

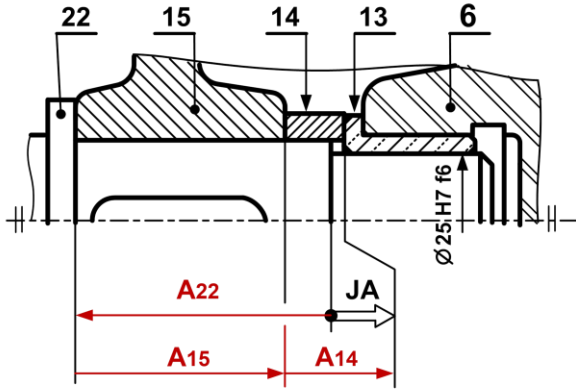
سلم التنقيط للموضوع الأول: نظام آلي لتسمير حوامل خشبية		
العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
14		1.5- دراسة الإنشاء
8,7		أ- تحليل وظيفي و تكنولوجي
0,8	(0,1 x 8)	1. مخطط الوظيفة الإجمالية A-0
0,6	(0,2 x 3)	2. مخطط الوظائف التقنية (FAST)
0,8	(0,1 x 8)	3. الرسم التخطيطي الحركي للمخفض
		4. التحديد الوظيفي للأبعاد
0,5	0,5	1.4 - سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط
0,5	0,2 + 0,2 + 0,1	4-2- حساب التوافقات
		5. الحدادة بالقالب
0,4	0,4	5-1- شرح مبدأ الحدادة بالقالب
0,3	0,3	5-2- تبرير استعمال هذا الأسلوب
		6. دراسة عناصر النقل
1,6	(0,1 x 16)	1.6- جدول مميزات المسننات
0,7	(0,1 x 7)	- العلاقات
0,2	(0,1 x 2)	2.6- أحسب نسبة النقل الأجمالية للجهاز rg
0,2	(0,1 x 2)	3.6- أحسب سرعة الخروج N5
		7. دراسة مقاومة المواد
0,6	(0,2 x 3)	1.7 - حساب الجهود القاطعة.
0,9	(0,3 x 3)	2.7 - حساب عزوم الانحناء.
0,6	(0,3 x 2)	3.7- رسم المنحنيات البيانية للجهود القاطعة وعزوم الانحناء.

5,3		ب- تحليل بنيوي
4		- دراسة تصميمية جزئية
0,8	(0,4 × 2)	- تمثيل المدرجات
1,8	(0,3 × 6)	- تركيب المدرجات
0,4	(0,2 × 2)	- الوصلة الإندماجية (21)/(25)
0,6	(0,1 × 6)	- التوافقات
0,4	0,4	- الكتامة
1,3		- دراسة تعريفية جزئية
0,4	(0,2 × 2)	- الأبعاد الوظيفية
0,6	(0,15 × 4)	- السمحات الهندسية
0,3	(0,1 × 3)	- حالة السطوح
06		2.5- دراسة التحضير
3,1		أ- تكنولوجيا وسائل و طرق الصنع
0,4	(0,2 × 2)	- شرح تعيين مادة C 35
0,6	(0,1 × 6)	- اسم أدوات التشغيل الممثلة في الجدول
0,3	(0,1 × 3)	- شرح رمز المواصفة الهندسية
1	(0,5 × 2)	- الوضعية السكنونية (الإيزوستاتية).
0,4	0,4	- رقم الأداة الملائم لإنجاز السطحين (7) و(8)
0,4	(0,2 × 2)	- وسيلة القياس لمراقبة الأبعاد المسجلة داخل الجدول
2,9		ب- الآليات
1,7	(0,1 × 9)+ (0,2 × 4)	ب.1- التكبير الهوائي
0,6	0,6	ب.2- معادلة خروج الدافعة B
0,6	0,6	ب.2- معادلة دخول الدافعة B

II - ملف الأجوبة

4- التحديد الوظيفي للأبعاد:

4-1 أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط JA.



4-2 التوافق بين الوسادة (13) والعمود (22) هو:

$\text{Ø}25\text{H}7/\text{f}6$

$$\text{Ø}25\text{f}6 = \text{Ø}25_{-0.033}^{0.020} ; \text{Ø}25\text{H}7 = \text{Ø}25_0^{+0.021}$$

- احسب الخلوص الأقصى والخلوص الأدنى.

$$J_{\max} = \text{ES} - \text{ei} = +0,021 - (-0,033) = +0,054 > 0$$

$$J_{\min} = \text{EI} - \text{es} = 0 - (-0,020) = +0,020 > 0$$

- أستنتج نوع هذا التوافق: بالخلوص

5- تم الحصول على خام العجلة المسننة (15) عن طريق الحدادة بال قالب.

5-1- اشرح باختصار مبدأ هذا الأسلوب.

بعد تحضير الكتلة وتسخينها حتى الاحمرار، توضع بين قالبين (العلوي والسفلي) يحتويان على بصمة القطعة المراد الحصول عليها ثم الطرق عليها بالقالب العلوي الموصول بالكتلة الطارقة.

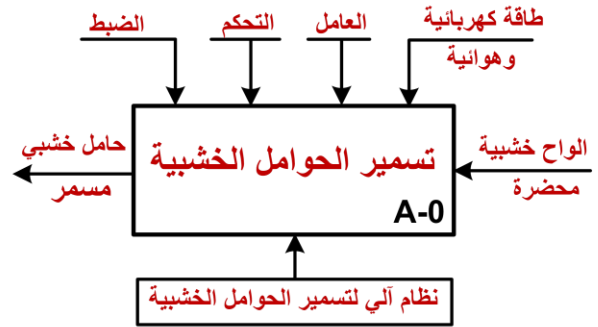
5-2- اذكر إيجابيات هذا الأسلوب.

لأنه يسمح بتشكيل ألياف تحيط بشكل القطعة دون تقطيعها مما يحسن الخصائص الميكانيكية سيما المتانة وزيادة المقاومة

1.5. دراسة الإنشاء:

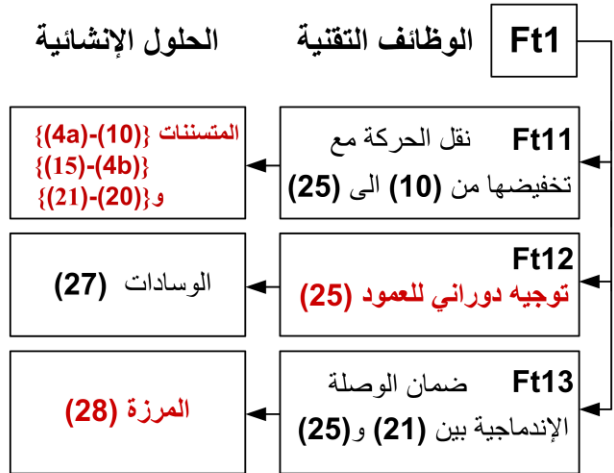
أ- تحليل وظيفي وتكنولوجي.

