الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني لامتحانات و المسابقات
امتحان بكالوريا تجريبي التعليم الثانوي **دورة ماي : 2022**
الشعبة : تقني رياضي هندسة ميكانيكية

اختبار في مادة : التكنولوجيا (هندسة ميكانيكية)

الموضوع الاول
نظام آلي لتقطيع العارضات

يحتوي الموضوع على ملفين :

I. **الملف التقني** : الصفحات : { 22\1 ، 22\2 ، 22\3 ، 22\4 }.

II. **ملف الإجابة** : الصفحات : { 22\5 ،22\6 ، 22\7 ، 22\8 ، 22\9 ، 22\10 }.

ملاحظة : ـ لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار .
ـ يسلم ملف الأجوبة بكامل صفحاته { 22\5 ،22\6 ، 22\7 ، 22\8 ، 22\9 ، 22\10 }

الملف التقني

1-1- وصف وتشغيل : (الوثيقة 22\2)

- يمثل الشكل (1) على الوثيقة
- نظام الى لقص العارضة بأبعاد متساوية .

1-2- منتج محل الدراسة :

نقترح دراسة محرّك مخفّـض الذي يشتغل بمحرك كهربائي (Mt1)(**الصفحة 22\3**) .

1-3- معطيات تقنية :

استطاعة المحرّك : $P = 2,4$ Kw ، $N = 1500$ tr / mn

المتسننات الاسطوانية ذات أسنان قائمة: {(4) ,(11)}:

المقياس التناسبي (الموديول) : $m=1.45$ mm ، $Z11 = 39$ mm ، $Z4 = 25$ mm

المتسننات الاسطوانية ذات أسنان قائمة : {(16) ,(11)}:

1-4- المقياس التناسبي : m =2mm (الموديول) ، $Z_{16} = 77$ ، $Z_{11} = 18$ mm **سير**

الجهاز : (الوثيقة 22\3)

تنقل الحركة الدورانية من المحرّك إلى البساط المتحرّك بواسطة مجموعة مسنّنات أسطوانية ذات أسنان قائمة {(4) ,(11)} و {(11) ,(16)}

1-5- العمل المطلوب :

1-5-1- دراسة الإنشاء :

أ- تحليل وظيفي : أجب مباشرة على الوثائق 5\22 و 6\22.

ب- تحليل بنيوي :

* **دراسة تصميمية جزئية :** أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الوثيقة 7\22.

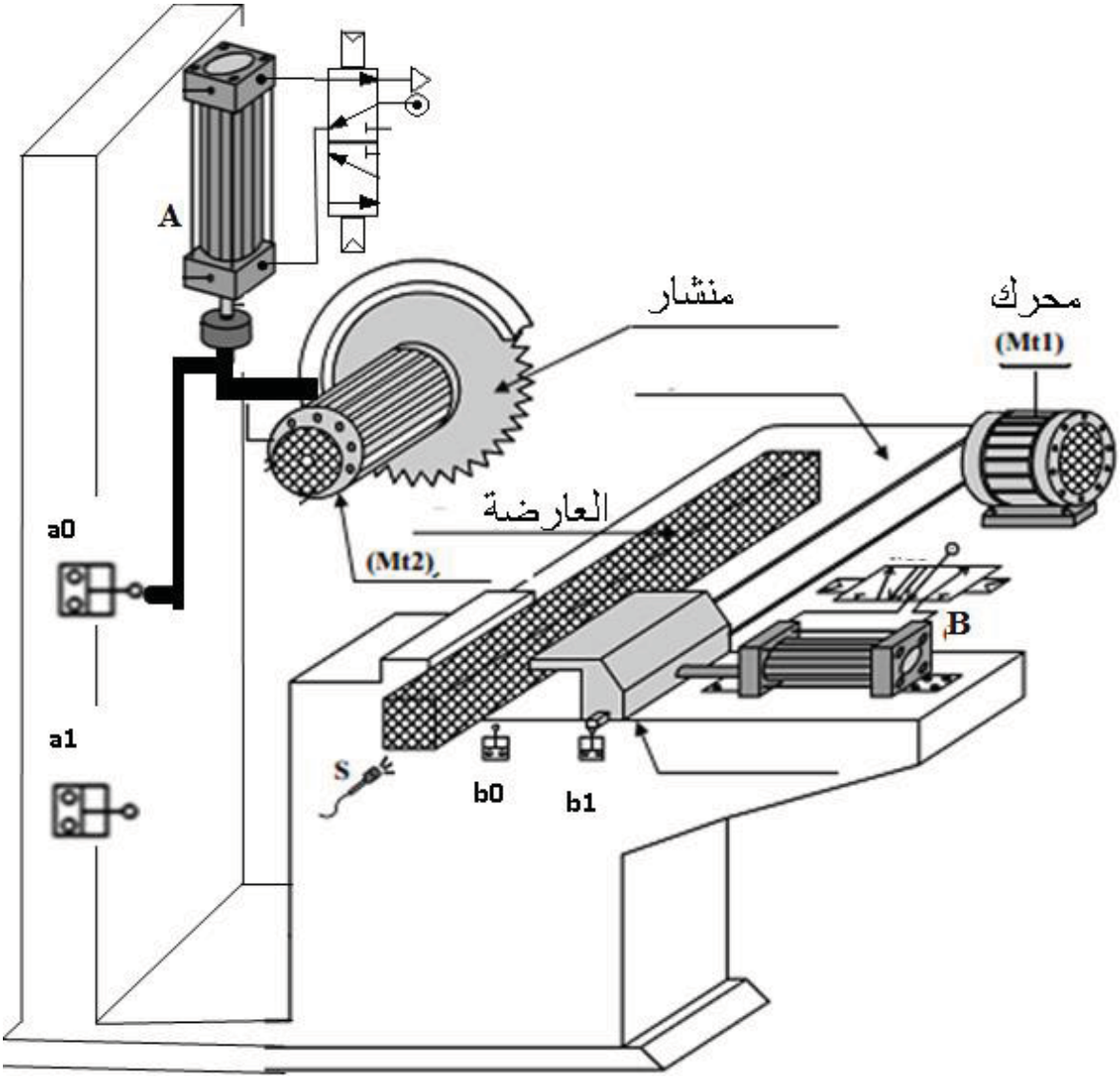
* **دراسة تعريفية جزئية :** أتمم الدراسة التعريفية الجزئية مباشرة على الوثيقة 7\22

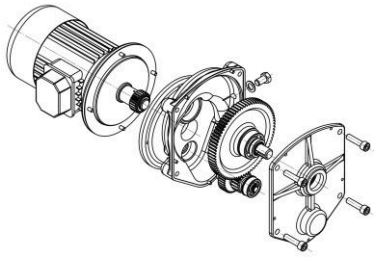
2-5-1- دراسة التحضير :

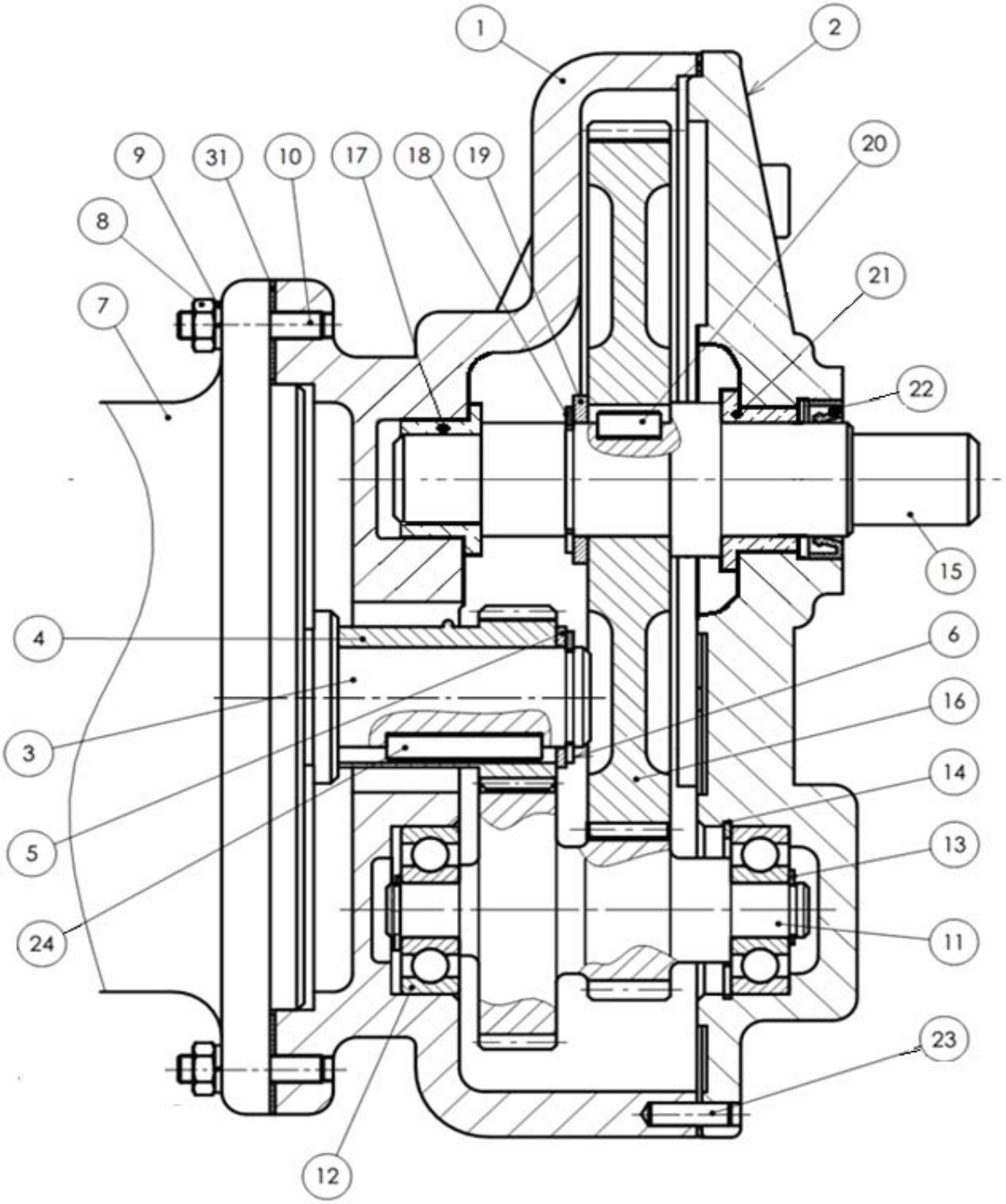
* **تكنولوجية وسائل الصنع :** أجب مباشرة على الوثيقة 8\22و 22/9

