سلم تنقيط الموضوع الأول: نظام آلي لتثقيب القطع

عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
1- دراسة التصميم		**14**
أ - التحليل الوظيفي	**(9)**	
1- المخطط التنازلي (A-0)	0,1 × 6	
2-المخطط التجميعي للوظائف	0,1 × 6	
3 – جدول الوصلات	0,1 × 12	
4- الرسم التخطيطي الحركي	0,1 ×8	
5-1 سلسلة الابعاد	0,6	
5 -2 حساب التوافق	0,2 × 3	
6 – تعيين المواد	0,6	
7 – 1- جدول المميزات	0,1 × 10	
7 – 2 – نسبة النقل	0,15 × 2	
7-3 حساب سرعة الخروج	0,15 × 2	
7 -4 حساب الاستطاعة	0,15 × 2	
8-حساب المقاومة		
8-1/ حساب الجهود القاطعة	0,1 × 6	
8-2/ حساب عزوم الإنحناء	0,1 × 9	
8-3/ تمثيل المنحنيات البيانية	0,1 × 6	
ب- التحليل البنيوي	**(5)**	
1- دراسة تصميمية جزئية	**(3,2)**	
- تمثيل مدحرجات + الحواجز	1,8	
- تحقيق الوصلة الاندماجية	0,2 × 3	
- التوافقات	0,15 × 2	
- الكتامة	0,5	

عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
2 - دراسة تعريفية جزئية	**(1,8)**	
1 - إتمام المسقط و المقطع	0,25+0,25	
2 - الأقطار الوظيفية	0,1 × 4	
3- السماحات الهندسية	0,1 × 5	
4 - الخشونة	0,4	
2- دراسة التحضير		**6**
2-1- تكنولوجيا وسائل الصنع	**(1.1)**	
1 - اسم الوحدات و الآلات و الأداة	0,1 × 11	
2-1- تكنولوجيا طرق الصنع	**(2,9)**	
1- السير المنطقي للصنع	0,1 × 5	
2- إنجاز السطوح 2 و 3 من المرحلة 200		
- الوضعية الإيزوستاتية	0,6	
- أبعاد الصنع	0,3 × 2	
- أدوات القطع	0,4	
3 - حساب N و Vf	0,2 × 4	
2-3- تكنولوجيا الأنظمة الآلية	**(2)**	
1- غرافسات	0,05 × 20	
2- المعقب الهوائي	0,05 × 20	

ملاحظة: تقبل كل الإجابات الصحيحة غير الواردة في التصحيح النموذجي.

© edu-rasa.com

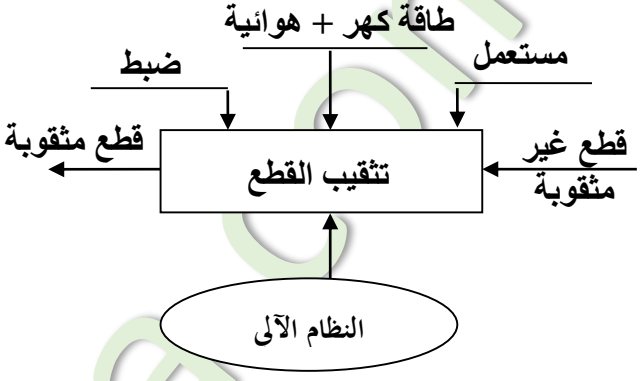
ملف أجوبة الموضوع الأول: نظام آلي لتثقيب القطع

1/ دراسة الإنشاء

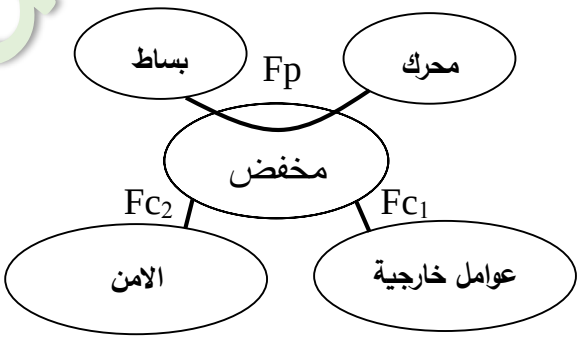
أ- التحليل الوظيفي والتكنولوجي:

1 – مستعينا بوصف وسير النظام

أكمل مخطط الوظيفة الإجمالية A-0:



2 – أكمل المخطط التجميعي لوظائف المخفض بوضع مختلف وظائف الخدمة ثم صياغتها داخل الجدول.

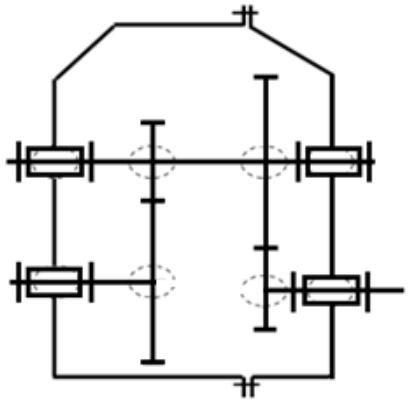


الوظائف	الصياغة
Fp	**نقل حركة دورانية مخفضة للبساط**
Fc1	**مقاومة المؤثرات الخارجية**
Fc2	**المحافظة على أمن وسلامة العامل**

3 – أكمل جدول الوصلات الحركية:

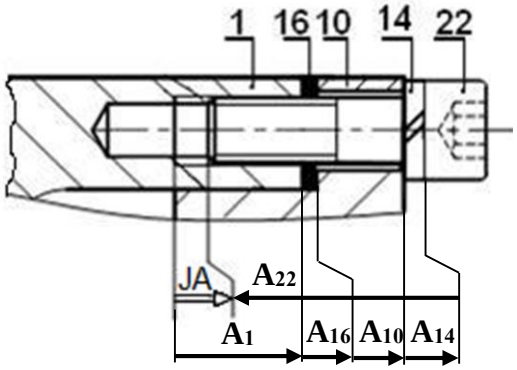
العناصر	الوصلة	الرمز	الوسيلة
10/23	**متمحورة**		**وسادات 20 و21**
23/18	**اندماجية**		**مرزة مرنة 19**
5/2	**اندماجية**		**كتف+خابور25+ حلقة مرنة3**
7/6	**اندماجية**		**براغي تجميع**

4- أتمم الرسم التخطيطي الحركي:



5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

5-1/ أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط JA.



