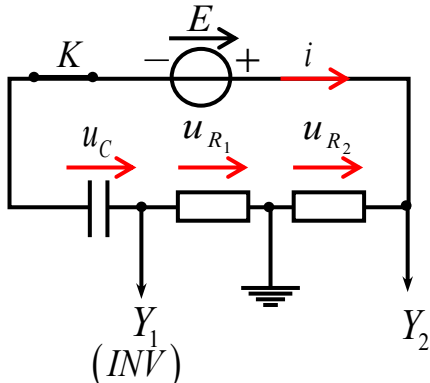
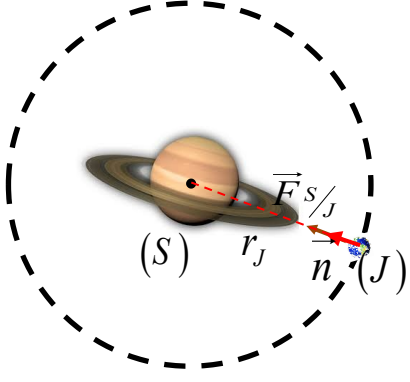
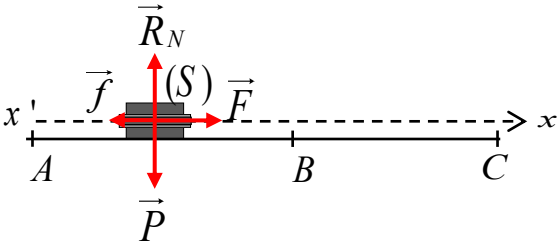


العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموعة	مجزأة	
0,25	0,25	التمرين الأول: (04 نقاط) 1. تحديد الظاهر التي تحدث في الدارة: شحن المكثفة.
0,5	2x0,25	2. رسم الدارة وتمثيل اتجاه التيار والتوترات: 
0,5	2x0,25	3. استخراج المعادلة التفاضلية لتطور التيار الكهربائي $i(t)$ في الدارة: بتطبيق قانون جمع التوترات: $u_C + u_{R_1} + u_{R_2} = E \Rightarrow \frac{1}{C} \cdot q + (R_1 + R_2) \cdot i = E$ $\frac{1}{C} \cdot \frac{dq}{dt} + (R_1 + R_2) \cdot \frac{di}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{1}{(R_1 + R_2) \cdot C} \cdot i = 0 \text{ منه:}$
0,5	0,25 0,25	4. إثبات أن عبارة $i(t)$ هي حل للمعادلة التفاضلية: $\frac{di}{dt} = -\frac{E}{(R_1 + R_2)^2 \cdot C} \cdot e^{-\frac{t}{(R_1 + R_2)C}} \text{ نجد: } i(t) \text{، نبد:$ بتعويض عبارة $i(t)$ و $\frac{di}{dt}$ في المعادلة التفاضلية، نجد: $-\frac{E}{(R_1 + R_2)^2 \cdot C} \cdot e^{-\frac{t}{(R_1 + R_2)C}} + \frac{1}{(R_1 + R_2) \cdot C} \cdot \frac{E}{(R_1 + R_2)} \cdot e^{-\frac{t}{(R_1 + R_2)C}} = 0 \Rightarrow 0 = 0$ منه عبارة $i(t)$ هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة.
1,25	2x0,25 3x0,25	5. استنتاج العبارات اللحظية $u_{R_1}(t)$ و $u_{R_2}(t)$: $u_{R_1}(t) = R_1 \cdot \frac{E}{(R_1 + R_2)} \cdot e^{-\frac{t}{(R_1 + R_2)C}} ; u_{R_2}(t) = R_2 \cdot \frac{E}{(R_1 + R_2)} \cdot e^{-\frac{t}{(R_1 + R_2)C}}$ عند $t = 0$: $u_{R_1}(0) = R_1 \cdot I_0 = 3 \cdot R_2 \cdot I_0 = 3 \cdot u_{R_2}(0) ; u_{R_2}(0) < u_{R_1}(0)$ منه: $u_{R_1}(t) \rightarrow (a) ; u_{R_2}(t) \rightarrow (b)$

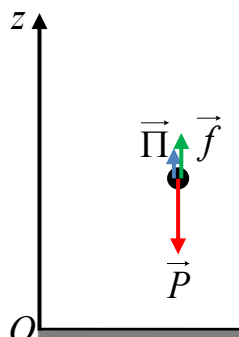
01	0,25	1. تحديد ثوابت الدارة: أ- القوة المحركة الكهربائية E: عند اللحظة $t = 0$: $u_{R_1}(0) + u_{R_2}(0) = E \Rightarrow E = 2 + 6 = 8V \Rightarrow E = 8V$
	0,25	ب- ثابت الزمن τ: لدينا: $u_{R_1}(\tau) = 0,37 \cdot u_{R_1}(0) = 0,37 \times 6 = 2,22V$ بالإسقاط على المنحنى (a): $\tau = 20ms$
	2x0,25	ج- قيمة كل من R_2 و R_1: من عبارة ثابت الزمن: $\tau = (R_1 + R_2) \cdot C \Rightarrow R_1 + R_2 = \frac{\tau}{C} = \frac{20 \times 10^{-3}}{100 \times 10^{-6}} = 200\Omega$ ولدينا: $R_2 + 3R_2 = 200\Omega \Rightarrow R_2 = 50\Omega \Rightarrow R_1 = 150\Omega$
0,25	0,25	التمرين الثاني: (04 نقاط) - الجزء الأول: 1. المرجع الزحلي المركزي: هو مرجع ساكن (أو حركته مستقيمة منتظمة)، مبدؤه O هو مركز زحل ومحاوره الثلاثة موجهة نحو ثلاثة نجوم ثابتة.
1,25	2x0,25 2x0,25 0,25	2. تبين أن حركة القمر منتظمة: - الجملة: القمر جانوس J. - المرجع: زحلي مركزي نعتبره غاليليا. - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\sum \vec{F}_{ext} = m_J \cdot \vec{a}_J \Rightarrow \vec{F}_{S/J} = m_J \cdot \vec{a}_J$ $\Rightarrow G \cdot \frac{m_J \cdot M_S}{r^2} \cdot \vec{n} = m_J \cdot \vec{a}_J$ $a_J = \frac{G \cdot M_S}{r^2}$ يأسقاط العبارة الشعاعية على المحور الناظمي: بما ان التسارع ثابت وناظمي، إذن فحركة القمر جانوس منتظمة. 
0,5	2x0,25	3. العلاقة بين v, r, M_S و G: من العلاقة السابقة: $\frac{v^2}{r} = \frac{G \cdot M_S}{r^2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{G \cdot M_S}{r}}$
01	0,25 2x0,25	1. أ- نص القانون الثالث لكيبلر: - نص القانون الثالث لكيبلر: يتناسب مربع الدور لمدار كوكب حول الشمس مع مكعب نصف قطر مداره. $\frac{T^2}{r^3} = C^{ste}$ - تأسيس العلاقة:

		نعلم أن: $T = \frac{2\pi r}{v} \Rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2 r^2}{v^2} = \frac{4\pi^2 r^2}{\frac{G \cdot M_s}{r}} = \frac{4\pi^2 r^3}{G \cdot M_s}$ وعليه: $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_s}$
	0,25	ب- استنتاج كتلة زحل: باستعمال العلاقة السابقة: $M_s = \frac{4\pi^2 r^3}{G \cdot T^2} = \frac{4 \times 3,14^2 \times (159 \times 10^6)^3}{6,67 \times 10^{-11} \times 64680^2} = 5,68 \times 10^{26} \text{ kg}$
0,75	3x0,25	- الجزء الثاني: 1. المعادلة الزمنية لحركة المسبار $y_p(t)$: يتحرك المسبار (S) بحركة مستقيمة منتظمة، وعليه: $\vec{a}_z = \vec{0}$ بإسقاط العبارة الشعاعية السابقة على محور الحركة (Oy): $a_z = 0 \rightarrow v_z = -v_1 \rightarrow z_s = -v_1 \cdot t + z_0$ من الشروط الابتدائية: $z_s = -10 \cdot t + 3000$
0,25	0,25	2. حساب الزمن الذي يستغرقه المسبار (P) للوصول إلى سطح القمر تيتان: من المعادلة الزمنية لحركة المسبار: $z_p = -10 \cdot t + 3000 = 0 \Rightarrow t = \frac{3000}{10} = 300s$
	3x0,25	التمرين الثالث: (06 نقاط) - أولا: 1. أ- تمثيل القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة الجسم (S): 
02	0,25	ب- تبين عبارة التسارع a: - الجملة: الجسم (S). - المرجع: سطحي أرضي نعتبره غاليليا. - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجسم (S): $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G \Rightarrow \vec{F} + \vec{P} + \vec{f} + \vec{R}_N = m \cdot \vec{a}_G$ بإسقاط العبارة الشعاعية على محور الحركة: $-f + F = m \cdot a_G \Rightarrow a_G = \frac{F - f}{m}$
	2x0,25 0,25	

	0,25	ج- كتابة المعادلة الزمنية للسرعة $v(t)$: بمكاملة عبارة التسارع والشروط الابتدائية: $v(t) = \frac{F-f}{m} \cdot t$
01	0,25	2. أ- كتابة المعادلة التفاضلية المميزة لحركة الجسم (S): من عبارة التسارع السابقة، ونعلم أن $F=0N$ على المسار BC، إذن: $\frac{dv}{dt} = -\frac{f}{m}$
	0,25	ب- إيجاد الثوابت β و γ: باشتقاق عبارة $v(t)$، نجد: $\frac{dv}{dt} = \beta$
	0,25 0,25	بالمطابقة بين عبارة $\frac{dv}{dt}$ والمعادلة التفاضلية: $\beta = -\frac{f}{m}$ من الشروط الابتدائية $t=t_B$، نجد أن: $v(t_B) = \gamma = v_B$
1,5	2x0,25	3. أ- التسارع في كل طور: - الطور الأول: $a_1 = \frac{2,5-0}{1-0} = 2,5 m.s^{-2}$ - الطور الثاني: $a_2 = \frac{0-2,5}{1,4-1} = -6,25 m.s^{-2}$
	2x0,25	ب- طول المسار AC: المسافة المقطوعة تمثل مساحة المثلثين. $d = d_1 + d_2 = \frac{2,5 \times 1}{2} + \frac{2,5 \times 0,4}{2} = 1,75 m$
	2x0,25	ج- طبيعة حركة الجسم (S) في كل طور: - الطور الأول: حركة مستقيمة متسارعة بانتظام (مسار مستقيم، $a_1 = C^{ste}$ و $a_1 \cdot v > 0$) - الطور الثاني: حركة مستقيمة متباطئة بانتظام (مسار مستقيم، $a_2 = C^{ste}$ و $a_2 \cdot v < 0$)
0,5	2x0,25	4. حساب قيمة شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ وقوة الجر $\vec{F}$: * حساب قيمة شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$: $f = -m \times a_2 = -0,4 \times (-6,25) = 2,5 N$ * حساب قيمة شدة الجر $\vec{F}$: $F = m \times a_1 + f = 0,4 \times 2,5 + 2,5 = 3,5 N$
0,75	2x0,25 0,25	- ثانيا: 1. استخراج عبارة السرعة v_D: بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (جسم (S)) بين الموضعين C و D: $Ec_C^0 + W_{CD}(\vec{P}) = Ec_D \Rightarrow m.g.CD.\sin(\alpha) = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_D^2$ منه: $v_D = \sqrt{2.g.CD.\sin(\alpha)}$
	0,25	2. حساب قيمة السرعة v_D: تطبيق عددي: $v_D = \sqrt{2 \times 10 \times CD \times \sin(30^\circ)} = 3,16 m.s^{-1}$

0,25	0,25	التمرين التجريبي: (06 نقاط) - الجزء الأول: 1. معادلة التفاعل: $C_3H_6O_3(aq) + H_2O(l) = C_3H_5O_3^-(aq) + H_3O^+(aq)$																																											
0,25	0,25	2. جدول تقدم التفاعل: <table><tr><th colspan="2">معادلة التفاعل</th><th>$C_3H_6O_3$</th><th>+</th><th>H_2O</th><th>=</th><th>$C_3H_5O_3^-$</th><th>+</th><th>H_3O^+</th></tr><tr><th>الحالة</th><th>التقدم</th><th>$n(C_3H_6O_3)$</th><td></td><th>$n(H_2O)$</th><td></td><th>$n(C_3H_5O_3^-)$</th><td></td><th>$n(H_3O^+)$</th></tr><tr><td>ابتدائية</td><td>0</td><td>$n = C \cdot V$</td><td rowspan="3">بوفرة</td><td></td><td></td><td>0</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td>وسطية</td><td>x</td><td>$n - x$</td><td></td><td></td><td>x</td><td></td><td>x</td></tr><tr><td>نهائية</td><td>x_f</td><td>$n - x_f$</td><td></td><td></td><td>x_f</td><td></td><td>x_f</td></tr></table>	معادلة التفاعل		$C_3H_6O_3$	+	H_2O	=	$C_3H_5O_3^-$	+	H_3O^+	الحالة	التقدم	$n(C_3H_6O_3)$		$n(H_2O)$		$n(C_3H_5O_3^-)$		$n(H_3O^+)$	ابتدائية	0	$n = C \cdot V$	بوفرة			0		0	وسطية	x	$n - x$			x		x	نهائية	x_f	$n - x_f$			x_f		x_f
معادلة التفاعل		$C_3H_6O_3$	+	H_2O	=	$C_3H_5O_3^-$	+	H_3O^+																																					
الحالة	التقدم	$n(C_3H_6O_3)$		$n(H_2O)$		$n(C_3H_5O_3^-)$		$n(H_3O^+)$																																					
ابتدائية	0	$n = C \cdot V$	بوفرة			0		0																																					
وسطية	x	$n - x$				x		x																																					
نهائية	x_f	$n - x_f$				x_f		x_f																																					
0,5	2x0,25	3. عبارة الناقلية النوعية σ_{eq} : حسب قانون كولروش: $\sigma_{eq} = \lambda_{H_3O^+} \cdot [H_3O^+]_{eq} + \lambda_{C_3H_5O_3^-} \cdot [C_3H_5O_3^-]_{eq} \Rightarrow \sigma_{eq} = (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{C_3H_5O_3^-}) \cdot \frac{x_{eq}}{V}$																																											
0,75	0,25 0,25 0,25	4. حساب τ_f : $\tau_f = \frac{x_{eq}}{x_{max}} = \frac{\frac{\sigma_{eq} \cdot V}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{C_3H_5O_3^-}}}{C \cdot V} = \frac{\sigma_{eq}}{C \cdot (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{C_3H_5O_3^-})}$ نعلم أن: $\tau_f = \frac{17,9}{2 \cdot (35 + 4)} = 0,229$ بالتطبيق العددي: بما أن τ_f ، إذا التفاعل غير تام، والحمض $C_3H_6O_3$ ضعيف.																																											
1,5	0,25	5. أ- معادلة تفاعل المعايرة: $C_3H_6O_3(aq) + OH^-(aq) = C_3H_5O_3^-(aq) + H_2O(l)$																																											
	2x0,25	ب- استنتاج التركيز المولي C' : عند نقطة التكافؤ: $C' \cdot V_A = C_B \cdot V_{B,E} \Rightarrow C' = \frac{C_B \cdot V_{B,E}}{V_A} = \frac{5 \times 10^{-2} \times 12}{20} = 3 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$																																											
	0,25 0,25 0,25	ج- تحديد جودة الحليب: * حساب كتلة الحمض الموجودة في 1 لتر من الحليب (التركيز الكتلي): $C_m = C' \times M = 3 \times 10^{-2} \times 90 = 2,7 \text{ g.L}^{-1}$ * حساب درجة دورنيك: $27D^\circ$: $\left. \begin{array}{l} 1D^\circ \rightarrow 0,1 \text{ g.L}^{-1} \\ x D^\circ \rightarrow 2,7 \text{ g.L}^{-1} \end{array} \right\} \Rightarrow x = \frac{2,7}{0,1} = 27D^\circ$ بما أن $x > 18D^\circ$ ، إذن الحليب ليس طري (فاسد وغير قابل للاستهلاك).																																											

		- الجزء الثاني:								
		1. انشاء جدول تقدم التفاعل:								
0,25	0,25	CaCO ₃ + 2 HA = CO ₂ + Ca ²⁺ + 2 A ⁻ + H ₂ O						بوفرة		
		معادلة التفاعل	التقدم	n(CaCO ₃)	n(HA)	n(CO ₂)	n(Ca ²⁺)		n(A ⁻)	n(H ₂ O)
		الحالة								
		ابتدائية	0	$n'_0 = \frac{m_0}{M}$	$n_0 = C_A \cdot V'$	0	0		0	
		وسطية	x	$n'_0 - x$	$n_0 - x$	x	x	2x		
		نهائية	x _f	$n'_0 - x_f$	$n_0 - x_f$	x _f	x _f	2x _f		
		2. أ- تعريف السرعة الحجمية للتفاعل وإثبات عبارتها:								
1,5	0,25	*تعريف السرعة الحجمية للتفاعل : سرعة التفاعل في وحدة الحجم $v_{vol} = \frac{1}{V'} \cdot \frac{dx}{dt}$ *إثبات العبارة : من جدول تقدم التفاعل:								
	2x0,25	$n_t(HA) = n_0 - 2x \rightarrow \frac{dn_t(HA)}{dt} = -2 \cdot \frac{dx}{dt} \rightarrow \frac{dx}{dt} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{dn_t(HA)}{dt}$ منه: $v_{vol} = -\frac{1}{2V'} \cdot \frac{dn_t(HA)}{dt}$								
		ب- حساب حجم المحلول الحمضي V' وتركيزه المولي C _A : *حساب حجم المحلول الحمضي V': من العلاقة السابقة:								
	2x0,25	$V' = -\frac{1}{2v_{vol}} \cdot \frac{dn_t(HA)}{dt} = -\frac{1}{2 \times 0,25} \times \frac{0-10}{100-0} = 0,2 L$ *حساب التركيز المولي C _A :								
	0,25	نعلم أن: $C_A = \frac{n_0(HA)}{V'} = \frac{10}{0,2} = 50 mmol.L^{-1}$								
		3. أ- تعريف زمن نصف التفاعل t _{1/2} :								
01	0,25	الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف تقدمه النهائي $x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$								
	0,25	ب- استخراج قيمة التقدم الأعظمي x _{max} : عند t _{1/2} = 70s : n _t (HA) = 5 mmol من جدول تقدم التفاعل:								
	2x0,25	$n_t(HA) = n_0 - 2 \cdot \frac{x_{max}}{2} \Rightarrow x_{max} = n_0 - n_{t_{1/2}}(HA) = 10 - 5 = 5 mmol$								

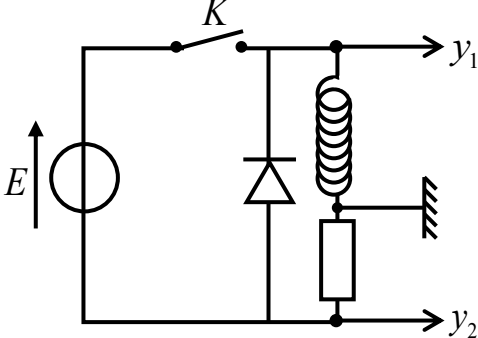
العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموعة	مجزأة	
0,75	0,75	التمرين الأول: (04 نقاط) 1. تمثيل القوى المؤثرة على الكرة: 
		2. أ- تبيان المعادلة التفاضلية لسرعة الكرة: - الجملة: الكرة. - المرجع: سطحي أرضي نعتبره غاليليا. - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الكرة: $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{f} + \vec{\Pi} = m \cdot \vec{a}$ بإسقاط العبارة الشعاعية على محور الحركة: $-P + f + \Pi = m \cdot a \Rightarrow -m \cdot g + \frac{1}{4} \cdot \rho_{air} \cdot S \cdot v_z^2 + \Pi = m \cdot \frac{dv_z}{dt}$ منه: $\frac{dv_z}{dt} - \frac{\rho_{air} \cdot S}{4 \cdot m} \cdot v_z^2 = \frac{\Pi}{m} - g$ ب- استنتاج عبارة السرعة الحدية v_{lim}: في النظام الدائم $v_z = v_{lim}$ و $\frac{dv_z}{dt} = 0$ منه: $v_{lim} = \sqrt{\frac{4 \cdot (m \cdot g - \Pi)}{\rho_{air} \cdot S}}$
2,00	0,25	3. أ- تبيان أن دافعة أرخميدس $\vec{\Pi}$ مهمة: حساب التسارع الابتدائي: $a_0 = \left. \frac{dv}{dt} \right _{t=0} = \frac{0 - (-28)}{2,8 - 0} = 10 m \cdot s^{-2}$ بما أن $a_0 = g$، إذن دافعة أرخميدس مهمة.
	2x0,25	ب- تحديد قيمة السرعة الحدية v_{lim} لكل من الكرتين B_1 و B_2 مع تحديد المنحنيات الموافقة لها: من بيان الشكل 2: $v_{lim1}(B_1) = 22,4 m \cdot s^{-2}$ $v_{lim2}(B_2) = 31,5 m \cdot s^{-2}$
	0,25	ج- تحديد المنحنيات واستخراج سلم رسم المنحنى: بما أن $v_{lim1} < v_{lim2}$، إذن: $(\beta) \rightarrow (B_2)$; $(\alpha) \rightarrow (B_1)$

	2x0,25	- محور الفواصل: $1cm \rightarrow v^2$ $5cm \rightarrow v_{lim2}^2 \Rightarrow v^2 \approx 200 m^2.s^{-2} \rightarrow 1cm \rightarrow 200 m^2.s^{-2}$ - محور الترتيب: $1cm \rightarrow y$ $5cm \rightarrow a_0 \Rightarrow y \approx 2 m.s^{-2} \rightarrow 1cm \rightarrow 2 m.s^{-2}$
	2x0,25	د- حساب مساحة المقطع الاستوائي S لكل من الكرتين B_1 و B_2: يمثل معامل توجيه المنحنيات في الشكل 3: $a' = -\frac{\rho_{air} \cdot S}{4.m}$ - الكرة B_1: $S_1 = -\frac{4.m_1.a'}{\rho_{air}} = -\frac{4 \times 20 \times 10^{-3} \times (-0,04)}{1,3} = 2,4 \times 10^{-3} m^2$ - الكرة B_2: $S_2 = -\frac{4.m_2.a''}{\rho_{air}} = -\frac{4 \times 160 \times 10^{-3} \times (-0,01)}{1,3} = 5 \times 10^{-3} m^2$
0,25	0,25	4. تحديد أثر الكتلة وأبعاد الجسم على سرعته أثناء السقوط في الهواء: حسب النتائج المتحصل عليها: سرعة الأجسام الساقطة في الهواء تتعلق بكتلتها وشكلها.