12 . **دراسة الآليات :** أجب مباشرة على الوثيقة10 \22 .

نظام آلي لقص العارضات

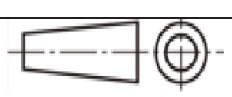






المقياس : 1/1		
	محرك - مخفض	
		صفحة 1من 12

24	1	خابور		تجارة
23	1	إصبع		تجارة
22	1	فاصل ذو شفى		تجارة
21	1	وسادة بكتف	CuSn8P	
20	1	خابور متوازي		تجارة
19	1	حلقة استناد		تجارة
18	1	حلقة مرنة		
17	1	وسادة بكتف	CuSn8P	
16	1	عجلة مسننة Z= 77 ,m =2		
15	1	عمود الخروج	C40	
14	1	حلقة مرنة		تجارة
13	1	حلقة مرنة		تجارة
12	2	مدحرجات ذات صف واحد من الكريات بتلامس نصف قطري		تجارة
11	1	عمود وسيط Z= 39 ,m =1,45/ Z=18 , m = 2	C40	
10	4	جاويط M10*20, bm10		تجارة
9	4	حلقة W6		تجارة
8	4	صامولة HM6		تجارة
7	1	المحرك		تجارة
6	1	حلقة مرنة		تجارة
5	1	حلقة		تجارة
4	1	ترس Z= 25 /m=1,45		
3	1	عمود محرك	C40	
2	1	غطاء	EN-GJL200	
1	1	الهيكل	EN-GJL200	
الرقم	العدد	التعيينات	المادة	الملاحظات

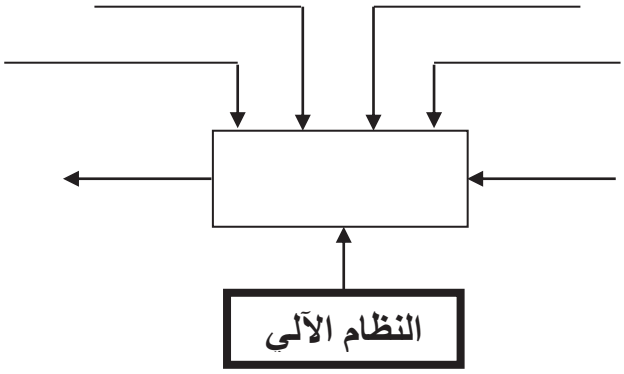
		المقياس : 1/1
	محرك ـ مخفض	

ملف الأجوبة :

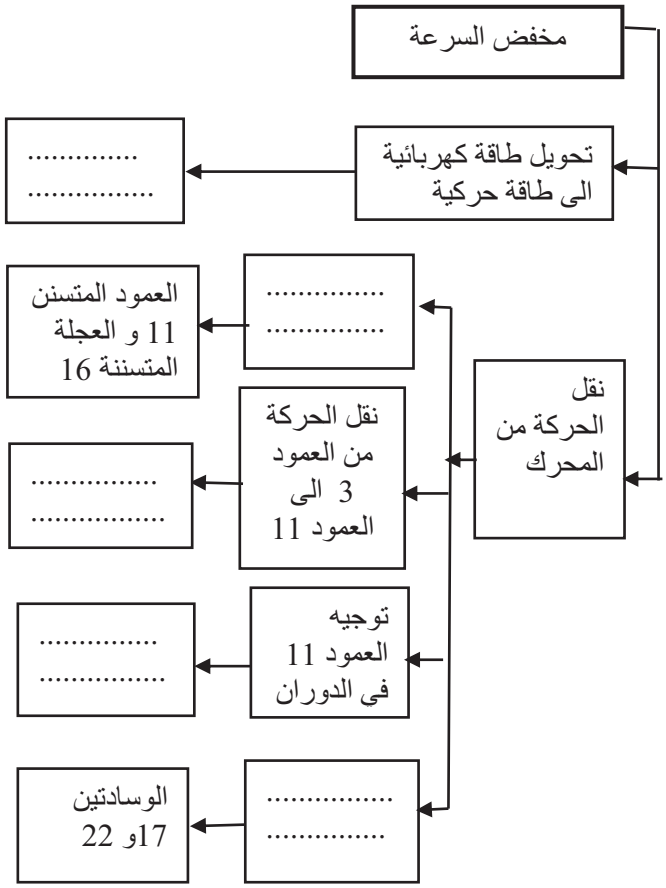
1-5-1- دراسة الإنشاء .

أ- التحليل الوظيفي و التكنولوجي .

1- أتمم المخطط الوظيفي (A-0)



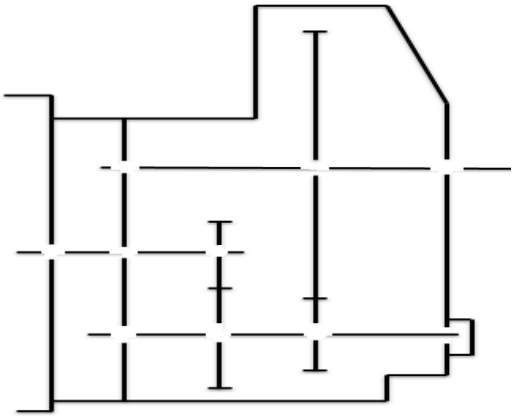
2 1-2) أتمم مخطط FAST الموالي مع ذكر الوظائف التقنية و حلولها لتحقيق وظيفة مضاعفة السرعة



- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي :

القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
3 / 4			
11 \(2-1)			
15\ (2-1)			
15/16			

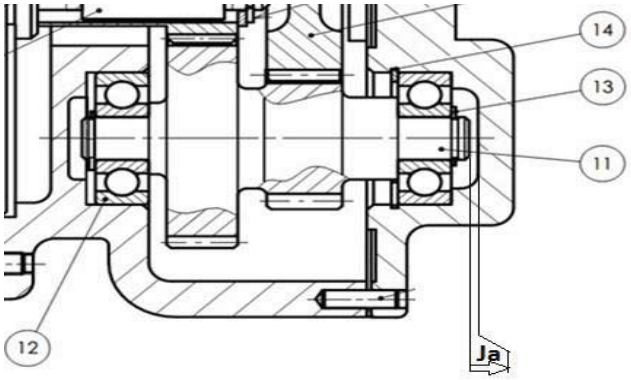
3 -أتمم الرسم التخطيطي الحركي للجهاز:



4-التحديد الوظيفي للأبعاد :

4-1- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط " Ja " على الرسم التالي:

4-2- اكتب معادلة الشرط الوظيفي" Ja "



Ja = ...

Ja Max = ...

Ja Min = ...

يعطى توافق تركيب الوسادة (17) ∅80H7f6

حيث

$^{-25}_{-41}$ 36∅ = ∅36f6

$^{+25}_{0}$ 36∅ = ∅36H7

أوجد بالطريقة الحسابية نوع هذا التوافق

Jmaxi = ...

.....

Jmini =.....

.....

نوع التوافق : .....

5- دراسة المتسننات :

5-1 متسننات أسطوانية ذات أسنان قائمة : {(7), (6)}
أتمم جدول المميّزات التالي :

a	r	Z	d	m	
		25		1.45	(4)
		39			(11)

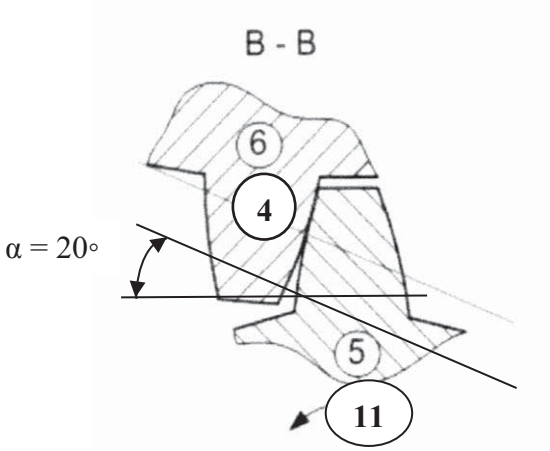
نفرض ان إستطاعة المحرك تقدر بـ P = 1,2 Kw و
سرعة دورانه N = 1500 tr/mn

5-3- إذا كانت نسبة نقل الحركة للمسنن (16) (11) تقدر بـ
r_{16-11} = 0.23 أحسب نسبة النقل الكلية r_g:
.....
.....