5-2/ التوافق بين القطع (7) و (11) هو **Ø22H7g6** مستعينا بملف الموارد (جدول الانحرافات صفحة 21/5)، احسب الخلوص الأقصى والأدنى ثم استنتج نوع التوافق.

Jmax=ES – ei = 21 – (−20) = +41µm

Jmin = EI – es = 0 – (−7) = +7µm

نوع التوافق: ..**خلوصي**....

6- اشرح تعيين مادة الوسادة (8): Cu Sn 10 P

Cu Sn 10 P : برونز أو مزيج النحاس

Cu : نحاس Sn : قصدير

10 : 10% من القصدير P : فوسفور

7 – حساب مميزات عناصر النقل:

7-1/ أكمل جدول المميزات

a	da	d	Z	m	
64	**54**	**50**	25	2	(**18**)
	82	**78**	**39**		(**17**)

الحسابات:

$d_{18} = m \times z_{18}$

$da_{18} = d_{18} + 2m$

$d_{17} = 2a - d_{18}$

$z_{17} = d_{17}/m$

$da_{17} = d_{17} + 2m$

7-2/احسب نسبة النقل الإجمالية:

$rg = r_{18\text{-}17} \times r_{2\text{-}6} = (50/78) \times 0{,}23 = 0{,}147$

7-3/ احسب سرعة الخروج N_{11} :

$rg = N_{11}/N_m \rightarrow N_{11} = N_m \times rg$

$N_{11} = 1800 \times 0{,}147 = 265{,}38$ tr/mn

في حالة أخذ عددين وراء الفاصلة تصبح النتيجة

$N_{11} = 1800 \times 0{,}14 = 252$tr/mn

7-4/ احسب استطاعة الخروج Ps علما أن مردود الجهاز $\eta = 0.9$

$\eta = Ps/Pm \rightarrow Ps = Pm \times \eta$

$Ps = 2800 \times 0{,}9 = 2520W$

8- **حساب المقاومة:**

نفرض أن العمود (5) عبارة عن عارضة أفقية مرتكزة على سندينِ A و B تعمل تحت تأثير الانحناء المستوي البسيط وخاضعة للجهود التالية:

$\| \vec{F_1} \| = 100$ N ; $\| \vec{F_2} \| = 150$ N

$\| \vec{R_A} \| = 130$ N ; $\| \vec{R_B} \| = 120$ N

سلم الجهود القاطعة: 1 mm→ 5 N

سلم عزوم الانحناء: 1 mm→ 200 N. mm

-احسب الجهود القاطعة وعزوم الانحناء ثم ارسم المنحنيات البيانية لها.

8-1/ حساب الجهود القاطعة:

المنطقة AC : $T_1 = + R_A = +130N$

المنطقة CD : $T_2 = +R_A - F_1 = 30N$

المنطقة DB : $T_3 = +R_A - F_1 - F_2 = -120N$

8-2/ حساب عزوم الانحناء:

المنطقة AC : $0 \le x \le 30$

$Mf_1 = -R_A.x$; $x=0 \rightarrow Mf_1 = 0$;

$x=30 \rightarrow Mf_1 = -3900Nmm$

المنطقة CD : $30 \le x \le 60$

$Mf_2 = -R_A.x + F_1.(x-30)$

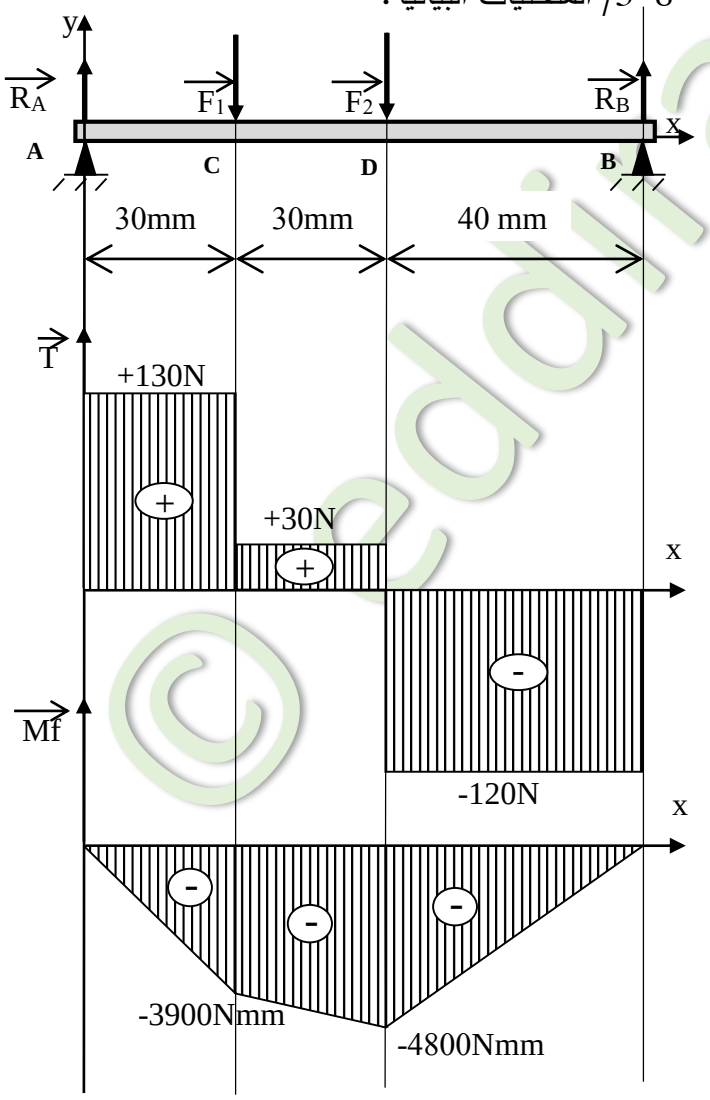
$X=60mm \rightarrow MF_2 = -4800Nmm$

المنطقة DB: $60 \le x \le 100$

$Mf3 = -RA.x + F1.(x-30) + F2.(x-60)$

$X=100 \rightarrow Mf3 = 0$

8-3/ المنحنيات البيانية:



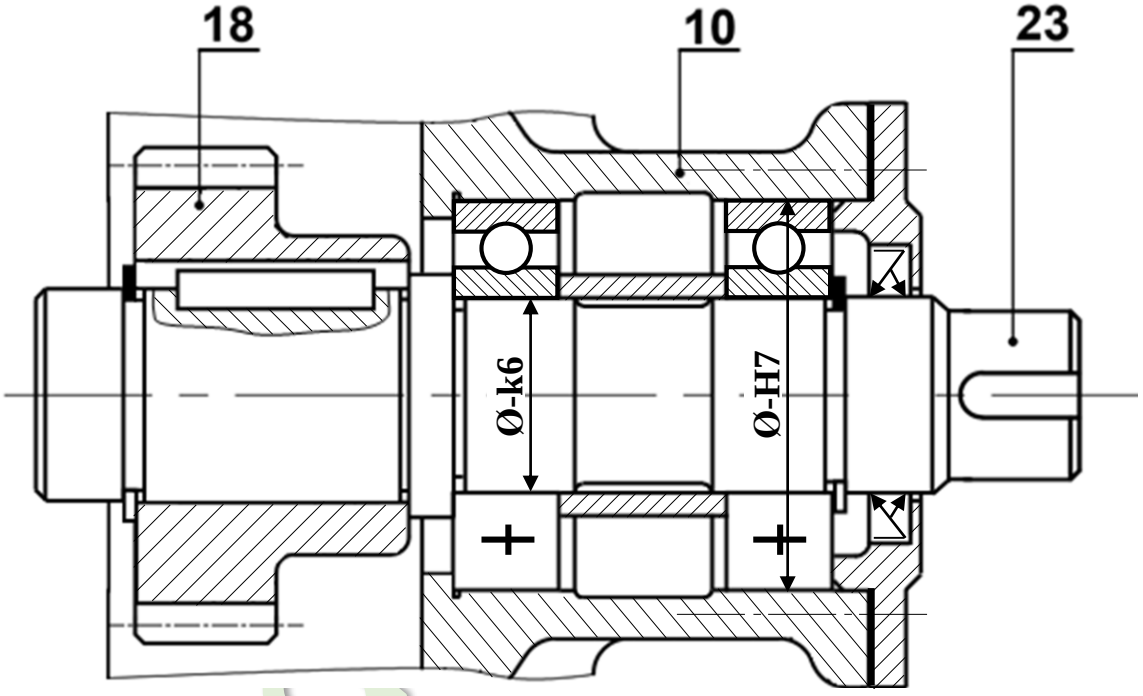
© edarasa.com

ب- التحليل البنيوي:

1- دراسة تصميمية جزئية:

لتحسين مردود الجهاز ومستعينا بالرسم التجميعي (صفحة 21/3) وملف الموارد (صفحة 21/5) نقترح التعديلات التالية:

- تحقيق الوصلة المتمحورة بين (23) و(10) بمدحرجات ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري BC.
- لتفادي القص المحتمل للمرزة (19) حقق الوصلة الاندماجية بين الترس (18) والعمود (23) باستعمال خابور متوازي A وحلقة مرنة.
- تسجيل التوافقات على مستوى جلبات المدحرجات.
- ضمان حماية المدحرجات بفاصل كتامة ذو شفتين.

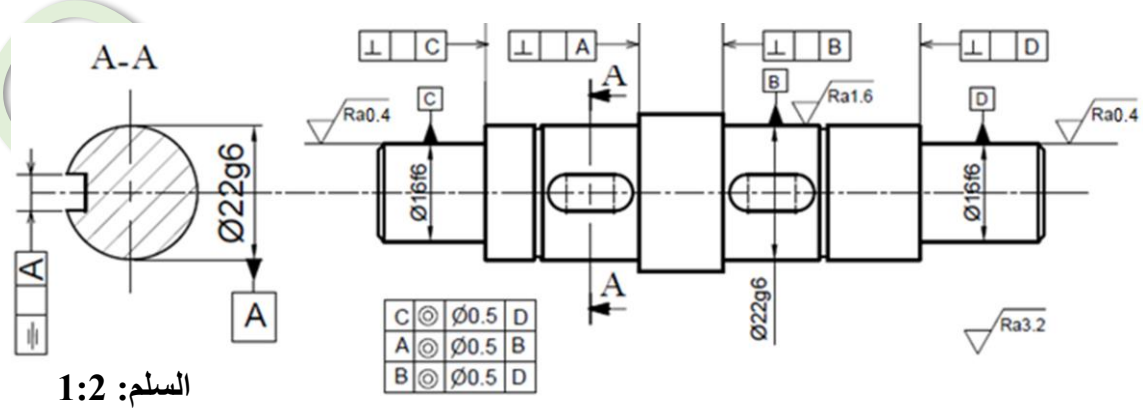


السلم: 5:4

2- دراسة تعريفية جزئية:

مستعينا بالرسم التجميعي (صفحة 21/3) أتمم الرسم التعريفي للعمود (5) بتمثيل:

الاقطار الوظيفية والمواصفات الهندسية والخشونة.

