سلم التنقيط – الموضوع الأول: نظام آلي لطي الصفائح

عدد الصفحات :08

1.4 – دراسة تصميم المشروع: (14,00 نقطة)

عناصر الإجابة	مجزأة	المجموع
أ – التحليل الوظيفي والتكنولوجي		
1-مخطط الوظائف التقنية FAST	11x0,1	03,25
2-مخطط الدورة الوظيفية	8x0,1	
3-جدول الوصلات الحركية	9x0,1	
4-وضع العلامة(x) في الخانة المناسبة:	3x0,05	
5-الرسم التخطيطي الحركي	6x0,05	
6-التحديد الوظيفي للأبعاد		
1-6- سلسلة الابعاد الخاصة بالشرط الوظيفي JA	0,1	0,5
2.6- حساب البعد المجهول.	4x0,1	
7-دراسة عناصر النقل:		
1.7- شروط تسنن العجلتين (38 / 34).	3x0,05	03,9
2.7- جدول مميزات المتسننات.	10x0,1	
3.7- نسبة النقل الإجمالية للجهاز rg	2x0,15	
4.7- سرعة دوران الطبل.	2x0,15	
5.7- استطاعة الخروج P_{14}.	2x0,15	
6.7- الجهود المؤثرة عل سن الترس (38).	2x0,1	
7.7- تمثيل الجهود.	4x0,05	
8- جدول تعيين المواد.	10x0,1	
9- جدول التوافقات.	3x0,15	
10-دراسة مقاومة المواد:		
1.10- حساب الجهود القاطعة.	3x0,2	02,10
2.10- حساب عزوم الانحناء.	3x0,3	
3.10- منحنيات الجهود القاطعة وعزوم الانحناء:	2x0,3	
ب – التحليل البنيوي:		
• **الدراسة التصميمية الجزئية:**		
تحقيق الوصلة المتمحورة – تمثيل المدحرجات	0,4	02,70
تحقيق الوصلة المتمحورة – حجز المدحرجات	4x0,25	
تحقيق وصلة اندماجية قابلة للفك بين (34) و (6).	3x0,15	
ضبط قمتي مخروطي العجلتين (38) و(34).	0,1	
تسجيل الأبعاد السماحية على المدحرجتين	4x0,15	
تسجيل الأبعاد السماحية على العجلة المسننة	1x0,15	
• **الدراسة التعريفية الجزئية:**		
إتمام المسقط الجانبي الأيسر.	20x0,03	01,15
تسجيل سماحات الأقطار الوظيفية	0,15	
رموز السماحات الهندسية	2x0,1	
قيم الخشونة	0,2	

2.4– دراسة تحضير المشروع:(06,00 نقاط)

عناصر الإجابة	مجزأة	المجموع
أ – تكنولوجيا لوسائل و طرق الصنع		
1- تمثيل الشكل الأولي للخام	0,2	01,70
2- جدول عمليات تشغيل السطوح	10x0,09	
3- السير المنطقي للصنع.	6x0,1	
4- رسم المرحلة الخاص بتشغيل السطوح {(2)، (6)، (7)، (8)، (9)، (10)}		
الوضعية السكونية (الإيزوستاتية).	0,5	03,10
أبعاد الصنع	6x0,1	
المواصفات الهندسية	3x0,1	
حالة الأسطح .	2x0,15	
أدوات القطع .	3x0,2	
حركات القطع والتغذية.	4x0,1	
5- احسب سرعة الدوران N وسرعة التغذية V_f	2x0,2	
ب–تكنولوجيا الأنظمة الآلية:		
أ- المخطط GRAFCET	23x0,05	01,60
ب- الشروط اللازمة لتنشيط المرحلة(1)	2x0,15	
ج- اختيار الحل الصحيح	0,15	

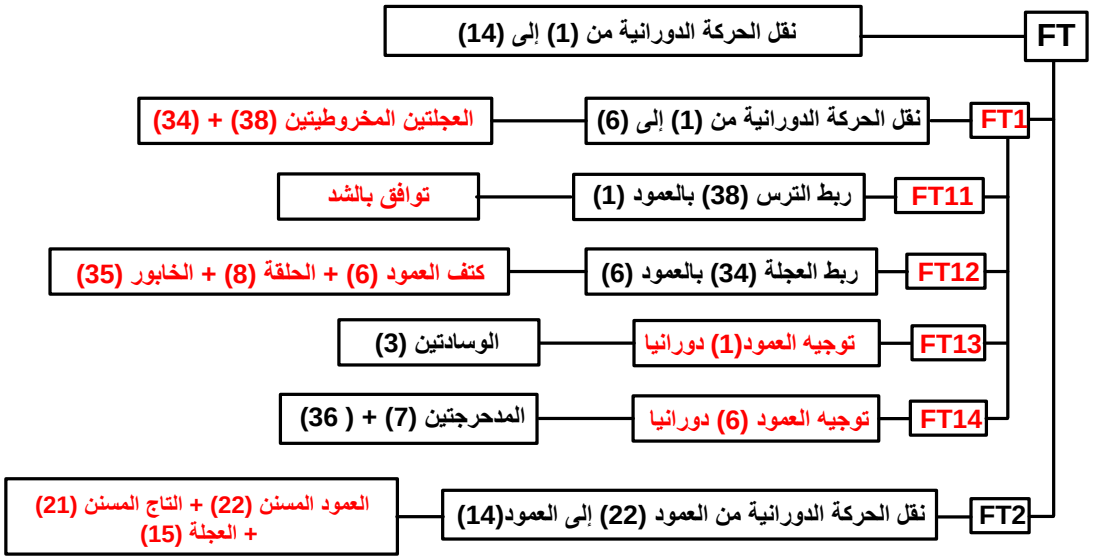
ملاحظة: تقبل كل الإجابات الصحيحة غير الواردة في التصحيح النموذجي.

II. ملف الأجوبة:

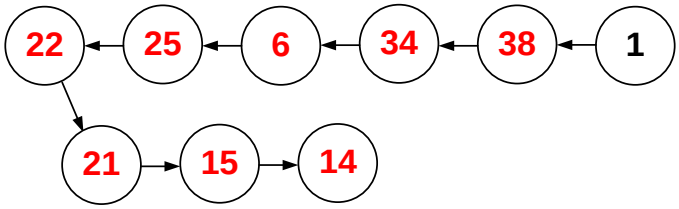
1.4 – دراسة تصميم المشروع:

أ-التحليل الوظيفي والتكنولوجي:

1-أتمم مخطط الوظائف التقنية **FAST** الجزئي الخاص بالوظيفة **FT** التي تمثل نقل الحركة من العمود **(1)** إلى العمود **(14)**:



2-أتمم مخطط الدورة الوظيفية:



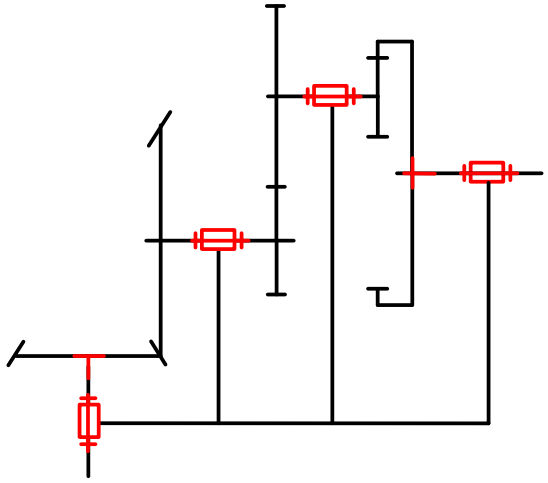
3-أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
38/1	وصلة اندماجية		توافق بالشد
14/11	وصلة متمحورة		9+14+ 12
21/15	وصلة اندماجية		براغي (20)

4-أتمم الجدول الآتي بوضع العلامة **(X)** في الخانة المناسبة:

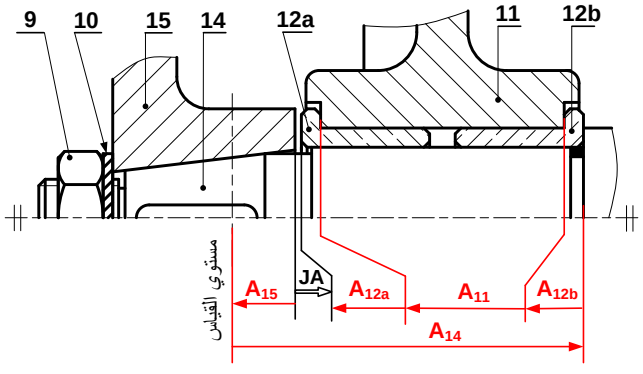
المجموعات المتكافئة	الحركة		
	دورانية	انتقالية	لا توجد
(39،38،1)	X		
(...،11،4،3)			X
(...،21،15،14)	X		

5-أتمم الرسم التخطيطي الحركي:



6-التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.6-أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط **JA**.