5-4- أحسب سرعة الخروج N5:
.....
.....

* أحسب المزدوجة المحركة (نأخذ π =3)
.....
.....

* مثل الجهود المطبقة على أسنان الترس (4)



4-2- مقاومة المواد :

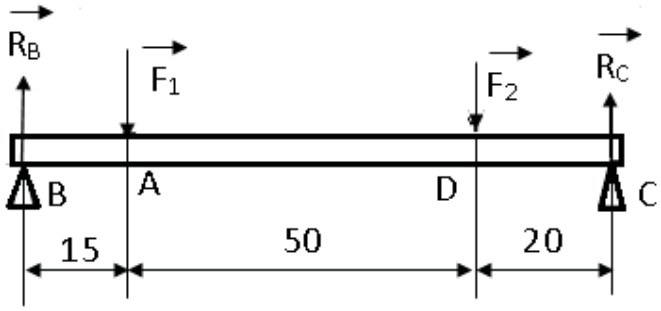
يمثل الشكل المقابل العمود الوسيط (11)على شكل عارضة أسطوانية مملوءة موضوعة على ركيزتين B و C وفي حالة توازن تحت تأثير أربعة قوى:

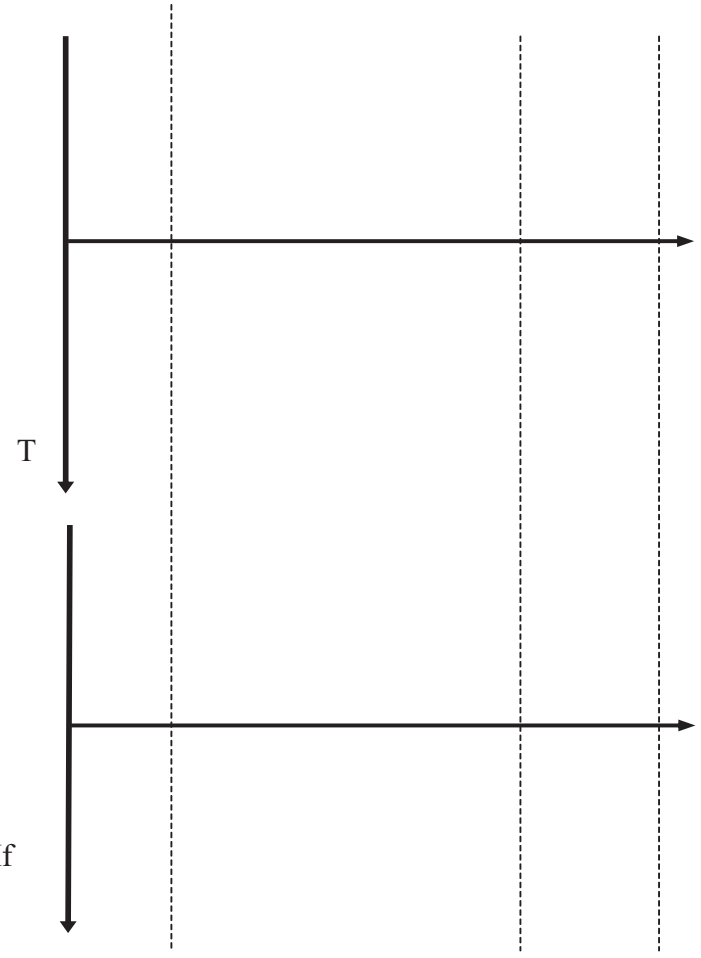
سلم التمثيل:
- الجهود القاطعة 10 mm 25 N
-العــزوم: 10 mm 500N.mm

المعطيات: $F_1 = 100N$, $F_2 = 50N$
$R_B = 110N$, $R_c = 40N$

1-أحسب الجهود القاطعة ومثل منحناها البياني
-.....
.....
.....
.....
.....
.....

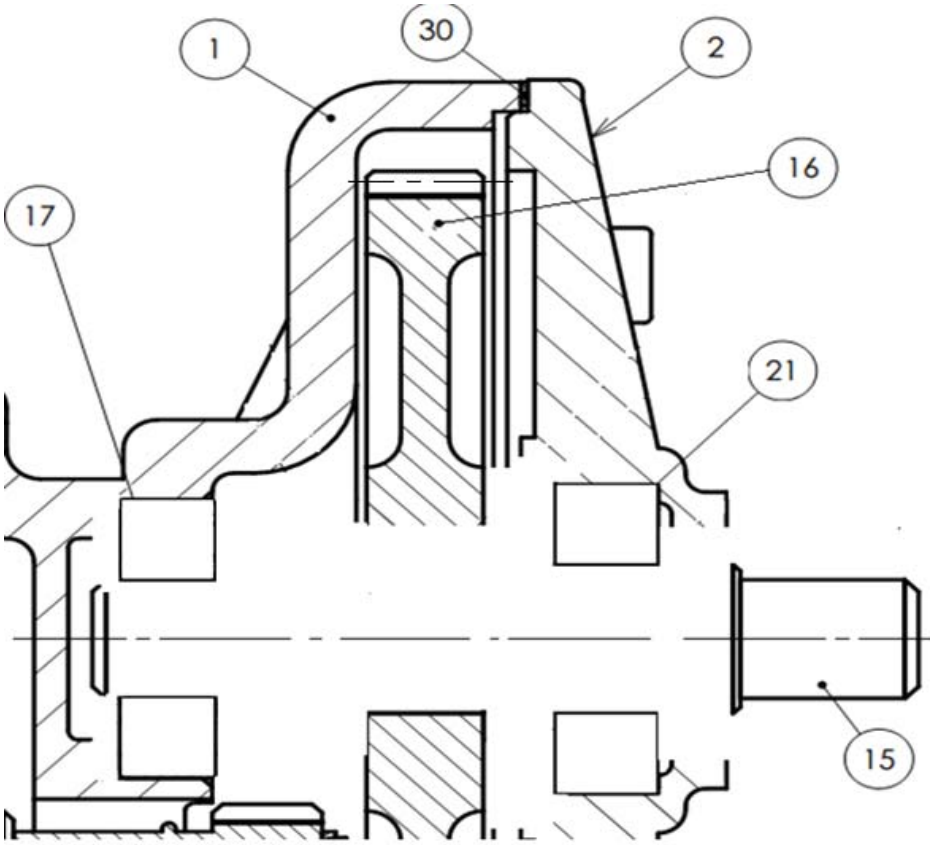
2-أحسب عزوم الإنحناء ومثل منحناها البياني
-.....
.....
.....
.....
.....
.....



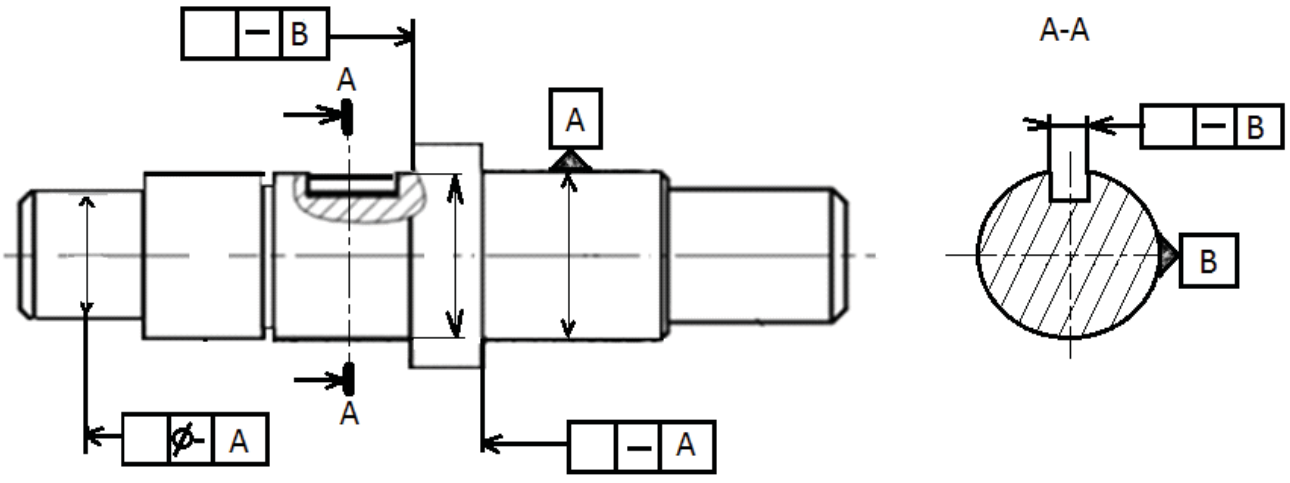


دراسة تصميمية جزائية : اثناء استعمال الجهاز لاحظنا تآكل سريع للوسادتين (17) و (21) مما جعل عملية تبديلهما ضرورية لذلك نقترح التعديلات التالية :