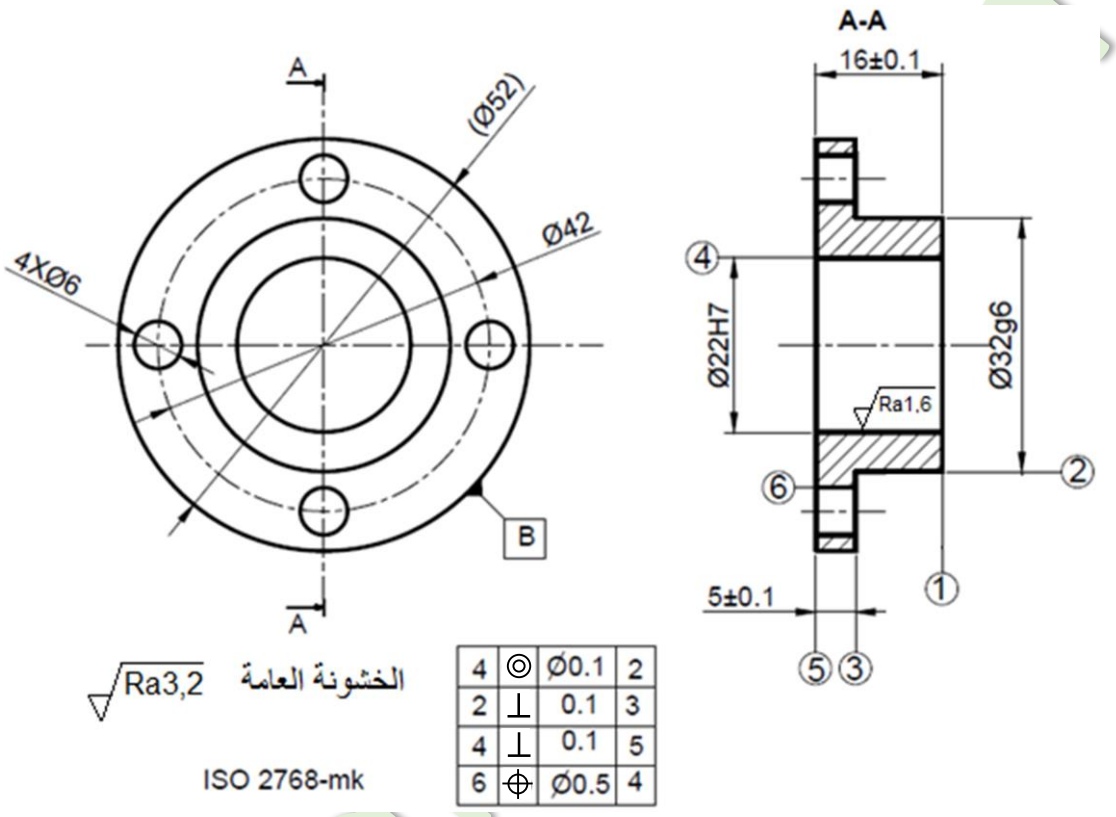


السلم: 1:2

2- دراسة التحضير

2-1 تكنولوجيا وسائل الصنع:

نريد دراسة وسائل الصنع من حيث الآلات وأدوات القطع والمراقبة للصحن حامل العجلة (7) المصنوع من المادة C35، في ورشة الصناعة الميكانيكية بسلسلة متوسطة.



4	◎	Ø0.1	2
2	⊥	0.1	3
4	⊥	0.1	5
6	⌖	Ø0.5	4

مستعينا بالرسم التعريفي للمنتج (7) وملف الموارد (صفحة 21/5):

- أعط اسم وحدات التصنيع والآلات المستعملة والحرف الممثل للأداة لإنجاز السطوح التالية:

السطوح	{(1)،(2)،(3)}	{(4)، (5)}	{(6)}
الآلة	**مخرطة TP أو TSA**	**مخرطة TP أو TSA**	**PC أو PMB**
الوحدة	**خراطة**	**خراطة**	**تثقيب**
الحرف الممثل للأداة	**A + B**	**B + F**	**D**

2-2 تكنولوجيا طرق الصنع:

نقترح التجميعات التالية : {(1)،(2)،(3)}، {(4)، (5)} و{(6)}.

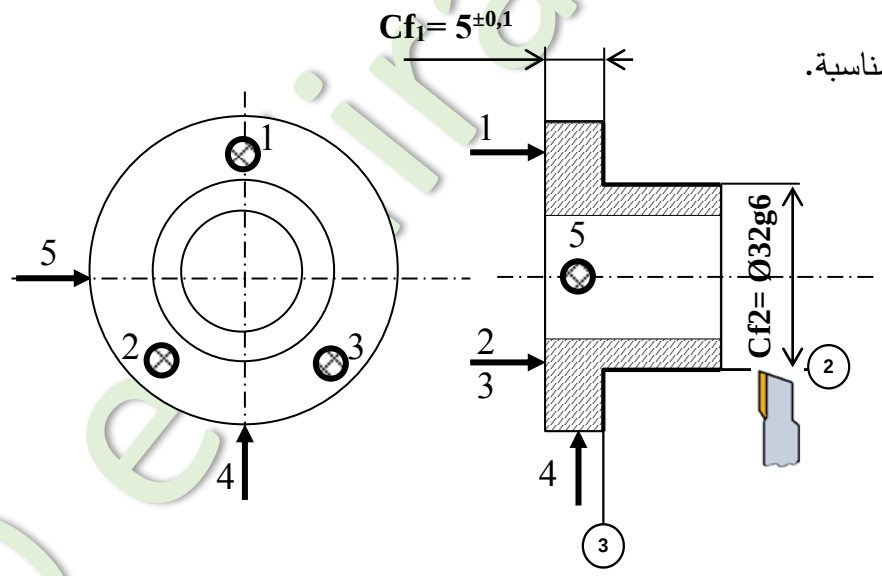
2-2-1/ أكمل السير المنطقي للصنع.

المرحلة	السطوح المشغلة	منصب العمل
100	**مراقبة الخام**	ورشة المراقبة
200	{(1)،(2)،(3)}	**خراطة**
300	{(4)، (5)}	**خراطة**
400	{(6)}	**تثقيب**
500	المراقبة النهائية	**منصب المراقبة**

2-2-2/ نريد إنجاز السطحين {(2)،(3)} من المرحلة 200.

على رسم المرحلة التالي بين:

- الوضعية الإيزوستاتية.
- أبعاد الصنع.
- أداة القطع المناسبة.



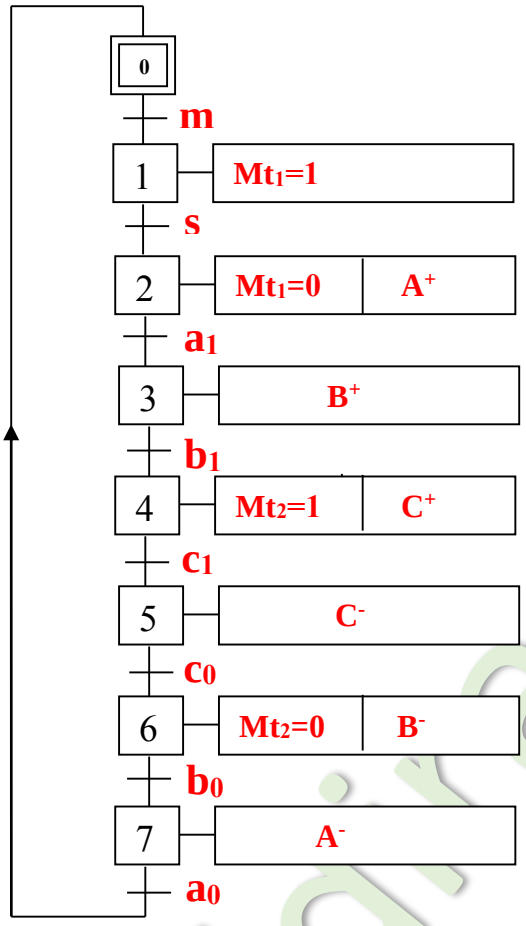
2-2-3/ احسب سرعة الدوران N وسرعة التغذية Vf لتشغيل السطح (2) علما أن Vc= 80m/min والتقدم في الدورة f= 0.2 mm/ tr