2.6-اعتمادا على السلسلة احسب البعد المجهول.

المعطيات:

$A_{14} = 55^{\pm 0.1}$ ، $A_{15} = 10^{\pm 0.1}$

$A_{11} = 38^{\pm 0.1}$ ، $A_{12a} = A_{12b} = 3^{\pm 0.03}$

$$JA = A_{14} - (A_{12b} + A_{11} + A_{12a} + A_{15})$$

$$JA = 55 - (3 + 3 + 38 + 10) = 1$$

$$JA_{max} = A_{14max} - (A_{12b} + A_{11} + A_{12a} + A_{15})min$$
$$= 55,1 - (2,97.2 + 37,9 + 9,9) = 1,36$$

$$JA_{min} = A_{14min} - (A_{12b} + A_{11} + A_{12a} + A_{15})max$$
$$= 54,9 - (3,03.2 + 38,1 + 10,1) = 0,64$$

$$JA = 1^{\pm 0,36}$$

7-دراسة عناصر النقل:

1.7-أذكر شروط تسنن العجلتين (38 / 34).

- نفس المديول m
- المخاريط الأساسية لها نفس المولدة.
- التقاء قمم المخاريط الأساسية في نفس النقطة S.

2.7-أتمم جدول مميزات المتسننات التالي:

a	L	r	δ	d	z	m	
	37,5	3/4	36,87	45	30	1,5	38
			53,13	60	40		34
36		2/5		48	24	2	22
				120	60		21

3.7-احسب نسبة النقل الاجمالية للجهاز r_g:

$$rg = r_{38/34} \times r_{6/25} \times r_{22/21}$$

$$rg = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{5} = \frac{3}{20} \qquad rg = \frac{3}{20}$$

4.7-احسب سرعة دوران الطبل. سرعة الطبل هي نفسها سرعة العمود (14)

$$rg = \frac{N_{14}}{N_m} \Rightarrow N_{14} = rg \times N_m = \frac{3}{20} \times 1000$$

$$N_{14} = 150 \ Tr/mn$$

5.7-احسب استطاعة الخروج P_{14} علما أن مردود الجهاز يقدر بـ: $\eta = 0,9$

$$\eta = \frac{P_{14}}{P_m} \Rightarrow P_{14} = \eta \times P_m = 0,9 \times 1,5 \times 10^3$$

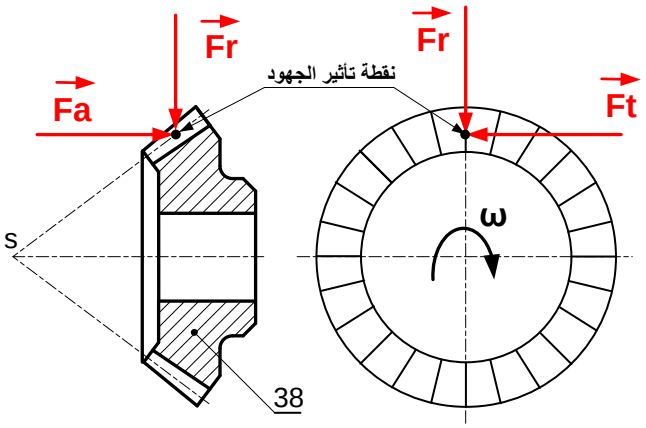
$$P_{14} = 1350w$$

6.7-احسب الجهود المؤثرة على سن الترس (38)

علما أن: $F_t = 781,25\ N$

$$F_a = F_t . tg\alpha . sin\delta$$
$$= 781,25 . tg20 . sin36,87$$
$$F_a = 168,75N$$
$$F_r = F_t . tg\alpha . cos\delta$$
$$= 781,25 . tg20 . cos36,87$$
$$F_r = 222,18N$$

7.7-مثّل الجهود $(\vec{F_t}, \vec{F_a}, \vec{F_r})$ على الشكل التالي:



8-أتمم الجدول التالي:

القطع	التعيين	الشرح
11	EN-GJL-250	الزهر الغرافيتي الرقائقي المقاومة الدنيا للانكسار 250 N/mm²
12	Cu Sn 9 P	البرونز Cu : العنصر الأساسي النحاس Sn 9 : 9% من القصدير P وآثار من الفوسفور
34	35 Cr Mo 4	صلب ضعيف المزج نسبة الكربون 0,35% نسبة الكروم 1% وآثار من الموليبدان

9_ أتمم جدول التوافقات التالي:

القطع	3/4	3/1	22/25
التوافق	Ø H7p6	Ø H8f7	Ø H7g6

- يقبل كل تعيين يحقق نوع التوافق.
- يقبل كتابة نوع التوافق بدلا من تعيينه.

10-دراسة مقاومة المواد:

نفرض أن العمود (6) عبارة عن عارضة تعمل تحت تأثير الانحناء المستوي البسيط الناتج عن الجهود التالية:

$R_A = 165,5\ N$ $F_B = 130\ N$

$F_C = 1000\ N$ $R_D = 704,5\ N$

1.10-احسب الجهود القاطعة:

- المنطقة 1: $0 \le x \le 60$

$$T_1 = R_A = 165,5N$$

- المنطقة 2: $60 \le x \le 86$

$$T_2 = R_A + F_B = 165,5 + 130 = 295,5N$$

- المنطقة 3: $86 \le x \le 111$

$$T_3 = R_A + F_B - F_C = 295,5 - 1000$$
$$T_3 = -704,5N$$

2.10-احسب عزوم الانحناء:

المنطقة 1: $0 \le x \le 60$

$$Mf_1 = -R_A \cdot x$$
$$\begin{cases} x=0 \rightarrow Mf_1 = 0\ N.mm \\ x=60 \rightarrow Mf_1 = -9930\ N.mm \end{cases}$$

- المنطقة 2: $60 \le x \le 86$

$$Mf_2 = -R_A \cdot x - F_B(x-60)$$
$$\begin{cases} x=60 \rightarrow Mf_2 = -9930N.mm \\ x=86 \rightarrow Mf_2 = -17613N.mm \end{cases}$$

- المنطقة 3: $86 \le x \le 111$

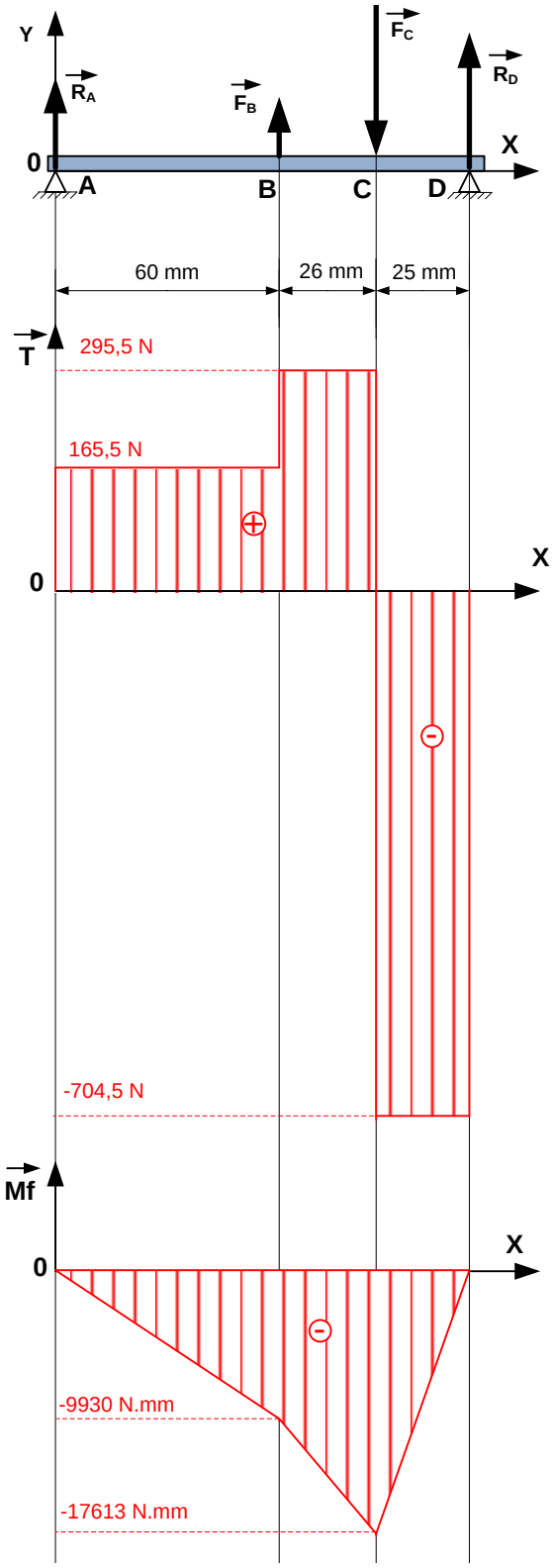
$$Mf_3 = -R_A \cdot x - F_B(x-60) + F_C(x-86)$$
$$\begin{cases} x=86 \rightarrow Mf_3 = -17613\ N.mm \\ x=111 \rightarrow Mf_3 = -0.5\ N.mm \end{cases}$$

