

سلم تنقيط الموضوع الأول: نظام آلي لتثقيب القطع

عناصر الإجابة		مجزأة	مجموع	عناصر الإجابة	
1- دراسة التصميم			14		
أ - التحليل الوظيفي		(9)		2 - دراسة تعريفية جزئية	
1- المخطط التنازلي (A-0)		$0,1 \times 6$		1 - إتمام المسقط و المقطع	
2-المخطط التجميعي للوظائف		$0,1 \times 6$		2 - الأقطار الوظيفية	
3 - جدول الوصلات		$0,1 \times 12$		3- السماحات الهندسية	
4- الرسم التخطيطي الحركي		$0,1 \times 8$		4 - الخشونة	
1-5 سلسلة الابعاد		0,6		2- دراسة التحضير	
5- 2 حساب التوافق		$0,2 \times 3$		1-2- تكنولوجيا وسائل الصنع	
6 - تعيين المواد		0,6		1 - اسم الوحدات و الآلات و الأداة	
7 - 1 - جدول المميزات		$0,1 \times 10$		1-2- تكنولوجيا طرق الصنع	
7 - 2 - نسبة النقل		$0,15 \times 2$		1- السير المنطقي للصنع	
7-3 حساب سرعة الخروج		$0,15 \times 2$		2- إنجاز السطوح 2 و 3 من المرحلة 200	
7- 4 حساب الاستطاعة		$0,15 \times 2$		- الوضعية الإيزوستاتية	
8-حساب المقاومة				- أبعاد الصنع	
1-8 / حساب الجهود القاطعة		$0,1 \times 6$		- أدوات القطع	
2-8 / حساب عزوم الإنحناء		$0,1 \times 9$		3 - حساب N و Vf	
3-8 / تمثيل المنحنيات البيانية		$0,1 \times 6$		2-3- تكنولوجيا الأنظمة الآلية	
ب- التحليل البنوي		(5)		1- غرافسات	
1- دراسة تصميمية جزئية		(3,2)		2- المعقب الهوائي	
- تمثيل مدرجات + الحواجز		1,8		ملاحظة: تقبل كل الإجابات الصحيحة غير الواردة في التصحيح النموذجي.	
- تحقيق الوصلة الاندماجية		$0,2 \times 3$			
- التوافقات		$0,15 \times 2$			
- الكتامة		0,5			

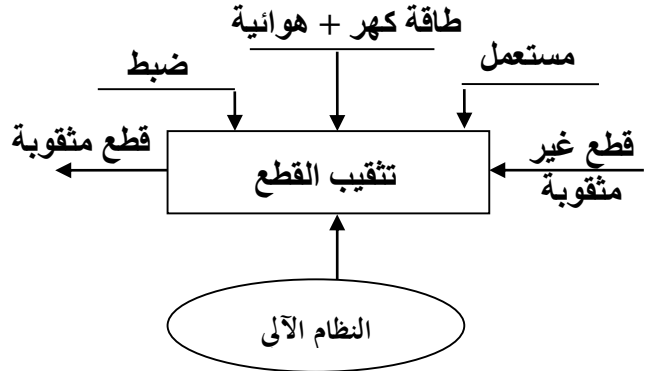
ملف أجوبة الموضوع الأول: نظام آلي لتثقيب القطع

1/ دراسة الإنشاء

أ- التحليل الوظيفي والتكنولوجي:

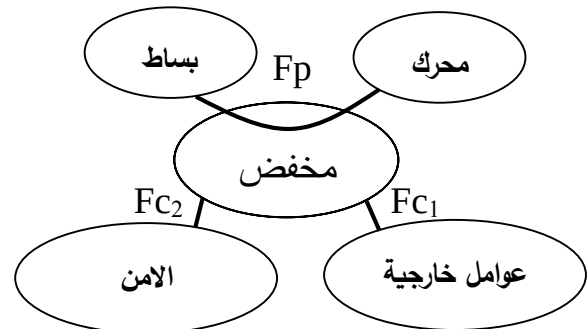
1 - مستعينا بوصف وسير النظام

أكمل مخطط الوظيفة الإجمالية A-0:



2 - أكمل المخطط التجميعي لوظائف المخفض

بوضع مختلف وظائف الخدمة ثم صياغتها داخل الجدول.

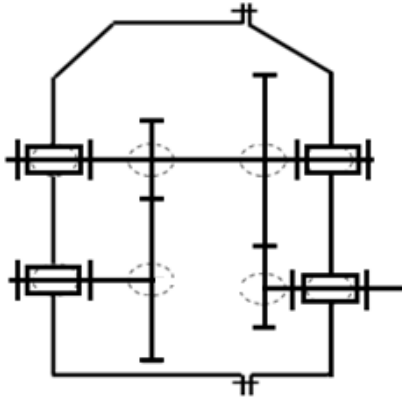


الوظائف	الصياغة
Fp	نقل حركة دورانية مخفضة للبساط
Fc1	مقاومة المؤثرات الخارجية
Fc2	المحافظة على أمن وسلامة العامل

3 - أكمل جدول الوصلات الحركية:

