وزارة التربية والتعليم العالي المديرية العامة للتربية دائرة الامتحانات الرسميّة	امتحانات الشهادة الثانوية العامة فرع: علوم الحياة	دورة العام ٢٠١٩ الاستثنائيّة الخميس ١ آب ٢٠١٩

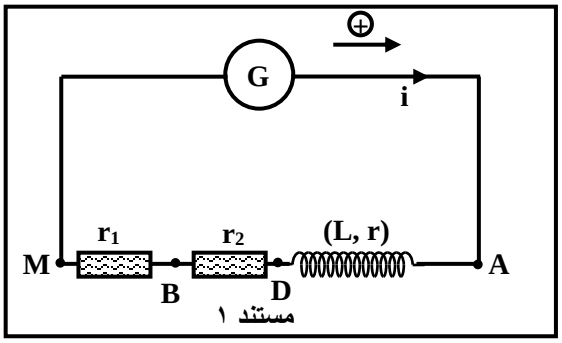
مسابقة في: مادة الفيزياء	الاسم:
المدّة: ساعتان	الرقم:

تتألّف هذه المسابقة من ثلاثة تمارين موزّعة على ثلاث صفحات مرقّمة من ١ الى ٣
يسمح باستخدام آلة حاسبة غير مبرمجة

التمرين الأول (٧علامات)

مميزات وشيعة ومكثف

وضعنا:

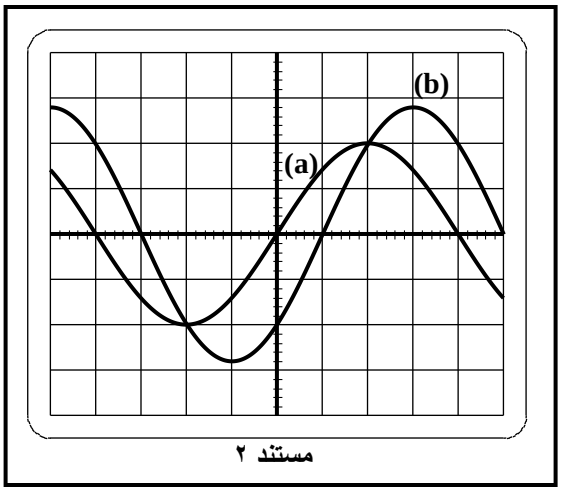


مستند ١

- مولد G يعطي توترا متناوبا جيبيا:
  $u_{AM} = u_G = U_m \cos(\omega t)$ (SI units);.
- وشيعة محاثتها L ومقاومتها r؛
- مكثف سعته C؛
- ناقلان أوميان مقاومتهما على الترتيب $r_1 = 10\Omega$ و $r_2 = 32\Omega$ ؛
- مرسام (oscilloscope)؛
- اسلاك توصيل.

يهدف هذا التمرين الى تحديد قيم L ، r و C .

١- التجربة الاولى



مستند ٢

حققنا الدارة المرسومة في المستند١. يسري في الدارة تيار متناوب جيبي شدته i. علّق المرسام،بشكل مناسب، ليسمح برؤية التوتر u_{AM} على طرفي المولد على القناة (Y_1) والتوتر u_{BM} على طرفي r_1 على القناة (Y_2). المنحنيات التذبذبية مبينة بالمستند٢.

عيارات المرسام هي:

- الحساسية العمودية على القناة Y_1: $Sv_1 = 5$ V/div؛
- الحساسية العمودية على القناة Y_2: $Sv_2 = 0.5$ V/div
- الحساسية الافقية: $S_h = 2.5$ ms/div .

١-١) اعد رسم دارة المستند١مبينا فيه توصيلات المرسام.

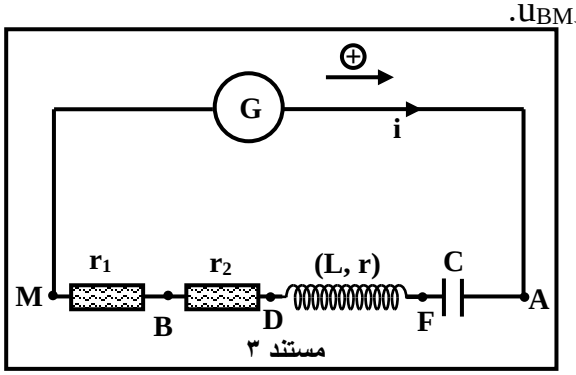
١-٢) المنحنى التذبذبي (a) يمثل u_{AM}. برّر ذلك.

١-٣) اعتمادا على المستند٢، حدد:

١-٣-١) النبض ω للتوتر u_{AM}.

١-٣-٢) القيم العظمى U_m و U_{m1} على الترتيب للتوترات u_{AM} وu_{BM}.

١-٣-٣) فرق الطور φ بين u_{AM} و u_{BM}.