N = 1000.Vc /(π.D) = 1000 . 80 /(π . 32) = 795,77tr/mn

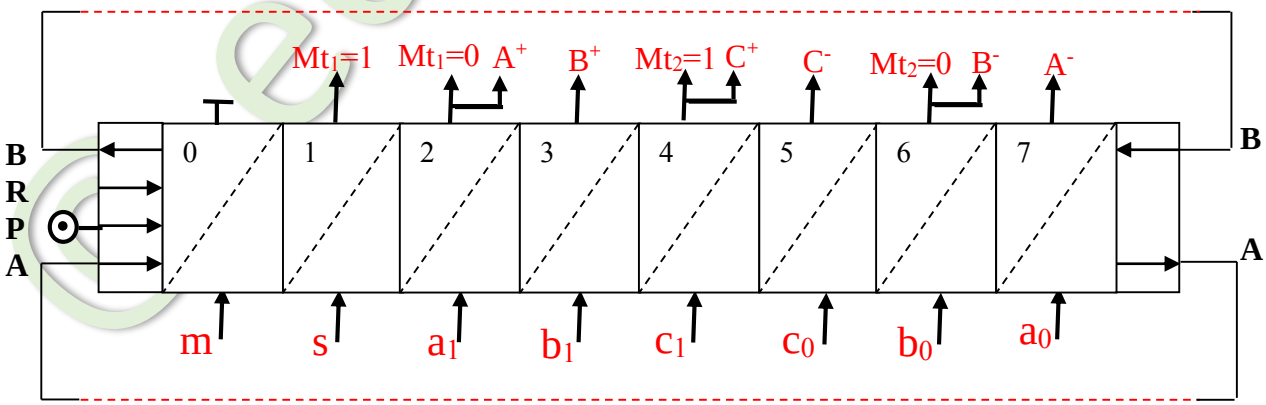
Vf = N . f = 795,77 . 0,2 = 159,15mm/mn

2-3- تكنولوجيا الأنظمة الآلية:

2-3-1/ أنجز المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات، المستوى 2 ، للنظام الآلي حسب وصف سيره على الوثيقة (21/1).



2-3-2/ أنجز مخطط التركيب باستعمال المعقب الهوائي.



@edarasa.com

سلم تنقيط الموضوع الثاني: نظام آلي لملء العلب بمادة غذائية

عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
1- دراسة التصميم		**13**
أ - التحليل الوظيفي	**(7,4)**	
1- المخطط التنازلي (A-0)	0,1 × 7	
2-المخطط التجميعي للوظائف	0,1 × 6	
3 - جدول الوصلات	0,05 x 8	
4- الرسم التخطيطي الحركي	0,1 ×7	
5-1 سلسلة الابعاد	0,5	
5 -2 حساب البعد المجهول	0,1+0,2+0,2	
6 - وظيفة السندات	0,2	
7 - شرط التسنن	0,1 + 0,1	
8-1 حساب نسبة النقل	0,15 × 2	
8-2 حساب سرعة الخروج	0,15 × 2	
8-3 جدول المميزات	(0,1×5)+(0,1×5)	
9- حساب المقاومة		
9-1 حساب القطر الأدنى	0,4+0,3	
9-2 دراسة المرزة		
- نوع التأثير	0,2	
- تمثيل المقاطع	0,2× 2	
- حساب القطر	0,4 + 0,3	
ب- التحليل البنيوي	**(5,6)**	
1- دراسة تصميمية جزئية	**(4,3)**	
- تمثيل مدحرجات	0,2 × 2	
- تركيب المدحرجات + الخلوص	0,4 × 5	
- الوصلة الإندماجية	0,3 × 3	
- الغطاء	0,4	
- التوافقات	0,2 × 3	

عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
2 - دراسة تعريفية جزئية	**(1,3)**	
1 - المقطع	0,3	
2 - الأقطار الوظيفية	0,1 × 4	
3- السماحات الهندسية	0,1 × 4	
4 - الخشونة	0,1 × 2	
2- دراسة التحضير		**7**
2-1- تكنولوجيا وسائل الصنع	**(0,6)**	
1- العمليات	0,1 × 6	
2-1- تكنولوجيا طرق الصنع	**(3,8)**	
1- السير المنطقي للصنع	0,1 × 8	
2- إنجاز السطحين 4 و5		
- الوضعية الإيزوستاتية	0,8	
- أبعاد الصنع	0,4 × 2	
- أدوات القطع	0,4 × 2	
- حركات القطع والتغذية	0,3 × 2	
2-3- تكنولوجيا الأنظمة الآلية	**(2,6)**	
1- ملء جدول كارنو والمعادلة	0,6 + 0,8	
2- استخراج معادلة C	0,6	
3- اللوجيغرام	0,1 × 6	

ملاحظة: تقبل كل الإجابات الصحيحة غير الواردة في التصحيح النموذجي.

