الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ثانوية: دويم محمد الهاشمي 08 ماي - الرواي

السنة الدراسية: 2023/2024

الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

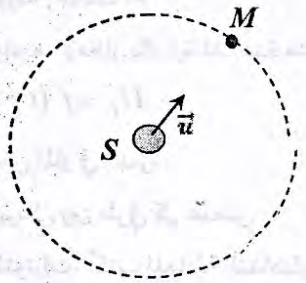
المدة: 2 ساعة

التمرين الأول:

المريخ $(Mars)$ أو الكوكب الأحمر هو الكوكب الرابع من حيث البعد عن الشمس في النظام الشمسي و هو الجار الخارجي للأرض و يصنّف كوكبا صغيرا من المجموعة الشمسية.

يهدف هذا التمرين إلى ايجاد كتلة المريخ.

نعتبرأن للشمس وللمريخ تماثلا كرويّا لتوزيع الكتلة.



معطيات:

- ✓ كتلة الشمس (S): $M_S = 2\times10^{30}kg$
- ✓ نصف قطر المريخ (M): $R_M = 3400km$
- ✓ ثابت الجذب الكوني: $G = 6,67\times10^{-11}\,(SI)$
- ✓ دور حركة المريخ حول الشمس: $T_M = 687j$
- ✓ دور الأرض حول الشمس: $T_T = 365j$
- ✓ $1j = 86400s$

I- نعتبر أن حركة المريخ في المرجع الهيليومركزي دائرية، نصف قطر مدارها r (البُعد بين مركزي الشمس و المريخ).

1- ليكن $\vec{u}$ هو شعاع الوحدة للمحور الموجّه من مركز الشمس نحو مركز المريخ ، اكتب العبارة الشعاعية للقوة التي تطبّقها الشمس على المريخ بدلالة G ، M_S ، M_M ، r و $\vec{u}$. حيث: M_M هي كتلة المريخ.

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المرجع السابق الذي نعتبره عطاليا، جد العبارة الشعاعية $\vec{a}$ لتسارع مركز عطالة المريخ ثم بيّن أن حركة المريخ منتظمة.

3- عبّر عن السرعة المدارية للكوكب المريخ بدلالة G ، M_S ، r.

4- عرّف T_M دور المريخ حول الشمس ثم بيّن أن: $T_M = 2\pi\sqrt{\dfrac{r^3}{G\,M_S}}$.

5- احسب البُعد r بين مركزي المريخ و الشمس.

6- اذكر نص القانون الثالث لكبلر، واعتمادا على هذا القانون احسب البُعد r' بين مركزي الأرض والشمس.

II- القمر فوبوس $(Phobos)$ هو أحد أقمار المريخ ، نعتبر أن القمر فوبوس (P) يوجد في حركة دائرية منتظمة حول المريخ (M) على المسافة $h = 600km$ من سطحه.

دور القمر فوبوس حول المريخ هو $T_p = 460\,\text{min}$ (نهمل أبعاد فوبوس أمام باقي الأبعاد).

1- ما هو المرجع المناسب لدراسة حركة فوبوس؟وما هوالشرط أن يكون غاليليا؟

2- احسب كتلة المريخ M_M.

التمرين الثاني:

يستعمل في حواجز الدرك الوطني إشارات ضوئية ذات أضواء للتنبيه، بوجود حواجز أمنية، تعتمد أساسا على عدة عناصر كهربائية من بينها: المكثفات ، النواقل الأومية،.....

الهدف من هذا التمرين هو دراسة تحتوي العناصر الكهربائية السابقة.

نحقق الدارة الكهربائية **الشكل (1)** و المكونة من :

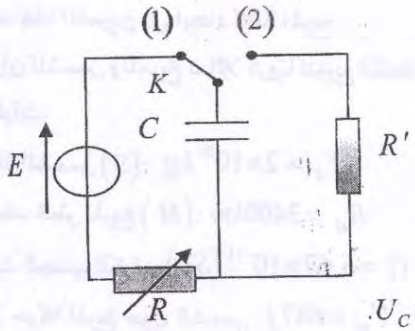
- ✓مولد التوتر الثابتتوته المحركة الكهربائية $E = 5V$.
- ✓ناقلين أوميين مقاومة أحدهما R متغيرة و مقاومة R' ثابتة.
- ✓مكثفة سعتها C و بادلة K .

