

مباراة ولوح سلك الضباط في الطب و الجراحة

المدة الزمنية : ساعة واحدة

مادة الفيزياء

التمرين الأول : " 8 نقط "

التقريب

ترسل بندقية خاصة كرات معينة ذات كتلة $m = 100g$ رأسيا نحو الأسفل في اتجاه حوض مائي عميق، نعتبر أن الكرة تدخل في الماء عند اللحظة $t = 0s$ بالسرعة $V_0 = 24m.s^{-1}$.

في الماء تطبق على الكرة قوة احتكاك تتناسب اطرادا مع السرعة و معامل التناسب $h = 0.25(S.I)$.

حجم الماء الذي يساوي حجم الكرة كتلته $m' = 250g$. نأخذ $g = 10m.s^{-2}$.
نختار محورا رأسيا $(O; z)$ موجه نحو الأسفل.

0.50 ن

1 - اجرد القوى المطبقة على الكرة داخل الماء.

1.50 ن

2 - اثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة.

2.00 ن

3 - بين ان حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل التالي : $v(t) = v_0 \left(e^{-\frac{h}{m}t} \right) + \frac{g}{h} (m - m') \left(1 - e^{-\frac{h}{m}t} \right)$.

1.00 ن

4 - اعط تعبير السرعة الحدية v_{lim} في الماء ، احسب قيمتها ثم حدد منحنى حركة الكرة عند بلوغها السرعة الحدية.

0.50 ن

5 - احسب τ الزمن المميز للحركة.

1.50 ن

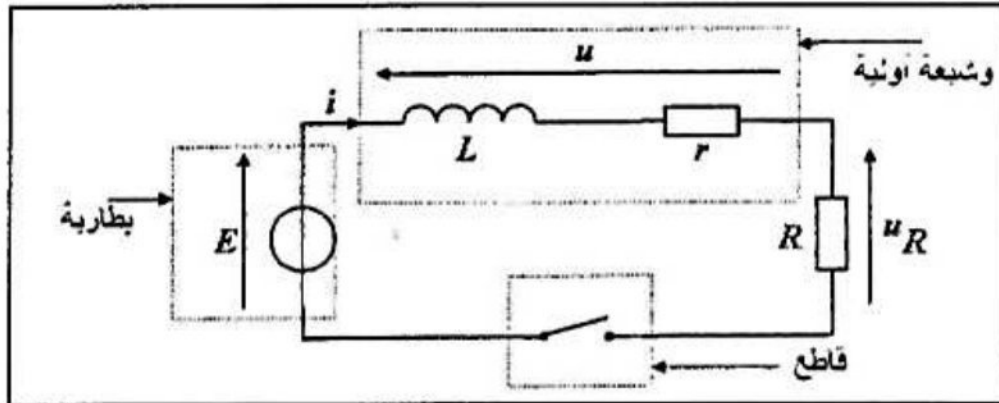
6 - احسب اللحظة الزمنية t التي انطلقا منها تبدأ الكرة في الصعود.

1.00 ن

7 - اعط شكل المنحنى $v = f(t)$.

التمرين الثاني : " 7 نقط "

توليد شرارة شمعة السيارة مرتبط بفتح او غلق دارة كهربائية تحتوي أسلما على وشيعة أولية معامل تحريضها L و مقاومتها الداخلية $r = 0.5\Omega$ ، بطارية السيارة قوتها الكهرومحرقة $E = 12V$ ، موصل أومي مقاومته $R = 2.5\Omega$ و قاطع تيار إلكتروني. التركيب المبسط لهذه الدارة هو كالتالي :



1 - نغلق عند $t = 0s$ الدارة الكهربائية التي تكون فيها شدة التيار الكهربائي في البداية منعدمة.

0.50 ن

1 - 1 - اعط تعبير التوتر u عند مريطي الوشيعة الأولية بدلالة r و i و L .

1.00 ن

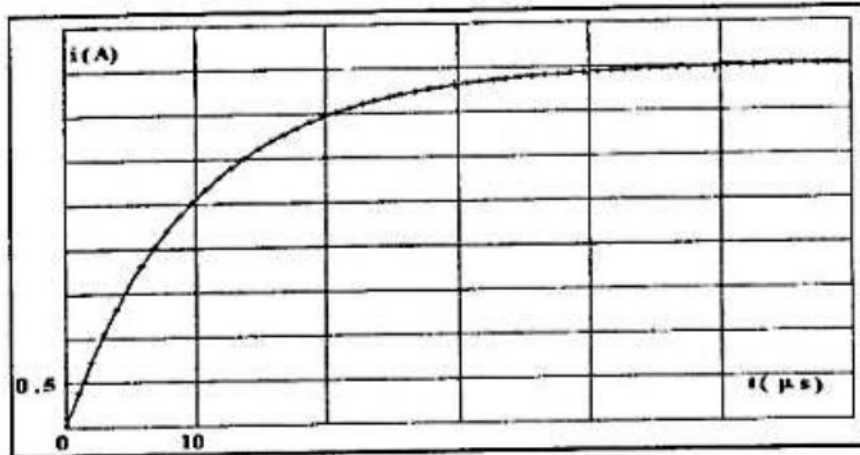
1 - 2 - اثبت المعادلة التفاضلية و بين أن تعبيرها يمكن كتابته على الشكل التالي : $L \frac{di}{dt} + Ri = E$ مع K ثابتة.

حدد تعبير K بدلالة معطيات التمرين.

1 - 3 - الحل المقترح للمعادلة التفاضلية السابقة يمكن كتابته تعبيره على الشكل التالي : $i(t) = A(1 - e^{-Bt})$ مع A و

B ثابتان موجبتان غير منعدمتان . بين أن : $A = \frac{E}{K}$ و $B = \frac{K}{L}$ ثم احسب قيمة A و حدد وحدتها .

1 - 4 - المنحنى التالي يمثل تغيرات شدة التيار في الدارة بدلالة الزمن



حدد مبياتيا ثابتة الزمن ثم اعط تعبيرها بدلالة معطيات التمرين و استنتج معامل تحريض الوشعة الأولية .

1 - 5 - اعط تعبير الطاقة المخزنة في الوشعة ثم احسب قيمتها القصوى .

2 - بعد المرحلة السابقة نفتح الدارة لكي تتناقص شدة التيار الكهربائي .

2 - 1 - أثبت المعادلة التفاضلية و اعط تعبير كل من شدة التيار و التوتر بين مربطى الوشعة بدلالة الزمن.

2 - 2 - مثل تغيرات الشدة i و التوتر بين مربطى الوشعة بدلالة الزمن في حالة : $\left(\frac{\Delta i}{\Delta t}\right)_{t=0} = -4.10^5 SI$

المعامل الموجه عند أصل التواريخ .

التمرين الثالث : " 5 نقط "

معطيات :

كتلة النукليون : $1u = 1.6654.10^{-27} Kg$ ، $m_p = 1.6726.10^{-27} kg$ ، $m_n = 1.6749.10^{-27} kg$

$1MeV = 1.6.10^{-13} J$ ، $C = 2.998.10^8 m/s$

الكتلة الذرية لبعض النظائر :

$m(^{85}_{34}Se) = 84.922u$ ، $m(^{146}_{58}Ce) = 145.910u$ ، $m(^{235}_{92}U) = 235.044u$

1 - المفاعلات النووية :

تضم فرنسا حاليا 58 مفاعل نووي تعمل بالماء المضغوط " REP " التي تنتج الطاقة بفعل إنشطار الاورانيوم 235 ،

حيث عند قذف نواة الاورانيوم 235 بنوترون من ضمن تفاعلات الانشطار الممكنة تكون نواة السيزيوم $^{146}_{58}Ce$ و نواة

السيلينيوم $^{85}_{34}Se$ و كذلك عدد a من النوترونات .

1 - 1 - اعتمادا على قوانين الانحفاظ اكتب معادلة التحول النووي و استنتج قيمة العدد a .

1 - 2 - احسب النقص الكتلي Δm الذي يصاحب انشطار نواة الاورانيوم 235 .

1 - 3 - احسب بالاجول ثم بـ MeV الطاقة E المحررة خلال التفاعل .

2 - المحطات النووية الفرنسية تستعمل الاورانيوم 235 كوقود نووي و الذي يحرر قدرة كهربائية قصوى

$P = 1455MW$. احتراق 1 كيلوغرام من البترول ينتج $E = 45.10^6 J$ على شكل حرارة حيث مردود التحول من

الطاقة الحرارية الى الطاقة الكهربائية يساوي : 34.2% .

استنتج كتلة البترول اللازمة لإنتاج نفس الطاقة الكهربائية المنتجة من طرف المحطات النووية خلال سنة كاملة . استنتج .