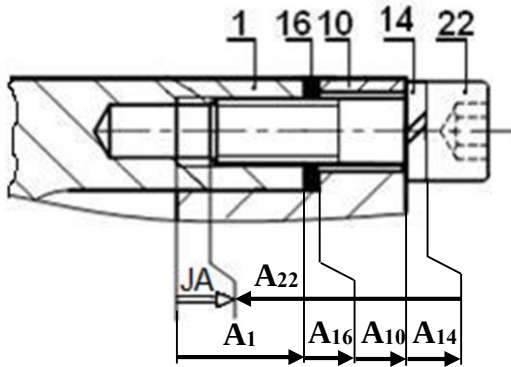
العناصر	الوصلة	الرمز	الوسيلة
10/23	متحركة		وسادات 20 و 21
23/18	اندماجية		مرزة مرنة 19
5/2	اندماجية		كتف + خابور 25 + حلقة مرنة 3
7/6	اندماجية		براغي تجميع

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.

$$J_{max} = ES - ei = 21 - (-20) = +41\mu m$$

$$J_{min} = EI - es = 0 - (-7) = +7\mu m$$

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:

1-7 / أكمل جدول المميزات

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

الحسابات:

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

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

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

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

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

2-7 / احسب نسبة النقل الإجمالية:

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

3-7 / احسب سرعة الخروج N_{11} :

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

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

في حالة أخذ عددين وراء الفاصلة تصبح النتيجة

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

4-7 / احسب استطاعة الخروج Ps علما أن مردود

$$\eta = 0.9 \text{ الجهاز}$$

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

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

8 - حساب المقاومة:

نفرض أن العمود (5) عبارة عن عارضة أفقية

مرتكزة على سندانين A و B تعمل تحت تأثير

الانحناء المستوي البسيط وخاضعة للجهود التالية:

$$\|\vec{F}_1\| = 100 \text{ N} ; \|\vec{F}_2\| = 150 \text{ N}$$

$$\|\vec{R}_A\| = 130 \text{ N} ; \|\vec{R}_B\| = 120 \text{ N}$$

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.

1-8 / حساب الجهود القاطعة:

$$T_1 = +R_A = +130 \text{ N} : \text{ المنطقة AC}$$

$$T_2 = +R_A - F_1 = 30 \text{ N} : \text{ المنطقة CD}$$

$$T_3 = +R_A - F_1 - F_2 = -120 \text{ N} : \text{ المنطقة DB}$$

2-8 / حساب عزوم الانحناء:

المنطقة AC: $0 \leq x \leq 30$

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

$$x=30 \rightarrow Mf_1 = -3900 \text{ Nmm}$$

المنطقة CD: $30 \leq x \leq 60$

$$Mf_2 = -R_A \cdot x + F_1 \cdot (x-30)$$

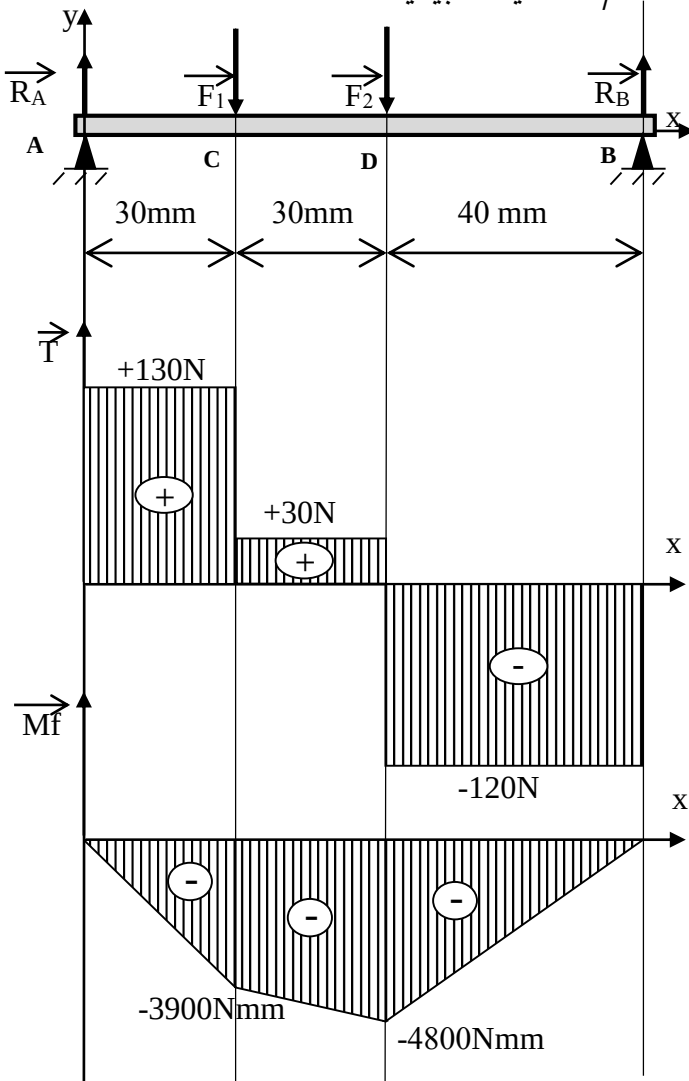
$$x=60 \text{ mm} \rightarrow Mf_2 = -4800 \text{ Nmm}$$

المنطقة DB: $60 \leq x \leq 100$

$$Mf_3 = -R_A \cdot x + F_1 \cdot (x-30) + F_2 \cdot (x-60)$$

$$x=100 \rightarrow Mf_3 = 0$$

3-8 / المنحنيات البيانية:

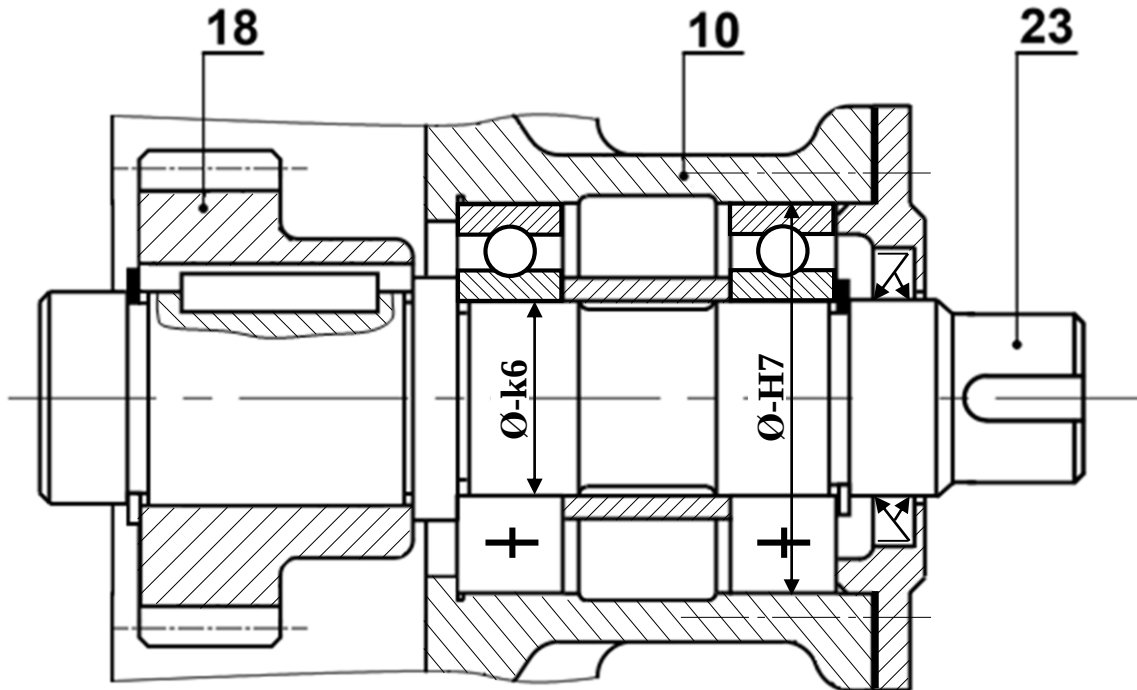


ب- التحليل البنوي:

1- دراسة تصميمية جزئية:

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

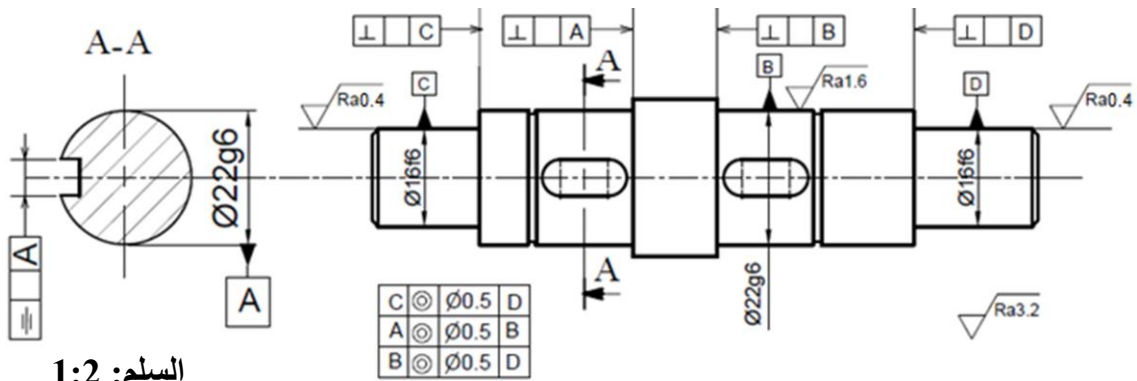
- تحقيق الوصلة المتمحورة بين (23) و(10) بمدحرجات ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري BC.
- لتقادي القص المحتمل للمرزة (19) حقق الوصلة الاندماجية بين الترس (18) والعمود (23) باستعمال خابور متوازي A وحلقة مرنة.
- تسجيل التوافقات على مستوى جلبات المدحرجات.
- ضمان حماية المدحرجات بفواصل كتامة ذو شفتين.



السلم: 5:4

2- دراسة تعريفية جزئية:

مستعينا بالرسم التجميعي (صفحة 21/3) أتمم الرسم التعريفي للعمود (5) بتمثيل:
الاقطار الوظيفية والمواصفات الهندسية والخشونة.