$Mf_3 = -0.5N.mm \approx 0\ N.mm$

3.10-مثّل المنحنيات البيانية للجهود القاطعة وعزوم الانحناء:

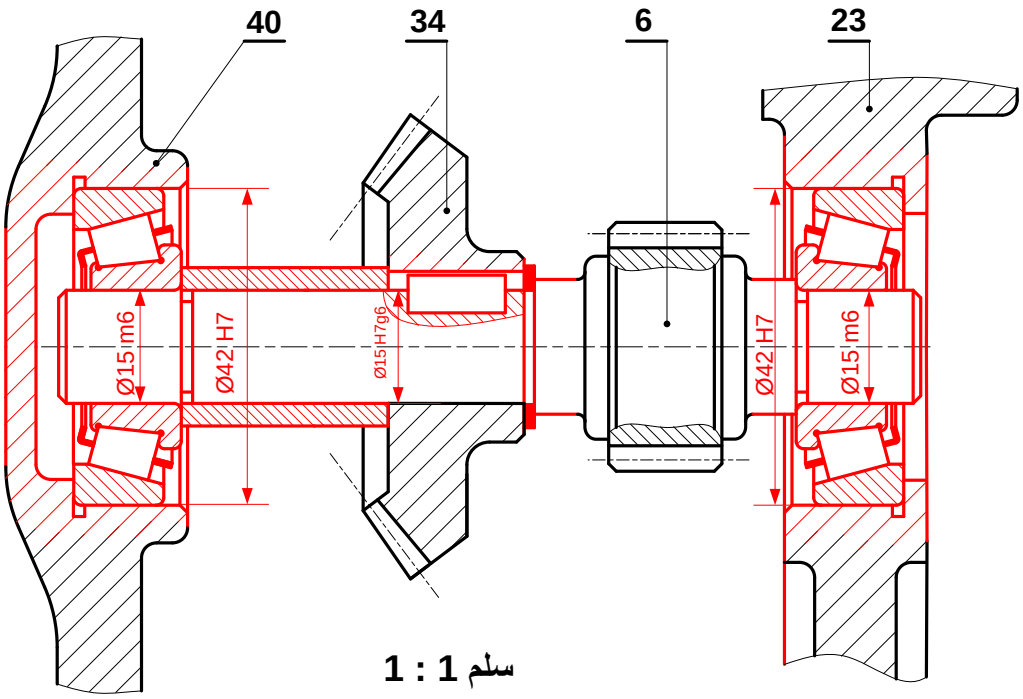
سلم الجهود القاطعة 10 mm ⟶ 100 N

سلم عزوم الإنحناء 2 mm ⟶ 1000 N.mm



ب – التحليل البنيوي:

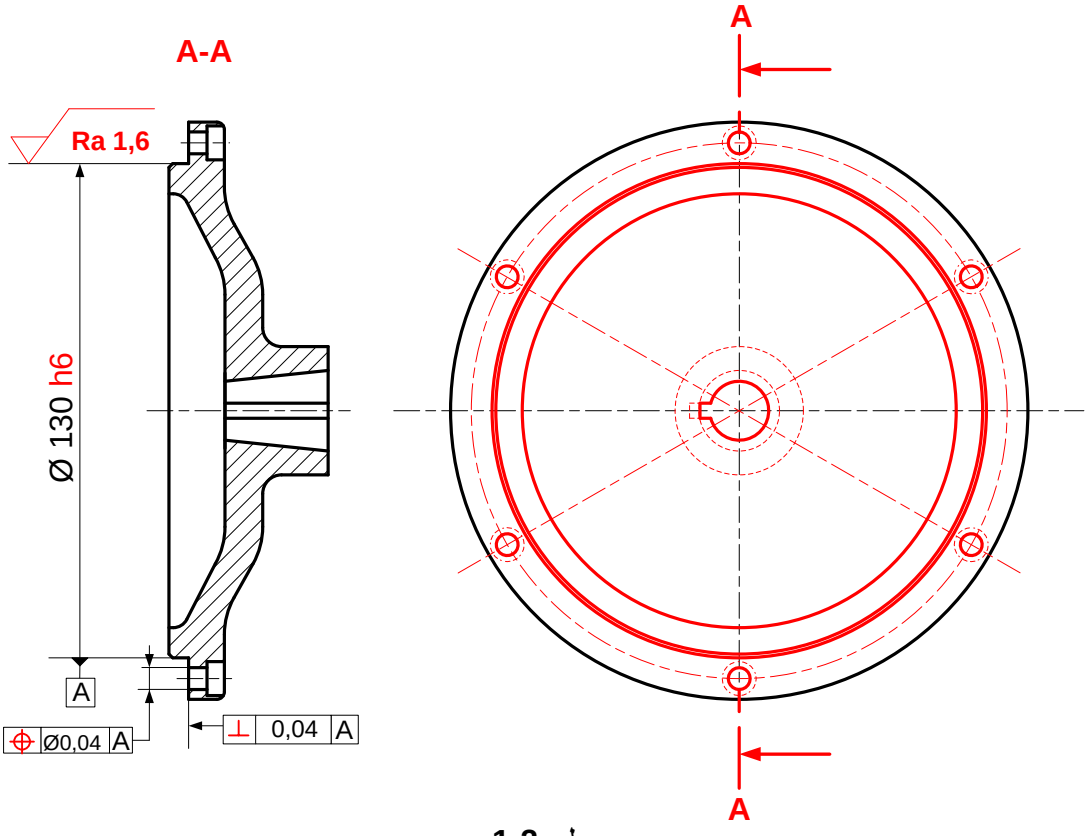
- **الدراسة التصميمية الجزئية:**



سلم 1 : 1

- تمنح العلامة كاملة لمن وضع الأبعاد السماحية على مدحرجة واحدة.
- يقبل تمثيل المدحرجتين تمثيلا تخطيطيا.

