

ثانوية مسعود بلقاضي
بابا حسن

المدة : 4 ساعات ونصف

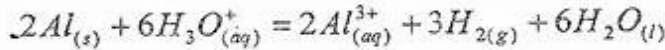
المستوى : 3 تقني رياضي + 3 رياضيات

*** الامتحان التجريبي فسي مادة العلوم الفيزيائية (دورة ماي 2015) ***

الموضوع الأول

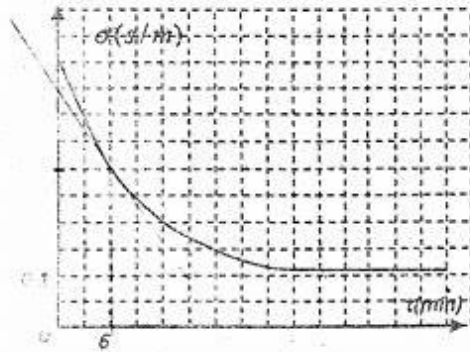
* التمرين الأول (03.5 نقاط) :

تفرض المتابعة الزمنية عن طريق قياس الناقلية للتحويل الكيمائي المتمذج بالمعادلة:



في الدرجة $25^\circ C$ نضع في بيشر كتلة $m = 27mg$ من الألمنيوم ونضيف إليها عند اللحظة $t = 0$ حجما $V = 20mL$ من محلول حمض كلور الماء $(H_3O_{(aq)}^+ + Cl_{(aq)}^-)$ تركيزه المولي $C = 0,012mol/L$ نتابع تغيرات

الناقلية النوعية σ بدلالة الزمن t فنحصل على البيان الموضح بالشكل.



1- احسب كميات المادة لمختلف الأنواع الكيمائية في اللحظة $t = 0$.

2- أنشئ جدول لتقدم التفاعل.

3- ما هي الأنواع المسؤولة عن تطور الناقلية في المزيج؟

4- اكتب عبارة الناقلية النوعية للمزيج.

5- بين أن: $\sigma(t) = -1,01 \times 10^4 x + 0,511$.

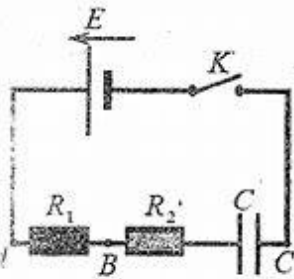
6- أوجد كمية المادة للفردين الكيمائيين $H_3O_{(aq)}^+$ و $Al_{(aq)}^{3+}$ عند اللحظة $t = 6min$.

7- بين أن سرعة التفاعل في هذه الحالة تعطى بالعلاقة: $-v_t = \frac{1}{1,01 \times 10^4} \left| \frac{d\sigma(t)}{dt} \right|$.

8- احسب قيمة سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 6min$ تعطى عند الدرجة $25^\circ C$.

$$\lambda(H_3O^+) = 35 \times 10^{-3} s.m^2/mol - \lambda(Cl^-) = 7,6 \times 10^{-3} s.m^2/mol - \lambda(Al^{3+}) = 4 \times 10^{-3} s.m^2/mol - M(Al) = 27 g/mol$$

* التمرين الثاني (03.5 نقاط) :



نحقق التركيب التجريبي المبين في الشكل المقابل والذي يتكون من مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E ، ناقلين أوميين R_1 و R_2 مجهولين، مكثفة فارغة سعتها C وقاطعة كهربائية K .

الدراسة التجريبية لتطور التوتر u_{AB} بين طرفي الناقل الأومي R_1 والتوتر u_{BC} بين طرفي الناقل الأومي R_2 و المكثفة معا، مكنت من رسم المنحنيين البيانين $u_{AB} = f(t)$ و $u_{BC} = g(t)$ (أنظر الشكلين 1 و 2).

1- بين على مسطوط الدارة الكهربائية كيفية ربط راسم الامتزاز المهبطي بالدارة للحصول على المنحنيين

$$u_{AB} = f(t) \text{ و } u_{BC} = g(t)$$

2- بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية لتطور الشحنة $q(t)$.

$$3- \text{ حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل } q(t) = A(1 - e^{-t/B})$$

أجد عبارة الثابتين A و B .

4- أكتب بدلالة C, R_1, R_2, E العبارات اللحظية لكل من:

شدة التيار الكهربائي المار في الدارة $i(t)$.

التوتر الكهربائي u_{AB} بين طرفي الناقل الأومي R_1 .

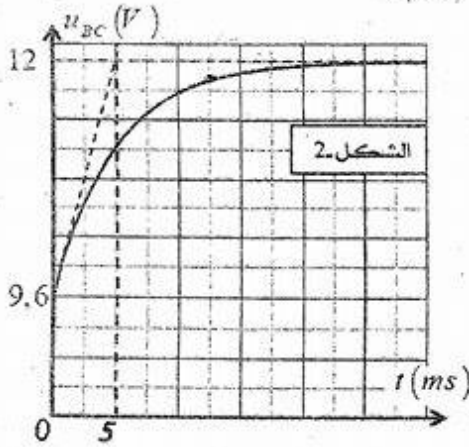
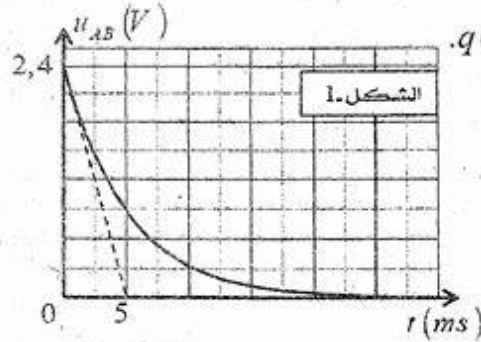
التوتر الكهربائي u_{BC} بين طرفي الناقل الأومي R_2 والمكثفة معا.

5- إذا علمت أن شدة التيار الأعظمية المارة في الدارة هي $I_0 = 0,48A$ جد كل من: R_2, R_1, E .

6- أكتب بدلالة C, R_2, R_1, E عبارة لحظة تقاطع مماس

البيان $u_{BC} = f(t)$ عند اللحظة $t = 0ms$ مع المستقيم المقارب.

بد استنتج قيمة سعة المكثفة C



* التمرين الثالث (03.5 نقاط) :

الجزان 1 و 2 مستقلان عن بعض.

تمت في برشلونة من 13 إلى 27 جويلية سنة 2003 البطولة العالمية للنباح، ومن بين المسابقات المقررة فيها رياضة

الغطس، يدرس في الجزء الأول من التمرين حركة مركز عطالة غطاس G ،

بنته $m=70 \text{ kg}$ بعد قفزه في الهواء،

في الجزء الثاني من التمرين حركته في الماء أثناء عملية الغطس

يدرس حركة مركز عطالته في كل التمرين في المعلم (Ox, Oy)

الموضح في الشكل 1 الذي نعتبره غاليلي، مبدؤه O يوجد على

سطح الماء والترتيب y يمثل ارتفاع مركز عطالة الغطاس G .

الجزء 1 :

عند اللحظة $t=0$ يقفز الغطاس بسرعة ابتدائية $v_0 = 4.0 \text{ m s}^{-1}$

ومن ارتفاع $y_0 = 4.0 \text{ m}$ ، $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$.

نهمل في هذا الجزء تأثير الهواء على الغطاس.

يبين الشكل 2 منحنى تغيرات الطاقة الكامنة الثقالية E_{pp}

للجملة (غطاس + أرض) بدلالة الزمن t

1- أوجد بيانيا الطاقة الكامنة الثقالية الأعظمية للجملة

2- أوجد ارتفاع أعلى نقطة يصلها الغطاس y_s

3- اللحظة الزمنية الموافقة لها t_s . نختار كمرجع

طاقة الكامنة الثقالية مستوى سطح الماء $E_{ppo} = 0$

4- تطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (غطاس + أرض)