مستند ٣

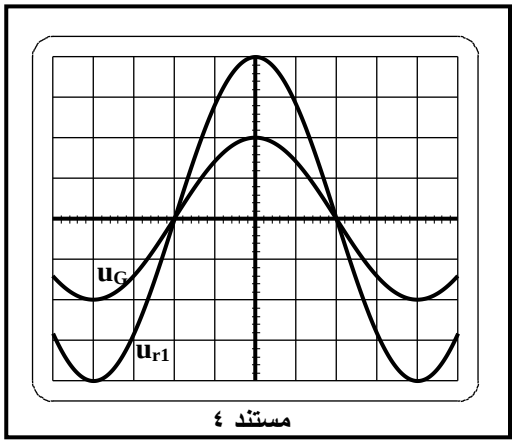
١-٤) اكتب صيغة u_{BM} كدالة زمنية.

١-٥) استنتج صيغة التيار i كدالة زمنية.

١-٦) ، أوجد القيم لـ L و r، مطبقا قانون جمع التوترات ومعطيا لـ t قيمتين خاصتين.

٢- التجربة الثانية

علقنا على التوالي مع عناصر دارة المستند١ مكثفا (مستند٣). المرسام، معلق بشكل مناسب،يسمح برؤية التوتر u_{AM} على القناة (Y_1) والتوتر u_{BM} على القناة (Y_2). هذه المنحنيات المتذبذبة مبينة بالمستند٤.



مستند ٤

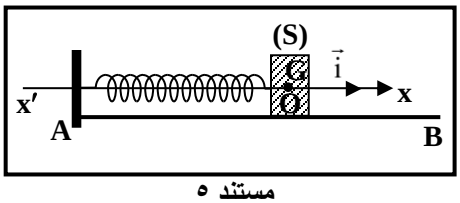
٢-١) الدارة هي في حالة رنين شدة التيار. برّر ذلك.

٢-٢) في حالة الرنين، النبض ω للمولد تساوي النبض الذاتي ω_0 للدارة.
اختر، من الجمل أدناه، تلك التي تعرّف النبض الذاتي ω_0 للدارة في المستند ٣ على التوالي:
الجملة ١: النبض الذاتي للدارة على التوالي هو النبض الذي تكون فيه شدة التيار i والتوتر u على طرفي الوشيعة بنفس الطور.
الجملة ٢: النبض الذاتي للدارة على التوالي هو النبض لـ u_G حيث تكون فيه السعة I_m لشدة التيار i تمرّ بأعلى قيمة لها.
الجملة ٣: النبض الذاتي للدارة على التوالي هو النبض لـ u_G الذي تكون فيه سعة التوتر على طرفي الوشيعة يمرّ بأعلى قيمة له.

٢-٣) اكتب العلاقة بين L ، C و ω_0. احسب C .

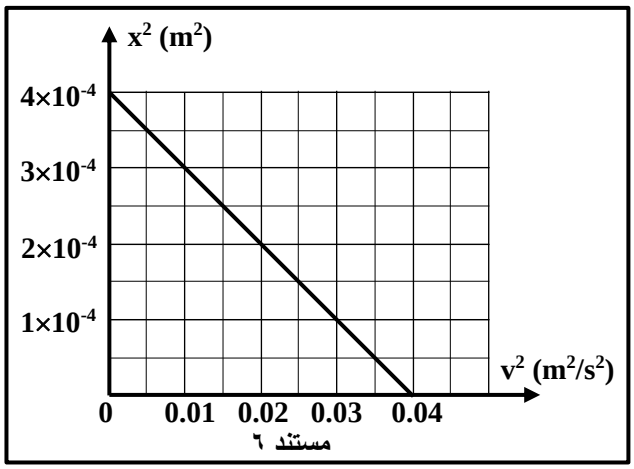
التمرين الثاني (٦،٥ علامات)

هزّاز ميكانيكي



مستند ٥

وضعنا هزاز ميكانيكي مؤلف من جسم صلب (S) كتلته m ونابض ذو حلقات متباعدة، كتلته مهملة وثابت صلادته k . يهدف هذا التمرين الى تحديد قيمة m و k . لهذا الهدف،وُضع النابض افقيا،وثبت من احدى طرفيه الى سنّاد ثابت وعلّق (S) بالطرف الاخر. يستطيع (S) ان يتحرك بدون احتكاك على سكة افقية AB ويستطيع مركز ثقله G ان يتحرك على محور افقي $x'x$. عند الاتزان،يتطابق G مع المصدر O للمحور(مستند٥).
عند الوقت $t_0 = 0$ ،أزحنا (S) من موضع اتزانه وتركناه بدون سرعة ابتدائية. يقوم اذا (S) باهتزازات ميكانيكية.
عند اللحظة t ،احداثي G هو $x = \overline{OG}$ والقيمة الجبرية لسرعته هي $v = \frac{dx}{dt} = x'$. يؤخذ السطح الافقي المار بـ G كمستوى مرجعي للطاقة الكامنة للجاذبية.



مستند ٦

١) المعادلة التفاضلية التي تصف حركة G هي :
$$2x'' + 200x = 0 \quad (S.I)$$
استعمل هذه المعادلة التفاضلية لـ:
١-١) تبرهن ان حركة (S) هي توافقية بسيطة.
١-٢) احتساب قيمة النبض الذاتي للاهتزازات ω_0 .

٢) المعادلة الزمنية لحركة (S) هي على الشكل:
$x = X_m \cos(\omega_0 t)$، مع X_m هو سعة الاهتزازات.
٢-١) اكتب صيغة v كدالة من X_m ، ω_0 وt،
٢-٢) مستخدما الصيغ لـ x و v ، برهن ان:
$$\omega_0^2 = \frac{v^2}{X_m^2 - x^2}$$

٣) مطبقا مبدأ حفظ الطاقة الميكانيكية E_m لنظام [(S)، نابض، أرض] ، برهن ان: $x^2 = a\,v^2 + b$. مع "a " و "b " هما ثابتتان مطلوب تحديدهما كدالة من , k, m و E_m.

٤) يبيّن المستند٦، تطور x^2 كدالة من v^2 .مستخدما المستند٦:
٤-١) احسب X_m.
٤-٢) احسب مجددا القيمة التي وجدتها مسبقا لـ ω_0.

٥) حدد القيم لـ k و m اذا كانت الطاقة الميكانيكية للنظام تساوي 0.04 J.

التمرين ٣ (٦،٥علامات)

تأريخ بطريقة بوتسيوم-أرغون

تحتوي بعض الصخور البركانية على النظير المشع $^{40}_{19}K$ للبوتسيوم ، عمره النصفي T وثابتة نشاطه الاشعاعي λ.
تضمحل كمية ضئيلة من هذا النظير الى الأرغون $^{40}_{18}Ar$.
يهدف هذا التمرين الى تحديد عمرصخرة بركانية.

١) حدد مكونات نواة البوتسيوم $^{40}_{19}K$.

٢) معادلة اضمحلال البوتسيوم 40 الى الأرغون 40 هي: $^{40}_{19}K \rightarrow {}^{40}_{18}Ar + {}^{A}_{Z}X$

٢-١) حدد قيمة Z و A ذاكرا القوانين المطبقة.

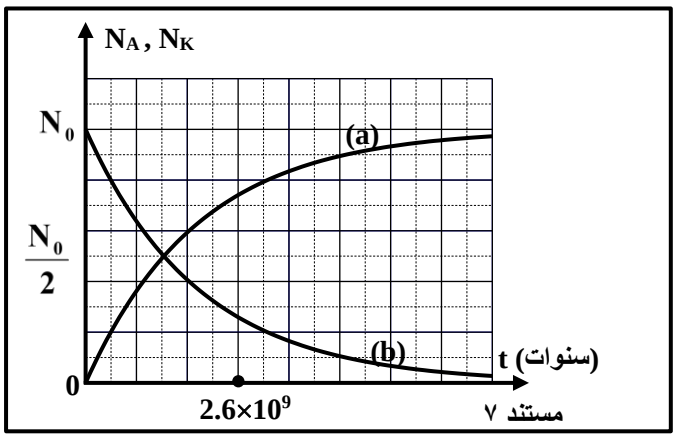
٢-٢) سمّ الجزيء $^{A}_{Z}X$ المرسل.

٣) تحتوي عيّنة من صخرة بركانية ،عند لحظة تشكلها، $t_0 = 0$، على N_0 نوى من البوتسيوم 40 الذي يضمحل الى أرغون 40.

٣-١) اكتب الصيغة لنوى N_K المتبقية من البوتسيوم كدالة من N_0 ، t وλ.

٣-٢) استنتج ان عدد نوى الأرغون المتكونة هي : $N_{Ar} = N_0 (1- e^{-\lambda t})$.

٣-٣) حدد،كدالة من λ،صيغة الوقت t عندما $N_{Ar} = N_K$.



٤) المنحنيات (a) و (b) ، للمستند٧، تمثل تطور N_K و N_{Ar} كدالة زمنية.

٤-١) حدد المنحنى الذي يمثل N_K.

٤-٢) حدد،معتمدا على الرسم البياني، العمر النصفي T للبوتسيوم $^{40}_{19}K$.

٤-٣) استنتج قيمة λ.

٥) عند لحظة التكون،$t_0 = 0$، للصخور البركانية، تحتوي عينة من هذه الصخرة N_0 نوى من البوتسيوم ولا تحتوي أي نواة من الأرغون. النوى N_0 للبوتسيوم 40 تضمحل الى الأرغون.
عند اللحظة t :

- N_K هوعدد النوى المتبقية من N_0 نوى بوتسيوم 40.
- N_{Ar} هو عدد نوى الأرغون 40 المتكونة.

حلّل عالم جيولوجي هذه العينة لتحديد عمر الصخرة البركانية. فوجد ان عدد نوى N_{Ar} الأرغون هو ثلاثة أضعاف عدد نوى N_K البوتسيوم 40 .

٥-١) برهن ان $\frac{N_0}{N_K} = 4$.

٥-٢) استنتج عمر الصخرة.