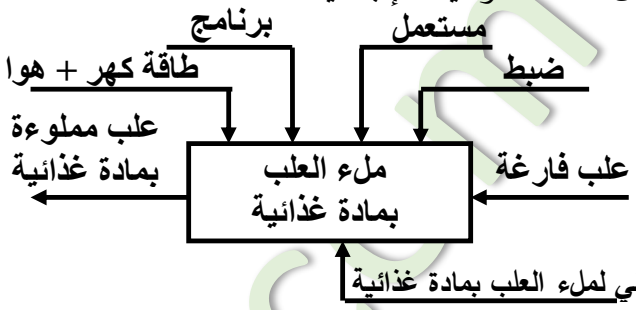
© edurasa.com

ملف أجوبة الموضوع الثاني: نظام آلي لملء العلب بمادة غذائية

1/ دراسة الإنشاء

أ- تحليل وظيفي وتكنولوجي:

1- أكمل مخطط الوظيفة الإجمالية A-0:



2- أتمم المخطط الوظيفي للأنظمة التقنية FAST للوظيفة التقنية FT للمخلاط:

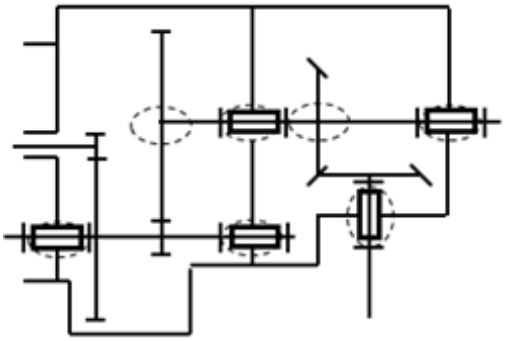
خلط المادة الغذائية FT

تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية	**محرك كهربائي**
توصيل الحركة الدورانية إلى العمود 11	المسنن (1) / (2)
توجيه العمود (11) في الدوران	**وسادات 3 + 12**
توصيل الحركة الدورانية إلى العمود 26	المسنن (11) / (10) والمسنن (18) / (19)
توجيه العمود 26 في الدوران	الوسادتان (27)
ربط المخلاط (28) بالعمود (26)	**البرغي30+ حلقة قروفر 26 + كتف**

3- أتمم جدول الوصلات الحركية:

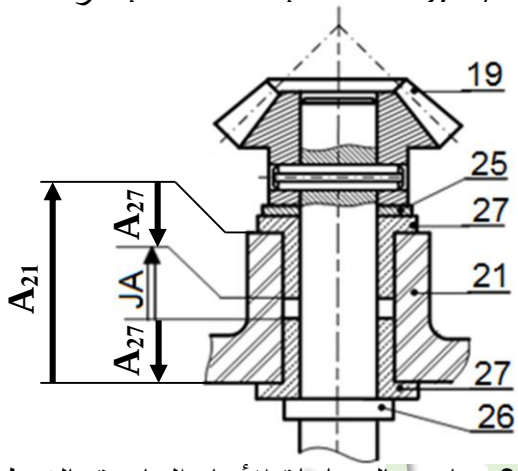
القطع	اسم الوصلة	الحل التكنولوجي
(11)\(5-7)	**متمحورة**	**وسادات 3 +12**
(26)\(19)	**اندماجية**	**مرزة مرنة 24**
(20)\(10)	**اندماجية**	**كتف + خابور9 +حلقة مرنة 8**
(20)\(21-7)	**متمحورة**	**وسادات 22 + 16**

4- أتمم الرسم التخطيطي الحركي:

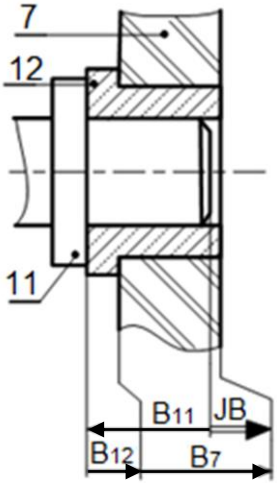


5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.5/ أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط "JA":



2.5 / باستعمال سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط JB احسب البعد B_{11} للعمود (11):



$$B_{12} = 10^{\pm 0,1} \; ; \; B_7 = 30^{+0,1}_{-0,2}$$

$$JB = 2^{\pm 0,4}$$

$$JB = B_7 + B_{12} - B_{11} \rightarrow$$
$$B_{11} = B_7 + B_{12} - JB = 38mm$$

$$B_{11min} = B_{12max} + B_{7max} - JB_{max}$$
$$B_{11min} = 10,1 + 30,1 - 2,4$$
$$= 37,8mm$$

$$B_{11max} = B_{12min} + B_{7min} - JB_{min}$$
$$B_{11max} = 9,9 + 29,8 - 1,6$$
$$= 38,1mm$$

$$B11 = 38^{+0,1}_{-0,2}$$

6- ما هي وظيفة السندات (15):

ضبط الخلوص الوظيفي للمسنن المخروطي

7- ما هو شرط التسنن بين العجلتين (18) و(19):

نفس المديول + تلاقي محاور المخارط الأصلية في نفس النقطة + نفس المولدة.

8- حساب مميزات المسننات المخروطية ذات أسنان قائمة (18) و (19):

المعطيات : سرعة الدخول N_1=3000tr/mn

نسب النقل : $r_{18-19} = 1$; $r_{11-10} = \frac{2}{9}$

$r_{1-2} = \frac{1}{5}$

8-1/ احسب نسبة النقل الاجمالي r_g :

$$r_g = r_{1-2} \times r_{11-10} \times r_{18-19}$$
$$r_g = 1/5 \times 2/9 \times 1 = 0,044$$

8-2/ احسب سرعة دوران المخلاط:

$$N_{28} = r_g \times N_m$$
$$N_{28} = 0,044 \times 3000 = 133,33tr/mn$$

8-3/ أكمل جدول مميزات المسننات المخروطية ذات أسنان قائمة (18) و(19):

المتسننات	m	z	d	δ
(18)	2	60	120	45°
(19)		60	120	45°

العلاقات:

$$Z_{18} = d_{18}/m$$
$$d_{19} = d_{18} / r_{18-19}$$
$$Z_{19} = d_{19}/m$$
$$tg\delta_{18} = z_{18}/z_{19}$$
$$tg\delta_{19} = z_{19}/z_{18}$$

9- دراسة مقاومة المواد:

9-1/ العمود (26) ذو مقطع دائري ثابت خاضع لمزدوجة 128 N.m. علما ان العمود مصنوع من مادة ذو مقاومة تطبيقية للانزلاق R_{pg}=200 N/mm² والعزم التربيعي القطبي $I_0 = \frac{\pi \cdot d^4}{32}$

- احسب القطر الأدنى الذي يقاوم بكل أمان؟

$$\tau_{max} = \frac{Mt}{I_0/v} \leq Rpg \; ; v = \frac{d}{2} \; ; \frac{I_0}{v} = 0,2d^3$$

$$\frac{Mt_{maxi}}{(\pi.D^3)/16} \leq R_{pg} \Rightarrow d \geq \sqrt[3]{\frac{Mt_{maxi}.16}{\pi.R_{pg}}} = 14.82\,mm$$

