الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة : جوان **2011**

الشعبة : تقني رياضي

اختبار في مادة : التكنولوجيا (الهندسة الميكانيكية) — المدة : **4** ساعات ونصف

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

الموضوع : نظام آلي للتثقيب

يحتوي ملف الدراسة على جزئين :

1- **الملف التقني** : الوثائق {24/1 ، 24/2 ، 24/3 ، 24/4 ، 24/5 }

2- **ملف الأجوبة** : الوثائق { 24/6 ،24/7 ، 24/8 ، 24/9 ، 24/10 ، 24/11 ، 24/12 }

ملاحظة :

- **لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.**
- **يسلم ملف الأجوبة بكامل وثائقه** { 24/6 ،24/7 ، 24/8 ، 24/9 ، 24/10 ، 24/11 ، 24/12 }

1- الملف التقني

1-1- وصف وتشغيل :

يهدف عمل هذا النظام إلى تثقيب قطع فولاذية بصفة مستمرة على صينية دورانية ، ويشتغل النظام حسب أربع (04) مراحل :

- بعد نزول القطع بفضل الجاذبية في مركز التحميل فتدفع نحو الفك الثابت الموجود على الصينية بواسطة الدافعة " P " .
- تدور الصينية بربع دورة فتمسك القطعة بخروج ساق الدافعة "S " عندها يقلع المحرك "M_2 " و تتم عملية الثقب بواسطة الدافعة "R " التي يتطلب تأجيل t=3s .
- تدور الصينية بربع دورة فتمسك القطعة بخروج ساق الدافعة "T "عندها يقلع المحرك "M_3" فيتم إنجاز الثقب الثاني بواسطة الدافعة "L " ونفس مدة التأجيل .
- بعد دوران الصينية بربع دورة يتم إخلاء القطعة في الصندوق بواسطة الدافعة "V ".

1-2- منتج محل الدراسة :

نقترح دراسة المخفض الذي يشتغل بمحرك كهربائي "M_1" و يقوم بتدوير الصينية (وثيقة 24\3).

1-3- معطيات تقنية :

* استطاعة المحرك : P=1,5kw ، سرعة الدوران : N_4=500 tr/mn

المتسننات المخروطية ذات أسنان قائمة : {(5)،(6) }.

الموديول m = 3 mm ، Z_5 = 15 dents ، نسبة النقل : $r_{5/6} = \frac{1}{2}$

1-4- سير الجهاز :

تنقل الحركة من المحرك الكهربائي "M_1 " إلى الصينية الدورانية بواسطة متسننات مخروطية ذات أسنان قائمة {(5) ، (6) }.

1-5- العمل المطلوب :

1-5-1- دراسة الإنشاء : (12,5 نقطـــــة)

أ- **تحليل وظيفي :** أجب مباشرة على الوثيقتين 24\6 و 24\7.

ب- **تحليل بنيوي :**

* **دراسة تصميمية جزئية :** أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الوثيقة 24\8.

* **دراسة تعريفية** : أتمم الدراسة التعريفية ← مباشرة على الوثيقة 24\9.

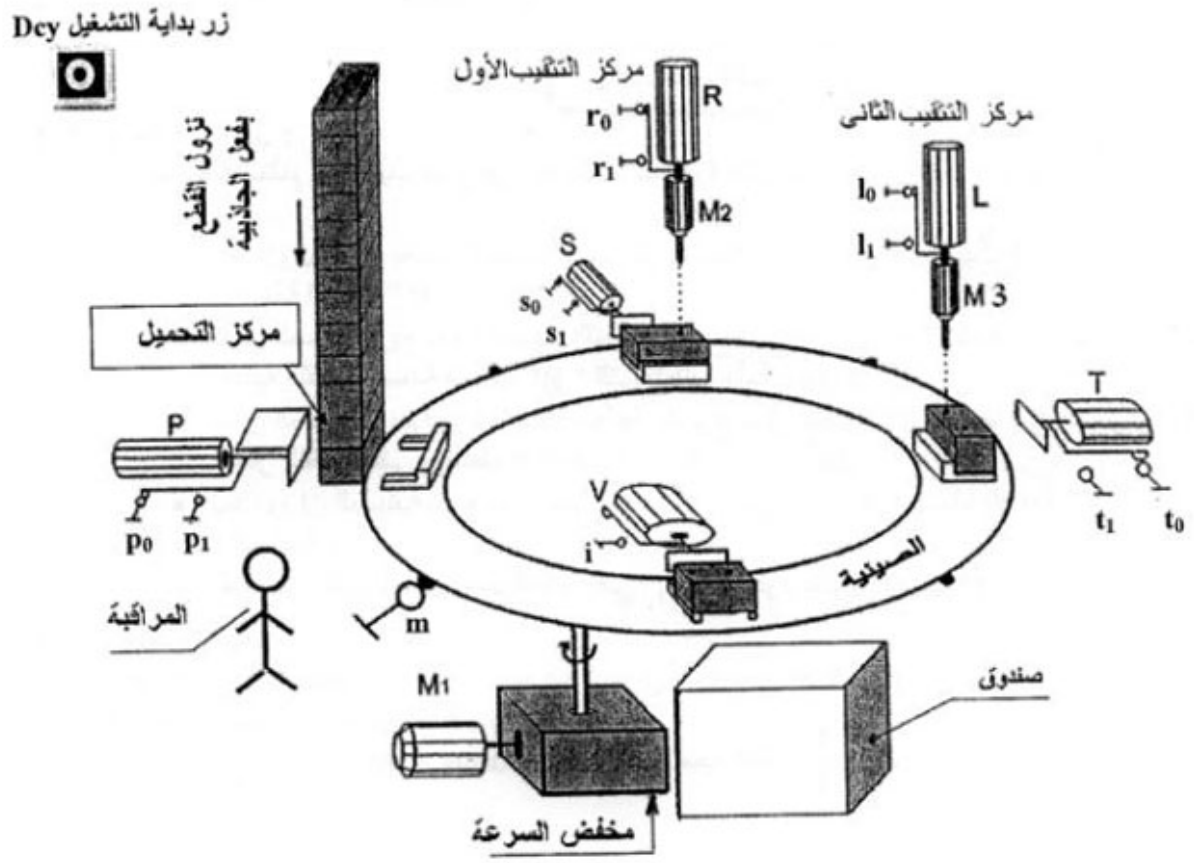
1-5-2- دراسة التحضير : (07,5 نقـــاط)

* **تكنولوجيا الوسائل الصنع :** أجب مباشرة على الوثيقة 24\10 .

* **تكنولوجيا الطرق الصنع :** أجب مباشرة على الوثيقة 24\11 .

* **دراسة الآليات :** أجب مباشرة على الوثيقة 24\12 .

نظـــام آلي للتثقيـب



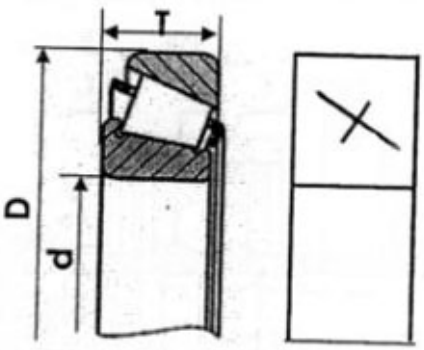
المقياس 1	مخفـــــض	
	الصفحة : 3 / 24	

الرقم	العدد	التعيينـــــــــات	المـــــادة	ملاحظـــات
28	1	فاصل الكتامة طرازAS 7×40×25		تجارة
27	1	حلقة مرنة للأجواف قطر 2×52		تجارة
26	3	فاصل كتامة سكونية		تجارة
25	16	برغي التجميع FZ M5		تجارة
24	1	لجاف	S 285	
23	1	غطاء	EN-GJL 200	
22	1	حلقة استناد N M8		تجارة
21	1	برغي ذو رأس سداسي H M8×25		تجارة
20	1	لجاف	S 285	
19	1	علبة	S 285	
18	1	فاصل كتامة سكونية		تجارة
17	2	حلقة مرنة للأعمدة قطر1,2×22		تجارة
16	1	فاصل الكتامة طرازAS 7×40×25		تجارة
15	1	مدحرجة ذات كريات بتلامس نصف قطري		تجارة
14	1	مدحرجة ذات كريات بتلامس نصف قطري		تجارة
13	1	مدحرجة ذات كريات بتلامس نصف قطري		تجارة
12	1	مدحرجة ذات كريات بتلامس نصف قطري		تجارة
11	1	غطاء	EN-GJL 300	
10	1	علبة	S 285	
9	1	خابور متوازي شكل A 16×5×5		تجارة
8	1	غطاء	EN-GJL 200	
7	1	لجاف	S 285	
6	1	عجلة مسننة	C40	
5	1	ترس	C40	
4	1	عمود محرك	C40	
3	1	عمود	C40	
2	1	الهيكل	EN-GJL 300	
1	1	الجسم	EN-GJL 300	

