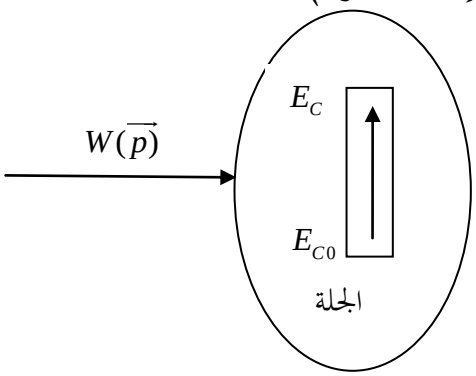
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
الجزء الأول : (13 نقطة)		
التمرين الأول :(06 نقاط)		
1.1. طبيعة الحركة:		
المحور (ox) : البيان $-1-$ يمثل دالة خطية للفاصلة بدلالة الزمن، ومنه الحركة مستقيمة منتظمة.	0.25	
المحور (oy) : البيان $-3-$ يمثل دالة خطية للسرعة بدلالة الزمن، ومنه الحركة م متغيرة بانتظام.	0.25	
2.1. تحديد قيّم v_{0x} ، v_{0y} ، a_x ، a_y و الارتفاع h :		
من البيان (1) نجد : $v_{0x}=\frac{22,5}{2,25} \Rightarrow v_{0x}=10m.s^{-1}$	0.25	
من البيان (3) نجد : $v_{0y}=9,8m.s^{-1}$	0.25	
$a_x=\frac{\Delta v_x}{\Delta t}=0\ \text{m.s}^{-2}$ ، $a_y=\frac{\Delta v_y}{\Delta t}=-9,8\ \text{m.s}^{-2}$	2x0.25	
من البيان (2) : $h=2,6m$	0.25	
3.1. المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ لحركة G في المعلم $(o;\vec{i};\vec{j})$:		
المعادلة الزمنية للحركة على (Ox) : $x=v_{0x}.t$ .....(1) $\Rightarrow$ $x=10.t$	0,25	3.50
المعادلة الزمنية للحركة على $(0y)$: $y=\frac{1}{2}a_yt^2+v_{0y}t+y_0$ ...(2) $\Rightarrow y=-4,9t^2+9,8t+2,6$	0,25	
4.1. معادلة البيان $-2-$: $y=f(x)$		
$x=10t \Rightarrow t=\frac{x}{10}$ ، نعوّض في $y(t)$ فنجد $y=-4,9.10^{-2}x^2+0,98x+2,6$	0.25	
هذه المعادلة هي معادلة مسار الجُلة .	0.25	
5.1.قيمة كل من زاوية القذف α و السرعة الابتدائية v_0 :		
$\tan\alpha=\frac{v_{0y}}{v_{0x}}=\frac{9,8}{10}=0,98 \Rightarrow \alpha=44^\circ$	0.25	
$v_0=\sqrt{v_{0x}^2+v_{0y}^2}=\sqrt{10^2+9,8^2} \Rightarrow v_0=14\ \text{m.s}^{-1}$ (تقبل إجابات أخرى)	0.25	
6.1. قيمة المسافة الافقية D :		
من البيان $-1-$ او من البيان $-2-$: $D=22,5\ \text{m}$	0.25	
2.مخطط الحصيلة الطاقوية للجلة 	0,25	

