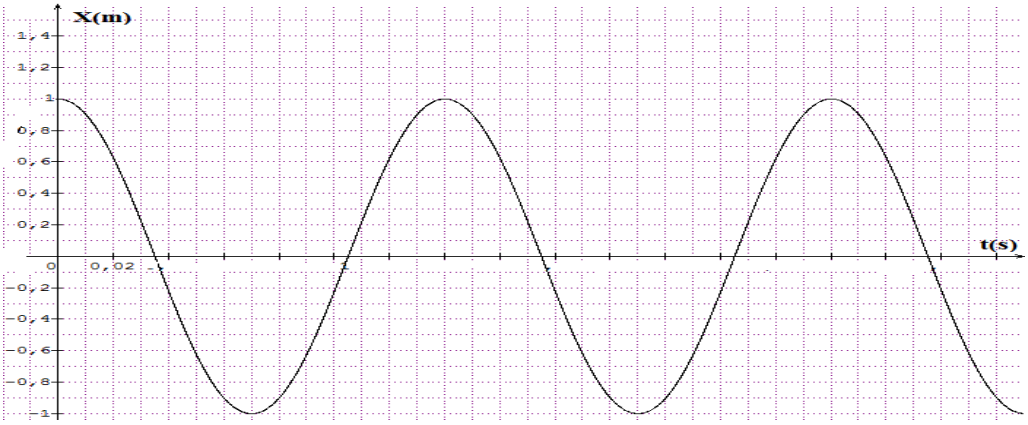
زيت ممتاز	زيت عادي	زيت رديء
$\eta \geq 0.8$	$0.75 \geq \eta \geq 0.5$	$\eta \prec 0.4$

- حدّد لزوجة الزيت ومانوعه ؟

II- <u>المجموعة الثانية : دراسة جملة مهتزة</u>

نثبت الكرية السابقة بنابض حلقاته غير متلاصقة وثابت مرونته K=20N/m , نزيح الكرية S عن وضع توازنها بمسافة X_m ونحررها بدون سرعة ابتدائية ونعتبر أن قوى الاحتكاك مهملة على المستوي الأفقي, يمثل البيان التالي(الشكل أسفله) تغيرات فاصلة مركز عطالة الكرية بدلالة الزمن t





1- مثّل في لحظة كيفية القوى المؤثرة على الكرية S

2- سمّ هذه الظاهرة الميكانيكية ؟ مع التعليل

3- أوجد المعادلة التفاضلية لحركة الكرية S

4- تكتب المعادلة الزمنية للحركة الاهتزازية على الشكل : $x(t) = X_M \cos(w.t + \varphi)$

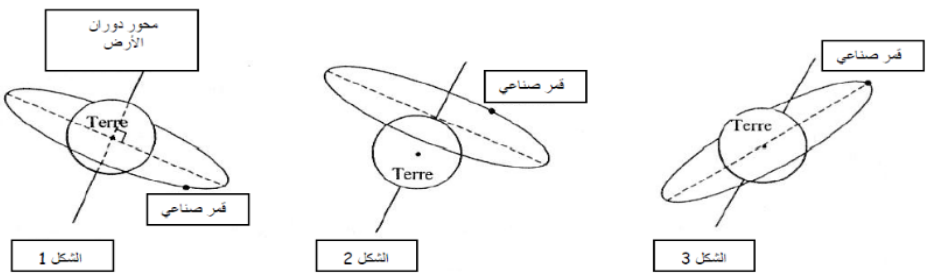
6- انطلاقا من المعادلة الزمنية والمعادلة التفاضلية للحركة استخرج عبارة النبض الذاتي w ثم استنتج عبارة الدور T

5- بالاعتماد على البيان , أوجد :

- الدور الذاتي T , سعة الحركة X_m , النبض الذاتي w , التواتر f , الصفحة الإبتدائية φ
- أعد كتابة المعادلة الزمنية بالمقادير المحسوبة سابقا ثم استنتج كتلة الكرية m
- قارن قيمة الكتلة m لهذه التجربة مع التجربة السابقة . يعطى : $\pi^2 = 10$

