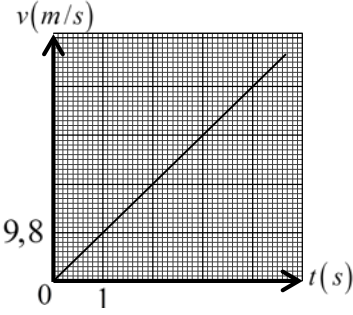
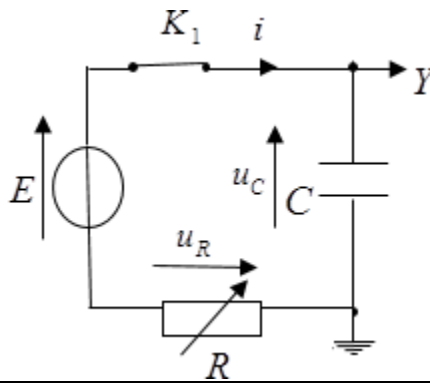
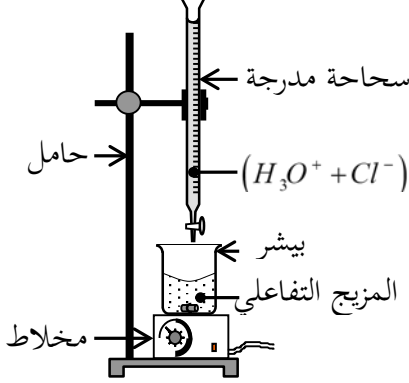


العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموعة	مجزأة	
0,5	0,5	التمرين الأول: (06 نقاط)
		1. تعريف السقوط الحر: نقول عن جسم صلب أنه يسقط سقوطا حرا إذا خضع لثقله فقط (تُهمل دافعة أرخميدس والاحتكاك مع الهواء).
0,75	0,25	2. 1.2. المرجع المناسب: (أ) المرجع السطحي الأرضي.
	0,25	2.2. نعم يمكن اعتبار المرجع المختار عطاليا
	0,25	التعليل: لأن مدة الدراسة صغيرة جدا أمام دور الأرض.
	0,25	3. 1.3. القوى الخارجية: - الثقل.
2,75	0,25	2.3. نص القانون الثاني لنيوتن: " في معلم عطالي، المجموع الشعاعي للقوى الخارجية المطبقة على جملة مادية يساوي جداء كتلتها في شعاع تسارع مركز عطالتها." $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G$
	0,25	3.3. المعادلة التفاضلية التي تحققها سرعة مركز عطالة الجملة في كل لحظة t: $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G$ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\vec{P} = m \cdot \vec{a}_G$ بالإسقاط وفق محور الحركة نجد $mg = ma_G$ ومنه $\frac{dv}{dt} = g$
	0,25	4.3. - تحديد طبيعة الحركة: المسار مستقيم والتسارع ثابت موجب، الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام
	0,25	- المعادلة الزمنية للسرعة: $v(t) = at + v_0$ من الشروط الابتدائية $v_0 = 0$ ومنه: $v(t) = at = 9,8t$

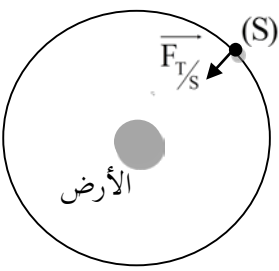
العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموعة	مجزأة	
2	0,5	4. 1.4. منحنى تطور سرعة الكرية $v = f(t)$: 
	0,25 0,25	2.4. إيجاد ارتفاع الجسر عن سطح الأرض بيانيا: يمثل مساحة الجزء المحصورة بين المستقيمين $t = 0$ و $t = 4,67s$ ومخطط السرعة $h = \frac{4,67 \times 45,766}{2}$ $v = f(t)$ ومنه: $h = 106,86m \approx 107m$
	0,5	3.4. المعادلة الزمنية للحركة: $z = \frac{1}{2}gt^2$
	0,25 0,25	4.4. التأكد من قيمة h حسابيا: عند $t = 4,67s$: $h = \frac{1}{2} \times 9,8 \times (4,67)^2$ $h = 106,86 \approx 107m$
5,5	0,25 × 4	التمرين الثاني: (07 نقاط) 1. شحن المكثفة 1.1. رسم الدارة وتوضيح كيفية ربط راسم الاهتزاز 
	0,25 0,25 0,25	2.1. المعادلة التفاضلية يحققها u_C: $E = u_C + u_R$ $E = u_C + Ri$ $E = u_C + RC \frac{du_C}{dt}$ $\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC}u_C = \frac{E}{RC}$