	0,25	معادلة انحفاظ الطاقة : $E_{C0}+W(\overrightarrow{p})=E_C$
	0,50	سرعة مركز عطالة الجُلّة لحظة إرتطامها بالأرض : $\frac{1}{2}mv_0^2+mgh=\frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v=\sqrt{v_0^2+2gh}$
		$v=15,7\ m.s^{-1}$
1.00		3.خصائص شعاع السرعة لحظة ارتطام الجُلّة بالأرض.
		المبدأ : نقطة إرتطام الجلة بالأرض $(x=22,5m\ ;\ y=0m)$.
		الحامل : المستقيم المار من نقطة الارتطام و الذي يصنع زاوية β مع الأفق حيث :
	0.50	$\cos\beta=\frac{v_x}{v}=\frac{10}{15,7}=0,64 \Rightarrow \beta=50^\circ$ (يمكن استعمال tan أو sin)
0.50		الجهة : نحو الأسفل .
		القيمة : $15,7\ m.s^{-1}$
	0,25	4 . عبارة الطاقة الكلية للجملة (جُلّة +ارض) عند $t=0$ و $t=2,25s$
	0.50	$E_T(t=0)=E_C(0)+E_{pp}(0)=\frac{1}{2}mv_0^2+mgh$
	0,25	$E_T(t=2,25s)=E_C+E_{pp}=\frac{1}{2}mv^2+0=\frac{1}{2}m(v_0^2+2gh) \Rightarrow E_T(t=2,25s)=\frac{1}{2}mv_0^2+mgh$
		الاستنتاج : نلاحظ أن $E_T(t=0)=E_T(t=2,25s)$ أي طاقة الجملة محفوظة .
1,00		**التمرين الثاني :(07 نقاط)**
	0,25 0,25	**I**− 1. تركيب نواة اليود ${}^{131}_{53}I$: $\left.\begin{matrix}53 & \text{بروتون}\\ 78 & \text{نيوترون}\end{matrix}\right\}$
	0,50	2. حساب N_0 ، عدد الأنوية الابتدائية الموجودة في العينة :
0 ,50		$N_0=\frac{m_0}{m({}^{131}_{53}I)}=\frac{1\times10^{-6}}{2,176\times10^{-25}\times10^{3}} \Rightarrow N_0=4,6\times10^{15}\ noyaux$
		1.3− تفسير انبعاث الكترون من النواة :
0,50	0,25	ينبعث الكترون من النواة بتحول نترون الى الكترون و بروتون وفق المعادلة الآتية :
		${}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}p+{}^{0}_{-1}e$
		2.3− معادلة التفكك : ${}^{131}_{53}I \rightarrow {}^{0}_{-1}e+{}^{A'}_{z'}y$
1,50		بتطبيق قانوني الانحفاظ نجد : $\left.\begin{matrix}131=0+A' \Rightarrow A'=131\\ 53=-1+z' \Rightarrow z'=54\end{matrix}\right\}$
	0,25	بالاستعانة بالمستخرج من الجدول الدوري نجد : ${}^{A'}_{z'}y \equiv {}^{131}_{54}Xe \Leftarrow {}^{131}_{53}I \rightarrow {}^{131}_{54}Xe+{}^{0}_{-1}e.....$
	0,25	3.3− عبارة قانون التناقص : $N(t)=N_0.e^{-\lambda.t}$
		4.3− تعريف زمن نصف العمر مع استنتاج العلاقة بين $t_{1/2}$ و λ :