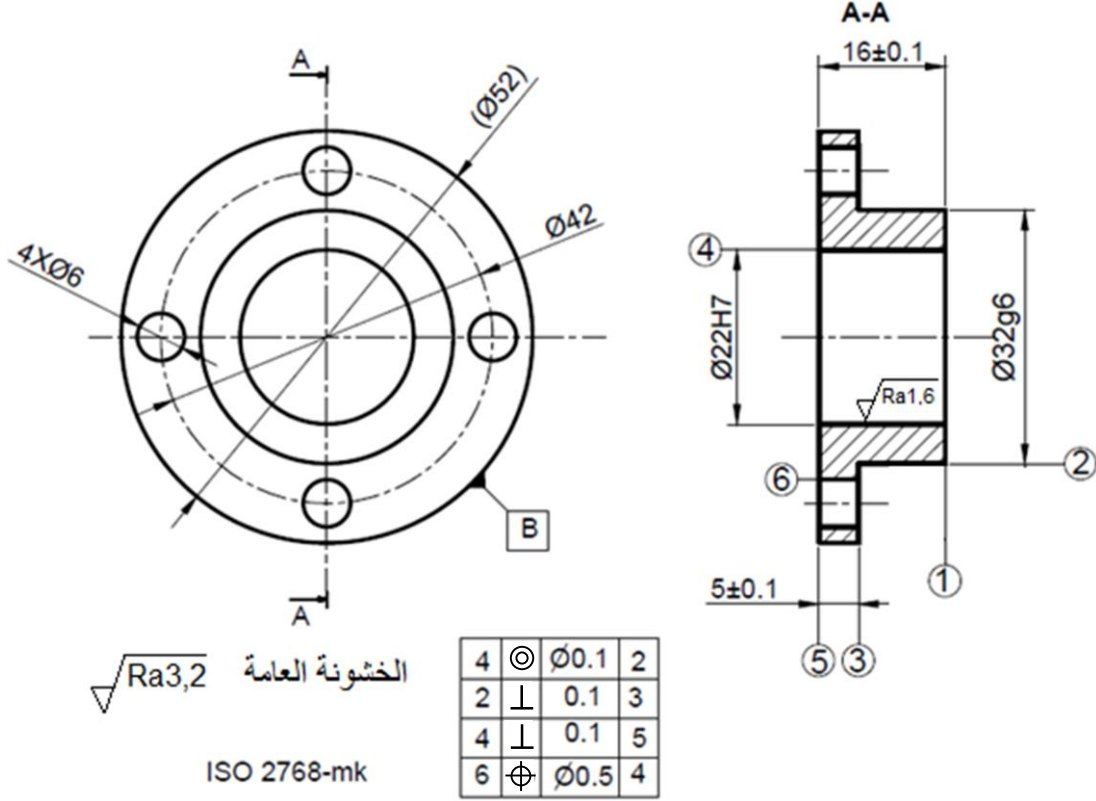


السلم: 1:2

2- دراسة التحضير

1-2 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.



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

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

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

2-2 تكنولوجيا طرق الصنع:

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

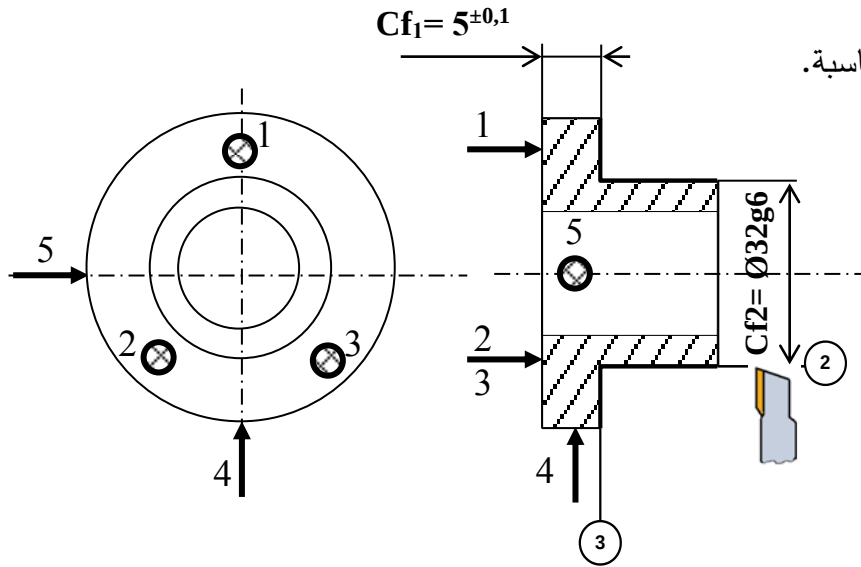
1-2-2 / أكمل السير المنطقي للصنع.

المرحلة	السطوح المشغلة	منصب العمل
100	مراقبة الخام	ورشة المراقبة
200	$\{(1),(2),(3)\}$	خرطة
300	$\{(4),(5)\}$	خرطة
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 V_f لتشغيل السطح (2) علما أن $V_c = 80 \text{ m/min}$ والتقدم في

