

الجمهورية الجزائرية الشعبية

ثانوية الأمير عبد القادر

دورة: 2022

من إعداد الأستاذ بوشناف



وزارة التربية الوطنية

امتحان بكالوريا تجريبي للتعليم الثانوي

الشعبة: علوم تجريبية

المدة: 03 سا و 30 د

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:
الموضوع الأول

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (6 نقاط)

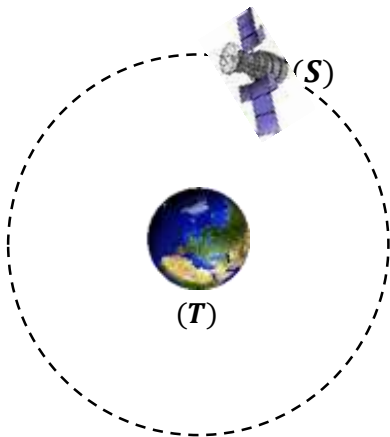


إن " زقاء اليمامة أو "MAROC-TUBSAT" هو قمر صناعي عسكري مغربي أطلق في 10 ديسمبر 2001 , يستعمل في جمع البيانات و المعلومات على بعد مدني ومراقبة الحدود المغربية كما أن له بعض الإستخدامات المدنية كرصـد تحركات الجليـد وجمع معلومات حول الطقس ...الخ .

يهدف 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. دراسة 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 .

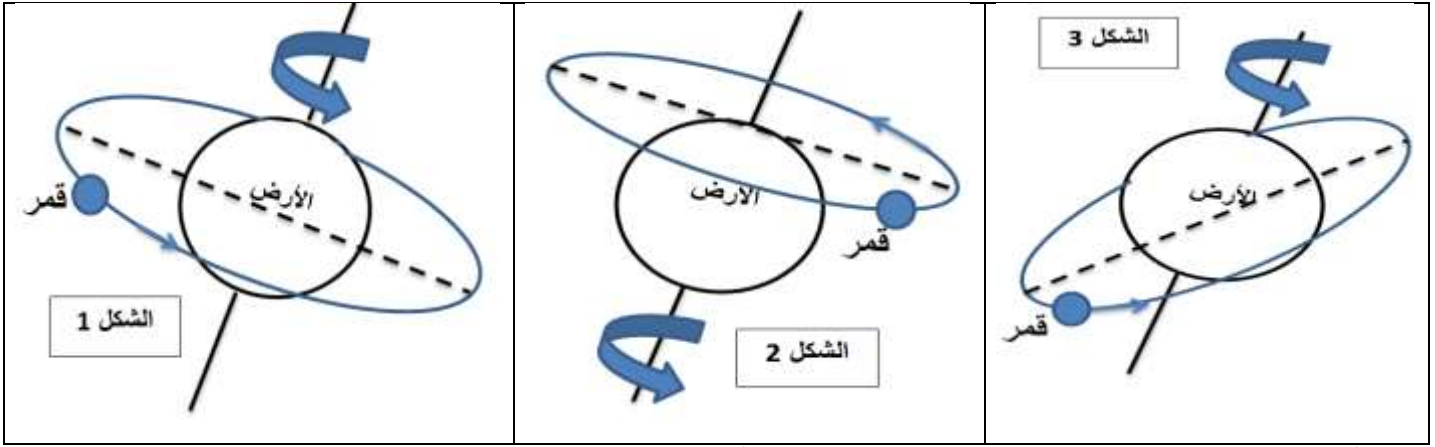
1 - أ - ما هو المرجع المناسب لهذه الدراسة ومتى يمكن اعتباره عطاليا .
ب - مثل القوة الخارجية المطبقة على القمر الصناعي .

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

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

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

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



ج - أوجد ارتفاع القمر الاصطناعي h عن سطح الأرض 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 $m_M = 45 \text{ kg}$ وعلى إرتفاع يقدر بـ $h_M = 1000 \text{ km}$. (نهمل تأثير الهواء وقوة دفع المحركات)
- 1 - هل يعتبر القمر الصناعي زرقاء اليمامة قمرا جيو مستقرا ؟ علل ذلك .
 - 2 - ما هو عدد الدورات التي ينجزها هذا القمر حول الأرض في اليوم الواحد (باعتبار سرعته ثابتة) ؟
 - 3 - هل يمكن استخدام 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 المنتجات لكونه يتميز بنكهة و عطر يشبه الى حد ما عطر المشمش , ولإنتاجه تجري تفاعلا بين حمض البوتانويك وكحول مناسب بوجود حمض الكبريت .
يهدف 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 بـ حمض الزبدة في الحليب و مشتقاته (زبدة , لبن , جبن ...) وهو المسؤول عن رائحة الزبدة , ولدراسة مدى تفكك هذا الحمض في الماء نحضر محلولاً مائياً لحمض البوتانويك حجمه $V = 100 \text{ ml}$ وتركيزه المولي

$$C = 2,8 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1} \text{ وقيمة pH له في الدرجة } 25^\circ\text{C}$$

تساوي 3,7 . نأخذ الجداء الشاردي للماء عند الدرجة 25°C : $Ke = 10^{-14}$

- 1 - أكتب معادلة تفكك هذا الحمض في الماء
- 2 - استنتج التركيز المولي النهائي لشوارد الهيدرونيوم $[H_3O^+]_f$ في محلول حمض البوتانويك .
- 3 - انشئ جدولا لتقدم التفاعل . ثم احسب قيمة النسبة النهائية τ_f لتقدم التفاعل . ماذا تستنتج ؟

4 - احسب :

- أ- التركيز المولي النهائي لكل من C_3H_7COOH و $C_3H_7COO^-$
- 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 - أعط الصيغة النصف مفصلة لكحول البنتانول . ماصفه , استنتج قيمة ثابت التوازن K .