	0,25	– تعريف $t_{1/2}$: هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية المشعة .
	0,25	– العلاقة بين $t_{1/2}$ و λ : $N(t_{1/2}) = N_0.e^{-\lambda.t_{1/2}} = \frac{N_0}{2}$ و منه $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$
	0,25	5.3– حساب قيمة نشاط العينة عند اللحظة $t=0$ ، لحظة حقن المريض: $A_0 = \lambda.N_0 = \frac{ln2}{t_{1/2}}.N_0 \Rightarrow A_0 = \frac{ln2\times 4,6\times 10^{15}}{8\times 24\times 3600}$ $A_0 = 4,6\times 10^9 Bq$
	0.25	4– تاريخ و توقيت خروج المريض من المستشفى : $A(t) = A_0.e^{-\lambda.t} \Rightarrow t = -\frac{1}{\lambda}.ln\frac{A(t)}{A_0} \Rightarrow t = \frac{t_{½}}{ln2}.ln\frac{A_0}{A(t)}$
	0,25	$t = -\frac{8}{ln2}.ln\frac{A_0}{0,4A_0} \Rightarrow t = 10,57\ jours = 10\ j14h$
0,75	0,25	يخرج المريض من المستشفى يوم : 21 ماي2018 على الساعة العاشرة صباحا
	0,25	**II–** 1. – معادلة التفاعل النووي الحادث : ${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{148}_{z}La + {}^{85}_{35}Br + x\,{}^{1}_{0}n$
	0,25	- نوع التفاعل : (انشطار نووي)
0,50	0,50	2. إيجاد قيمة كل x و z باستعمال قانوني الانحفاظ : $\begin{cases} 235+1 = 148+85+x & ; x=3 \\ 92 = z+35 & ; z=57 \end{cases}$
0,50	0,25	3. استنتاج الطاقة المحرّرة E_{lib} من انشطار نواة واحدة من ${}^{235}_{92}U$: $E_{lib} = (2,19836 - 2,19669).10^5 = 167 Mev$
0,25	0.50	1.4– حساب الطاقة الكهربائية الناتجة E_{ele} خلال يوم : $E_{ele} = P\times\Delta t = 900.10^6\times 24\times 3600 = 7,8.10^{13} J$
1,50	0,50	2.4–حساب الطاقة المحررة من المفاعل النووي E'_{lib} : $E'_{lib} = \frac{E_{ele}}{r} = \frac{7,8.10^{13}}{0.30} = 26.10^{13} J$ 3.4– استنتاج الكتلة m لليورانيوم 235 المستهلكة من طرف هذا المفاعل خلال يوم واحد: $E'_{lib} = N\times E_{lib} = \frac{m}{m(U)}\times E_{lib} \Rightarrow m = \frac{E'_{lib}}{E_{lib}}\times m(U)$
	0,50	$m = \frac{26.10^{13}}{167\times 1,6.10^{-13}}\times 3,9036.10^{-22} \approx 3,8.10^3 g = 3,8Kg$
		1.5. نوع التفاعل : اندماج نووي
	0 ,25	2.5. أ) صعوبة تحقيق التفاعل : تطلب درجة حرارة عالية جدا للتغلب على قوى التنافر بين الانوية المندمجة
	0,25	ب) تفضيل تفاعل الاندماج عن تفاعل الانشطار :

الطاقة المحررة لكل نيكليون في تفاعل الانشطار : $E_{lib/nucl} = \frac{167}{236} \approx 0,71 Mev$

$\frac{(E_{lib/nucl})_{fusion}}{(E_{lib/nucl})_{fission}} = \frac{3,53}{0,71} \approx 5$ و منه تفاعل الاندماج يحرر طاقة أكبر بـ 5 مرات من تفاعل الانشطار . 0,50 — 1,00

الجزء الثاني : (07 نقاط)

التمرين التجريبي : (07 نقاط)

التجربة الأولى :

1.1. حساب الحجم V_0 : $F = \frac{V}{V_0} \Rightarrow V_0 = \frac{V}{F} = \frac{500}{100}$; $V_0 = 5ml$

2.1. البروتوكول التجريبي : نأخذ بواسطة ماصة عيارية حجما قدره $V_0 = 5ml$ من المحلول التجاري ثم نسكبه في حوجلة عيارية سعتها $500ml$ بها كمية من الماء المقطر، و نكمل الحجم بالماء المقطر حتى الخط العياري مع الرج. 2×0,25 — 0,50

1.2. عبارة $x(t)$ بدلالة T , , R $P(t)$:

جدول التقدم:

معادلة التفاعل		$CaCO_3$ +	$2C_3H_6O_3$ =	CO_2 +	Ca^{2+} +	$2C_3H_5O_3^- + H_2O$	
الحالة	التقدم	كميات المادة $(m.mol)$					
ابتدائية	0	3	c_aV_a	0	0	0	بوفرة
انتقالية	$x(t)$	$3-x$	c_aV_a-2x	x	x	$2x$	
نهائية	x_f	$3-x_f$	$c_aV_a-2x_f$	x_f	x_f	$2x_f$	

0,50 — 1,00

من المعادلة العامة للغاز المثالي : $n_{CO_2}(t) = \frac{p.V}{R.T}$

من جدول التقدم : $n_{CO_2}(t) = x(t)$

$\Leftarrow$ $x(t) = \frac{V_{CO_2}}{R.T}.p(t)$ 0,25

2.2. حساب X_f و إثبات أنّ التفاعل تام:

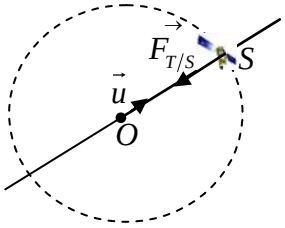
$X_f = \frac{V_{CO_2}}{R.T}.p_f$ حيث $p_f(CO_2) \approx 156hpa$ و $V_{CO_2} = V - V_a = 600-120$, $V_{CO_2} = 480ml$ 0,25

ومنه $X_f = \frac{480\times10^{-6}\times156\times10^{2}}{8,314\times298}$; $X_f \approx 3\times10^{-3}mol$ 2.50

حساب التقدم الأعظمي X_{max} :

$n_f(CaCO_3) = 3 - X_f = 3-3 = 0\ mmol$ ، نستنتج حالتين :إما $CaCO_3$ هو المتفاعل المحد وإما المزيج الابتدائي ستوكيومتري وفي كلتا الحالتين $x_{max} = 3\ mmol$ أي $X_f = x_{max}$ ومنه التفاعل تام .(يكفي أن نبين $n_f(CaCO_3) = 0mmol$ لنستنتج أن التفاعل تام) 0,50

		3.2 -. ايجاد بيانيا قيمة $t_{½}$:
		لدينا $p(t)=\frac{R.T}{V_{CO_2}}.x(t)$ ومن أجل $t=t_{½}$ نجد $p(t_{½})=\frac{R.T}{V_{CO_2}}.\frac{X_f}{2}$ أي $p(t_{½})=\frac{p_f}{2}$
	0.25	$p(t_{½})=78\ hpa$ بعد تحديد القيمة و الاسقاط نجد $t_{½}=15s$. (تقبل القيم بين $12s$ و $18s$)
	0.25	4.2- أثر عاملي التركيز و التسخين على المدة الزمنية اللازمة لإزالة الراسب:
		- عند استعمال المنظف التجاري المركز تزداد سرعة التفاعل لأن التركيز هو عامل حركي.
		- عند استعمال المنظف المسخن تزداد سرعة التفاعل لأن درجة الحرارة هي عامل حركي.
	0.50	كلا العاملان يساعدان في تقليص المدة الزمنية اللازمة لإزالة الراسب .
		التجربة الثانية :
		1- مخطط التركيب التجريبي للمعايرة :
		1←سحاحة تحتوي على محلول الصود $(Na^+_{(aq)}+OH^-_{(aq)})$
		2←حامل السحاحة 3← كاس بيشر به المحلول الممدد للمنظف التجاري
		4← مقياس الـ PH 5← مخلاط مغناطيسي 6←مسبار الـ PH - متر
	0,50	2- معادلة تفاعل المعايرة : $C_3H_6O_3+OH^-=C_3H_5O_3^-+H_2O$
		1.3. سبب إضافة الماء المقطر :
		- لغمر مسبار الـ PH - متر في المزيج وتجنب احتكاكه بالمخلاط
0,50	0,50	- لا يؤثر على حجم التكافؤ لان التكافؤ يتعلق بكميات المادة.
		2.3. حساب التركيز المولي C_a و استنتاج C_0 :
	0.25	من البيان نجد : $V_{BE}=14ml$
0.50	0.25	عند التكافؤ يكون : $C_a.V_a=C_b.V_{bE}$ ومنه
	0.50	$C_a=\frac{C_b.V_{bE}}{V_a}=\frac{2\times10^{-2}\times14}{5}$; $C_a=5,6\times10^{-2}mol.L^{-1}$
	0.50	$C_0=F.C_a=100\times0,056$; $C_0=5,6mol.L^{-1}$
		3.3. حساب كتلة حمض اللاكتيك المتواجدة في $1L$ من المنظّف التجاري، ثم استنتاج النسبة
	0.50	المئوية $P\%$: $m=C_0.V_a.M=5,6\times90\times1$; $m=504\,g$
2.50	0.50	$P=\frac{m}{m'}\times100=\frac{m}{\rho.V}\times100=\frac{504\times100}{1,13\times103}$; $P=44,6\%$

