الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

بكالوريا التعليم الثانوي

الشعبة : تقني رياضي　　فرع : هندسة ميكانيكية　　المدة : 4ساعات

اختبار الفصل الأول في مادة التكنولوجيا

الموضوع : نظام صنع علب المصبرات

يحتوي الموضوع على ملفين:

- **الملف التقني:** الوثائق (1/ 13 ،13/2، 13/3، 13/4، 13/5 ، 13/6)
- **ملف الإجابة:** الوثائق (13/7 ،13/8، 13/9 ،13/10، 13/11 ،13/12 ، 13/ 13)

1-الملف التقني:

1-1 تقديم النظام :

يسمح النظام الآلي الممثل بالرسم التخطيطي لتحديد الموقع :**الوثيقة 2**

بإنتاج علب أسطوانية من الصفائح لتعليب المصبرات(طماطم ، معجون ،....)

يتكون النظام الآلي من 3 **وحدات على التوالي**: وحدة تحضير قاعدة العلبة ، وحدة تحضير جانبية العلبة
وحدة تركيب العلبة (القاعدة + الجانبية)

نكتفي بدراسة وحدة تحضير جانبية العلبة.

2-1 لشتغل النظام: الوثيقة2

صناعة جانبية علب المصبرات تتم على ثلاثة مراحل : تقطيع ، تقويس و تلحيم.

1- تقطيع الجانبية:

يتم انتقال الصفائح نحو مركز تحضير الجانبية الذي يسمح بتقطيع الصفائح الى مستطيلات **بأبعاد محددة.**

- بداية الدورة بالضغط على الزر Dcy ، يسمح بوصول الصفيحة بواسطة بساط متحرك.
- ضغط الصفيحة على الملتقط L_{11} يتم تثبيتها بواسطة الدافعتين (C_2) **و**(C_3) **في نفس الوقت.**
- ضغط الملتقطين L_{21} **و** L_{31} يتم نزول رأس التقطيع بواسطة الدافعة (C_4).
- **الضغط على الملتقط** L_{41} يؤدي الى صعود رأس التقطيع.
- **الملتقط** L_{40} يتحكم في تفكيك الصفيحة برجوع الدافعتين (C_2) **و**(C_3).
- ضغط الملتقطين L_{20} ، **و** L_{30} يؤدي الى:

أ- نهاية الدورة اذا تم تحرير الصفيحة.

ب- **رجوع الدافعة** (C_1) ، اذا لم تحرر الصفيحة. في هذه الحالة الدافعتين (C_2) **و**(C_3) موصولتين بساق الدافعة (C_1) مما يسمح بانتقالهما، الضغط على الملتقط L_{10} نهاية **الانقل.** يؤدي الى تثبيت الصفحية من جديد.
الملتقطين L_{21} **و** L_{31} يتحكمان في حركة خروج ساق الدافعة (C_1) و بالتالي تقدم الصفيحة.
الضغط على الملتقط L_{11} يؤدي الى تقطيع الصفيحة و الدورة تعاد حتى تحرير الصفيحة.

2- تقويس الجانبية:

الجانبية المقطوعة تنتقل الى الطاولة المنزلقة بواسطة بساط متحرك و ناقل بالأسطوانات،
بعدها يتم تقدم الصفيحة بين أسطوانات التقويس بواسطة الطاولة المنزلقة والدافعة(C_5) حتى تتم عملية التقويس.

3- تلحيم الجانبية:

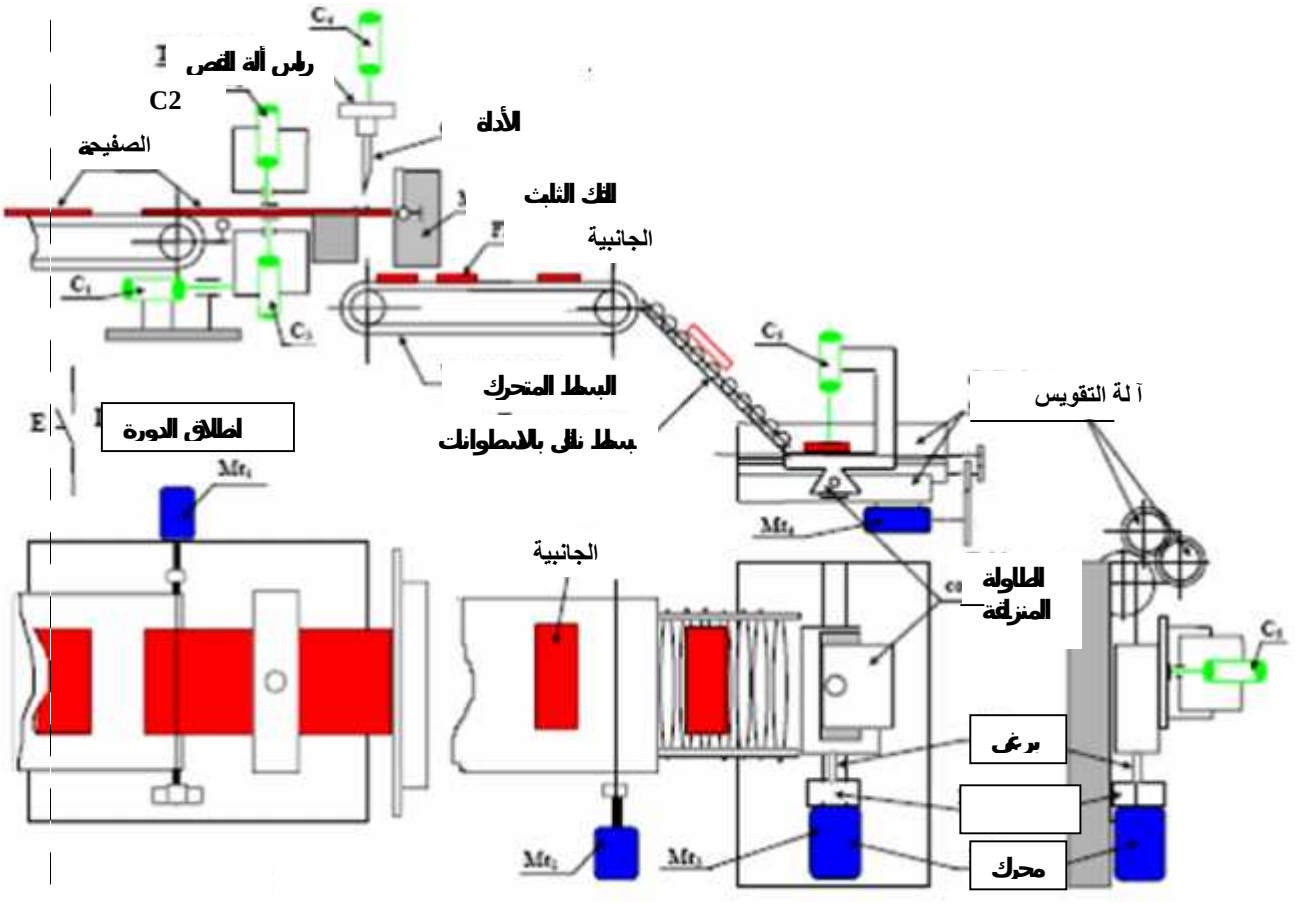
الجانبية المقوسة تنقل الى مركز التلحيم.
الجانبية الملحمة تخزن نحو مركز التجميع.

3-1 تحديد الملتقطات و المنفدات:

L_{11}: يكشف عن خروج ساق الدافعة(C_1) وحضور الصفيحة
L_o : يكشف عن تحرير الصفيحة
L_o: صفيحة محررة ، $\overline{L_o}$: صفيحة غير محررة

الدافعات	ملتقطات		المحركات
	دخول الساق	خروج الساق	
C1	L_{10}	L_{11}	Mt1
C2	L_{20}	L_{21}	Mt2
C3	L_{30}	L_{31}	Mt3
C4	L_{40}	L_{41}	Mt4
C5	L_{50}	L_{51}	

مخطط صنع على المصرات



2-1 منتج محل الدراسة:

نقترح دراسة جهاز طاولة منزلقة التي تستعمل في تقديم الجانبية نحو أسطوانات التقويس .

المعطيات التقنية:

- محرك كهربائي سرعته 1500 tr/ min
- مخفض السرعة مكون من المتسننات الاسطوانية ذات اسنان قائمة (10) – (3)

مديول m =2.5 ، Z_{10}=16، Z_3=72

برغي التشغيل (2) بلولب واحد خطوته p= 2 mm

3.1 ـ سير الجهاز: انظر الوثائق (4 و 5)

المحرك الكهربائي(9) ينقل الحركة الى المخفض((10)- (3)) بواسطة القارنة(15) ثم تحول الحركة الى الطاولة(16) بواسطة نظام (برغي – صامولة).

4.1 ـ الموارد:

- رسم تجميعي للجهاز (وثيقة 4).
- جدول التعيينات (وثيقة 5) .
- جداول قياسات المكونات الميكانيكية (وثيقة6).

2- العمل المطلوب:

أ ـ دراسة الإنشاء (12 نقطة)

1 . التحليل الوظيفي:

- تحديد الوظائف
- نمذجة الوصلات
- حساب مميزات عناصر النقل
- حساب المقاومة.