- **الدراسة التعريفية الجزئية:**

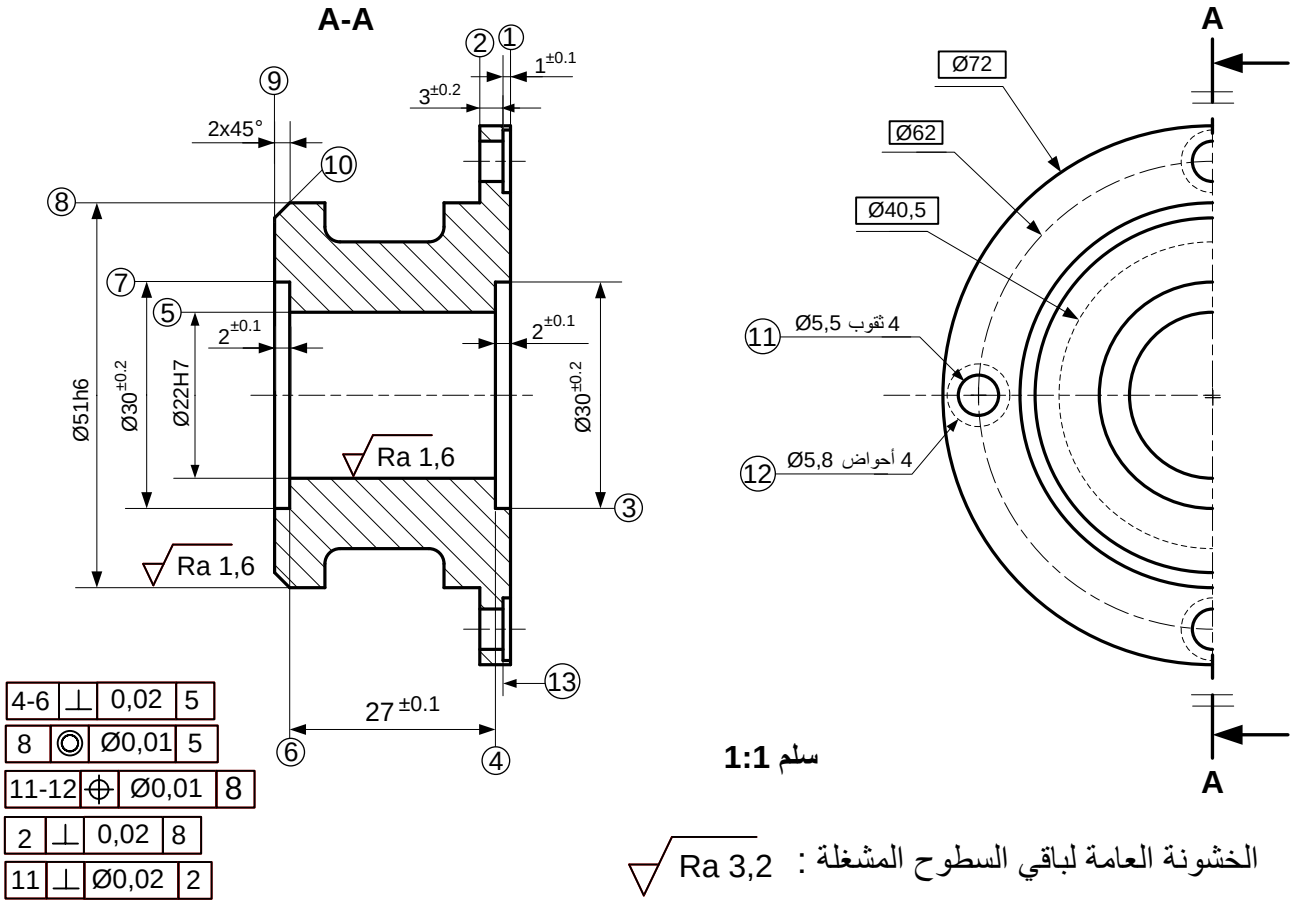


سلم 1:2

2.4-دراسة تحضير المشروع:

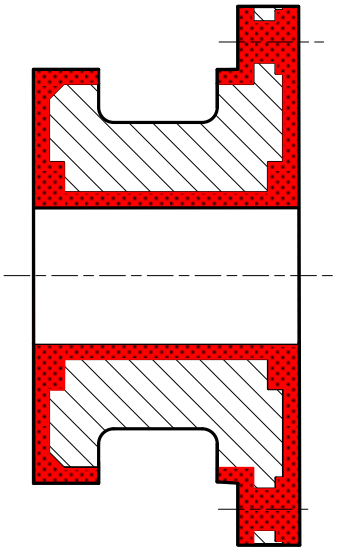
أ-تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع:

نريد دراسة وسائل وطرق الصنع اللازمة من حيث الآلات، أدوات القطع والمراقبة لإنجاز العلبة **(4)** بسلسلة متوسطة في ورشة للصناعة الميكانيكية مجهزة بآلات عادية، نصف أوتوماتيكية، أوتوماتيكية وذات تحكم عددي.



الخشونة العامة لباقي السطوح المشغلة : Ra 3,2

1-تمّ الحصول على خام العلبة **(4)** عن طريق القولبة بالرمل، مثّل الشكل الأولي للخام إذا كان السمك الإضافي للتشغيل **2mm**.



2-أتمم الجدول الخاص بعمليات تشغيل السطوح التالية:

السطوح	اسم العملية	اسم ورقم أداة القطع
1	تسوية	أداة منحنية (7)
10	تشطيف	أداة منحنية (7)
4-3	تجويف وتسوية	أداة تجويف وتسوية (2)
8-2	خراطة طولية بإسناد	أداة قائمة (6)
13-12-11	تثقيب + تحويض	مثقب (4) + أداة تحويض بدليل(3)

3-تمّ تصنيع العلبة (4) حسب التجميعات التالية:

{(11)، (12)، (13)}، {(1)، (3)، (4)، (5)}، {(2)، (6)، (7)، (8)، (9)، (10)}

أتمم السير المنطقي للصنع.

المرحلة	العمليات (السطوح المشغلة)	المنصب
100	مراقبة الخام	ورشة المراقبة
200	{(5)، (4)،(3)،(1)}	خراطة
300	{(10)، (9)، (8)، (7)،(6)،(2)}	خراطة
400	{(13)،(12)،(11)}	تثقيب
500	مراقبة نهائية	ورشة المراقبة

4-أتمم رسم المرحلة الخاص بتشغيل السطوح {(2)، (6)، (7)، (8)، (9)، (10)} مبينا ما يلي:

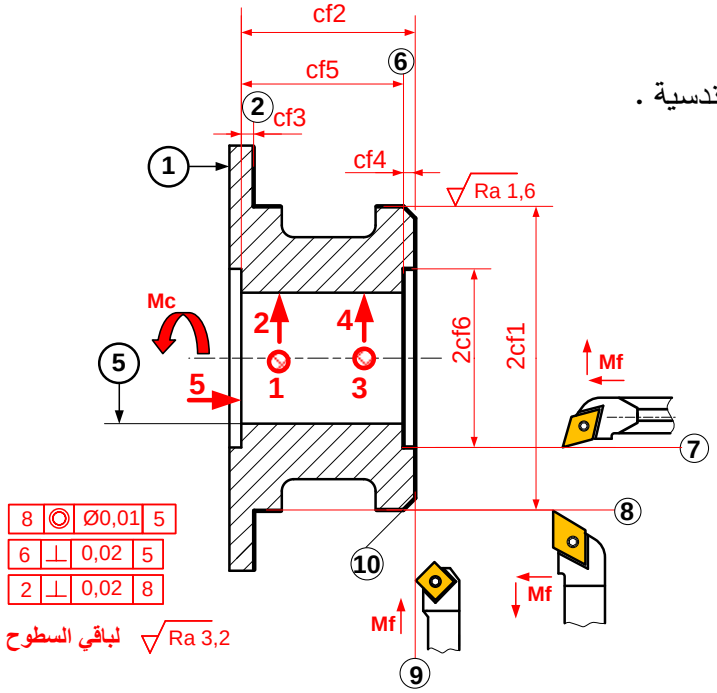
-الوضعية السكونية (الإيزوستاتية).

-أبعاد الصنع (بدون قيم) والمواصفات الهندسية .

-حالة الأسطح .

-أدوات القطع .

-حركات القطع والتغذية .



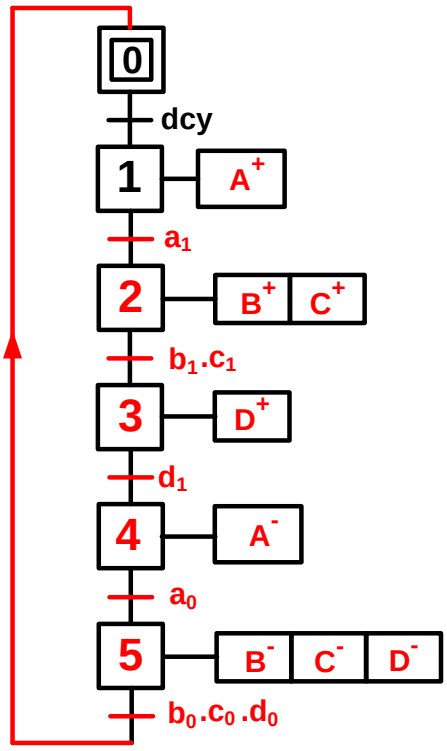
5-احسب سرعة الدوران N وسرعة التغذية V_f لتشغيل السطح (8) علما أن سرعة القطع $V_C = 24\,m/mn$ والتغذية $f = 0,1\,mm/tr$.

$$N = \frac{1000.V_C}{\pi.d} = \frac{1000.24}{3,14.51} \rightarrow N = 149,86 tr/mn$$

$$V_f = f.N = 0,1.149,86 \rightarrow V_f = 14,98\,mm/mn$$

ب-تكنولوجيا الأنظمة الآلية:

أ - أتمم المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات GRAFCET مستوى (2) للنظام الآلي حسب وصف سيره على الصفحة (1 من 24).

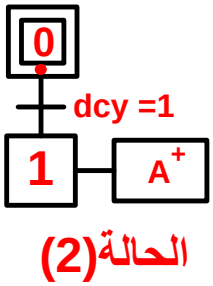


ب -ماهي الشروط اللازمة لتنشيط المرحلة(1) حسب المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات GRAFCET المقابل؟

- المرحلة 0 تكون نشطة.
- الاستقبالية المرتبطة بالانتقال من المرحلة 0 إلى المرحلة1 تكون صحيحة: dcy=1

ج - متى تكون المرحلة (1) نشطة من بين الحالات التالية؟

- **الحالة الصحيحة:** الحالة (2).



الحالة(2)

سلم التنقيط – الموضوع الثاني: نظام آلي لتجميع جلبات المدحرجات	عدد الصفحات :07

1.4 – دراسة تصميم المشروع: (13,00 نقطة)

عناصر الإجابة		مجزأة	المجموع
أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي			
1-مخطط الوظيفة الاجمالية للنظام الآلي		7x0,1	01,85
2-مخطط الوظائف التقنية FAST		3x0,15	
3-الرسم التخطيطي الحركي		7x0,1	
4- التحديد الوظيفي للأبعاد			
1.4-أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط JA.		0,5	01,55
2.4-حساب البعد المجهول B_5.		4x0,15	
3.4	أ-حساب الخلوص الأقصى والخلوص الأدنى	2x0,15	
	ب-نوع التوافق	0,15	
5-دراسة عناصر النقل:			
1.5-جدول مميزات المتسننات.		6x0,15	02,70
2.5-حساب نسبة النقل الاجمالية (r_g) للمخفض.		2x0,15	
3.5-حساب سرعة دوران البكرة (19).		2x0,15	
4.5-أ-حساب الجهد المماسي (T).		2x0,15	
4.5-ب حساب الجهد نصف القطري (R).		2x0,15	
4.5-ج-حساب الجهد (F).		2x0,15	
4.5-د-تمثيل الجهود		3x0,1	
6- دراسة مقاومة المواد:			
1.6-أ-التأثير الذي يخضع له العمود المسنن (7)		0,35	02,20
1.6-ب-حساب القطر الأدنى للعمود		5x0,1	
2.6-أ-نوع التأثير الذي تخضع له البراغي		0,3	
2.6-ب-حساب عدد البراغي اللازم		7x0,15	
ب – التحليل البنيوي:			
• **الدراسة التصميمية الجزئية:**			
حجز المدحرجات		6x0,2	02,90
تحقيق وصلة اندماجية قابلة للفك بين (23) و (18).		3x0,2	
إتمام الوصلة الاندماجية القابلة للفك بين (18) و (19).		0,3	
ضمان الكتامة		0,2	
تسجيل الأبعاد السماحية		6x0,1	
• **الدراسة التعريفية الجزئية:**			
إتمام نصف المسقط الجانبي الأيسر.		8x0,1	01,80
المقطع B-B		0,3	
تسجيل سماحات الأبعاد الوظيفية		2x0,1	
السماحات الهندسية		5x0,05	
قيم الخشونة		0,25	

2.4- دراسة تحضير المشروع:(07,00 نقاط)

عناصر الإجابة		مجزأة	المجموع
أ-تكنولوجيا لوسائل و طرق الصنع			
1-مادة العجلة (6) مع شرح التعيين		4x0,15	02,55
2-أسلوب الحصول على خام (6)		0,15	
3-الشكل الأولي لخام العجلة (6)		0,1	
4- جدول المواصفات الهندسية		8x0,1	
5-السير المنطقي لصنع العجلة (6)		6x0,15	
6- رسم المرحلة الخاص بإنجاز السطحين {(2)،(3)}			
الوضعية السكونية (الإيزوستاتية).		0,4	02,80
تحديد وتمثيل أبعاد الصنع		2x0,1	
تسجيل السماحات الهندسية		3x0,1	
تسجيل حالة الأسطح .		2x0,1	
تمثيل أدوات القطع .		4x0,2	
تمثيل حركات القطع والتغذية.		5x0,1	
7-حساب سرعة الدوران N وسرعة التغذية V_f		4x0,075	
8-اختيار وسيلة المراقبة		0,1	
ب- تكنولوجيا الأنظمة الآلية:			
1- المخطط GRAFCET		24x0,05	01,65
2- تشغيل النظام مع التبرير		2x0,15	
3- اختيار الموزع m		0,15	

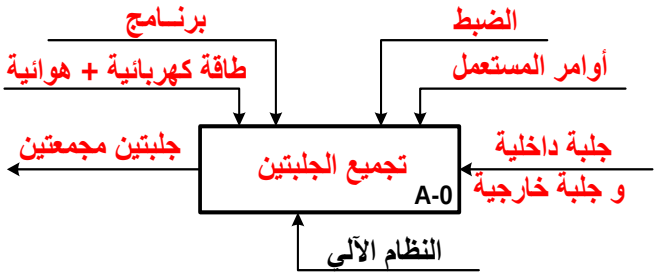
ملاحظة: تقبل كل الإجابات الصحيحة غير الواردة في التصحيح النموذجي.

II.ملف الأجوبة

1.5-دراسة تصميم المشروع:

أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي:

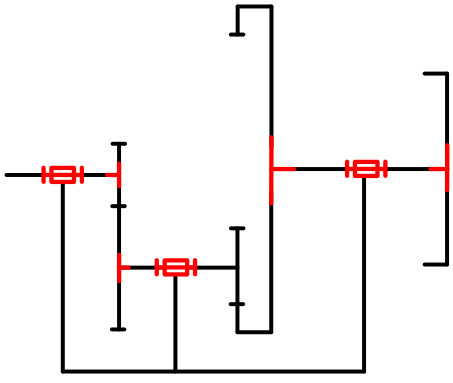
1-أتمم مخطط الوظيفة الاجمالية للنظام الآلي.



2-مستعينا بالرسم التجميعي الصفحة **(16 من 24)**، أتمم مخطط الوظائف التقنية **(FAST)** الجزئي الخاص بالوظيفة التقنية **(FT)** التي تمثّل نقل الحركة الدورانية من العمود المحرك **(1)** إلى البكرة **(19)**.

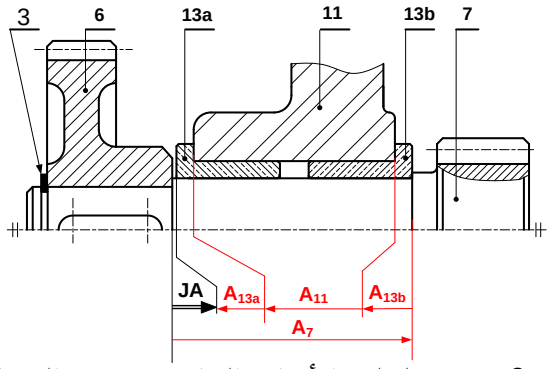
FT	الوظائف التقنية	الحلول التكنولوجية
	FT_1: نقل الحركة الدورانية من العمود (1) إلى العمود (7)	المسننتين (31) و (6)
	FT_2: التوجيه الدوراني للعمود (18)	الوسادتين (28) و(17)
	FT_3: ضمان الوصلة الاندماجية بين (18) و(19).	المرزة (21)

3-أتمم الرسم التخطيطي الحركي للمخفض.



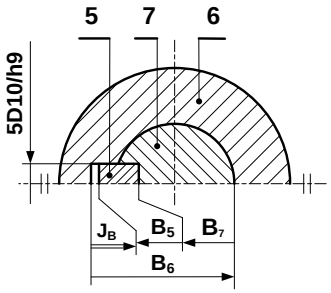
4-التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.4-أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط **JA**.



2.4-من سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط **JB**. احسب البعد المجهول B_5.

$$JB = 0.3^{+0.23}_{0} \quad ، \quad B_7 = 12^{0}_{-0.1} \quad ، \quad B_6 = 17.3^{+0.1}_{0}$$



$$\begin{cases} J_B = B_6 - B_7 - B_5 \\ J_{B\,max} = B_{6\,max} - B_{7\,min} - B_{5\,min} \\ J_{B\,min} = B_{6\,min} - B_{7\,max} - B_{5\,max} \end{cases}$$

$$\begin{cases} B_5 = B_6 - B_7 - J_B \\ B_{5\,min} = B_{6\,max} - B_{7\,min} - J_{B\,max} \\ B_{5\,max} = B_{6\,min} - B_{7\,max} - J_{B\,min} \end{cases}$$

$$\begin{cases} B_5 = 17{,}3 - 12 - 0{,}3 = 5mm \\ B_{5\,min} = 17{,}4 - 11{,}9 - 0{,}53 = 4{,}97mm \\ B_{5\,max} = 17{,}3 - 12 - 0.3 = 5mm \end{cases}$$

ومنه $B_5 = 5^{0}_{-0{,}03}$

3.4-التوافق بين الخابور **(5)** والعجلة المسننة **(6)** هو **5D10h9** حيث $5D10 = 5^{+0.078}_{+0.03}$ ، $5h9 = 5^{0}_{-0.03}$

أ-احسب الخلوص الأقصى والخلوص الأدنى.

$$Jmax = ES - ei = 0.078 - (-0.03) = 0.108mm > 0$$
$$Jmin = EI - es = 0.03 - 0 = 0.03mm > 0$$

ب-استنتج نوع هذا التوافق: **التوافق بخلوص**

5-دراسة عناصر النقل:

1.5-أتمم جدول مميزات المتسننات {(7) – (24)}.

r	a	d_a	d	Z	m	
$\frac{1}{4}$	42	32	28	14	2	(7)
		108	112	56		(24)

2.5-احسب نسبة النقل الاجمالية (r_g) للمخفض.

$$r_g = r_{31-6}.r_{7-24} = \frac{Z_{31}}{Z_6}.\frac{1}{4} = \frac{14}{42}.\frac{1}{4} = \frac{1}{12} \; ; r_g = \frac{1}{12}$$

3.5-احسب سرعة دوران البكرة (19).

$$r_g = \frac{N_{19}}{N_m} = \frac{N_{24}}{N_{31}} \rightarrow N_{19} = r_g \times N_m = \frac{1}{12} \times 1000$$

$$N_{19} = 83.33 \text{ tr/mn}$$

4.5- ينقل الترس (31) مزدوجة قدرها:

$$d_{31} = 21\,mm \quad ; \quad C_{31} = 11,46 \text{ N.m}$$

أ-احسب الجهد المماسي $(\vec{T})$ المطبق على السن.

$$C = T \times \frac{d_{31}}{2} \qquad T = \frac{2C}{d_{31}} = \frac{2 \times 11.46 \times 10^3}{21}$$

$$T = 1091,42N$$

ب-احسب الجهد نصف القطري $(\vec{R})$ المطبق على السن.

$$t_g\alpha = \frac{R}{T} \rightarrow R = T.t_g\alpha = 1091,42.0,36$$

$$R = 392,91N$$

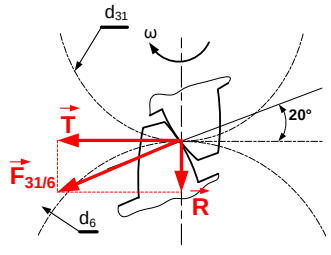
ج-احسب الجهد $(\vec{F})$ المطبق على السن.

$$cos\alpha = \frac{T}{F} \rightarrow F = \frac{T}{cos\alpha} = \frac{1091,42}{0,94}$$

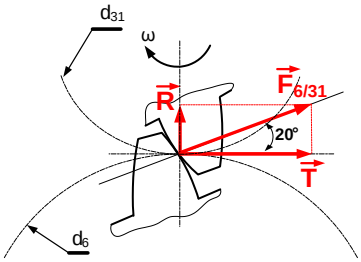
$$F_{31/6} = F_{6/31} = F = 1161N$$

د-مثّل على الرسم الموالي $(\vec{T})$، $(\vec{R})$، $(\vec{F})$

الحل الأول



الحل الثاني



يقبل أحد الحلين في تمثيل الجهود

6-دراسة مقاومة المواد:

1.6-نعتبر أن العمود المسنن (7) عارضة أسطوانية مملوءة خاضعة لمزدوجتين متعاكستين، ناتجتين عن فعل العجلة المسننة (6) من جهة والتاج المسنن (24) من جهة أخرى.

أ-ما هو التأثير الذي يخضع له العمود المسنن (7)؟

يخضع العمود المسنن (7) للالتواء البسيط.

ب-احسب القطر الأدنى للعمود، علما أن المزدوجة المطبقة على العمود المسنن (7) هي: $C_7 = 30 \text{ N.m}$ والمقاومة التطبيقية للانزلاق لمادة العمود تقدر بـ: $R_{pg} = 48\ N/mm^2$، العزم التربيعي القطبي: $I_0 = \frac{\pi \times d^4}{32}$

من شرط المقاومة: $\tau = \frac{Mt}{\frac{I_0}{V}} \leq Rpg$

حيث $\frac{I_0}{V} = \frac{\pi d^3}{16}$

نجد $d_7 \geq \sqrt[3]{\frac{16Mt}{\pi Rpg}} = \sqrt[3]{\frac{16 \times 30 \times 10^3}{3.14 \times 48}} = 14.71mm$

$$d_{7\,min} = 15mm$$

2.6-تم تجميع التاج المسنن (24) مع الحامل (23) بواسطة براغي برؤوس سداسية قطرها $d_{14} = 4mm$ موزعة على محيط قطره $\emptyset 127mm$، لنقل مزدوجة قدرها: $C = 140\ N.m$.

أ-أذكر نوع التأثير الذي تخضع له هذه البراغي.

تخضع البراغي إلى القص البسيط.

ب-احسب عدد البراغي اللازم لنقل هذه المزدوجة بكل أمان، تعطى المقاومة التطبيقية للانزلاق:

$$R_{pg} = 30\ N/mm^2$$

من شرط المقاومة: $\tau = \frac{T}{n \times S_{14}} \leq Rpg$

حيث $S_{14} = \frac{\pi d^2{}_{14}}{4}$

حساب الجهد T:

$$C = T \times {}^{D}/_{2}$$

$$T = \frac{2C}{D} = \frac{2.140.10^3}{127} = 2204,72N$$

منه:

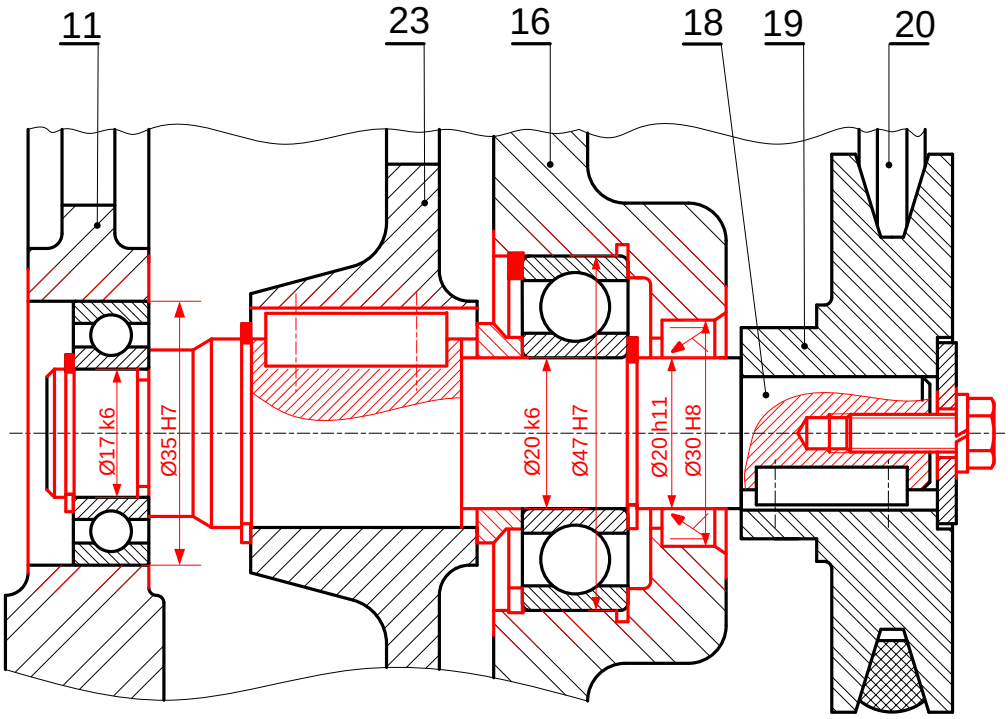
$$n \geq \frac{4T}{\pi \times (d_{14})^2 \times Rpg} = \frac{4 \times 2204.72}{3.14 \times (4)^2 \times 30} = 5.85$$

عدد البراغي اللازمة هي: n = 6

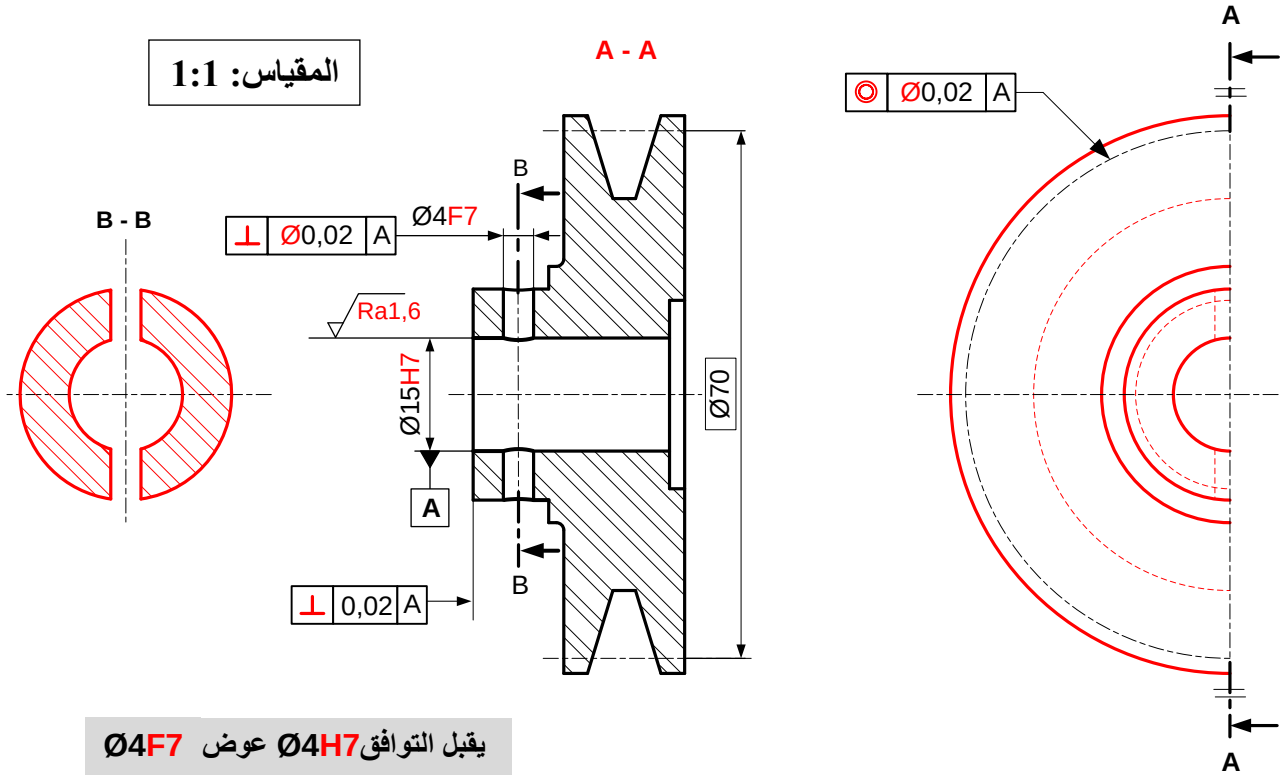
ب-تحليل بنيوي:

المقياس: 1:1

***دراسة تصميمية جزئية:**



***دراسة تعريفية جزئية:**

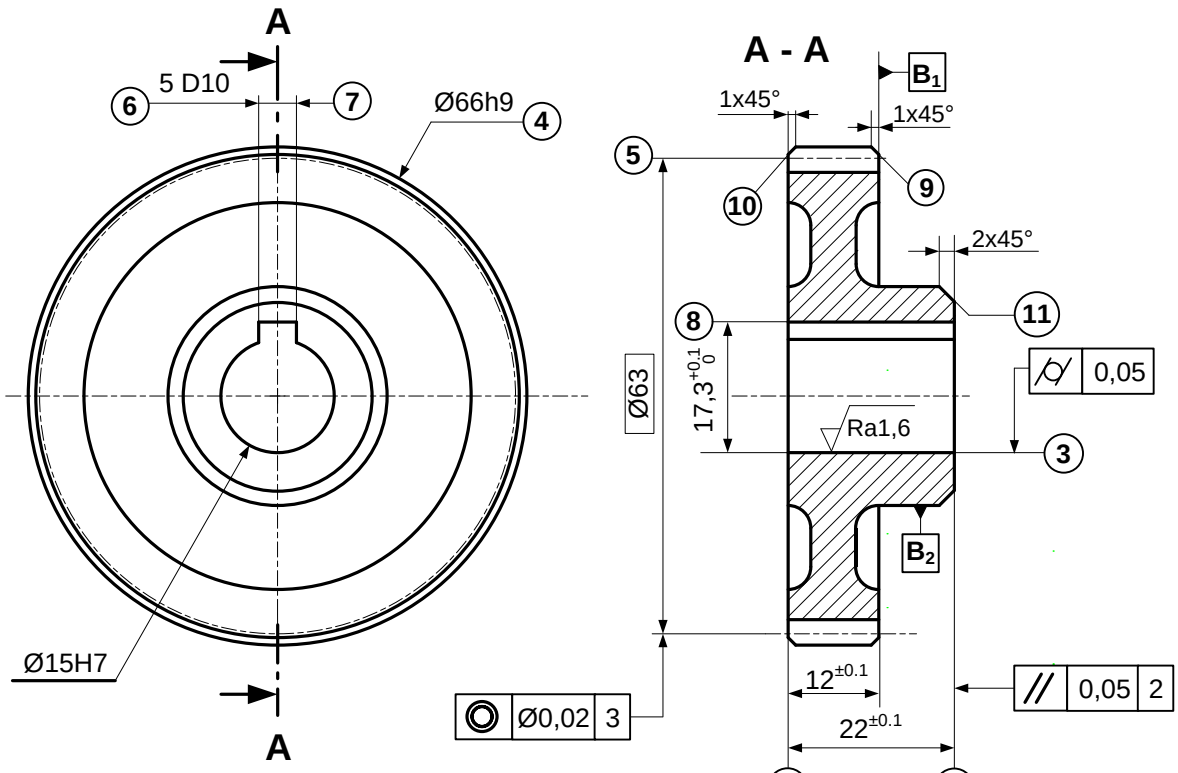


يقبل التوافق Ø4H7 عوض Ø4F7

2.5-دراسة تحضير المشروع:

أ-تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع:

نريد دراسة وسائل وطرق الصنع للعجلة المسننة (6) المصنوعة من مادة **35 Cr Mo 6** بسلسلة متوسطة.



3	◎	Ø0,02	B_2
3	⊥	Ø0,1	2
6-7	=	0,05	3
4	◎	Ø0,02	3

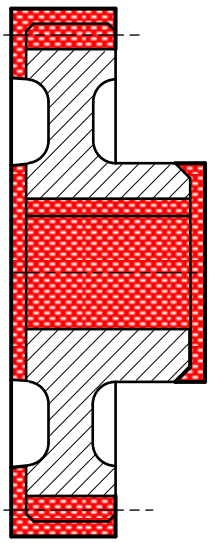
عدد الأسنان: Z= 42 dents

المديول : m=1,5 mm

خشونة جانب السن: Ra0,8

الخشونة Ra 3,2 للسطوح غير المؤشرة

المقياس 1:1



1-سمّ مادة العجلة **(6)** ثم اشرح تعيينها.