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
الجزء الأول: (13 نقطة)		
التمرين الأول: (06 نقاط)		
1.1 المرجع المناسب : المرجع المناسب لدراسة حركة هذا القمر هو المرجع الجيومركزي. نعتبره عطاليا لان مدة دراسة حركة القمر صغيرة أمام دور حركة الأرض حول الشمس تعريف المعلم: مبدؤه مركز الأرض ومحاوره الثلاث متعامدة ومتجهة نحو ثلاثة نجوم بعيدة نعتبرها ثابتة.	3×0,25	2,50
2.1. تمثيل كيفي لشعاع القوة في المرجع المختار. 	0,50	
3.1. التعبير عن شدة شعاع القوة: $F_{T/S} = G\frac{M_T.m}{r^2}$	0,25	
4.1. عبارة v^2 :		
بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة القمر (S) في المعلم العطالي: $\vec{F}_{T/S} = m\vec{a_G}$	0,25	
بالإسقاط على المحور الناظمي نجد: $\frac{G.M_T.m}{r^2} = m\frac{v^2}{r}$; $F_{T/S} = ma_n = m\frac{v^2}{r}$	0,50	
$v^2 = \frac{G.M_T}{r}$.....(1)	0,25	
1.2. ايجاد العبارة البيانية لمنحى الشكل1.		
البيان عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته الرياضية من الشكل : $v^2 = a\frac{1}{r}$	0,25	1,50
حيث a معامل التوجيه. $a = \frac{\Delta v^2}{\Delta(\frac{1}{r})} = \frac{4,8\times4\times10^6 - 0}{2,4\times2\times10^{-8} - 0} = 4\times10^{14} m^3\cdot s^{-2}$	0,25	
ومنه $v^2 = 4\times10^{14}\frac{1}{r}$.....(2)	0,25	
– استنتاج قيمة كتلة الأرض M_T .		
بالمطابقة بين (2) و (1) : $a = G.M_T = 4\times10^{14} m^3\cdot s^{-2}$	0,25	
ومنه: M_T □ $6\times10^{24} kg$	0,25	
2.2. عبارة الدور T القمر (S) بدلالة G , M_T , r : $T = \frac{2\pi r}{v} = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{G.M_T}}$	0,25	

2,00	0,25 0,25 0,50 0,25 0,25 0,25 0,25	1.3. استنتاج قيمة السرعة المدارية : $r = 42400km \quad ; \quad \frac{1}{r} \approx 2,4\times10^{-8} m^{-1}$ بالإسقاط على البيان: $v \approx 3,1\times10^{3} m/s$ 2.3. حساب الدور : $T = \frac{2\pi r}{v} = 85894s = 23,86h \approx 24h$ (تقبل طرق أخرى) 3.3. يمكن اعتبار ألكوم سات1 قمرا جيو مستقرا: التعليل : – يدور في مستوى خط الاستواء. – في نفس اتجاه دوران الأرض حول محورها. – دوره يساوي دور الأرض حول محورها $T \approx 24h$.
3,50	0,25 3×0,25 2×0,25 0,50 0,25 0,50 0,25 0,25	**التمرين الثاني: (07 نقاط):** 1.1. معادلة التفاعل الحادث : $HCOOC_2H_5(\ell) + H_2O(\ell) = HCOOH(\ell) + C_2H_5OH(\ell)$ 2.1. جدول تقدم التفاعل: 3.1. خاصيتا التحول : – تفاعل بطيء لان مدة انتهاء التحول كبيرة ($t_f \approx 70\min$) – تفاعل غير تام لان $X_f < X_{\max}$ ($X_f = 0,01mol$, $X_{\max} = 0,03mol$) 4.1. مردود التفاعل : $r = \frac{X_f}{X_{\max}} \times 100 \approx 33\%$ يمكن جعل هذا التفاعل شبه تام بـ نزع أحد النواتج (التقطير) (تقبل إجابات صحيحة أخرى) 5.1. التركيب المولي للمزيج عند التوازن : 6.1. حساب السرعة اللحظية للتفاعل في اللحظات : $t_2 = 30\min$ ، $t_1 = 10\min$ $v(t_1) = \left(\frac{dx}{dt}\right)_{t_1} = \frac{(5-2)\times10^{-3}}{(10-0)} = 3,0\times10^{-4} mol\cdot\min^{-1}$