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموعة	مجزأة	
		3.1. إيجاد عبارة كل من الثابتين A و B : نعوض عبارة $u_C(t)$ و $\frac{du_C}{dt}$ في المعادلة التفاضلية فنجد: $\frac{du_C}{dt} = \frac{A}{B} e^{-\frac{t}{B}}$ $Ae^{-\frac{t}{B}} \left(\frac{1}{B} - \frac{1}{RC} \right) + \frac{A}{RC} = \frac{E}{RC}$ $\frac{A}{RC} = \frac{E}{RC} \Rightarrow A = E$ $\frac{1}{B} - \frac{1}{RC} = 0 \Rightarrow B = RC$
	0,25	4.1. يمثل الثابت B ثابت الزمن. مدلوله الفيزيائي: هو الزمن اللازم لبلوغ التوتر بين طرفي المكثفة 63% من قيمته الأعظمية أثناء الشحن.
	0,25	
	0,25	
	0,25	
	0,25	5.1. وحدة الثابت B : باستعمال التحليل البعدي $[\tau] = [R] \cdot [C]$ $[\tau] = \frac{[U]}{[I]} \cdot \frac{[T] \cdot [I]}{[U]} = [T]$ فهو متجانس مع الزمن وحدته الثانية (s).
	0,25	
	0,25	6.1. إيجاد قيمة τ ثابت الزمن مع تحديد الطريقة المستعملة من البيان قيمة τ تمثل فاصلة النقطة التي ترتيبها $u_C(\tau) = 0,63E = 3,15V$ ومنه $\tau = 200 ms$ أو: يمكن استعمال طريقة المماس.
	0,25	
	0,25	7.1. حساب قيمة C سعة المكثفة: $C = \frac{\tau}{R} = \frac{200 \times 10^{-3}}{100}$ $C = 2 \times 10^{-3} F = 2000 \mu F$ - استنتاج الطاقة المخزنة في المكثفة عند نهاية الشحن: $E_C = \frac{1}{2} C \cdot E^2$ $E_C = 25 \times 10^{-3} J$
	0,25	
	0,25	
	0,25	
	0,25	8.1. يتم شحن المكثفة بالدارة السابقة بشكل أسرع بالخفض من قيمة R.

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموعة	مجزأة	
1,5	0,25	2. تفريغ المكثفة 1.2 1.1.2. أثناء التفريغ، تتناقص الطاقة المخزنة في المكثفة حيث تستهلك في الناقل الأومي على شكل حرارة بفعل جول.
	0,5	2.1.2. العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في المكثفة: $E_C(t) = \frac{1}{2} C u_C^2(t) = \frac{1}{2} C E^2 e^{-\frac{2t}{\tau'}} = \frac{1}{2} C E^2 e^{-\frac{t}{\tau'/2}}$
	0,25	3.1.2. قيمة τ' : من البيان $\frac{\tau'}{2} = 0,4s$ ومنه: $\tau' = 0,8s$
	0,25 0,25	4.1.2. قيمة المقاومة R' $R' = \frac{\tau'}{C}$ $R' = 400\Omega$
0,25	0,25	التمرين التجريبي: (07 نقاط) الجزء 1: 1. مدلول العبارة: يجب لبس القفازات لأن المادة كاوية وحارقة، ويجب لبس نظارات لمنع تعرض العين لهذه المادة...
0,5	0,25 0,25	2. التركيب التجريبي لعملية المعايرة: - التجهيز - البيانات 
0,25	0,25	3. معادلة تفاعل المعايرة: $H_3O^+(aq) + HO^-(aq) = 2H_2O(\ell)$
1	0,25 0,25 0,25 0,25	4. تعيين c_1 التركيز المولي للمحلول (S): عند التكافؤ: $c_1 V_1 = c_a V_{aE}$ ومنه: $c_1 = \frac{c_a V_{aE}}{V_1}$ $c_1 = \frac{0,1 \times 20}{20} = 0,1 mol \cdot L^{-1}$ $c_0 = 50 c_1$ $c_0 = 50 \times 0,1 = 5 mol \cdot L^{-1}$ - استنتاج c_0 :