السلـــم:	مخفض	
	الصفحة : 24 / 4	

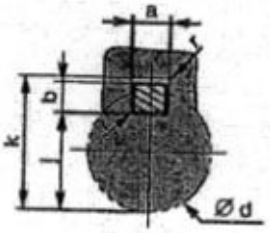
مدحرجات ذات دحاريج مخروطية طراز KB

d	D	T
17	40	13.25
20	47	15.25
25	52	16.25

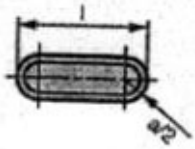


الخـوابـر المتـوازيـة

d	a	b	s_{min}	j	k
17 à 22	6	6	0,25	d - 3,5	d + 2,8
22 à 30	8	7	0,25	d - 4	d + 3,3
30 à 38	10	8	0,4	d - 5	d + 3,3

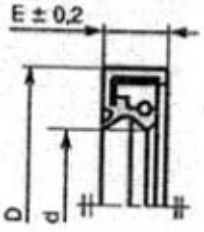


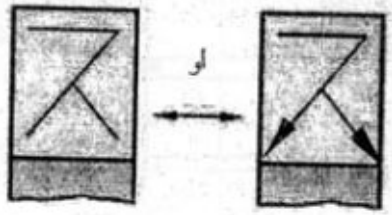
شكل A



فاصل الكتامة ذات شفتين بإحتكاك نصف قطري طراز AS

d	D	E
20	32	7
	35	
	40	
	47	

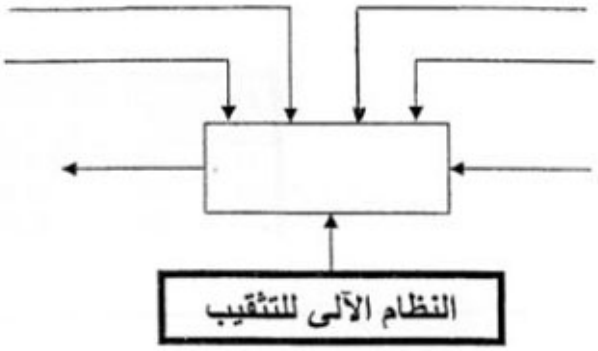




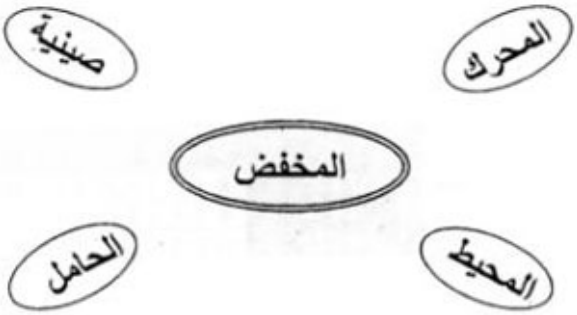
1-5-1- دراسة الإنشاء :

أ- التحليل الوظيفي

1- أتمم المخطط الوظيفي (A-0) للنظام



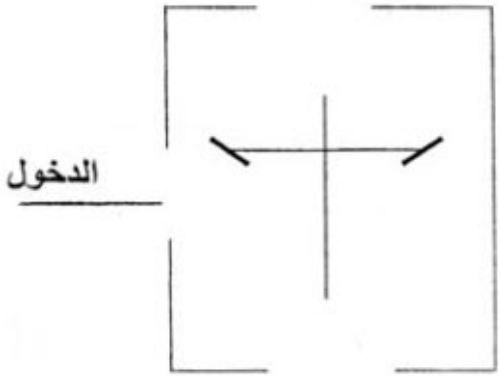
2- أتمم مخطط الوسط المحيطي للمخفـــض التالي :



3- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي :

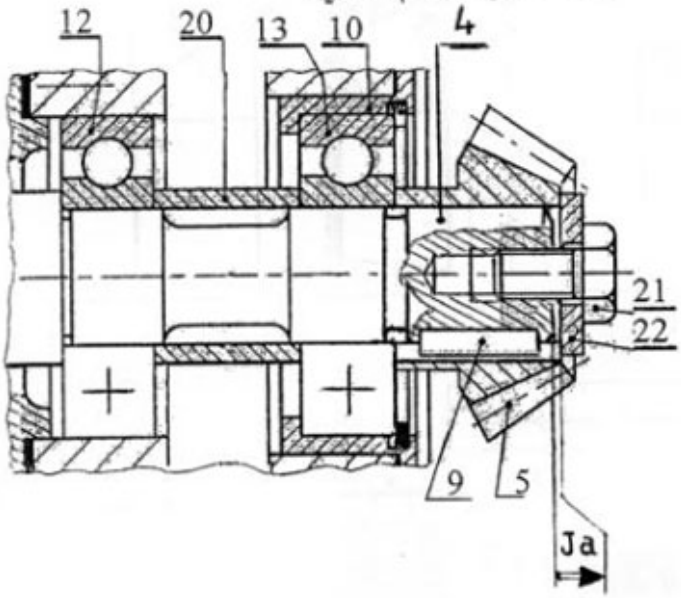
القطع	إسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
4 \ 1			
5 \ 4			
3 \ 2			
3 \ 6			

4 - أتمم الرسم التخطيطي الوظيفي التالي:

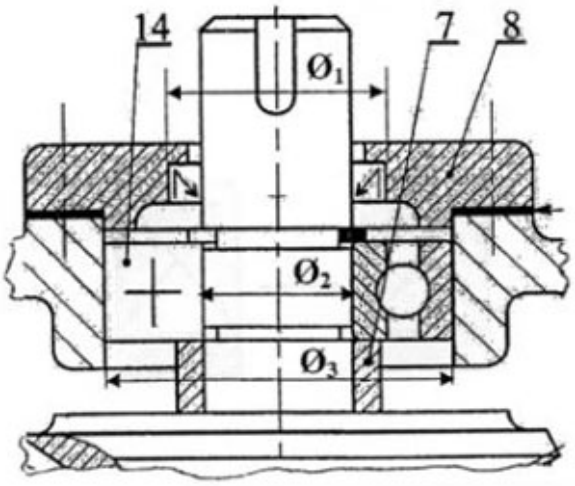


5-التحديد الوظيفي للأبعاد :

5-1- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط " **Ja** " على الرسم التالي:



5-2- سجل على الجدول التالي التوافقات المناسبة $Ø_1$ ، $Ø_2$ و $Ø_3$ الموجودة على الرسم التالي :



الأقطار	التوافق	النوع
$Ø_1$		
$Ø_2$		
$Ø_3$		

6- دراسة المتسننات المخروطية ذات أسنان قائمة :

6-1- أتمم جدول المميزات التالي :

δ	Z	d	m	
				العلاقات
	15		3	(5)
				(6)

6-2- أذكر شرط التسنن

.....

.....

6-3- أحسب سرعة الخروج :

.....

.....

.....

7- دراسة المواد

7-1 - إشرح التعيين المواصف للقطع التالية :

EN - GJL 200 : (23)

.....

.....

.....

C 40 : (5)

.....

.....

S 285 : (10)

.....

.....

.....

7-2- أعط كيفية الحصول على خام الهيكل (2) :

الحدادة		القولبة	

* إشرح مبدأ هذه الطريقة ؟

.....

.....

.....

.....

8- دراسة ميكانيكية للمقاومة :

8-1: نعتبر العمود (4) عبارة عن رافدة خاضعة إلى إجهادات الانحناء و تحت تأثير القوة التالية. (شكل 1)

8-1-1: أحسب عزوم الإنحناء M_f و أرسم المنحنى.

.....

.....

8-1-2: ما هي قيمة عزم الانحناء الأقصى ؟

.....

8-1-3: أحسب الإجهاد الناظمي الأقصى R_{max} .

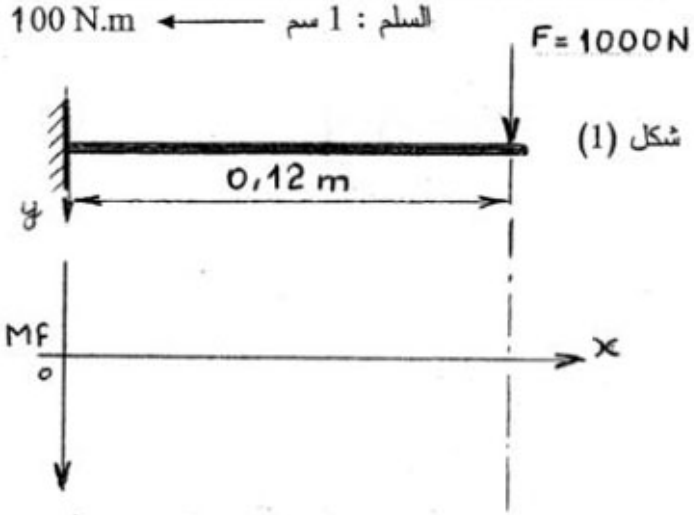
علما أن قطر العارضة = 20 mm

.....

.....

.....

السلم : 1 سم ⟵ 100 N.m



شكل (1)

8-2 يتعرض العمود (3) للإلتواء علما أن المقاومة التطبيقية للانزلاق $\overrightarrow{Rpg} = 50N/mm^2$ ، قطر العمود 22mm ، مزدوجة المحرك $\|M_t\| = 15m.N$.

- تحقق من شرط المقاومة للعمود

.....

.....

.....

.....

- أعط استنتاج حول النتيجة الموجودة .

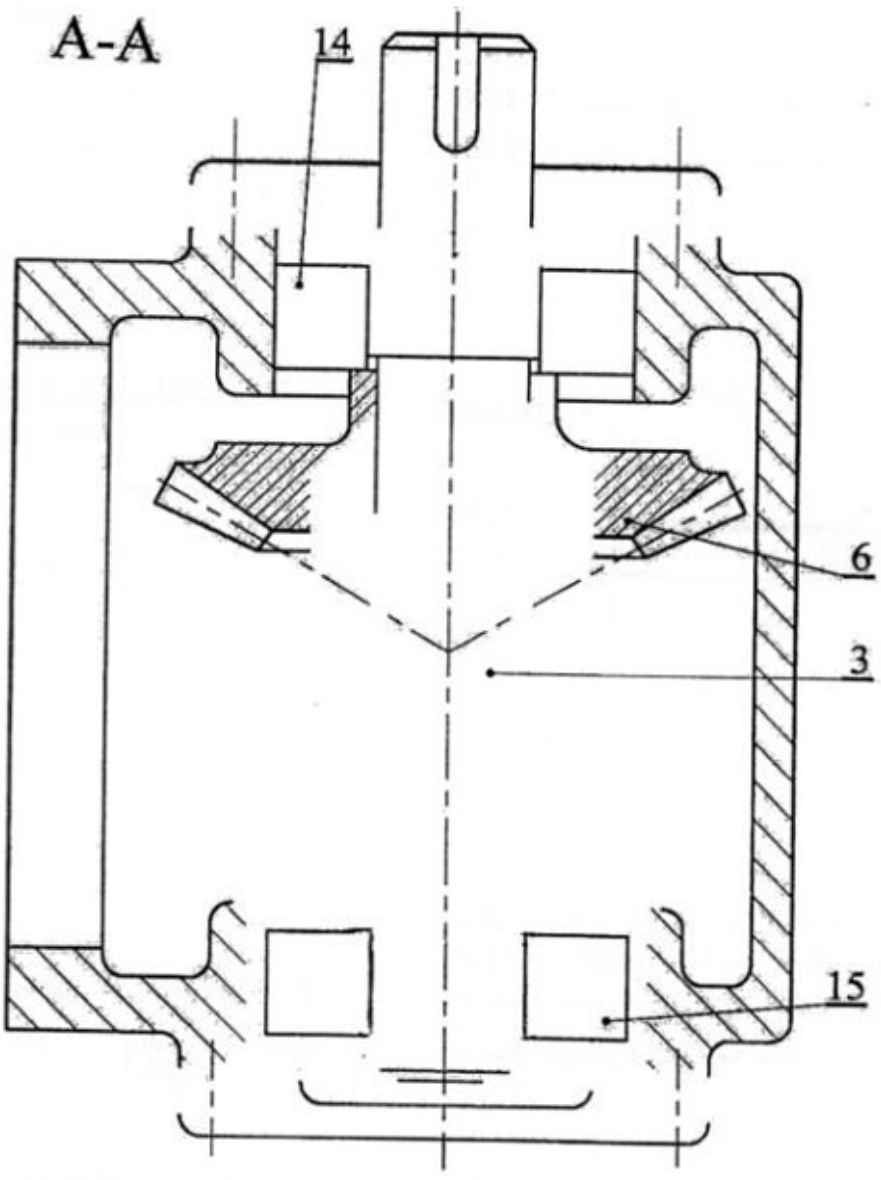
.....

ب – التحليل البنيوي :

- دراسة تصميمية جزئية :

نظرا لوجود إجهادات محورية ناتجة عن المتسننات المخروطية نقوم بالتغييرات التالية لتحسين مردود الجهاز:

* الوصلة المتمحورة بين العمود (3) و الهيكل (2) بمدحرجتين ذات دحاريج مخروطية KB
* الوصلة الإندماجية بين العمود (3) و العجلة المسننة (6) مع إستعمال خابور متوازي .
* حماية المدحرجات بفاصل كتامة .

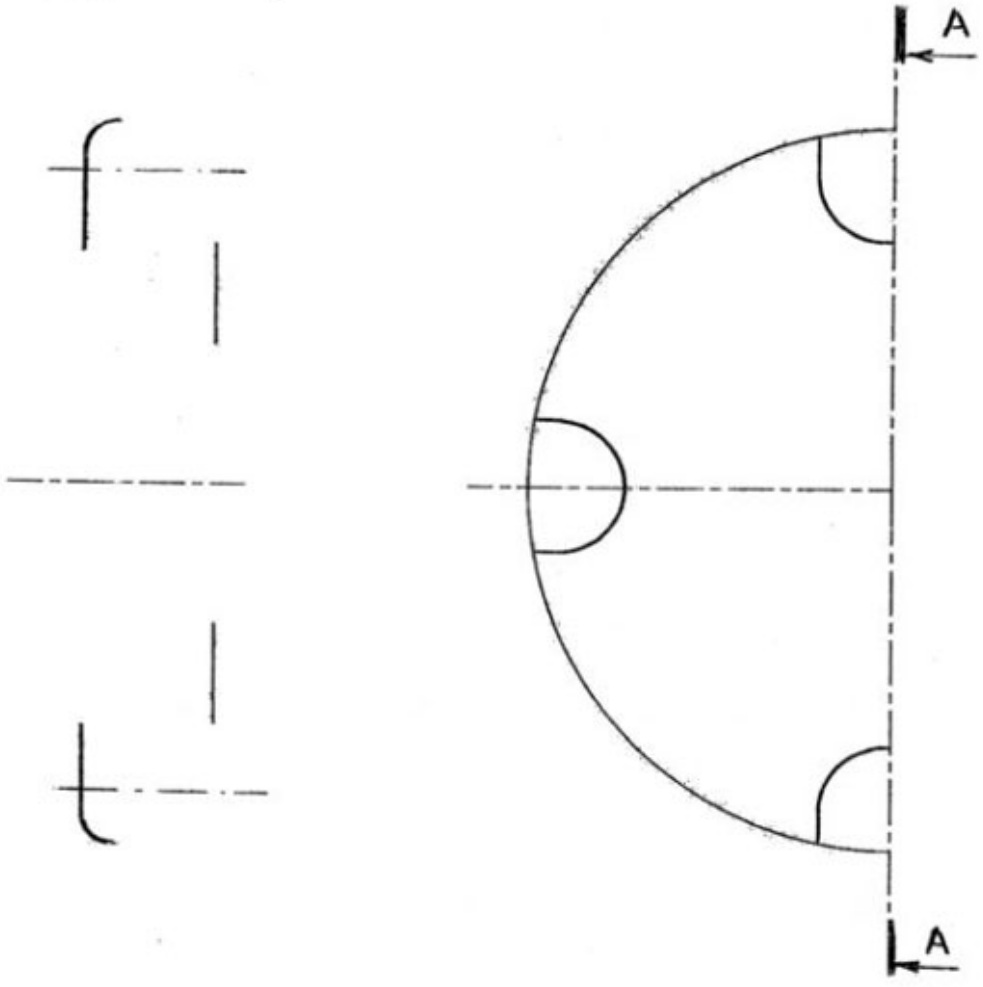


المقياس: 1	مخفـــض		
الصفحة : 8 / 24			

- **الدراسة التعريفية الجزئية :**

أتمم الرسم التعريفي للغطاء (11) موضحا كل التفاصيل البيانية
* وضع السماحات الهندسية.
* وضع الخشونة

A-A

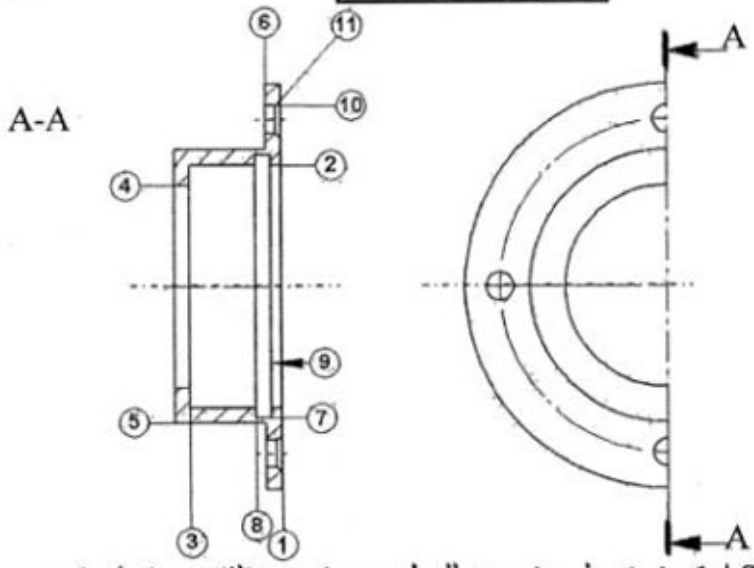


المقياس: $\frac{3}{2}$	مخفـــض الغطاء (11)	
	الصفحة : 9 / 24	

1-5-2- دراسة التحضير

♦ **تكنولوجيا لوسائل الصنع :**

نريد دراسة وسائل الصنع اللازمة من حيث الآلات ، أدوات القطع و المراقبة للعلبة (10) في ورشة الصناعة الميكانيكية.



العلبة (10) من صلب S 285 إستصنعت على منصبين للعمل ووحدتين مختلفتين ومتجاورتين.

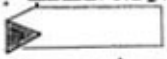
1- باستعمال علامة (×) أعط اسم وحدات التصنيع و الآلات المستعملة حسب شكل العلبة .

الوحدات	وحدة التثقيب		وحدة الخراطة		وحدة التفريز		
الآلات	مفرزة افقية FH		مفرزة عمودية FV		متقبة ذات قائم PC		مخرطة متوازية // T

2- مستعينا بأرقام أشكال السطوح الموجودة على العلبة ، رتب هذه السطوح حسب وحدة الصنع المناسبة .

الوحدة _____ ..... **الوحدة** _____ .....

3- أعط إسم كل أداة و رقم السطوح حسب الأداة المناسبة .



إسم الأداة : ..... إسم الأداة : ..... إسم الأداة : .....

رقم السطوح : ..... رقم السطوح : ..... رقم السطوح : .....

4- نريد إنجاز السطوح (5) و (6) باستعمال أداة من الكربيد المعدني ، نعطي سرعة القطع Vc = 80 m/mn و القطر = 80mm.

- أحسب سرعة الدوران N.

.....

.....

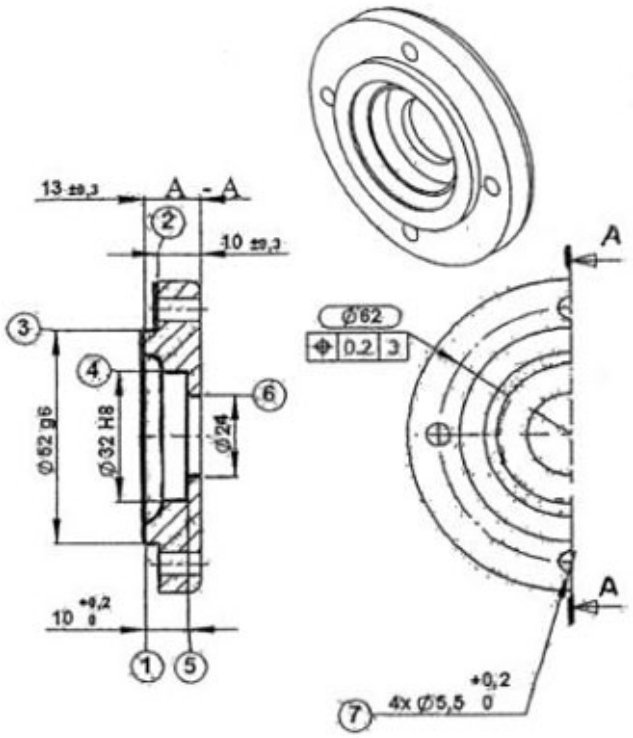
.....

• تكنولوجيا لطرق الصنع :

نقترح دراسة صنع الغطاء (8) من مادة : EN-GJL 200

1- نقترح التجميع التالي لإنجاز الغطاء (8)
{ (7) } ، { (1)،(2)،(3) ،(4)،(5) ،(6)}
استنتج السير المنطقي للصنع.

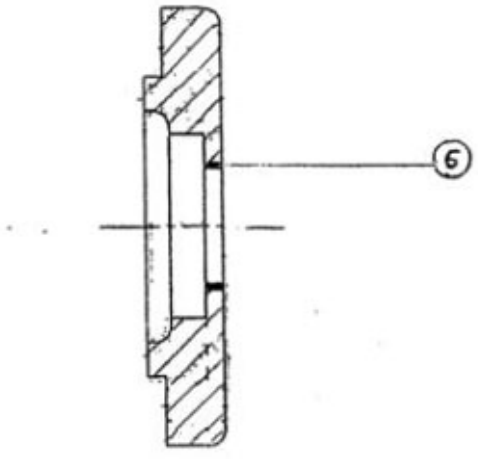
المرحلة	العمليات	المنصب
100	مراقبة أولية للخام	
200		
300		
400		

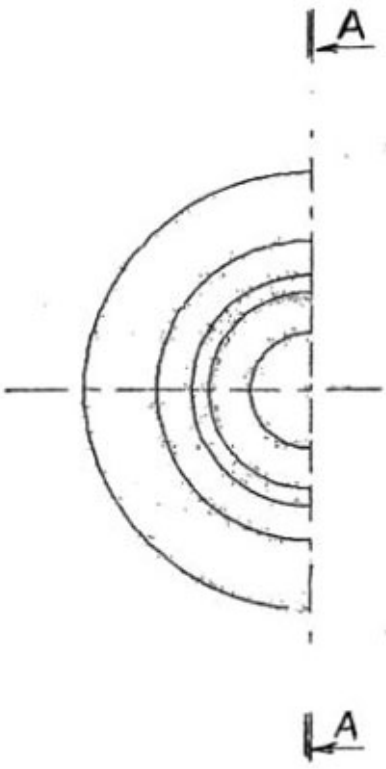


2- نريد إنجاز السطح (6) .

الخشونة العامة : Ra = 3,.2

- رسم المرحلة : بين أبعاد الصنع، الوضعية الإيزوستاتية و الأداة المناسبة.



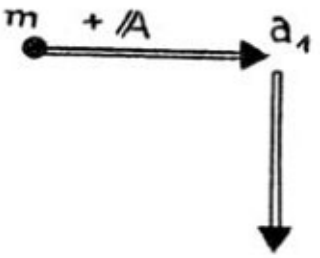


- دراسة الآليات

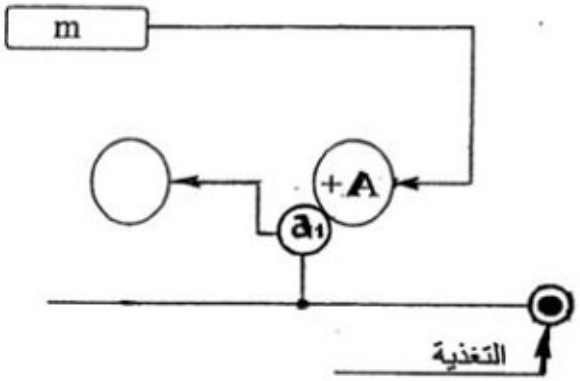
العمل المطلوب :

نقترح دورة على شكل مربع تحتوي على دافعتين (A) و (B) ، كل دافعة لها ملمسين نهاية مشوار A (a_1,a_0) و B (b_1,b_0) بالإضافة إلى زر التشغيل (m) .

1- أكمل شكل الدورة.



2- أكمل برنامج الدورة.



3- إستخرج معادلات الدورة.

A+ =
=
=
=

4- مثل الموزع 2/5 ذو تحكم هوائي مزدوج (إستقرار مزدوج).

الموضوع الثاني

الموضوع : **نظام آلي لملء وتحديد تاريخ الصلاحية لعلب العصير**

يحتوي ملف الدراسة على جزئين :

الملف التقني : الوثائق {24/13 ، 24/14 ، 24/15 ، 24/16 ، 24/17 }

ملف الأجوبة : الوثائق { 24/18 ،24/19 ، 24/20 ، 24/21 ، 24/22 ، 24/23 ، 24/24 }

ملاحظة :

- **لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.**
- **يسلم ملف الأجوبة بكامل وثائقه** {24/ 18 ،24/19 ، 24/20 ، 24/21 ، 24/22 ، 24/23 ، 24/24}

الملف التقني

1- وصف وتشغيل :

يقوم هذا النظام بملء علب فارغة بعصير الفواكه ثم تحديد تاريخ الصلاحية بطبعها على العلب بطريقة آلية حسب أربع مراحل :

- المرحلة الأولى : تقدم العلب يتم بواسطة الدافعة (A).
- المرحلة الثانية : الملء يتم بواسطة الصمام (E_{V1}).
- المرحلة الثالثة : غلق العلب يتم بواسطة الدافعة (B).
- المرحلة الرابعة : الطبع يتم بواسطة الدافعة (C).

2- منتج محل الدراسة :

نقترح دراسة المخفض الذي يشتغل بمحرك كهربائي "M" الوثيقة 24\15.

3- معطيات تقنية :

* استطاعة المحرك : P=1,5kw ، سرعة الدوران : N_4=1200 tr/mn

المتسننات الاسطوانية ذات أسنان قائمة : {(7) ، (8) } و {(5) ، (9) }

$d_7 = 20$ mm ، $d_5 = 40$mm

الموديول : m =2 mm ، نسب النقل : $r_{5/9} = \frac{1}{3}$ - $r_{7/8} = \frac{1}{7}$

4- سير الجهاز :

تنقل الحركة من المحرك الكهربائي(M) إلى البساط المتنقل بواسطة مخفض السرعة المتكون من مجموعة متسننات {(7) ، (8) } و {(5) ، (9) } أسطوانية ذات أسنان قائمة.

5- العمل المطلوب :

5-1- دراسة الإنشاء : (12,5 نقطـــــة)

أ- تحليل وظيفي : أجب مباشرة على الوثيقتين 18\24 و 19\24.

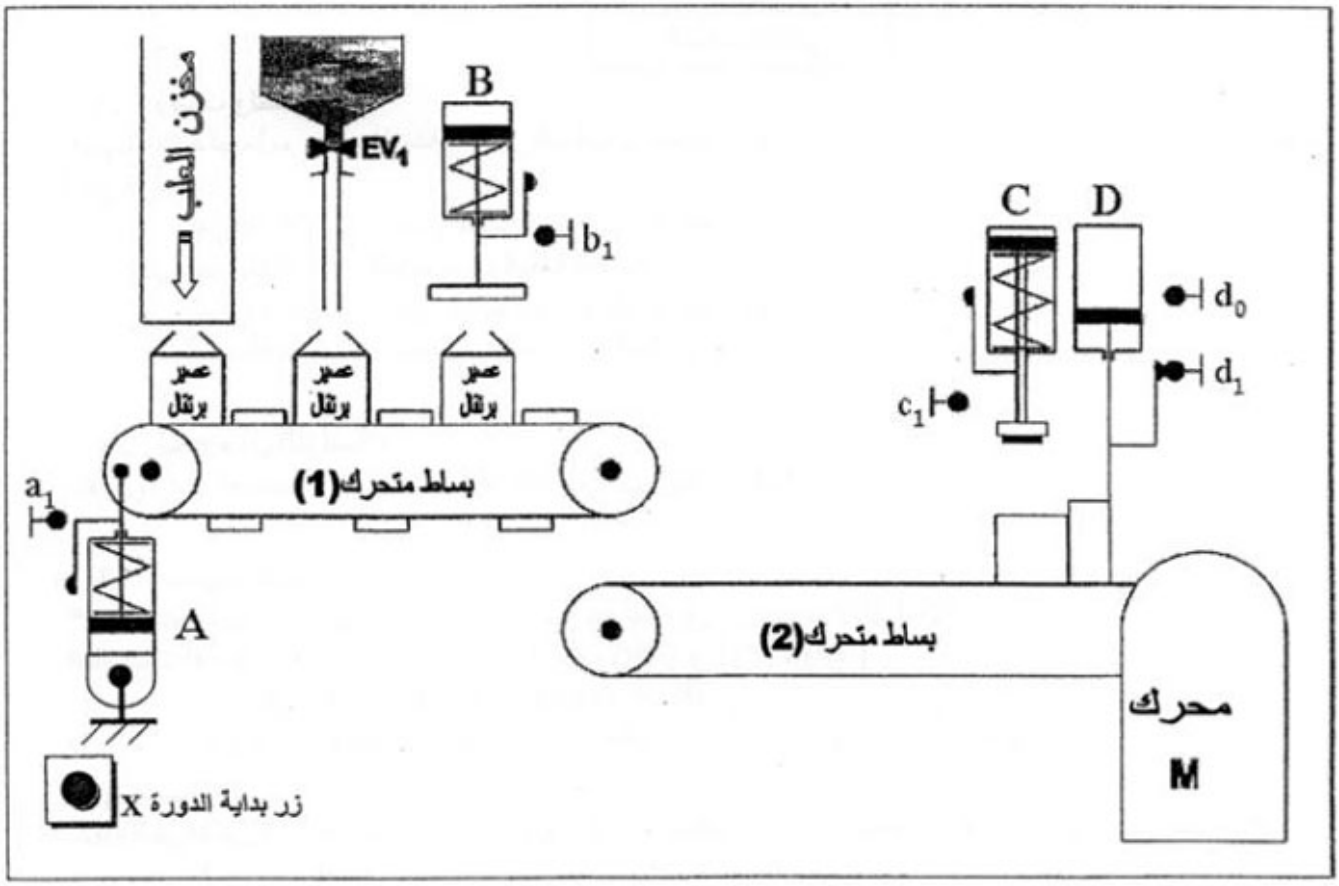
ب- الدراسة البنيوية :

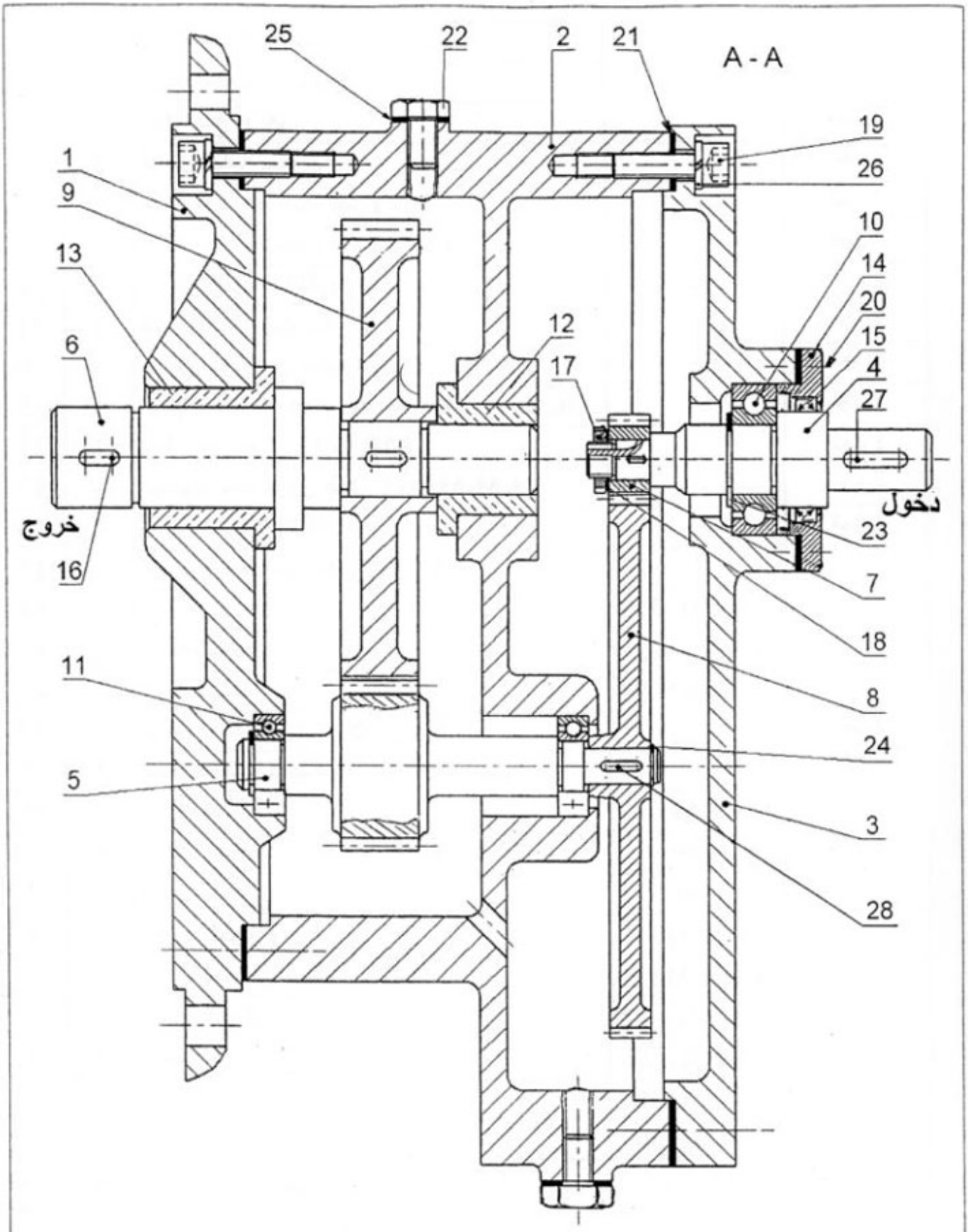
* دراسة بيانية تصميمية جزئية : أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الوثيقة 20\24.
* دراسة بيانية تعريفية: أتمم الدراسة التعريفية ← مباشرة على الوثيقة 21\ 24 .

5-2- دراسة التحضير : (07,5 نقـــاط)

* تكنولوجية وسائل الصنع : أجب مباشرة على الوثيقة 22\24 .
* تكنولوجية طرق الصنع : أجب مباشرة على الوثيقة 23\24 .
* دراسة الآليات : أجب مباشرة على الوثيقة 24\24 .

نظام آلي لملء وتحديد تاريخ الصلاحية لعلب العصير



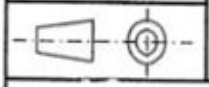


المقياس: $\frac{3}{4}$

مـخـفـــــض السرعة

الصفحة : 15 / 24

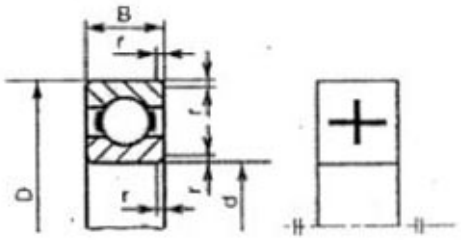
الرقم	العدد	التعيينـــــــــــات	المـــــادة	ملاحظـات
28	1	خابور متوازي شكل A		تجارة
27	1	خابور متوازي شكل A		تجارة
26	16	حلقة كبح W 6		تجارة
25	2	فاصل كتامة سكونية		تجارة
24	1	حلقة مرنة للأعمدة قطر1×10		تجارة
23	1	حلقة مرنة للأعمدة قطر1,2×20		تجارة
22	2	براغي الملء والتفريغ	Cu Sn 12	
21	2	فاصل كتامة سكونية		تجارة
20	4	برغي ذو رأس مخروطي FZ M6 - 15		تجارة
19	16	برغي ذو رأس أسطواني بتجويف سداسي CH_C M6-20		تجارة
18	1	حلقة كبح طراز MB Ø 12		تجارة
17	1	صامولة ذات حزوز طراز KM-M12×1		تجارة
16	2	خابور متوازي شكل A		تجارة
15	1	فاصل الكتامة ذو شفتين طرازAS		تجارة
14	1	غطاء	EN-GJL 300	
13	1	وسادة بسند	Cu Sn 9 P	
12	1	وسادة بسند	Cu Sn 9 P	
11	2	مدحرجة ذات كريات بتلامس نصف قطري		تجارة
10	1	مدحرجة ذات كريات بتلامس نصف قطري		تجارة
9	1	عجلة مسننة	C60	
8	1	عجلة مسننة	C60	
7	1	دولب مسنن	C40	
6	1	عمود الخروج	25 Cr Mo 4	
5	1	عمود وسيطي مسنن	42 Cr Mo 4	
4	1	عمود محرك	30 Cr Mo 12	
3	1	غطاء	EN-GJL 300	
2	1	هيكل	EN-GJL 300	
1	1	غطاء	EN-GJL 300	

		السلم:
مخفض السرعة		
	الصفحة : 16 / 24	

ملـف المـــوارد

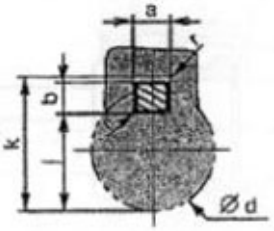
مدحرجات ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري طراز BC

d	D	T
17	40	13.25
20	47	15.25
25	52	16.25

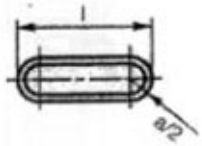


الخـــوابـر المتـــوازيـــة

d	a	b	s_{min}	j	k
17 à 22	6	6	0,25	d - 3,5	d + 2,8
22 à 30	8	7	0,25	d - 4	d + 3,3
30 à 38	10	8	0,4	d - 5	d + 3,3

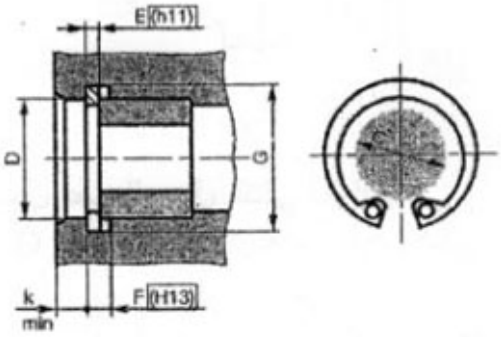


شكل A



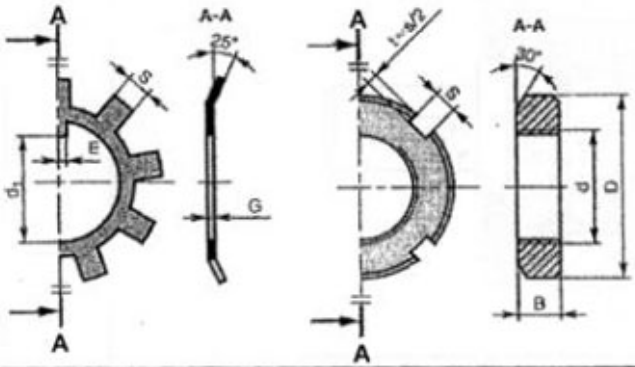
حلقة مرنة للأجواف

D	E	C	F	G
35	1.5	23.2	1.6	37
40	1.75	27.4	1.85	42.5
42	1.75	29.4	1.85	45



صامولة ذات حزوز KM

حلقة كبح MB

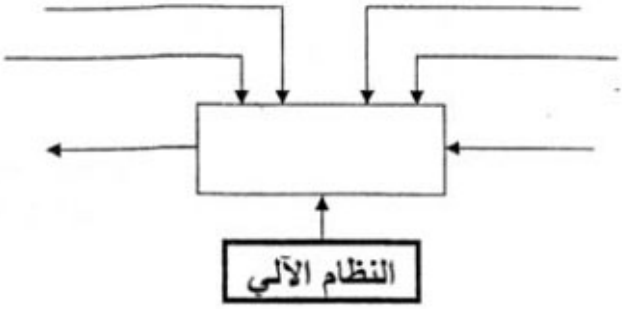


N°	d x pas	D	B	S	d_1	E	G
0	M10x0.75	18	4	3	8.5	3	1
1	12x1	22	4	3	10.5	3	1
2	15x1	25	5	4	13.5	4	1
3	17x1	28	5	4	15.5	4	1

5-1- دراسة الإنشاء :

أ- التحليل الوظيفي

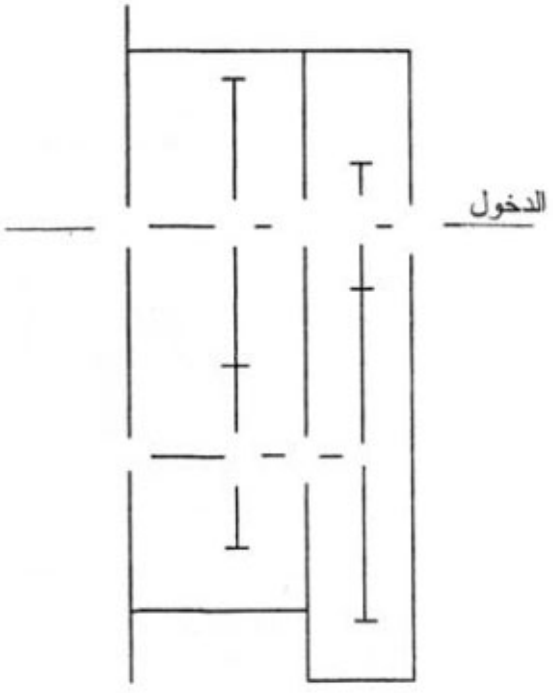
1- أتمم المخطط الوظيفي (A-0) للنظام



2- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

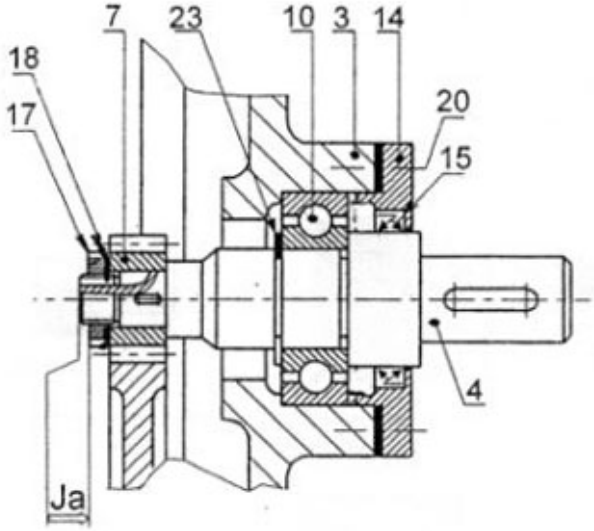
القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
7 / 4			
5 /1و2			
6/ 1و2			

3- أتمم الرسم التخطيطي الوظيفي التالي:

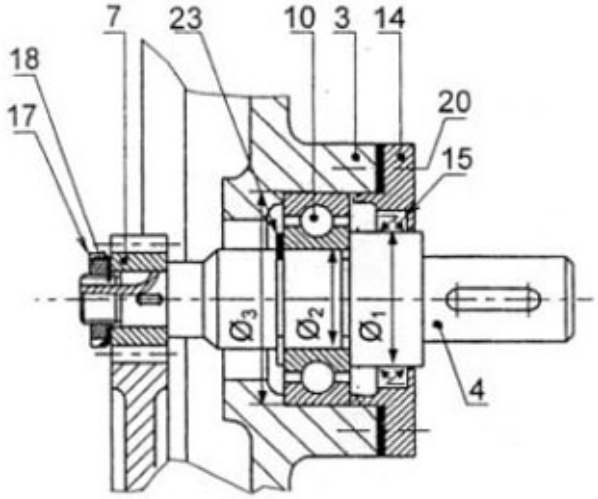


4- التحديد الوظيفي للأبعاد:

4-1- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط "Ja"



4-2 - سجل على الجدول التالي التوافقات المناسبة $Ø_1$، $Ø_2$، $Ø_3$ الموجودة على الرسم التالي:



الأقطار	التوافق	النوع
$Ø_1$		
$Ø_2$		
$Ø_3$		

5- دراسة المتسننات الأسطوانية دات أسنان قائمة :

5-1- أتمم جدول المميزات التالي :

a	p	hf	ha	z	d	m	
					20	2	⑦
							⑧
					40	2	⑤
							⑨

5-2- أحسب نسبة النقل الكلية :

5-3- أحسب سرعة الخروج N_6 :

6- إشرح التعيين المواصف للقطع التالية :

EN - GJL 300 : (14)

30 Cr Mo 12 : (4)

Cu Sn 12 : (22)

7- دراسة مقاومة المواد :

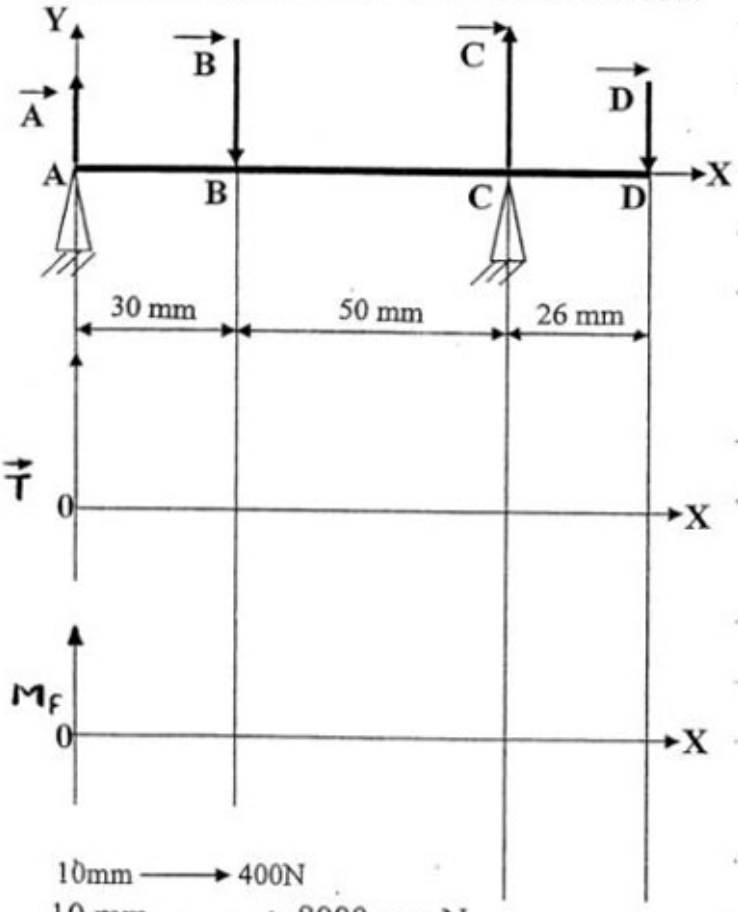
7-1 . نعتبر العمود (5) رافدة خاضعة إلى إجهادات الإنحناء و تحت تأثير القوى التالية :

$\| \vec{B} \| = 900N$ ، $\| \vec{A} \| = 400N$

$\| \vec{D} \| = 500N$ ، $\| \vec{C} \| = 1000N$

7-1-1 . أحسب الجهود القاطعة $\vec{T}$ و أرسم المنحنى .

7-1-2 . أحسب عزوم الإنحناء $\vec{Mf}$ و أرسم المنحنى.



10mm ⟶ 400N

10 mm ⟶ 8000 mm.N

7-2- العمود (6) خاضع للإلتواء البسيط ، يتحمل مزدوجة C = 150mN . و قطر العمود = 20mm.

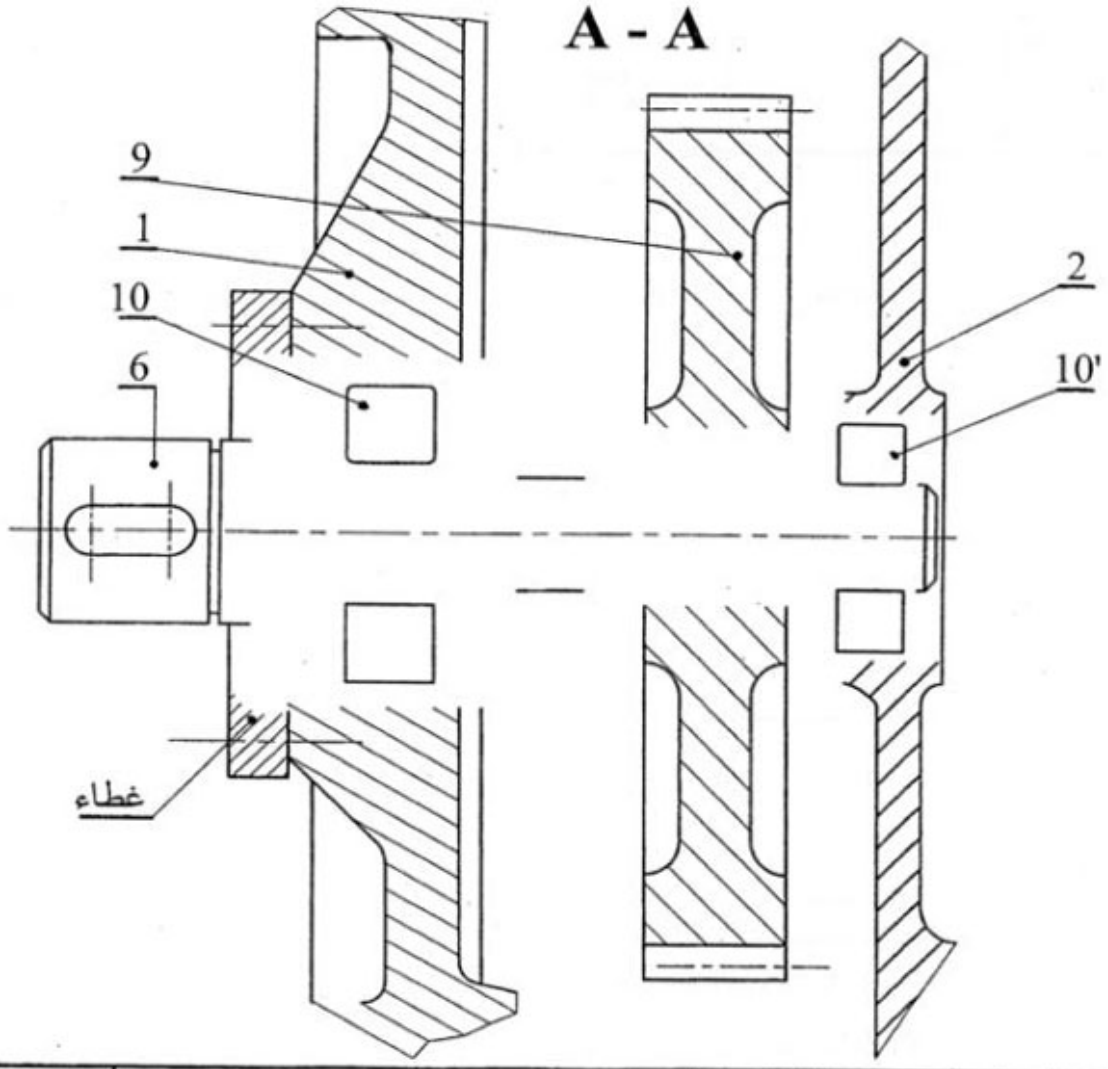
* أحسب قيمة الإجهاد المماسي الأقصى τ_{maxi} .

ب - الدراسة البنيوية

- **دراسة تصميمية جزئية:**

نريد القيام بتحسين المجموعة الجزئية على مستوى عمود الخروج للمخفض لجعله أحسن وظيفيا مع تسهيل عملية التركيب و التفكيك .

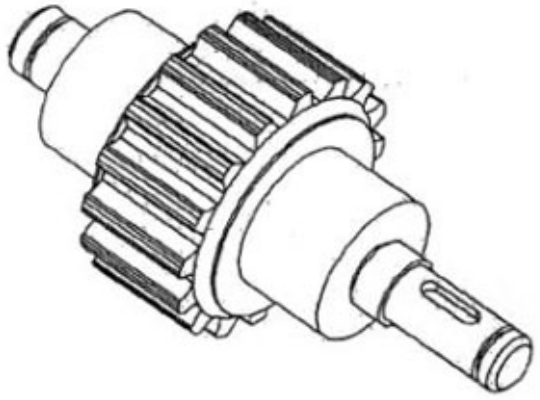
- إنجاز وصلة متمحورة بين العمود (6) و الغطاء (1) و الهيكل (2) بمدحرجتين ذات صف واحد من الكريات بتلامس نصف قطري (BC) (10) و ('10).
- إتمام الوصلة الإندماجية بين العجلة (9) و العمود (6) مع إستعمال خابور متوازي.
- تحقيق كتامة الجهاز.

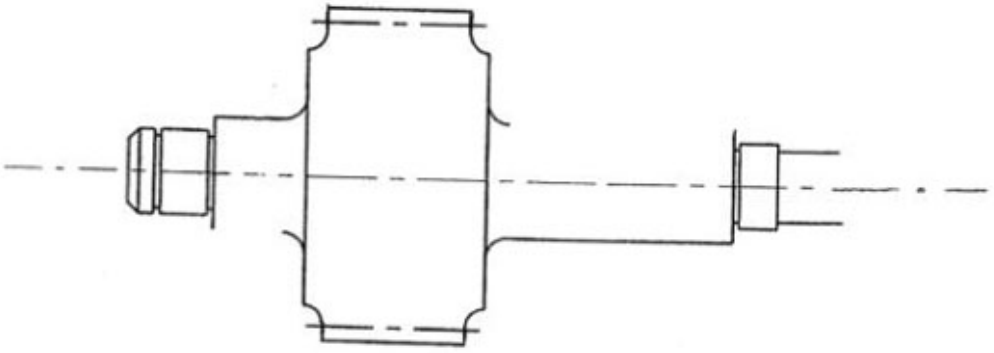


المقياس 1	مخفـض السرعة		
الصفحة : 24 / 20			

- **الدراسة البيانية التعريفية :**

أتمم الرسم التعريفي للعمود المسنن (5) موضحا كل التفاصيل البيانية
* وضح السماحات الهندسية.
* وضح الخشونة على الأقطار الوظيفية ·





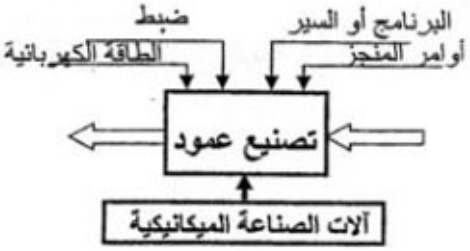
42 Cr Mo 4			
المقياس : 1	عمود مسنن (5)		
	الصفحة : 21 / 24		

5-2- دراسة التحضير

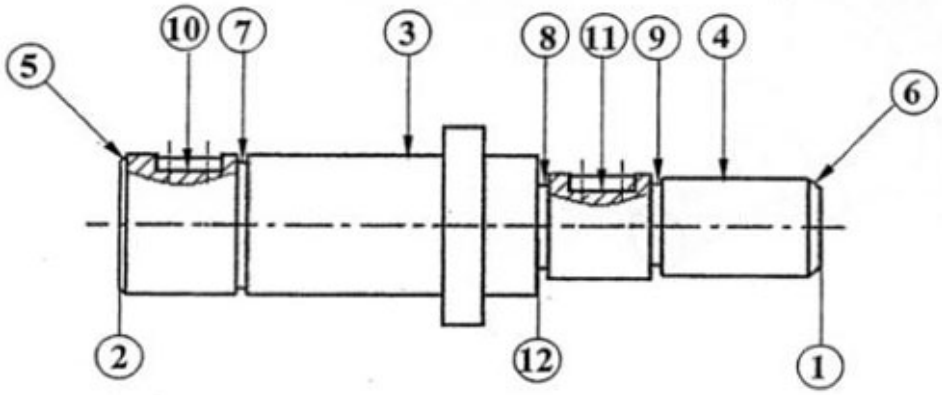
• تكنولوجية وسائل الصنع :

نريد دراسة وسائل الصنع اللازمة من حيث الآلات ، أدوات القطع و المراقبة للعمود (6) في ورشة الصناعة الميكانيكية.

قطعة مصنعة



قطعة خامة



العمود (6) من صلب 25 Cr Mo 4 إستصنع على منصبين للعمل ووحدتين مختلفتين ومتجاورتين.

1- باستعمال علامة (×) اختر الوحدات المناسبة حسب شكل العمود.

وحدة التثقيب	وحدة التجويف	وحدة التفريز	وحدة الخراطة

2- مستعينا بأرقام أشكال السطوح الموجودة على العمود، رتب هذه العمليات حسب الوحدات المناسبة .

الوحدة .... **الوحدة** ....

3- أعط اسم كل عملية حسب شكل السطوح.

(1) ..... (3) ..... (5) .....

(6) ..... (7) ..... (10) .....

4- لدينا ثلاثة أدوات للقطع { أ ، ب ، ج }
سمي الأدوات و أعط رقم السطوح الممكن إنجازها لكل أداة.

(أ) اسم الأداة : ..... ، رقم السطوح : .....

(ب) اسم الأداة : ..... ، رقم السطوح : .....

(ج) اسم الأداة : ..... ، رقم السطوح : .....

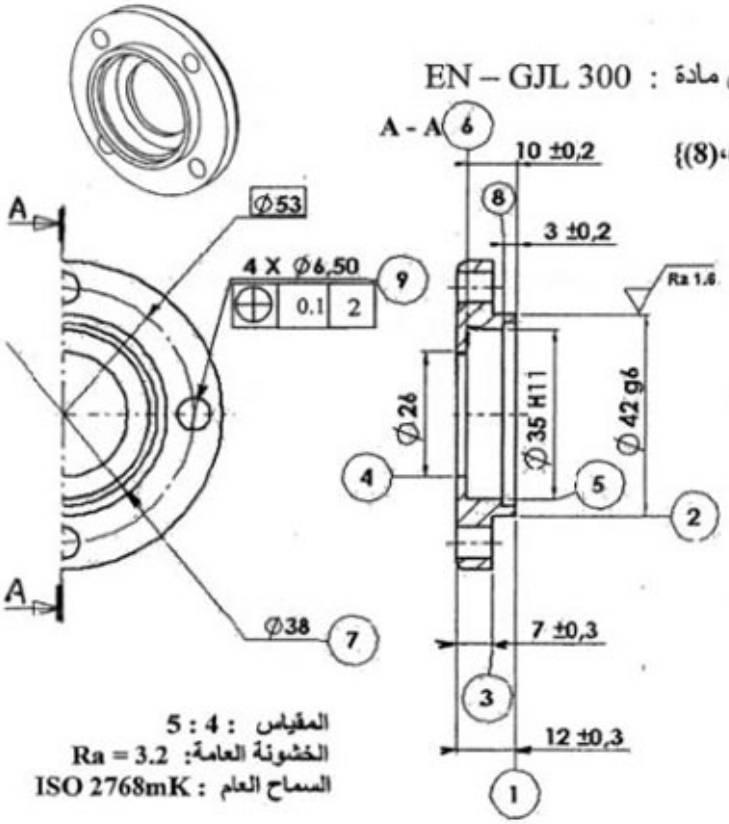
● تكنولوجية طرق الصنع :

نعطي الرسم التعريفي للمنتج التام للغطاء (14) من مادة : EN – GJL 300

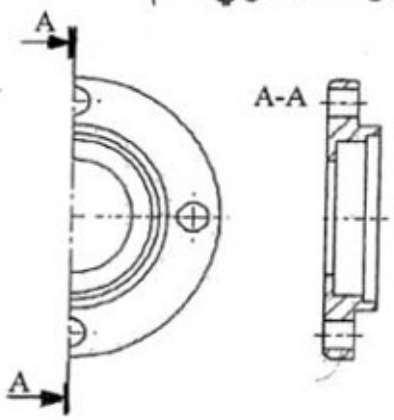
نقترح السير المنطقي للصنع كما يلي :

* المرحلة 200 : إنجاز {(1)،(2)،(3)،(4)،(5)،(6)،(7)،(8)}
* المرحلة 300 : إنجاز { (9) }

1- أنجز الشكل الأولي للخام

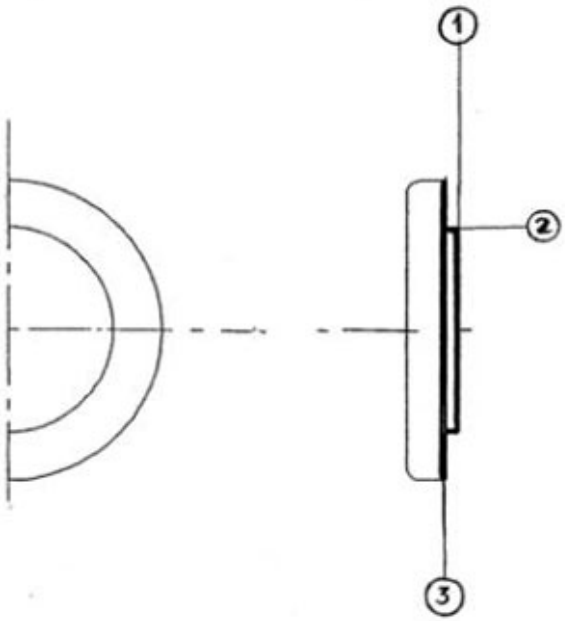


المقياس : 5 : 4
الخشونة العامة: Ra = 3.2
السماح العام : ISO 2768mK



2- نريد إنجاز السطوح (1) ، (2) و (3).

- رسم المرحلة : بين أبعاد الصنع، الوضعية الإيزوستاتية و الأدوات المناسبة.



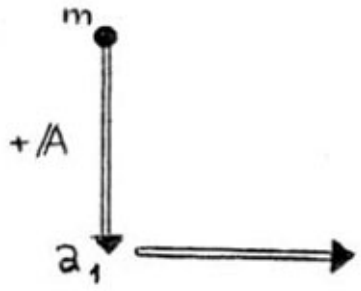
- رسم المرحلة

- **دراسة الآليات**

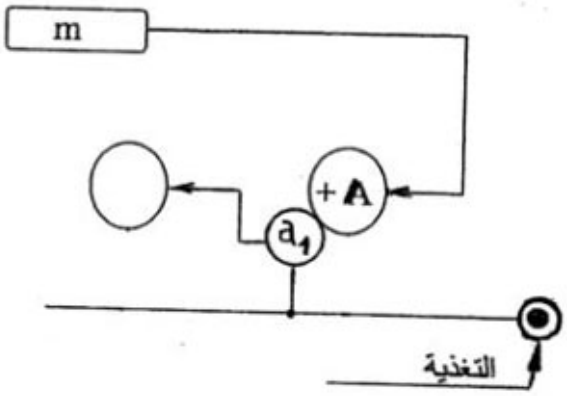
العمل المطلوب :

نقترح دورة على شكل "L" تحتوي على دافعتين (A) و (B) ، كل دافعة لها ملمسين نهاية مشوار A (a_1,a_0) و B (b_1,b_0) بالإضافة إلى زر التشغيل (m) .

1- أكمل شكل الدورة.



2-أكمل برنامج الدورة.



3- إستخرج معادلات الدورة.

A+ =
=
=
=

4- مثل الموزع 2/5 ذو تحكم هوائي مزدوج (إستقرار مزدوج).