معادلة التفاعل	$HCOOC_2H_5(\ell)$	$+ H_2O(\ell)$	$= HCOOH(\ell)$	$+ C_2H_5OH(\ell)$
الحالة الابتدائية	$0,03mol$	$0,03mol$	0	0
الحالة الانتقالية	$0,03 - x(t)$	$0,03 - x(t)$	$x(t)$	$x(t)$
الحالة النهائية	$0,03 - X_f$	$0,03 - X_f$	X_f	X_f

النوع الكيميائي	الاستر	الماء	الحمض	الكحول
كمية المادة(mol)	0,02	0,02	0,01	0,01

0,25

$$v(t_2)=\left(\frac{dx}{dt}\right)_{t_2}=\frac{(8,8-6,0)\times10^{-3}}{(30-0)}=9,3\times10^{-5}mol\cdot\min^{-1}$$

الاستنتاج: تناقص السرعة بسبب تناقص التراكيز المولية للمتفاعلات.

1.2. جدول تقدم التفاعل:

0,75

0,25

معادلة التفاعل	$HCOOH(aq)+H_2O(l)=HCOO^-(aq)+H_3O^+(aq)$			
الحالة الابتدائية	$0,01mol$	بوفرة	0	0
الحالة الانتقالية	$0,01-x(t)$		$x(t)$	$x(t)$
الحالة النهائية	$0,01-X_f$		X_f	X_f

2,25

2.2. حساب التركيز: $c_A=\frac{n}{V}=10^{-2}mol\cdot L^{-1}$

تبيان أن الحمض ضعيف:

0,75

نحسب τ_f: $\tau_f=\frac{x_f}{x_{\max}}$

من جدول التقدم : $x_{\max}=0.01mol$

$$\sigma_f=\lambda_{HCOO^-}\left[HCOO^-\right]_{éq}+\lambda_{H3O^+}\left[H_3O^+\right]_{éq}$$

$$X_f=\left(\frac{\sigma_f}{\lambda_{HCOO^-f}+\lambda_{H3O^+}}\right)V=1,2\times10^{-3}mol$$

$\tau_f=0,12=12\%$ ومنه الحمض ضعيف(تقبل اجابات صحيحة أخرى)

3.2. قيمة pH المحلول الحمضي الناتج:

0,25

$$\left[H_3O^+\right]_f=\frac{x_f}{V}=\frac{1,2\times10^{-3}}{1}=1,2\times10^{-3}mol\cdot L^{-1}$$

0,25

ومنه : $pH=-log\left[H_3O^+\right]_{éq}=2.9$

1,25

1.3. استنتاج قيمة pKa للثنائية المدروسة:

0,50

من أجل $(v_B=0)$: $pH-pK_a=-0,9$ ومنه: $pKa=2,9-(-0,9)=3.8$

2.3. التركيز المولي c_B:

0,25

من البيان: $pH=pK_a$; $pH-pK_a=0$: نقطة نصف التكافؤ $\frac{V_{Beq}}{2}=5mL$

0,25

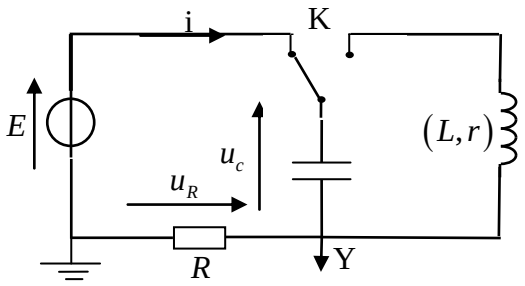
ومنه : $V_{Beq}=10mL$

0,25

عند نقطة التكافؤ: $c_B=\frac{c_A\cdot V_A}{V_B}=10^{-2}mol\cdot L^{-1}$; $n_A=n_B$

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي: (7 نقاط)



1- تمثيل أسهم التوترات و جهة التيار 0,25

-ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة $u_R(t)$. 0,25

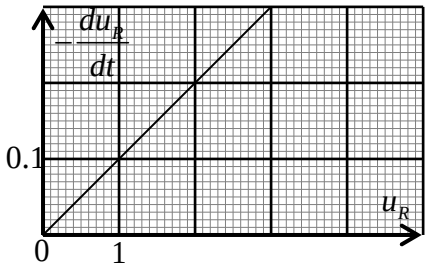
1.2. المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي الناقل الأومي $u_R(t)$.