1- أكمل مخطط الوظيفة الاجمالية (A-0) للنظام لآلي

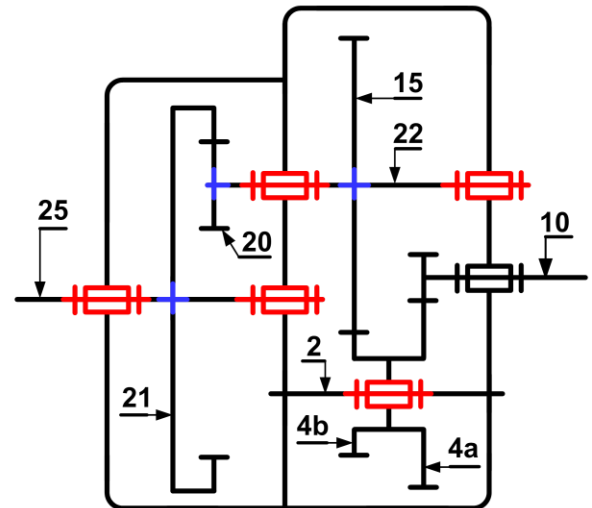


2- أكمل مخطط الوظائف التقنية (FAST) الجزئي

الخاص بالوظيفة Ft1 التي تمثل نقل الاستطاعة من العمود (10) إلى العمود (25):



3- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للمخفض:



6- دراسة عناصر النقل:

1.6 -أكمل جدول مميزات المتسنيات $\{(15)-(4b)\}$,

$\{(20)-(21)\}$.

r	a	d _f	d _a	d	Z	m	
1	121,5	77,25	84	81	54	1,5	(4b)
2		158,25	165	162	108		(15)
1	75	45	54	50	25	2	(20)
4		205	196	200	100		(21)

العلاقات:

$$d_f = d - 2.5m, d_a = d + 2m, d = m.z$$

$$a_{4b-15} = \frac{d_{4b} + d_{15}}{2}, a_{20-21} = \frac{d_{21} - d_{20}}{2}$$

$$d_{f21} = d_{21} + 2.5m, d_{a21} = d_{21} - 2m$$

2.6 - احسب نسبة $r_{(10-4a)}$ ، علما أن نسبة النقل

$$r_g = \frac{1}{32} \text{ الإجمالية للمخفض}$$

$$r_g = r_{10-4a} \times r_{4b-15} \times r_{21-22}$$

$$r_g = r_{10-4a} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{32}; r_g = r_{10-4a} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{32}$$

$$r_{10-4a} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{32} \quad r_{10-4a} = \frac{8}{32} = \frac{1}{4}$$

3.6 - احسب سرعة الخروج N_{25}

$$r_g = \frac{N_{25}}{N_m} = \frac{N_{22}}{N_{10}} \rightarrow N_{25} = r_g \times N_m = \frac{1}{32} \times 1500$$

$$N_{25} = 46,87 \text{ tr/min}$$

7- دراسة مقاومة المواد:

نفرض ان محور التوجيه (2) عبارة عن عارضة أفقية ذات مقطع دائري منتظم، مرتكزة على السندين A و D

تعمل تحت تأثير الانحناء المستوي البسيط وخاضعة للجهود الآتية:

$$\vec{F_B} = 175N, \quad \vec{F_C} = 140N$$

$$\vec{R_A} = 165N, \quad \vec{R_D} = 150N$$

1.7 - احسب الجهود القاطعة.

$$T = +R_A = +165N \quad \text{المنطقة (AB):}$$

المنطقة (BC):

$$T = +R_A - F_B = +165 - 175 = -10N$$

المنطقة (CD):

$$T = +R_A - F_B - F_C = +165 - 175 - 140 = -150N$$

2.7 - احسب عزوم الانحناء.

* المنطقة (AB): $0 \leq x \leq 30 \text{ mm}$

$$M_f = -R_A \cdot x = -165 \cdot x$$

$$x = 0 \rightarrow M_f = 0 \text{ N.mm}$$

$$x = 30 \rightarrow M_f = -4950 \text{ N.mm}$$

* المنطقة (BC): $30 \leq x \leq 75 \text{ mm}$

$$M_f = -R_A \cdot x + F_B \cdot (x - 30)$$

$$x = 30 \rightarrow M_f = -4950 \text{ N.mm}$$

$$x = 75 \rightarrow M_f = -4500 \text{ N.mm}$$

* المنطقة (CD): $75 \leq x \leq 105 \text{ mm}$

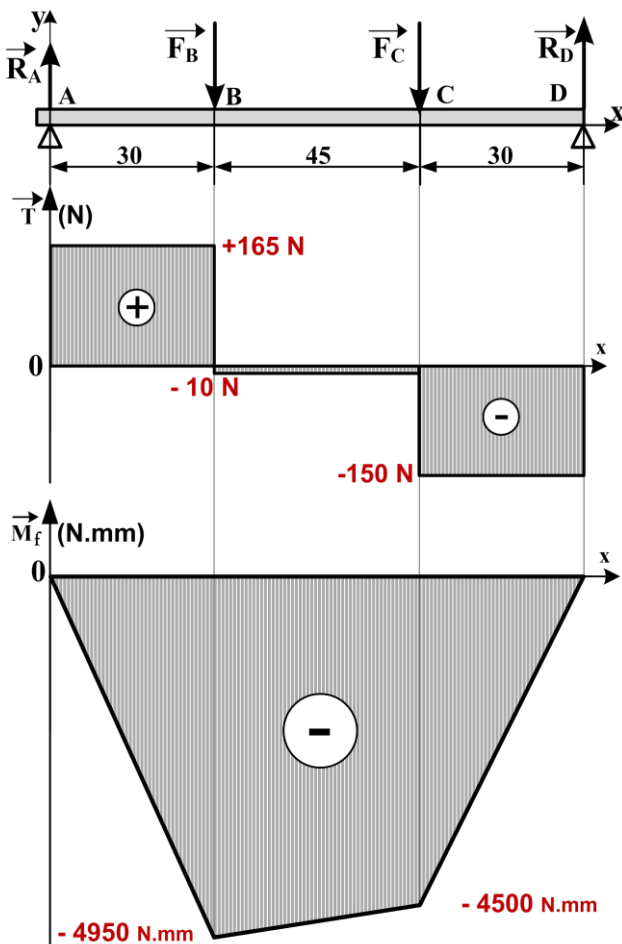
$$M_f = -R_A \cdot x + F_B \cdot (x - 30) - F_C \cdot (x - 75)$$

$$x = 75 \rightarrow M_f = -4500 \text{ N.mm}$$

$$x = 105 \rightarrow M_f = 0 \text{ N.mm}$$

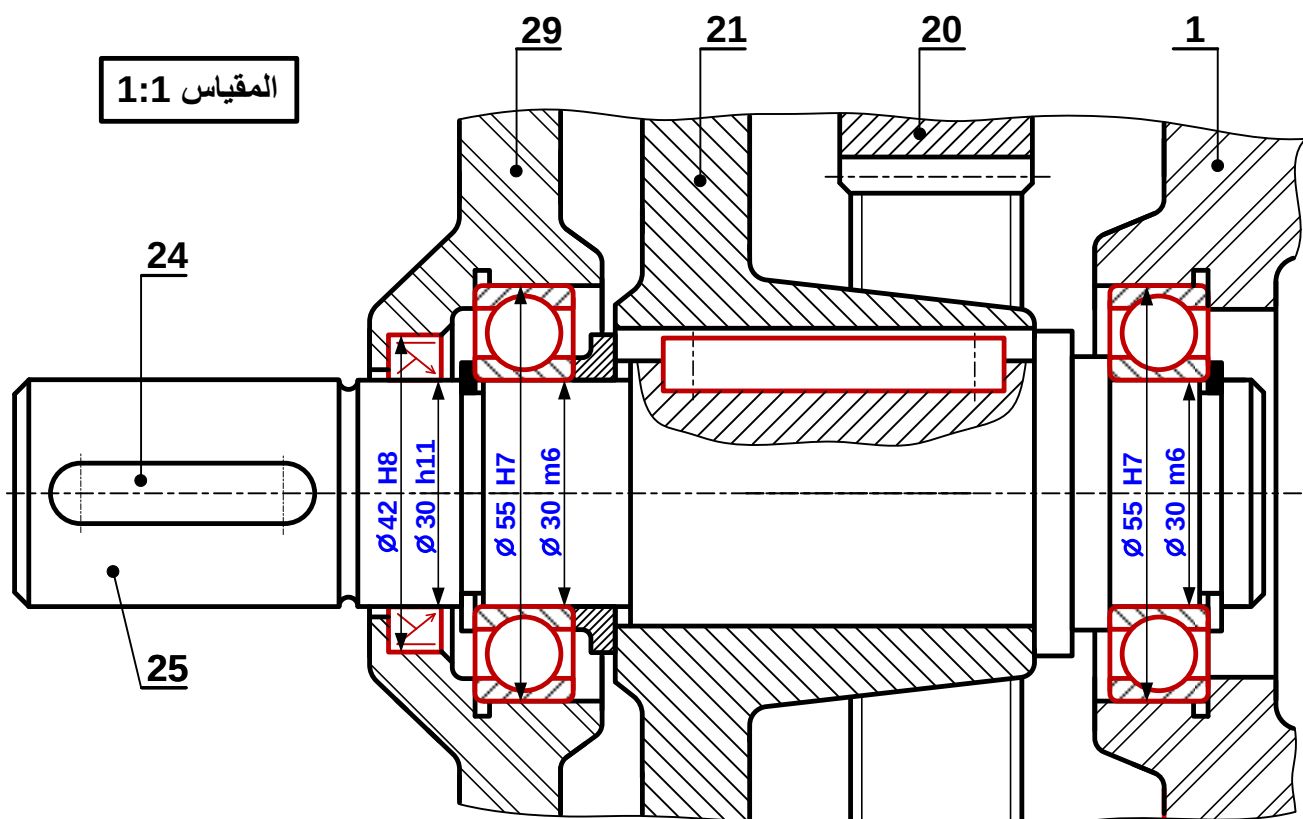
3.7 - ارسم المنحنيات البيانية للجهود القاطعة وعزوم الانحناء.

