

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)																								
مجموع	مجزأة																									
1,5	0,1x15	ج1) مخطط النشاط البياني A0:																								
1,75	المراحل + الانتقاليات 0,25x5 تمثيل الأشغولة 0,25 الأفعال 0,25 2 مخاوة 0,60	ج2) ممتن الأشغولة 4 تثبيت الغلاف على الكأس:																								
1,5	0,1x15	ج3) معادلات التنشيط والتحميل والمخارج للأشغولة 3 "جذب الكأس": <table border="1"> <thead> <tr> <th>المخارج</th> <th>معادلات التحميل</th> <th>معادلات التنشيط</th> <th>المراحل</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>/</td> <td>X_{31}</td> <td>$X_{34} \cdot \bar{X}_3 + X_{200}$</td> <td>$X_{30}$</td> </tr> <tr> <td>dC</td> <td>$X_{32} + X_{200}$</td> <td>$X_{30} \cdot X_3 (X_{105} + X_{106})$</td> <td>$X_{31}$</td> </tr> <tr> <td>dD dC</td> <td>$X_{33} + X_{200}$</td> <td>$X_{31} \cdot c$</td> <td>X_{32}</td> </tr> <tr> <td>dD T1</td> <td>$X_{34} + X_{200}$</td> <td>$X_{32} \cdot d$</td> <td>X_{33}</td> </tr> <tr> <td>/</td> <td>$X_{30} + X_{200}$</td> <td>$X_{33} \cdot l_1$</td> <td>X_{34}</td> </tr> </tbody> </table>	المخارج	معادلات التحميل	معادلات التنشيط	المراحل	/	X_{31}	$X_{34} \cdot \bar{X}_3 + X_{200}$	X_{30}	dC	$X_{32} + X_{200}$	$X_{30} \cdot X_3 (X_{105} + X_{106})$	X_{31}	dD dC	$X_{33} + X_{200}$	$X_{31} \cdot c$	X_{32}	dD T1	$X_{34} + X_{200}$	$X_{32} \cdot d$	X_{33}	/	$X_{30} + X_{200}$	$X_{33} \cdot l_1$	X_{34}
المخارج	معادلات التحميل	معادلات التنشيط	المراحل																							
/	X_{31}	$X_{34} \cdot \bar{X}_3 + X_{200}$	X_{30}																							
dC	$X_{32} + X_{200}$	$X_{30} \cdot X_3 (X_{105} + X_{106})$	X_{31}																							
dD dC	$X_{33} + X_{200}$	$X_{31} \cdot c$	X_{32}																							
dD T1	$X_{34} + X_{200}$	$X_{32} \cdot d$	X_{33}																							
/	$X_{30} + X_{200}$	$X_{33} \cdot l_1$	X_{34}																							

ج4) كتابة معادلتين المخرجين dC و dD:

$$dC = X_{11} + X_{12}$$

$$dD = X_{12} + X_{13}$$

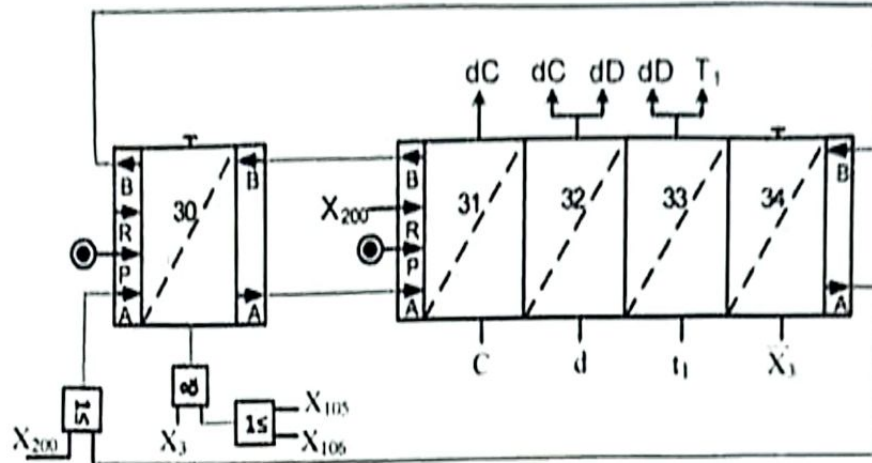
$\overline{X_{200}}$ (مصحح)