2 - 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 - أعط جدول لتقدم التفاعل لهذا التحول الكيميائي.

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

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

❖ نحظر مزيج ابتدائي آخر يتكون من $0.5mol$ من كحول البنتانول و $0.2mol$ من حمض البوتانويك

5 - أحسب قيمة التقدم x'_{eq} 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 الوشيعية , إقترح التلميذ نزييم صنع صاعق كهربائي باستعمال مكثفة في حين اختار حمزة استعمال الوشيعية لصنع دائرة تتغير فيها شدة إنارة مصباح .

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

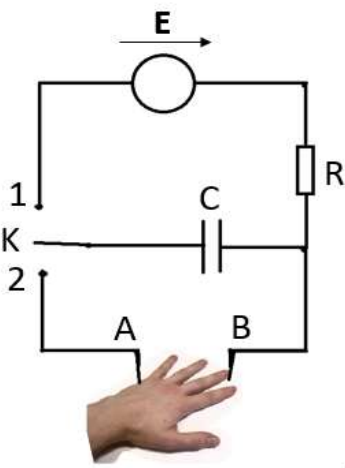
I. مشروع نزييم (استعمال المكثفة) :

يمثل الشكل-4- تركيب مبسط لدائرة كهربائية تحاكي في وظيفتها نفس عمل الصاعق الكهربائي أنجزه التلميذ نزييم حيث تتكون من :

• مولد توتره الكهربائي $E = 220V$

• مكثفة كتب عليها القيم التالية : $220\mu F$ و $450V$

• ناقل أومي مقاومته R و بادلة K .



الشكل-4-

❖ نضع البادئة في الوضع 1 عند اللحظة $t=0$.

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

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

ب - إن حل المعادلة التفاضلية السابقة يكتب على

$$U_C(t) = Ae^{-\alpha t} + B \quad \text{الشكل:}$$

حيث A و B و α ثوابث يطلب عبارتها.

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

4 - بواسطة برنامج معلوماتي حصل نزييم على البيان

$$\frac{U_C}{U_R} = f(t) \quad \text{الموضح في الشكل 5 :}$$

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

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

❖ بعد بلوغ النظام الدائم نضع البادئة في الوضع 2 :

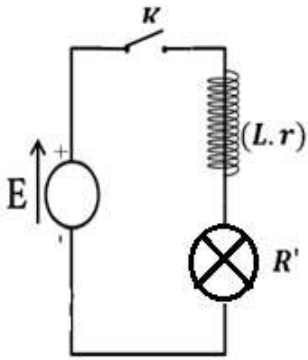
5 - أ - تصعق الضحية من خلال تلقيها لفرق جهد بين النقطتين A و B من الناقل, ما قيمة التوتر بين النقطتين A و B في هذه الحالة ؟

ب - ما هي مدة الصعق ؟ علل .

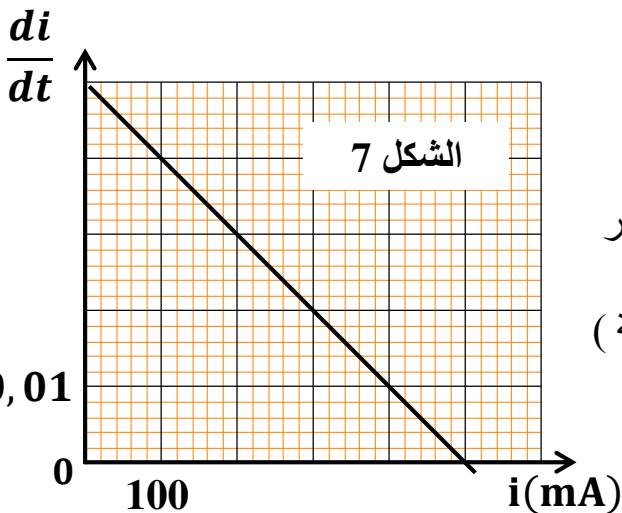
II. مشروع حمزة (استعمال الوشيعية) :

يريد حمزة في هذا المشروع جعل شدة إضاءة مصباح تزداد تدريجيا الى أن تصل لقيمتها العظمى خلال خمس ثانية تقريبا وهذا لإستعماله كخلفية في

تصوير فيديو , الشكل 6 يوضح التركيب الذي قام به حمزة حيث تتكون الدارة من : مولد توتره $E = 2V$ ومصباح مقاومته $R' = 2\Omega$ وشيعة حقيقية ذاتيتها L ومقاومة الداخلية r , قاطعة K .



الشكل 6



الشكل 7

1 - اشرح ماذا يحدث عند غلق القاطعة .

2 - أوجد المعادلة التفاضلية للتيار عند غلق القاطعة .

3 - قبل أن يشتري حمزة الوشيعية المناسبة لتركيبه , أجرى محاكات لتركيبه باستعمال برمجية مناسبة فتحصل

على البيان $\frac{di}{dt} = f(i)$ الموضح في الشكل 7 .

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

ب - حسب البيان أوجد قيمة ذاتية الوشيعية L ومقاومة الداخلية r المناسبين لهذا التركيب .