سلم الجهود القاطعة: 10 N $\rightarrow$ 1 mm
سلم عزوم الانحناء: 100 N.mm $\rightarrow$ 1 mm

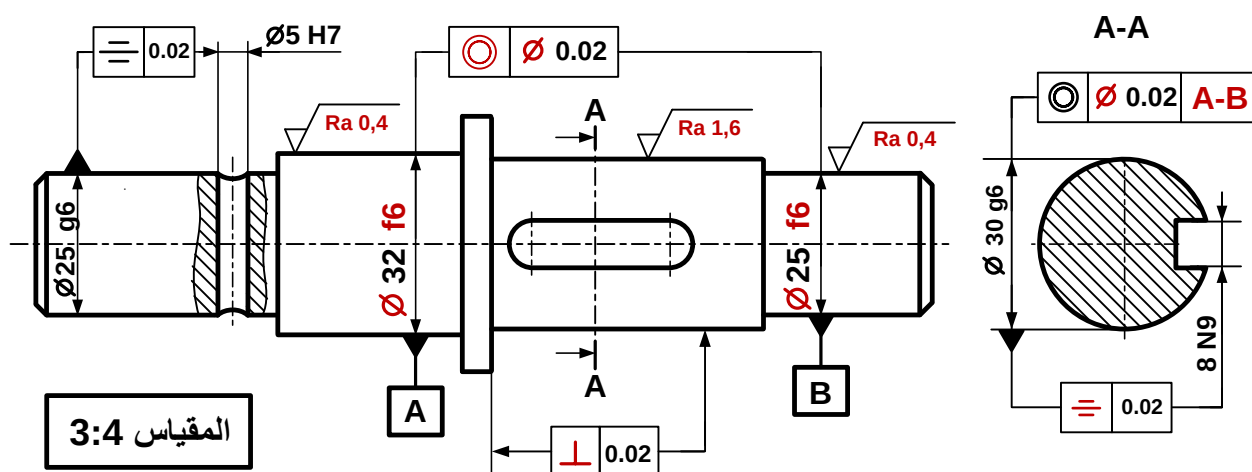


ب - تحليل بنيوي:

- دراسة تصميمية جزئية بمقياس 1:1.



- دراسة تعريفية جزئية للعمود (22) بمقياس 3:4.

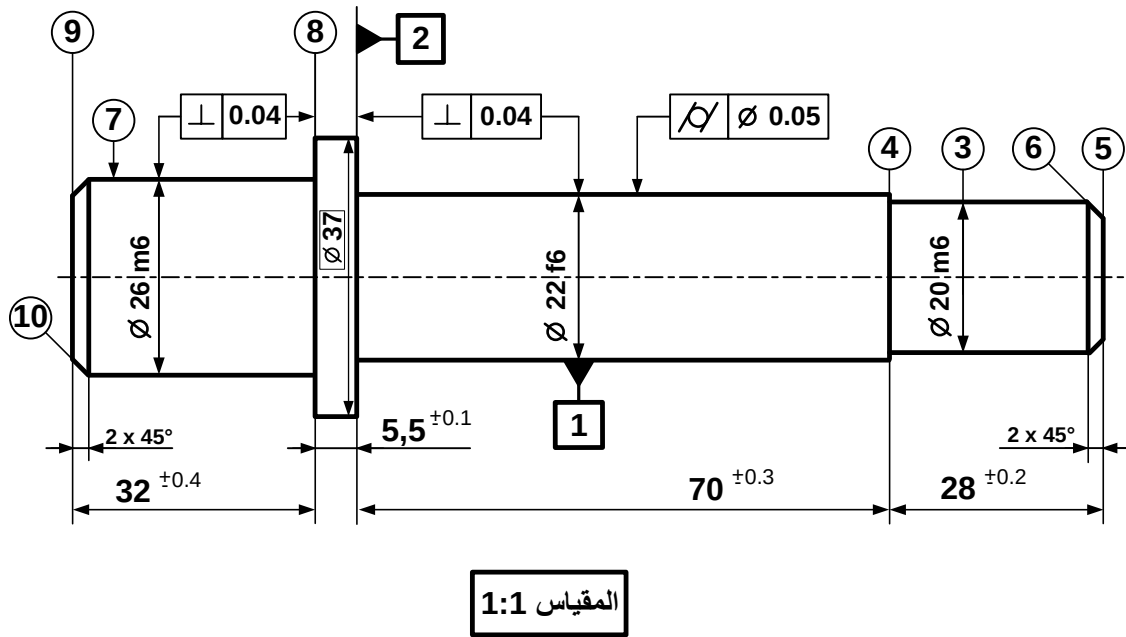


2-5. دراسة التحضير:

أ- تكنولوجيا وسائل وطرق الصنع:

نريد دراسة وسائل الصنع من حيث الآلات، أدوات القطع والمراقبة لمحور التوجيه (2) المصنوع من المادة C 35، في ورشة الهندسة الميكانيكية بوتيرة تصنيع 500 قطعة سنويا لمدة خمسة سنوات.

* قطر الخام = $\varnothing 37\text{mm}$



7	⊙	$\varnothing 0.02$	1
3	⊙	$\varnothing 0.02$	1

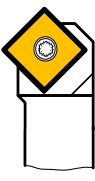
الخشونة $\sqrt{Ra 0,4}$ للسطوح (1) و (2)

الخشونة $\sqrt{Ra 1,6}$ لباقي السطوح المشغلة

1- صنع محور التوجيه (2) من مادة C 35، اشرح هذا التعيين.

صلب غير ممزوج قابل للمعالجة الحرارية، يحتوي على 0,35% من الكربون

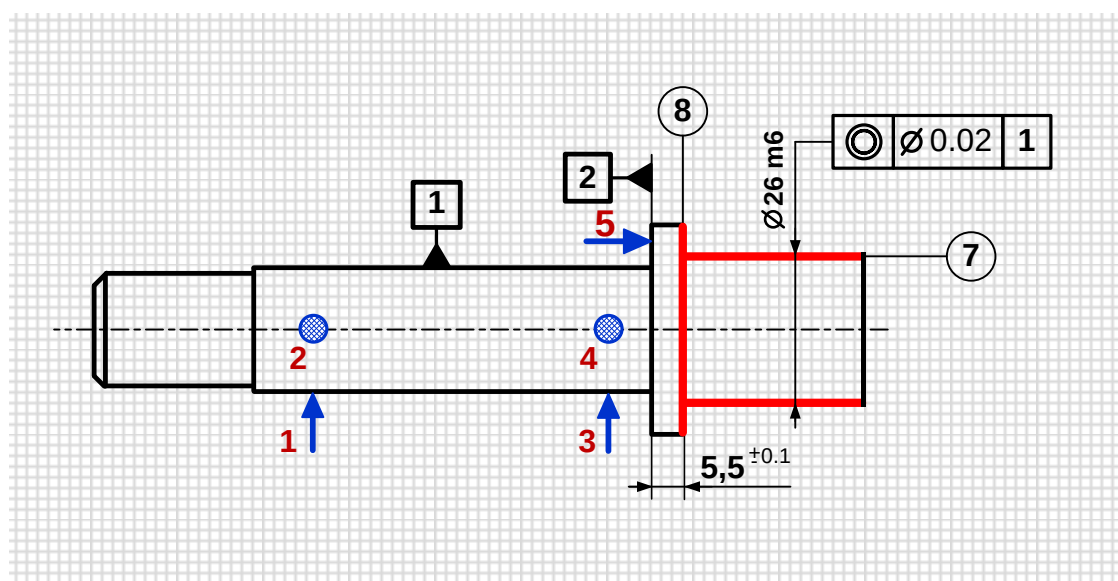
2- أعط اسم أدوات التشغيل الممثلة في الجدول الآتي:

رقم الأداة	1	2	3	4	5	6
شكل الأداة						
اسم الأداة	أداة خراط وتسطوية	أداة خراط وتسطوية مع تعديل الزاوية	أداة إنجاز عنق في الخراطة	فريزة ذات حدين قاطعين (2T) للتسطيح وإنجاز سند	مثقب مركزة	فريزة ذات 3 حدود قاطعة (3T)

3- اشرح رمز المواصفة الهندسية التالية:

اسم المواصفة	مجال السماح IT	السطح المرجعي
التمحور	$\varnothing 0,02$	①

4- ضع القطعة في وضعية سكونية (الوضعية الايزوستاتية) المناسبة لتشغيل السطحين (7) و (8).



5- اختر من الجدول أعلاه رقم الأداة الملائم لإنجاز السطحين (7) و (8).

الأداة رقم (2)

6- اختر وسيلة القياس لمراقبة الأبعاد المسجلة داخل الجدول وذلك بوضع علامة (X) في الخانة المناسبة.

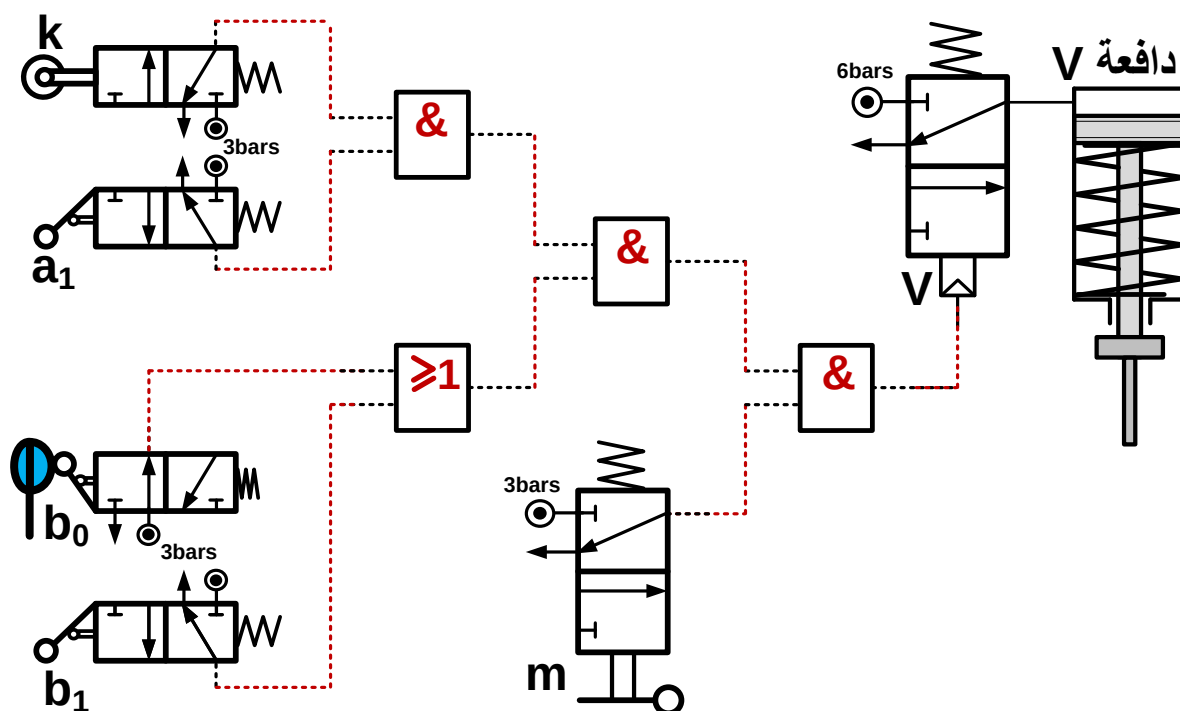
سداة معيارية TLD	ميكرومتر	مقياس فكي CMD	قدم قنوية
$\varnothing 26 \text{ m}6 = \varnothing 26^{+0,021}_{+0,008}$	X	X	
$5,5 \pm 0,1$			X

ب - دراسة الآليات:

ب . 1 اعتمادا على شروط السير المذكورة في الصفحة (12/1)، والمعادلة المنطقية الآتية

$$V = m \cdot k \cdot a_1 \cdot (b_0 + b_1)$$

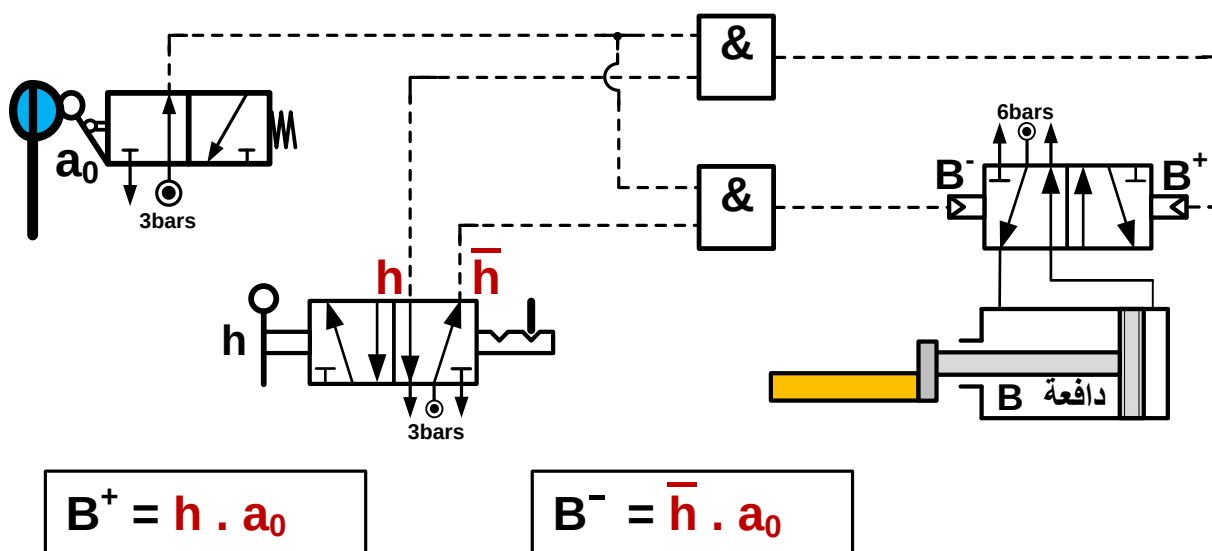
- أكمل الرسم التخطيطي للتكبييل الهوائي الخاص بالتحكم في الدافعة (V)



ب . 2- استخرج من الرسم التخطيطي للتكبييل الهوائي الموالي الخاص بالتحكم في الدافعة (B)

- المعادلة المنطقية الخاصة بقائد التحكم في خروج ساق الدافعة (B⁺)

- المعادلة المنطقية الخاصة بقائد التحكم في دخول ساق الدافعة (B⁻)