المدرج: 3, 1, 0

0,125x2
0,125x2

0,5

ج5) ربط دائرة المعقب الهوائي للأشغولة 3 'جذب الك



2

0,1x20

المدرج

ج6) جدول تشغيل الطابق 01:

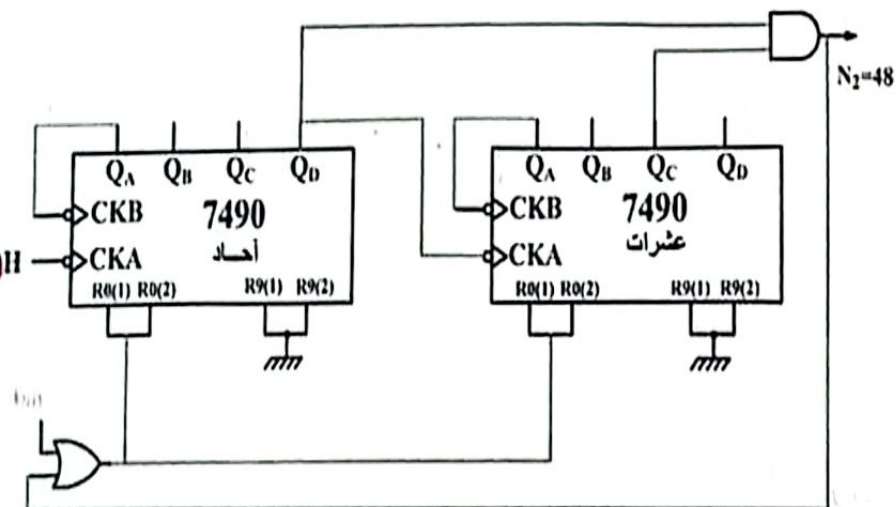
Q	R	S	حالة المقفل Tr2	حالة المقفل Tr1	
1	0	1	مستود أو محصور أو مانع	ممنوع	عند حضور الصف
0	1	0	ممنوع	مستود أو محصور أو مانع	عند غياب الصف

1

0,1x10

المدرج

ج7) ربط دائرة العداد:



1,5

بوابة أو
2x0,25

بوابة أو
4x0,125

1 (أو 3) أو 4

الدارتين

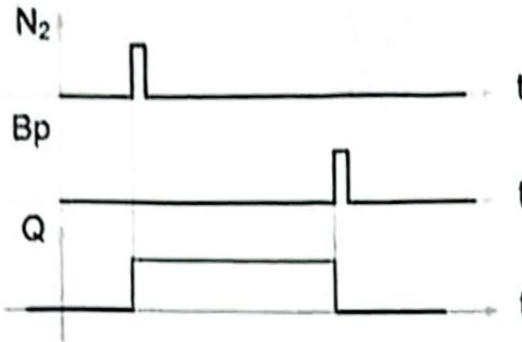
2x0,15

+ 0,2

0,5

1 (أو 3) أو 4

ج8) المخطط الزمني للطابق 04 :



0,25

0,25

ج9) الجدول الذي يحدد وظيفة كل طابق:

الطابق	الطابق 02	الطابق 03	الطابق 05	الطابق 01	الطابق 06
الوظيفة	دائرة ضد الارتدادات	عداد لاتزامني	مرخل سكوبي أو منفذ متصغر أو التحكم في طابق الاستطاعة أو الترابط المنسجم بين التحكم والاستطاعة	دائرة الكشف	مضخم صنف B أو مضخم دفع وجذب Push-pull أو مضخم استطاعة

0,50

0,1x5

المدر

ج10) تحديد دور العناصر بوضع علامة (X) في الخانة المناسبة:

	المقارنة	التبديل	تثبيت التوتر	الحماية	الإنن بالتأجيل	ضبط زمن التأجيل
7806			X			
AOP1	X					
Tr6		X				
المقاومة P						X
الثنائي D4				X		
الملمس X33					X	

0,75

0,125x6

المدر

ج11) تفسير مدلول الرمز 06 المطبوع على العنصر 7806:

06 : التوتر المثبت

أو التوتر المنظم أو توتر خروج المنظم

0,25

0,25

ج12) قيمة المقاومة P من أجل $V^+ = 6V$:

$$P = \frac{t_1}{C \ln\left(\frac{V_{CC}}{V_{CC} - V^+}\right)} - R_8 = \frac{1}{220 \cdot 10^{-6} \cdot \ln\left(\frac{12}{12-6}\right)} - 10^3$$

$$P = \frac{t_1}{C \ln\left(\frac{V_{CC} - V^+}{V_{CC}}\right)} - R_8 = 5,59 K\Omega$$

ت ع

0,5

0,25

0,25

ج13) تحديد قيمة المقاومة R_0 عند درجتَي الحرارة $\theta_1=60^\circ\text{C}$ و $\theta_2=70^\circ\text{C}$:

عند درجة حرارة $\theta_1=60^\circ\text{C}$ قيمة المقاومة $R_0=2,049\text{K}\Omega$ 0,25

عند درجة حرارة $\theta_2=70^\circ\text{C}$ قيمة المقاومة $R_0=1,515\text{K}\Omega$ 0,25

قيمة التوتر V_0 عند درجتَي حرارة $\theta_1=60^\circ\text{C}$ و $\theta_2=70^\circ\text{C}$

$$V_0 = V^+ = V_{CC} \frac{R_0}{R_0 + R_{10}} \quad \text{0,25}$$

ت ع:

$$V_{01} = 12 \cdot \frac{2,049 \cdot 10^3}{(2,049 + 1)10^3} = 8,06\text{v} \quad \text{0,125}$$

$$V_{02} = 12 \cdot \frac{1,515 \cdot 10^3}{(1,515 + 1)10^3} = 7,23\text{v} \quad \text{0,125}$$

ج14) جدول تشغيل الطابق F:

θ ($^\circ\text{C}$)	قيمة التوتر (V^-) (V)	قيمة التوتر (V^+) (V)	قيمة التوتر (V_s) (V)	حالة المفعل Tr_7	حالة وشيعة المرحل مغذاة/غير مغذاة
60	7,5	8,06	12	مشبع	مغذاة
70	7,5	7,23	0	مسدود أو محصور	غير مغذاة

ج15) استنتاج زاوية التمرير β إذا كانت زاوية القذح $\alpha = 45^\circ$:

$$\beta = \pi - \alpha = 180 - 45 = 135^\circ$$

ج16) الجدول الخاص بدارة التحكم في مقاومة التسخين:

تحليل تشغيل الجسر المقوم					الهيكل المادي ووظيفته	
النوبة الموجبة		النوبة السالبة		حالة العنصر ممر / غير ممر نضع "1" / نضع "0"	وظيفته	الهيكل
$0 \rightarrow \alpha$	$\alpha \rightarrow \pi$	$\pi \rightarrow \pi + \alpha$	$\pi + \alpha \rightarrow 2\pi$			
0	1	0	0	Th ₁	مراقبة درجة الحرارة أو ملنقط حراري أو كشف درجة الحرارة	$R_0(\text{CTN})$
0	0	0	1	Th ₂	توتر مرجعي	DZ
0	1	0	0	D _{T1}	تقويم مراقب أو تقويم متحكم فيه	الجسر (Th ₁ , Th ₂ D _{T1} , D _{T2})
0	0	1	1	D _{T2}	أو تقويم مراقب بجسر مختلط	

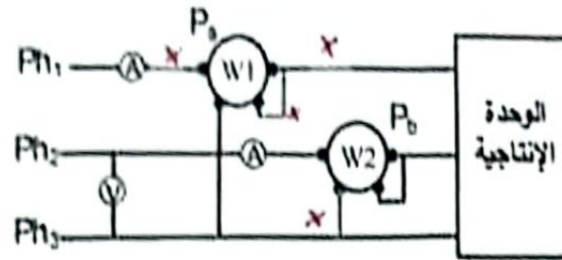
0,50	0,25 =	ج17) حساب القيمة المتوسطة للتيار المار في مقاومة التسخين من أجل $R_{ch}=20\Omega$: $I_{moyRch} = \frac{V_{max} \cdot (1 + \cos\alpha)}{\pi R_{ch}}$ ت ع: $I_{moyRch} = \frac{220\sqrt{2} \cdot (1 + 0,707)}{3,14 \cdot 20}$ $I_{moyRch} = 8,45A$
0,25	0,25 =	ج18) اختيار مرجع المقداح المناسب: إذا أخذنا بعين الاعتبار أن كل مقداح يمرر خلال نصف الدور فقط، فإن كل مقداح يتحمل نصف القيمة المتوسطة لتيار الحمل ويكون أعظميا من أجل $\alpha=0$ $I_{THmax} = \frac{V_{max}(1 + \cos 0)}{2\pi R_{ch}} = \frac{V_{max}}{\pi R_{ch}} = \frac{220\sqrt{2}}{3,14 \cdot 20} = 4,95A$ بالنسبة للتوتر العكسي الأعظمي كل المقاديع مناسبة: $220\sqrt{2}=311,12V$ وبالتالي مرجع المقداح المناسب هو: TYS807-4 (تقبل الإجابة في حالة ذكر مرجع المقداح فقط) ✗
0,5	0,5 =	ج19) إستنتاج الضياع في الحديد P_f: $P_f = P_{10} = 3,9W$
1,25	0,50 0,25 0,25 0,25	ج20) حساب نسبة التحويل في الفراغ m_0 والمقاومة المرجعة للثانوي: - نسبة التحويل: $m_0 = \frac{U_{20}}{U_1} = \frac{26,4}{220} = 0,12$ - المقاومة المرجعة للثانوي: $R_s = R_2 + m_0^2 \cdot R_1$ $R_s = 0,13 + 0,12^2 \cdot 1,07 = 0,145\Omega$
0,75	0,5 =	ج21) حساب شدة التيار في الطور إذا كانت الاستطاعة الممتصة $1,4KW$: $P_a = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi$ $I = \frac{P_a}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$ $I = \frac{1400}{1,73 \cdot 380 \cdot 0,84} = 2,53A$ ت ع:
0,75	0,5 =	ج22) حساب مردود المحرك: $\eta = \frac{P_u}{P_a}$ $\eta = \frac{1100}{1400} = 0,78$ ت ع: $\eta = 78\%$
20	المجموع	

العلامة	مجزأة	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
1	0,25 x 4	ج1) مخطط النشاط "A4":
2	المراحل + الانتقاليات 0,25x5 تمثيل الاشغولة 0,25 الأفعال 0,125x4	ج2) متمن الأشغولة 4 "التصريف":
1	المراحل + الانتقاليات 0,25x3 تمثيل الاشغولة 0,125 الأفعال 0,125	ج3) متمن الأشغولة 3 "رجوع الأداة":

2	التشغيل 0,75 التخميل 0,5 التغذية 0,50 ثارة الاستطاعة 0,25	ج4) دائرة المعقب الكهربائي ودارة الاستطاعة للأشغولة 3 "رجوع الاداة" مع التخميل																														
0,5	0,5	ج5) المخطط الصحيح لتدرج المتامن: هو المخطط B																														
1,25	حالة المفاحل 0,125x2 مداخل ومخارج القلاب 0,25x4	ج6) جدول تشغيل دائرة الكشف والعد: <table border="1"> <thead> <tr> <th>حالة المفاحل</th> <th>حالة المقفل T₁</th> <th>حالة المقفل T₂</th> <th>عند حضور العلب</th> <th>عند غياب العلب</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q</td> <td>0,125</td> <td>0,125</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>0,125</td> <td>0,125</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>0,125</td> <td>0,125</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>T₂ المقفل</td> <td>0,125</td> <td>0,125</td> <td>مسدود أو محصور أو مانع</td> <td>مشبع</td> </tr> <tr> <td>T₁ المقفل</td> <td>0,125</td> <td>0,125</td> <td>مشبع</td> <td>مسدود أو محصور أو مانع</td> </tr> </tbody> </table>	حالة المفاحل	حالة المقفل T ₁	حالة المقفل T ₂	عند حضور العلب	عند غياب العلب	Q	0,125	0,125	1	0	R	0,125	0,125	1	0	S	0,125	0,125	0	1	T ₂ المقفل	0,125	0,125	مسدود أو محصور أو مانع	مشبع	T ₁ المقفل	0,125	0,125	مشبع	مسدود أو محصور أو مانع
حالة المفاحل	حالة المقفل T ₁	حالة المقفل T ₂	عند حضور العلب	عند غياب العلب																												
Q	0,125	0,125	1	0																												
R	0,125	0,125	1	0																												
S	0,125	0,125	0	1																												
T ₂ المقفل	0,125	0,125	مسدود أو محصور أو مانع	مشبع																												
T ₁ المقفل	0,125	0,125	مشبع	مسدود أو محصور أو مانع																												
0,5	0,5	ج7) العنصر الذي يحمي المقفل T₂ من التيارات التحريضية هو الثنائية D₁ تقبل الإجابة: ثنائية العجلة الحرة D₁ ✗																														
1,5	0,125x12	ج8) دائرة العداد لعد N=96 صفًا من علب الكبريت:																														

0,5	0,5	ج9) عبارة دور إشارة الساعة T بدلالة k: $T = \tau \cdot \ln 2 = (R_3 + P + KP) \cdot C \ln 2$ $T = (22 + 47 + K47) 10^3 \cdot 4710^{-6} 0,69$ $T = (69 + K47) \cdot 0,032$																				
0,5	0,5	ج10) قيمة k للحصول على T=3s: $K = \frac{T}{p \cdot c \cdot \ln 2} - \frac{(R_3 + p)}{p}$ $K = 0,5$ تقبل الإجابة في حالة استعمال مباشرة العلاقة: $T = (69 + K47) \cdot 0,032$																				
1	0,1x10	ج11) جدول معادلات مداخل القلايات ونوع الازاحة والقيمة المشحونة: <table border="1"> <tr> <th>s</th> <th>نوع الازاحة</th> <th>معادلات مداخل القلايات</th> <th>القيمة المشحونة (Q1Q2Q3Q4)</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>يسار حلقي</td> <td>D1=Q2 D2=Q3 D3=Q4 D4=Q1</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>يمين حلقي</td> <td>D1=Q4 D2=Q1 D3=Q2 D4=Q3</td> <td></td> </tr> </table> لا تقبل الإجابة يمين يسار بدون ذكر حلقي	s	نوع الازاحة	معادلات مداخل القلايات	القيمة المشحونة (Q1Q2Q3Q4)	0	يسار حلقي	D1=Q2 D2=Q3 D3=Q4 D4=Q1	1000	1	يمين حلقي	D1=Q4 D2=Q1 D3=Q2 D4=Q3									
s	نوع الازاحة	معادلات مداخل القلايات	القيمة المشحونة (Q1Q2Q3Q4)																			
0	يسار حلقي	D1=Q2 D2=Q3 D3=Q4 D4=Q1	1000																			
1	يمين حلقي	D1=Q4 D2=Q1 D3=Q2 D4=Q3																				
1	0,25x4	ج12) برنامج تهيئة المداخل والمخارج: <pre>BSF STATUS,RP0 ; اذهب الى البنك 1 MOVLW 0X1D ; اشحن محتوى السجل W بالقيمة (1D)₁₆ MOVWF TRISA ; اشحن محتوى السجل W في TRISA BCF STATUS,RP0 ; اذهب الى البنك 0</pre> تقبل تعليقات أخرى لها نفس المعنى تقبل الإجابة إذا أُشير إلى النظام السادس عشر بـ H أو hex																				
0,5	0,5	ج13) دور البلور (الكوارتز QUARTZ): توليد إشارة الساعة أو مولد نبضات أو مذبذب																				
0,5	0,25 0,25	ج14) ذكر اسم العنصر ووظيفته: ✓ العنصر الإلكتروني Tr مقحل MOSFET ذو قناة N أو ذو تأثير المجال بقناة N ✓ وظيفته: التبديل أو مضخم مكثفي																				
1	0,125x8	ج15) جدول المقادير المرجعة للثانوي: <table border="1"> <tr> <th>المقدار</th> <th>التيار الاسمي في الثانوي</th> <th>المقاومة المرجعة للثانوي</th> <th>الممانعة المرجعة للثانوي</th> <th>المفاعلة (المعاوقة) المرجعة للثانوي</th> </tr> <tr> <td>الزمن</td> <td>I_{2n}</td> <td>R_s</td> <td>Z_s</td> <td>X_s</td> </tr> <tr> <td>القانون</td> <td>$I_{2n} = \frac{S_n}{U_{2n}}$</td> <td>$R_s = \frac{P_{1cc}}{I_{2cc}^2}$</td> <td>$Z_s = \frac{m_0 \cdot U_{1CC}}{2CC}$</td> <td>$X_s = \sqrt{Z_s^2 - R_s^2}$</td> </tr> <tr> <td>النتيجة</td> <td>6,66A</td> <td>0,25 Ω</td> <td>0,33Ω</td> <td>0,21Ω</td> </tr> </table>	المقدار	التيار الاسمي في الثانوي	المقاومة المرجعة للثانوي	الممانعة المرجعة للثانوي	المفاعلة (المعاوقة) المرجعة للثانوي	الزمن	I_{2n}	R_s	Z_s	X_s	القانون	$I_{2n} = \frac{S_n}{U_{2n}}$	$R_s = \frac{P_{1cc}}{I_{2cc}^2}$	$Z_s = \frac{m_0 \cdot U_{1CC}}{2CC}$	$X_s = \sqrt{Z_s^2 - R_s^2}$	النتيجة	6,66A	0,25 Ω	0,33Ω	0,21Ω
المقدار	التيار الاسمي في الثانوي	المقاومة المرجعة للثانوي	الممانعة المرجعة للثانوي	المفاعلة (المعاوقة) المرجعة للثانوي																		
الزمن	I_{2n}	R_s	Z_s	X_s																		
القانون	$I_{2n} = \frac{S_n}{U_{2n}}$	$R_s = \frac{P_{1cc}}{I_{2cc}^2}$	$Z_s = \frac{m_0 \cdot U_{1CC}}{2CC}$	$X_s = \sqrt{Z_s^2 - R_s^2}$																		
النتيجة	6,66A	0,25 Ω	0,33Ω	0,21Ω																		