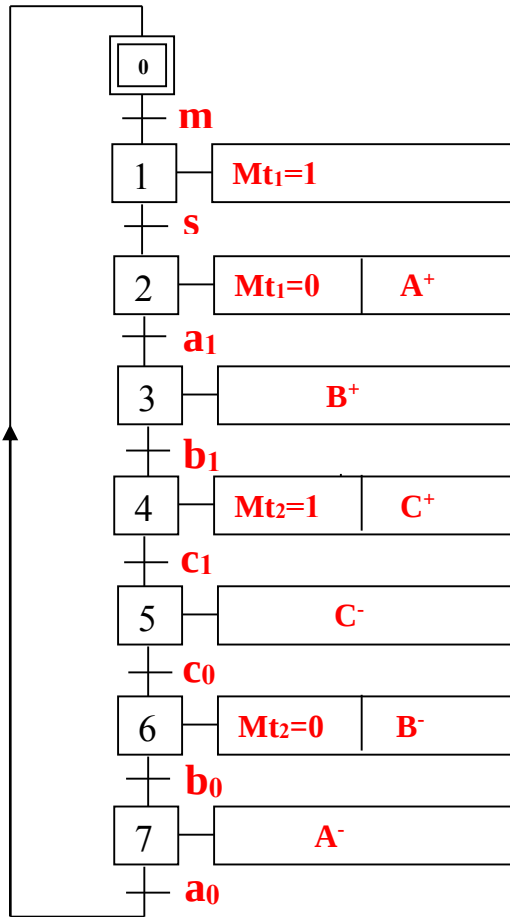
الدورة $f = 0.2 \text{ mm/tr}$

$$N = 1000 \cdot V_c / (\pi \cdot D) = 1000 \cdot 80 / (\pi \cdot 32) = 795,77 \text{ tr/mn}$$

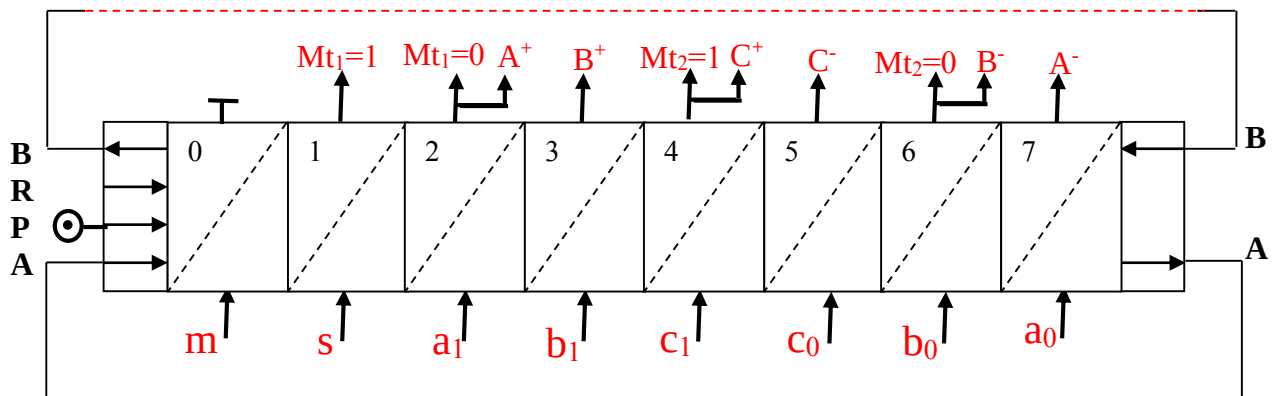
$$V_f = N \cdot f = 795,77 \cdot 0,2 = 159,15 \text{ mm/mn}$$

3-2- 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.



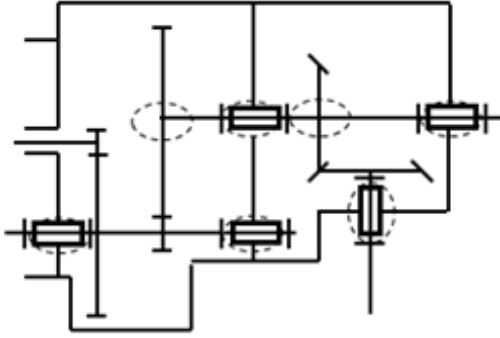
سلم تنقيط الموضوع الثاني: نظام آلي ملء العلب بمادة غذائية

عناصر الإجابة		مجزأة	مجموع	عناصر الإجابة		مجزأة	مجموع	
1- دراسة التصميم			13					
أ - التحليل الوظيفي		(7,4)		2 - دراسة تعريفية جزئية		(1,3)	7	
1- المخطط التنازلي (A-0)		$0,1 \times 7$		1 - المقطع		0,3		
2-المخطط التجميعي للوظائف		$0,1 \times 6$		2 - الأقطار الوظيفية		$0,1 \times 4$		
3 - جدول الوصلات		$0,05 \times 8$		3- السماعات الهندسية		$0,1 \times 4$		
4- الرسم التخطيطي الحركي		$0,1 \times 7$		4 - الخشونة		$0,1 \times 2$		
1-5 سلسلة الابعاد		0,5		2- دراسة التحضير				
2- 5 حساب البعد المجهول		$0,1+0,2+0,2$		1-2- تكنولوجيا وسائل الصنع		(0,6)	7	
6 - وظيفة السندات		0,2		1- العمليات		$0,1 \times 6$		
7 - شرط التسنن		$0,1 + 0,1$		1-2- تكنولوجيا طرق الصنع		(3,8)		
1-8 حساب نسبة النقل		$0,15 \times 2$		1- السير المنطقي للصنع		$0,1 \times 8$		
2-8 حساب سرعة الخروج		$0,15 \times 2$		2- إنجاز السطحين 4 و 5				
3-8 جدول المميزات		$(0,1 \times 5)+(0,1 \times 5)$		- الوضعية الإيزوستاتية		0,8		
9- حساب المقاومة				- أبعاد الصنع		$0,4 \times 2$		
1-9 حساب القطر الأدنى		$0,4+0,3$		- أدوات القطع		$0,4 \times 2$		
2-9 دراسة المرزة				- حركات القطع والتغذية		$0,3 \times 2$		
- نوع التأثير		0,2		2-3- تكنولوجيا الأنظمة الآلية		(2,6)		
- تمثيل المقاطع		$0,2 \times 2$		1- ملء جدول كارنو والمعادلة		$0,6 + 0,8$		
- حساب القطر		$0,4 + 0,3$		2- استخراج معادلة C		0,6		
ب- التحليل البنوي		(5,6)		3- اللوجيزم		$0,1 \times 6$		
1- دراسة تصميمية جزئية		(4,3)		ملاحظة: تقبل كل الإجابات الصحيحة غير الواردة في التصحيح النموذجي.				
- تمثيل مدرجات		$0,2 \times 2$						
- تركيب المدرجات + الخلوص		$0,4 \times 5$						
- الوصلة الإندماجية		$0,3 \times 3$						
- الغطاء		0,4						
- التوافقات		$0,2 \times 3$						

ملف أجوبة الموضوع الثاني: نظام آلي لملء العلب بمادة غذائية

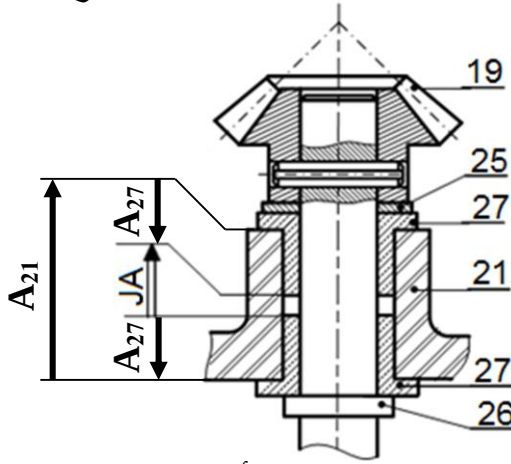
1/ دراسة الإنشاء

4- أتمم الرسم التخطيطي الحركي:



5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.5/ أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشروط "JA":



2.5 / باستعمال سلسلة الأبعاد الخاصة بالشروط JB

احسب البعد B₁₁ للعمود (11):

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

$$JB = 2^{+0,4}_{-0,4}$$

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

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

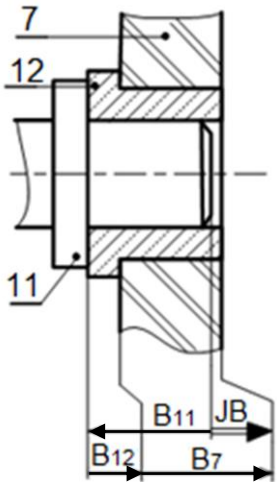
$$B_{11\min} = B_{12\max} + B_{7\max} - JB_{\max}$$

$$B_{11\min} = 10,1 + 30,1 - 2,4 = 37,8\text{mm}$$

$$B_{11\max} = B_{12\min} + B_{7\min} - JB_{\min}$$

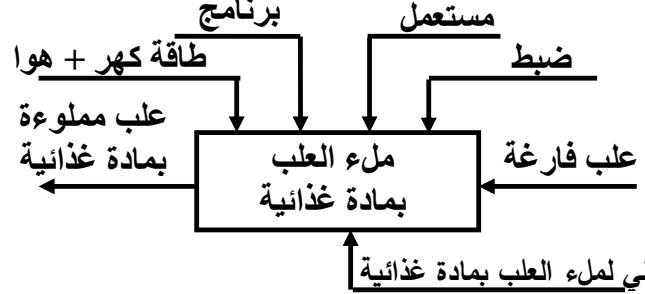
$$B_{11\max} = 9,9 + 29,8 - 1,6 = 38,1\text{mm}$$

$$B_{11} = 38^{+0,1}_{-0,2}$$



أ- تحليل وظيفي وتكنولوجي:

1- أكمل مخطط الوظيفة الإجمالية A-0:



2- أتمم المخطط الوظيفي للأنظمة التقنية FAST

للوظيفة التقنية FT للمخلاط:

خط المادة الغذائية FT	
محرك كهربائي	تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية
المسنن (1) / (2)	توصيل الحركة الدورانية إلى العمود 11
وسادات 3 + 12	توجيه العمود (11) في الدوران
المسنن (10) / (11) والمسنن (18) / (19)	توصيل الحركة الدورانية إلى العمود 26
الوسادات (27)	توجيه العمود 26 في الدوران
البرغي 30 + حلقة قروفر 26	ربط المخلاط (28) بالعمود (26)

3- أتمم جدول الوصلات الحركية:

القطع	اسم الوصلة	الحل التكنولوجي
(5-7)\(11)	متمحورة	وسادات 3 + 12
(19)\(26)	اندماجية	مرزة مرنة 24
(10)\(20)	اندماجية	كتف + خابور 9 + حلقة مرنة 8
(7-21)\(20)	متمحورة	وسادات 16 + 22