سليم التنقيط للموضوع الثاني: نظام آلي لتعقيم وتنظيف الدلاء

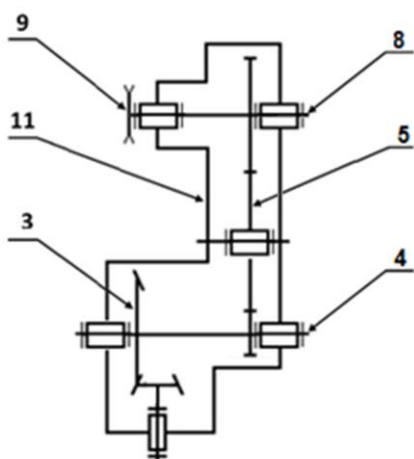
عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع	عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
1.4- دراسة تصميم المشروع	13	07	2.4-دراسة التحضير	07	3,90
أ- تحليل وظيفي وتكنولوجي	07,80		أ-تكنولوجية وسائل وطرق الصنع	3,90	
1- المخطط الوظيفي للعبة A-0	$0,1 \times 7$		1- شرح التعيين	$0,2 \times 3$	
2- المخطط التجميعي للوظائف	$0,1 \times 6$		2- الشكل الأولي للخام	$0,1 \times 6$	
3-المخطط FAST	$0,1 \times 3$		3- شرح رموز المواصفات الهندسية	$0,1 \times 8$	
4-جدول الوصلات الحركية	$0,1 \times 6$		4-جدول أدوات التشغيل	$0,1 \times 12$	
5- الرسم التخطيطي الحركي	$0,1 \times 10$		5-وسيلة القياس	$0,1 \times 2$	
1.6- سلسلة الأبعاد	0,5		6-الوضعية السكونية	$0,2+0,3$	
2.6- جدول الابعاد	$0,1 \times 6$				
7- المدحرجات	$0,1 \times 2$				
1.8- البكرات و السيور	0,2				
2.8- دراسة المتسننات + العلاقات	$0,1 \times 9$		ب-تكنولوجية الأنظمة الآلية	03,10	
1.9- حساب نسبة النقل الاجمالية	$0,1 \times 2$		1-المخطط الوظيفي (GRAFCET)	$0,1 \times 12$	
2.9- حساب سرعة الخروج	$0,1 \times 2$		2-تمثيل الموزعات	$0,2 \times 2$	
3.9- حساب مزدوجة المحرك	$0,1 \times 2$		2-الربط مع المعقب	$0,1 \times 2$	
مقاومة المواد			3-إتمام المعقب الهوائي الهوائي	$0,1 \times 13$	
1.10- حساب القوة المماسية	$0,2 \times 2$				
2.10- حساب الاجهاد المماسي	$0,2 \times 2$				
3.10- حساب Rpg	$0,2 \times 2$				
4.10- شرط المقاومة والاستنتاج	$0,2 \times 2$				
ب - تحليل بنيوي	05,20				
• دراسة تصميمية جزئية	03,30				
1- الوصلة الاندماجية	$0,3 \times 3$				
2- الوصلة المتمحورة	$0,4 \times 4$				
3- التوافقات	$0,1 \times 4$				
4- تمثيل المدحرجات	0,4				
• دراسة تعريفية جزئية	1,9				
المقطع A-A	0,2				
سماعات بعدية + هندسية + خشونة	$0,1 \times 17$				

II. ملف الأجوبة

4-أكمل جدول الوصلات الحركية التالي:

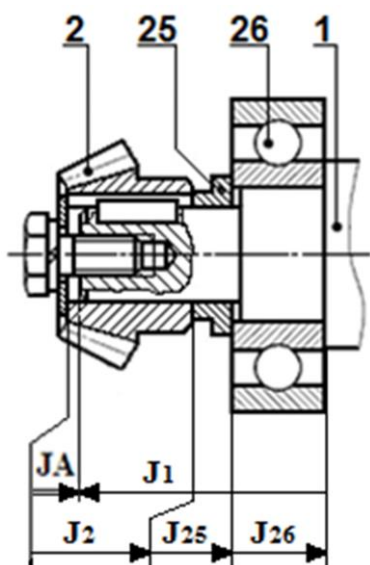
الوسيلة	اسم الوصلة	القطع
توافق مشدود	اندماجية	4/3
مدحرجات	متمحورة	11/8
برغي + لجاف + خابور	اندماجية	1/2

5-أكمل الرسم التخطيطي الحركي للجهاز مع ترقيم العناصر المشار إليها.



6-تحديد الأبعاد:

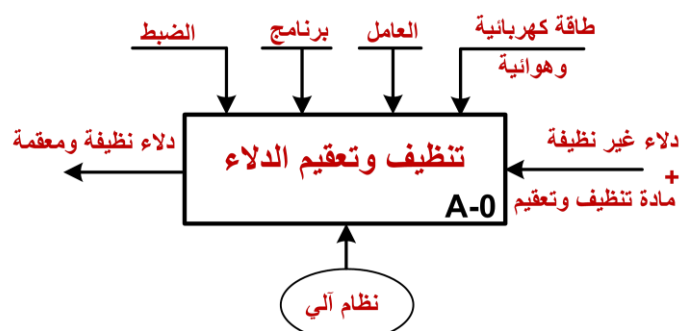
1.6-أنجز سلسلة الأبعاد الموافقة للشرط الوظيفي JA.



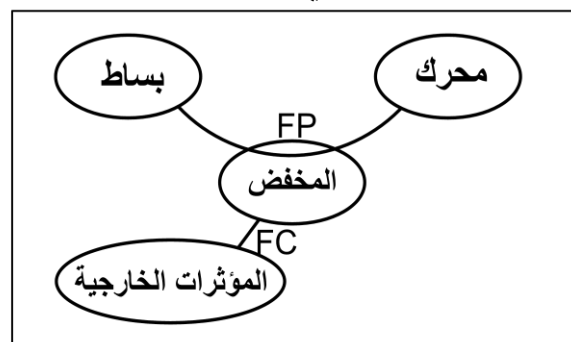
1.4-دراسة تصميم المشروع:

أ - تحليل وظيفي وتكنولوجي:

1- أتمم المخطط الوظيفي للعبة (A-0) للنظام الآلي.



2- أتمم المخطط التجميعي لوظائف المخفض.



3- مستعينا بالملف التقني (صفحة 11/1)، أتمم

المخطط (FAST) لوظيفة الخدمة FS تنظيف وتعقيم الدلاء.



2.6- التوافق بين العجلة المسننة (7) وعمود الخروج (8) هو Ø20H7p6. مستعينا بملف الموارد (جدول الانحرافات صفحة 11/5) املأ الجدول التالي.

العمود	الجوف	
20	20	القطر الاسمي
20,035	20,021	القطر الأقصى
20,022	20	القطر الأدنى

7-دراسة المدرجات:

هل المدرجات المستعملة في توجيه العمود (4) ملائمة؟ برر.

غير ملائمة نظرا لوجود جهود محورية معتبرة ناتجة عن المسنن المخروطي.

8-دراسة النقل:

1.8-نقل الحركة من عمود الخروج (8) إلى طبل البساط المتحرك يتم بواسطة بكرتين وسير شبه منحرف.

هل النقل يكون بالحوافز أو بالالتصاق؟

يتم النقل بالالتصاق.

2.8-دراسة المتسنيات المخروطية (2 - 3):

أكمل جدول المميزات التالي:

r	δ	d	Z	m	
2	21,8°	30	12	2,5	(2)
5	68,2°	75	30		(3)

المعادلات:

$$d = m.z \quad , \quad r = \frac{z_2}{z_3}$$

$$tg\delta_2 = \frac{z_2}{z_3} \quad , \quad tg\delta_3 = \frac{z_3}{z_2}$$

9-دراسة مميزات المخفض:

1.9-احسب النسبة الإجمالية للمخفض «rg»

$$rg = \frac{Z_2}{Z_3} \cdot \frac{Z_4}{Z_5} \cdot \frac{Z_5}{Z_7} = \frac{26}{205} = 0,126$$

2.9-احسب سرعة دوران عمود الخروج (8):

$$rg = \frac{N_8}{N_m}$$

$$N_8 = rg \times N_m = 0,126 \times 1000 = 126 \text{ tr/mm}$$

3.9-احسب مزدوجة المحرك.

$$Pm = Cm \times \omega \rightarrow Cm = \frac{Pm}{\omega}$$

$$Cm = \frac{1500 \times 30}{3,14 \times 1000}$$

$$Cm = 14,33 \text{ N.m}$$

10-مقاومة المواد:

نقل الحركة من العمود (1) الى الترس المخروطي (2) يتم بواسطة خابور متوازي شكل B، حيث قيمة العزم المنقول C=14N.m وقطر العمود d=14mm.