16ج) ربط دائرة الواطمتريين:



17ج) جدول حساب الاستطاعات ومعامل الاستطاعة:

المصادقة	العلاقات والحسابات				القياسات	
	$\cos \varphi = \frac{P}{S}$	$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$	$Q = \sqrt{3}(P_a - P_b)$	$P = P_a + P_b$	P_b	P_a
مرتفع/منخفض	0.55	8116,6VA	6755VAR	4500w	300 W	4200 W

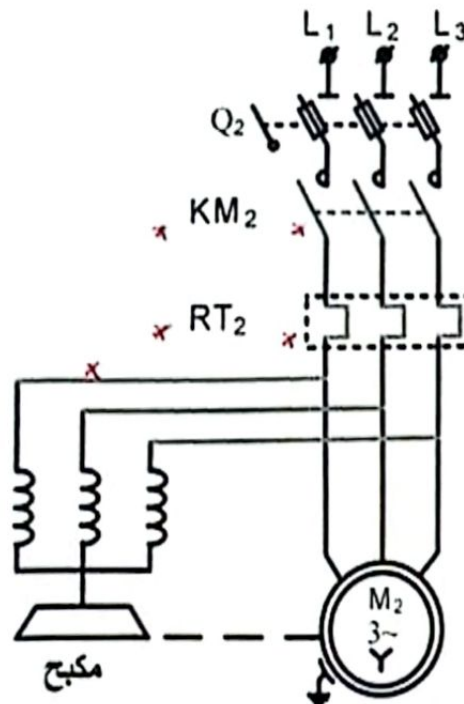
18ج) الحل المقترح لرفع معامل الاستطاعة:

إضافة مكثفات $\times$ تقليل الإحالة: بطارية مكثفات $\times$

19ج) حساب الانزلاق:

$$g = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{1500 - 1428}{1500} = 0,048$$

20ج) دائرة الاستطاعة لهذا المحرك:



0,5	0,5 =	ج21) إثبات صحة العلاقة: $P_u = P_a(1 - g)$ $P_u = P_a - \Sigma P_{ertes}$ $\Sigma P_{ertes} = P_{jr}$ ومنه: $P_u = P_a - P_{jr}$ نعلم أن: $P_{tr} = P_a - (P_{js} + P_{fs}) = P_a$ إن: $P_{jr} = P_{tr} \cdot g = P_a \cdot g$ نعرض: $P_u = P_a - P_a \cdot g = P_a \cdot (1 - g)$ نستنتج أن العلاقة صحيحة
0,75	0,5 = 0,25 =	ج22) حساب المردود: $\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{P_a(1 - g)}{P_a} = (1 - g)$ ت ع: $\eta = (1 - 0,048) = 0,952$ ومنه $\eta = 95,2\%$
20	المجموع	