D ≥ 14,82mm

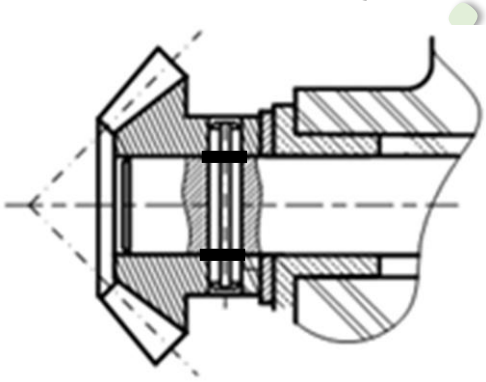
في حالة أخذ $I_0/v = 0,2d^3$ تصبح النتيجة

$$\frac{Mt_{max}}{0,2d^3} \leq Rpg \Rightarrow d \geq \sqrt[3]{\frac{Mt_{max}}{0,2.Rpg}} = 14,73mm$$

9-2/ دراسة مقاومة المرزة (24):

9-2-1/ ما هو نوع التأثير على المرزة: **القص**

9-2-2/ عين المقاطع المعرضة لهذا التأثير على الشكل الموالي:



9-2-3/ علما أن الجهد المماسي المطبق على المرزة يقدر بـ 1715 N والمقاومة التطبيقية للانزلاق لمادة المرزة R_{pg}=100 N/mm²

احسب القطر الأدنى للمرزة اذا افترضنا أنها مملوءة؟

$$\tau = \frac{T}{2.s} \leq Rpg$$

$$S = \pi d^2/4$$

$$d \geq \sqrt{\frac{2.T}{\pi.Rpg}} = 3.3mm$$

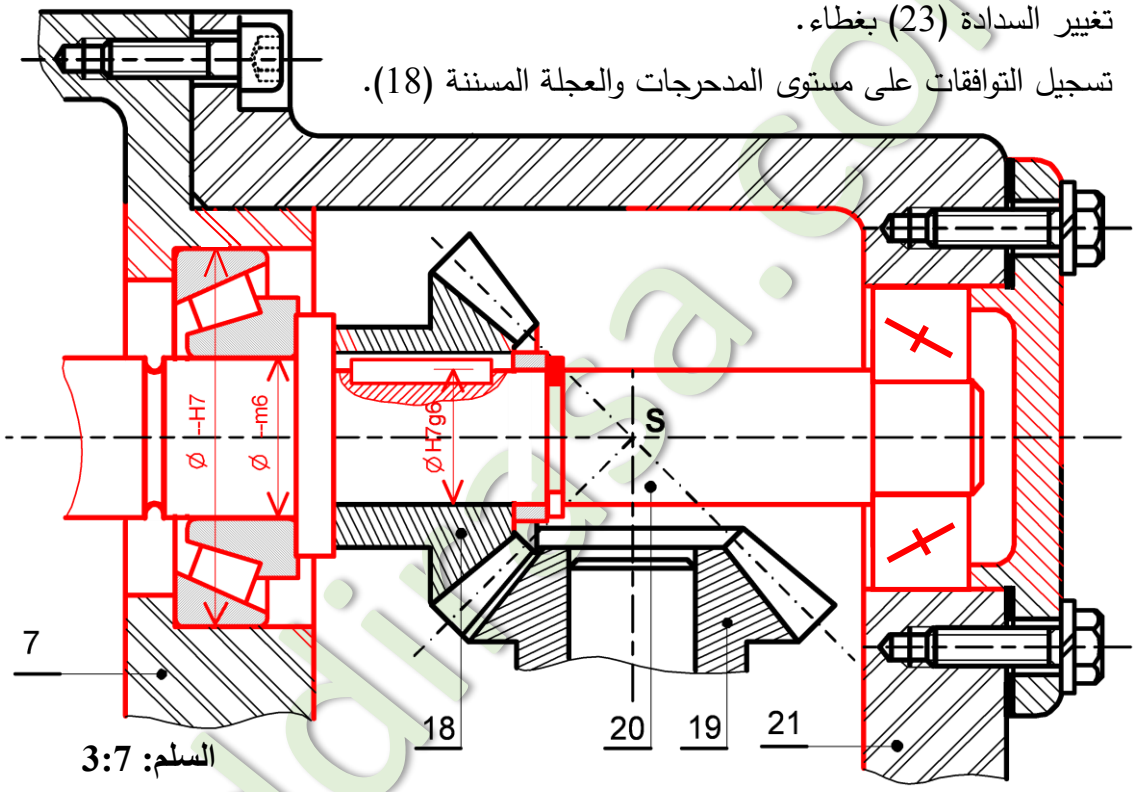
© Corrigé.com

ب- تحليل بنيوي:

- **دراسة تصميمية جزئية:** لتحسين مردود المخفض وجعله أحسن وظيفيا، نقوم بإدخال تعديلات عليه.

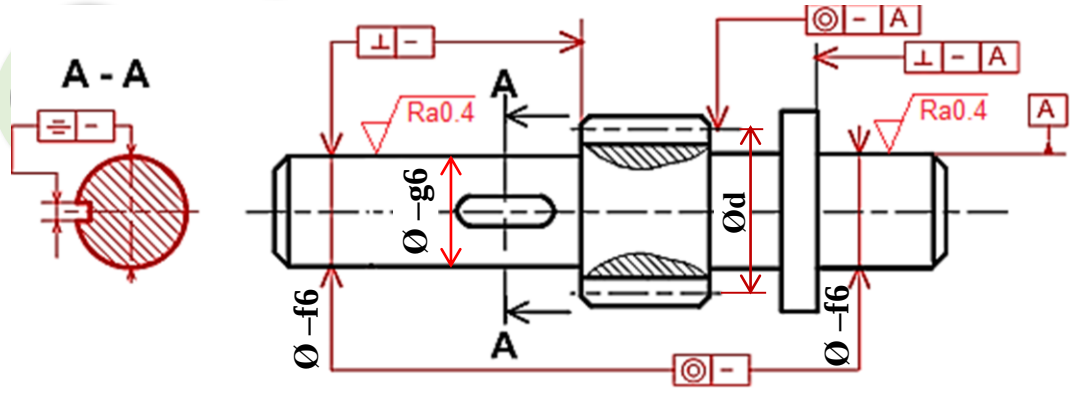
مستعينا بملف الموارد صفحة (21\16) أنجز ما يلي:

- تحقيق الوصلة المتمحورة بين العمود (20) والمجموعة (21)/(7) ، بتغيير الوسادتين (16) و (22) بمدحرجتين ذات دحاريج مخروطية.
- تغيير الوصلة الاندماجية بين العجلة المسننة (18) والعمود(20) باستعمال خابور متوازي A وحلقة مرنة.
- تغيير السدادة (23) بغطاء.
- تسجيل التوافقات على مستوى المدحرجات والعجلة المسننة (18).