بتطبيق قانون جمع التوترات:

$$u_R(t)+uc(t)=E \quad ; u_R(t)+\frac{q(t)}{C}=E$$ 0,50

$$\frac{du_R(t)}{dt}+\frac{1}{RC}u_R(t)=0.....(1)$$

2.2. البيان: $-\frac{du_R}{dt}=f(u_R)$. **3,00**



0,50

معادلة البيان : البيان عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته الرياضية:

$$-\frac{du_R(t)}{dt}=a.u_R(t)$$ 0,50

$a=\left(\frac{0.6-0.03}{6-0.30}\right)=0,1s^{-1}$ و منه $-\frac{du_R(t)}{dt}=0,1.u_R(t).....(2)$

3.2. استنتاج قيمة كل من E و C :

قيمة القوة المحركة الكهربائية للمولد E : $u_R(t)+uc(t)=E$ 0,50

من أجل اللحظة t=0 : $u_R(0)+uc(0)=E \quad ; \quad E=u_R(0)=6\text{V}$

سعة المكثفة:

بالمطابقة بين العلاقة (1) و (2):

$$a=\frac{1}{RC}=0.1\left(s^{-1}\right) \quad ; \quad C=\frac{1}{0.1\times10^4}=10^{-3}F=1mF$$ 0,50

4.2. حساب طاقة المكثفة في $t=25s$:

لما $t=25s$ فإن $u_R=0,5\,\Omega \quad ; \quad u_c=E-u_R=5,5\text{ V}$ 0,50

$$E_c=\frac{1}{2}Cu_c^2=\frac{1}{2}10^{-3}\times(5,5)^2=1,5.10^{-2}J$$

3,50	0,25 0,25	1.3. المعادلة التفاضلية لـ $i(t)$: $u_B + u_{R'} = E \;\; ; \;\; L\frac{di}{dt} + ri + R'i = E$ $\frac{di}{dt} + \frac{R'+r}{L} i = \frac{E}{L}$
	0,25 2×0,25	2.3. عبارة كل من الثابتين A و B : $\frac{di}{dt} = A.B.e^{-Bt} \;\; ; \;\; i(t) = A(1-e^{-B.t})$ بالتعويض نجد $A.e^{-B.t}(B - \frac{R'+r}{L}) + \frac{R'+r}{L} A = \frac{E}{L}$ و منه $A = \frac{E}{R'+r}$ و $B = \frac{R'+r}{L}$
	0,25 3×0,25	1.4. ارفاق كل منحنى بالمقاومة الموافقة مستعينا بعبارة I_0 : $I_0 = \frac{E}{R'+r}$ فكلما كانت R' أكبر كلما كانت I_0 أصغر (تغير عكسي بين I_0 و R') المنحنى (1) يوافق المقاومة $R' = 38\,\Omega$ المنحنى (2) يوافق المقاومة $R' = 18\,\Omega$ المنحنى (3) يوافق المقاومة $R' = 8\,\Omega$
	0,50	استنتاج قيمة r : باستعمال أحد المنحنيات و ليكن المنحنى (3) : $r = \frac{E}{I_0} - R' \;\; ; \;\; I_0 = \frac{E}{R'+r}$ حيث $R' = 8\Omega$ و منه $r = \frac{6}{0,6} - 8 = 2\,\Omega$
	0,75	2.4. قيمة الذاتية L باستغلال المنحنى (3) : $L = \tau(R'+r) \;\; ; \;\; \tau = \frac{L}{R'+r}$ من المنحنى (3) نجد $\tau = 0,1\,s$ $L = 0,1(8+2) = 1H$