1.10-احسب القوة المماسية المطبقة على الخابور.

$$Cm = Ft \times \frac{d}{2} \rightarrow Ft = \frac{2 \times Cm}{d}$$

$$Ft = \frac{2 \times 14.10^3}{14}$$

$$Ft = 2000N$$

2.10-احسب الإجهاد المماسي المطبق على مقطع الخابور علما أن أبعاده كالآتي:



$$\tau = \frac{Ft}{s} = \frac{2000}{16 \times 5}$$

$$\tau = 25 \text{ N/mm}^2$$

3.10-احسب المقاومة التطبيقية للانزلاق Rpg علما أن

مقاومة حد المرونة للانزلاق Reg =120N/mm² ومعامل الأمن s=2.

$$Rpg = Reg / s = 60 \text{ N/mm}^2$$

$$Rpg = 60 \text{ N/mm}^2$$

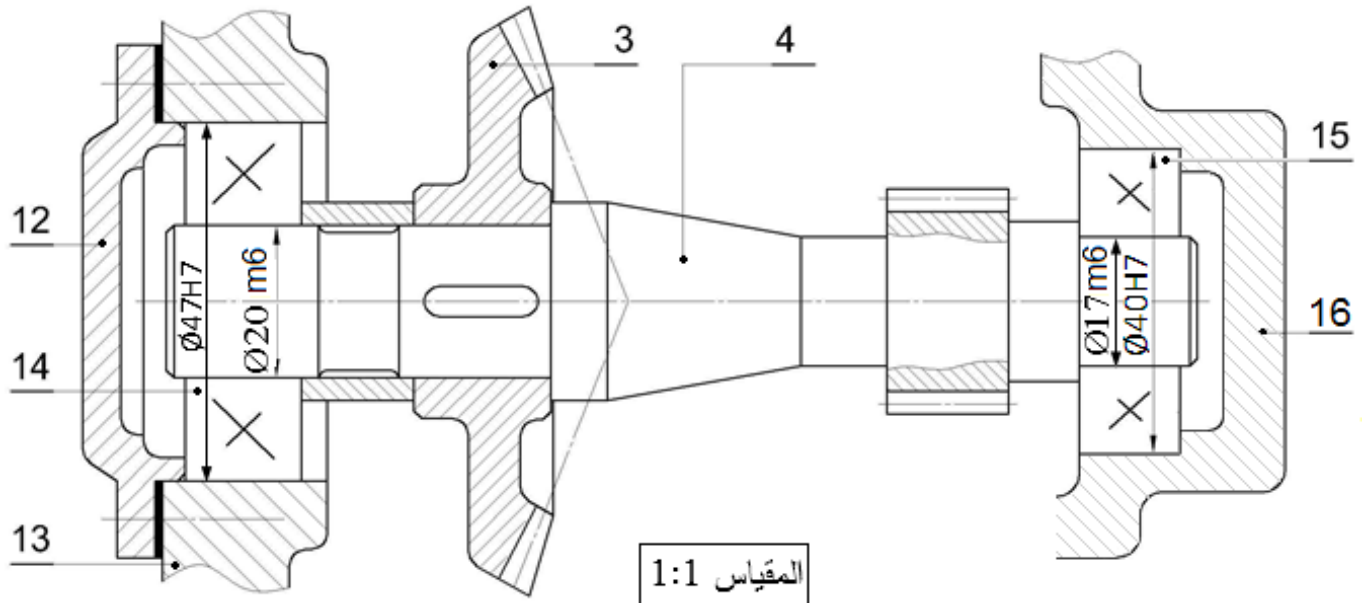
4.10-تأكد من شرط المقاومة.

$$\tau \leq Rpg$$

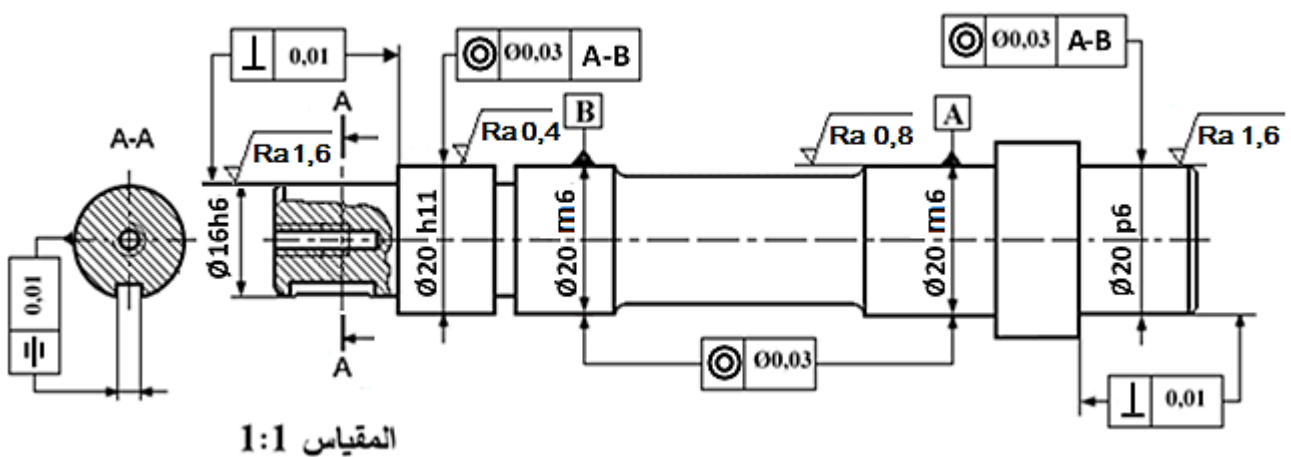
الاستنتاج: شرط المقاومة محقق

ب - التحليل البنوي

* دراسة تصميمية جزئية:



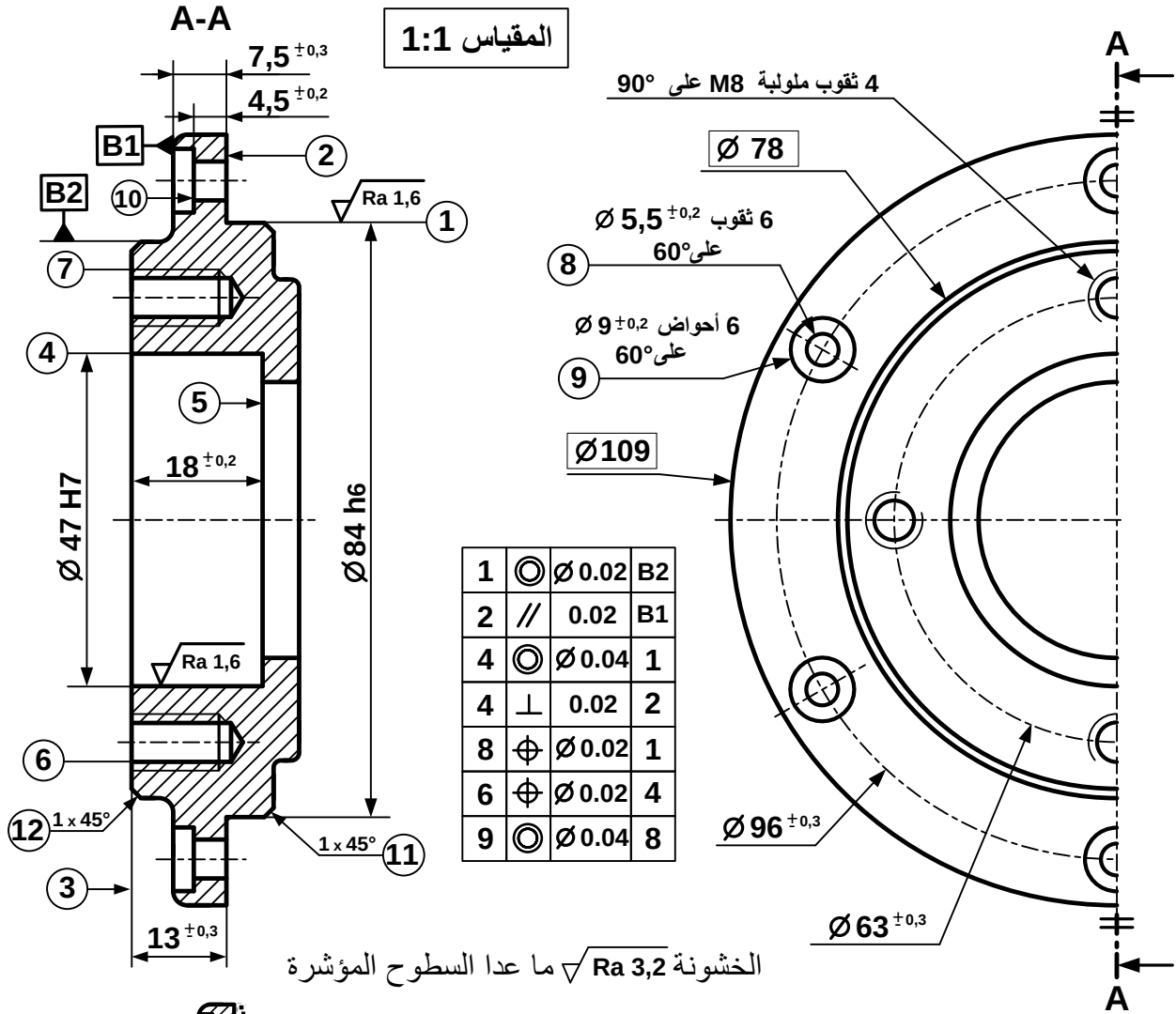
* دراسة تعريفية جزئية:



2-4: دراسة التحضير

أ - تكنولوجيا وسائل وطرق الصنع:

❖ نريد دراسة وسائل وطرق الصنع للعبة (13) المصنوعة من مادة EN-GJL-250 بسلسلة متوسطة.



1. اشرح التعيين التالي: EN-GJL-250

EN: ترميز أوروبي

GJL: زهر قرافيتي رقائقي

250: مقاومة حد الانكسار N/mm^2

2. مثل الشكل الأولي لخام اللعبة (13) على الرسم المقابل علماً أن:

* خام القطعة تم الحصول عليه عن طريق القولة بالرمل.

* السمك الإضافي للتشغيل يساوي 2mm.

* التجويف 4 (Ø47H7) يأتي من القولة.

3. اشرح رموز المواصفات الهندسية التالية:

نوع المواصفة	اسم المواصفة	السطح المرجعي	مجال السماح IT	الوضع	الشكل
×	تموضع	4	Ø 0,02	6	⊕
×	تمحور	1	Ø 0,04	4	⊙

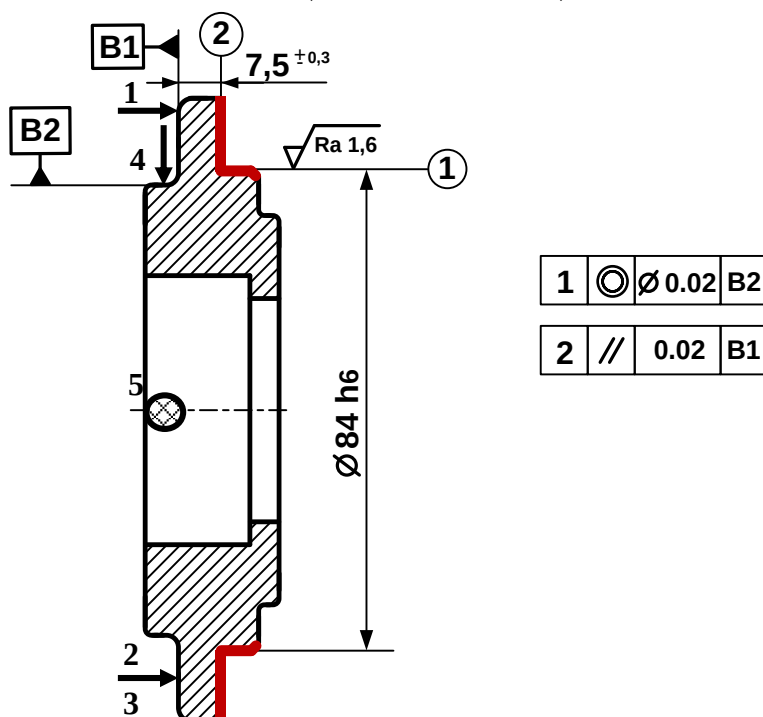
4. اعتمادا على الرسم التعريفي للعبة (13) ومستعينا بملف الموارد أتمم الجدول التالي:

الآلة	رقم الأداة المناسبة	اسم عملية التشغيل	رقم السطوح
(مخرطة متوازية -TP) ، (مخرطة نصف أوتوماتيكية - TSA)	4	تسوية	3
(مخرطة متوازية -TP) ، (مخرطة نصف أوتوماتيكية - TSA)	5	تجويف	4
مثقبة بقائم PC	6	تثقيب	6
(مخرطة متوازية-TP) ، (مخرطة نصف أوتوماتيكية - TSA)	3	جر و تسوية	2 + 1

5. اختر وسيلة القياس لمراقبة الأبعاد المسجلة داخل الجدول وذلك بوضع علامة (×) في الخانة المناسبة.

سداة معيارية TLD	ميكرومتر	معيار فكي CMD	قدم قنوية
	×	×	
			×

6. ضع القطعة في وضعية سكونية (الوضعية الايزوستاتية) المناسبة لتشغيل السطحين (1) و (2).

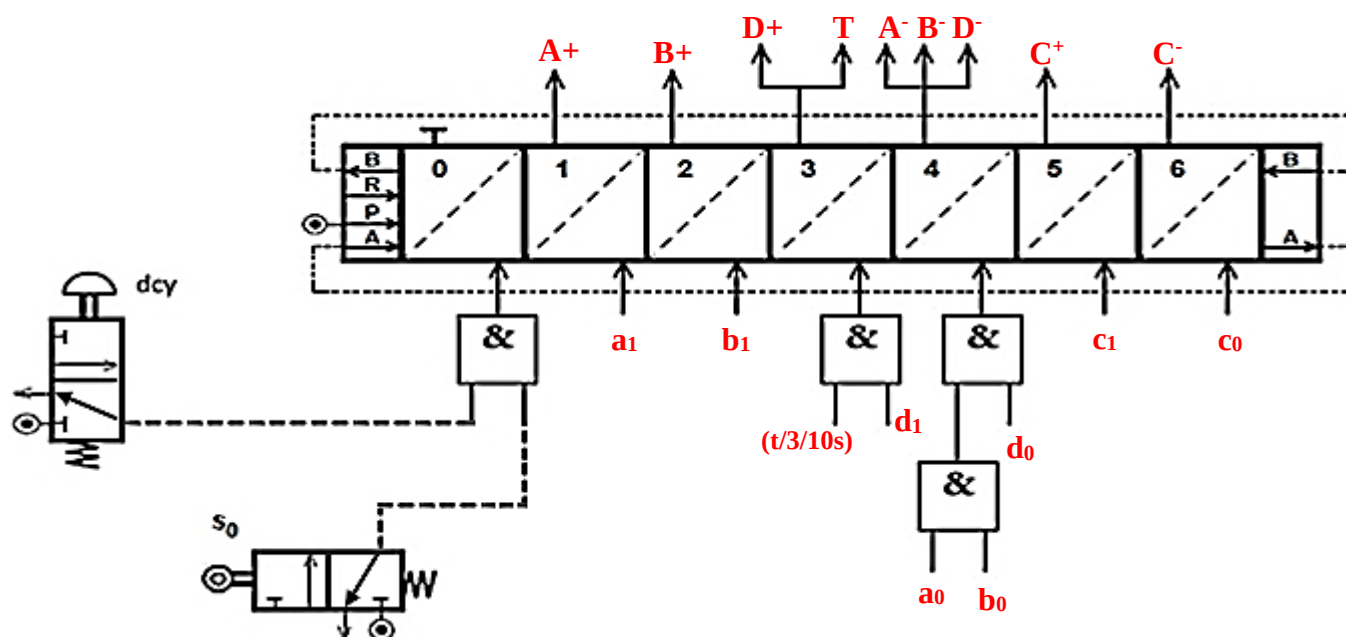
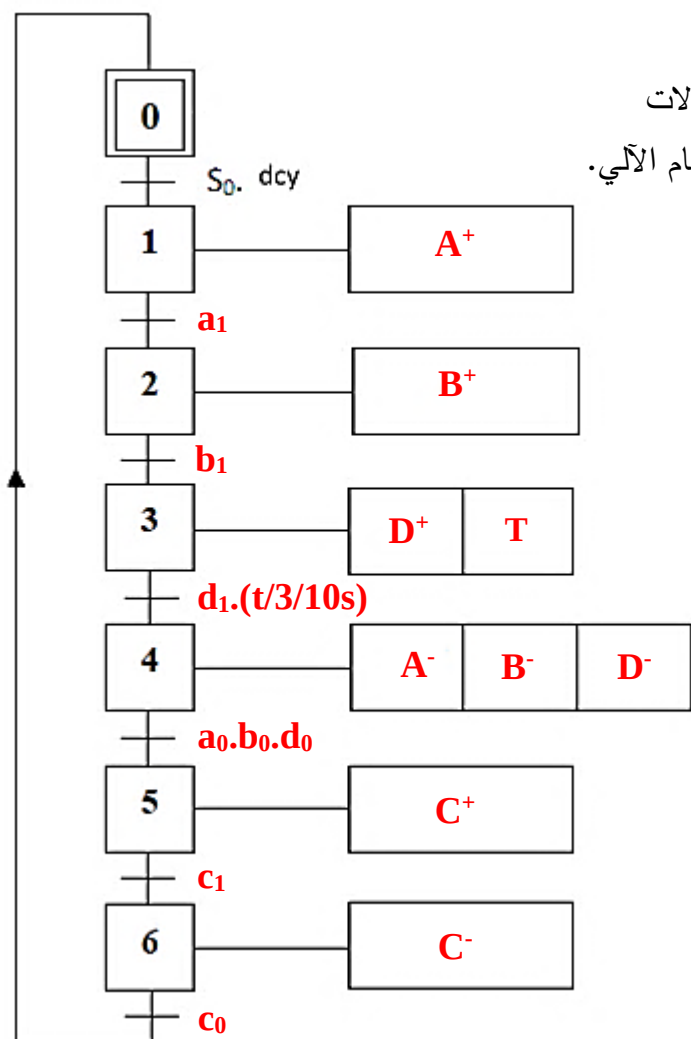


ب - دراسة الآليات:

1- أتمم المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات
مستوى 2 (GRAFCET NIVEAU 2) للنظام الآلي.

2- التمثيل البياني للموزعين dcy و s₀ (3/2) أحاديا
الاستقرار وربطهما بالمعقب.

3- أتمم المعقب الهوائي.



تؤخذ بعين الاعتبار الحلول الممكنة الآتية:

❖ للموضوع الأول

التحليل البنوي: تقبل كل الحلول التي تحترم قواعد تركيب المدرجات ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري الخاصة بعمود دوار والتي تضمن إمكانية التركيب والتفكيك السليم.

حساب الجهود القاطعة

تقبل كل الطرق التي تتوافق مع النتائج المذكورة أعلاه بالقيمة المطلقة:

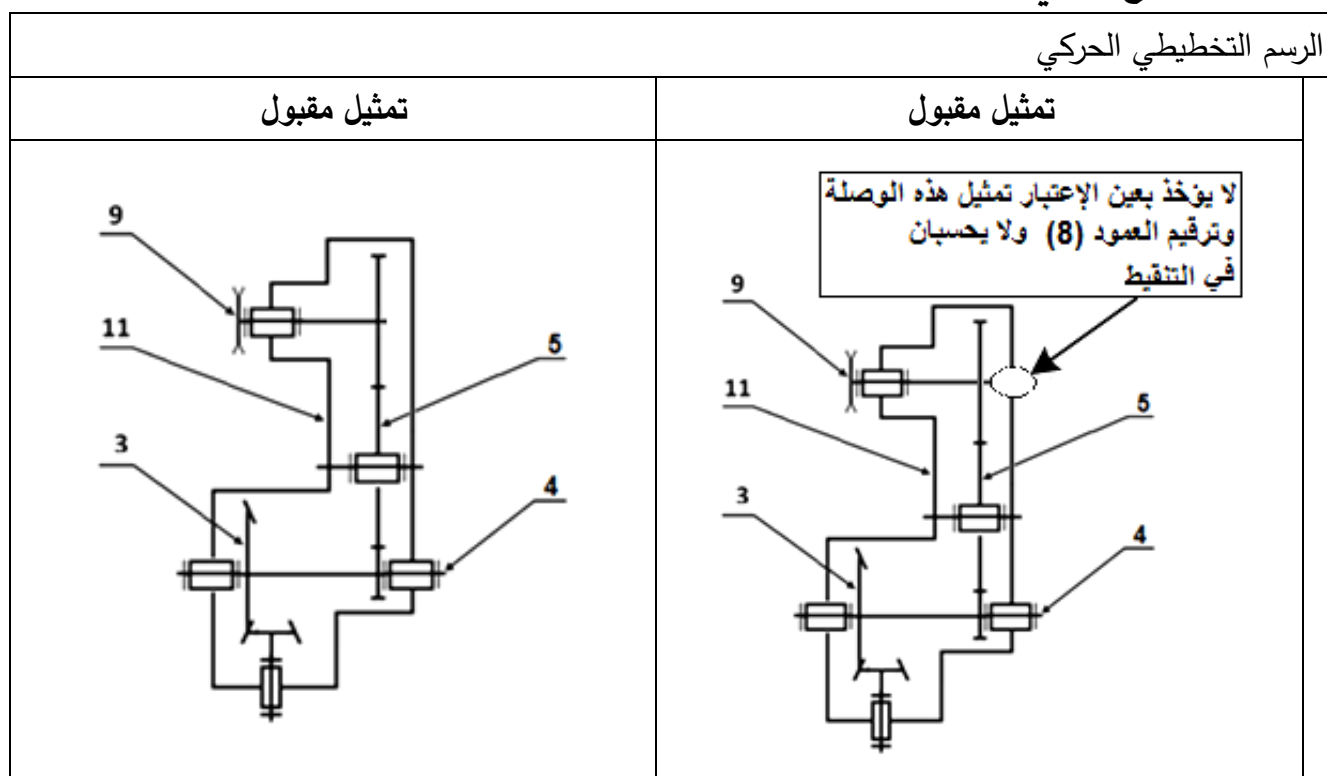
حساب عزوم الانحناء

تقبل كل الطرق التي تحقق الشرط التالي بالتوافق مع النتائج المذكورة أعلاه بالقيمة المطلقة:

$$\frac{dMf_Z(x)}{d(x)} = -T_{Y(x)}$$

❖ للموضوع الثانى

الرسم التخطيطي الحركي



التحليل البنوي: تقبل كل الحلول التي تحترم قواعد تركيب المدرجات ذات دحارج مخروطية الخاصة بعمود دوار والتي تضمن إمكانية التركيب والتفكيك السليم.

دراسة الآليات:

يقبل التمثيل التالي الخاص بالتحكم في انطلاق تنشيط المؤجل وفي نهاية المدة الزمنية المتاحة.