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)																							
مجموعة	مجزأة																								
0,25	0,25	5. الهدف من تخفيف المحلول التجاري: عملية المعايرة صعبة التحقيق نظرا لقيمة c_0 الكبيرة وهذا ما يتطلب إضافة حجم كبير من المحلول المعايير للوصول الى نقطة التكافؤ.																							
0,25	0,25	الجزء 2: 1. تعريف الحمض: هو كل فرد كيميائي (شاردي أم جزيئي) قادر على فقدان بروتون H^+ أو أكثر خلال تحول كيميائي.																							
0,5	0,5	2. معادلة انحلال حمض الميثانويك في الماء: $HCOOH(\ell) + H_2O(\ell) = H_3O^+(aq) + HCOO^-(aq)$																							
0,5	0,25 0,25	3. التركيز المولي للمحلول المخفف: $c = \frac{c_0}{10}$ $c = 0,2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$																							
0,75	0,25 0,25 0,25	4. الزجاجيات المناسبة لتحضير المحلول (S): ماصة عيارية 10mL حجلة عيارية 100mL لأن تمديد 10mL من المحلول (S_0) 10 مرات يحتاج إلى حجلة عيارية 100mL																							
2,75	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25	5. 1.5. جدول تقدم التفاعل:																							
		<table><tr><td>المعادلة</td><td colspan="4">$HCOOH(\ell) + H_2O(\ell) = H_3O^+(aq) + HCOO^-(aq)$</td></tr><tr><td>الحالة</td><td colspan="4">كمية المادة (mol)</td></tr><tr><td>ح. ابتدائية</td><td>cV</td><td rowspan="3">بوفرة</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>ح. انتقالية</td><td>$cV - x$</td><td>x</td><td>x</td></tr><tr><td>ح. نهائية</td><td>$cV - x_f$</td><td>x_f</td><td>x_f</td></tr></table>	المعادلة	$HCOOH(\ell) + H_2O(\ell) = H_3O^+(aq) + HCOO^-(aq)$				الحالة	كمية المادة (mol)				ح. ابتدائية	cV	بوفرة	0	0	ح. انتقالية	$cV - x$	x	x	ح. نهائية	$cV - x_f$	x_f	x_f
		المعادلة	$HCOOH(\ell) + H_2O(\ell) = H_3O^+(aq) + HCOO^-(aq)$																						
		الحالة	كمية المادة (mol)																						
		ح. ابتدائية	cV	بوفرة	0	0																			
		ح. انتقالية	$cV - x$		x	x																			
ح. نهائية	$cV - x_f$	x_f	x_f																						
- إثبات عبارة τ_f :																									
$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}$																									
$\tau_f = \frac{n_{f(H_3O^+(aq))}}{n_0}$																									
$\tau_f = \frac{[H_3O^+(aq)]_f V}{cV}$																									
$\tau_f = \frac{10^{-pH}}{c}$																									

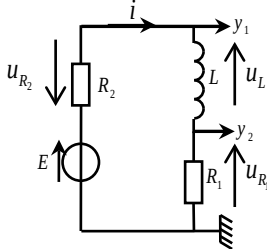
العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموعة	مجزأة	
	0,25 0,25	2.5. تحديد τ_f بيانيا: من أجل $pH_1 = 2,9$ $\tau_{f1} = 0,14$ من أجل $pH_2 = 5,0$ $\tau_{f2} = 0,96$ - استنتاج التركيز المولي لكل محلول: من عبارة نسبة تقدم التفاعل $c = \frac{10^{-pH}}{\tau_f}$ $c_1 = 8,99 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ $c_2 = 1,04 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$
	0,25	3.5. كلما مددنا المحلول الابتدائي كلما ازداد انحلال الحمض في الماء.