2 . التحليل البنيوي

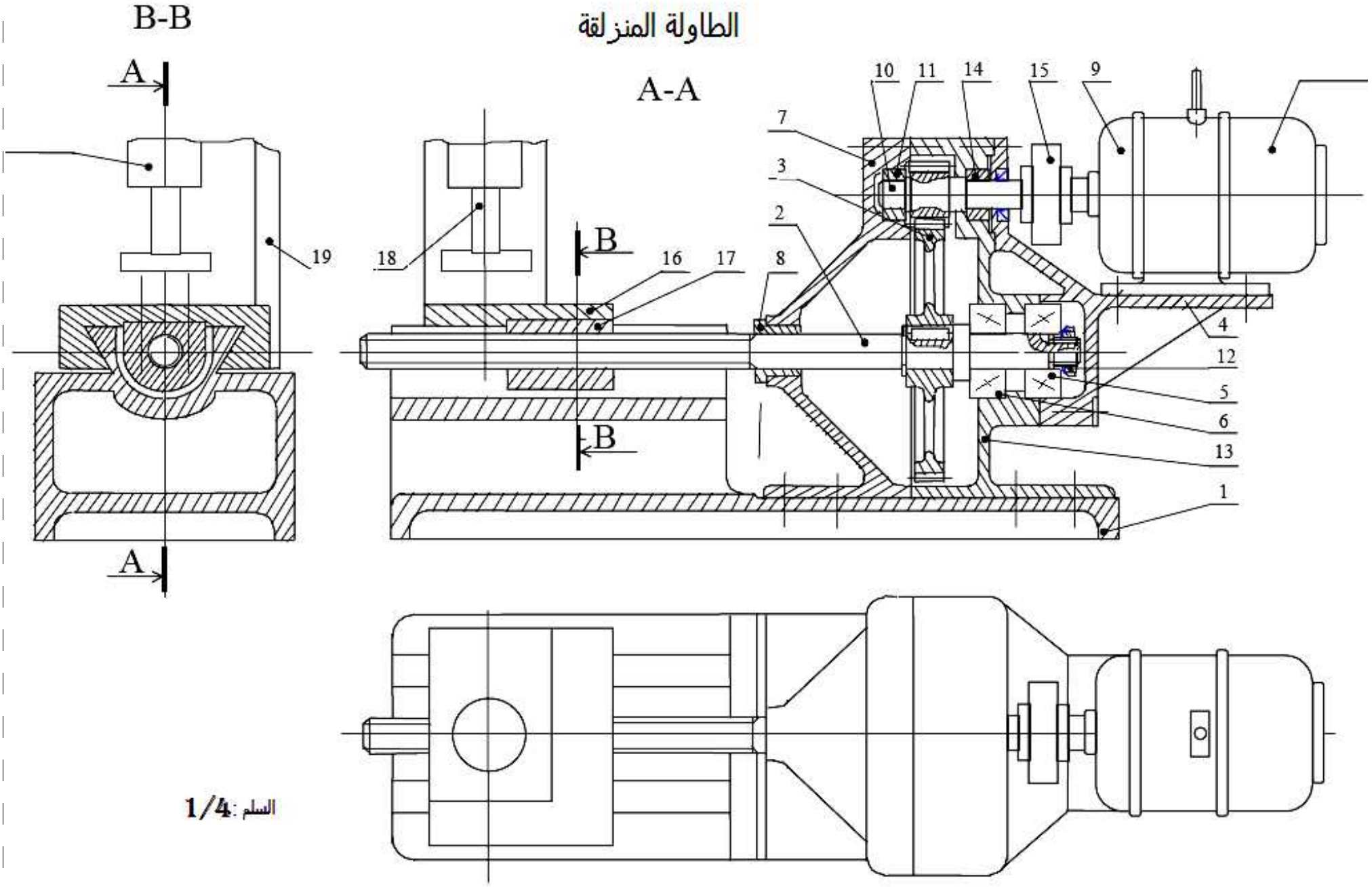
- تجسيد حلول إنشائية
- إتمام رسم تعريفي

ب ـ دراسة التحضير (08 نقاط)

1. تحضير الصنع

2 . الآليات

الطاولة المنزلقة

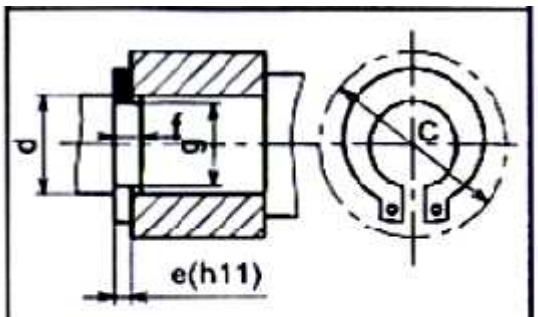


السلم: 1/4

19	1	حامل الدافعة		
18	1	ساق الدافعة C5		
17	1	صامولة	C 55	
16	1	منزلقة	C 55	
15	1	قارنة جسيئة		
14	1	وسادة	Cu Sn 9 P	
13	1	هيكل	EN-GJL-250	
12	1	صامولة ذات حزوز		
11	1	وسادة	Cu Sn 9 P	
10	1	ترس	36NiCr16	
9	1	محرك		
8	1	وسادة	Cu Sn 9 P	
7	1	هيكل	EN-GJL-250	
6	1	مدحرجة ذات دحاريج مخروطية	100 Cr 6	
5	1	مدحرجة ذات دحاريج مخروطية	100 Cr 6	
4	1	حامل	EN-GJL-250	
3	1	عجلة مسننة	36NiCr16	
2	1	برغي تشغيل	C45	
1	1	قاعدة	EN-GJL-250	
رقم	**عدد**	**تعيينات**	**مادة**	**ملاحظة**

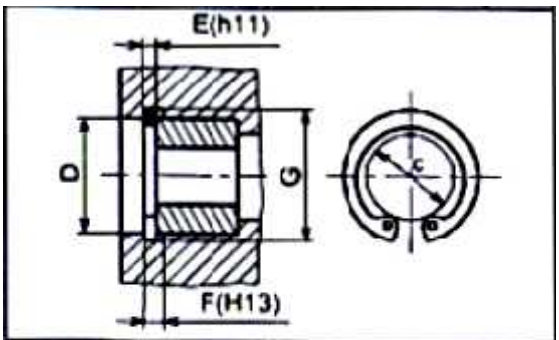
AR	**الاسم:**	**طاولة منزلقة**	**السلم:4:1**
	التاريخ:		**طريقة E**
	الرقم:		

حلقات مرنة للأعمدة



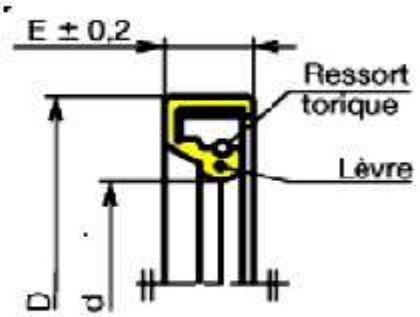
d	e	c	f	g
17	1	25.6	1,1	16,2
20	1,2	29	1,3	19
22	1,2	31,4	1,3	21
25	1,2	34,8	1,3	23,9

حلقات مرنة للأجواف

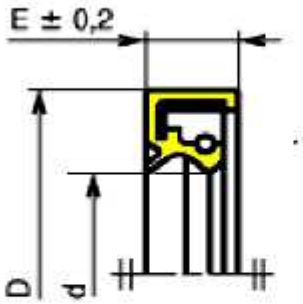


D	E	C	F	G
32	1,2	20,2	1,3	33,7
35	1,5	23,2	1,6	37
40	1,75	27,4	1,85	42,5
45	1,75	31,6	1,85	47,5

فاصل ذات شفة



فاصل ذات شفتين

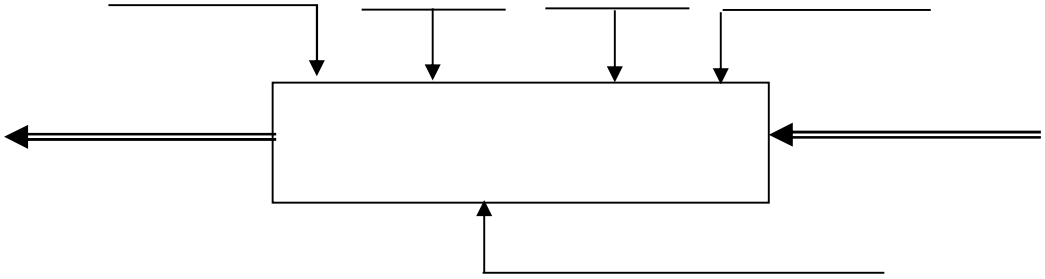


d	D	E	d	D	E	d	D	E	d	D	E
6	16	7	12	28	7	18	32	7	25	35	7
	22			30			35			40	
8	22	7	15	26	7		40			42	
	24			30		20	30	7		47	
9	22	7		32			32			52	
	24			35			35		28	40	7
	26		17	28	7		40			47	
10	22	7		30			47			52	
	24			32		22	32	7	30	40	7
	26			35			35			42	
12	22	7		40			40			47	
	24		18	30	7		47			52	

2-ملـــف الأجوبـــــــــــة أ- دراسة الإنشاء

1 . التحليل الوظيفي:

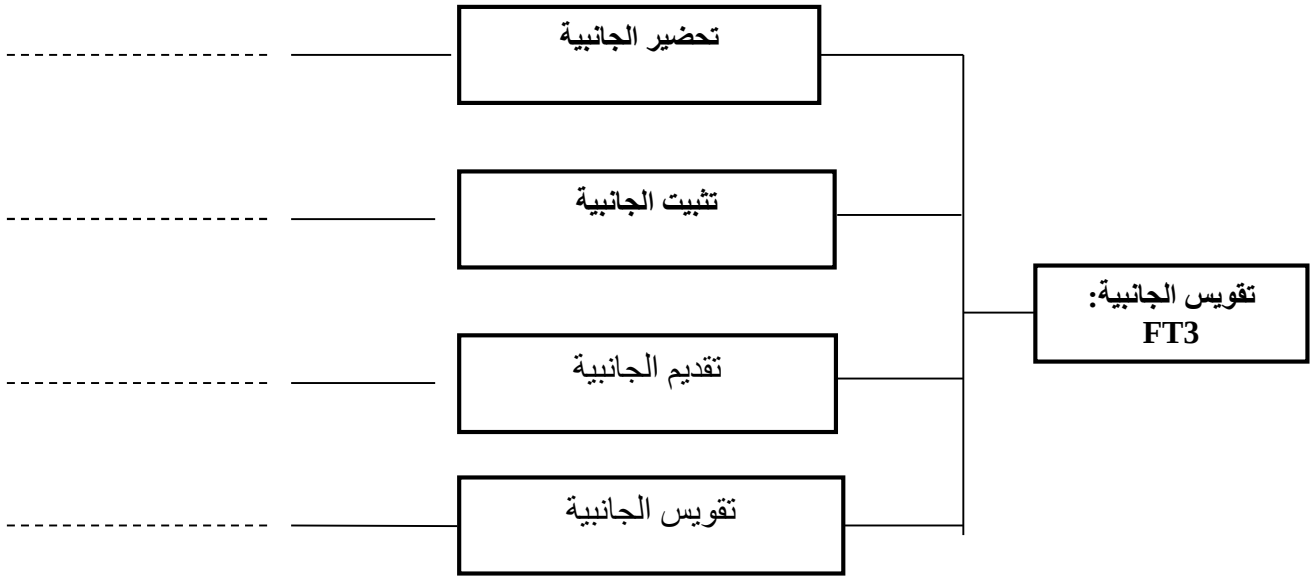
1.1 - أتمم علبة الوظيفة الإجمالية A0 للنظام:



2.1 - لصناعة علب المصبرات هناك ثلاثة وظائف رئيسية ماهي:

رمز الوظيفة	صياغة الوظائف
FP1	.....
FP2	.....
FP3	.....

3.1 - أذكر الحلول التكنولوجية التي تحقق الوظيفة التقنية FT3 على المخطط FAST



1-4- ماهي وظيفة القارنة (15): .....

- بماذا تم توجيه الطاولة (16) في الأنقل: .....

- يتم توجيه العمود (2) بمدحرجتين KB : ماهو نوع التركيب ، و لماذا؟

التركيب :..... ، التبرير: .....

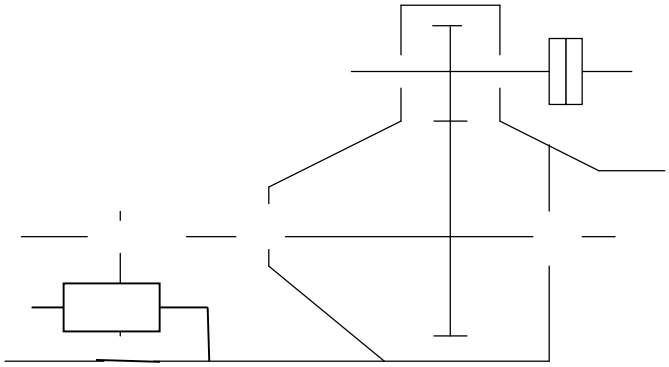
1- 5 نمذجة الوصلات :

- أنجز الدورة الوظيفية للطاولة المنزلقة :

- أكمل جدول الوصلات التالي :

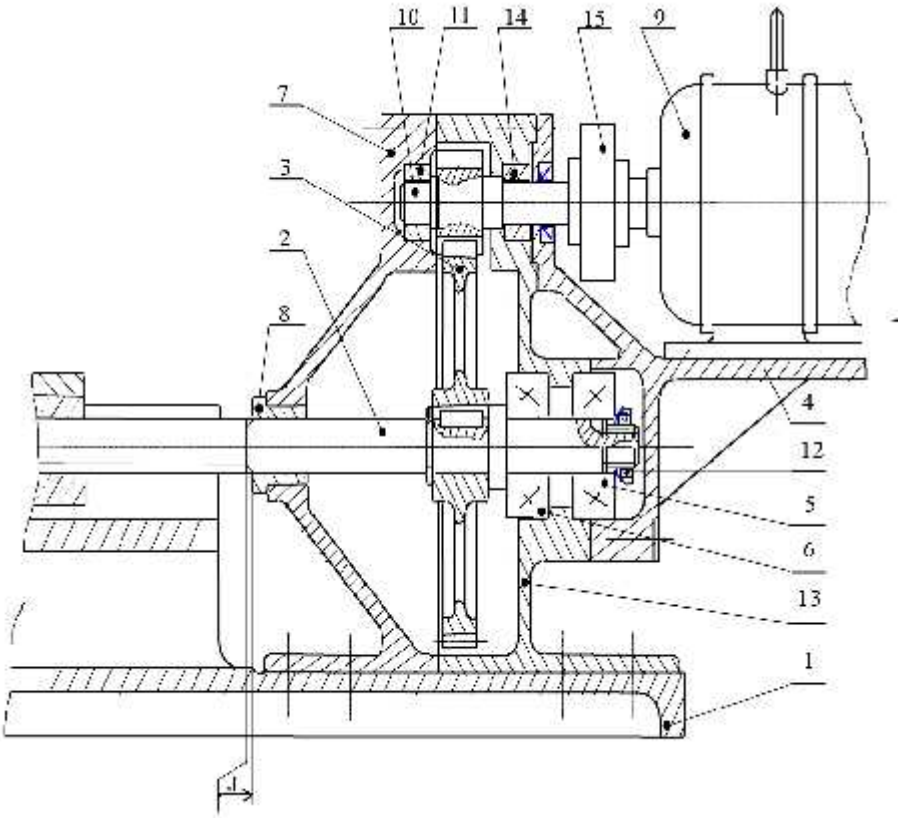
القطع	تسمية الوصلة	الرمز
13 / 2		
2 / 3		
17 / 2		
16 / 1		

- اكمل الرسم التحطيطي الحركي للجهاز



6-1 - التحديد الوظيفي للأبعاد:

- أنجزسلسلة الأبعاد لبعد الشرط (J):



- التوافق بين (2) و (3) هو :Ø g7H286 علما أن : $\Phi 28H7 = ¤ 28^{+21}_{0}$ ، $\Phi 28g6 = \Phi 28^{-7}_{-20}$

أحسب هذا التوافق:

خلوص أقصى.....J_{max}=

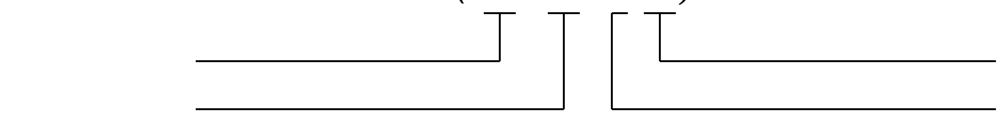
خلوص أدنى .....J_{min}=

ما نوع هذا التوافق؟ .....

7-1- **اختيار المواد:** مادة صنع الوسادة (8): Cu Sn 9 P

ماهي مميزات هذه المادة: .....

إشرح التعيين: (Cu Sn 9 P)



8-1 - دراسة المسننات الأسطوانية ذات الأسنان القائمة (10) – (3):

- أكمل الجدول التالي :

العناصر	m	Z	d	h	a	r
العلاقات						
(10)	2,5	16				
(3)		72				

- أحسب سرعة الخروج N_2 ؟ علما أن : N_m=1500 tr /min

.....

N_2 = ...

- أحسب سرعة إنتقل البرغي(2) علما أن خطوته p= 2 mm و بلولب واحد:

V_2 = ... ,

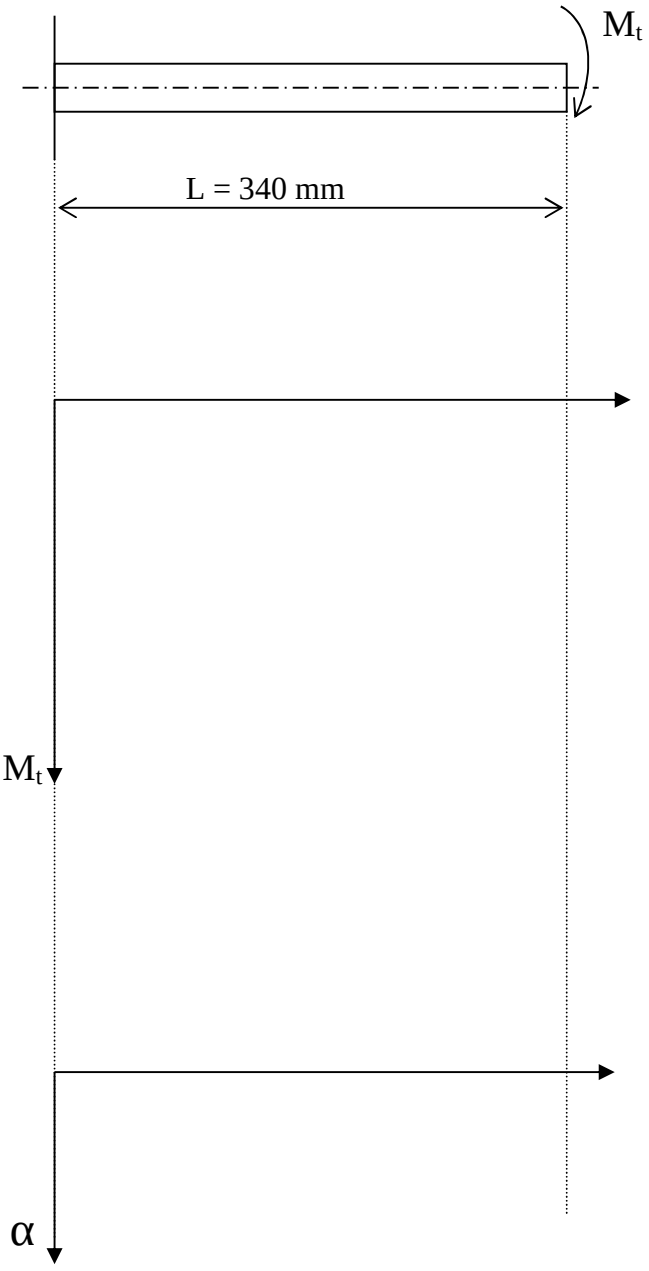
V_2 = ...mm / min

- لستنتج المشوار الأقصى لإنتقل الطاولة(16) مستعينا بالرسم التجميعي الوثيقة 4

C = ... mm

9-1 - مقاومة المواد:

نعتبر العمود (2) عارضة اسطوانية ذات قطر (d =25 mm) من الصلب ، تحت تاثير الالتواء البسيط بحيث عزم الالتواء: $M_t = 60\ N.m$



أ- أحسب زاوية الوحدة للإلتواء θ علما أن:

$G = 8 \times 10^4\ N/mm^2$ و $I_o = 38350\ mm^4$

θ = ……

θ = …… rd / mm

ب- أحسب زاوية الألتواء α بالدرجات

اذا كان طول العارضة L = 340 mm

α = ……

α = …… °

جـ - أرسم منحنيات عزم الألتواء M_t و الزاوية α بدلالة الطول L

د- أحسب الأجهاد المماسي الأقصى τ_{max}

τ_{max} = ……

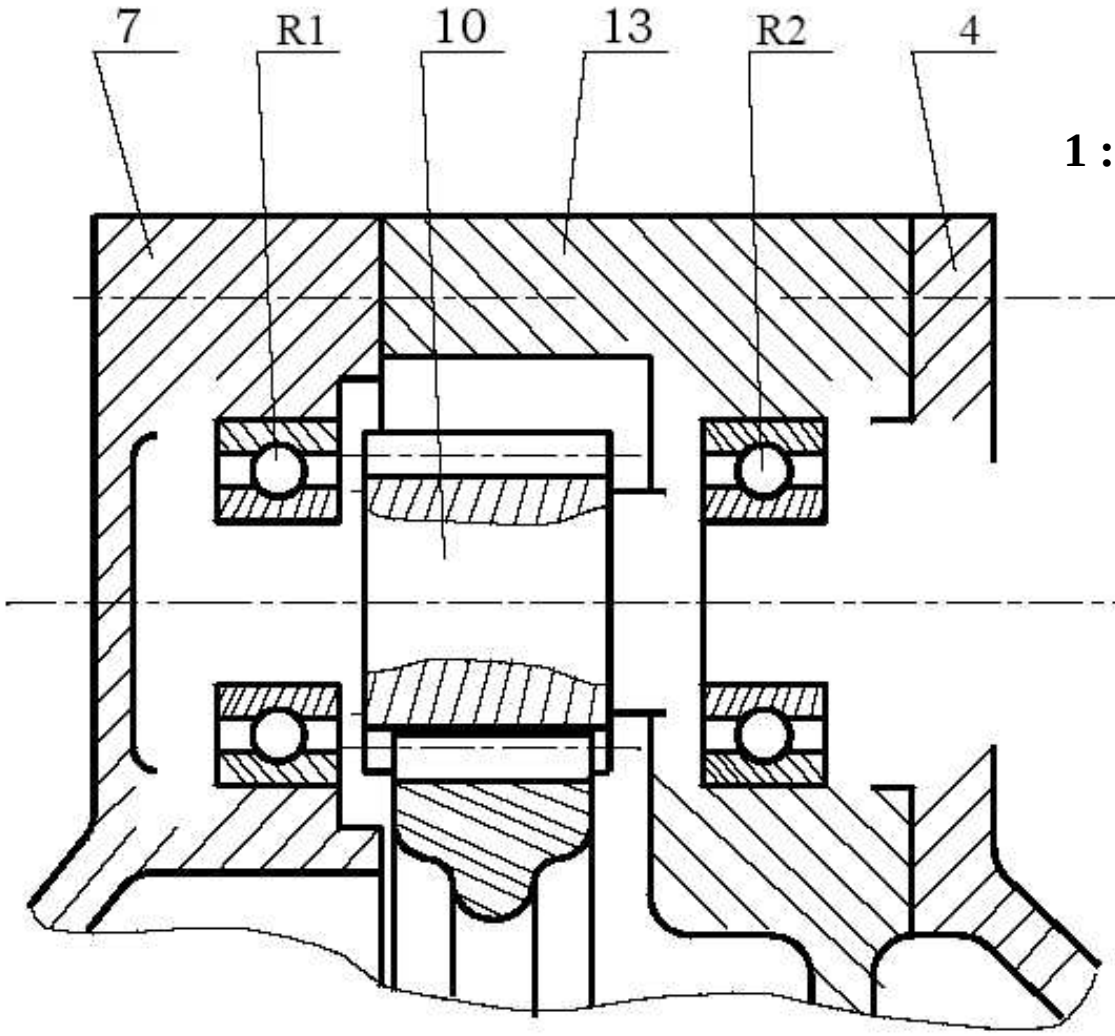
τ_{max} = …… N / mm^2

2- الدراسة البنيوية:

2-1 الدراسة التصميمية: مستعينا بجدول القياسات الميكانيكية

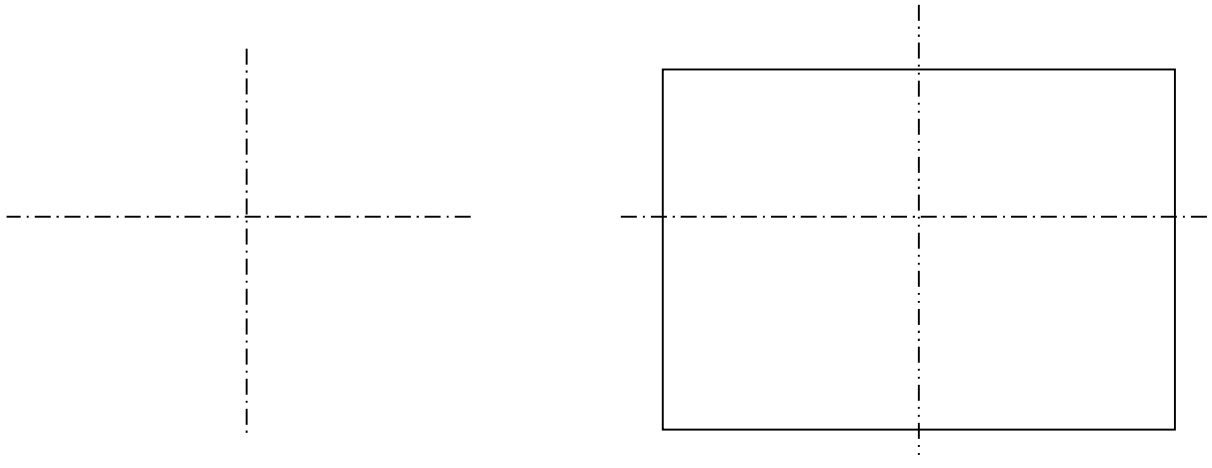
نقترح توجيه العمود (10) **بمدحرجتين** BC .

اكمل تركيب المدحرجتين مع تحقيق الكتامة ووضع التوافقات **المناسبة**.



مقياس : 1 :1

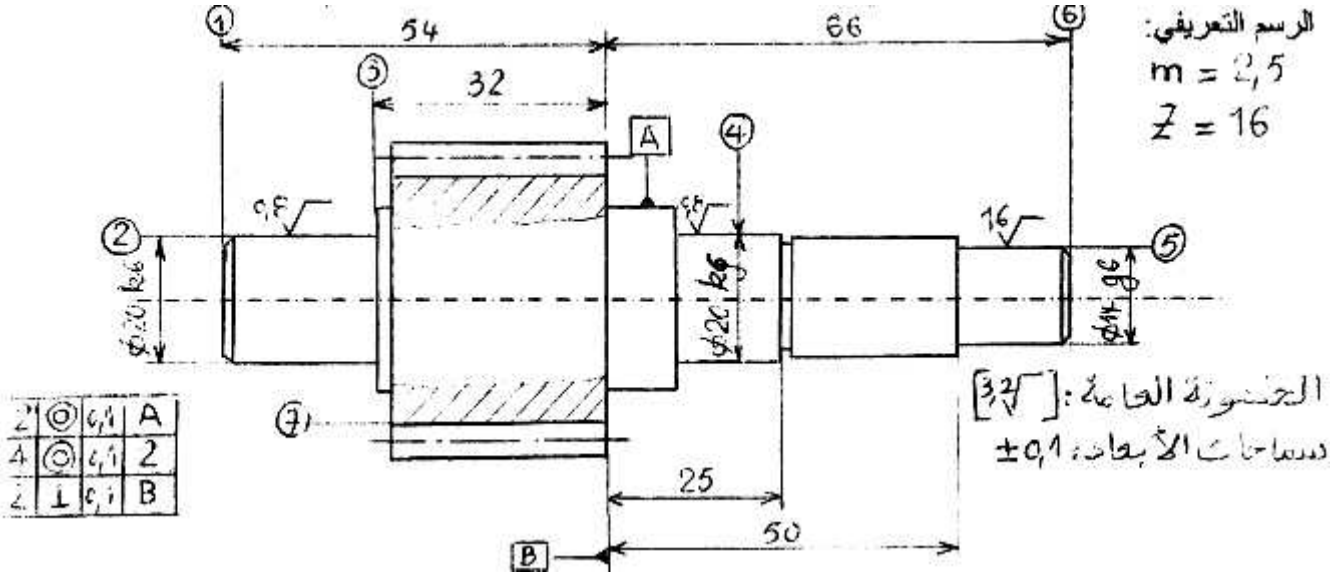
2-1 أكمل الرسم التعريفي للصامولة (17) مع وضع الأبعاد الوظيفية ، السماحات الهندسية و الخشونة، و أكمل المقطع A-A



مقياس : 1 :1

ب- الدراسة التحضيرية:

1- تكنولوجيا طرق الصنع: نقترح دراسة صنع العمود - ترس (10) بسلسلة متوسطة ، 100 قطعة شهريا ، السمك الإضافي للتشغيل 2 mm ، المادة: 36 Ni Cr 16، الخلم حدادة القالب.

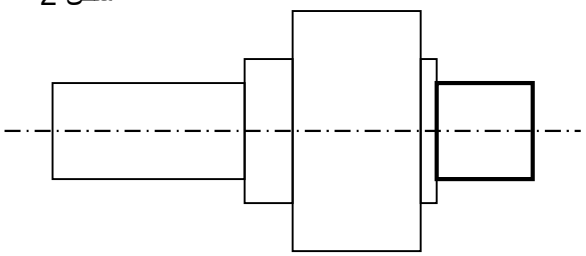


أ- إشرح مبدأ حدادة القالب: .....

ب- أكمل السير المنطقي للصنع

المرحلة	العمليات	المنصب
100		
200	(1) ،(2)،(3)	
300	(4) ، (5) ، (6)	
400	(7)	تفريز
500		

شكل 2



جـ - أنجز عقد المرحلة 200 لتشغيل السطوح (1) ، (2)، (3):

- حدد الوسائل المستعملة:

الآلة: .....

الوضعية السكونية (الأزوستاتية): شكل 2

أبعاد الصنع

أدوات القطع و المراقبة

حساب شروط القطع

N = ... Vf = ...

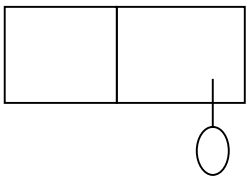
رقم	عمليات	أدوات		عناصر			
		القطع	المراقبة	القطع			التمريرة
				Vc	N	f	Vf
201	تسوية (1) C_{f1} =			80		0.2	
202	خراطة (2)، (3) C_{f2} = , C_{f3} =			80		0.2	

2- تكنولوجيا الأنظمة الآلية:

أ- زر بداية الدورة Dcy هو موزع هوائي 3 / 2 بتحكم يدوي و الأرجاع بنابض

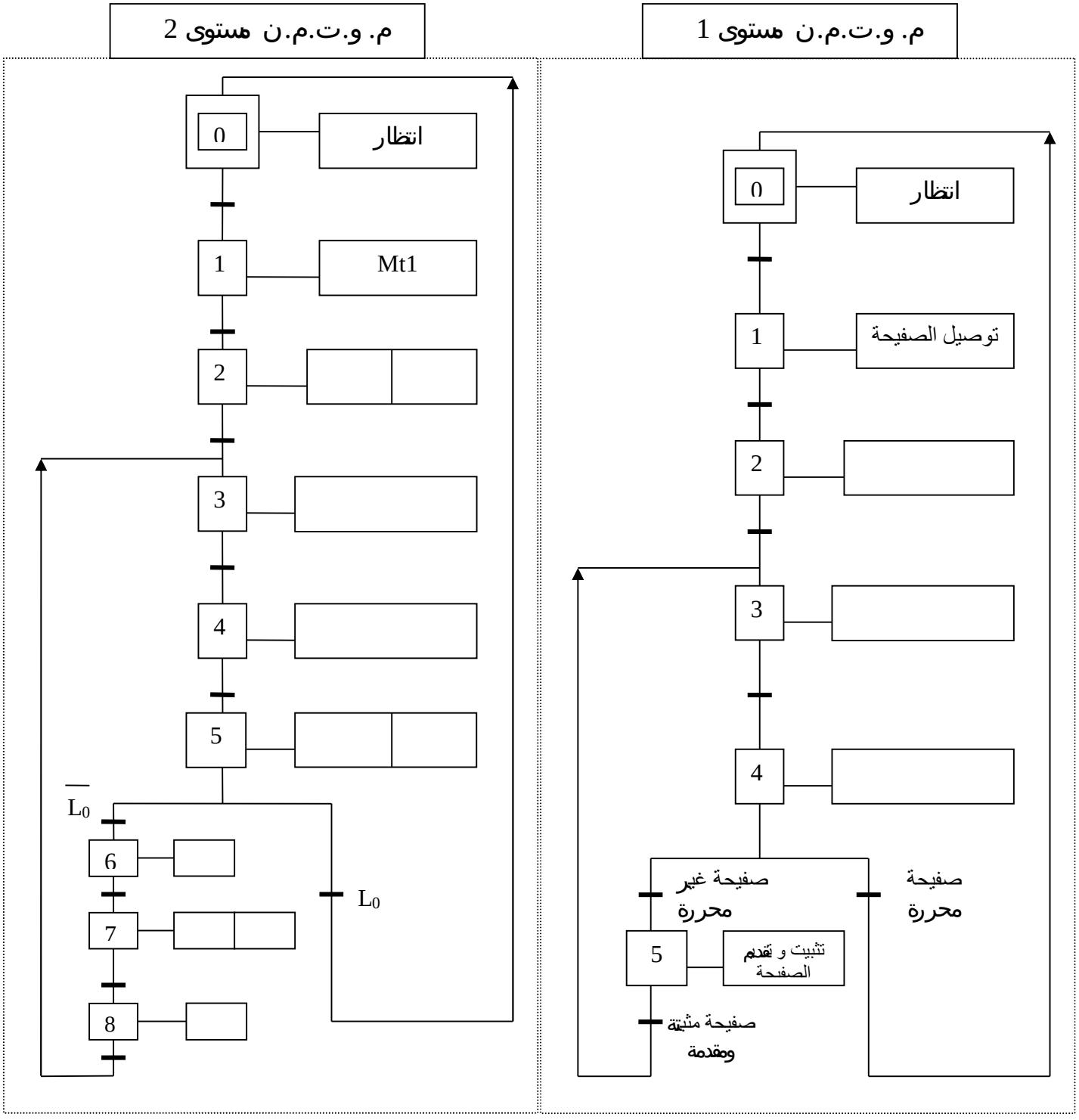
- أشرح معنى 3 / 2 : .....

- أكمل رمز الموزع 3 /2



ب- إستنادا على إشتغال النظام (الوثيقتين 1 و 2) قوم بدراسة جزئية للنظام الآلي لتقطيع الجانبية.

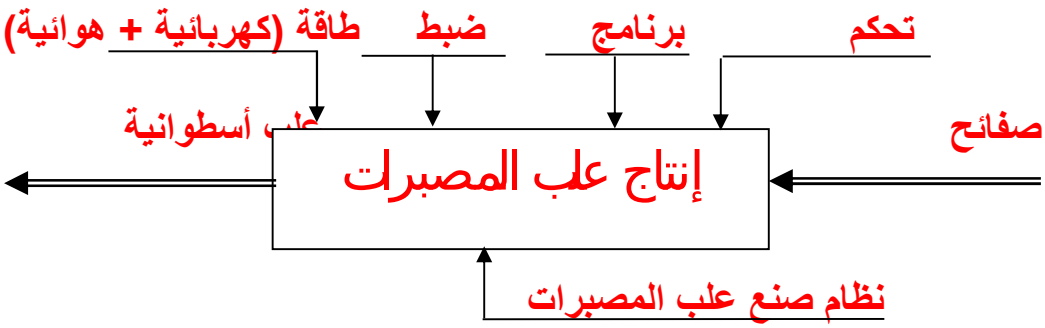
أكمل المخطط م. و.ت.م.ن GRAFCET



أ- دراسة الإنشاء 12ن

1 . التحليل الوظيفي: 8ن

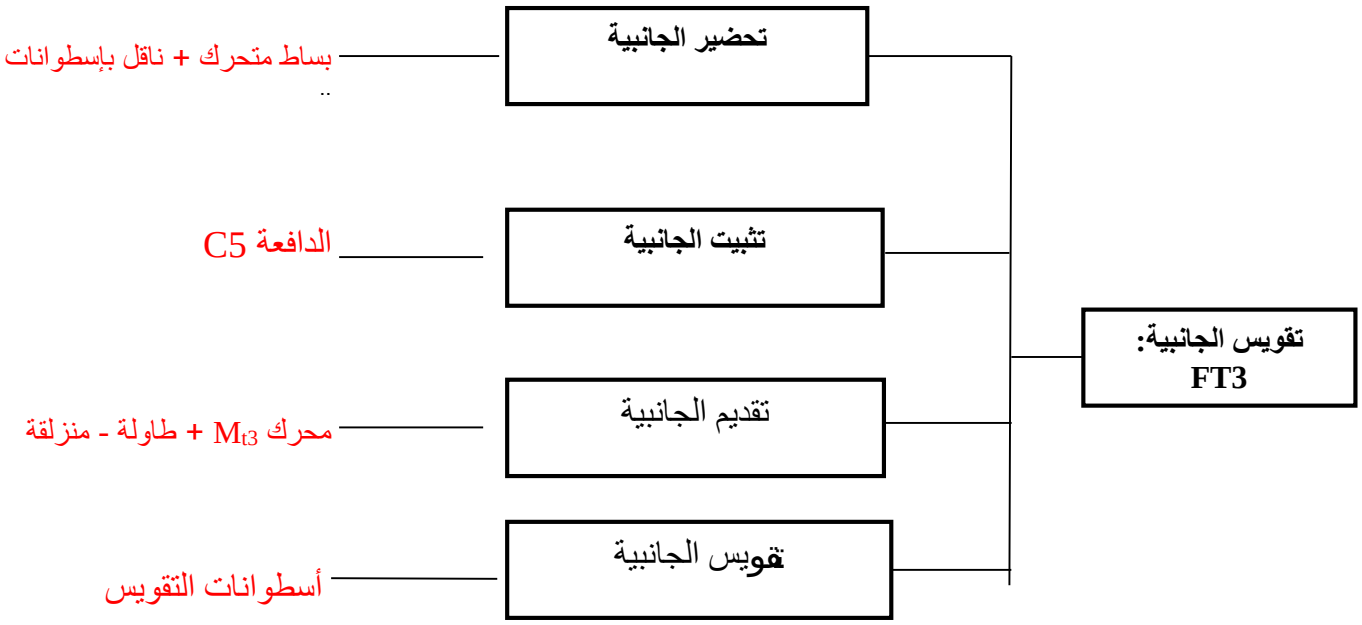
1.1 - أتمم علبة الوظيفة الإجمالية A0 للنظام: 0.6 ن



2.1 - لصناعة علب المصبرات هناك ثلاثة وظائف رئيسية ماهي: 0.5 ن

رمز الوظيفة	صياغة الوظائف
FP1	صناعة قاعدة العلبة
FP2	صناعة جانبية العلبة
FP3	تركيب العلبة (قاعدة + جانبية)

3.1 - أذكر الحلول التكنولوجية التي تحقق الوظيفة التقنية FT3 على المخطط FAST 0.4 ن



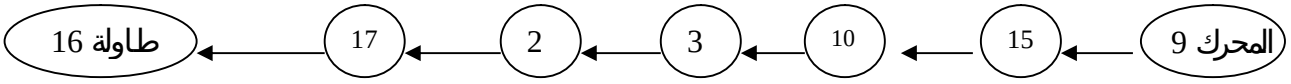
4-1- ماهي وظيفة القارنة (15): نقل الحركة من المحرك (9) الى عمود المخفض(10). 0.5ن

- بماذا تم توجيه الطاولة (16) في الأنقل: مقطع موشوري (شكل V)
- يتم توجيه العمود (2) بمدحرجتين KB : ما نوع التركيب ، و لماذا؟

التركيب :شكل O ، التبرير: لتفادي تشوه البرغي (2)

1- 5 نمذجة الوصلات : 1.25ن

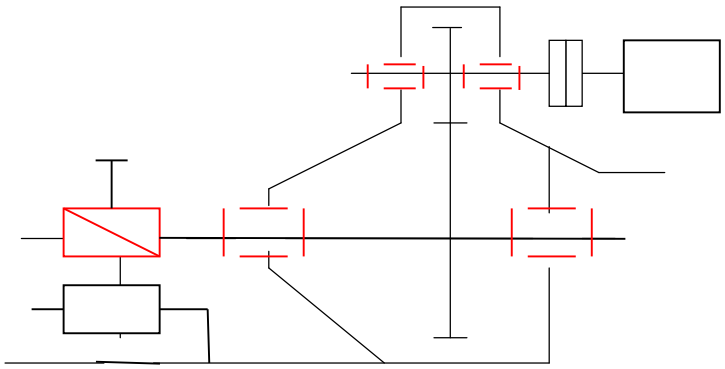
- أنجز الدورة الوظيفية للطاولة المنزلقة :



- أكمل جدول الوصلات التالي :

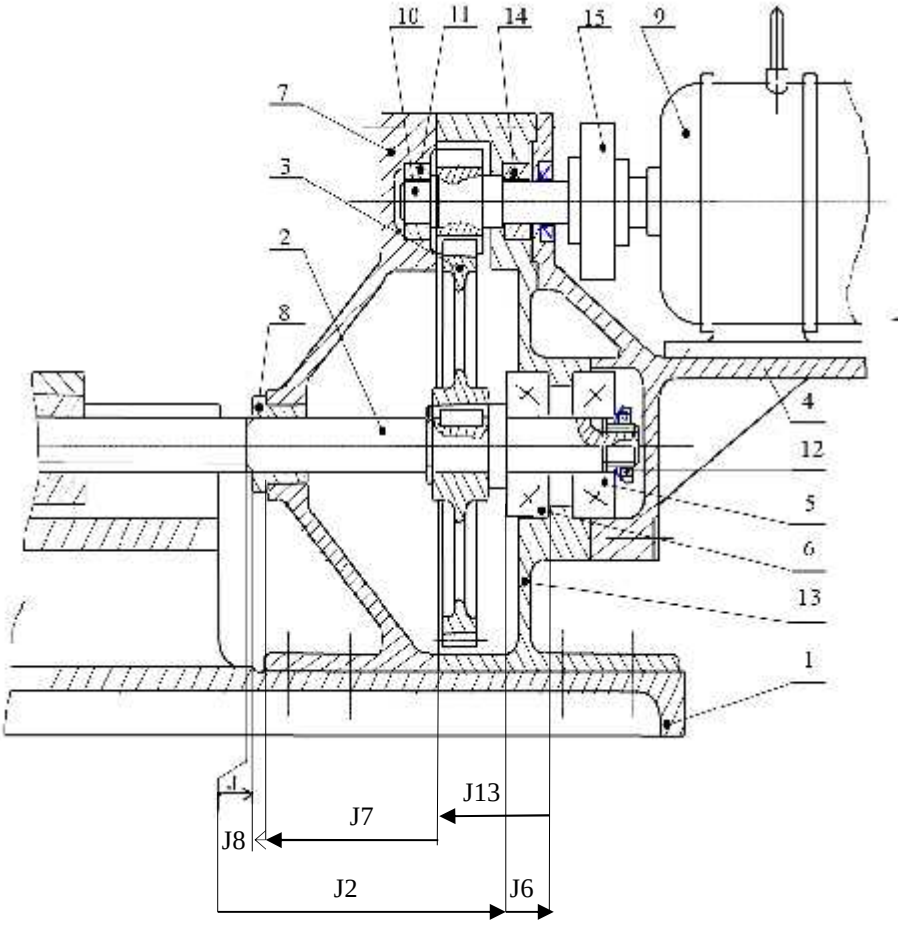
القطع	تسمية الوصلة	الرمز
13 / 2	وصلة متمحورة	
2 / 3	وصلة اندماجية	
17 / 2	وصلة حلزونية	
16 / 1	وصلة انزلاقية	

- اكمل الرسم التحطيطي الحركي للجهاز



6-1 - التحديد الوظيفي للأبعاد: 1ن

- أنجزسلسلة الأبعاد لبعد الشرط (J):



- التوافق بين (2) و (3) هو :Ø g7H286 علما أن : $\Phi 28^{+21}_{0}$ ¤ $28H7$ ، $\Phi 28^{-7}_{-20}$ $28g6 = \Phi$

أحسب هذا التوافق:

خلوص أقصى J_{max}=E S – e s = 21- (-20) = +41 = + 0.041

خلوص أدنى J_{min}= EI – es = 0 – (-7) = +7 = 0.007

ما نوع هذا التوافق؟ بخلوص

7-1- **اختيار المواد:** مادة صنع الوسادة (8): Cu Sn 9 P 0.75ن

ماهي مميزات هذه المادة: مقاومة الأحتكاك

إشرح التعيين: (Cu Sn 9 P) — برونز

Cu: نحاس

Sn: قصدير

9: قصدير 9 %

P: فوسفور

8-1 - دراسة المسننات الأسطوانية ذات الأسنان القائمة (10) – (3): 2ن

- أكمل الجدول التالي : 0.5ن 0.2ن 2*0.2ن 2*0.2ن

العناصر	m	Z	d	h	a	r
العلاقات			d= m. Z	h= 2.25 .m	a = (d10 + d3)/2	r = d10/ d3
(10)	2,5	16	40	5.625	110	2/9 = 0.22
(3)		72	180			

0.2ن - أحسب سرعة الخروج N_2 ؟ علما أن : N_m=1500 tr /min

$r = N_2 / N_M$. $N_2 = N_M . r = 1500. 2/9$

N_2 = 333.33 tr / min

0.2ن - أحسب سرعة إنتقل البرغي(2) علما أن خطوته p= 2 mm و بلولب واحد:

$V_2 = N_2 .p = 333.33 .2$,

V_2 = 666.66 mm / min

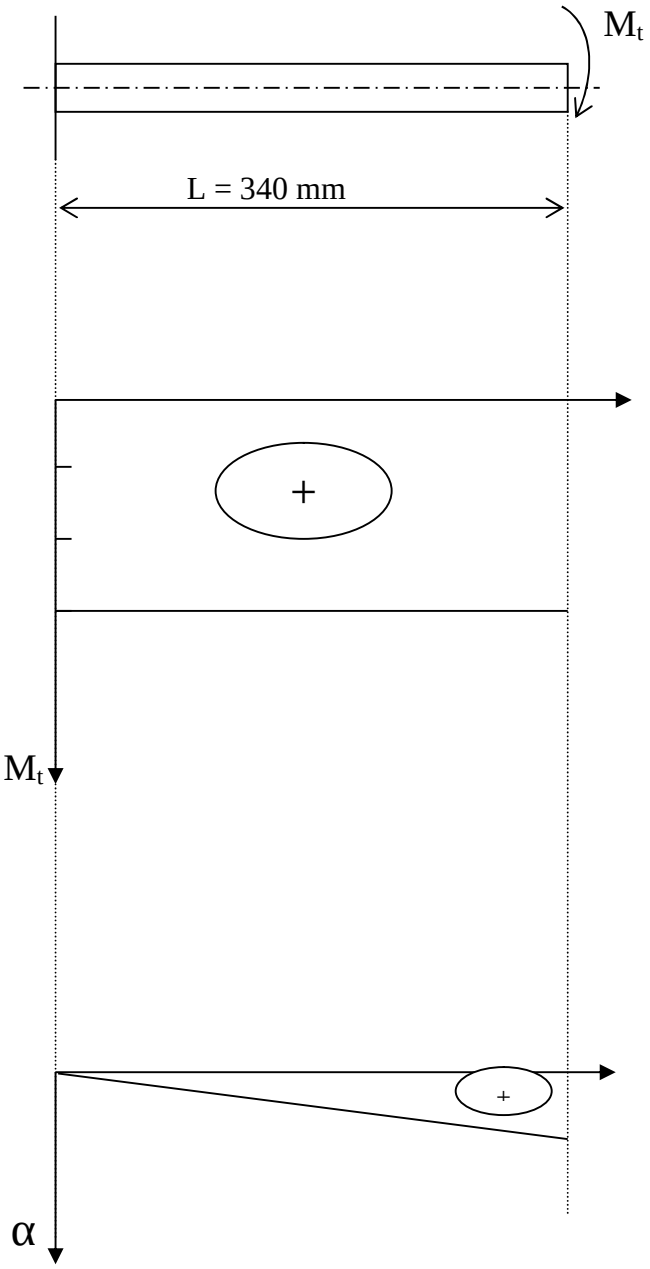
0.1ن - لستنتج المشوار الأقصى لإنتقل الطاولة(16) مستعينا بالرسم التجميعي الوثيقة 4

C = 192 mm

9-1 - مقاومة المواد: 1ن

نعتبر العمود (2) عارضة اسطوانية ذات قطر (d =25 mm) من الصلب ، تحت تاثير الالتواء البسيط

بحيث عزم الالتواء: $M_t = 60$ N.m



0.2ن أ- أحسب زاوية الوحدة للإلتواء θ علما أن:

$G = 8 \times 10^4$ N/mm² و $I_o = 38350$ mm⁴

$\theta = Mt / (G \cdot Io) = 60 \cdot 10^3 / (8.10^4 \cdot 38350)$

$\theta = 1.5 \cdot 10^{-5}$ rd / mm

0.2ن ب- أحسب زاوية الألتواء α بالدرجات

اذا كان طول العارضة L = 340 mm

$\alpha = L \cdot \theta = 340 \cdot 1.5 \cdot 10^{-5} = 6.65 \cdot 10^{-3}$ rd

$\alpha = 0.38$ °

0.4ن جـ - أرسم منحنيات عزم الألتواء M_t و الزاوية α بدلالة الطول L

0.2ن د- أحسب الأجهاد المماسي الأقصى τ_{max}

$\tau_{max} = Mt/(Io/(d/2))$

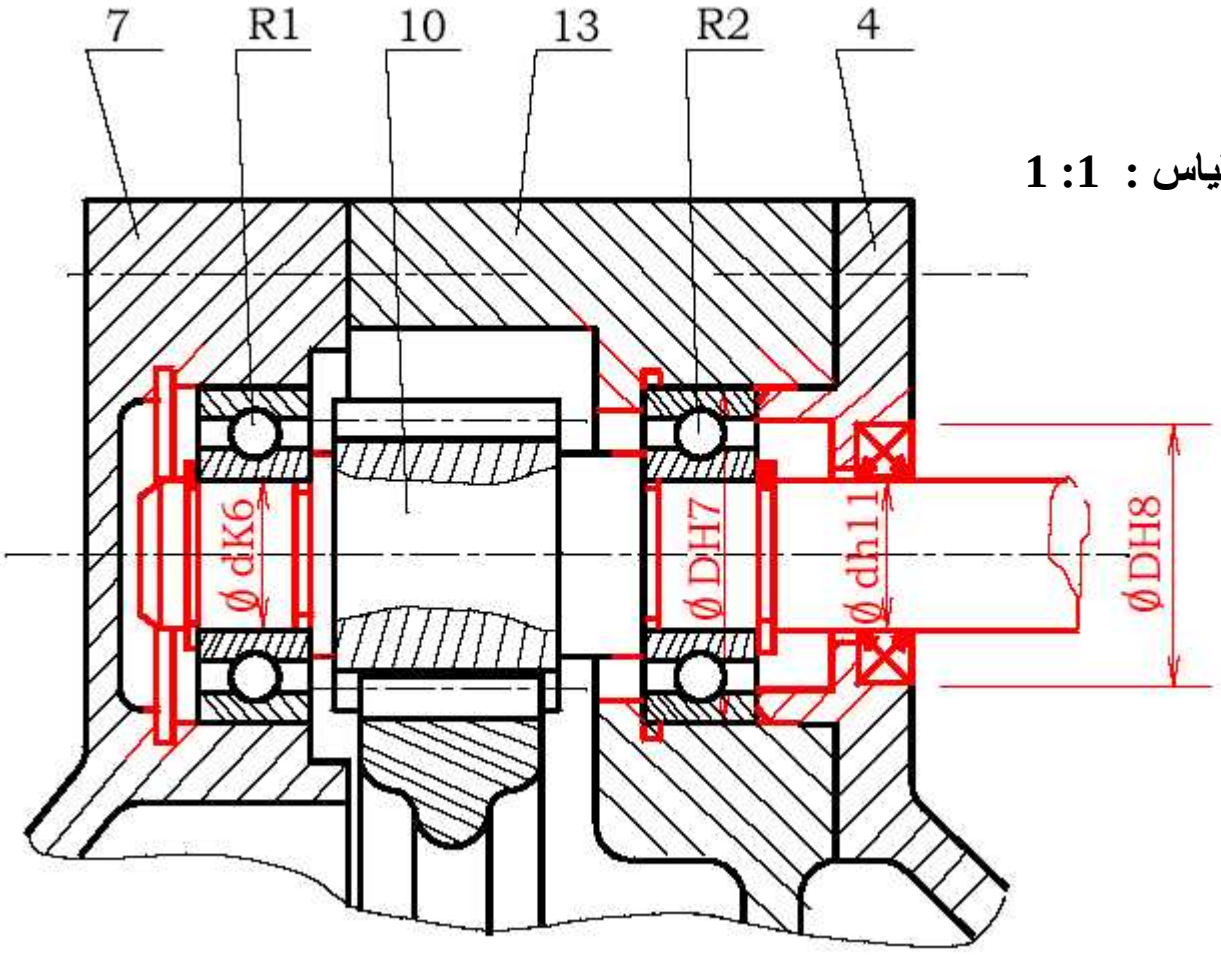
$\tau_{max} = 19.55$ N / mm²

2- الدراسة البنيوية: (4ن /4)

