

3 ساعات

مدة الإنجاز

المادة: العلوم الفيزيائية

7

المعلم

الشعبة: العلوم التجريبية

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير المبرمجة.

الفيزياء

التمرين الأول:

تتكون سكة $ABCDE$ من ثلاثة أجزاء، توجد في نفس المستوى الرأسي.

- جزء مستقيمي (AC) مائل بزاوية $\alpha=30^\circ$ بالنسبة للخط الأفقي (BE)

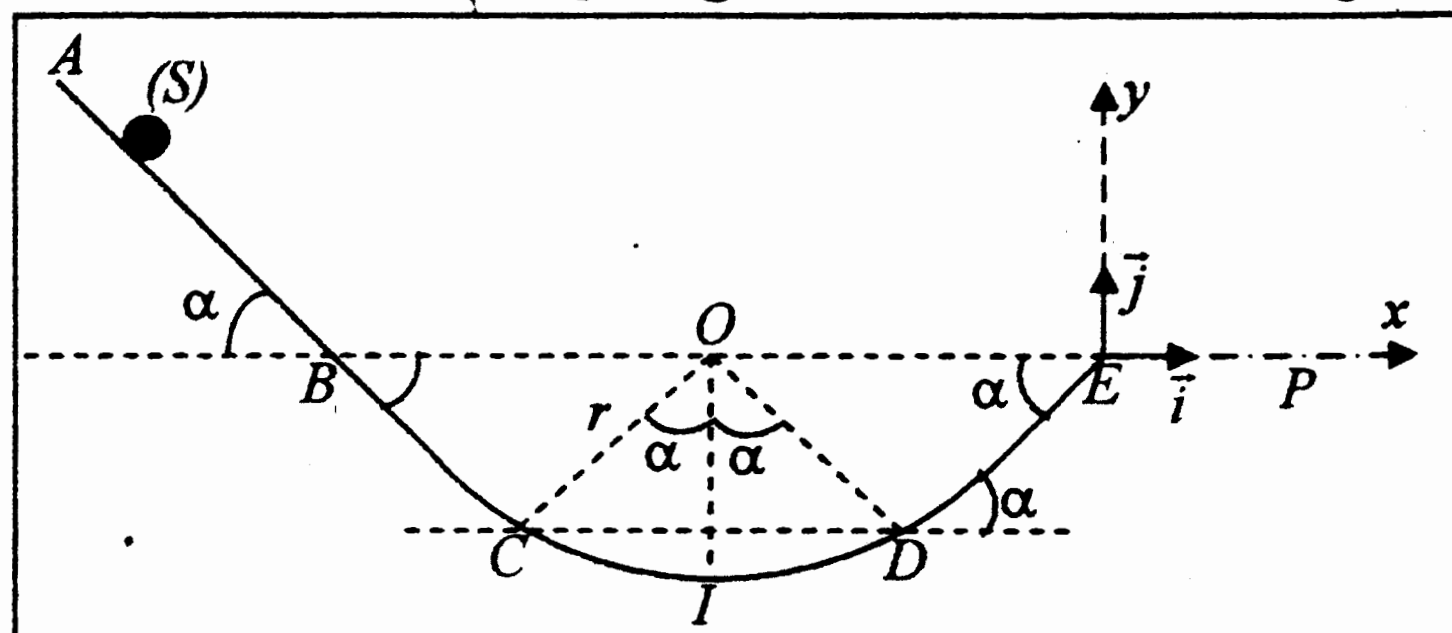
- جزء مستقيمي (DE) مائل بنفس الزاوية α بالنسبة للخط الأفقي (BE)

- جزء دائري (CD) شعاعه r ومركزه O .

المستقيم المار من النقطتين C و D موازي للمستقيم المار من النقطتين B و E .

نطلق جسما (S) نقطيا ذا كتلة $m=200g$ بدون سرعة بدئية من النقطة A فينزل فوق السكة،

نهمل جميع الاحتكاكات و نأخذ $g=10m.s^{-2}$. نعطي: $V_B=2m.s^{-2}$



1-1/1- نذكر بنص مبرهنة الطاقة الحركية .

1-2- بتطبيق هذه المبرهنة:

أ- عبر عن المسافة AB بدلالة α و g و السرعة V_B للجسم (S) عند النقطة B احسب AB .

ب - بين أن السرعة V_E للجسم (S) عند النقطة E تساوي السرعة V_B

2- تمثل النقطة I نقطة تقاطع السكة والخط الرأسي المار من النقطة O عبر عن شد القوة \vec{R}_I

المطبقة من طرف السكة على (S) عند مروره من النقطة I وذلك بدلالة $r; m; g; V_B$ احسب R_I

علما أن $r=57,7cm$.

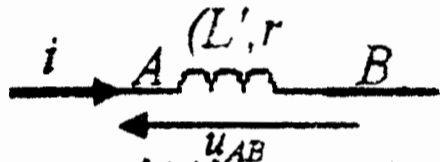
3- عند النقطة E يغادر (S) السكة بسرعة V_E فيخضع فقط لمجال الثقالة، ويسقط على المسار الأفقي عند النقطة P نختار لحظة مرور (S) من النقطة E أصلا للتواريخ.

3-1- أوجد معادلة مسار (S) في المعلم المتعامد المنظم $(E; \vec{i}; \vec{j})$ الذي يضم متجهة السرعة \vec{V}_B

3-2- عبر عن المسافة EP بدلالة V_E و α و g احسب EP.

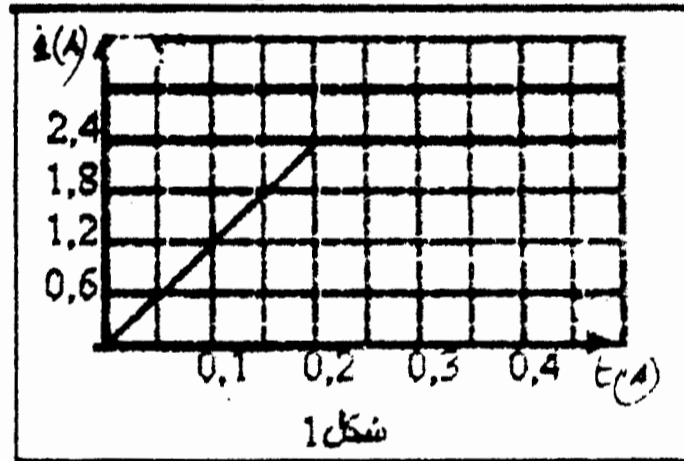
التمرين الثاني:

الجزءان I و II مستقلان



I) نعتبر ثنائي القطب AB المكون من وشيعة مقاومتها، ومعامل

تحريضها L' . نمرر في الوشيعة تيارا كهربائيا تتغير شدته i بدلالة الزمن كما يوضح الشكل 1-1-



1-1- بتطبيق قانون أوم، عبر عن التوتر u_{AB} بين مربطي

الوشيعة بدلالة L' و r و i والمشتقة $\frac{di}{dt}$

1-2- في المجال الزمني $[0,2s; 0,5s]$ يكون التوتر u_{AB}

ثابتا قيمته $u_{AB} = 12V$ استنتج قيمة المقاومة r

1-3- عند اللحظة $t = 0,15s$ ياخذ التوتر بين مربطي الوشيعة القيمة $u_{AB} = 15V$ أوجد قيمة L'

1-4- احسب تغير التدفق الذاتي Φ_p عبر الوشيعة بين اللحظتين $t_0 = 0s$ و $t = 0,2s$

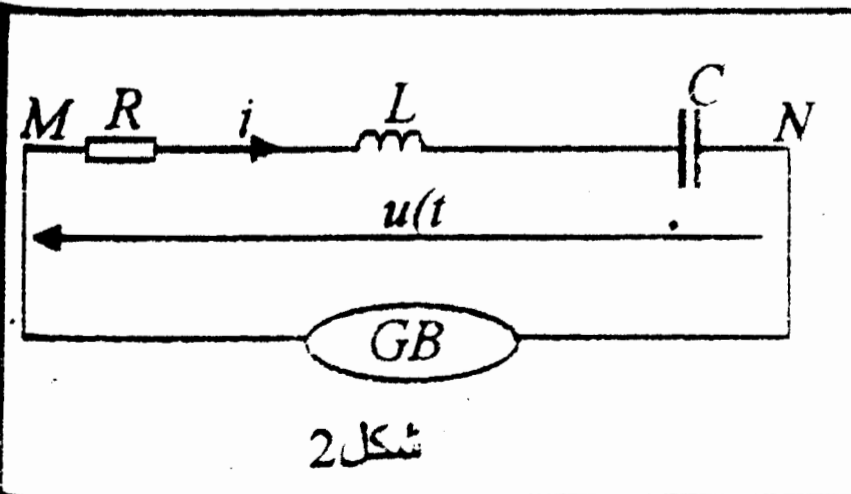
2- يتكون ثنائي القطب MN الممثل في الشكل 2 من:

- وشيعة (b) معامل تحريضها L

ومقاومتها مهملة.

- مكثف سعته C

- موصل أومي مقاومته R



شكل 2

يطبق مولد ذو تردد منخفض بين M و N توترا متناوبا جييبيا $u(t) = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \phi)$

قيمتها الفعالة ثابتة U ونبضه ω قابل للضبط، فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته

$$i(t) = I\sqrt{2} \cos(\omega t) \text{ للحضية:}$$

2-1- نضبط النبض ω على القيمة ω_1 فتأخذ الشدة الفعالة للتيار القيمة $I_1 = 0,8A$ ويأخذ التوتر لفعال،

على التوالي، بين مربطي كل من الموصل الأومي والوشيعة (b) القيمتين $U_R = 72V$ و $U_L = 32V$.