- ✓ تغيير الوسادتين (17) و (21) بمدحرجين ذات صف واحد من الكريات بتلامس نصف قطري
- ✓ تحقيق وصلة اندماجية قابلة للفك بين العجلة (16) و العمود (15)
- ✓ ضمان الكتامة من الجهة اليمنى بفاصل ذو شفتين
- ✓ تسجيل التوافقات الخاصة بتركيب المدحرجات



دراسة تعريفية جزئية : مستعينا بالرسم التجميعي (الصفحة 22/3) ، اتمم الرسم التعريفي للعمود (15) وذلك بتسجيل قيم الأقطار الوظيفية ورموز السماحات الهندسية وقيم الخشونة للسطوح المحددة على الرسم

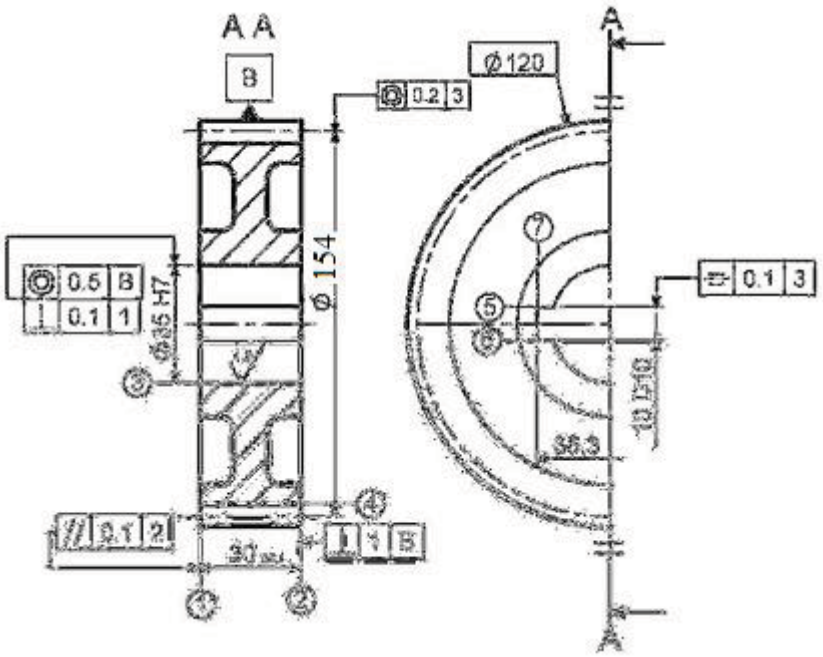


2-5 دراسة التحضير :

أ – تكنولوجيا وسائل التصنيع :

نريد دراسة وسائل الصنع من حيث الآلات وأدوات القطع للعجلة المتسننة رقم (16) كما يبينه الرسم التعريفي في ورشة صناعة ميكانيكية مجهزة بآلات عادية ونصف اوتوماتيكية وفق سلسلة تصنيع متوسطة وقابلة للتجديد .

الخشونة العامة : **Ra = 3.2** ما عدا المشار اليها في الرسم التعريفي

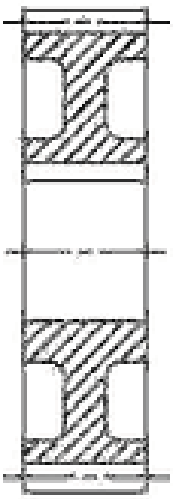


1- أتمم الشكل الأولى للخام ؟

- نقترح التجميعات التالية :

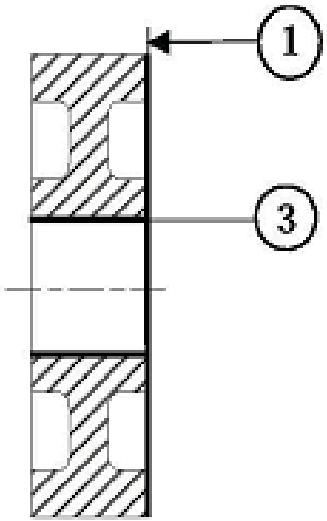
{ (1)،(2)،(3) } - { (5)،(6)،(7) } – { (8) }

استنتج السير المنطقي لصنع الترس (3) ؟



المراحل	العمليات	المنصب
100		
200		
300		
400	(4)	نحت المسننات
500	مراقبة نهائية	م. المراقبة

ب – ضع العجلة المتسننة (16) في وضعية سكونية (ايزوستاتية)
لإنجاز السطوح (1) و (3) مع تمثيل أدوات القطع المناسبة في وضعية التشغيل
و تمثيل حركة القطع و حركة التغذية وتسجيل أبعاد الصنع



ج – أحسب سرعة الدوران (N) للعجلة وسرعة التغذية (Vf) عند إنجاز السطح (1) علما أن Vc=80m/mn
والتغذية في الدورة f=0.2mm/tr

……..
……

د – حدد أجهزة القياس الخاصة بمراقبة أبعاد الصنع الإنجاز السطوح (1) و (3) :

.....
.....
.....

ج / الاليات :

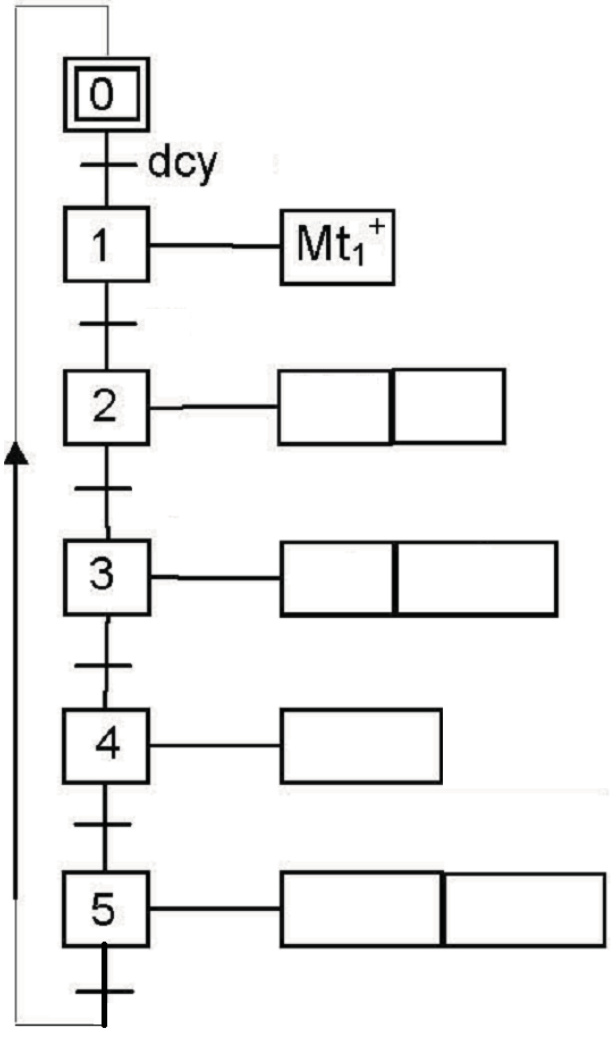
مستعينا بسير النظام , اتمم المخطط و . ت . م . ن(Graphcet)

مستوى 2للنظام .

الوصف :

يمثل الشكل (1) على الوثيقة 22/2 نظام الى لتقطيع العارضات , تتم عملية التقطيع كمايلي :

- عند الضغط على زر انطلاق الدورة (dcy) ا يدور المحرك (Mt1) الذي يتحكم في انتقال البساط المتحرك
- انتقال العارضة على البساط المتحرك حتى الضغط على الملتقط (s) يتوقف المحرك (Mt1) ويخرج ساق الدافعة (B) حتى الضغط على الملتقط (b1) .
- بالضغط على الملتقط (b1) يدوران(Mt 2) و ينزل المنشار لقطع العارضة حتى الضغط على الملتقط (a1).
- عند انتهاء عملية التقطيع و الضغط على الملتقط (a1) يرجع ساق الدافعة (A) حتى الضغط على الملتقط (a0) يتوقف المحرك (Mt 2) وتحرر العارضة برجوع ساق الدافعة (B) .
- بالضغط على الملتقط (b0) تنتهي الدورة



الموضوع الثاني :

نظام آلي لملء البراميل

يحتوي ملف الدراسة على جزءين:

أ. **الملف التقني:** الصفحات { 11 / 22 ، 12 / 22 ، 13 / 22 ، 14 / 22 ، 15 / 22 }

ب. **ملف الأجوبة :** الصفحات { 16 / 22 ، 17 / 22 ، 18 / 22 ، 19 / 22 ، 20 / 22 ، 22/21 ، 22/22 }

ملاحظة :

- **لا يسمح باستعمال أي وثيقة خارجية عن الاختبار**
- **يسلم ملف الأجوبة بكامل صفحاته { 6 1/ 22 ، 17 / 22، 18 / 22 ، 19 / 22 ، 20 / 22 ، 22/22 ، 12/12 } حتى و لو كانت فارغة داخل الورقة المزدوجة للاختبار.**

أ – الملف التقني

1. تقديم النظام الآلي:

يهدف النظام الآلي المقترح وثيقة 11 / 22 إلى ملء البراميل بمادة التنظيف.