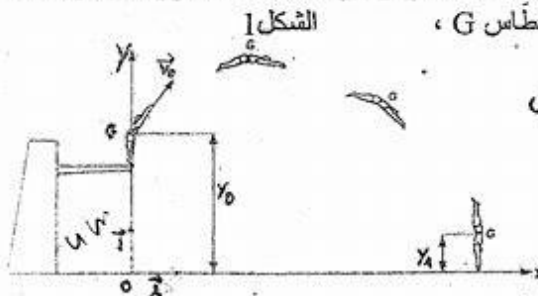
5- سرعة الغطاس عندما يلامس سطح الماء $y_1 = 1.0 \text{ m}$

6- دراسة حركة الغطاس داخل الماء

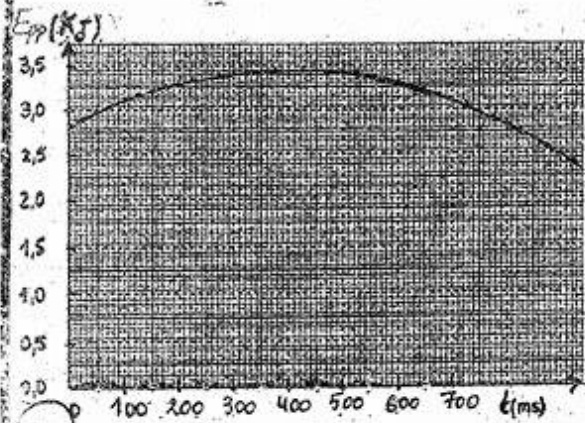
يعطي منحنى الشكل 3 تغيرات الارتفاع y لمركز عطالة

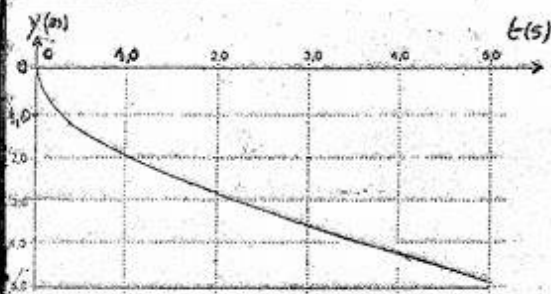
الغطاس بدلالة الزمن t ، نأخذ لحظة وجود G عند سطح الماء

مبدأ للزمنة $t=0$



الشكل 2





الشكل 3

يخضع الغطاس عند سقوطه داخل الماء بالإضافة لثقله إلى قوتين هما: دافعة أرخميدس ($\vec{\pi}$) وقوة الاحتكاك (\vec{f}) الثابتة

المتناسبة طردياً مع مربع السرعة بحيث: $f = k \cdot v^2$

- 1- يحدد بالتحليل البعدي وحدة المعامل k في النظام الدولي.
- 2- مثل القوى المؤثرة على مركز عطفة الجسم في المعلم السابق
- 3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة غطاس يبين أن المعادلة التفاضلية لحركة G التي تحققها مركبة السرعة v على المحور (Oy) الموجب نحو الأعلى هي من الشكل:

$$\frac{dv_y}{dt} - \frac{k}{m} v_y^2 + g(1 - \rho \cdot v/m) = 0 \quad \frac{t - \tau_v}{m}$$

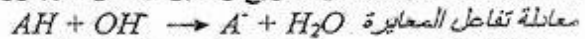
- 4- أوجد عبارة السرعة الحدية v_L للغطاس في النظام الدائم و أحسب قيمتها، ابتداءً من أي لحظة تثبت سرعته؟
- 5- يتأكد بيانياً من قيمة السرعة الحدية المحسوبة سابقاً

يعطى: حجم الغطاس $V = 6.50 \times 10^{-2} m^3$ الكتلة الحجمية لماء المسبح $\rho = 1.0 \times 10^3 kg \cdot m^{-3}$
 $k = 150 kg \cdot m^{-1}$

التمرين الرابع (03.5 نقاط):

لدراسة تفاعل الأستر، أخذنا عند اللحظة $t = 0$ مزيجاً متساوي المولات من حمض الميثانويك $HCOOH$ كثافته $d = 1.22$ وكحول ROH فتشكل أستراً صيغته نصف المفصلة $HCOOCH_2(CH_2)_2CH_3$

نأخذ كل 10 دقائق 5% من المزيج ونعابره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ تركيزه المولي $C = 1 mol \cdot l^{-1}$



معادلة تفاعل المعايرة

حت نتائج التجربة برسم المنحنى الذي يعطي تغيرات

ية الحمض المتبقية بدلالة الزمن $n_{AH} = f(t)$

1- عيّن من البيان كمية المادة الابتدائية للحمض، ثم أوجد حجم

حمض الميثانويك المستعمل في المزيج.

2- أكتب معادلة تفاعل الأستر ثم أنجز جدول تقدم التفاعل.

3- أوجد مردود الأستر.

4- أعط اسم الأستر المتشكل و عيّن كتلته المولية الجزيئية.

5- بالإعتماد على المنحنى السابق أرسم المنحنى $n_E = f(t)$ (أستر)

6- عيّن السرعة اللحظية لتشكل الأستر بعد ساعة من التفاعل

7- عيّن ثابت التوازن لتفاعل المعايرة.

8- عيّن حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف عند $t = 60mn$

$$pKa (H_3O^+ / H_2O) = 0; \quad pKa (HCOOH / HCOO^-) = 3,8; \quad pKe = 14$$

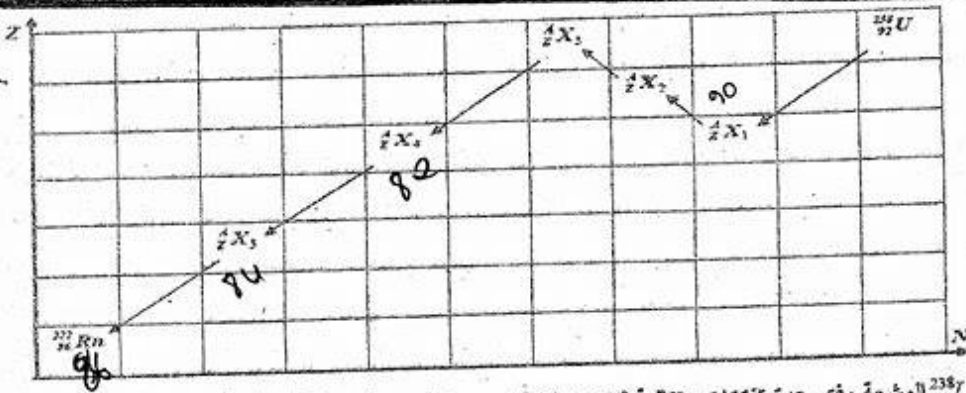
$$M_H = 1 g \cdot mol^{-1}; \quad M_C = 12 g \cdot mol^{-1}; \quad M_O = 16 g \cdot mol^{-1}$$

$$\rho_{eau} = 1 g / cm^3 \text{ الكتلة الحجمية للماء}, \quad M_{HCOOH} = 46 g / mol$$

التمرين الخامس (03.5 نقاط):

يعطى: $N_A = 6.02 \times 10^{23}$, $m({}^4_2He) = 4,0015u$, $m({}^{222}_{86}Rn) = 221,9704u$, $m({}^{226}_{88}Ra) = 225,9771u$

$t_{1/2} = 4,47 \times 10^9 ans$ هو: ${}^{226}_{88}U$ نصف عمر ${}^{226}_{88}U$, $\lambda = 1,6 \times 10^{-19} s^{-1}$



تفكك نواة اليورانيوم ^{238}U المشعة وفق عدة تفككات متتالية لتنتج نواة الرادون Rn . يعبر المخطط (Z, N) عن مجموعة من بعض هذه التفككات. (انظر الشكل)

1- إن الراديوم ^{226}Ra هو آخر عنصر مشع في عائلة اليورانيوم ^{238}U .
 أ / كيف تفسر وجود ^{238}U حتى الآن على الأرض.

ب / بالاعتماد على المخطط (N, Z) عين قيمتي A و Z لكل نواة ناتجة عن التفككات المتتالية لليورانيوم ^{238}U إلى غاية الرادون ^{222}Rn . مع تحديد نوع الإشعاع الذي تصدره نواة الأب في كل حالة.

2- إن نصف عمر الراديوم ^{226}Ra هو : $t_{1/2} = 1600 \text{ans}$
 أ / أكتب معادلة تفكك الراديوم ^{226}Ra .

ب / عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ ثم اوجد عبارته بدلالة λ .

ج / استنتج قيمة ثابت التفكك الإشعاعي (λ) مقدرة بـ ans^{-1} ثم بـ s^{-1} .

3- أ- عرف النشاط الإشعاعي (A) لمئبع مشع و حدد وحدته في الجملة الدولية :

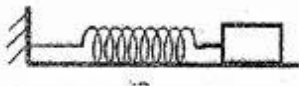
ب- نعتبر عينة من الراديوم ^{226}Ra كتلتها (m) ونشاطها (A) ، عبر عن (m) بدلالة A, λ, N_A و الكتلة المولية M للراديوم.

ج- أحسب قيمة (m) علما أن النشاط ، هو $3.7 \times 10^{10} \text{Bq}$.

4- أ- أحسب النقص الكتلي Δm الموافق لهذا التفاعل. ب- أحسب الطاقة المحررة خلال هذا التفاعل.

* التمرين السادس (02.5 نقاط)

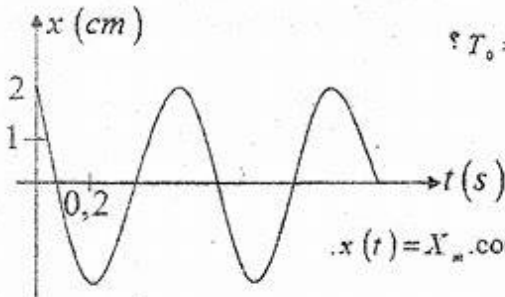
1. يتشكل هزاز مرين من نابض مهمل الكتلة، حلقاته غير متلاصقة و ثابت مرونته K . يسقط هذا النابض على مستوى أفقي، أحد طرفيه مثبت بنقطة ثابتة و يتصل بطرفه الآخر جسم صلب كتلته $m = 170 \text{g}$ و يمكنه أن يقوم بحركة انحرافية أفقية. يسمح تجهيز مناسب بالحصول على تسجيل الممثل x لمركز عطالة الجسم بدلالة الزمن t و الممثل في البيان التالي:



1- اعتمادا على التسجيل السابق، هل حركة الهزاز متخامدة؟ برر إجابتك.
 2- أ / أي من العبارات التالية تمثل الدور الذاتي للهزاز:

$$T_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{K}} \quad \cdot \quad T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{K}{m}} \quad \cdot \quad T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$$

ب/ ما هي قيمة الدور الذاتي لهذا الهزاز؟
 ج/ استنتج قيمة ثابت المرونة K .



3- المعادلة الزمنية للمنحنى البياني هي من الشكل $x(t) = X_m \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$

أ/ عين بيانيا سعة الاهتزازات X_m و الصفحة φ في مبدأ الأزمنة.

ب/ تعرف الطاقة الميكانيكية E_m لجملة ميكانيكية بالعلاقة $E_m = E_c + E_p$. أكتب E_m بدلالة K و X_m . ما هي قيمة هذه الطاقة؟

ج/ استنتج قيمة سرعة الجسم عندما يمر بالمطل $x = 0$.

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع II

التمرين الأول: (3 نقاط)

عمود قوته المحركة الكهربائية $E=4.5V$ و يولد تيار كهربائي شدته $I=20mA$ ثابتة و مدة تشغيله 80h و تجمع الشائنتين (ox/red), (Zn^{2+}/Zn) $(MnO_2/MnO(OH))$ علما أن يتأكسد

يعطى $Mn=55g/mol, O=16g/mol, Zn=65.4g/mol, H=1g/mol$

1. أ) أعط رمز العمود مع التعليل؟
- ب) أكتب معادلات التفاعل عند كل مسرى ثم أعط المعادلة الإجمالية عند تشغيل العمود؟
2. أوجد كمية الكهرباء المنتجة من طرف العمود و كتلة المتفاعلات اللازمة لتشغيل العمود؟
3. أوجد كل من الاستطاعة المنتجة من طرف العمود و الطاقة الكيميائية المخزنة في العمود؟

التمرين الثاني: (3 نقاط)

نواة $^{60}_{27}Co$ يصدر اشعاع β^- .

1. أكتب معادلة التفاعل الحادث ، علما أنه تنتج نواة الإين Ni ؟
 2. أوجد الطاقة المحررة خلال التفاعل النووي؟
 3. أ) يفرض أن النواة Ni تصدر بدون سرعة، أوجد الطاقة الحركية العظمى $E_c(e)$ للإلكترون؟
ب) أوجد v سرعة هذا الإلكترون ، ثم بين أن سرعة الإلكترونات الصادرة أقل من القيمة المحسوبة؟
 4. يشاهد خلال هذا التحول اصدار للإشعاع γ طول موجته $\lambda = 0.931.10^{-12} m$
- أوجد طاقة النواة Ni^* لحظة إصدارها (باعتبارها ساكنة) و استنتج لطاقة الحركية الحقيقية E_c ؟
يعطى:

$m_{Co} = 59,919010u$	$c = 3.10^8 m.s^{-1}$	$h = 6.62.10^{-34} J.s$
$m_{Ni} = 59,915439u$	$m_e = 5,486.10^{-4}u$	$1uc^2 = 931.5MeV$

التمرين الثالث: (4 نقاط)

لدينا 1L من محلول (S_1) حمض أحادي AH تركيزه C_1 ذو $pH_1=2.4$ نمد المحلول (S_1) 10 مرات للحصول على محلول (S_2) تركيزه C_2 و له $pH_2=2.8$

1. أ) أعط تعريف الحمض القوي وأكتب عبارة ال pH بدلالة تركيزه المولي C ؟
ب) بين أن الحمض AH ضعيف ؟

2. أ) أكتب معادلة تفاعل الحمض AH مع الماء؟
ب) انجز جدول التقدم للتفاعل؟
3. أ) أكتب عبارتي Q_1, Q_2 للمحلولين S_1 و S_2

- Q_1, Q_2 بدلالة C_1 و pH_1

- Q_1, Q_2 بدلالة C_2 و pH_2

- ب) أوجد قيمة التركيز C_2 و استنتج قيمة ثابت الحموضة pK_a ؟

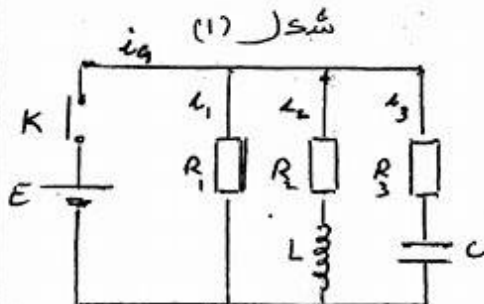
(4 نقاط)

دارة الكهربائية الممثلة في الشكل (1) تحتوي على

مولد قوته المحركة الكهربائية $E=10V$

قاطعة K ؛ وشيعة ذاتيتها L ؛ مكثفة سعتها C

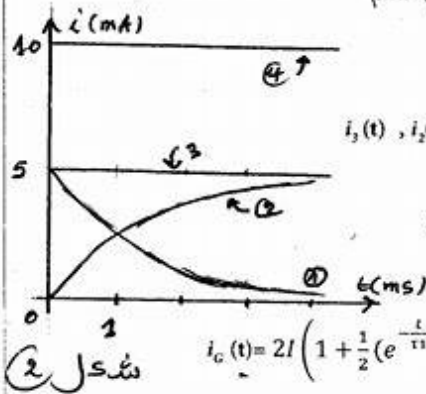
ومقاومات: $R=R_1=R_2=R_3$



بكالوريا أبيض 2015 الموضوع الثاني ص 1/2

في البداية تكون القاطعة مفتوحة و المكثفة فارغة (غير مشحونة)

- I. نغلق القاطعة يسمح تجهيز مناسب غير ممثل في الشكل أن يتابع تطوّر التيار في الفروع الثلاثة i_1, i_2, i_3 حتى الوصول إلى النظام الدائم
1. يلاحظ أن تيارين يتساوى في البداية (لحظة الغلق القاطعة) و تيارين متساويين في النظام الدائم أعط التفسير مع توضيح كيفي للظاهرة المشاهدة؟



- II. الدراسة النظرية:
1. يبين على الدارة كل من جهة التيارات و التوترات و التوترات بين طرفي كل جهاز؟
2. باستعمال قانون التوترات و قوانين أوم، أكتب المعادلات التفاضلية لكل من $i_1(t), i_2(t), i_3(t)$
3. تعطى الحلول التالية للمعادلات السابقة

$$i_1(t) = I e^{-t/\tau} \quad ; \quad i_2(t) = I e^{-t/\tau} \quad ; \quad i_3(t) = I (1 - e^{-t/\tau})$$

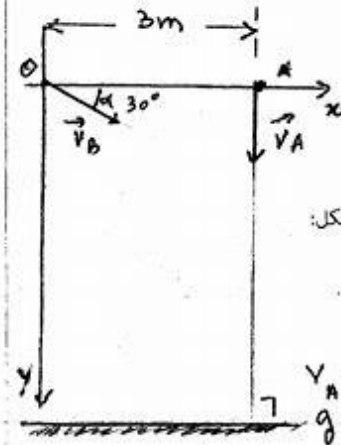
(أ) أرفق كل حل للتيار المناسب مع التعليل؟

(ب) أعط عبارة كل من I, τ_1, τ_2 بدلالة E, R_1, R_2, R_3, C, L

4. باستعمال قانون الشدّات، يبين أن شدة التيار المولّد يعطى بالعبارة التالية: $i_c(t) = 2I \left(1 + \frac{1}{2} \left(e^{-\frac{t}{\tau_1}} - e^{-\frac{t}{\tau_2}} \right) \right)$

5. يمثّل الشكل (2) تغيرات شدة التيار الكهربائي لكل من $i_1(t), i_2(t), i_3(t), i_c(t)$ أرفق كل منحني بالشدّة الموافقة مع التعليل؟

(ب) أوجد النسبة بين الطاقة المخزّنة في المكثفة و الوشّعة $\epsilon = \frac{WL}{Wc}$



أخذ مبدأ معلوم: $(o; x; y)$ ؛ بسرعة v_B تصنع زاوية α مع المستوي الأفقي ON كما هو موضح في الشكل:

1. أكتب المعادلات الزمنية للحركة؟

- الكرة (A): $x_A(t); y_A(t)$

- الكرة (B): $x_B(t); y_B(t)$

2. أوجد قيمة السرعة v_B كي تصدم الكرة (B) بالكرة (A)؟

3. أوجد اللحظة و كذا موضع التصادم؟

يعطى:

$$v_A = 7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$$

التمرين السادس (3 نقاط)

قمر اصطناعي (S) يدور حول القمر أقصى إرتفاع له $h_A = 125 \text{ Km}$ و أدنى إرتفاع $h_p = 100 \text{ Km}$ يعطى: نصف قطر القمر $R_L = 1728 \text{ Km}$ الجاذبية على سطح القمر $g_L = 1.6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

1. سطح جزء من قرص نصف قطره r زاوية α بالراديان (Rad): $S = 1/2 \alpha r^2$ باستعمال القانون الثاني لنيوتن

(أ) يبين أن السرعة الصغرى عند الموضع (A) و عبارتها: $v_A = R_L \sqrt{g_L / r_A}$

(ب) أوجد قيمة السرعة v_A

II. خلال المدة الزمنية Δt صغيرة جدا بالنسبة للدور T القمر الاصطناعي؛ يدور بزواوية α نعتبرها صغيرة جدًا؛ ويمسح سطح S

و باعتبار السرعة المتوسط $v_{\text{متوسط}}$ تساوي السرعة اللحظية v_A

(أ) يبين أن: $\frac{S}{\Delta t} = \frac{1}{2} r_A v_A$

(ب) أذكر نص القانون الثاني لكيبلر . ثم استنتج أن: (مقدار ثابت): $rv = C$

(ج) أوجد سرعة القمر الاصطناعي v_p عند الموضع (p)

(د) يعتبر الموضع (N) بالبعد المتوسط للقمر الاصطناعي أوجد البعد (ON) و قيمة السرعة v_N

الموضوع الثاني ص 2/2

استنتج دور القمر T و العنصرين الآخرين