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموعة	مجزأة	
0,25	0,25	التمرين الأول: (06 نقاط) 1. المرجع المناسب هو المرجع الجيومركزي.
0,75	0,25 0,25 × 2	2. تمثيل شعاع القوة $\vec{F}_{T/s}$ - حساب شدة القوة $\vec{F}_{T/s}$  $F_{T/s} = \frac{GM_T m}{(R_T + h)^2} = 3,59 \times 10^6 \text{ N}$
1,25	0,25 0,25 0,25 0,25	3. إيجاد عبارة السرعة: بتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\sum \vec{F} = m\vec{a}$ $\vec{F}_{T/s} = m\vec{a}$ بالإسقاط على الناظم $F_{T/s} = ma_n = m \frac{v^2}{(R_T + h)}$ $v = \sqrt{\frac{F_{T/s}}{m} (R_T + h)}$ حساب السرعة المدارية: $v = \sqrt{\frac{3,59 \times 10^6 (6,4 \times 10^6 + 0,4 \times 10^6)}{4,15 \times 10^5}}$ $v = 7,67 \times 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
1	0,25 0,25 0,25 × 2	4. كتابة عبارة الدور: $T = \frac{2\pi(R_T + h)}{v}$ $T = 5,56 \times 10^3 \text{ s}$ حساب الدور: عدد الدورات المنجزة في اليوم الواحد $N = \frac{24 \times 3600}{T} = \frac{24 \times 3600}{5,56 \times 10^3} = 15,5 \text{ دورة}$

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموعة	مجزأة	
2,75	0,25	5. 1.5. β^- هو إلكترون ${}^0_{-1}e$
	0,25	2.5. كتابة معادلة التفكك ${}^{131}_{53}I \rightarrow {}^A_ZX + {}^0_{-1}e$ $A = 131$ $Z = 54$
	0,25	النواة الناتجة هي : ${}^{131}_{54}Xe$ ${}^{131}_{53}I \rightarrow {}^{131}_{54}Xe + {}^0_{-1}e$
	0,25	3.5. حساب عدد الأنوية الابتدائية: $N_0 = \frac{m_0}{M} \cdot N_A$ $N_0 = \frac{0,8}{131} \times 6,023 \times 10^{23}$ $= 3,68 \times 10^{21} \text{ noyaux}$
	0,25	استنتاج A_0 $A_0 = \lambda \cdot N_0$ $A_0 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot N_0$
	0,25	$A_0 = 3,69 \times 10^{15} \text{ Bq}$
	0,25	4.5 1.4.5. إثبات العلاقة: $A(t_1) = A_0 e^{-\lambda t_1}$ $\frac{A(t_1)}{A_0} = e^{-\lambda t_1}$ $\ln \frac{A(t_1)}{A_0} = -\lambda t_1$ $\ln \frac{A_0}{A(t_1)} = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} t_1$ $t_1 = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \ln \frac{A_0}{A(t_1)}$
	0,25	2.4.5. حساب t_1 $A(t_1) = 0,2 \times A_0$ $t_1 = \frac{8}{\ln 2} \times \ln 5$ $t_1 = 18,6 \text{ jours}$
	0,25	
	0,25	

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)																			
مجموعة	مجزأة																				
2,25		التمرين الثاني: (07 نقاط) 1. 1.1. الأنواع الكيميائية المسؤولة عن ناقلية المزيج التفاعلي Na^+ , HO^- , CH_3CO_2^- .																			
	0,25×3	2.1. كيفية تطور الناقلية النوعية (σ) للمزيج التفاعلي مع مرور الزمن: بما أن $[\text{HO}^-]$ المتفاعلة و $[\text{CH}_3\text{CO}_2^-]$ الناتجة متساويان و $\lambda_{\text{HO}^-} > \lambda_{\text{CH}_3\text{CO}_2^-}$ فالناقلية المولية النوعية σ تتناقص مع مرور الزمن لتثبت في نهاية التحول عند قيمة غير معدومة.																			
	0,5	3.1. حساب كمية مادة ايثانوات الايثيل الابتدائية (n_1): $n_1 = \frac{\rho \cdot V_1}{M}$ و $n_1 = \frac{m_1}{M}$ أي: $m_1 = \rho \cdot V_1$ ومنه: $n_1 = \frac{\rho \cdot V_1}{M}$ $n_1 = 0,01\text{mol}$ إذن: $n_1 = \frac{0,9 \times 1}{88}$																			
	0,25	4.1. جدول تقدم التفاعل:																			
	0,25	<table><tr><th>المعادلة</th><th colspan="4">$C_4H_8O_{2(l)} + HO^-_{(aq)} = CH_3CO_2^-_{(aq)} + C_2H_6O_{(l)}$</th></tr><tr><td>ح.إ</td><td>n_1</td><td>C_0V_0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>ح.و</td><td>$n_1 - x$</td><td>$C_0V_0 - x$</td><td>x</td><td>x</td></tr><tr><td>ح.ن</td><td>$n_1 - x_f$</td><td>$C_0V_0 - x_f$</td><td>x_f</td><td>x_f</td></tr></table>	المعادلة	$C_4H_8O_{2(l)} + HO^-_{(aq)} = CH_3CO_2^-_{(aq)} + C_2H_6O_{(l)}$				ح.إ	n_1	C_0V_0	0	0	ح.و	$n_1 - x$	$C_0V_0 - x$	x	x	ح.ن	$n_1 - x_f$	$C_0V_0 - x_f$	x_f
المعادلة	$C_4H_8O_{2(l)} + HO^-_{(aq)} = CH_3CO_2^-_{(aq)} + C_2H_6O_{(l)}$																				
ح.إ	n_1	C_0V_0	0	0																	
ح.و	$n_1 - x$	$C_0V_0 - x$	x	x																	
ح.ن	$n_1 - x_f$	$C_0V_0 - x_f$	x_f	x_f																	
1,5		2. 1.2. عبارة σ_0 عند اللحظة $t_0 = 0$ بدلالة c_0 والناقلات المولية الشاردية λ_{Na^+} و λ_{HO^-} : $[\text{Na}^+]_0 = [\text{HO}^-]_0 = c_0$ حيث: $\sigma_0 = \lambda_{\text{Na}^+} \cdot [\text{Na}^+]_0 + \lambda_{\text{HO}^-} \cdot [\text{HO}^-]_0$ $\sigma_0 = c_0 (\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{\text{HO}^-})$																			
	0,25	2.2. عبارة الناقلية النوعية $\sigma(t)$ للمزيج التفاعلي عند لحظة t : $\sigma(t) = \lambda_{\text{Na}^+} \cdot [\text{Na}^+]_0 + \lambda_{\text{HO}^-} \cdot [\text{HO}^-]_{(t)} + \lambda_{\text{CH}_3\text{CO}_2^-} \cdot [\text{CH}_3\text{CO}_2^-]_{(t)}$ حيث: $[\text{CH}_3\text{CO}_2^-]_{(t)} = \frac{x(t)}{V}$, $[\text{HO}^-]_{(t)} = c_0 - \frac{x(t)}{V}$, $[\text{Na}^+]_0 = c_0$ بالتعويض نجد: $\sigma(t) = \lambda_{\text{Na}^+} \cdot c_0 + \lambda_{\text{HO}^-} \cdot c_0 - \lambda_{\text{HO}^-} \cdot \frac{x(t)}{V} + \lambda_{\text{CH}_3\text{CO}_2^-} \cdot \frac{x(t)}{V}$ $\sigma(t) = c_0 (\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{\text{HO}^-}) + \frac{(\lambda_{\text{HO}^-} + \lambda_{\text{CH}_3\text{CO}_2^-})}{V} \cdot x(t)$ علما أن: $\sigma_0 = c_0 (\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{\text{HO}^-})$ ومنه: $\sigma(t) = \frac{(\lambda_{\text{HO}^-} + \lambda_{\text{CH}_3\text{CO}_2^-})}{V} \cdot x(t) + \sigma_0$																			
	0,25																				
	0,25																				
	0,25																				