2. مركبات الجزء التنفيذي للنظام الآلي:

يتكون الجزء العملي للنظام الآلي المراد دراسته (شكل1) وثيقة 12 / 22 من:

- **مدخل البراميل الفارغة.**
- **خزان يحتوي على مادة التنظيف و دافعة V2 تتحكم في فتحه و غلقه.**
- **منصبي تحويل يتحكم فيهما الدافعتين V1 و V3.**
- **منصب إخلاء متكون من بساط متحرك يشتغل بواسطة محرك مخفض KM = (Mt) .**

3. وصف التشغيل :

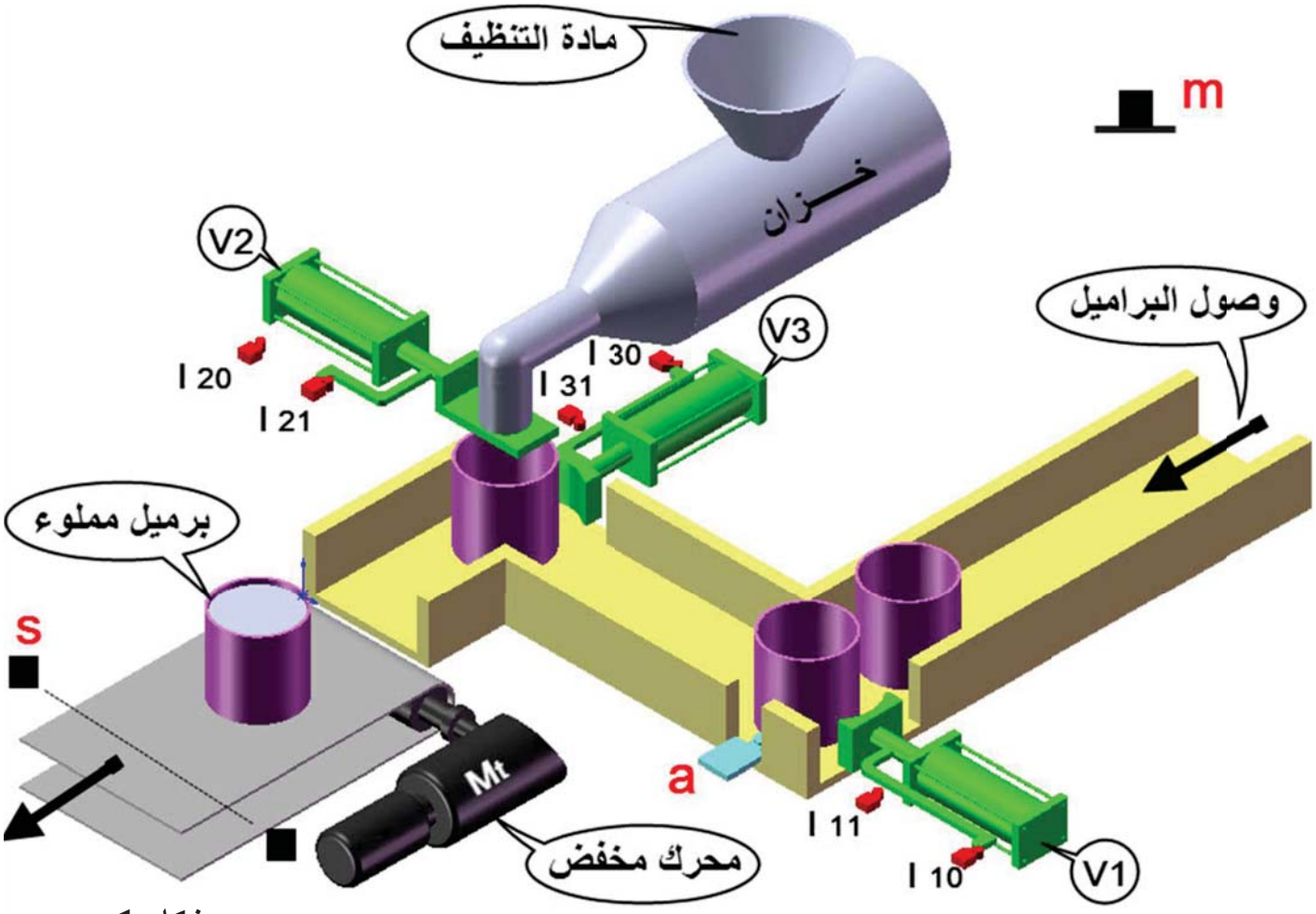
الملتقط "a" يكشف تواجد البرميل و الضغط على الزر "m" يعطي انطلاقة الدورة.

- **إحضار البرميل تحت الخزان بواسطة الدافعة V_1.**
- **فتح الخزان لملء البرميل تم تبدأعملية الملء تدوم 20 ثانية .**
- **خروج ساق الدافعة V_2 لغلق الخزان.**
- **يحول البرميل إلى البساط المتحرك T بواسطة الدافعة V3.**
- **رجوع ساق الدافعتين V1 و V3 .**

⇦ نهاية الدورة في حالة عدم وجود برميل (a=0). ⇦ استمرار الدورة في حالة وجود برميل (a=1).

4. منتج محل الدراسة : نقترح دراسة محرك مخفض Mt الذي يدير البساط المتحرك.

5. معطيات تقنية : يتم نقل الحركة من عمود المحرك (1) إلى البساط المتحرك (T) بواسطة مسننات أسطوانية قائمة خارجية (1– 5) و مسننات أسطوانية قائمة داخلية (2 – 6) و مسننات مخروطية قائمة (8 – 9).



شكل 1

6. العمل المطلوب:

1.6. دراسة الانشاء (14 نقطة)

أ- تحليل وظيفي : أجب مباشرة على الصفحتين 22\16 و 22\17

ب- تحليل بنيوي :

ب1- دراسة تصميمية جزئية : أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة 22\18

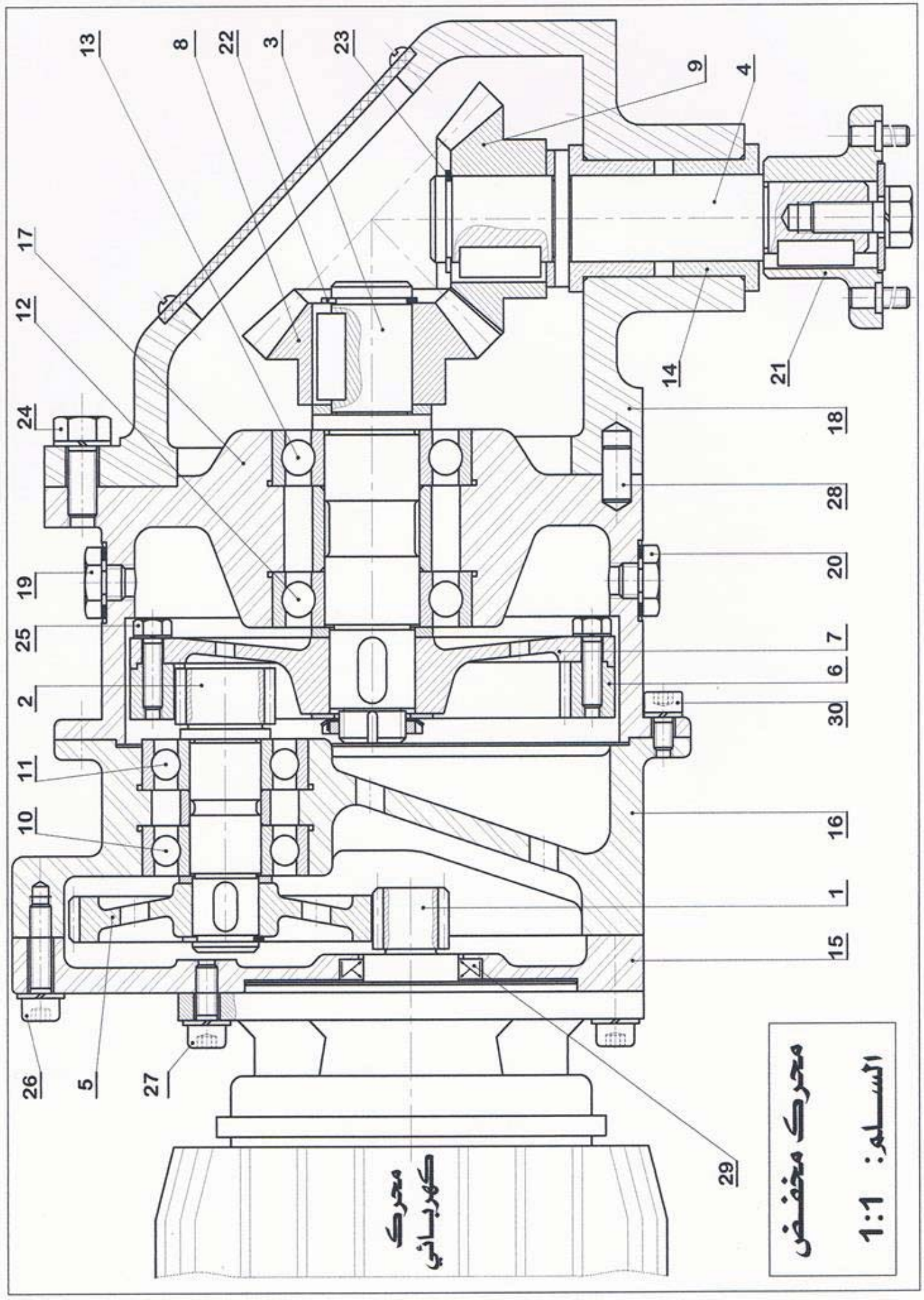
ب2- دراسة تعريفية جزئية : أتمم الدراسة التعريفية الجزئية مباشرة على الصفحة 22\18

2.6. دراسة الإنتاج : (6 نقاط)

أ- **تكنولوجيا وسائل الإنتاج:** أجب مباشرة على الصفحة 22\19 .