0,50	0,50	التمرين الأول: (04 نقاط) 1. تبيان المعادلة التفاضلية بدلالة شحنة المكثفة: بتطبيق قانون جمع التوترات: $u_C + u_{R_1} + u_{R_2} = E \Rightarrow \frac{1}{C} \cdot q + (R_1 + R_2) \cdot \frac{dq}{dt} = E$ منه: $\frac{dq}{dt} + \frac{1}{(R_1 + R_2) \cdot C} \cdot q = \frac{E}{R_1 + R_2}$
	2x0,25 2x0,25	2. أ- استخراج العبارات اللحظية $u_1(t)$ و $u_2(t)$: نعلم أن: $\begin{cases} u_1(t) = u_{R_1}(t) = R_1 \cdot \frac{dq(t)}{dt} \\ u_2(t) = u_C(t) + u_{R_2}(t) = \frac{q(t)}{C} + R_2 \cdot \frac{dq(t)}{dt} \end{cases}$ منه: $\begin{cases} u_1(t) = R_1 \cdot \frac{E}{R_1 + R_2} \cdot e^{-\frac{t}{(R_1 + R_2) \cdot C}} \\ u_2(t) = E + \left(R_2 \cdot \frac{E}{R_1 + R_2} - E \right) \cdot e^{-\frac{t}{(R_1 + R_2) \cdot C}} \end{cases}$
	2x0,25 0,25	ب- ارفاق الشكل المناسب بوضع البادئة: من الشروط الابتدائية والنهائية: $t = 0 \begin{cases} u_1(0) = R_1 \cdot \frac{E}{R_1 + R_2} \\ u_2(0) = R_2 \cdot \frac{E}{R_1 + R_2} \end{cases} ; \quad t = \infty \begin{cases} u_1(\infty) = 0 \\ u_2(\infty) = E \end{cases}$ وعليه: (1) → (6) ; (2) → (5)

	0,25	ج- تحديد المنحنيات: اعتمادا على الشروط السابقة: $(a) \rightarrow u_2$; $(b) \rightarrow u_1$																																			
	0,25	3. أ- تبين أن $R_1 = R_2$: اعتمادا على الشكل 6 والشرط الابتدائي: $u_1(0) = u_2(0) \Rightarrow R_1 \cdot \frac{E}{R_1 + R_2} = R_2 \cdot \frac{E}{R_1 + R_2} \Rightarrow R_1 = R_2$																																			
	0,25	ب- حساب سعة المكثفة C : من المنحنى (b) : $\tau = 1s$ $u_1(\tau) = 0,37 \times 5 = 1,85V$ لدينا:																																			
	0,25	$\tau = (R_1 + R_2).C \Rightarrow C = \frac{\tau}{R_1 + R_2} = \frac{1}{20 \times 10^3} = 5 \times 10^{-5} F$																																			
	0,25	ج- تحديد قيمة ثابت الزمن τ' : اعتمادا على المماس: $\tau' = 2s$																																			
	0,25	د- استنتاج قيمة R_3 : $\tau' = (R_1 + R_2 + R_3).C \Rightarrow R_3 = \frac{\tau'}{C} - (R_1 + R_2) = 20 \times 10^3 \Omega$																																			
	0,25	4. تفسير الاختلاف: حسب النتائج السابقة: $\Delta t_1 = 5\tau < \Delta t_2 = 5\tau'$																																			
	0,25	الاختلاف راجع لاختلاف قيمة المقاومة الكلية في دارتي الشحن والتفريغ.																																			
		التمرين الثالث: (06 نقاط) - الجزء الأول: 1. استنتاج المتفاعل المحد: بما أن قطعة الصوديوم متواجدة في نهاية التجربة، إذن فالكحول $C_nH_{2n+2}O$ هو المتفاعل المحد.																																			
	0,25	2. انشاء جدول تقدم التفاعل: <table><tr><th colspan="2">معادلة التفاعل</th><th colspan="5">$2C_nH_{2n+2}O + 2Na = 2C_nH_{2n+1}O^- + 2Na^+ + H_2$</th></tr><tr><th>الحالة</th><th>التقدم</th><th>$n(C_nH_{2n+2}O)$</th><th>$n(Na)$</th><th>$n(C_nH_{2n+1}O^-)$</th><th>$n(Na^+)$</th><th>$n(H_2)$</th></tr><tr><td>ابتدائية</td><td>0</td><td>n_2</td><td>n_1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>وسطية</td><td>x</td><td>$n_2 - 2x$</td><td>$n_1 - 2x$</td><td>$2x$</td><td>$2x$</td><td>x</td></tr><tr><td>نهائية</td><td>x_f</td><td>$n_2 - 2x_f$</td><td>$n_1 - 2x_f$</td><td>$2x_f$</td><td>$2x_f$</td><td>x_f</td></tr></table>	معادلة التفاعل		$2C_nH_{2n+2}O + 2Na = 2C_nH_{2n+1}O^- + 2Na^+ + H_2$					الحالة	التقدم	$n(C_nH_{2n+2}O)$	$n(Na)$	$n(C_nH_{2n+1}O^-)$	$n(Na^+)$	$n(H_2)$	ابتدائية	0	n_2	n_1	0	0	0	وسطية	x	$n_2 - 2x$	$n_1 - 2x$	$2x$	$2x$	x	نهائية	x_f	$n_2 - 2x_f$	$n_1 - 2x_f$	$2x_f$	$2x_f$	x_f
معادلة التفاعل		$2C_nH_{2n+2}O + 2Na = 2C_nH_{2n+1}O^- + 2Na^+ + H_2$																																			
الحالة	التقدم	$n(C_nH_{2n+2}O)$	$n(Na)$	$n(C_nH_{2n+1}O^-)$	$n(Na^+)$	$n(H_2)$																															
ابتدائية	0	n_2	n_1	0	0	0																															
وسطية	x	$n_2 - 2x$	$n_1 - 2x$	$2x$	$2x$	x																															
نهائية	x_f	$n_2 - 2x_f$	$n_1 - 2x_f$	$2x_f$	$2x_f$	x_f																															
	0,25	3. استخراج عبارة كمية المادة $n_t(H_2)$: من جدول تقدم التفاعل: $n_t(H_2) = x$																																			

0,75	0,25	4. استنتاج قيمة التقدم الأعظمي $x_{\max}$ والكتلة المولية للكحول: *قيمة التقدم الأعظمي $x_{\max}$ من البيان $x_{\max} = 50 \text{ mmol}$ *الكتلة المولية للكحول: بما أن الكحول متفاعل محد، إذن: $n_f (C_n H_{2n+2} O) = \frac{m_2}{M} - 2x_{\max} = 0 \Rightarrow M = \frac{m_2}{2x_{\max}} = \frac{7,4}{100 \times 10^{-3}} = 74 \text{ g.mol}^{-1}$
0,50	2x0,25	5. تحديد الصيغة المجملة للكحول: نعلم ان: $M (C_n H_{2n+2} O) = 14n + 18 = 74 \Rightarrow n = 4$ وعليه: $C_4 H_{10} O$
1,25	0,25	6. أ- عبارة سرعة التفاعل: $v = \frac{dx}{dt}$ تغير تقدم التفاعل في وحدة الزمن.
	0,25	ب- حساب سرعة التفاعل وسرعة اختفاء الكحول عند $t = 2 \text{ min}$: $v = \frac{dx}{dt} \Big _{t=2 \text{ min}} = \frac{50 - 36,66}{3 - 1} = 6,67 \text{ mmol.min}^{-1}$ *سرعة التفاعل:
	2x0,25	*سرعة اختفاء الكحول: $v (C_n H_{2n+2} O) = 2v = 2 \times 6,67 = 13,34 \text{ mmol.min}^{-1}$
0,50	2x0,25	7. تحديد زمن نصف التفاعل: عند $t = t_{1/2}$: $n_{t_{1/2}} (H_2) = x_{t_{1/2}} = \frac{x_{\max}}{2} = 25 \text{ mmol}$ بالإسقاط على المنحنى البياني، نجد: $t_{1/2} = 0,7 \text{ min}$
0,25	0,25	- الجزء الثاني: 1. كتابة معادلة تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الماء: $C_n H_{2n+1} COOH (aq) + H_2 O (l) = C_n H_{2n+1} COO^- (aq) + H_3 O^+ (aq)$
1,00	3x0,25	2. إيجاد عبارة τ_f بدلالة pH و C مع تبيان أن التفاعل المدروس غير تام: *إيجاد عبارة τ_f: نعلم أن: $\tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}}$ من جدول تقدم التفاعل لدينا: $\tau_f = \frac{[H_3 O^+]_f V}{C V} = \frac{10^{-pH}}{C}$ $\left. \begin{array}{l} x_{\max} = C V \\ x_f = [H_3 O^+]_f V \end{array} \right\} \Rightarrow \tau_f = \frac{[H_3 O^+]_f V}{C V} = \frac{10^{-pH}}{C}$ *تبيان أن التفاعل المدروس غير تام: $\tau_f = \frac{10^{-2,44}}{0,1} = 3,6 \times 10^{-2}$ بما أن $\tau_f < 1$ إذن التفاعل المدروس غير تام.
	0,25	

1,25	3x0,25	3. استنتاج قيمة ثابت الحموضة K_a للثنائية $(RCOOH / RCOO^-)$: *قيمة ثابت الحموضة K_a: نعلم أن: $K_a = \frac{[C_n H_{2n+1} COO^-]_{eq} \cdot [H_3O^+]_{eq}}{[C_n H_{2n+1} COOH]_{eq}} = \frac{\tau_f^2 \cdot C}{1 - \tau_f} = \frac{(3,6 \times 10^{-2})^2 \times 0,1}{1 - 3,6 \times 10^{-2}} = 1,34 \times 10^{-5}$ *صيغة الحمض المستعمل: لدينا: $pK_a = -\log(K_a) = -\log(1,34 \times 10^{-5}) = 3,87$ منه الحمض المستعمل هو: $CH_3CHOHCOOH$
0,25	0,25	التمرين التجريبي: (06 نقاط) - غلق القاطعة: 1. تفسير الظاهرة الملاحظة: التحريض الكهرومغناطيسي مما يؤدي إلى تأخير نشأة التيار الكهربائي في الدارة.
1,00	2x0,25	2. أ- تحديد المنحنيات: $u_b \rightarrow (a)$; $-u_b \rightarrow (b)$ عند غلق القاطعة، ينشأ التيار مع مرور الزمن مما يؤدي إلى تزايد في التوتر بين طرفي الناقل الأومي u_R، وحسب قانون جمع التوترات، التوتر بين طرفي الوشيعة u_b يتناقص. ب- تحديد المشكلة الموجودة في التجربة: حسب ربط راسم الاهتزاز، المدخل Y_2 مربوط من جهة الكمون المنخفض للمولد، وعليه التوتر بين طرفي الناقل الأومي يظهر على الشاشة معكوس، ومن أجل تصحيحه يجب الضغط على زر (INV) للمدخل Y_2.
0,50	2x0,25	3. استخراج المعادلة التفاضلية بدلالة i: بتطبيق قانون جمع التوترات: $u_b + u_R = E \Rightarrow L \cdot \frac{di}{dt} + (R + r) \cdot i = E \Rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{R + r}{L} \cdot i = \frac{E}{L}$
		4. إيجاد عبارة A و α: لدينا: $i(t) = A + B e^{-\frac{t}{\alpha}} \rightarrow \frac{di}{dt} = -\frac{B}{\alpha} \cdot e^{-\frac{t}{\alpha}}$

0,75	2x0,25 0,25	بتعويض عبارة $i(t)$ و $\frac{di}{dt}$ في المعادلة التفاضلية السابقة، نجد: $\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L} \cdot \left(A + B e^{-\frac{t}{\alpha}} \right) = \frac{E}{L} \Rightarrow B e^{-\frac{t}{\alpha}} \cdot \left(-\frac{1}{\alpha} + \frac{R+r}{L} \right) + \frac{(R+r) \cdot A - E}{L} = 0$ منه: $\alpha = \frac{L}{R+r}$; $A = \frac{E}{R+r}$
1,25	0,25 2x0,25 2x0,25	5. استنتاج قيم E، r و L: *قيمة E: $E = 12V$ *قيمة r: $\left. \begin{array}{l} r.I_0 = 1,6V \\ R.I_0 = 10,4V \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{r.I_0}{R.I_0} = \frac{1,6}{10,4} \Rightarrow r = 8\Omega$ *قيمة L: $u_R(\tau) = -0,63 \times 10,4 = -6,55V$ بالإسقاط على المنحنى (b): $\tau = 10ms \rightarrow L = \tau \cdot (R+r) = 10 \times 60 = 600mH$
0,25	0,25	- فتح القاطعة: 1. توضيح: حدوث شرارة كهربائية
0,25	0,25	2. تحديد حل المشكلة تجريبيا: يجب توصيل صمام ثنائي. 
	0,25 0,25	3. أ- إيجاد التوافق بين $i(t)$ والمنحنى البياني: - العبارة البيانية: $\ln(i) = at + b$ - العبارة النظرية: $i = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} \Rightarrow \ln i = -\frac{1}{\tau} \cdot t + \ln I_0$ لدينا: $a = -\frac{1}{\tau}$; $b = \ln I_0$ نجد أن:

1,75	2x0,25	ب- تحديد قيمة كل من τ و I_0: $\begin{cases} -\frac{1}{\tau} = -0,1 \\ \ln I_0 = -1,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \tau = 10ms \\ I_0 = 0,2A \end{cases}$ اعتمادا على إجابة السؤال السابق:
	0,25	ج- حساب قيمة الطاقة المخزنة في الوشيعية: نعلم أنه عند لحظة فتح القاطعة: $i = I_0$ منه: $E_{\max} = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I_0^2 = \frac{0,6 \times 0,2^2}{2} = 0,012J$
	2x0,25	د- حساب قيمة الطاقة عند $t = 80ms$: عند اللحظة $t = 80ms$: $\ln i = -9,6 \Rightarrow i = e^{-9,6} = 6,77 \times 10^{-5} A$ منه: $E_m(t) = \frac{1}{2} \cdot L \cdot i_t^2 = \frac{0,6 \times (6,77 \times 10^{-5})^2}{2} = 1,37 \times 10^{-9} J$