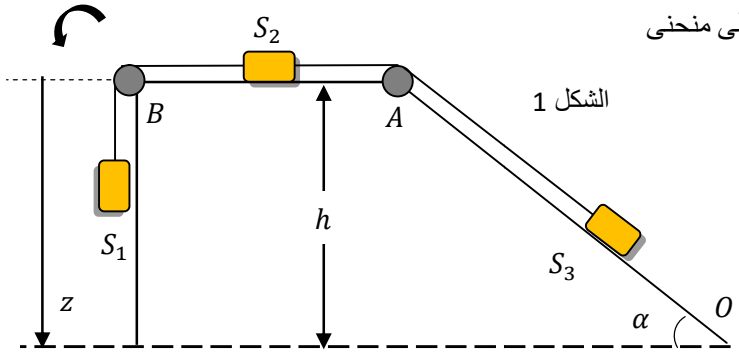
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية		
وزارة الدفاع الوطني		الموسم الدراسي : 2023-2024
أركان الجيش الوطني الشعبي		المستوى: الثالثة رياضيات
الناحية العسكرية الثانية		يوم الامتحان 06-03-2024
مدرسة أشبال الأمة - وهران الشهيد حمداني عدة المدعو سي عثمان	**الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية**	المدة: 3ساعات

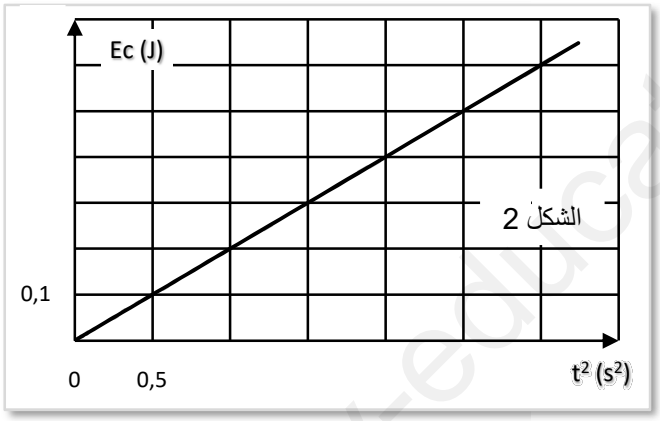
التمرين الأول (4ن): يعطى $g = 10m/s^2$ ، $\sin\alpha = 0,34$ ، $m_1 = m_2 = m_3 = 400\ g$

تتكون الجملة الموضحة في (الشكل 1) من 3 أجسام متساوية الكتلة يصل بينها خيط عديم الامتطاط ومهمل الكتلة ويمر على محزي بكرتين نعتبرهما نقطيتين . تنطلق الجملة من السكون بحيث ينزل الجسم S_1 شاقوليا من النقطة B (نهمل تأثير الهواء) لينسحب الجسم S_2 على مستوأفقي AB يطبق قوة احتكاك $\vec{f}$ ثابتة الشدة، بينما يصعد الجسم S_3 على مستو مائل OA سطحه أملس يصنع مع الأفق زاوية α



الشكل 1

I. تم تسجيل الحركة ومعالجتها ببرمجية Avistep . فتحصلنا على منحنى تغيرات الطاقة الحركية للجسم S_2: $E_c = f(t^2)$ (الشكل 2)



الشكل 2

1- أذكر نص القانون الثاني لنيوتن (مبدأ الديناميكا)

2- أ- بتطبيق مبدأ الديناميكا بيّن أن عبارة تسارع الجملة تكتب على الشكل: $a = \frac{1-sin\alpha}{3}g - \frac{f}{3\,m_2}$

ب- حدّد طبيعة الحركة ثم أكتب المعادلة الزمنية للسرعة.

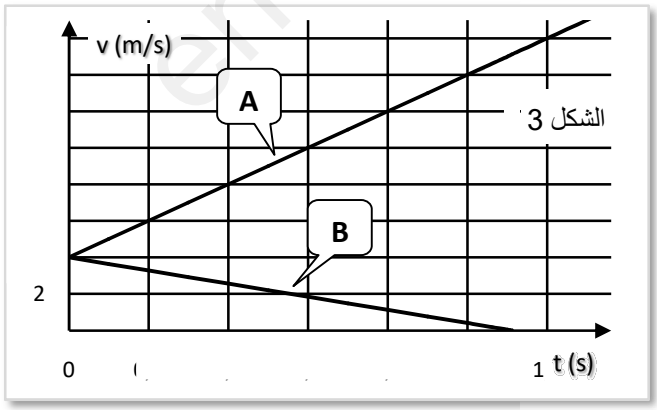
ج- استنتج عبارة الطاقة الحركية للجسم S_2 بدلالة الزمن.