ب- **تكنولوجية طرق الصنع:** أجب مباشرة على الصفحة 22\20

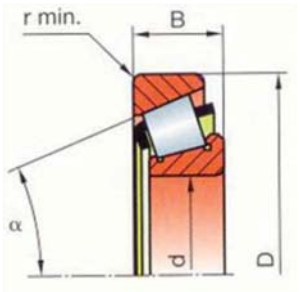
ج- آليات : أجب مباشرة على الصفحة 22/22 .


محرك مخفض
السلم: 1:1
محرك
كهربائي

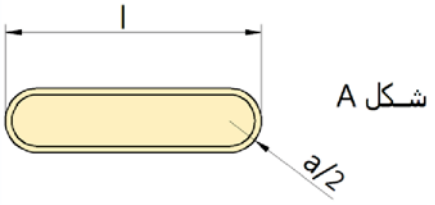
الرقم	العدد	التسمية	المادة	الملاحظة
30	4	برغي تثبيت CHcM4	C 22	
29	1	قاصل كتامة بشفتين صنف A	NBR	تجارة
28	3	إصبع تموضع	C 22	
27	4	برغي تثبيت CHcM4	C 22	
26	3	برغي تثبيت CHcM4	C 22	
25	4	برغي تثبيت HM4	C 22	
24	3	برغي تثبيت HM6	C 22	
23	1	حلقة مرنة للعمود	S 235	تجارة
22	1	حلقة مرنة للعمود	S 235	تجارة
21	1	صينية	C 22	
20	1			
19	1			
18	1	هيكل الخروج	Al Si 10 Mg	
17	1	هيكل وسيط	Al Si 10 Mg	
16	1	هيكل المحرك	Al Si 10 Mg	
15	1	غطاء	Al Si 10 Mg	
14	2	وسادة بحاجز	Cu Sn 8 Pb P	
13	1	مدحرجة من طراز BC	100 Cr 6	تجارة
12	1	مدحرجة من طراز BC	100 Cr 6	تجارة
11	1	مدحرجة من طراز BC	100 Cr 6	تجارة
10	1	مدحرجة من طراز BC	100 Cr 6	تجارة
09	1	عجلة مسننة مخروطية	25 Cr Mo 4	
08	1	عجلة مسننة مخروطية	25 Cr Mo 4	
07	1	جسم العجلة	C 22	
06	1	عجلة مسننة داخلية	25 Cr Mo 4	
05	1	عجلة مسننة	25 Cr Mo 4	
04	1	عمود الخروج	25 Cr Mo 4	
03	1	عمود وسيط	25 Cr Mo 4	
02	1	عمود ترسي	25 Cr Mo 4	
01	1	عمود المحرك	25 Cr Mo 4	

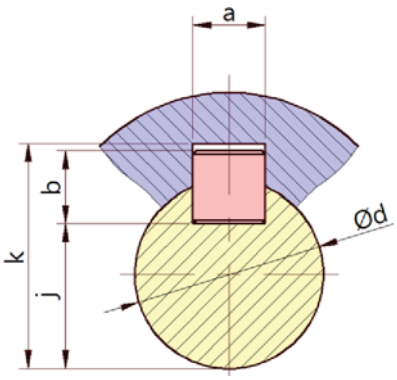
مدحرجة ذات صف واحد من الكريات بتماس مائل(BT):

d	15	17	17	17	20	20
D	42	40	47	47	42	47
B	14.25	13.25	15.25	20.25	15	15.25
r	1	1	1	1	0.6	1



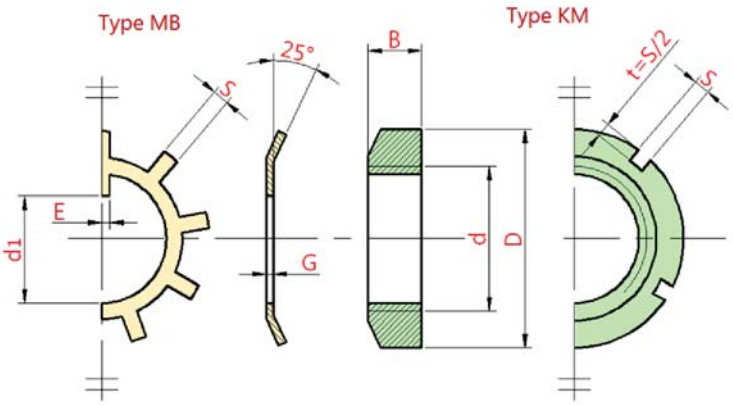
خابور متوازي:





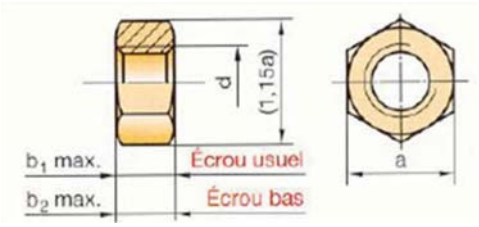
K	j	s	b	a	d
d + 2.8	d - 3.5	0.25	6	6	**17 إلى 22**
d +3.3	d - 4	0.25	7	8	**22 إلى 30**
d +3.3	d - 5	0.4	8	10	**30 إلى 38**

صامولة محززة و حلقة كبح



G	E	d1	S	B	D	d×pas	N°
1	3	8.5	3	4	18	M10×0.75	**0**
1	3	10.5	3	4	22	M12×1	**1**
1	4	13.5	4	5	25	M15×1	**2**
1	4	15.5	4	5	28	M17×1	**3**
1	4	18.5	4	6	32	M20×1	**4**
1.25	5	23	5	7	38	M25×1.5	**5**
1.25	5	27.5	5	7	45	M30×1.5	**6**

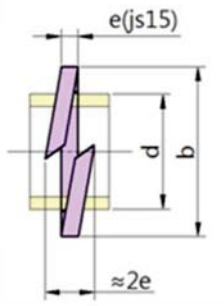
صامولة H



d	a	b1	b2
M6	10	5.2	3.2
M8	13	6.8	4
M10	16	8.4	5
M12	18	10.8	6

حلقة قرويز

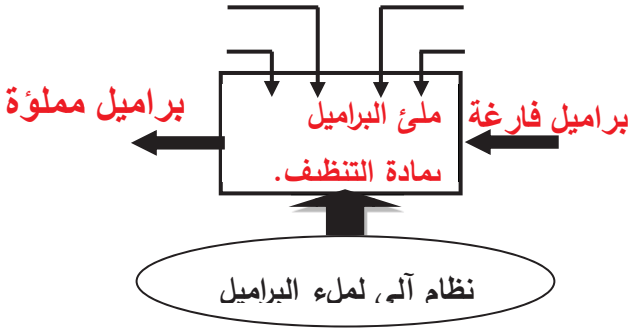
d	b	e
6	10.4	2
8	13.4	2.5
10	16.5	3
12	20	3.5



1.6. دراسة الإنشاء

أ- التحليل الوظيفي :

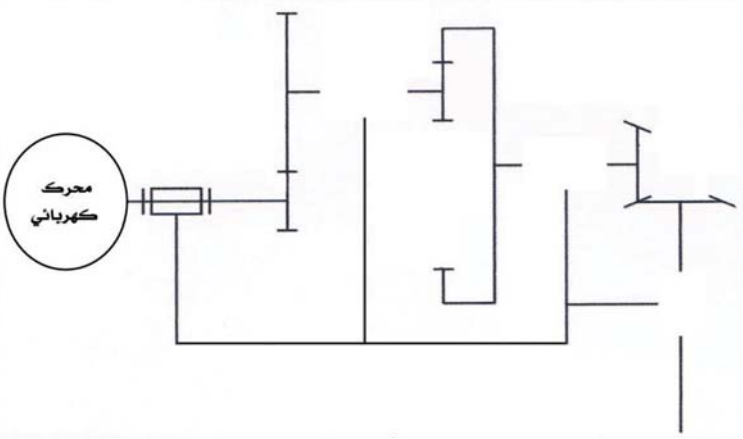
1) أتمم المخطط الوظيفي (A-0) للنظام:



2) أتمم جدول الوصلات الحركية التالية:

القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
16\2			
17\3			
3\8			
18/4			
18/17			

3) أتمم الرسم التخطيطي الحركي التالي:



4) ما اسم العنصرين(19) و(20)؟ ما هي وظيفتهما ؟

(19):..... الوظيفة:.....

(20):..... الوظيفة:.....