صلب ضعيف المزج. 35: نسبة الكربون (0,35%)

Cr: العنصر المضاف الأول وهو الكروم بنسبة 1,5%

Mo : آثار (خطوط) من المولبيدان

2-ماهو أسلوب الحصول على خام العجلة المسننة **(6)**: **الحدادة بالقالب.**

3 – مثّل الشكل الأولي لخام العجلة **(6)** على الرسم المقابل علما أن السمك الإضافي للتشغيل يقدر بـ: **2 mm**، وأن العجلة مملوءة.

4-أتمم جدول المواصفات الهندسية التالي:

المواصفة	مجال السماح IT	السطح المرجعي	اسم المواصفة	نوع المواصفة: توجيه	نوع المواصفة: وضع
3 ⊥ Ø0,1 2	Ø 0,1	2	تعامد	X	
4 ◎ Ø0,02 3	Ø 0,02	3	تحاورية		X

5 – يتم تصنيع العجلة **(6)** وفق مراحل حسب التجميعات الآتية:

{(5)} – {(6)،(7)، (8)} – {(1)،(9)،(11)} – {(2)،(3)،(4)،(10)}

– أتمم جدول السير المنطقي لصنع العجلة **(6)**.

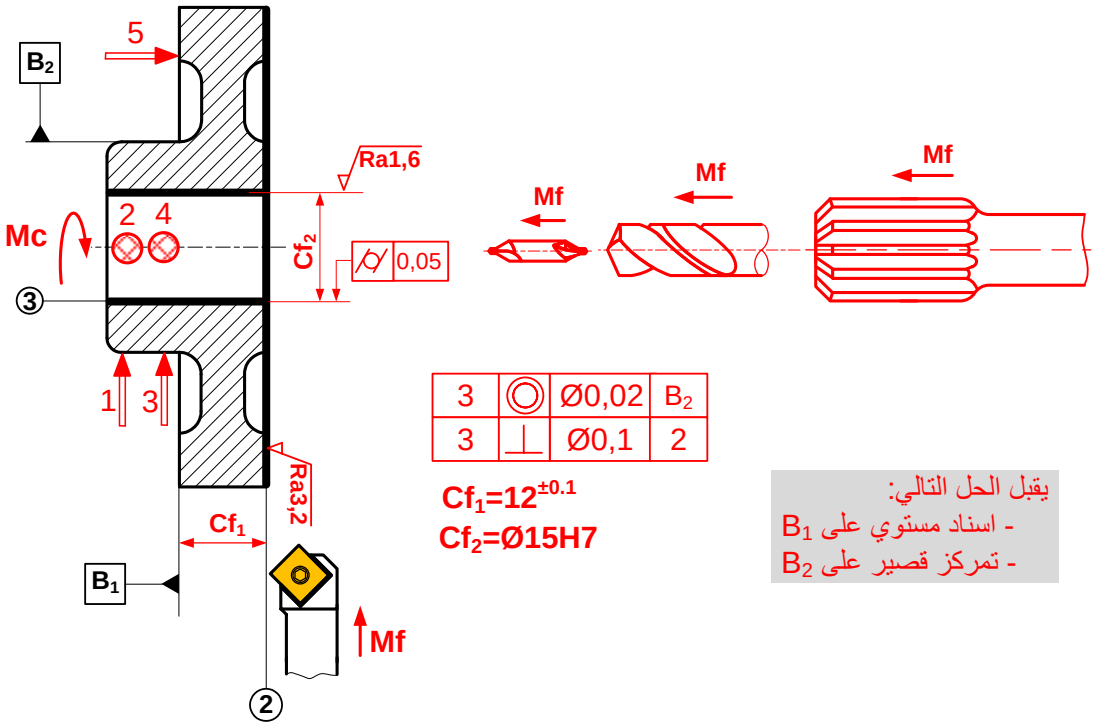
المراحل	العمليات (السطوح المشغلة)	منصب العمل
100	مراقبة الخام	منصب مراقبة
200	(10)،(4)،(3)،(2)	خراطة
300	(11)،(9)،(1)	خراطة
400	(8)،(7)،(6)	تخليق
500	(5)	نحت الأسنان
600	معالجة حرارية سطحية للأسنان	مخبر المعالجة
700	تصحيح جوانب الأسنان (5)	التصحيح
800	المراقبة النهائية	منصب المراقبة

6–نريد تشغيل السطحين**(2)** و**(3)** من المرحلة الخاصة بالمجموعة {**(2)**، **(3)**، **(4)**، **(10)**}، أتمم رسم المرحلة بما يلي:

– الوضعية السكونية (الإيزوستاتية). – تحديد وتمثيل أبعاد الصنع

– تمثيل أدوات القطع. – تمثيل حركات (القطع والتغذية)

– تسجيل السماحات الهندسية وحالة السطح.



3	◎	Ø0,02	B2
3	⊥	Ø0,1	2

$Cf_1 = 12^{\pm 0.1}$

$Cf_2 = Ø15H7$

يقبل الحل التالي:
- اسناد مستوي على B_1
- تمركز قصير على B_2

7–احسب سرعة الدوران **(N)** وسرعة التغذية **(V_f)** لإنجاز السطح **(2)**. يعطى: $V_C = 25\,m/mn$، $f = 0,1\,mm/tr$ وقطر الخام للعجلة **(6)** هو: Ø70

$$N = \frac{1000 \times Vc}{\pi \times D} \qquad D = \frac{2}{3} D_{MAX}$$

$$D_{MAX} = 70mm \qquad D = 46,66mm$$

$$N = \frac{1000 \times 25}{\pi \times 46,66} = 170,63tr/mn$$

$$V_f = f \times N$$

$$V_f = 0,1 \times 170,63$$

$$V_f = 17,06mm/mn$$

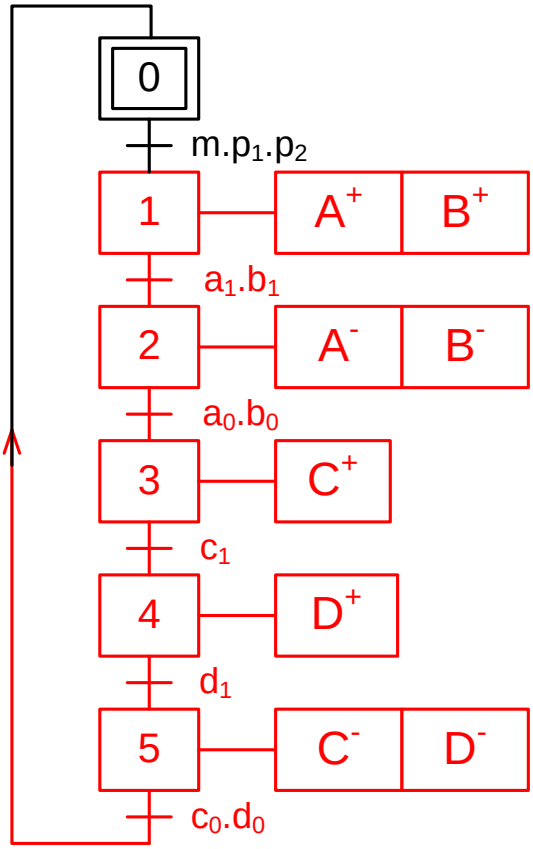
يقبل $D = ½\ D_{MAX}$

8-اختر وسيلة مراقبة البعد Ø15H7

معيار فكي مزدوج CMD	.....	سدادة ملساء مزدوجة TLD	X
قدم قياس	.....	ميكرومتر 1/100	.....

ب-تكنولوجيا الأنظمة الآلية:

1-مستعينا بالملف التقني الصفحتين **(13 من 24)** و**(14 من 24)**، أتمم المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات GRAFCET مستوى **2** للنظام الآلي.

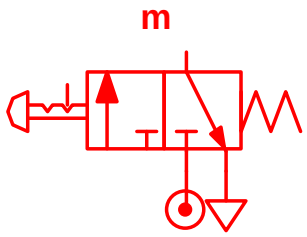


2-حسب تقديم النظام على الصفحتين **(13 من 24)**، هل يشتغل النظام **دورة بدورة** أم **يشتغل بشكل مستمر**. برر إجابتك.

يشتغل النظام بشكل مستمر إلى غاية نفاذ أحد المخزنين أو كلاهما من الجلبات.

التبرير: (m): موزع هوائي **3/2 NF** أحادي الاستقرار بتحكم ميكانيكي **حافظ للوضعية.**

3-من بين الموزعات التالية، أيهم يناسب تشغيل النظام الآلي؟



الحل 3