2-1-1- احسب قيمة كل من المقاومة R والممانعة Z_L للوشيعة (b).

2-1-2- علما أن الدارة كثافية:

أ- أنجز إنشاء فرينيل في هذه الحالة واستنتج تعبير الممانعة Z لثنائي القطب MN بدلالة R و Z_L والممانعة Z_C للمكثف.

ب- بين أن $Z_C = 160\Omega$

ج- احسب قيمة الطور φ للتوتر $u(t)$ بالنسبة لشدة التيار $i(t)$.

2-2- عندما نضبط النبض ω على القيمة $\omega_0 = 10^3 \text{ rad.s}^{-1}$ تأخذ الشدة الفعالة للتيار قيمتها القصوى

I_0 . احسب I_0 واستنتج القدرة الكهربائية المتوسطة P_0 المستهلكة من طرف ثنائي القطب MN .

التمرين الثالث:

يتفك البولونيوم ${}_{84}^{210}\text{Po}$ وفق المعادلة التالية: ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_x^y\text{Pb} + {}_2^4\text{He}$

1- اذكر القوانين الأربعة التي تخضع لها التحولات النووية، ثم عين العددين x و y .

2- باستعمال المعطيات التالية: كتلة ذرة البولونيوم: $m(\text{Po}) = 210,0482u$

وكتلة ذرة الهيليوم: $m(\text{He}) = 4,0039u$ كتلة ذرة الرصاص: $m(\text{pb}) = 206,0385u$

ووحدة الطاقة الكتلية: $1eV = 1,6 \cdot 10^{-19} J$ وحدة الكتلة الذرية $1u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 931,5 \text{ MeV} \cdot c^{-2}$

1-2- احسب الطاقة E الناتجة عن تفكك نويده البولونيوم ${}_{84}^{210}\text{Po}$ بالوحدة MeV و J .

2-2- باعتبار أن التفكك يتم مع انخفاض كمية الحركة وأن نواة البولونيوم تبقى في حالة سكون، بين

أن الطاقة الحركية $E_{C\alpha}$ للدقيقة α تكتب على الشكل التالي: $E_{C\alpha} = \frac{E}{1 + \frac{m_\alpha}{m_{\text{pb}}}}$ احسب سرعة الدقيقة α

3- تتوفر على عينة من البولونيوم ${}_{84}^{210}\text{Po}$ عدد نواها عند اللحظة $t=0$ هو N_0 وكتلتها هي m_0 .

بعد مرور 276 يوما يصبح عدد نواها هو $N = \frac{N_0}{4}$

3-1- ذكر بتعريف الدور الإشعاعي T (عمر النصف) لنوييدة مشعة. احسب الدور الإشعاعي

للبولونيوم ${}^{210}_{84}Po$

3-2- ما هو حجم غاز الهيليوم الذي يمكن أن نحصل عليه (في الظروف النظامية) بعد مرور 76

يوما إذا كانت $m_0 = 1g$

نعطي: كتلة المولية للبولونيوم: $M(Po) = 210g.mol^{-1}$ الحجم المولي: $V_0 = 22,4L.mol^{-1}$

كيمياء

نعتبر مركبا عضويا E صيغته العامة $C_nH_{2n}O_2$ وكتلته المولية $88g.mol^{-1}$.

1-1-1- بين أن الصيغة الإجمالية للمركب E هي $C_4H_8O_2$.

1-2- علما أن المركب E إسترا، حدد الضيغ نصف المنشورة وأسماء تماكباته.

2- تؤدي حلماة أحد تماكبات E إلى تكون مركبين عضويين A و B .

2-1- ماهي المجموعات الوظيفية التي يمكن أن ينتمي إليها A و B ؟

2-2- ننجز الأكسدة المعتدلة للمركب A فنحصل على مركب عضوي D ، يؤثر على $N.P.H$

ولا يؤثر على كاشف شيف. استنتج الصيغ نصف المنشورة للمركبات A و B و D .

2-3- اكتب معادلة تفاعل الحلماة الحاصل محمدا مميزاتة.

3- نعتبر محلولاً مائياً S_A لحمض الميثانويك $HCOOH$ تركيزه $C_A = 0,1mol.L^{-1}$ وذا $pH = 2,4$

3-1- بين أن حمض الميثانويك حمض ضعيف.

3-2- نضيف حجماً V_e من الماء الخالص إلى حجم $V_A = 20mL$ من المحلول S_A ، فنحصل على

محلول S'_A تركيزه $C'_A = 10^{-2}mol.L^{-1}$ وله $pH = 2,9$

أ- ما اسم هذه العملية وما الهدف منها؟ احسب V_e

ب- احسب K_A ثابتة الحمضية للمزوجة $HCOOH/HCOO^-$ استنتج Pk_A

ج- أثبت أن $K_A = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha}$ حيث α معامل تفكك الحمض و C تركيزه.

د- احسب α و α' للحمض $HCOOH$ في المحلول S_A وفي المحلول S'_A ماذا تستنتج؟