التمرين 02 : (06 نقاط)

I- الأقمار التي تستعمل لتحديد المناطق الجغرافية تعتبر أجهزة للملاحظة وتدعى بالأقمار الجيومستقرة (مستقرة بالنسبة للأرض) , نفترض 3 مسارات لأقمار صناعية حركتها دائرية حول الأرض :



1- ما المقصود بالقمر الجيومستقر ؟

2- بيّن أن أحد هذه المسارات يتعارض مع قوانين الميكانيك وماهو المسار المطابق للقمر الجيو مستقر ؟ علّل

3- يمكن وضع الأقمار الصناعية على مدارات مختلفة وذلك حسب المهمة المطلوبة منها , وقع حادث أثناء وضع القمر الصناعي هيباركوس hipparcos في 08 أوت 1989م فانحرف عن مساره المحدد وبقي في مدار وفق ارتفاعين h_1=36000km و h_2=500km من سطح الأرض

- ما طبيعة مسار القمر الصناعي hipparcos ؟ و ماذا يمثل موقع مركز عطالة الأرض بالنسبة لهذا المسار ؟
- أرسم كيفيا مسار القمر الصناعي hipparcos , ثم استنادا على قانون كبلر الثاني حدّد في أي نقطة تكون سرعة القمر أعظمية وفي أي نقطة تكون أصغرية ؟
- أحسب طول نصف المحور الكبير لهذا المسار a (البعد المتوسط بين مركزي عطالة القمر والأرض)
- أذكر نص القانون الثالث لكبلر واكتب عبارته بدلالة البعد المتوسط a والدور T
- أوجد كل من :
  - دور القمر بالساعات h حسب القانون الثالث لكبلر
  - قيمة السرعة في أدنى مدار و ' V قيمة السرعة في أقصى مدار **تعطى :** $G=6,67.10^{-11}$ SI , R_T=6370 km , $M_T=6.10^{24}$Kg

II- من مهام الأقمار الصناعية دراسة عمر النيازك والصخور الفلكية بطرق مختلفة أبرزها طريقة التأريخ بالبوتاسيوم – أرغون , إذن يهدف هذا التمرين الى دراسة نواة البوتاسيوم 40 والى تحديد العمر التقريبي لصخرة بركانية .

المعطيات : $m(^{40}_{19}K)=39.9740u$ كتلة نواة البوتاسيوم ; $m(^{40}_{18}Ar)=39.9624u$ كتلة نواة الأرغون

كتلة البوزيترون $m(^{0}_{1}e)=0.0005u$, $t_{1/2}(^{40}_{19}K)=1,3.10^{9}ans$, $1u=931.5MeV/c^2$

تتفكك نواة البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ تلقائيا الى نواة الأرغون $^{40}_{18}Ar$.

1- أكتب معادلة تفكك نواة البوتاسيوم 40 مبيّنا نمط التفكك وتفسير انبعاثه.

2- أذكر خصائص النشاط الإشعاعي .

3- أحسب ب MeV الطاقة المحررة من تفكك نواة من البوتاسيوم

4- من خلال تحليل علماء الفلك والجيولوجيا لصخرة وجدوا أنها تحتوي عند اللحظة t على كتلة $m_K=1.6mg$ من البوتاسيوم 40 و على كتلة $m_{Ar}=0.025mg$ من الأرغون 40

باعتبار أن الصخرة تكونت عند اللحظة t=0 وكتلتها m_0 وأن الارغون 40 نتج فقط من تفكك البوتاسيوم 40

- أثبت أن عمر الصخرة يكتب من الشكل : $t=\frac{t_{1/2}}{\ln 2}.\ln(1+\frac{m_{Ar}}{m_K})$, ثم احسب قيمته بالسنة .

الجزء الثاني : (07 نقاط)

التمرين التجريبي (07نقاط) :

أسيتات الإيثيل هو مركب عضوي له الصيغة CH_3-COO-C_2H_5 ويكون على شكل سائل عديم اللون له رائحة مميّزة تذكرنا برائحة اللواصق , ينتج من تفاعل n_0=0,2mol من حمض الإيثانويك CH_3COOH وn_0=0,2mol من الإيثانول C_2H_5-OH وفق المعادلة الكيميائية التالية :

$$CH_3COOH+C_2H_5-OH=CH_3-COO-C_2H_5+H_2O.....(1)$$

I- نضع هذا المزيج في أرلينة ماير ونضيف اليه قطرات من حمض الكبريت المرّكز و نسّد الأرلينة بسدادة متصّلة بمبّرد ثم نضعها في حمام مائي , بعد مدة زمنية من التسخين المرتد نقوم بسكب محتوى الأرلينة في بيشر به ماء مالح فينتج لنا مادة عضوية (الشكل المقابل).

1- أعط الصيغة المفصلة للمركب العضوي الناتج , ما وظيفته و اذكر تسميته النظامية ؟

2- إذا كان هذا التفاعل لا حراري إذن ماهو دور التسخين المرتد ؟

3- لماذا أضفنا قطرات من حمض الكبريت المرّكز ولم نضف كمية كافية منه؟ وهل يؤثران هذان العاملان السابقان على مردود التفاعل ؟

4- علما أن ثابت التوازن للتفاعل السابق هو **K=4**

- مثّل جدولا لتقدم التفاعل .
- أحسب مردود التفاعل مع تبيان صنف الكحول مبّينا ذلك في الصيغة المفصلة للكحول المستعمل.
- جد التركيب المولي للمزيج عند بلوغ حالة التوازن .

II- عند بلوغ حالة التوازن نعاير كمية مادة الحمض المتبقي من التفاعل بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$) تركيزه المولي C_b=**1mol/l** فنلاحظ أن اللون يتغير عند إضافة حجما قدره V_{bE}=**20ml** .

1- أكتب معادلة تفاعل المعايرة ومثّل جدول تقدم تفاعل المعايرة مع رسم البروتوكول التجريبي لهذا التفاعل.

2- أكتب عبارة التقدم $X_{éq}$ عند التوازن بدلالة C_b والحجم V_{bE} ثم احسب قيمته .

III- من احدى تطبيقات أسيتات الإيثيل هو تفاعل التصبن الناتج بين الاستر السابق CH_3-COO-C_2H_5 و محلول الصودا (**$Na^+_{aq} + OH^-_{aq}$**) , عند اللحظة **t=0** نمزج n_1= **1.10^{-3}mol** من هيدروكسيد الصوديوم مع كمية وافرة من الاستر السابق وفق المعادلة الكيميائية التالية :

$$CH_3 - COO - C_2H_5 + OH^- = C_2H_5 - OH + CH_3COO^- .....(2)$$

1- بيّن أنه يمكننا متابعة هذا التحول عن طريق قياس ناقلية ؟

2- في اللحظة **t=0** باستعمال جهاز قياس الناقلية وجدنا ان G_0=**2.5mS** :

- مثّل جدول لتقدم التفاعل ثم بيّن أن النسبة $\frac{K}{V} = 100$ حيث **K** ثابت خلية القياس و**V** هو حجم الوسط التفاعلي .
- نرمز ب **G(t)** الناقلية في اللحظة **t** , تأكد أن عبارة التقدم **x(t)** تعطى بالعلاقة التالية : $x(t) = 1{,}57.10^{-3} - 0{,}63.G(t)$
- أحسب قيمة الناقلية G_f في نهاية التفاعل وبيّن كيف تتغير قيمتها في المزيج التفاعلي بدلالة الزمن ؟

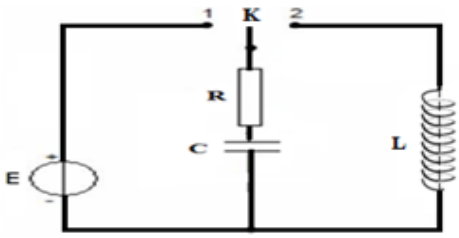
يعطى : $\lambda(Na^+)=5.10^{-3}$ S.m^2/mol , $\lambda(OH^-)=2.10^{-2}$ S.m^2/mol , $\lambda(CH_3COO^-)=4{,}1.10^{-3}$ S.m^2/mol

الموضوع الثاني :

الجزء الأول: (14 نقطة)

التمرين 01 : (06نقاط)

في مجال الاتصالات توجد أجهزة تعمل على توزيع الطاقة الكهربائية وتستعمل عادة في التحكم عن بعد لدارات مستهلكي الطاقة , فهذا الجهاز يحتوي على (الشكل-1-) :



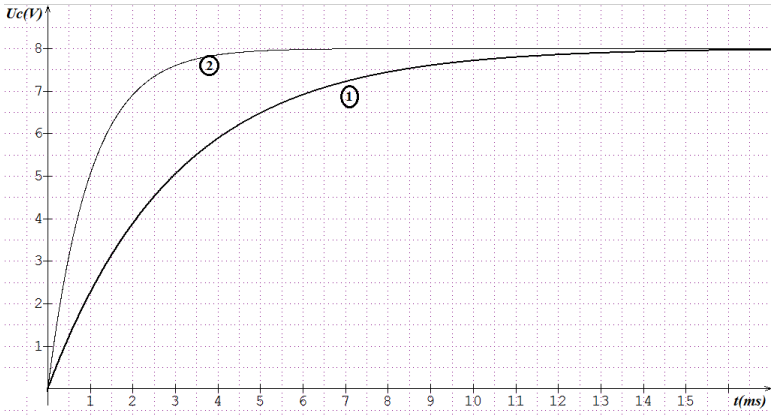
الشكل -1-

- مولد قوته المحركة الكهربائية E= 8V
- ناقل أومي مقاومته R=100Ω
- مكثفة غير مشحونة سعتها C
- وشيعة صافية ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية مهملة.
- بادلة K

I- نريد معرفة سعة المكثفة C وعليه عند اللحظة t=0 نضع البادلة في الوضع 01 :

1- ما الظاهرة التي تحدث ؟

2- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي المكثفة Uc(t)



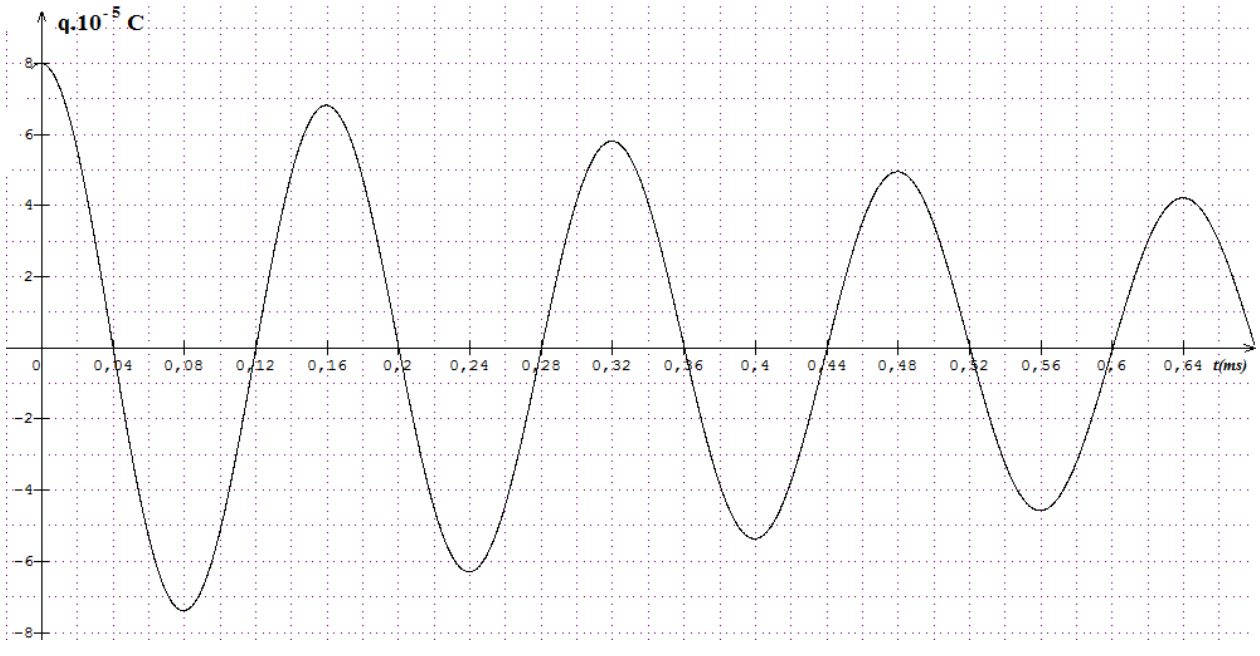
3- إن حل المعادلة التفاضلية من الشكل : $U_C(t) = A(1-e^{-t/\tau})$, أوجد عبارة A و τ بدلالة مميزات الدارة .

4- يمثل المنحنى التالي تغيرات التوتر Uc بدلالة الزمن t بالنسبة لسعتين مختلفتين C و C_1 حيث $C_1 \succ C$

- أرفق كل منحنى بالسعة الموافقة له مع التبرير .
- عيّن قيمة ثابت الزمن τ الموافق للسعة C وبيّن أنه متجانس مع الزمن .
- استنتج سعة المكثفة C وبيّن كيف تؤثر سعة المكثفة على مدة الشحن ؟

- أحسب قيمة الطاقة الكهربائية E_C المخزنة في المكثفة C في النظام الدائم , وعلى أي شكل تظهر هذه الطاقة .

II- عند نهاية شحن المكثفة وعند اللحظة t=0 نضع البادلة في الوضع 02 , بواسطة جهاز راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة نسجل المنحنى البياني الممثل للشحنة q(t) بدلالة الزمن (الشكل -3-) :



1- ماهي الظاهرة الفيزيائية التي تحدث بالدارة , ماهو النظام في هذه الحالة ؟

2- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q(t)

3- عيّن قيمة شبه الدور T علما أن $T=T_0$ (T_0 الدور الذاتي) ثم استنتج ذاتية الوشيعة L .

4- احسب الطاقة الكهربائية الابتدائية $E_T(0)$ المخزنة في المكثفة

5- أحسب في اللحظة t=0.16ms الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة وقارنها مع $E_T(0)$, ماذا تلاحظ وماذا تستنتج ؟

6- ماهو نمط الاهتزازات مع تمثيلها البياني الكيفي في الحالتين :

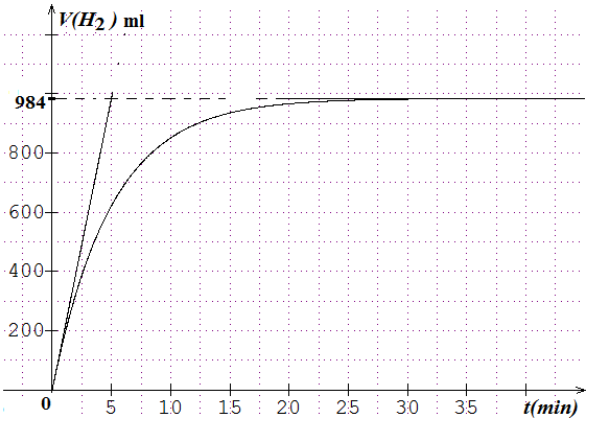
أ/ المقاومة R معدومة (R=0)

ب/ المقاومة R كبيرة جدا

التمرين 02 : (07نقاط)

I- لمتابعة التطور الزمني للتحول الكيميائي الحادث بين محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ ومعدن الألمنيوم $Al_{(s)}$, نضيف عند اللحظة t=0 كتلة m=1g من مسحوق الألمنيوم غير النقي (يحتوي على شوائب لا تتفاعل) الى دورق به حجم V_0=200ml من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي C_0=0.6mol/l نعتبر أن حجم الوسط التفاعلي ثابت خلال مدة التحول , نقيس حجم غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق $H_{2(g)}$ مع مرور الزمن في الشروط التجريبية التالية : درجة الحرارة $\Theta=37^0C$ والضغط $P=1,013.10^5 Pa$, الدراسة التجريبية لهذا التحول مكنت من الحصول على البيان الموضح :

1- أكتب معادلة تفاعل الألمنيوم مع محلول حمض كلور الماء علما أن الثنائيتين (Ox/Red) الداخلتين في التفاعل هما : (Al^{+3}/Al) و (H_3O^+/H_2)



2- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل واحسب التقدم الاعظمي X_{max} ثم استنتج المتفاعل المحد .