د- أعط معادلة البيان $E_c = f(t^2)$ ثم استنتج:

- قيمة تسارع الجملة a .

- شدة الاحتكاك f.

أعدنا الجملة الى وضعها الابتدائي وعند اللحظة $4\ s$ والتي نعتبرها مبدءا جديدا للأزمنة قطعنا الخيط بين الكتل. ولتكن النقطة B مبدأ للفواصل في المحور الشاقولي OZ بتسجيل حركة الجسمين S_1 و S_2 نتحصل على البيانين (A) و (B) لتغيرات سرعتيهما بدلالة الزمن (الشكل 3)



الشكل 3

1- أرفق كل بيان بالجسم الذي يوافقه.

2- حدّد المسافة التي يقطعها الجسم S_2 منذ قطع الخيط إلى أن يتوقف.

3- ندرس حركة الجسم S_1

أ- عيّن الشروط الابتدائية v_0، z_0 .

ب- أكتب المعادلة التفاضلية للحركة واستنتج طبيعتها.

د- باستعمال مبدأ انحفاظ الطاقة حدد سرعة الارتطام علما أن $h = 20\ m.$

ency-education.com/exams

التمرين الثاني (9ن):

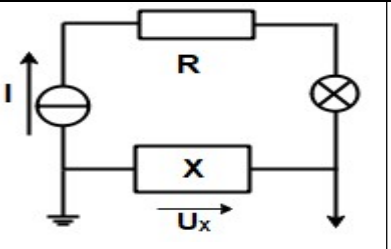
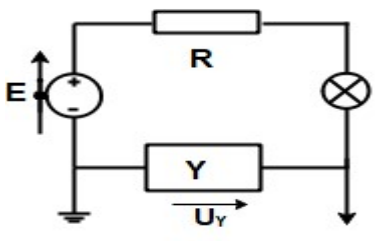
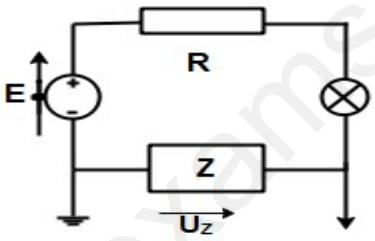
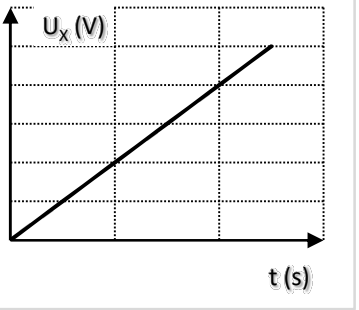
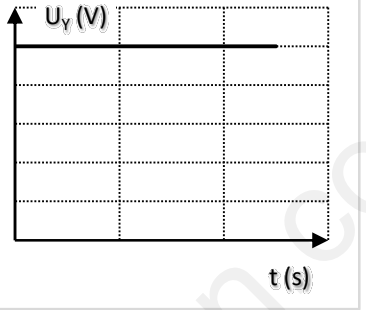
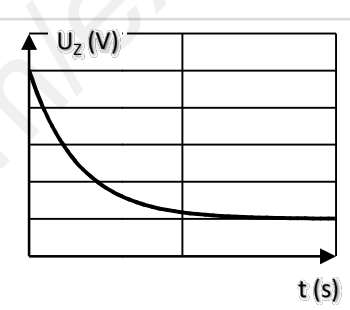
❖ **الجزء1**: تدخل المكثفات والوشائع والمقاومات في تراكيب الكترونية مختلفة و تلعب دورا هاما في تقويم التيارات وترشيح التواترات .

ولدراسة مميزاتها قام الأستاذ في حصة الأعمال المخبرية بإسناد 3 علب مغطاة X Y Z (مجهولة المحتوى) لثلاثة أفواج من الأشبال ليتم ربط ثنائي القطب في كل حالة بجهاز EXAO قصد معاينة التوتر و الكشف على محتوى كل علبة وتحديد الخصائص المميزة لكل منها