5) اشرح تعيين مادة العنصر (14): Cu Sn 8 Pb P

..... :Cu Sn 8 Pb P

..... :8 ..... :Sn ..... :Cu

..... :P ..... :Pb

6) هل المدحرجات (12) و (13) ملائمة؟ برر؟

.....

.....

.....

7) نفترض أن التوافق بين القطع (8) و (3) هو Ø17H7g6 حيث:

$$Ø17H7 = Ø17\ ^{+0.018}_{0}$$

$$Ø17g6 = Ø17\ ^{-0.006}_{-0.017}$$

- أحسب الخلوص الأقصى:

.....

- أحسب الخلوص الأدنى:

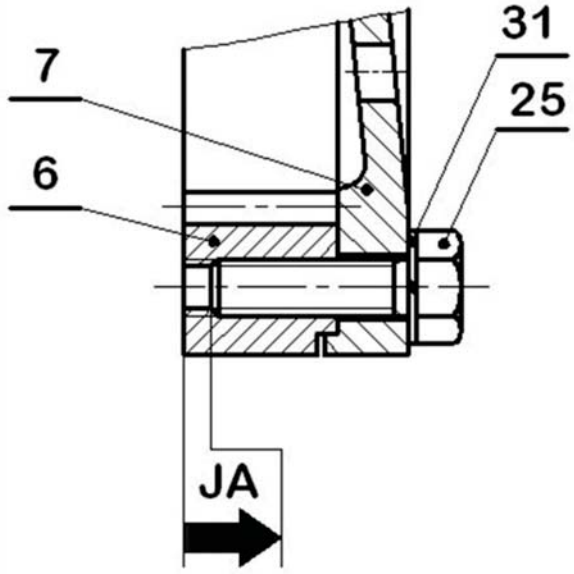
.....

- استنتج نوع التوافق:

.....

8) التحديد الوظيفي للأبعاد:

أنجز سلسلة الأبعاد للخلوص JA :



9(حساب عناصر نقل الحركة:

نعطي سرعة دوران المحرك N = 1500 tr/mn و سرعة دوران العمود (2) N_2 = 300 tr/mn

1.9. أكمل جدول المميزات للمسننات:

	m	d	Z	r	a
1	1			1/5	39
5					
2			19		
6			81		
8	1		21		
9			21		

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.9. أحسب السرعة الدورانية للعمود (4):

.....

.....

3.9. أحسب مزدوجة العمود (4) علما أن P_4 = 2000 w

.....

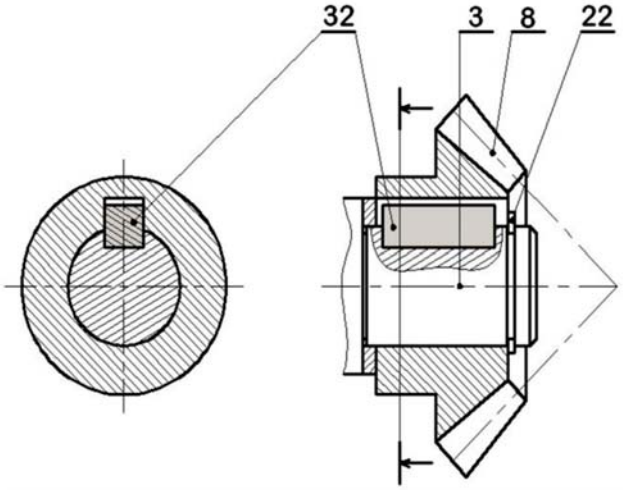
.....

4.9. أحسب استطاعة المحرك علما أن المردود الكلي
η = 0.85

.....

10(مقاومة المواد:

1.10. يدير العمود (3) العجلة (8) بواسطة خابور شكل B 20x6x6 كما هو ممثل على الرسم:



- **ما نوع التأثير على الخابور (32)؟**

.....

- **أحسب الإجهاد المماسي الذي يتحمله الخابور علما أن استطاعة العمود (3) تقدر بـ 2000 w و سرعته الدورانية 1200 tr/mn وقطره d_3 = 17 mm :**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

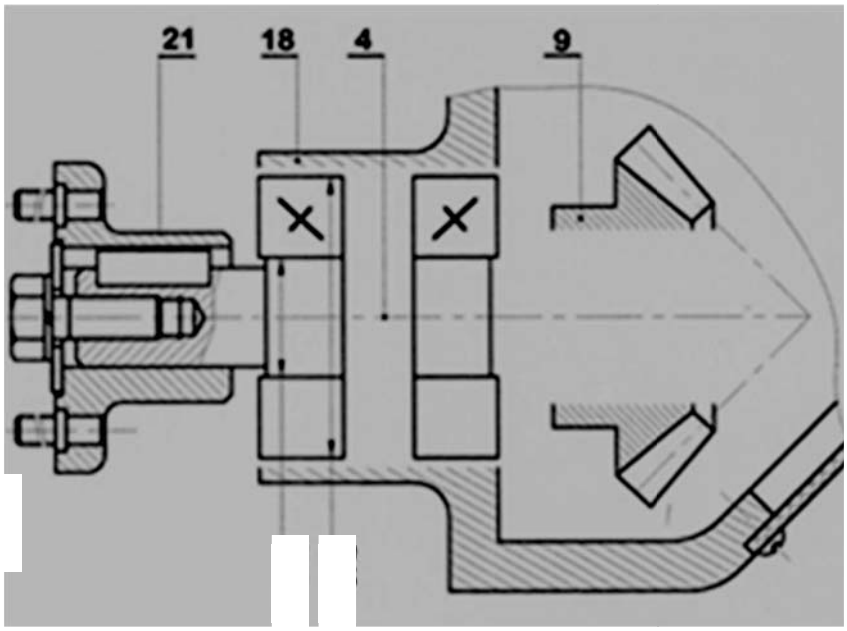
- **تحقق من شرط المقاومة علما أن:**
Reg=280N/mm² و معامل الأمن s=3

.....

.....

.....

ب- تحليل بنيوي :



ب.1. دراسة تصميمية جزئية: لتحسين مردود الجهاز نقترح التغييرات التالية:

1 / تحقيق الوصلة المحورية بين (18) و (4) بواسطة مدحرجات ذات صف واحد من الكريات بتماس مائل(KB).

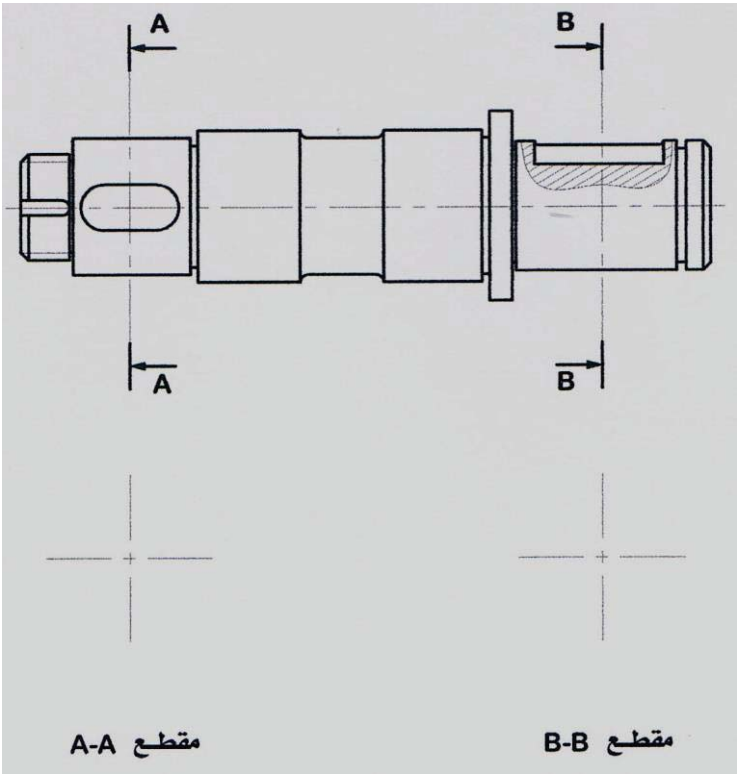
2 / إتمام الوصلة الاندماجية بين (4) و (9) بواسطة خابور و حاجزين.

3 / حدد التوافقات المشار إليها في الرسم.