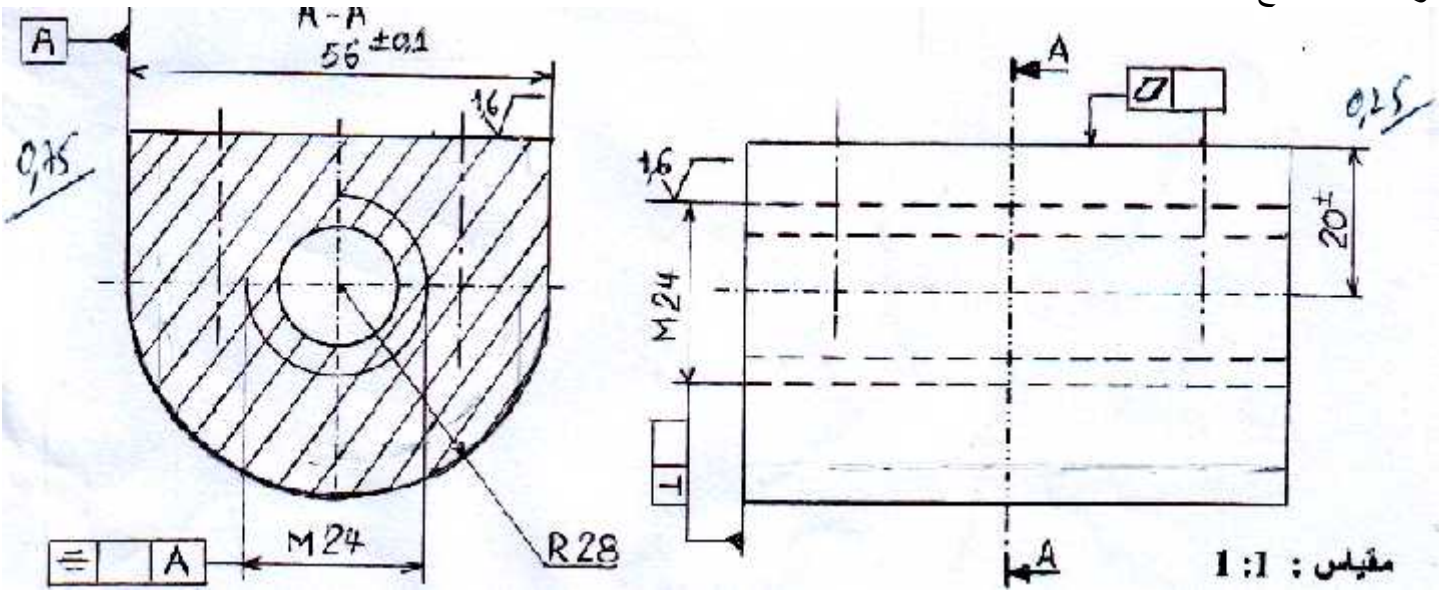
2-1 الدراسة التصميمية: مستعينا بجدول القياسات الميكانيكية

نقترح توجيه العمود (10) **بمدحرجتين** BC .

2ن اكمل تركيب المدحرجتين مع تحقيق الكتامة ووضع التوافقات **المناسبة**.



2 ن 2-1 أكمل الرسم التعريفي للصامولة (17) مع وضع الأبعاد الوظيفية ، السماحات الهندسية و الخشونة، و أكمل المقطع A-A



ب- الدراسة التحضيرية: (4ن /4)

1- تكنولوجيا طرق الصنع: نقترح دراسة صنع العمود - ترس (10) بسلسلة متوسطة ، 100 قطعة شهريا ، السمك الأضافي للتشغيل 2 mm ، المادة: 36 Ni Cr 16، الخلم حدادة القالب.

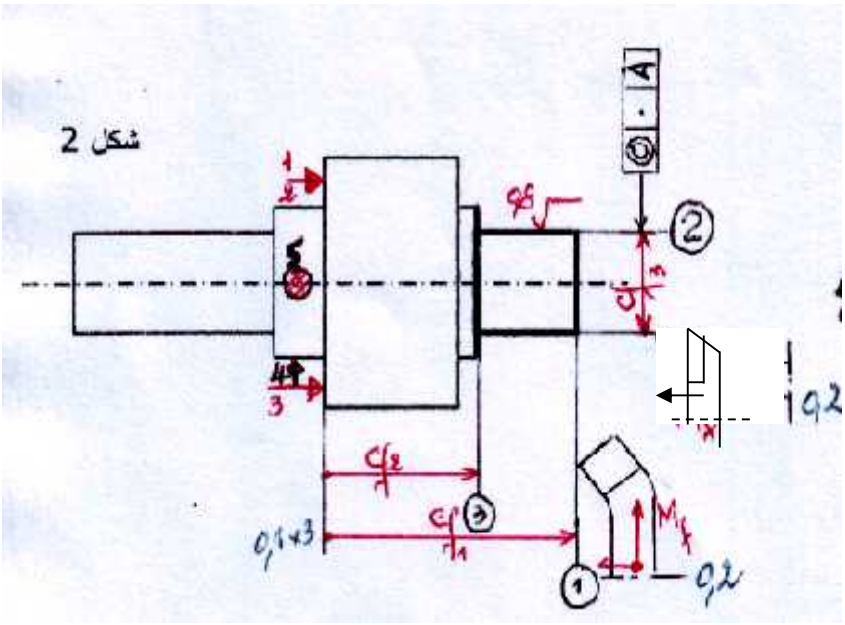
الرسم التعريفي:

0.2ن أ- إشرح مبدأ حدادة القالب: .تسخين القطعة (خام) الطرق بين قالبين

0.5ن ب- أكمل السير المنطقي للصنع

المرحلة	العمليات	المنصب
100	مراقبة الخلم	مراقبة
200	(3)،(2)، (1)	خرطلة
300	(6) ، (5) ، (4)	خرطلة
400	(7)	تفريز
500	مراقبة نهائية	مراقبة

شكل 2



جـ- أنجز عقد المرحلة 200 لتشغيل السطوح (1) ، (2)،

- حدد الوسائل المستعملة:

0.2 ن الآلة: .مخرطة TSA

0.5 ن الوضعية السكونية (الأزوستاتية):

1 ن أبعاد الصنع

0.8ن + 0.4ن أدوات القطع و المراقبة

1 ن حساب شروط القطع

$N = Vc \cdot 1000 / (\pi . D)$, $D = 20$ $\qquad$ $Vf = N . f$

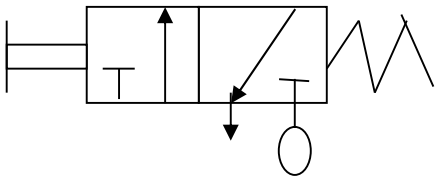
رقم	عمليات	أدوات		عناصر			
		القطع	المراقبة	القطع			التمريرة
				Vc	N	f	Vf
201	تسوية (1) بإنهاء $C_{f1} = 54^{\pm 0.1}$	أداة تسوية من الكربيد المعدني	معيار فكي $CMD54^{\pm 0.1}$	80	1062	0.2	213
202	خرطلة (2)، (3) بإنهاء $C_{f2} = 32^{\pm 0.1}$, $C_{f3} = 20k6$	أداة تسوية من الكربيد المعدني	معيار فكي $CMD32^{\pm 0.1}$ $CMD20k6$	80	1062	0.2	213

2- تكنولوجيا الأنظمة الآلية: (4ن /4)

1ن أ- زر بداية الدورة Dcy هو موزع هوائي 3 / 2 بتحكم يدوي و الأرجاع بنابض

- إشرح معنى 3 / 2 : 3 منافذ (فتحات) ، 2 وضعيتين (مربعين)

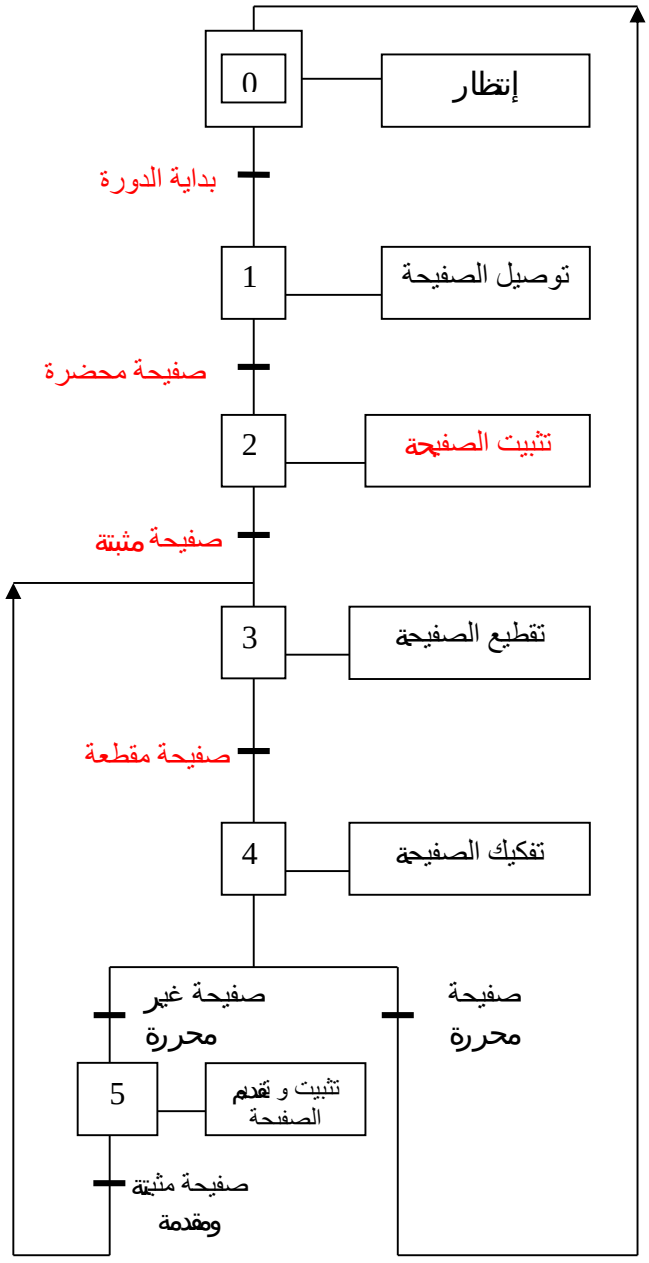
- أكمل رمز الموزع 3/ 2



ب- إستنادا على إشتغال النظام (الوثيقتين 1 و 2) قوم بدراسة جزئية للنظام الآلي لتقطيع الجانبية.

أكمل المخطط م. و.ت.م.ن GRAFCET

1ن م. و.ت.م.ن مستوى 1



2ن م. و.ت.م.ن مستوى 2