I- <u>شحن المكثفة</u>

نستعمل راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة لمتابعة تطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $U_C(t)$.

في اللحظة $t = 0$ ، نضع البادلة K الوضع (1) و نضبط R على القيمة $R = 100\Omega$

فنشاهد على شاشة راسم الإهتزاز المهبطي المنحنى $U_C = f(t)$.الشكل (2)



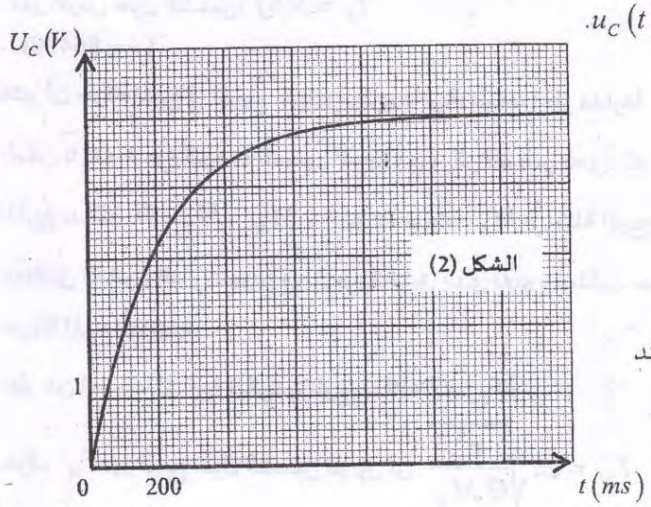
1- أعد رسم الدارة على ورقة إجابتك ثم :

- ✓وضح كيفية توصيل راسم الإهتزاز بالدارة لمشاهدة منحنى تطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $U_C = f(t)$.
- ✓بيّن جهة التيار الكهربائي المار في الدارة .
- ✓مثّل بسهم التوتر الكهربائي بين طرفي كل عنصر.

2- بتطبيق قانون جمع التوترات، أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي $U_C(t)$.

3- حل المعادلة التفاضلية السابقة هو من الشكل: $u_C(t) = A\left(1 - e^{-\frac{t}{B}}\right)$.

-جد عبارة كل من الثابتين A و B.



الشكل (2)

4- ماذا يمثل الثابت B و ما مدلوله الفيزيائي؟

5- حدّد وحدة الثابت B في النظام الدولي للوحدات (SI) مستعملا التحليل البعدي.

6- جد قيمة τ ثابت الزمن مع توضيح الطريقة المستعملة.

7- أحسب قيمة C سعة المكثفة ، استنتج الطاقة المخزنة في المكثفة عند نهاية الشحن.

8- وضح كيف يتم شحن المكثفة السابقة بشكل أسرع.

II- <u>تفريغ المكثفة</u>

بعد شحن المكثفة السابقة كليا وفي اللحظة $t = 0$ ،نضع البادلة K في الوضع (2) .

1- بيّن على الدارة جهة التيار الكهربائي ، مَثّل بالأسهم التوترين u_R ، u_C.

2- بين أن المعادلة التفاضلية لتطور التوتر بين طرفي المكثفة يكتب على الشكل: $\frac{du_C}{dt} + \alpha u_C(t) = 0$.

حيث α ثابت يطلب تعيين عبارته بدلالة مميزات الدارة.

3- تحقق أن العبارة $U_C(t) = E\ e^{-\alpha t}$ حلا للمعادلة التفاضلية .

4- بين أن: $\ln U_C = -\alpha t + \ln E$

كهمان عبد القادر
حي 08 ماي 1945 الوادي