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموعة	مجزأة	
2,25	0,5 0,5	3. 1.3 تحديد قيمة كل σ_0 و σ_f : لما $x = 0$ فإن: $\sigma_0 = 27,5 \text{ mS} \cdot \text{m}^{-1}$. لما $x = x_f = 0,22 \text{ mmol}$ ، بالإسقاط نجد: $\sigma_f = 10 \text{ mS} \cdot \text{m}^{-1}$.
		2.3. استنتاج التركيز المولي c_0 : $\sigma_0 = c_0(\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{\text{HO}^-})$ ومنه: $c_0 = \frac{\sigma_0}{(\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{\text{HO}^-})}$ $c_0 = \frac{27,5}{(5,0 + 20,0)} \Rightarrow c_0 = 1,1 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3} = 1,1 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
	0,25 0,25 0,25	3.3 . تحديد المتفاعل المُحد: $n_f(\text{HO}^-) = c_0 V_0 - x_f = 1,1 \times 10^{-3} \times 200 - 0,22 = 0$ $n_f(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2) = n_1 - x_f = 10 - 0,22 \neq 0$ HO^- هو المتفاعل المُحد
0,5	0,25 0,25	4. - $v_v(0) = 0$: خاطئة لأن في البداية تكون التصادمات الفعالة كثيرة وبالتالي السرعة الحجمية تكون أعظمية. - $v_v(t_f)$: خاطئة لأن في نهاية التفاعل يكون المتفاعل المحد قد أستهلك كليا وبالتالي السرعة الحجمية تكون معدومة.
0,5	0,5	5. العامل الحركي: تراكيز المتفاعلات.
0,25	0,25	التمرين التجريبي: (07 نقاط) 1. يمكن اعتبار الوشعة صافية بربط طرفيها بالأوم متر حيث يشير هذا الأخير إلى قيمة صغيرة.
		2. القاطعة مفتوحة: $u_K = E$ القاطعة مغلقة: $u_K = 0$

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموعة	مجزأة	
4	0,25 × 4	3.3.1. توجيه الدارة: 
	0,25 0,25 0,25 0,25	2.3. المعادلة التفاضلية لـ u_{R_1}: $u_{R_1} + u_{R_2} + u_L = E$ $u_{R_1} + R_2 i + L \frac{di}{dt} = E$ $u_{R_1} + R_2 \frac{u_{R_1}}{R_1} + \frac{L}{R_1} \frac{du_{R_1}}{dt} = E$ $\frac{du_{R_1}(t)}{dt} + \left(\frac{R_1 + R_2}{L} \right) u_{R_1}(t) = \frac{R_1}{L} E$
	0,25 0,25	3.3. المنحنى الذي يمثل $u_{R_1}(t)$ هو المنحنى (b) التعليل: $u_{R_1} = 0, i = 0 \Rightarrow t = 0$ (الوشية تعرقل مرور التيار في النظام الانتقالي)
	0,25 × 2	2.3.3. قيمة I_0 في النظام الدائم: $I_0 = \frac{u_{R_1 \max}}{R_1} = \frac{6}{60} = 0,1A$
	0,5 × 2	3.3.3. قيمة كل من: E و τ من المنحنى (a) $E = 10V$ ، $\tau = 10ms$
	0,25 0,25 0,25 0,25	4. قيمة R_2 و L: $I_0 = \frac{E}{R_1 + R_2} \Rightarrow R_2 = \frac{E}{I_0} - R_1$ $R_2 = 40\Omega$ $L = \tau(R_1 + R_2) = 0,01 \times 100$ $L = 1H$
0,5	0,25 0,25	5. التبرير: في النظام الدائم: - على المدخل y_1 : $u_L = 0$; $u_{y_1} = u_{R_1}(t) + u_L(t) = u_{R_1} = R_1 I_0$ - على المدخل y_2 : $u_{y_2} = u_{R_1}(t) = R_1 I_0$ ومنه: $u_{y_1} = u_{y_2}$
0,25	0,25	6. تتصرف الوشية الصافية في النظام الدائم: (ب) سلك ناقل.
0,5	0,25 0,25	7. الطاقة المخزنة في الوشية في النظام الدائم: $E_L = \frac{1}{2} L I_0^2$ $E_L = 5 \times 10^{-3} J$