1- تعرف على الأجهزة X ، Y ، Z مبررا إجابتك

2- حدد مع الشرح الكيفية التي يتوهج بها المصباح عند غلق القاطعة في كل حالة

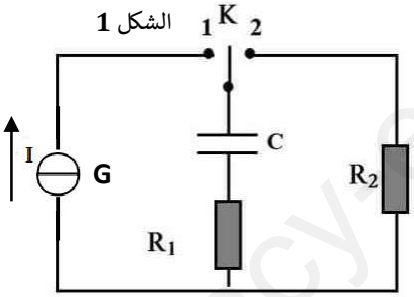
3- أعط المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر المشاهد عند الفوجين X و Y (نعتبر القاطعة مغلقة في كل حالة)

الفوج X	الفوج Y	الفوج Z
		
		

❖ **الجزء2**: لتحديد سعة المكثفة وقيمة المقاومة قام أحد الأفواج بتغذية ثنائي القطب RC بواسطة مولد للتيار الثابت شدته $I = 20mA$ ، حيث $R_1 = 100\ \Omega$ و R_2 مجهولة

عند $t_0 = 0$ توصل البادلة بالوضع 1 و عند $t_1 = 10s$ تؤرجح إلى الوضع 2 . (الشكل 1) .

الشكل 1



سمحت المتابعة الزمنية للتوتر بين طرفي المكثفة بالحصول على البيان الموضح في الشكل 2

1- أ- بين أن العبارة الزمنية التوتر بين طرفي المكثفة (في الوضع 1)

تعطى بالعلاقة: $U_c(t) = \frac{I}{C}t$

ب- استنتج العبارة اللحظية للتوتر بين طرفي المولد $U_G(t)$

2- أكتب المعادلة الرياضية للبيان من أجل $t < t_1$ واستنتج قيمة C

3- أ- أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C في الوضع 2

ب- تأكد حل المعادلة التفاضلية يكتب من الشكل $u_C(t) = Ae^{m(10-t)}$

حيث A و m ثابتين يطلب تعيينهما بدلالة عناصر الدارة

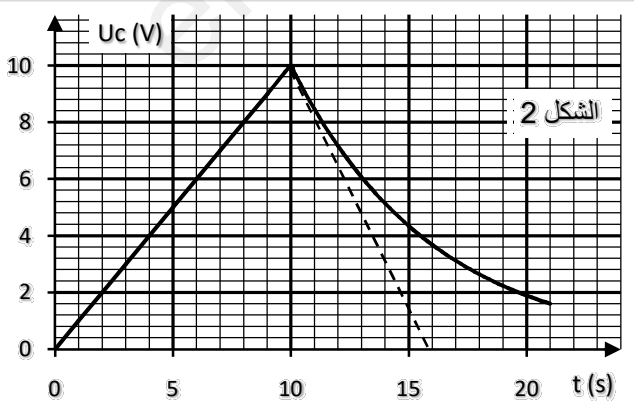
4- أ- بين أن المماس عند اللحظة t_1 يقطع محور الأزمنة عند اللحظة $t_2 = (10 + \tau)s$

ب- عين بيانيا قيمة τ ثم حدد قيمة R_2

ج- هل تتغير وتيرة الشحن والتفريغ بتبديل موضعي المقاومتين ؟

- علل اجابتك

5- أحسب الطاقة المحولة عبر الناقلين الأوميين عند اللحظة $13s$



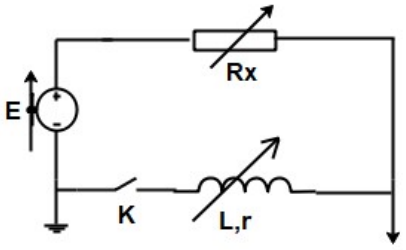
الشكل 2

www.ency-education.com

الجزء3:

قام فوج آخر بانجاز التركيب الموضح في (الشكل 3) والذي يتضمن في على التسلسل مولد توتر مثالي قوته المحركة الكهربائية E، قاطعة K، ناقل أومي مقاومته $R = 80\ \Omega$، وشيعة حث ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r. (قيم R و L قابلة للتعديل)

الشكل 3



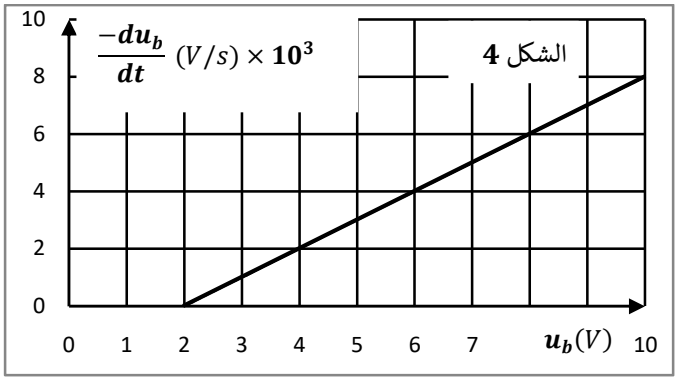
I. في اللحظة t = 0، نغلق القاطعة K وباستخدام EXAO نحصل على منحنى (الشكل 4)

1- بيّن أن المعادلة التفاضلية لتطور التوتر بين طرفي الوشيعة u_b

تكتب بالشكل : $\tau \frac{du_b}{dt} + u_b = \frac{rE}{r+R}$

2- تحقق أن حل المعادلة التفاضلية يعطى بالعبارة $u_b = A(r + Re^{-B \cdot t})$ ، حيث A و B ثابتان يُطلب تحديد عباراتهما.

ثم استنتج العبارة الحرفية للتوتر u_b في الحاتين الابتدائية والنهائية.



3- باستعمال التحليل البعدي بين أن τ متجانس مع الزمن

4- أكتب معادلة البيان (الشكل 4) ثم أوجد (بيانياً)

أ- قيمة القوة المحركة الكهربائية E

ب-قيمة التوتر على طرفيْ الناقل الأومي في النظام الدائم

ت-قيمة المقاومة الداخلية r للوشيعة

ث-قيمة ثابت الزمن τ ثم استنتج قيمة الذاتية L

II. ننجز الآن ثلاث تجارب أخرى وذلك بتغيير قيم كل من R و L كالتالي

(يتم تتغير R بواسطة المعدلة و L بادراج نواة حديدية داخل الوشيعة)

أ- أكمل الجدول المقابل المقابل

ب-أعد رسم البيان السابق مع البيانين الموافقين للتجربتين2 و 3

ت-اشرح كيف تؤثر كل من R L على المقادير τ ، I ، $E_{L_{max}}$

التجربة	2	3	4
$R\ (\Omega)$			80
$L\ (H)$	0,4	1	
$\tau(ms)$			1
$I(mA)$		62,5	
$E_{L_{max}}(mJ)$			

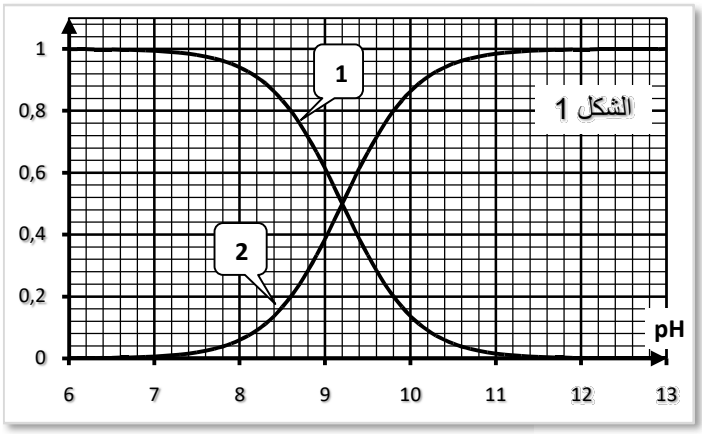
ency-education.com/exams

www.ency-education.com

الجزء1: المعطيات عند درجة حرارة $25\ ℃$: $pK_e = 14$ ، $V_M = 24\ L.moL^{-1}$ ، ($\log$ اللوغاريتم العشري)

الأمونياك محلول مائي نتاج عن انحلال غاز النشادر NH_3 في الماء وهو مادة قاعدية شائعة في الصباغة ، وتستخدم في صناعة ألياف النسيج والأوراق وفي الصناعات الكيميائية والصيدلانية. يبيّن الشكل 1، أسفله مخطط توزيع الأمونياك NH_3 وحمضه المرافق NH_4^+

نحل حجما $240mL$ من غاز النشادر في حجم $V = 1L$ من الماء النقي



1- أ- أكتب معادلة انحلال $NH3$ في الماء

ب- أحسب تركيز المحلول الناتج C

2- أ- أرفق كل منحنى بالفرد الذي يناسبه مع التعليل.

ب- عين بيانيا pK_a للثنائية (NH_4^+/NH_3) ثم استنتج قيمة K_a

3- أ- أعط عبارة ثابت التوازن K الموافق لانحلال (S_2) في الماء بدلالة $k_e; k_a$ ، ثم أحسب قيمته .

4- أعطى قياس pH القيمة 10.6

أ- عين الصفة الغالبة في هذه الثنائية (NH_4^+/NH_3) محددا النسبتين المئويتين لكل منهما

ب - بين أن: $\text{pH} = \log\left(\frac{C.\tau_f}{K_e}\right)$

ث- أحسب قيمة τ_f. ماذا تستنتج ؟

الجزء 2: المعطيات $pK_{a1}(HNO_2/NO_2^-) = 3,3$; $pK_{a2}(HCOOH/HCOO^-) = 3,8$

نعتبر محلولين مائيين (S_1) لحمض النترو HNO_2 و (S_2) لميثانوات الصوديوم $(Na^+ + HCOO^-)$ تركيزهما على التوالي $C_1 = 0,2\ mol/L$ و $C_2 = 0,4\ mol/L$

نمزج حجمين متساويين $V_1 = V_2 = 200\ mL$ من المحلولين السابقين ، تـنمذج معادلة التفاعل كالتالي :

$$HNO_{2(aq)} + HCOO^-_{(aq)} = NO_{2\ (aq)}^- + HCOOH_{(aq)}$$

1- أحسب كمية المادة الابتدائية n_1 و n_2 لكل من HNO_2 و $HCOO^-$ ثم أنجز جدول التقدم

2- أعطِ عبارة ثابت التوازن K بدلالة pK_{a1} و pK_{a2} ثم أحسب قيمته.

3- أ- بين أن التقدم النهائي يحقق المعادلة: $ax_f{}^2 + bx_f + c = 0$ ، حيث : a ، b ، c ثوابت يطلب تعيين قيمها

ب - تحقق أن $x_f = 3,2.10^{-2}mol$. ثم استنتج التراكيز المولية لمختلف الأفراد الكيميائية المتواجدة في المزيج.

4- اعتمادا على إحدى الثنائيتين الداخلتين في التفاعل، بيّن أن pH المزيج هو 4

انتهى – بالتوفيق

www.ency-education.com

عناصر الإجابة	

التمرين الأول (4 ن)

الجزء I :

1- نص قانون نيوتن الثاني (مبدأ الديناميكا) :

0.25 في مرجع عطالي ، مجموع القوى الخارجية المطبقة على الجسم يساوي جداء كتلته في شعاع تسارع مركز عطالته $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\overrightarrow{a}$

2- اثبات عبارة التسارع :

- بتطبيق قانون نيوتن الثاني ندرس حركة الجمل: (S_3) ، (S_2) ، (S_1) في مرجع سطحي أرضي الذي نعتبره عطالي

$$(S_1): \overrightarrow{P_1} + \overrightarrow{T_1} = m_1\overrightarrow{a} \quad \text{أي} \quad \sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\overrightarrow{a}$$

بالإسقاط على محور الحركة $\boxed{(S_1): \ P - T_1 = m_1 a}$

0.50

$$(S_1): \overrightarrow{P_2} + \overrightarrow{R_2} + \overrightarrow{T_2} + \overrightarrow{f} + \overrightarrow{T_3} = m_2\overrightarrow{a} \quad \text{أي} \quad \sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\overrightarrow{a}$$

بالإسقاط على محور الحركة $\boxed{(S_2): \ T_1 - T_2 - f = m_2 a}$

$$(S_3): \overrightarrow{P_3} + \overrightarrow{T_3} + \overrightarrow{R_3} = m_3\overrightarrow{a} \quad \text{أي} \quad \sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\overrightarrow{a}$$

بالإسقاط على محور الحركة $\boxed{(S_3): \ T_2 - P_x = m_3\overrightarrow{a}}$

بالجمع طرفا لطرف : نجد $3m_2 a = P - P_x - f$ ومنه $\boxed{a = \frac{1-sin\alpha}{3}g - \frac{f}{3\,m_2}}$ 0.25

$$\begin{cases} P - T_1 = m_1 a \\ T_1 - T_2 - f = m_2 a \\ T_2 - P_x = m_3 a \end{cases}$$

طبيعة الحركة : المسار مستقيم والتسارع ثابت ومنه الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام 0.25

المعادلة الزمنية للسرعة : $v = at + v_0$ أي: $v = \left(\frac{1-sin\alpha}{3}g - \frac{f}{3\,m_2}\right)t$ 0.25

العبارة الزمنية للطاقة الحركية $E_C = \frac{1}{2}m_2 v^2 = \frac{1}{2}m_2 a^2 t^2$ 0.25

معادلة البيان $E_c = f(t^2)$: البيان مستقيم يشمل المبدأ (دالة خطية) عبارته من الشكل : $E_c = At^2$ حيث $A = 0.2$

قيمة التسارع : $E_C = \frac{1}{2}m_2 a^2 t = At^2$. بالمطابقة مع نجد ومنه : $a = \sqrt{\frac{2A}{m_2}} = \sqrt{\frac{2\times 0.2}{0.4}} = 1\ m.s^{-2}$ 0.25

- شدة الاحتكاك $a = \frac{1-sin\alpha}{3}g - \frac{f}{3\,m_2}$ $f = m_2[\,g(1 - sin\alpha) - 3a\,] = 1{,}44N$ 0.25

الجزء II:

ارفاق البيانات : البيان A : الجسم S_1 (حركته متسارعة) و البيان B : الجسم S_2 (حركته متباطئة) 0.25

المسافة التي يقطعها الجسم S_2 بعد قطع الخيط : من البيان مساحة المثلث $d = 0.5 \times 4 \times 1{,}1 = 2{,}2m$ 0.25

الشروط الابتدائية للجسم S_2 : من البيان $v_0 = 4m/s^2$ 0.25

و z_0 المسافة التي قطعها قبل قطع الخيط : $z_0 = \frac{1}{2}at^2 = 8m$ 0.25

المعادلة التفاضلية للحركة : بتطبيق قانون نيوتن الثاني على الجملة (S_1) في مرجع سطحي أرضي الذي نعتبره عطالي

- $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\overrightarrow{a}$ أي $\overrightarrow{P} = m\overrightarrow{a}$ بالساقط نجد $\vec{a} = \vec{g}$ اي $\frac{dv}{dt} = g$ 0.25

المسار مستقيم وشعاع التسارع ثابت في جهة الحركة حركة مستقيمة منظمة (سقوط حر) 0.25

- سرعة الارتطام بالأرض : مبدأ انحفاظ الطاقة $E_{C_f} = E_{C_0} + w(\overrightarrow{p})$

$\rightarrow v = \sqrt{v_0 + 2g(h - z_0)} = 16m/s$ 0.25

ency-education.com/exams

التمرين الثاني:

الجزء I :

1- التعرف على العناصر $X.Y.Z$ — 0,75

X مكثفة تشحن بمولد تيار ثابت .Y ناقل أومي Z وشيعة تمانع مرور التيار

2- توهج المصباح :

أ- عند الفوج X : يتوهج المصباح انيا بإنارة ثابتة الشدة — 0.75

ب- عند الفوج Y : يتوهج المصباح آنيا بإنارة ثابتة الشدة

ت- عند الفوج Z : يتوهج المصباح تدريجيا وتزداد إنارته لممانعة الوشيعة إقامة التيار (السلوك التحريضي)

3- المعادلتين التفاضليتين:

أ- عند الفوج X : $\frac{du_c}{dt}=\frac{I}{C}$ ، عند الفوج Y : $\frac{du_R}{dt}=0$ — 0.50

ب- العبارة الزمنية للتوتر بين طرفي المكثفة : $\frac{du_c}{dt}=\frac{I}{C}t$ — 0.25

العبارة الزمنية للتوتر بين طرفي المولد : $u_G=\frac{I}{C}t+RI$ — 0.25

المعادلة التفاضلية التي يحققها u_c في الوضع 2 : $\frac{du_c}{dt}+\frac{1}{(R_1+R_2)C}u_c=0$ — 0.25

التأكد من عبارة الحل : $u_c(t)=Ae^{m(10-t)} \leftarrow \frac{du_c}{dt}=-mAe^{m(10-t)}$

بالتعويض في نجد $-mAe^{m(10-t)}+\frac{1}{(R_1+R_1)C}Ae^{m(10-t)}=0$ — 0.25

$\left(\frac{1}{R_TC}-m\right)Ae^{m(10-t)}=0 \leftarrow \frac{1}{R_TC}-m=0 \leftarrow m=\frac{1}{R_TC}=\frac{1}{\tau}$

$u_c(t=10)=Ae^{m(10-10)}=A=u_1=10$

اثبات أن المماس عند t_1 يقطع محور الأزمنة عند اللحظة: $t_2=t_1+\tau$ — 0.25

معادلة المماس عند t_1 : $\left(\frac{du_c}{dt}\right)_{t=t_1}(t-t_1)+u_c(t_1)=0$ أي $\frac{-A}{\tau}(t-t_1)+A=0 \leftarrow t=t_1+\tau=10+\tau$

قيمة τ : من البيان $\tau=6s$ — 0.25

قيمة R_2 : $R_2=\frac{\tau}{C}-R_1=200\ \Omega$ — 0.25

لاتتغير وتيرة الشحن لأن شدة التيار ثابتة لاتتعلق بالمقاومة الدارة (شدة التيار مستقلة عن حمولة الدارة) — 0.25

// وتيرة التفريغ لا تتغير: لأن ثابت الزمن لايتغير بتبديل الموضعين $\tau=(R_1+R_2)C$

الطاقة المحولة عبر الناقلين الأوميين

$E_R=E_{C10s}-E_{C13s}=\frac{1}{2}C(u^2_{C10s}-u^2_{C13s})=\frac{1}{2}\times 2.10^{-2}\times(10^2-6^2)=0.64\,J$ — 0.25

الجزء III :

-1 المعادلة التفاضلية لـu_B — 0,25 — ¼

$u_B+u_R=E \rightarrow \begin{cases} i=\frac{E-u_B}{R} \\ \frac{di}{dt}=\frac{-1}{R}\cdot\frac{du_B}{dt} \end{cases}$

بالتعويض في قانون جمع التوترات :

$L\frac{di}{dt}+R_Ti=E \ldots\ldots\ldots (R_T=r+R)$

$\frac{L}{R_T}\cdot\frac{du_B}{dt}+u_B=\frac{rE}{R_T}$ حيث : $\tau={}^{L}/_{R_T}$

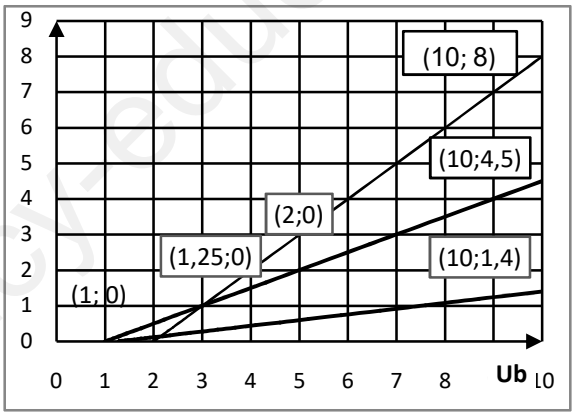
-2 التحقق من الحل : — 0,75 — ¼

بالتعويض في المعادلة التفاضلية : $\begin{cases} u_B=A(r+B\,e^{-Bt}) \\ \frac{du_B}{dt}=-ABR\,e^{-Bt} \end{cases}$ $\begin{cases} A={}^{E}/_{R_T} \\ B={}^{R_T}/_{L} \end{cases}$

www.ency-education.com

	1/2	العبارة الحرفية لـu_B عند اللحظة 0 وفي النظام الدائم : $u_B(0)=E$ و $u_B(\infty)=rE/R_T$	
0,25	¼	-3 التحليل البُعدي لـτ : $\begin{cases}[L]=\frac{[U]\cdot T}{I}\\ [R]=\frac{[U]}{I}\end{cases}\rightarrow [\tau]=\frac{[U]\cdot T\cdot I}{I\cdot[U]}=T$ ومنه τ متجانس مع الزمن.	
1,25	¼ ¼	-4 معادلة البيان : $\frac{-du_B}{dt}=10^3\cdot u_B-2.10^3$ أ) قيمة E : $E=u_B(0)=10\,V$	
	¼	ب) قيمة التوتر $u_R(\infty)$: $u_R(\infty)=E-u_B(\infty)=10-2=8\,V$	
	¼	ج) المقاومة الداخلية r : $u_B(\infty)=\frac{rE}{r+R}\rightarrow r=\frac{R\cdot u_B(\infty)}{E-u_B(\infty)}=\frac{80\cdot 2}{10-2}=20\Omega$	
	½	د) ثابت الزمن τ والذاتية L : $\begin{cases}\tau=10^{-3}\,s\\ L=\tau R_T=0{,}1\,H\end{cases}$	
1,75	¾	-5 أ)الجدول :	

التجـربة	2	3	4
$R\ (\Omega)$ &	180	140	80
$L\ (H)$	0,4	1	0,1
$\tau\ (ms)$	2	6,25	1
$I_0\ (mA)$	50	62,5	100
$E_{Lmax}(mJ)$	0,5	1,95	0,5

	½	ب)البيانات : 
	½	ج) تأثير عناصر الدارة :

	τ	I_0	E_{Lmax}
L	تزيد	لا تؤثر	تزيد
R	تنقص	تنقص	لا تؤثر

www.ency-education.com

حل التمرين 3 : ½ 7 ن

-1	أ) معادلته انحلال غاز النشادر: $NH_3 + H_2O = NH_4^+ + OH^-$	¼	0,5
	التركيز المولي C : $C.V = \frac{V_{NH_3}}{V_M} \rightarrow C = \frac{V_{NH_3}}{V.V_M} = 10^{-2}\ mol/L$	¼	
-2	أ) المنحنى (1) يوافق النسبة $\%[NH_4^+]$ المنحنى (2) يوافق النسبة $\%[NH_3]$ لأنه أساس (pH يقترب من 14)	½	1
	ب) قيمتا pK_a و K_a : بيانياً $pK_a = 9,2 \rightarrow K_a = 10^{-pK_a} = 6,3.10^{-10}$	½	
-3	عبارة ثابت التوازن K : $K = \frac{[NH_4^+]_f.[OH^-]_f}{[NH_3]_f} \times \frac{[H_3^+O]_f}{[H_3^+O]_f} = \frac{K_e}{K_a} = 1,58.10^{-5}$	½	0,5
-4	أ) عند $pH = 10,6$ الفرد الكيميائي السائد هو NH_3 والصفة الغالبة أساسية ، حيث : $\%[NH_3] = 96\%\ ;\ \%[NH_4^+] = 4\%$	½	1,5
	ب) برهان العبارة : $\tau_f = \frac{x_f}{x_m} = \frac{[OH^-]_f}{C} = \frac{K_e}{C.10^{-pH}}$ $pH = \log(\frac{C.\tau_f}{K_e})$	¼	
	ج) قيمة نسبة التقدم النهائي τ_f : الطريقة الأولى : $\tau_f = \frac{K_e}{C.10^{-pH}} = 0,0398 \approx 4\%$	¼	
	الطريقة الثانية : τ_f هو نسبة تفكك الأساس ومن البيان $\tau_f = \%[NH_4^+] = 4\%$	¼	
	بما أن $\tau_f < 1$: التفاعل غير تام والأساس ضعيف.	¼	
-1	كمية المادة الابتدائية : $\begin{cases} n_1 = C_1.V_1 = 0,04\ mol \\ n_2 = C_2.V_2 = 0,08\ mol \end{cases}$	¼	0,5
	جدول التقدم :	¼	

	HNO_2	$+ HCOO^-$	$= NO_2^-$	$+ HCOOH$
$x = 0$	n_1	n_2	0	0
	$n_1 - x$	$n_2 - x$	x	x
	$n_1 - x_f$	$n_2 - x_f$	x_f	x_f

-2	عبارة ثابت التوازن وقيمته : $K = \frac{[NO_2^-]_f.[HCOOH]_f}{[HNO_2]_f.[HCOO^-]_f} \times \frac{[H_3^+O]_f}{[H_3^+O]_f} = 10^{pK_{a2}-pK_{a1}}$	¼	0,5
	$K = 10^{3,8-3,3} = \sqrt{10}$	¼	
-3	أ) المعادلة : $K = \frac{x_f^2}{(n_1-x_f)(n_2-x_f)} \rightarrow (1-K)x_f^2 + K(n_1+n_2)x_f - Kn_1n_2 = 0$	½	2,5

ency-education.com/exams

	¾	بالمطابقة $\begin{cases} A = 1 - K = 1 - \sqrt{10} \\ B = K(n_1+n_2) = 0{,}12\sqrt{10} \\ C = -Kn_1n_2 = -3{,}2.10^{-3}\sqrt{10} \end{cases}$	
	1 ¼	ب) تقبل المعادلة السابقة حلّين يرفض أحدهما لأنه أكبر من x_m $\begin{cases} x_{f1}=3{,}28.10^{-2}\ mol \\ x_{f2}=0{,}14\ mol > x_m \end{cases}$ تراكيز الأفراد المتواجدة : $[NO_2^-]_f = [HCOOH]_f = \frac{x_f}{V_T} = 0{,}082\ mol/L$ $[HNO_2]_f = \frac{n_1-x_f}{V_T} = 0{,}018\ mol/L$ $[HCOO^-]_f = \frac{n_2-x_f}{V_T} = 0{,}118\ mol/L$ $[Na^+]_f = \frac{C_2.V_2}{V_T} = 0{,}2\ mol/L$	
0,25	¼	4- قيمة الـpH : من علاقة $Hendersson$ $pH = pK_{a1} + log\frac{[NO_2^-]_f}{[HN\ _2]_f} = 3{,}96 \approx 4$ أو $pH = pK_{a2} + log\frac{[HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f} = 3{,}96 \approx 4$	4-

ency-education.com/exams