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 $N_1=3000\text{tr/mn}$

نسب النقل : $r_{11-10} = \frac{2}{9}$; $r_{18-19} = 1$; $r_{1-2} = \frac{1}{5}$

1-8 / احسب نسبة النقل الاجمالي r_g :

$$r_g = r_{1-2} \times r_{11-10} \times r_{18-19}$$

$$r_g = 1/5 \times 2/9 \times 1 = 0,044$$

2-8 / احسب سرعة دوران المخلاط:

$$N_{28} = r_g \times N_m$$

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

3-8 / أكمل جدول مميزات المسننات المخروطية ذات

أسنان قائمة (18) و (19):

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

العلاقات:

$$Z_{18} = d_{18}/m$$

$$d_{19} = d_{18} / r_{18-19}$$

$$Z_{19} = d_{19}/m$$

$$\text{tg}\delta_{18} = z_{18}/z_{19}$$

$$\text{tg}\delta_{19} = z_{19}/z_{18}$$

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 $R_{pg}=200\text{ N/mm}^2$ والعزم

$$I_0 = \frac{\pi \cdot d^4}{32} \text{ التربيعي القطبي}$$

- احسب القطر الأدنى الذي يقاوم بكل أمان؟

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

$$\frac{Mt_{maxi}}{(\pi \cdot D^3)/16} \leq R_{pg} \Rightarrow d \geq \sqrt[3]{\frac{Mt_{maxi} \cdot 16}{\pi \cdot R_{pg}}} = 14,82\text{ mm}$$

$$D \geq 14,82\text{mm}$$

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

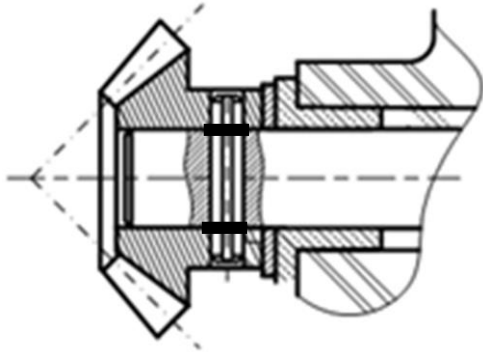
$$\frac{Mt_{max}}{0,2d^3} \leq R_{pg} \Rightarrow d \geq \sqrt[3]{\frac{Mt_{max}}{0,2 \cdot R_{pg}}} = 14,73\text{mm}$$

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

$$R_{pg}=100\text{ N/mm}^2$$

احسب القطر الأدنى للمرزة اذا افترضنا أنها مملوءة؟

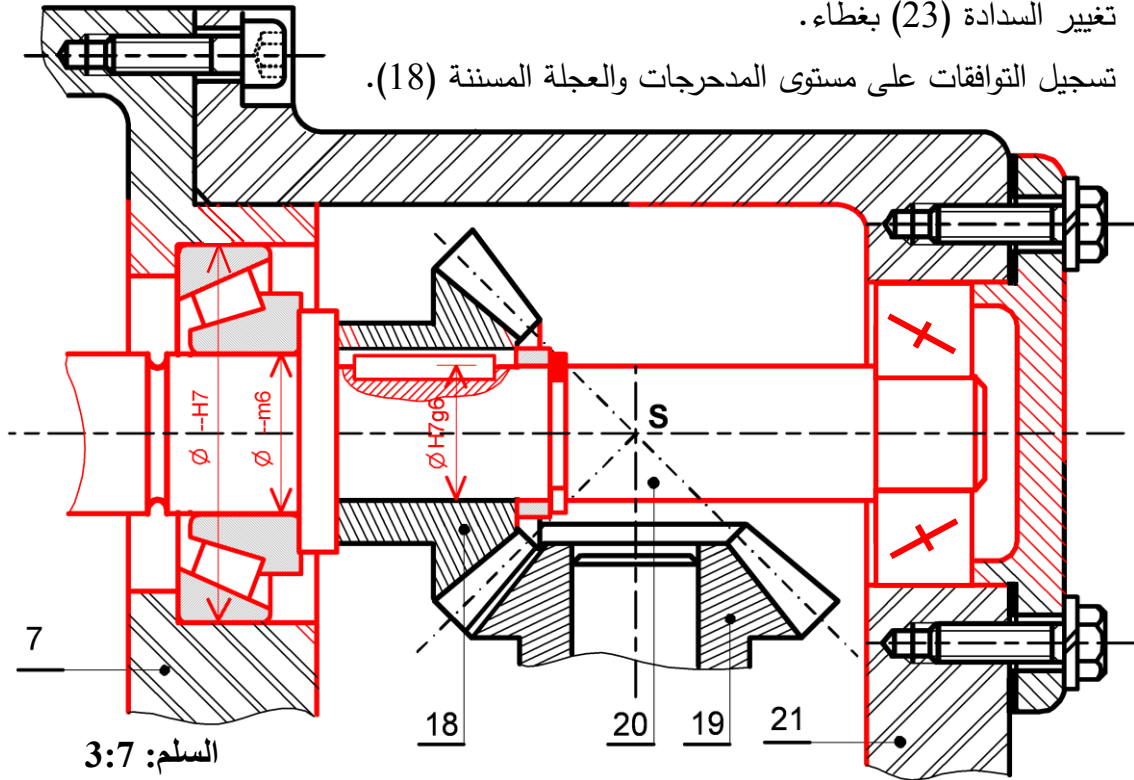
$$\tau = \frac{T}{2 \cdot s} \leq R_{pg}$$