ب.2. دراسة تعريفية:

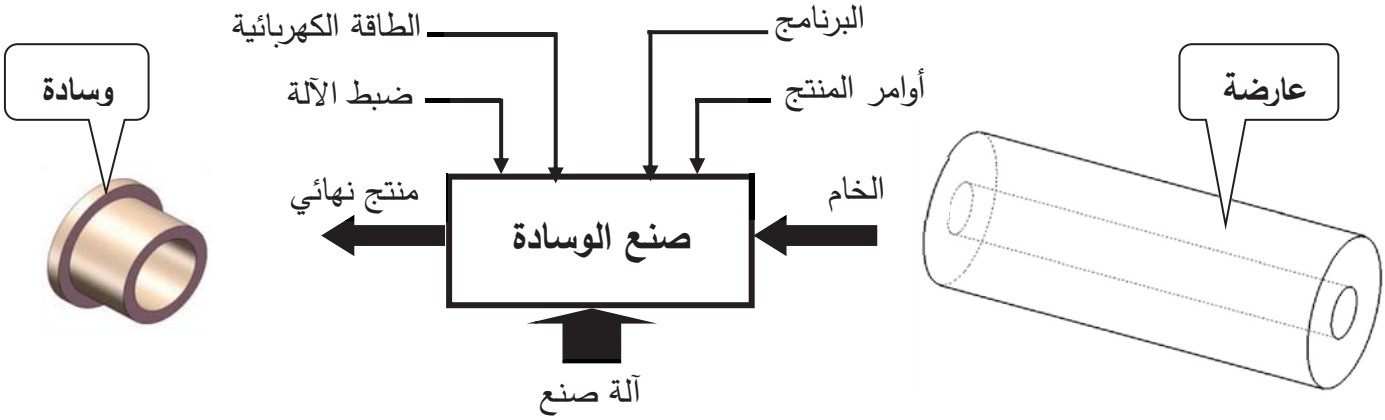
أكمل الرسم التعريفي للعمود (3) حسب المنوال التالي:

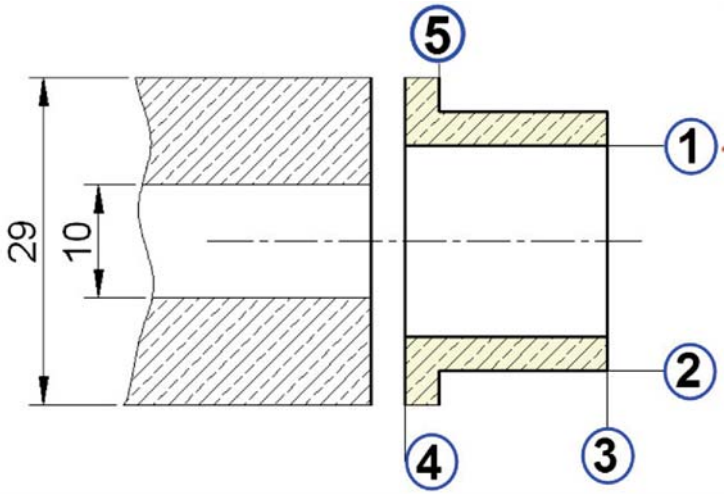
- أتمم المقاطع A-A و B-B.
- حدد الأبعاد الوظيفية الناتجة عن التوافقات.
- حدد المواصفات الهندسية.
- حدد مؤشر الخشونة على السطوح الناتجة عن التوافقات دون تحديد القيمة.



2.6. دراسة الإنتاج

أ- تكنولوجية وسائل الإنتاج:





- حدد الآلة المناسبة لصنع الوسادة بوضع إشارة (x) في الخانة المناسبة:

آلة تفريز متعددة الأغراض		آلة خراطة متوازية		آلة تفريزFv		آلة خراطة برجية	

- مستعينا بأرقام السطوح أكمل الجدول بترتيبها حسب تصنيعها:

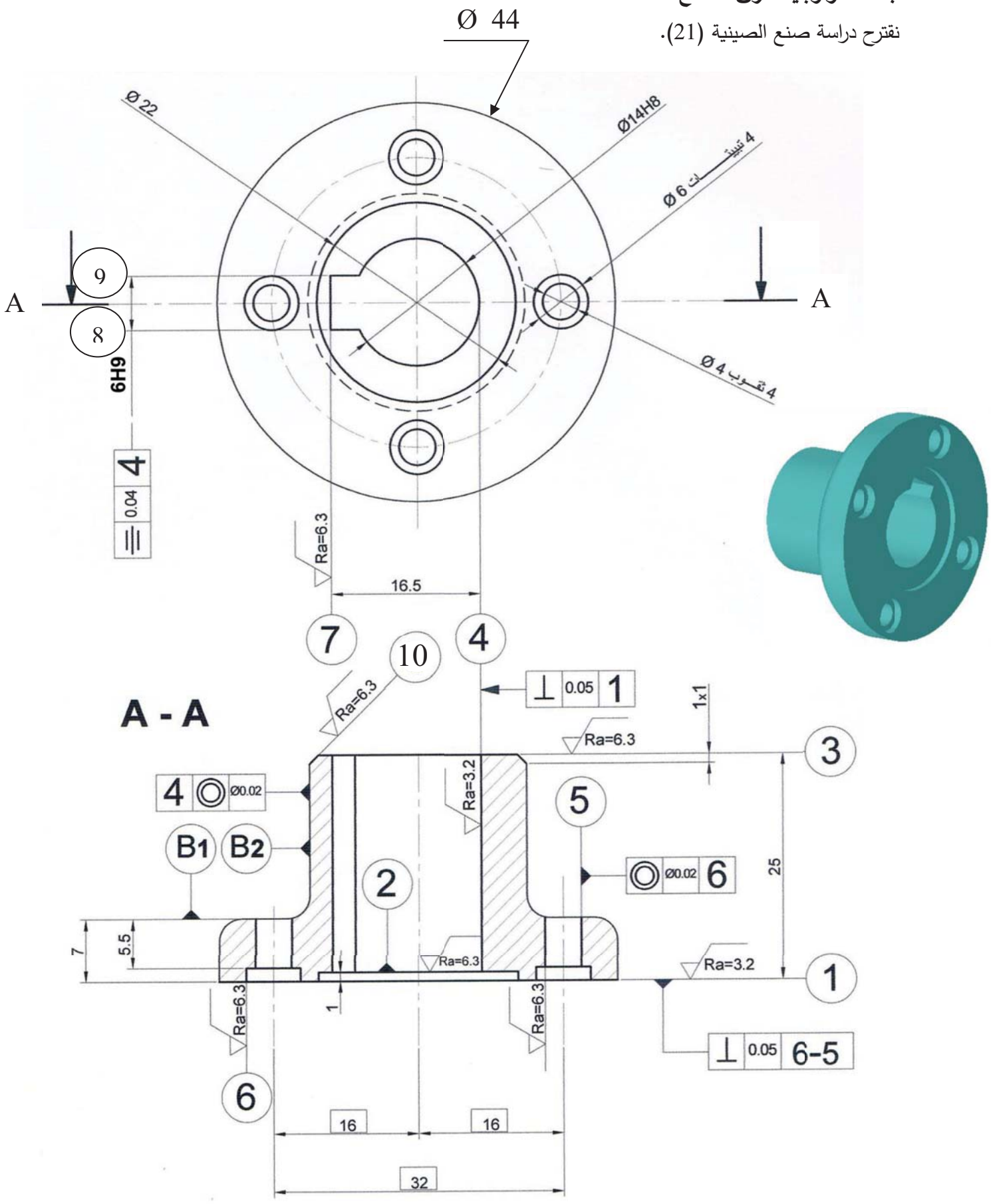
رقم السطح	1	2	3	4	5
الترتيب حسب الصنع					

- أكمل الجدول الآتي بتحديد اسم العملية و الأداة لكل السطوح:

رقم السطح	1	(5+2)	3	4
اسم عملية التشغيل				
اسم أداة التشغيل				

ب- تكنولوجية طرق الصنع:

نقترح دراسة صنع الصينية (21).



ب.1. نقترح السير المنطقي للصنع التالي:

المراحل	العمليات	المنصب
100	مراقبة الخام	المراقبة
200	**[1-2-4]**	الخراطة
300	**[3 – 10]**	الخراطة
400	**[5- 6]**	التثقيب
500	**[7 – 8 – 9]**	التخليق
600	مراقبة نهائية	المراقبة

ب.2. عقد المرحلة:

نريد إنجاز عقد المرحلة الخاصة بالسطح (1):

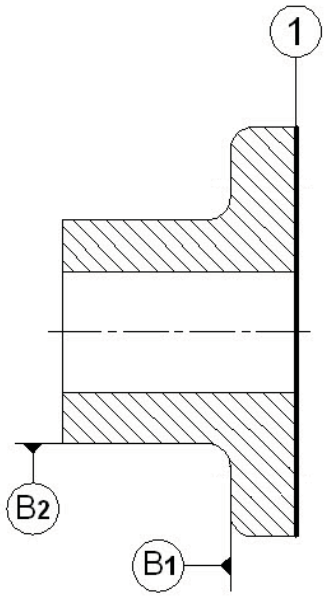
الفرضيات المتعلقة بـ :

- **القطعة: حصل عليها عن طريق الحدادة بالقوالب، بسمك إضافي للتشغيل يساوي 2 ملم.**
- **الصنع: تصنع الصينية في إطار سلسلة صغيرة تقدر بـ 30 قطعة شهريا لمدة 03 سنوات.**
- **الورشات: مجهزة بآلات عادية، نصف أوتوماتيكية، أوتوماتيكية و ذات تحكم عددي.**

أنجز عقد المرحلة الخاص بهذا السطح بإتمام رسم المرحلة (بيّن الوضعية الإيزوستاتية، أبعاد الصنع، الحالة السطحية و رسم أداة القطع الخاصة بهذه العملية).

جدول معلومات الصنع (عرّف العمليات، الأدوات الخاصة بالقطع و المراقبة و عناصر القطع).

	عقد المرحلة	



الرقم	عمليات التصنيع	الأدوات		عناصر القطع			
	التعيين	الصنع	المراقبة	Vc	N	f	Vf
200				**80**		**0.1**	

ج / الآليــات:

- أكمل المعقب الهوائي حسب مخطط الغرافسات الموالي: