الجمهورية الجزائرية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — **ثانوية الأمير عبد القادر**

امتحان بكالوريا تجريبي للتعليم الثانوي — **دورة: 2022**

الشعبة :علوم تجريبية — **من إعداد الأستاذ بوشناف**

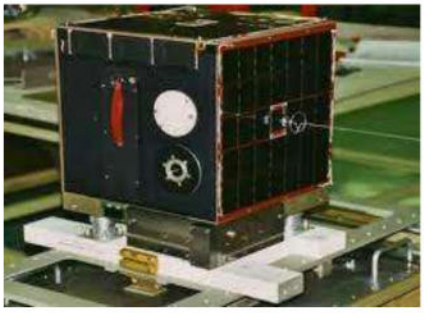
اختبار في مادة :العلوم الفيزيائية — **المدة : 03 سا و 30 د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول :(6 نقاط)

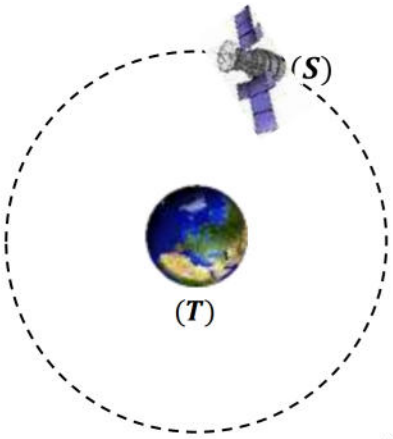


إن " زقاء اليمامة أو *MAROC–TUBSAT*" هو قمر صناعي عسكري مغربي أطلق في 10 ديسمبر 2001 , يستعمل في جمع البيانات و المعلومات على بعد مدني ومراقبة الحدود المغربية كما أن له بعض الإستخدامات المدنية كرصد تحركات الجليد وجمع معلومات حول الطقس ...الخ .

يهذف هذا التمرين الى التعرف على بعض خصائص القمر الصناعي " زقاء اليمامة "

معطيات : $M_T = 5.97 \times 10^{24} kg$; $R_T = 6370\ km$;
$m_M = 45\ kg$, $G = 6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2/kg^2$

I. درسة حركة قمر صناعي جيومستقر



نعتبر قمرا اصطناعيا (S) جيومستقر كتلته m_S يدور حول الأرض (T) على بعد (r) من مركزها بحركة دائرية منتظمة , لدراسة حركة هذا القمر الاصطناعي نختار معلما مرتبط بمرجع عطالي مناسب .

1 ـ أ ـ ماهوالمرجع المناسب لهذه الدراسة ومتى يمكن اعتباره عطاليا .

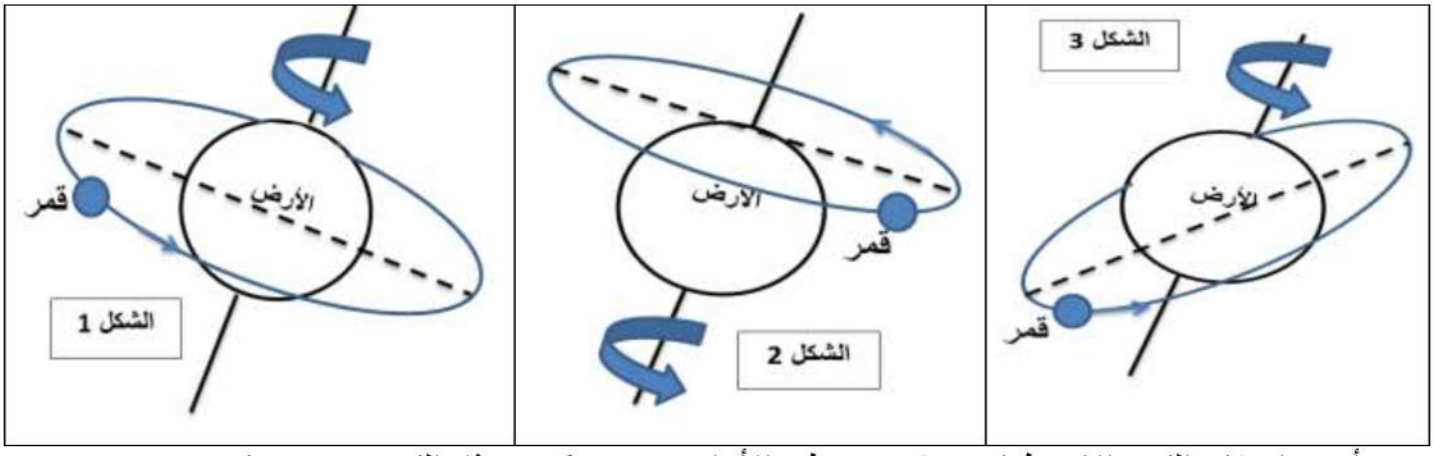
ب ـ مثل القوة الخارجية المطبقة على القمر الصناعي .

2- أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أوجد عبارة شدة تسارع مركزعطالة القمر a_G بدلالة كتلة الأرض M_T و ثابت الجذب العام G والبعد r بين مركزي القمرالصناعي و الأرض .

ب ـ أوجد عبارة سرعة القمر الصناعي V بدلالة M_T , G , r .

3 ـ إستخرج القانون الثالث لكيبلر في هذا النظام الكوكبي , ثم أحسب قيمة ثابت التناسب K .

4 ـ أ ـ **هل يمكن للأشكال التالية أن تمثل مدارا لقمر جيومستقر ؟ علل (إجابة كل شكل على حدا).**



ج ـ أوجد ارتفاع القمر الاصطناعي h عن سطح الأراض حتى يكون هذا القمر جيو مستقر .

II. دراسة حركة القمر الصناعي زرقاء اليمامة

يدور القمر الصناعي زرقاء اليمامة حول الأرض وفق مسار نعتبره دائريا , بكتلة تقدر بحوالي $m_M = 45\ kg$ وعلى إرتفاع يقدر بـ $h_M = 1000km$. (نهمل تأثير الهواء وقوة دفع المحركات)

1 ـ هل يعتبر القمر الصناعي **زرقاء اليمامة** قمرا جيو مستقرا ؟ علل ذلك .

2 ـ ما هو عدد الدورات التي ينجزها هذا القمر حول الأرض في اليوم الواحد (بإعتبارسرعته ثابتة) ؟

3 ـ هل يمكن استخذام هذا القمر الصناعي لبث قناة فضائية للتلفزة ؟ علل .

التمرين الثاني:(7 نقاط)

إن الأستر ذو الصيغة $C_3H_7COOC_5H_{10}$ يستعمل كمضاف للمشروبات و في العديد من المنتوجات لكونه يتميز بنكهة وعطر يشبه الى حد ما عطر المشمش , ولإنتاجه نجري تفاعلا بين حمض البوتانويك وكحول مناسب بوجود حمض الكبريت .

يهذف هذا التمرين للتعرف على كيفية الحصول على أستر ذو رائحة مميزة وتحسين إنتاجه .

I. دراسة تفكك حمض البوتانويك في الماء

يوجد حمض البوتانويك C_3H_7COOH والذي يدعى بحمض الزبدة في الحليب و مشتقاته (زبدة , لبن , جبن ...) وهو المسؤول عن رائحة الزبدة ,ولدراسة مدى تفكك هذا الحمض في الماء نحضر محلولا مائيا لحمض البوتانويك حجمه V = 100 ml وتركيزه المولي $\mathbf{C = 2,8 \times 10^{-3}\ mol.L^{-1}}$ وقيمة **pH** له في الدرجة 25°C تساوي **3,7** . نأخذ الجداء الشاردي للماء عند الدرجة 25°C : $\boldsymbol{Ke = 10^{-14}}$

1 ـ أكتب معادلة تفكك هذا الحمض في الماء

2 ـ استنتج التركيز المولي النهائي لشوارد الهيدرونيوم $[H_3O^+]_f$ في محلول حمض البوتانويك .

3 ـ انشئ جدولا لتقدم التفاعل . ثم احسب قيمة النسبة النهائية τ_f لتقدم التفاعل . ماذا تستنتج ؟

4 ـ احسب :

أ- التركيز المولي النهائي لكل من $C_3H_7COO^-$ و C_3H_7COOH

ب- قيمة pK_a للثنائية $C_3H_7COOH/C_3H_7COO^-$ واستنتج النوع الكيميائي المتغلب في المحلول .برر إجابتك .

II. دراسة تفاعل الأسترة

❖ لصناعة نكهة وعطر المشمش نستعمل أستر $C_3H_7COOC_5H_{11}$ ذو رائحة خاصة , والذي نتحصل عليه بإجراء تفاعل الأسترة بين حمض البوتانويك C_3H_7COOH و كحول **البنتانول** بوجود قطرات من حمض الكبريت.

1 ـ أعط الصيغة النصف مفصلة لكحول البنتانول . ماصنفه , استنتج قيمة ثابت التوازن K.

2 ـ أكتب معادلة تفاعل الأسترة الحادث مع تسمية الأستر الناتج .

❖ نستعمل في تفاعل الأسترة مزيج متساوي المولات من **البنتانول** و حمض البوتانويك حيث نأخذ $n_0 = 0.2mol$ وفق بروتوكول تجريبي مناسب .

3 ـ أعط جدول لتقدم التفاعل لهذا التحول الكيميائي.

4 ـ أ ـ أوجد تركيب المزيج النهائي واستنتج مردو هذا التفاعل .

ب ـ إقترح طريقة تمكن المصانع من تحسين إنتاج هذا الأستر .

❖ نحظر مزيج ابتدائي آخريتكون من$0.5\ mol$من كحول البنتانول و $0.2mol$ من حمض البوتانويك

5 ـ أحسب قيمة التقدم $x'_{éq}$ عند التوازن , ثم استنتج قيمة المردود الجديدة .

الجزء الثاني : (7 نقطة)

التمرين التجريبي :(7 نقطة)

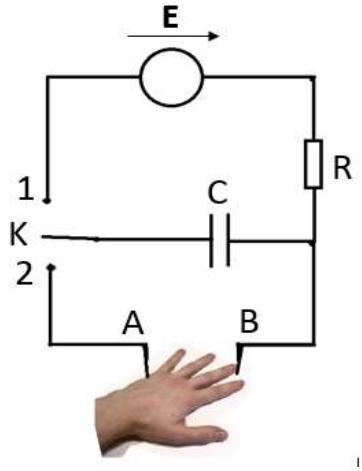
في ظل إنجاز مشروع مدرسي عملي باستعمال أحد العنصرين **المكثفة أو الوشيعة** , إقترح التلميذ نزيم صنع صاعق كهربائي باستعمال **مكثفة** في حين اختار حمزة استعمال **الوشيعة** لصنع دارة تتغير فيها شدة إنارة مصباح .

يهدف هذا التمرين الى التعرف على بعض الاستعمالات العملية للمكثفة و الوشيعة .

I. مشروع نزيم (استعمال المكثفة) :

يمثل الشكل-4- تركيب مبسط لدارة كهربائية تحاكي في وضيفتها نفس عمل الصاعق الكهربائي أنجزه التلميذ نزيم حيث تتكون من :

- مولد توتره الكهربائي $E = 220V$
- مكثفة كتب عليها القيم التالية : $220\mu F$ و $450V$
- ناقل آومي مقاومته R و بادلة K.



الشكل-4-

❖ **نضع البادلة في الوضع 1 عند اللحظة t=0 .**

1 ـ ماذا تمثل القيمتين $220\mu F$ و $450V$ المكتوبتين على المكثفة ؟

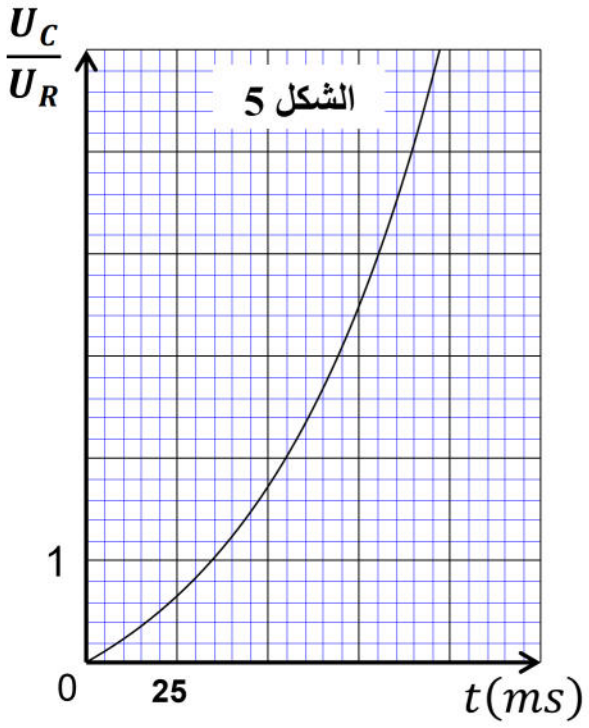
2 ـ أ ـ باستعمال قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية للتوتر بين طرفي المكثفة $U_C(t)$.

ب ـ إن حل المعادلة التفاضلية السابقة يكتب على الشكل: $U_C(t) = Ae^{-\alpha t} + B$

حيث A و B و α **ثوابت يطلب عبارتها.**

3 ـ استنتج عبارة التوتر بين طرفي المقاومة $U_R(t)$.

4 ـ بواسطة برنامج معلوماتي حصل نزيم على البيان $\frac{U_C}{U_R} = f(t)$ الموضح في الشكل 5 :



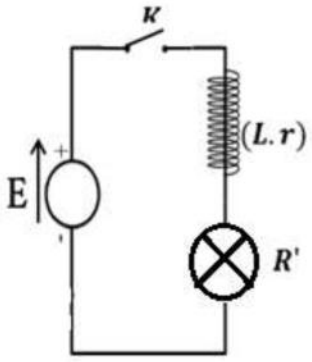
أ ـ أوجد عبارة النسبة $\frac{U_C}{U_R}$ بدلالة ثابت الزمن τ و t .

ب ـ استنتج من البيان قيمة ثابتة الزمن τ , ثم أوجد قيمة المقاومة R المستعملة .

❖ **بعد بلوغ النظام الدائم نضع البادلة في الوضع 2 :**

5 ـ أ ـ تصعق الضحية من خلال تلقيها لفرق جهد بين النقطتين A و B من الناقل , ما قيمة التوتر بين النقطتين A و B في هذه الحالة ؟

ب ـ ما هي مدة الصعق ؟ علل .



الشكل 6

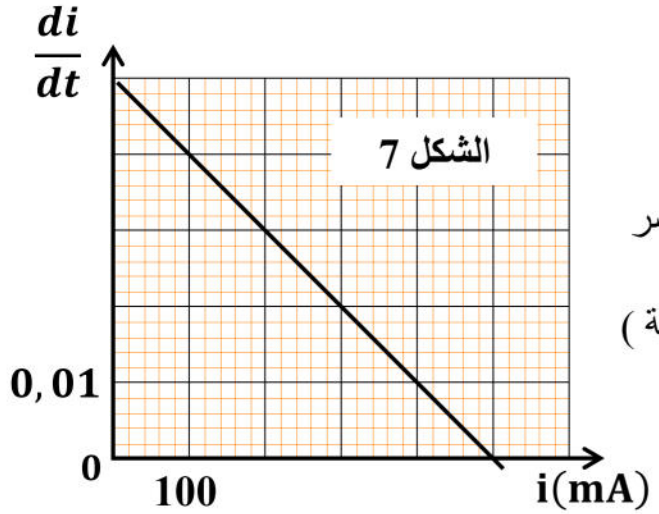
II. <u>مشروع حمزة (إستعمال الوشيعة) :</u>

يريد حمزة في هذا المشروع جعل شدة إضائة مصباح تزداد تدريجيا الى أن تصل لقيمتها العظمى خلال **<u>خمسين ثانية</u>** تقريبا و هذا لإستعماله كخلفية في تصوير فيديو , **الشكل 6** يوضح التركيب الذي قام به حمزة حيت تتكون الدارة من : مولد توتره $E = 2V$ ومصباح مقاومته $R' = 2\Omega$ وشيعة حقيقية ذاتيتها L ومقاومة الداخلية r , قاطعة K .

1 ـ اشرح ماذا يحدث عند غلق القاطعة .

2 ـ أوجد المعادلة التفاضلية للتيار عند غلق القاطعة .

3 ـ قبل أن يشتري حمزة الوشيعة المناسبة لتركيبه , أجرى محاكات لتركيبه باستعمال برمجية مناسبة فتحصل على البيان $\frac{di}{dt} = f(i)$ الموضح في الشكل 7 .



أ ـ باستعمال العبارتين النظرية و البيانية تأكد من أن العناصر المستعملة في المحاكات تحقق الشرط الذي يريده حمزة (انارة المصباح تصبح أعظمية بعد $50s$ من غلق القاطعة)

ب ـ حسب البيان أوجد **قيمة ذاتية الوشيعة L ومقاومة الداخلية r** المناسبتين لهذا التركيب .