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

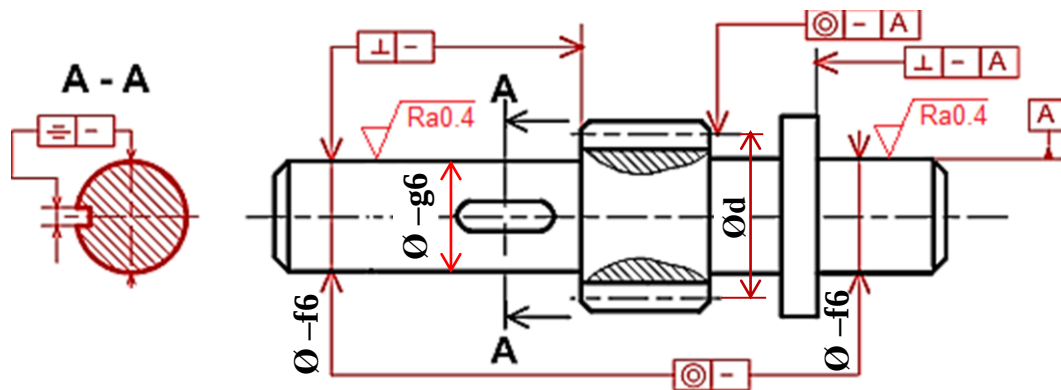
$$d \geq \sqrt{\frac{2 \cdot T}{\pi \cdot R_{pg}}} = 3.3\text{mm}$$

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) بمدرجتين ذات دحارج مخروطية.
- تغيير الوصلة الاندماجية بين العجلة المسننة (18) والعمود (20) باستعمال خابور متوازي A وحلقة مرنة.
- تغيير السدادة (23) بغطاء.
- تسجيل التوافقات على مستوى المدرجات والعجلة المسننة (18).



- 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:

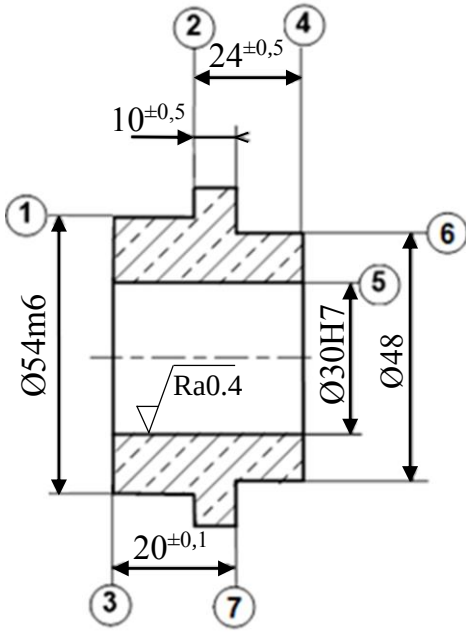
أ- تكنولوجيا وسائل وطرق الصنع:

- 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



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

يتم تصنيع هذه القطعة وفق مراحل حسب التجميعات التالية:

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

2- أتمم جدول السير المنطقي للصنع:

1- اعط اسم كل عملية والاداة المناسبة:

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

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

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

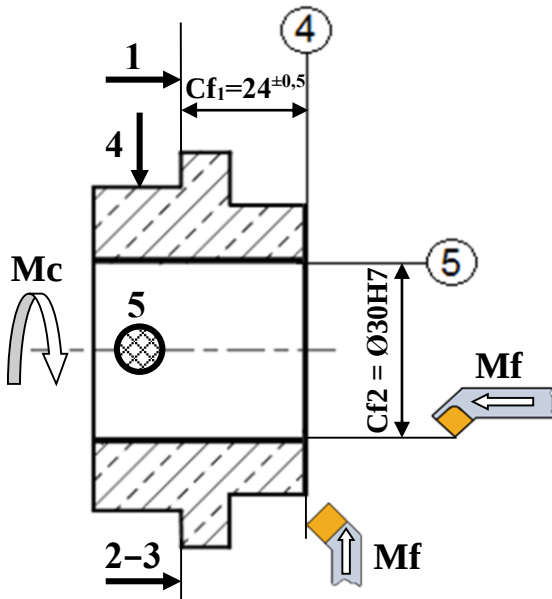
مبينا ما يلي:

- 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، املاُ 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

b ₀ .b ₁	00	01	11	10
c ₀ .c ₁				
00	Ø	1	Ø	0
01	0	0	Ø	0
11	Ø	Ø	Ø	Ø
10	1	1	Ø	1

$$B = c_0 + b_1 \cdot \bar{c}_1$$

أو

$$B = c_0 + \bar{b}_0 \cdot \bar{c}_1$$

المعادلة المبسطة:

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

- جدول كارنوغ لـ C

b ₀ .b ₁	00	01	11	10
c ₀ .c ₁				
00	Ø	1	Ø	0
01	1	1	Ø	0
11	Ø	Ø	Ø	Ø
10	0	1	Ø	0

$$C = b_1 + \bar{b}_0 \cdot \bar{c}_0$$

المعادلة المبسطة:

3- أنجز اللوجigram الخاص بالدافعة C