السلم: 3:7

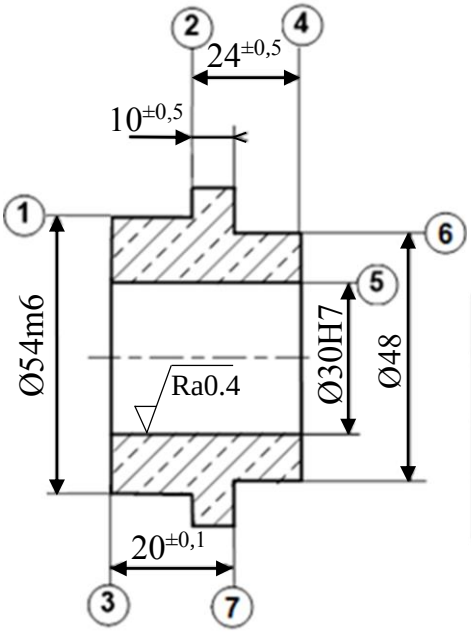
- **دراسة تعريفية جزئية:** مستعينا بالرسم التجميعي (الصفحة 21\14)، أتمم الرسم التعريفي للعمود (11)، مع تحديد الأقطار الوظيفية، السماحات الهندسية وحالات السطوح.



السلم : 1:2

2- دراسة التحضير:

أ- تكنولوجيا وسائل وطرق الصنع:



2	⊥	0.04	1
4	⊥	0.1	5
5	◎	Ø 0.1	1
7	//	0.04	2

- نريد دراسة وسائل و طرق صنع الوسادة (3) المصنوعة من المادة Cu Sn 8 P (أنظر الرسم التعريفي المقابل).
- وتيرة التصنيع: 100 قطعة شهريا لمدة سنة.

الخشونة العامة: Ra=3.2

يتم تصنيع هذه القطعة وفق مراحل حسب التجميعات التالية:

{(1) - (2) - (3)} ، {(4) - (5) - (6) - (7)}

1- اعط اسم كل عملية والاداة المناسبة:

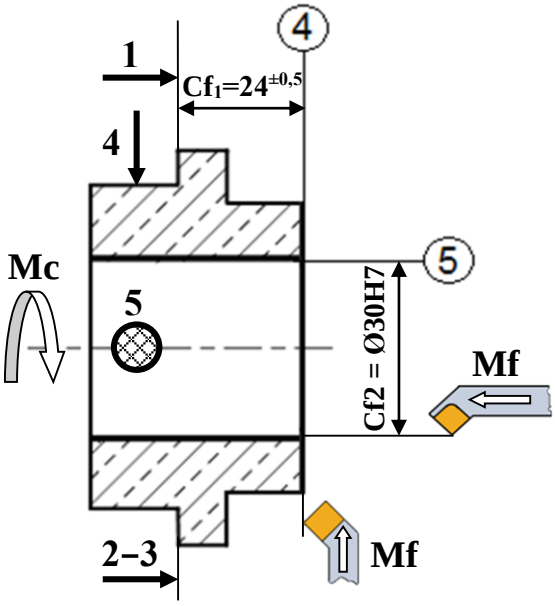
السطوح	اسم العملية	الاداة
(1) ، (2)	**خرط طولي + تسوية**	**أداة سكين**
(5)	**تجويف**	**أداة تجويف**
(4)	**تسوية**	**أداة منحنية**

2- أتمم جدول السير المنطقي للصنع:

المرحلة	العمليات	منصب العمل
100	**مراقبة الخام**	**منصب المراقبة**
200	**(1 ، 2 ، 3)**	**خراطة**
300	**(4 ، 5 ، 6 ، 7)**	**خراطة**
400	**مراقبة نهائية**	**منصب المراقبة**

3- أنجز رسم الصنع الخاص بتشغيل السطحين {(4) - (5)} المنتميين للمرحلة {(4) - (5) - (6) - (7)} مبينا ما يلي:

- الوضعية السكونية
- أبعاد الصنع.
- الأدوات المناسبة للتشغيل.
- حركة القطع وحركة التغذية.



ب- آليات:

تقتصر الدراسة على جزء اخلاء العلب المتكون من الدافعتين B و C فقط، دون الأخذ بعين الاعتبار p .

الدافعتان مغذيتان بموزعات 5/2 أحادية الاستقرار.

العمل المطلوب:

1- انطلاقا من جدول الحقيقة، املأ جدول كارنوغ الخاص بالدافعة B ثم استنتج المعادلة المبسطة.

- جدول الحقيقة

b_0	b_1	c_0	c_1	B	C
1	0	1	0	1	0
0	0	1	0	1	0
0	1	1	0	1	1
0	1	0	0	1	1
0	1	0	1	0	1
0	0	0	1	0	1
1	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0

- جدول كارنوغ لـ B

$c_0.c_1$ \ $b_0.b_1$	00	01	11	10
00	Ø	1	Ø	0
01	0	0	Ø	0
11	Ø	Ø	Ø	Ø
10	1	1	Ø	1

المعادلة المبسطة: $B = c_0 + \overline{b_0}.c_1$ أو $B = c_0 + b_1.\overline{c_1}$

2- استخرج المعادلة المبسطة للدافعة C انطلاقا من جدول كارنوغ حسب الشبكات الممثلة.

- جدول كارنوغ لـ C

$c_0.c_1$ \ $b_0.b_1$	00	01	11	10
00	Ø	1	Ø	0
01	1	1	Ø	0
11	Ø	Ø	Ø	Ø
10	0	1	Ø	0

المعادلة المبسطة: $C = b_1 + \overline{b_0}.\overline{c_0}$

3- أنجز اللوجيغرام الهوائي الخاص بالدافعة C