3- عرّف السرعة الحجمية للتفاعل وبيّن أنه يمكن كتابتها من الشكل :

$V_{vol} = \frac{p}{3V.R.T}.\frac{dV_{H_2}}{dt}$ حيث V حجم المزيد التفاعلي

4- أحسب سرعة التفاعل في اللحظة t_1=0 ثم في اللحظة t_2=30min , اشرح اختلاف السرعتين على المستوى المجهري ؟

5- أحسب نسبة نقاوة $P\%$ لعيّنة الألمنيوم

II- في نهاية التفاعل أخذنا حجما V_1=20ml من المزيج الناتج ووضعناه في بيشر وأضفنا له 80ml من الماء المقطر فحصلنا بذلك على محلول S' وذلك من أجل معايرة الحمض الموجود في المزيج بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)})$ تركيزه المولي C_B=0.42mol/l وبواسطة النتائج المتحصل عليها مثّلنا المنحنى البياني الذي يمثل تغيرات الpH بدلالة حجم هيدروكسيد الصوديوم المضاف V_B :

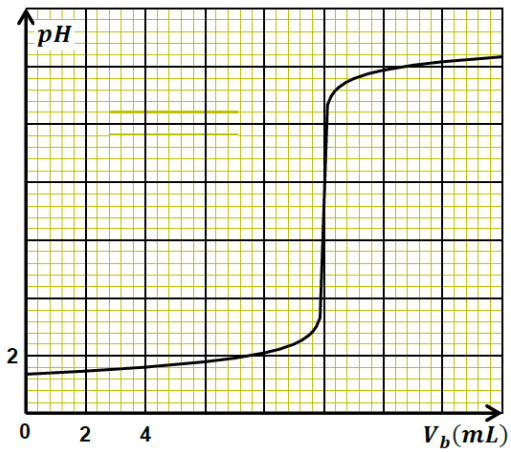
1- أذكر البروتوكول التجريبي لعملية المعايرة مع ذكر الزجاجيات المستعملة .

2- عيّن نقطة التكافؤ وحدّد طبيعة المزيج عندها

3- احسب التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم H_3O^+ في المحلول S'

4- أحسب كمية مادة H_3O^+ في المزيج المتفاعل في التجربة الأولى عند نهاية التفاعل

5- أحسب نسبة نقاوة $P\%$ عيّنة الألمنيوم وقارنها مع القيمة المحسوبة سابقا



تعطى : ثابت الغازات المثالية R=8.31 SI ; M(Al)=27g/mol

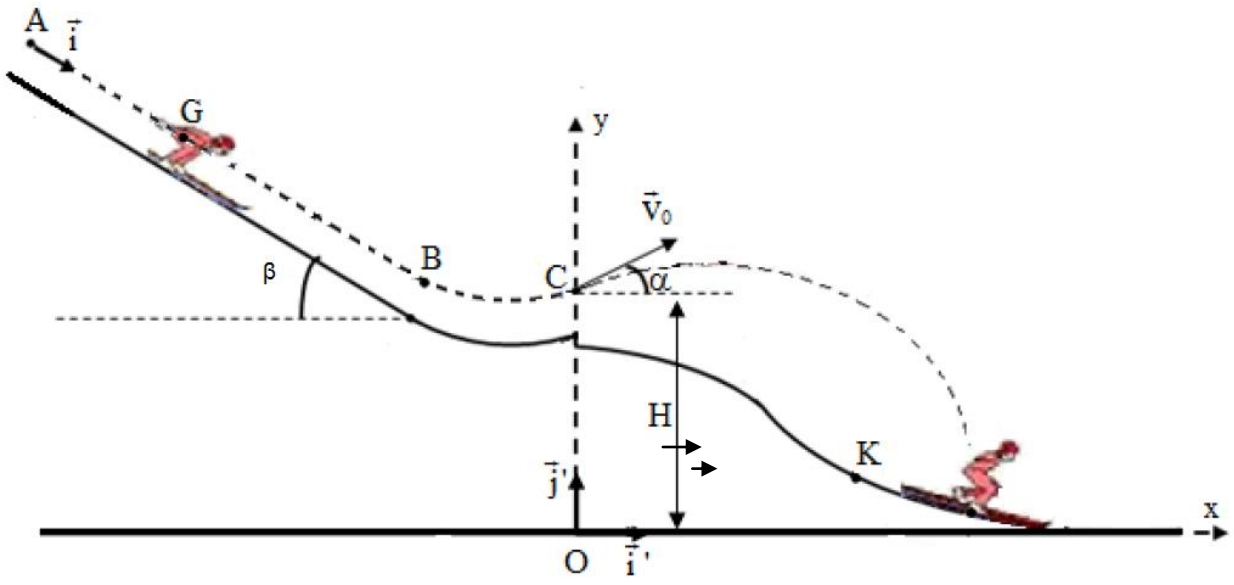
الجزء الثاني (07 نقاط)

التمرين التجريبي : (07نقاط)

يعتبر القفز التزلجي من الالعاب الشتوية حيث ينزلق المتسابق وفق منحدر ليقفز في الهواء بسرعات تصل الى 95km/h تقريبا .

يهدف هذا التمرين الى دراسة حركة متسابق خلال مرحلة الانزلاق على مستوي مائل ثم مرحلة القفز في الهواء (الشكل أسفله) .

يحتوي المسار على مستوي المائل يميل عن الأفق بزاوية β و على جزء مقعر و منطقة سقوط على الجليد شكلها منحني .



I- دراسة حركة الجسم على المستوي المائل :

عند اللحظة t=0 ينزلق متسابق كتلته m مركز عطالته G من الموضع A بدون سرعة ابتدائية , نعتبر أن المتسابق يخضع الى احتكاكات على هذا الجزء تكافئ قوة وحيدة ثابتة ومعاكسة لجهة الحركة $\vec{f}$, لدراسة حركة G نختار معلما $(A,\vec{i})$ مرتبطا بسطح الأرض . **المعطيات :** $g=10m/s^2$, $m=80Kg$, $\beta=35^0$, $f=45N$, $AB=100m$

1- مثّل القوى المؤثرة على هذا المتسابق على هذا الجزء .

2- بيّن أن عبارة تسارع مركز عطالة الجسم تكتب من الشكل : $a_G = g.\sin\beta - \frac{f}{m}$ ثم احسب قيمته مستنتجا طبيعة حركته .

3- أكتب المعادلة الزمنية $x_G(t)$ لحركة G وبتطبيق معادلة انحفاظ الطاقة أوجد السرعة V_B

II- مرحلة القفز في الهواء :

يمر المتسابق عبر الجزء المقعر ليقفز في الهواء من الموضع C بسرعة ابتدائية $V_C=25m/s$ يصنع حاملها مع الأفق زاوية $\alpha=11^0$ ويكون خاضعا فقط لقوة ثقله , لدراسة هذه الحركة نختار المعلم $(O,\vec{i}',\vec{j}')$ ونعتبر لحظة مروره من الموضع C تأريخ للأزمنة, **يعطى :**

$OC=H=86m$

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن , أوجد عبارة المعادلتين الزمنيتين x(t) و y(t) لحركة G ثم استنتج معادلة المسار y(x)

2- يسقط المتسابق على الجليد عند اللحظة $t_1=4s$ في موضع فاصلته x

- حدّد ارتفاع مركز عطالة الجسم بالنسبة للمحور الافقي OX عند هذه اللحظة .
- أحسب قيمة السرعة V_G عندها.

3- تعتبر القفزة ناجحة اذا تجاوز المتسابق عند سقوطه الموضع K التي فاصلتها $x_K=90m$

- تحقق أن قفزة المتسابق ناجحة .