الموضوع الثاني لمادة التكنولوجيا (هندسة ميكانيكية) بكالوريا 2011

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.

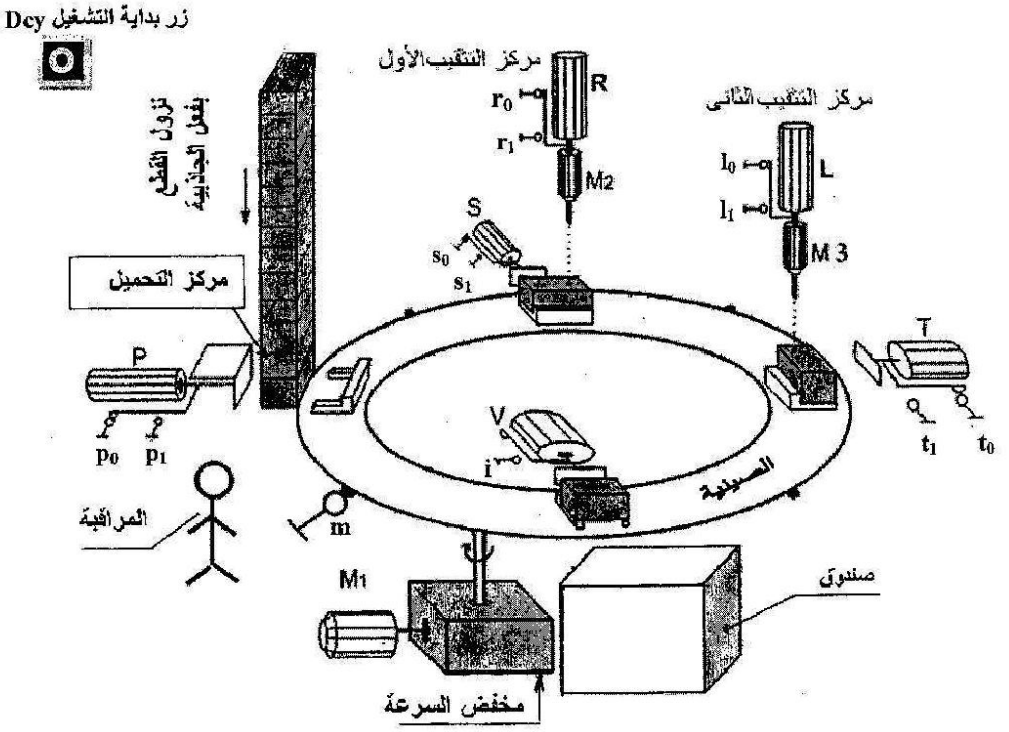
1-5-2- دراسة التحضير : (07,5 نقـــاط)

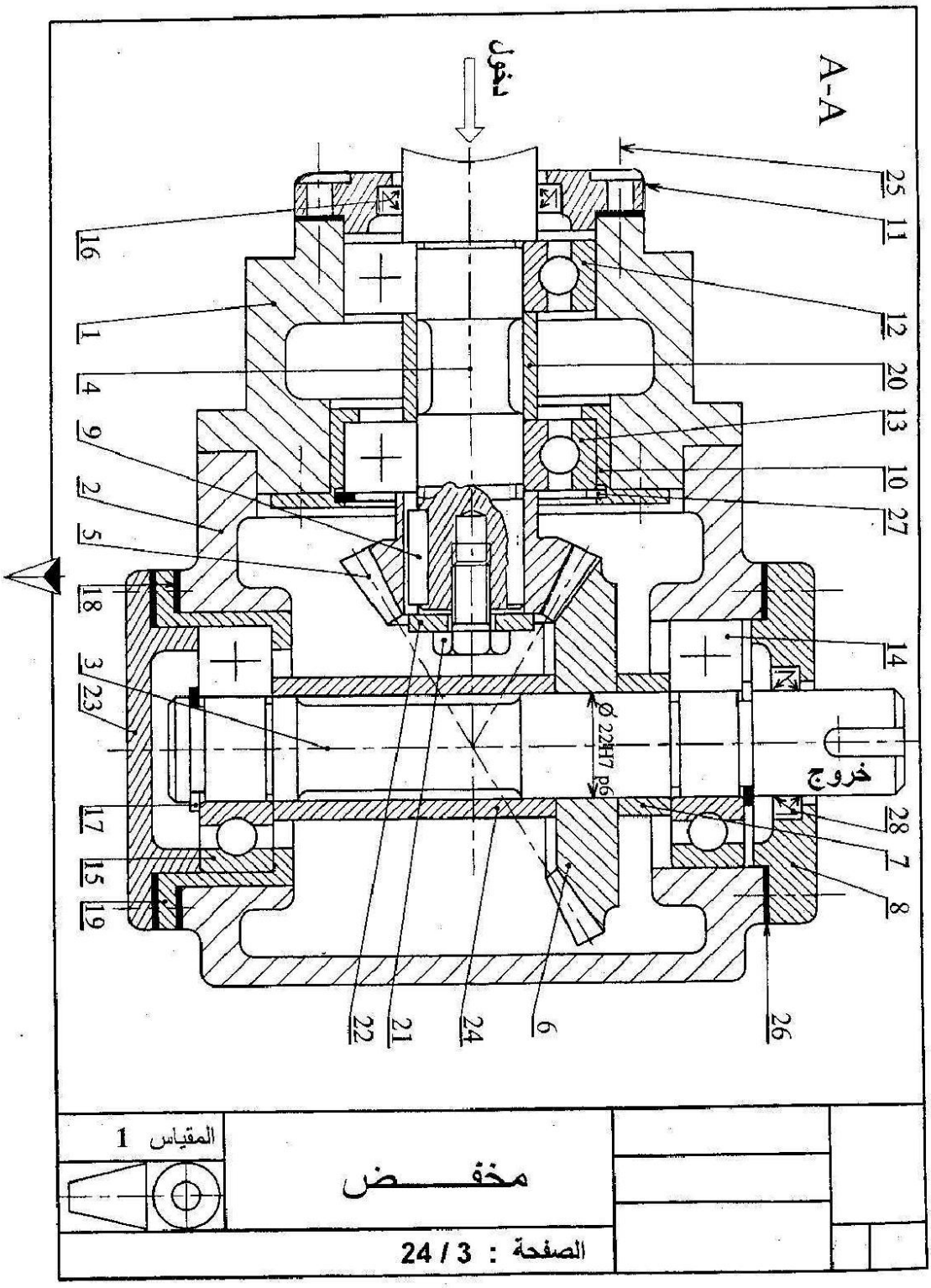
* **تكنولوجيا أوسائل الصنع :** أجب مباشرة على الوثيقة 24\10 .

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

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

نظـــام آلي للتثقيـــب



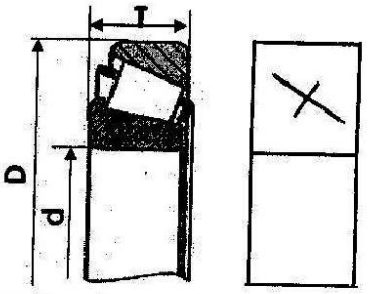

A-A
دخول
خروج
Ø 22H7 p6
25
11
16
12
1
20
4
13
9
10
2
27
5
14
18
3
23
28
7
17
8
15
19
22
21
24
6
26
المقياس 1
مخفـــض
الصفحة : 24 / 3

الرقم	العدد	التعيينـــــــــــات	المـــــادة	ملاحظـــــات
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	

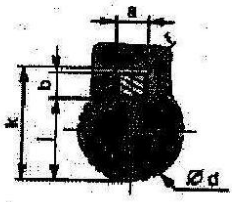
مدحرجات ذات دحاريج مخروطية طراز KB

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

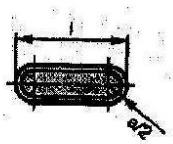


الخـــوابـر المتـــوازيـــة

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

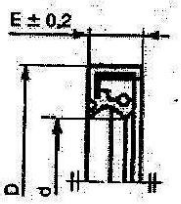


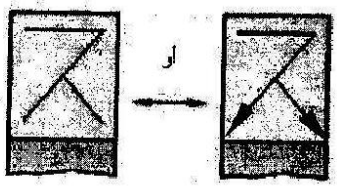
شكل A



فاصل الكتامة ذات شفتين بإحتكاك نصف قطري طراز AS

20	32	7
	35	
	40	
	47	

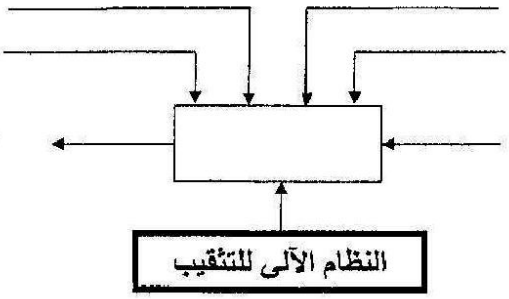




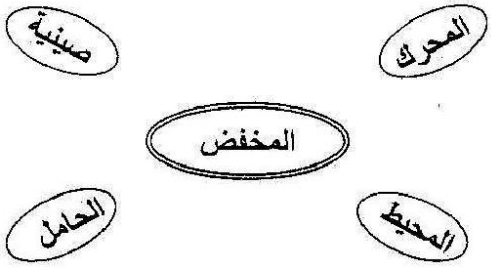
1-5-1- دراسة الإنشاء :

أ- التحليل الوظيفي

1- أتمم المخطط الوظيفي (A-0) للنظام



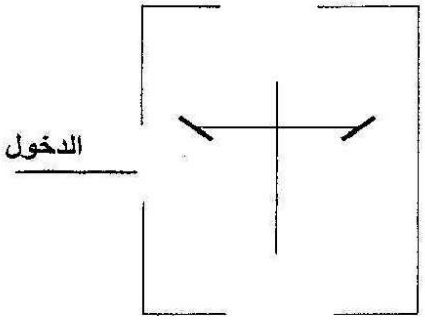
2- أتمم مخطط الوسط المحيطي للمخفـض التالي :



3- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي :

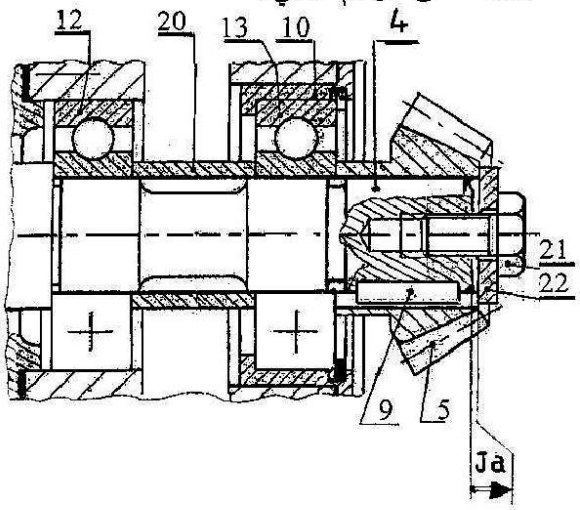
القطع	إسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
1 \ 4			
4 \ 5			
2 \ 3			
6 \ 3			

4 - أتمم الرسم التخطيطي الوظيفي التالي:

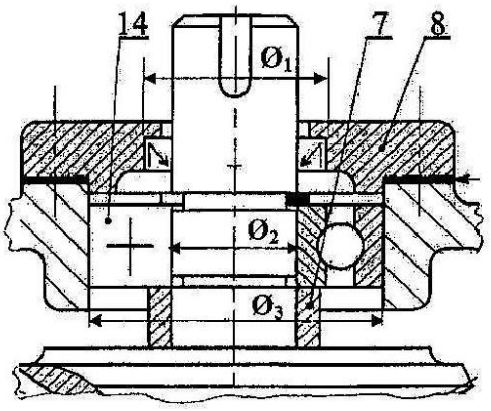


5-التحديد الوظيفي للأبعاد :

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
$Ø_1$		
$Ø_2$		
$Ø_3$		

ب- دراسة المتسننات المخروطية ذات أسنان قائمة :

ب-1- أتمم جدول المميزات التالي :

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

ب-2- أذكر شرط التسنن

ب-3- أحسب سرعة الخروج :

7- دراسة المواد

7-1 - إشرح التعيين الرقمي للمواصفات 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)

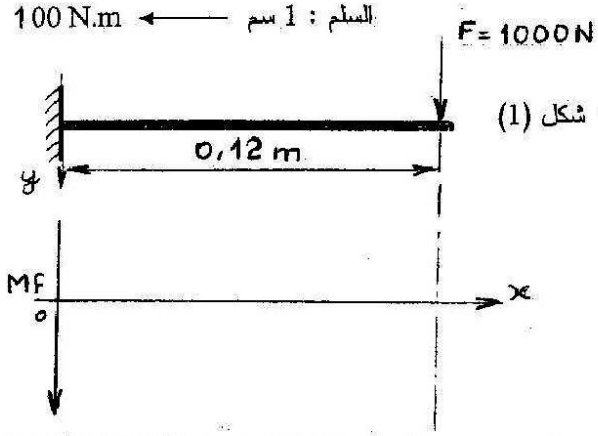
8-1-1: أحسب عزوم الإنحناء M_f و أرسم المنحنى.

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 $\|\overrightarrow{M_t}\| = 15m.N$.

- تحقق من شرط المقاومة للعمود

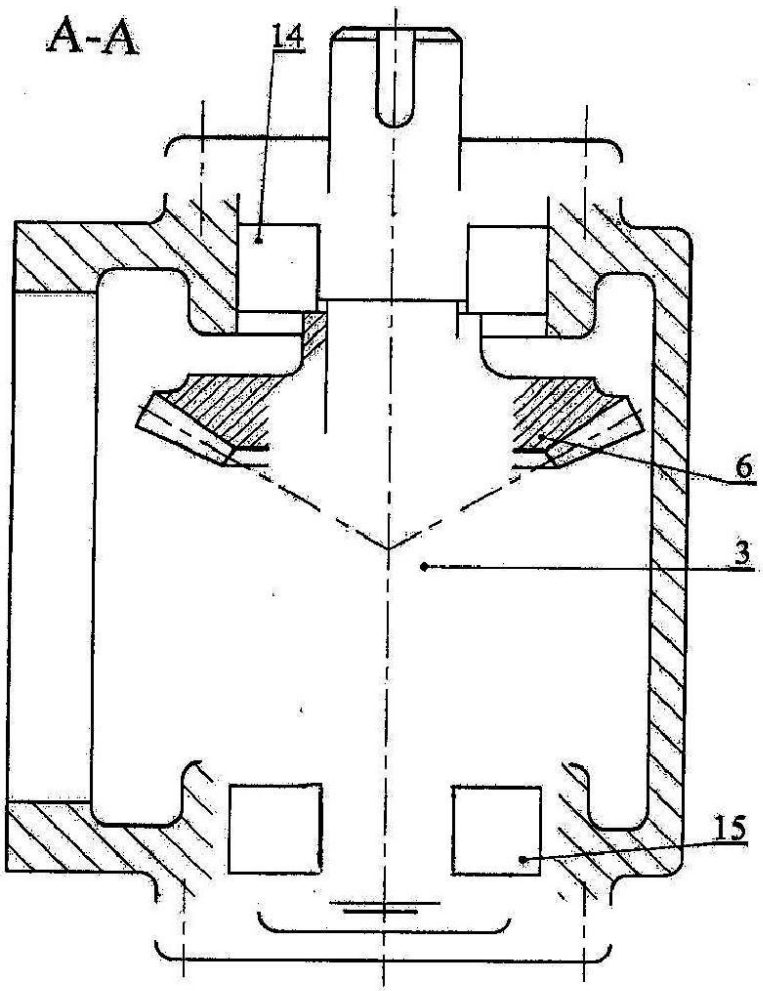
- أعط استنتاج حول النتيجة الموجودة .

ب – التحليل البنيوي :

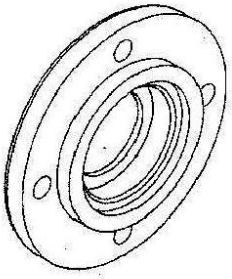
- دراسة تصميمية جزئية :

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 .



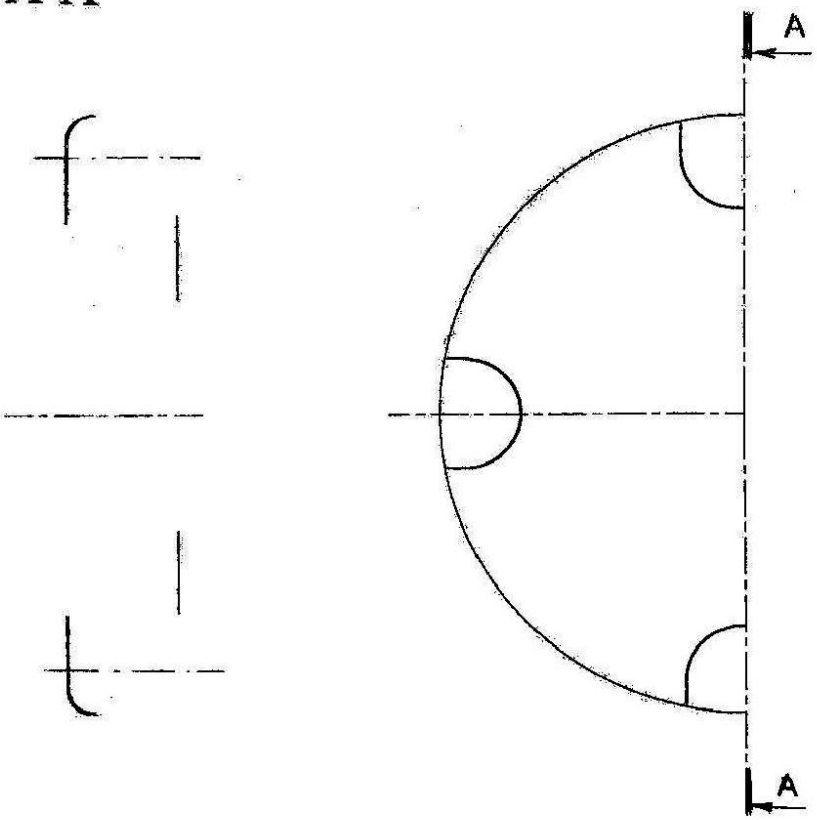
المقياس: 1	**مخفـــض**	
	الصفحة : 8 / 24	



- **الدراسة التعريفية الجزئية :**

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

A-A

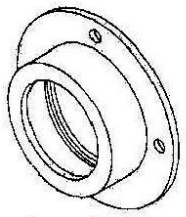


المقياس: $\frac{3}{2}$	**مخفـــض** **الغطاء (11)**	
	الصفحة : 9 / 24	

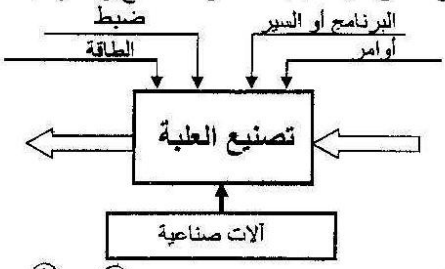
1-5-2- دراسة التحضير

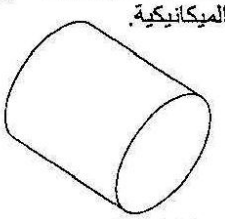
◆ **تكنولوجيا لوسائل الصنع :**

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

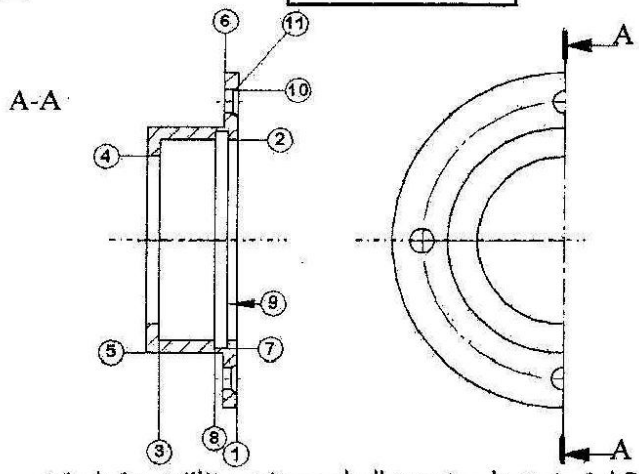


قطعة مصنعة





قطعة خامة



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

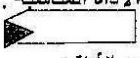
1- باستعمال علامة (×) أعط اسم وحدات التصنيع و الآلات المستعملة حسب شكل العلبة .

الوحدات	وحدة التثقيب		وحدة الخراطة		وحدة التفريز		
الآلات	مفرزة افقية FH		مفرزة عمودية FV		منقبة 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 :

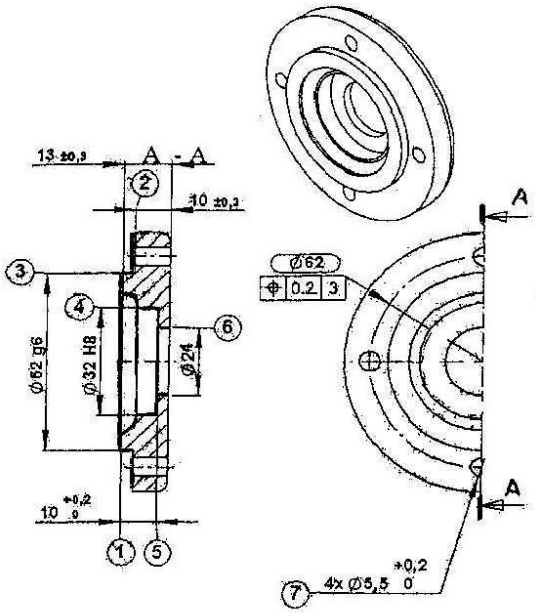
نقترح دراسة صنع الغطاء (8) من مادة : EN-GJL 200

1- نقترح التجميع التالي لإنجاز الغطاء (8)

{ (7) } ، { (1)،(2)،(3)،(4)،(5)،(6)}

استنتج السير المنطقي للصنع.

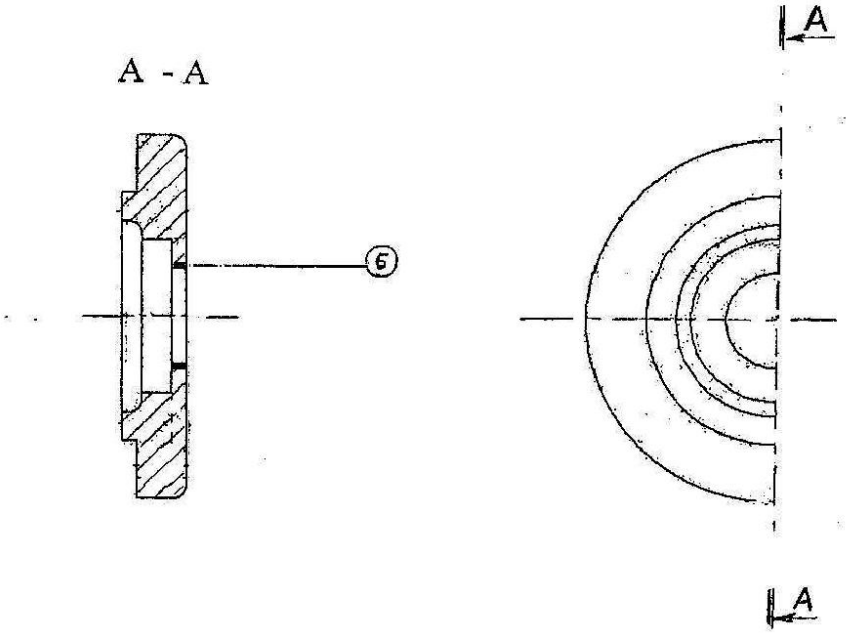
المرحلة	العمليات	المنصب
100	مراقبة أولية للخام	
200		
300		
400		



الخشونة العامة : Ra = 3,.2

2- نريد إنجاز السطح (6) .

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

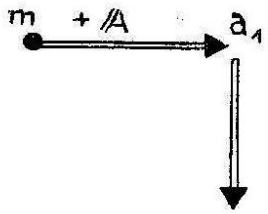


- **دراسة الآليات**

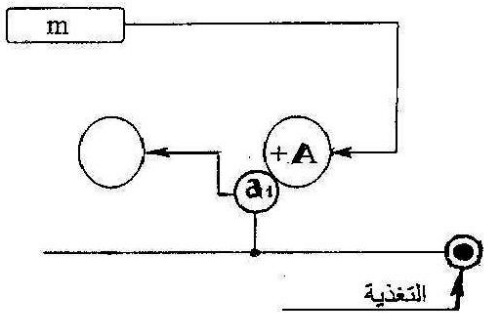
العمل المطلوب :

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) }

$d_5 = 40mm$ ، $d_7 = 20\ mm$

المودیول : 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 24\18 و 24\19.

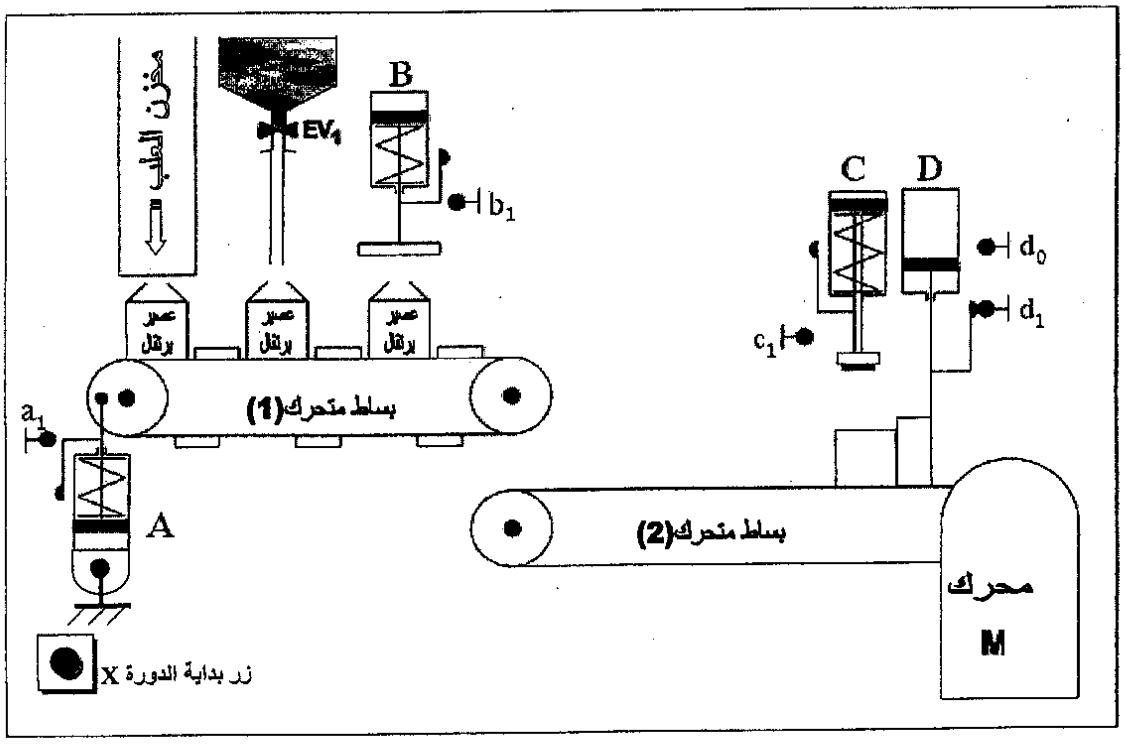
ب- **الدراسة البنيويـة :**

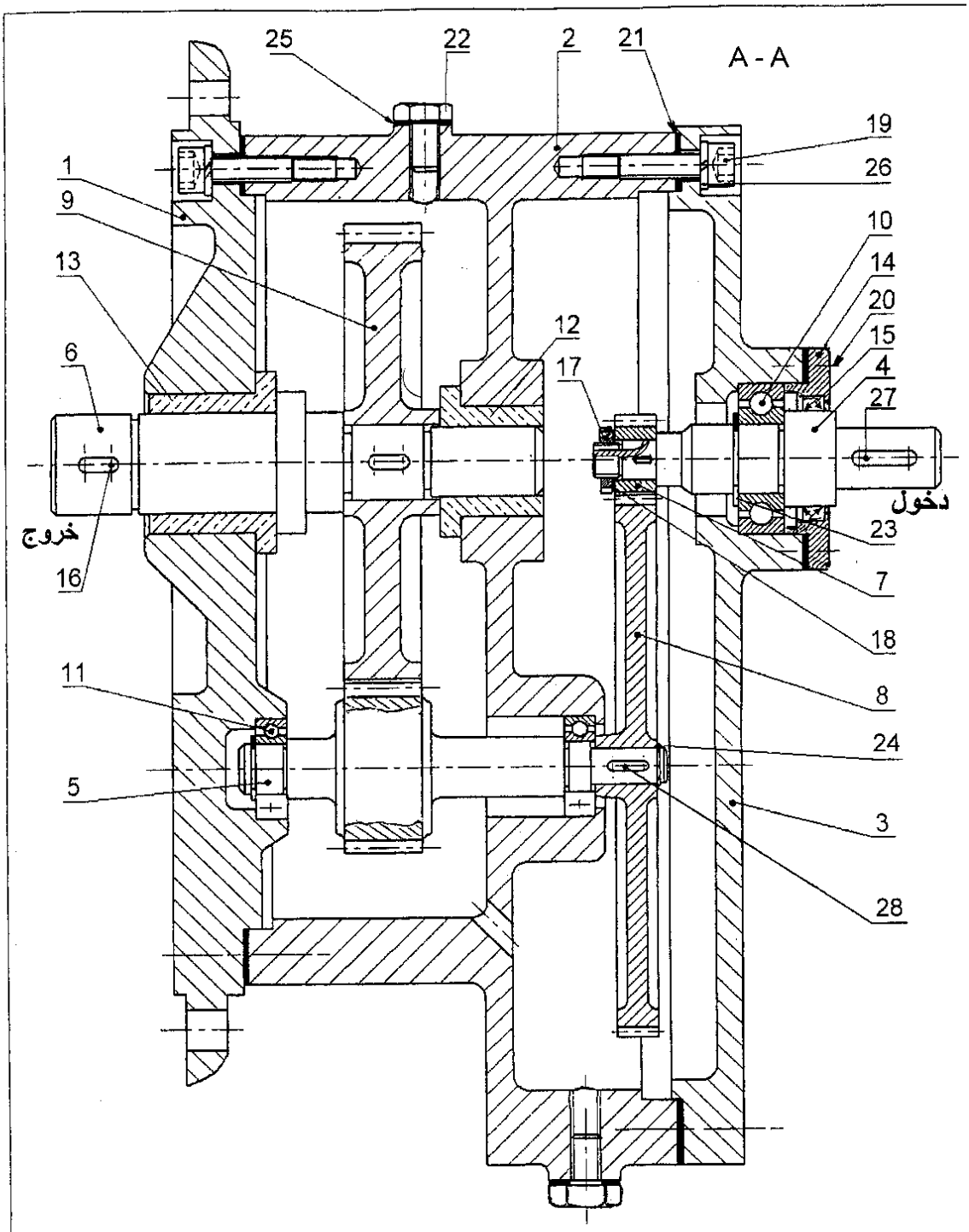
* **دراسة بيانية تصميمية جزئية :** أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الوثيقة 24\20.
* **دراسة بيانية تعريفية:** أتمم الدراسة التعريفية ← مباشرة على الوثيقة 24\21 .

5-2- دراسة التحضير : (07,5 نقـاط)

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

نظام آلي لملء وتحديد تاريخ الصلاحية لعلب العصير





المقياس: $\frac{3}{4}$

مـخـفـــــض السرعة

الصفحة : 24 / 15

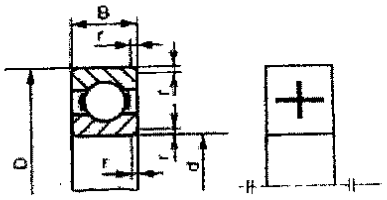
28	1	خابور متوازي شكل A		تجارة
27	1	خابور متوازي شكل A		تجارة
26	16	حلقة كبح W 6		تجارة
25	2	فاصل كتامة سكونية		تجارة
24	1	حلقة مرنة للأعمدة قطر1×10		تجارة
23	1	حلقة مرنة للأعمدة قطر1,2×20		تجارة
22	2	براغي الملء والتفريغ	Cu Sn 12	
21	2	فاصل كتامة سكونية		تجارة
20	4	برغي ذو رأس مخروطي FZ M6 - 15		تجارة
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	
الرقم	العدد	التعيينـــــــــــات	المـــــادة	ملاحظـات

		مخفض السرعة	السلم:
		الصفحة : 24 / 16	

ملـف المـــوارد

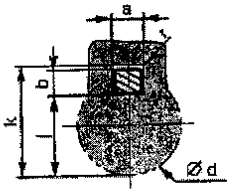
مدحرجات ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري طراز BC

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

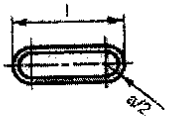


الخـــوابـر المتـــوازيـــة

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

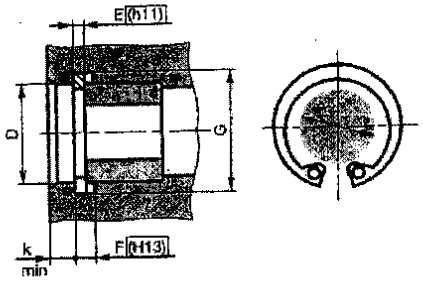


شكل A



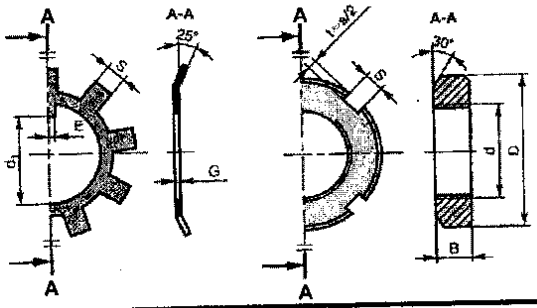
حلقة مرنة للأجواف

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



حلقة كبح MB

صامولة ذات حزوز KM

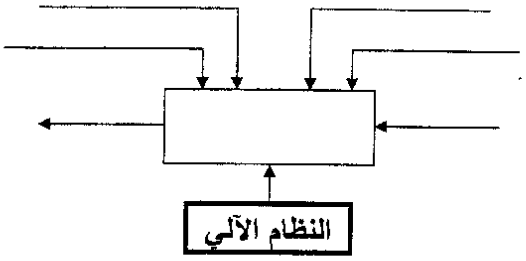


N°	d x pas	D	B	S	d_1	E	G
0	M10x0.75	18	4	3	8.5	3	1
1	12x1	22	4	3	10.5	3	1
2	15x1	25	5	4	13.5	4	1
3	17x1	28	5	4	15.5	4	1

5-1- دراسة الإنشاء :

أ- التحليل الوظيفي

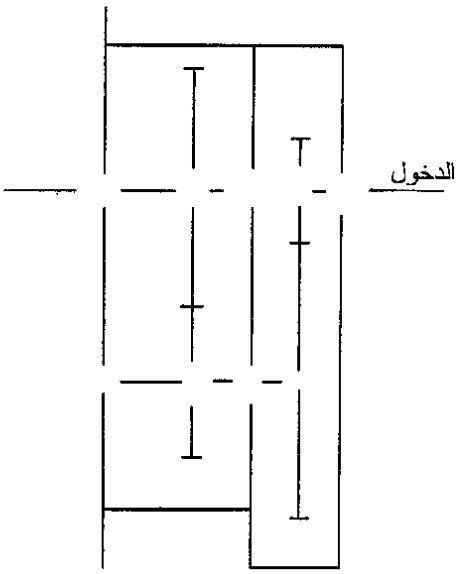
1- أتمم المخطط الوظيفي (A-0) للنظام



2- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

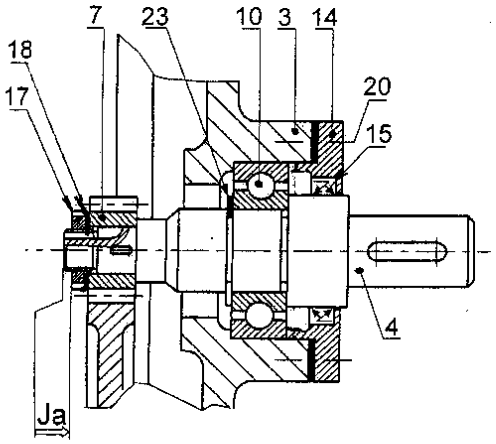
القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
7 / 4			
5 /1و2			
6/ 1و2			

3- أتمم الرسم التخطيطي الوظيفي التالي:

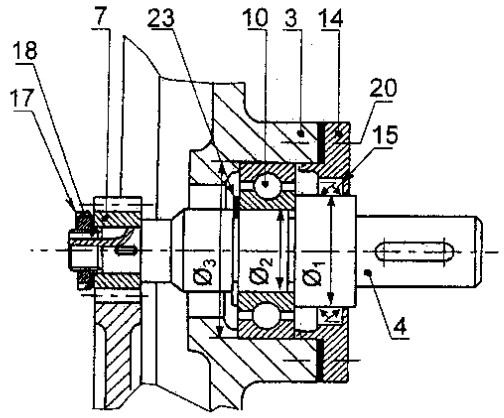


4- التحديد الوظيفي للأبعاد:

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 ذات 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.

.....

.....

.....

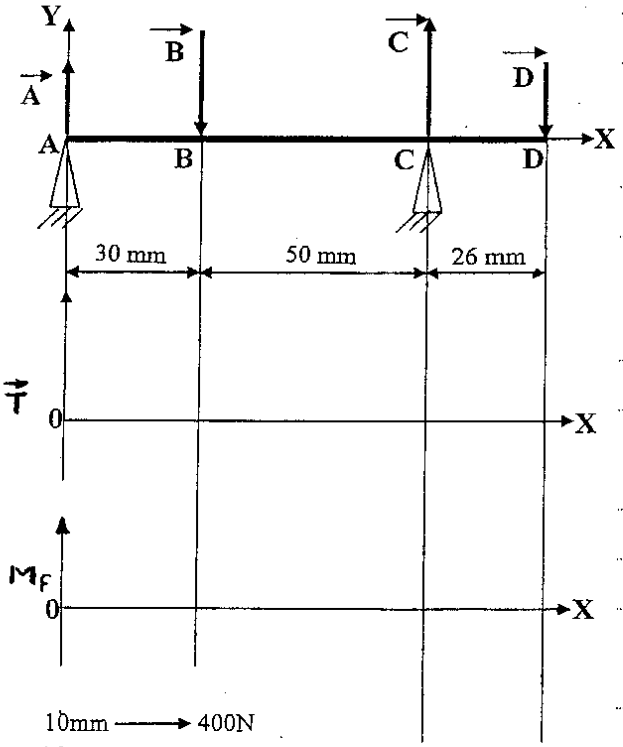
.....

.....

.....

.....

.....



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

* أحسب قيمة الإجهاد المماسي الأقصى τ_{maxi} .

.....

.....

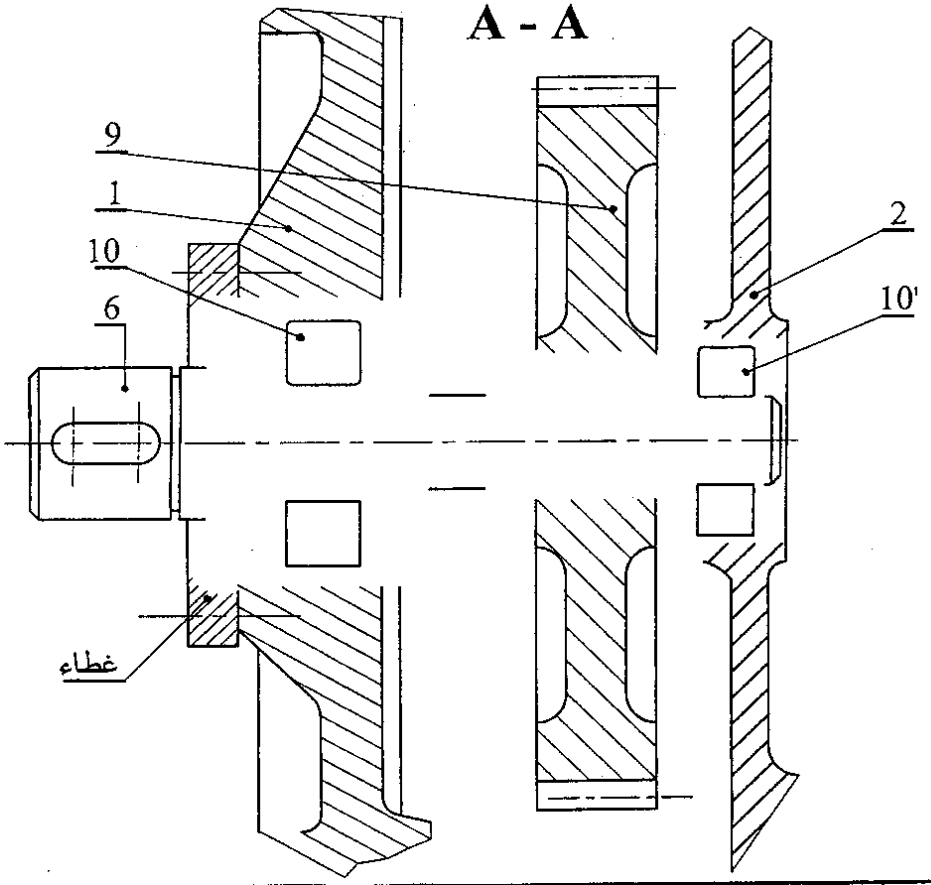
.....

ب ـ الدراسة البنيوية

- **دراسة تصميمية جزئية:**

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

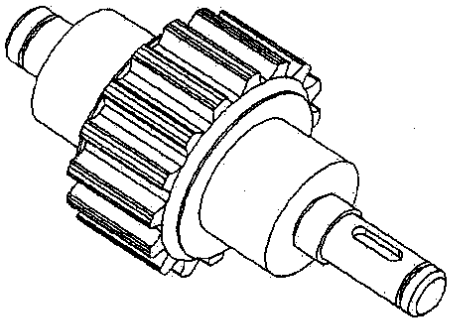
- إنجاز وصلة متمحورة بين العمود (6) و الغطاء (1) و الهيكل (2) بمدحرجتين ذات صف واحد من الكريات بتلامس نصف قطري (BC) (10) و ('10).
- إتمام الوصلة الإندماجية بين العجلة (9) و العمود (6) مع إستعمال خابور متوازي.
- تحقيق كتامة الجهاز.

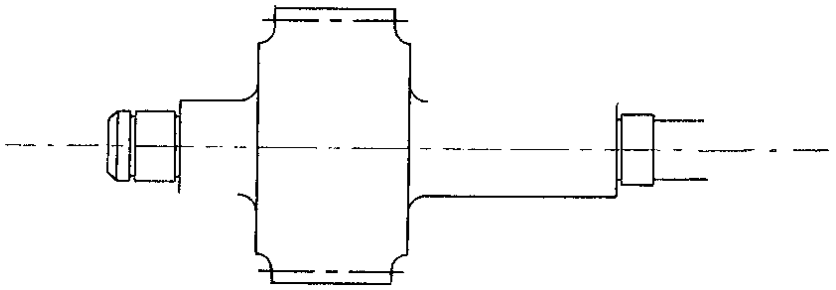


المقياس 1	مخفـض السرعة	
	الصفحة : 20 / 24	

- **الدراسة البيانية التعريفية :**

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



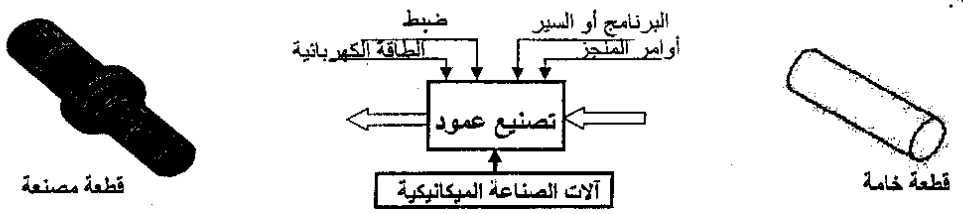


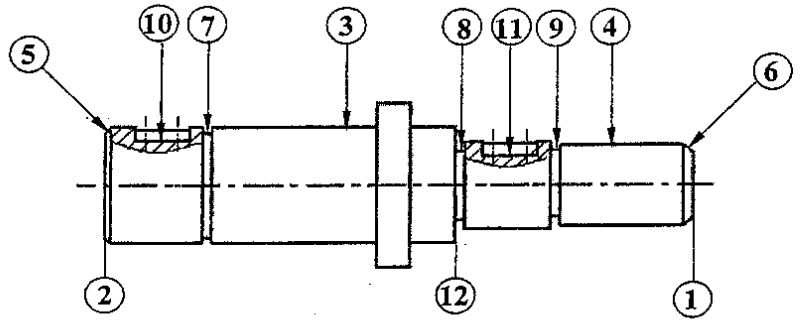
42 Cr Mo 4			
المقياس : 1	عمود مسنن (5)		
	الصفحة : 21 / 24		

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.





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 : .....

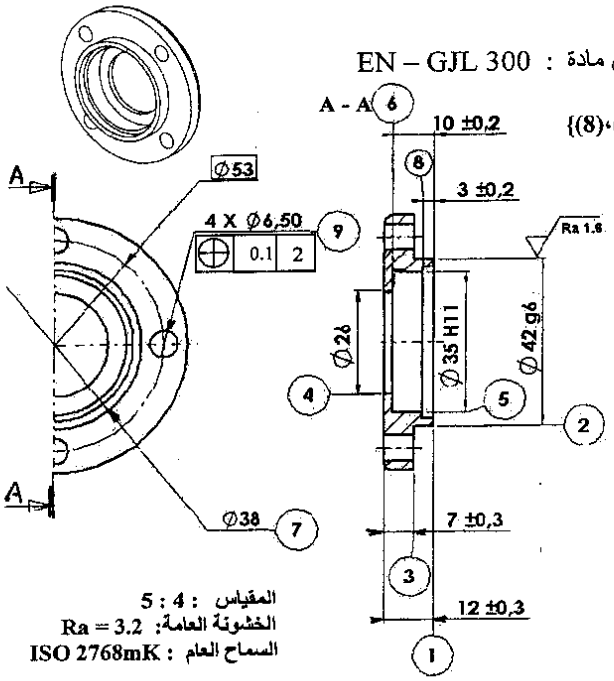
● تكنولوجية طرق الصنع :

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

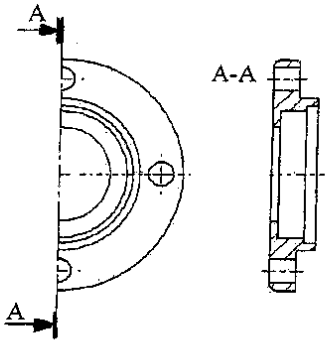
نقترح السير المنطقي للصنع كما يلي :

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

1- أنجز الشكل الأولي للخام



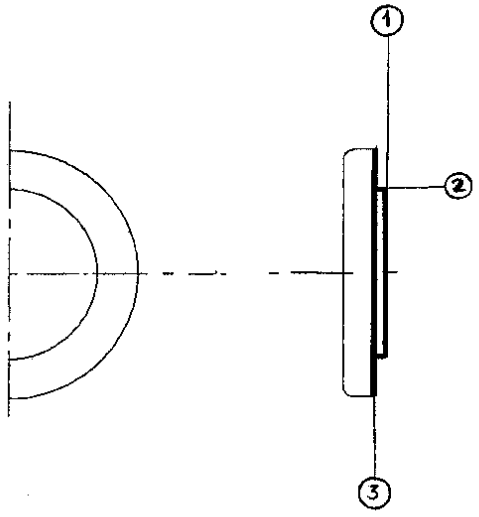
المقياس : 4 : 5
الخشونة العامة: Ra = 3.2
السماح العام : ISO 2768mK



2- نريد إنجاز السطوح (1) ، (2) و (3).

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

- رسم المرحلة

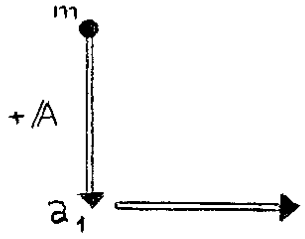


- **دراسة الآليات**

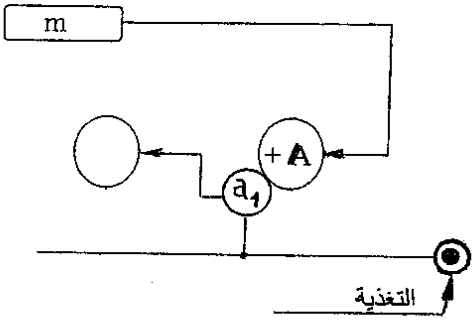
العمل المطلوب :

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).

التصحيح النموذجي لموضوع الهندسة الميكانيكية بكالوريا 2011

تكتب الإجابة النموذجية على هذه الورقة ولا تقبل سواها

الإجابة وسلم التنقيط لموضوع مقترح لدورة 2011

اختبار مادة : التكنولوجيا الشعبة : تقني رياضي هندسة ميكانيكية المدة : 4ساعات و نصف

الإجابة النموذجية وسلم التنقيط

عدد الصفحات : 18

محاور الموضوع	عناصر الاجابة الموضوع الاول : نظام آلي للتثقيب	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
1-5-1-	**دراسة الإنشاء :** **أ- التحليل الوظيفي :**		12,5نقطة
1	المخطط الوظيفي :7×0.1	00.70	
2	مخطط الوسط المحيط : 3×0.1	00.30	
3	جدول الوصلات الحركي:12×0.05	00.60	
4	الرسم التخطيطي : 4×0.1	00.40	
1-5	سلسلة الأبعاد :	00.30	
2-5	التوافقات :6×0.05	00.30	
1-6	حساب المتسننات : 5×0.2	01.00	
2-6	شرط التسنن :	00.25	
3-6	حساب سرعة الخروج : المعادلة 0.20 ، النتيجة 0.20	00.40	
1-7	شرح تعيين المواد :2 ×0.2 ، 2×0.2 ، 2×0.2	01.20	
1-2-7	كيفية الحصول على الخام :	00.20	
2-2-7	شرح المبداء : 0.20	00.20	
1-8			
1-1-8	حساب العزم 0,20 ، رسم المنحنى 0.20	00.40	
2-1-8	العزم الأقصى 0,10	00.10	
3-1-8	حساب الإجهاد : المعادلة 0,25 ، العزم التربيعي 0,20، النتيجة 0,05	00.50	
2-8-	التحقق من شرط المقاومة(الالتواء) : المعادلة:0.25، العزم التربيعي:0.2، النتيجة:0.2،	00.65	

160

محاور الموضوع	عناصر الاجابة الموضوع الاول : نظام آلي للتثقيب	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
	ب. التحليل البنيوي :		
	الدراسة التصميمية الجزئية :		
	تمثيل المدحرجات:	00.50	
	التركيب:	01.50	
	الوصلة الاندماجية:	00.50	
	الكتامة:	00.50	
	الدراسة البيانية التعريفية:		
	إتمام الرسم:	01.00	
	السماحات الهندسية:	00.50	
	السماحات البعدية:	00.50	
1-5-2	**دراسة التحضير :**		7,5 نقاط
	تكنولوجية وسائل الصنع:		
1	الوحدات: 2×0.1	00.20	
1	الآلات: 2×0.1	00.20	
2	ترتيب السطوح حسب الوحدات: 4×0.1	00.40	
3	اسم الأداة ورقم السطح: 6×0.1	00.60	
4	حساب السرعة: المعادلة:0.6 ،النتيجة:0.4	01.00	
	تكنولوجية طرق الصنع:		
1	السير المنطقي: 7×0.1	00.70	
2	**رسم المرحلة:** الوضعية السكونية:0.8 ، أبعاد الصنع: 0.3 ، الأدوات:0.3 ، معلومات	01.40	
	دراسة الآليات:		
1	شكل الدورة: **0,25 x 3**	00.75	
2	برنامج الدورة: **0,10 x 3**	00.30	
3	معادلات الدورة: **0,05x 4**	00,20	
4	تمثيل الموزع	01.75	

161

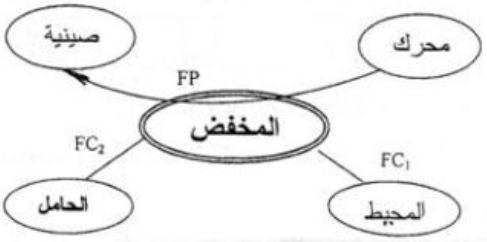
تصحيح

1-5-1- دراسة الإنشاء :

أ- التحليل الوظيفي

1- أتمم المخطط الوظيفي ($A\text{-}0$) للنظام

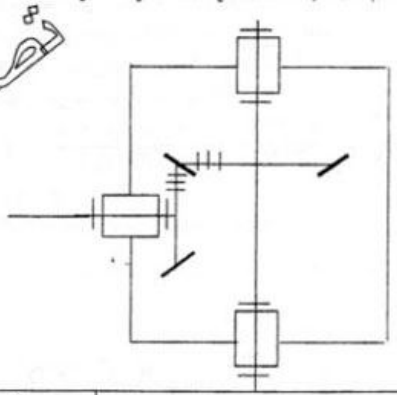
2- أتمم مخطط الوسط المحيطي للمخفـض التالي :



3- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي :

القطع	إسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
4 \ 1	متمحورة		مدحرجات BC
5 \ 4	إندماجية		خابور+برغي
3 \ 2	متمحورة		مدحرجات BC
3 \ 6	إندماجية		تركيب بالشد

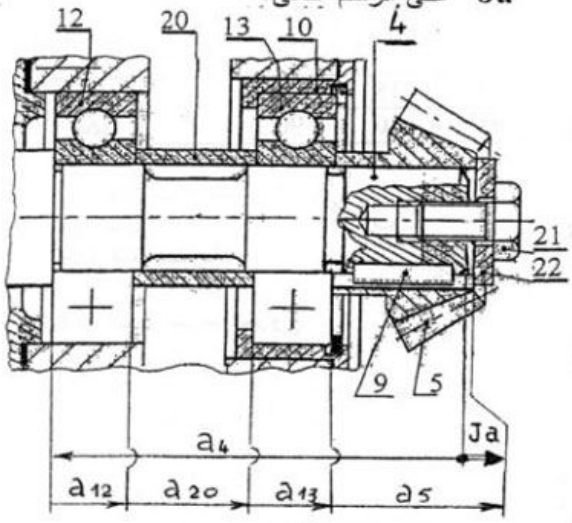
4 - أتمم الرسم التخطيطي الوظيفي التالي:



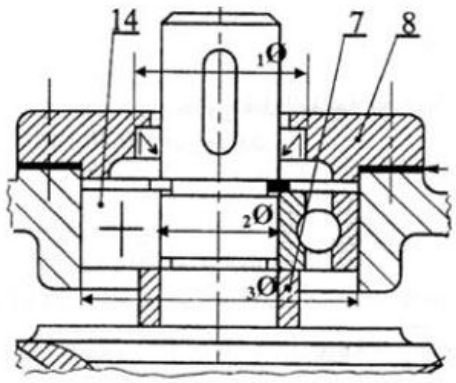
تصحيح

5-التحديد الوظيفي للأبعاد :

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



5-2- سجل على الجدول التالي التوافقات المناسبة $\varnothing_1$ ، $\varnothing_2$ و $\varnothing_3$ الموجودة على الرسم التالي :



الأقطار	التوافق	النوع
$_1\varnothing$	$\varnothing 30\,H11h11$	بخلوص
$_2\varnothing$	$\varnothing 20\,k6$	بالشد
$_3\varnothing$	$\varnothing 50\,H7$	بخلوص

6- دراسة المتسننات المخروطية ذات أسنان قائمة :

6-1- أتمم جدول المميزات التالي :

δ	Z	d	m	
$\delta_6 + \delta_5 = 90°$	$tg\delta_5 = Z_5/Z_6$	$d = mZ$		العلاقات
27^0	15	45	3	(5)
$63°$	30	90		(6)

6-2- أذكر شرط التسنن ؟

نفس المديول

تطابق قمم المخاريط

تصحيح

6-3- أحسب سرعة الخروج.

$r = d_5/d_6 = N_6/N_5 \longrightarrow N_6 = d_5.N_5 / d_6$

$N_6 = 250$ tr / mn

7- دراسة المواد

7-1 - إشرح التعيين المواصف للقطع التالية :

EN - GJL 200 : (23)

EN-GJL 200 : زهر غرافيتي رقائقي

200 : مقاومة دنيا لحد الانكسار عند المد N / mm^2

C 40 : (5)

C : صلب غير ممزوج قابل للمعالجة الحرارية

40 : 0,40% من الكربون

S 285 : (10)

S : صلب للاستعمال العام

R_e = 285 : مقاومة دنيا لحد المرونة عند المد N / mm^2

الحدادة		القولبة	×

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

* إشرح مبدأ هذه الطريقة

- ✓ تحضير القالب
- ✓ صهر المعدن
- ✓ صب المعدن في القالب
- ✓ استخراج القطعة و تنظيفها

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.

$M_f = F \cdot x$; $x = 0 \rightarrow M_f = 0$; $x = 0,12 \rightarrow M_f = 120\ N.m$

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

$M_{f\,max} = 120\ N.m$

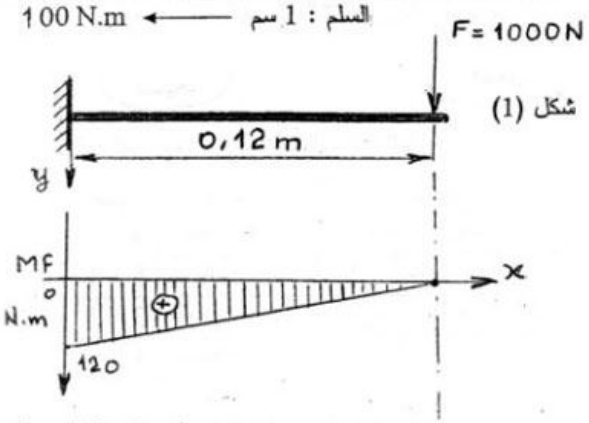
8-1-3: أحسب الإجهاد الناظمي الأقصى R_{max} .

علما أن قطر العارضة = 20 mm

$$R_{max} = \frac{M_{f\,max}}{I/v} = \frac{120.000}{\frac{\pi . D^4}{64} / \frac{D}{2}} = \frac{120.000}{\frac{\pi D^3}{32}}$$

$R_{max} = 152,86\ N/mm^2$

100 N.m ⟵ السلم : 1 سم



شكل (1)

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

- تحقق من شرط المقاومة للعمود

$$\tau = R_g = \frac{M_t}{I_o/v} = \frac{15000}{\frac{\pi D^4}{32}/\frac{D}{2}} = \frac{15000 \times 16}{\pi D^3} = 7,17 N/mm^2$$

$v = \frac{D}{2}$

- أعط استنتاج حول النتيجة الموجودة .

شرط المقاومة للعمود محقق عند الالتواء

$R_g < R_{pg}$.

$$I_o = I_x + I_y = \frac{\pi D^4}{64} + \frac{\pi D^4}{64} = \frac{\pi D^4}{32}$$

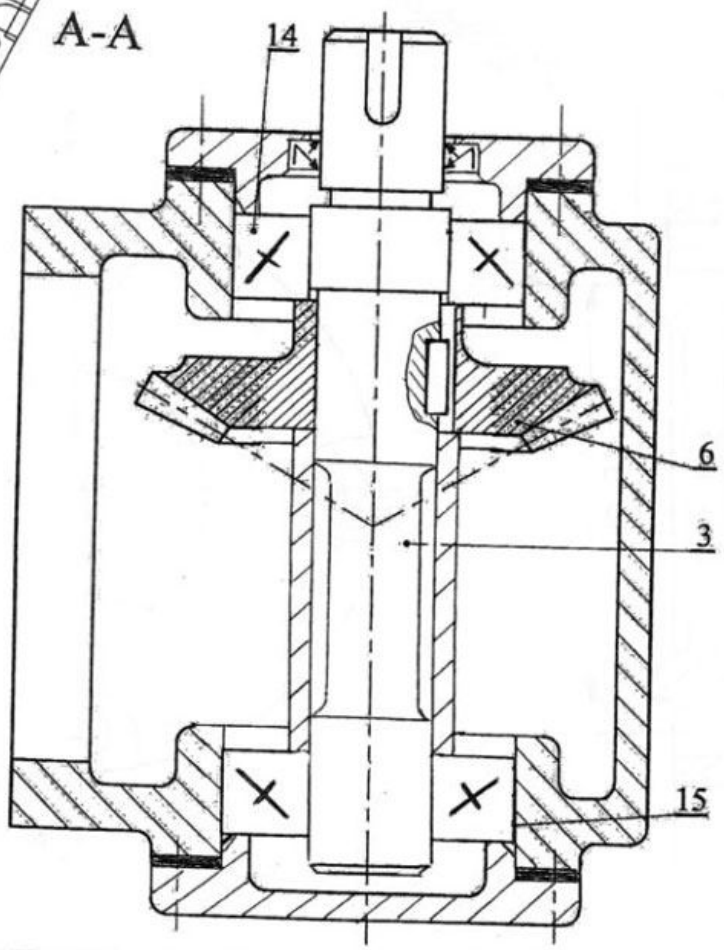
ب – التحليل البنيوي :

- دراسة تصميمية جزئية :

نظرا لوجود إجهادات محورية ناتجة عن المسننات 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) بإستعمال خابور متوازي
* حماية المدحرجات بفاصل كتامة

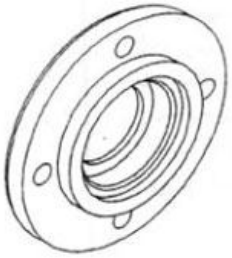
التصحيح



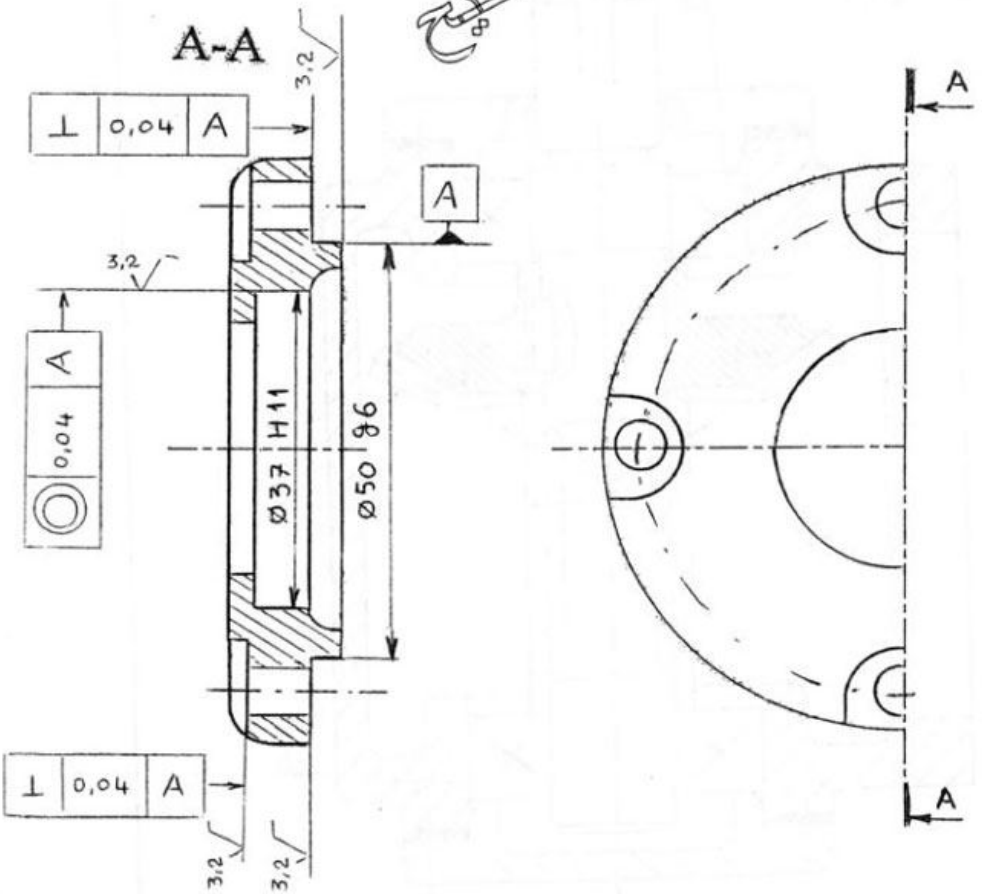
المقياس: 1	مخفـــض	
164	الصفحة : 5 / 18	

• **الدراسة التعريفية الجزئية :**

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



تصحيح

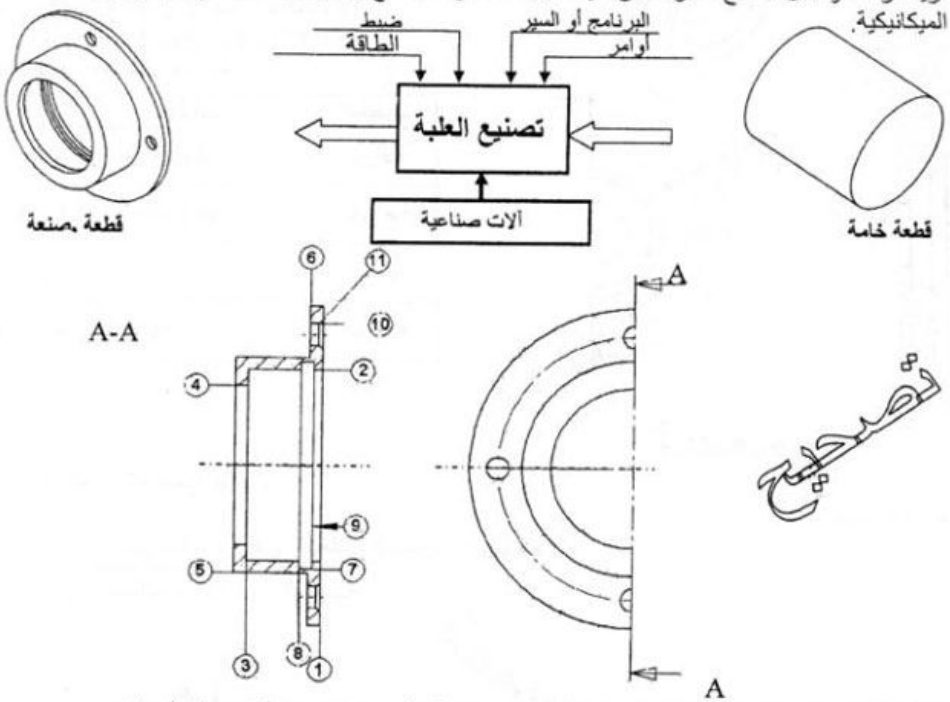


المقياس: $\frac{3}{2}$	مخفـــض الغطاء (11)	165
	الصفحة : 6 / 18	

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 خراطة ..... 9+8+7+6+5+4+3+2+1

الوحدة تثقيب ..... 11+10

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

إسم الأداة :منحنية لخرط والتسوية إسم الأداة : أداة تجويف إسم الأداة : مثقاب

رقم السطوح : 1 رقم السطوح : 4+3+2 رقم السطوح : 11+10

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.

$N = 1000.Vc / \pi .Ø = 1000 \times 80 / 3,14 \times 80$

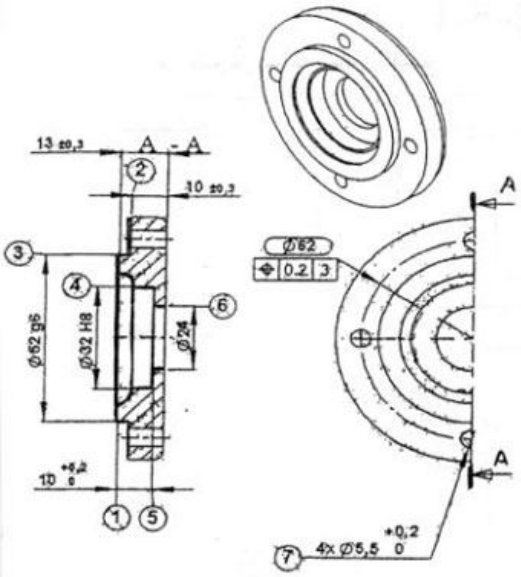
$N = 318,47$ tr /mn

• 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	مراقبة
200	6+5+4+3+2+1	خراطة
300	7	تثقيب
400	مراقبة نهائية	مراقبة

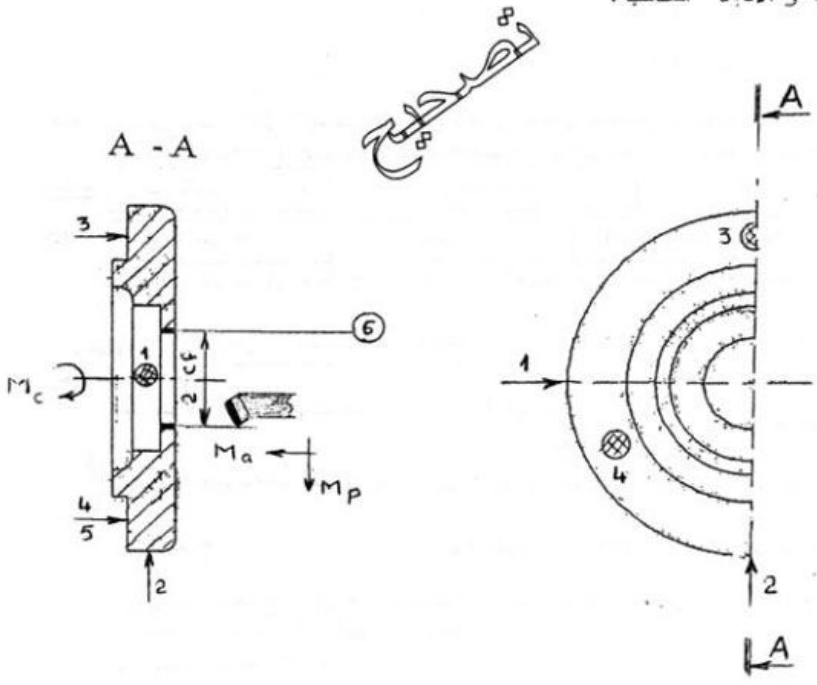


الخشونة العامة : Ra = 3,.2

2- نريد إنجاز السطح (6) .

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

تصحيح

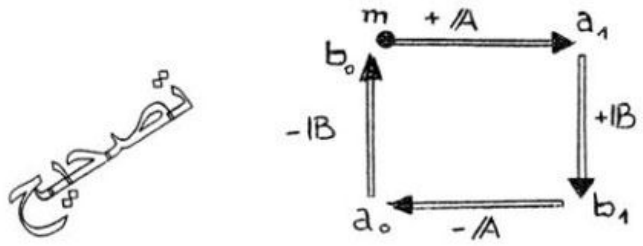


• دراسة الآليات

العمل المطلوب :

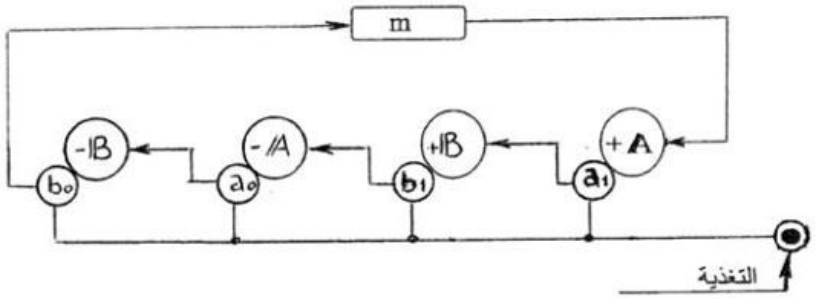
نقترح دورة على شكل مربع تحتوي على دافعتين (A) و (B) ، كل دافعة لها ملمسين نهاية مشوار A (a_1,a_0) و B (b_1,b_0) بالإضافة إلى زر التشغيل (m) .

1- أكمل شكل الدورة.



تصحيح

2- أكمل برنامج الدورة.

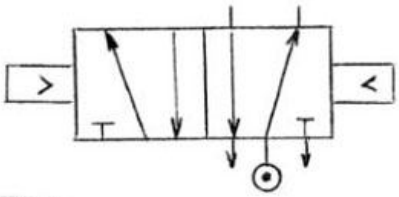


3- إستخرج معادلات الدورة.

A+ = m . b_0
B+ = a_1
A- = b_1
B- = a_0

تصحيح

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



محاور الموضوع	عناصر الاجابة الموضوع الثاني : نظام آلي لملئ وتحديد تاريخ الصلاحية لعلب العصير	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
1-5	دراسة الإنشاء	...	3.75 نقطة
	أ- التحليل الوظيفي :		
1	المخطط الوظيفي :	00.70	
2	جدول الوصلات الحركي: 9×0,05	00.45	
3	الرسم التخطيطي : 9×0.1	00.90	
1-4	سلسلة الأبعاد :	00.20	
2-4	التوافقات : 6×0.05	00.30	
1-5	حساب المضنات : 14×0.1	01.40	
2-5	حساب نسبة النقل :	00 75	
3-5	حساب سرعة الخروج : المعادلة : 00.50 ، النتيجة : 00.50	01.00	
6	شرح تعيين المواد : 2×0.1 ، 5×0.1 ، 4×0.1	01.10	
1-1-7	حساب الجهود القاطعة: 3× 00.20	00.60	
1-1-7	رسم المنحنى :	00.20	
2-1-7	حساب العزوم : 3×0.1	00.30	
2-1-7	رسم المنحنى :	00.20	
2-7	حساب الإجهاد : المعادلة : 0.25 ، العزم التربيعي : 0.2 ، النتيجة : 0.2	00.65	

	ب- التحليل البنيوي		
	الدراسة التصميمية الجزئية		
	تمثيل المدحرجات:	00.50	
	التركيب:	01.50	
	الوصلة الاندماجية:	00.50	
	الكتامة:	00.50	
	الدراسة التعريفية الجزئية:		
	إتمام الرسم:	01.00	
	المسامحات الهندسية:	00.50	
	الخشونة:	00.50	

169

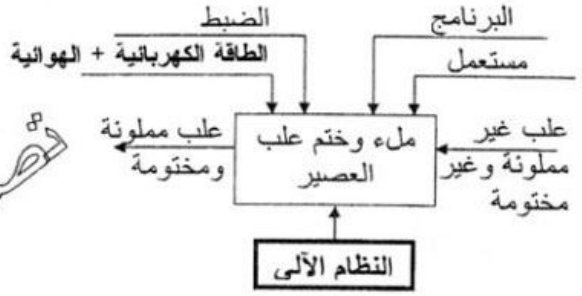
محاور الموضوع	عناصر الاجابة : الموضوع الثاني : نظام آلي لملئ وتحديد تاريخ الصلاحية لعلب العصير	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
2-5	**دراسة التحضير :**		6.25 نقطة
	تكنولوجيا لوسائل الصنع:		
1	الوحدات: 2×0.1	00.20	
2	ترتيب السطوح حسب الوحدات: 4×0.1	00.40	
3	أسماء العمليات : 6×0.1	00.60	
4	اسم الأداة ورقم السطح: 6×0.1	00.60	
	تكنولوجيا لطرق الصنع:		
1	الشكل الأولي للخام :	00.40	
2	**رسم المرحلة:** الوضعية السكونية: 0.80 أبعاد الصنع: 3×0.3 الأدوات: 2×0.3	02.30	
4	تمثيل الموزع	01.75	

170

5-1- دراسة الإنشاء :

أ- التحليل الوظيفي

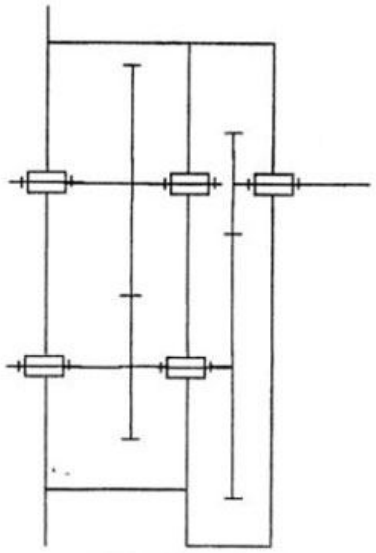
1- أتمم المخطط الوظيفي (A-0) للنظام



2- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

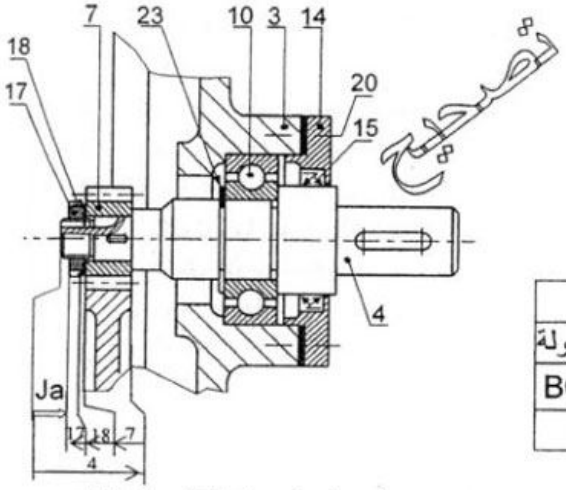
القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
7 / 4	إندماجية	⊥	خابور+صامولة
5 /1و2	متمحورة		مدحرجاتBC
6/ 1و2	متمحورة		وسادات

3- أتمم الرسم التخطيطي الوظيفي التالي:



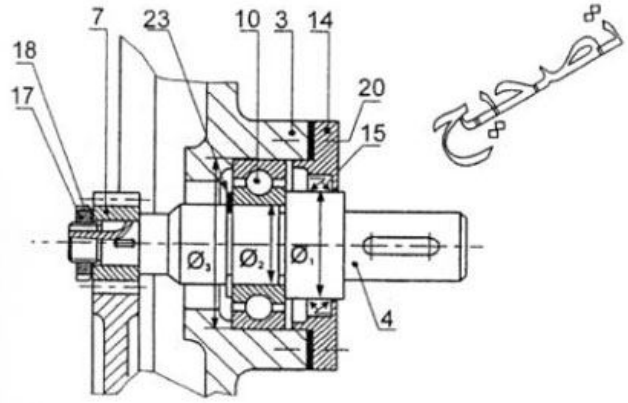
4- التحديد الوظيفي للأبعاد:

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



تصحيح

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



تصحيح

الأقطار	التوافق	النوع
$Ø_1$	Ø —H7h7	بخلوص
$Ø_2$	Ø — k6	بالشد
$Ø_3$	Ø — H7	بخلوص

5- دراسة المتسننات الأسطوانية دات أسنان قائمة :

5-1- أتمم جدول المميزات التالي :

a	p	hf	ha	z	d	m	
80	6,28	2,5	2	10	20	2	⑦
				70	140		⑧
80	6,28	2,5	2	20	40	2	⑤
				60	120		⑨

5-2- أحسب نسبة النقل الكل

$r = r_{7-8} \times r_{5-9} = 1/7 \times 1/3 = 1/21$

.....

5-3- أحسب سرعة الخروج :

$r = N_s / N_e = 1/21 \longrightarrow N_s = 1/21 \times N_e$

$N_s = 1/21 \times 1200 = 57,14$ tr/mn

$N_S = N_6 = N_9 = 57,14$ tr/mn

.....

6- إشرح التعيين المواصف للقطع التالية :

EN - GJL 300 : (14)

EN – GJL : زهر غرافيتي رقائقي

300: المقاومة الدنيا الانكسار بالمد N/mm^2

30 Cr Mo 12 : (4)

صلب ضعيف المزج

30: 0,3 % من الكربون

C_r : رمز الكروم ، M_o : رمز الموليبدان

12: 3 % من الكروم

Cu Sn 12 : (22)

برونز ، C_u : رمز النحاس

S_n : رمز القصدير ، 12% من القصدير

7- دراسة مقاومة المواد :

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

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

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

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

$T_1 = A = 400N$

$T_2 = A-B = -500N$

$T_3 = A-B+C = 500N$

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

$Mf_1 = A \cdot x_1$; $x_1 = 0 \rightarrow Mf_1 = 0$; $x_1 = 30 \rightarrow Mf_1 = 12000 N.mm$

$Mf_2 = A(30+x_2) - B \cdot x_2$

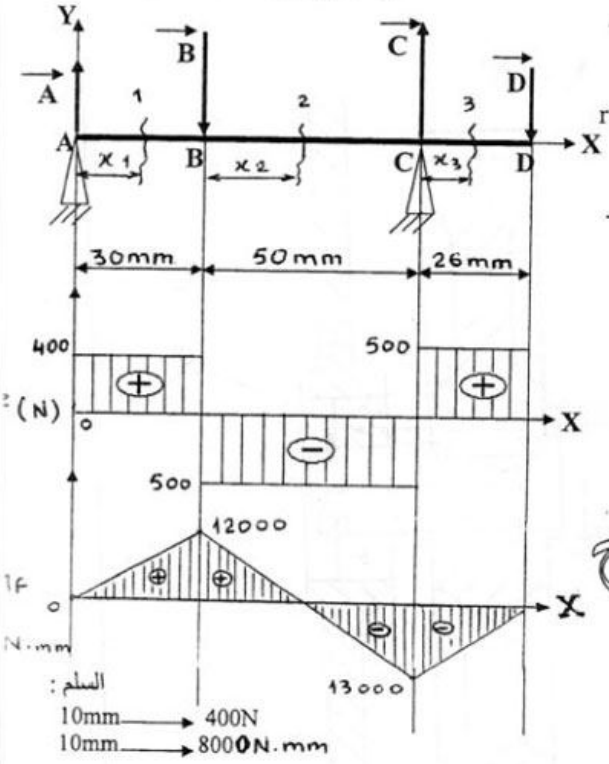
$x_2 = 0 \rightarrow Mf_2 = 12000 N.mm$

$x_2 = 50 \rightarrow Mf_2 = -13000 N.mm$

$Mf_3 = A(80+x_3) - B(50+x_3) + C \cdot x_3$

$x_3 = 0 \rightarrow Mf_3 = -13000 N.mm$

$x_3 = 26 \rightarrow Mf_3 = 0$



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

* أحسب قيمة الإجهاد المماسي الأقصى τ_{maxi} .

$\tau_{maxi} = Mt / (I_o/v)$ $\quad (I_o/v) = \frac{\pi \cdot D^3}{16}$

$\tau_{maxi} = 95,54 N/mm^2$

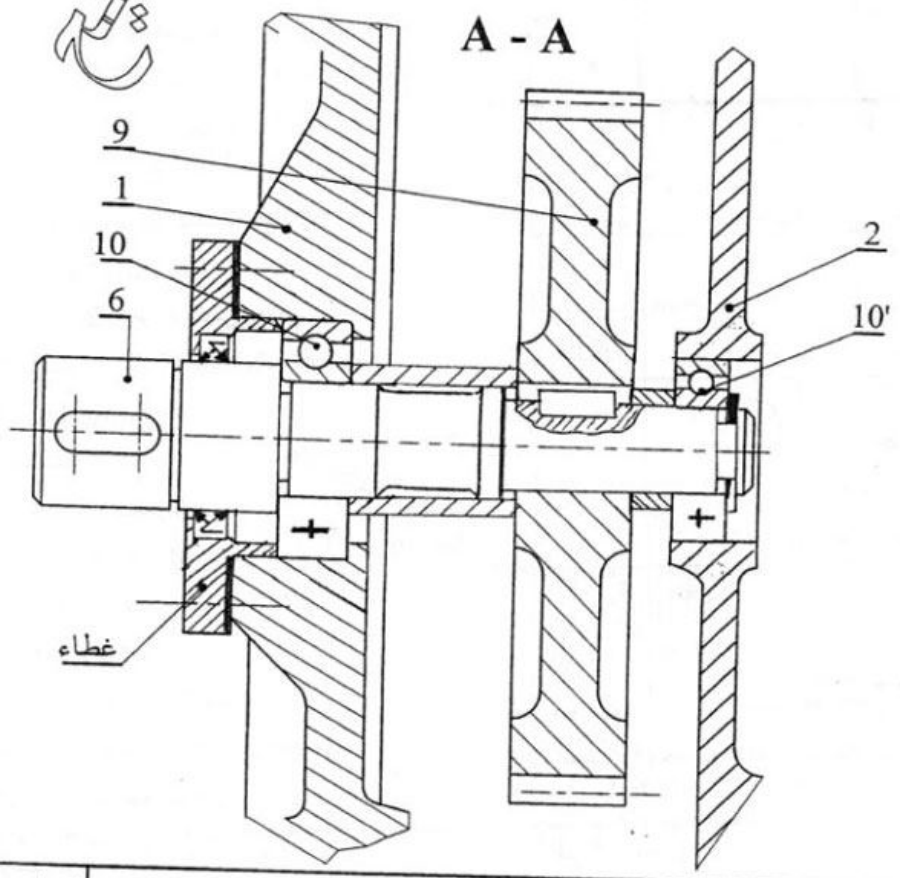
ب - الدراسة البنيوية

- **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)
- تحقيق كتامة الجهاز

تصحيح

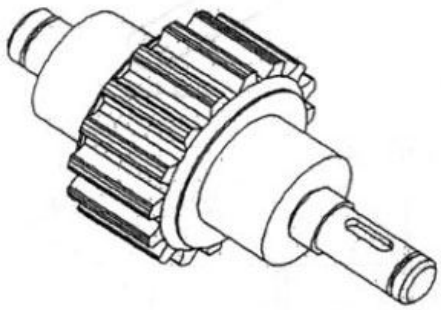


المقياس 1	محـــرك مخفـــــض	
	الصفحة : 14 / 18	173

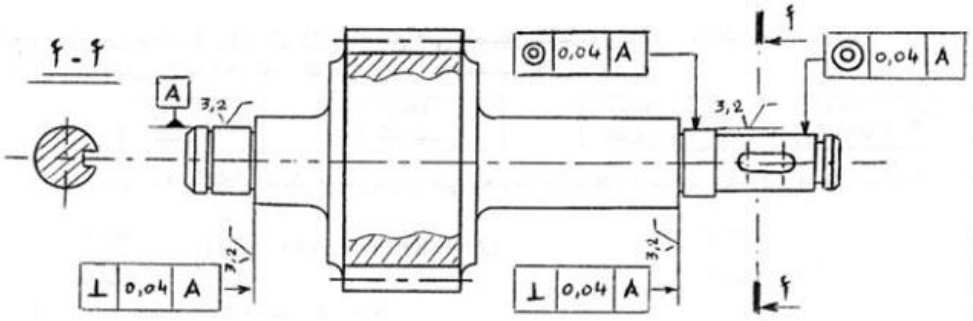
● **الدراسة البيانية التعريفية :**

أتمم الرسم التعريفي للعمود المسنن (5) موضحا كل التفاصيل البيانية

* وضح السماحات الهندسية.
* وضح الخشونة على الأقطار الوظيفية .



تصحيح



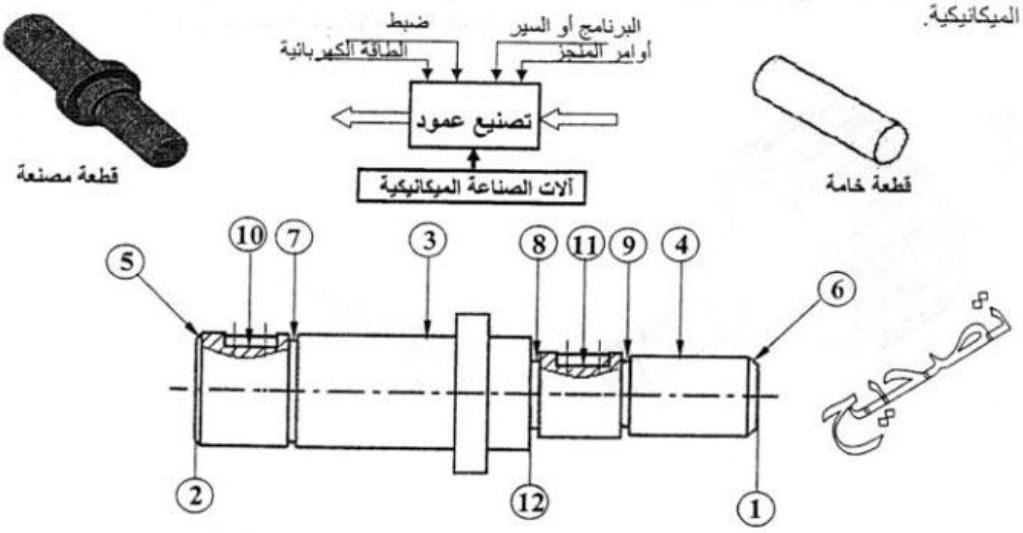
تصحيح

المقياس : 1	عمود مسنن (5)
174	الصفحة : 15 / 18

5-2- دراسة التحضير

• تكنولوجيا لوسائل الصنع :

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



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 خراطة] 12+9+8+7+6+5+4+3+2+1

الوحدة تفريز] 11+10

3 - أعط اسم كل عملية حسب شكل السطوح.

(1) تسوية	(3) خرط طولي	(5) تشطيف	
(6) تشطيف	(7) إنجاز عنق	(10) إنجاز مجرى	

تصحيح

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

(أ) اسم الأداة تشطيف + تسوية ← رقم السطوح : 6+5+2+1

(ب) اسم الأداة تسوية + إستناد ← رقم السطوح : 12+4+3

(ج) اسم الأداة : أداة العنق ← رقم السطوح : 9+8+7

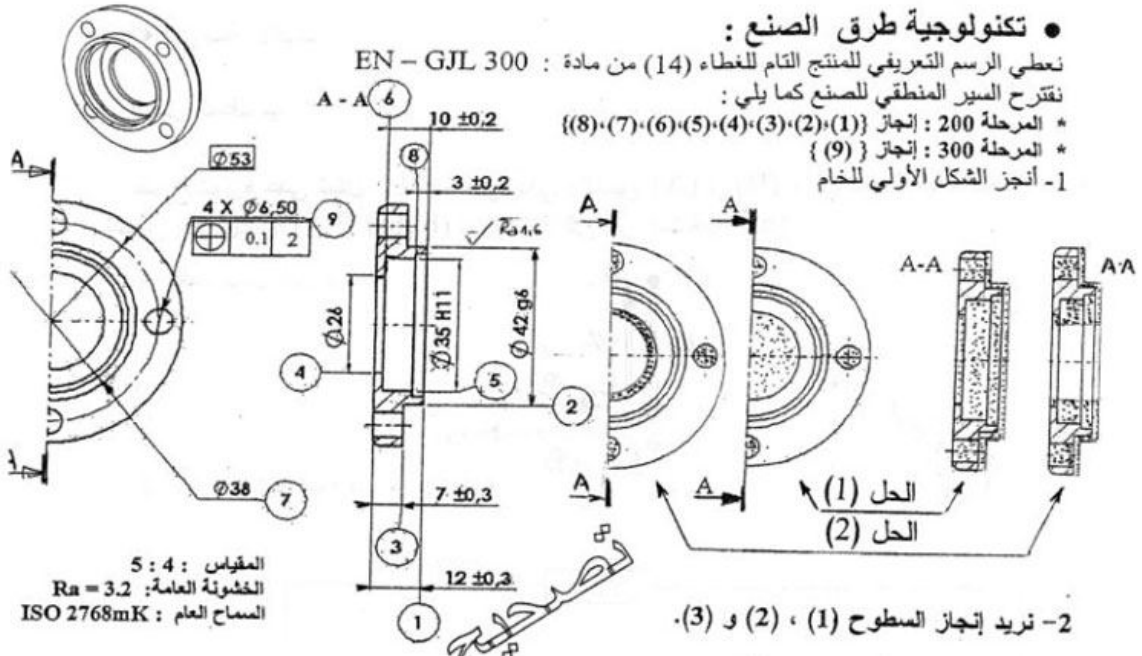
• تكنولوجية طرق الصنع :

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



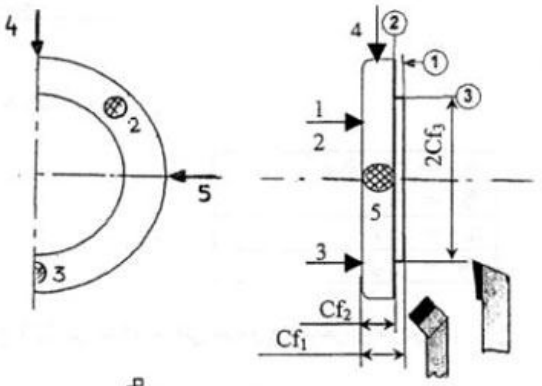
المقياس : 4 : 5
الخشونة العامة: Ra = 3.2
المسماح العام : ISO 2768mK

تصحيح

2- نريد إنجاز السطوح (1) ، (2) و (3).

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

- رسم المرحلة



تصحيح

$Cf_1 = 12 \pm 0,3$

$Cf_2 = 7 \pm 0,3$

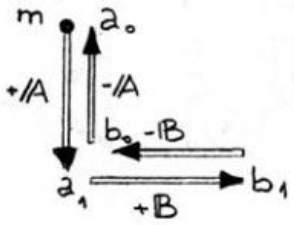
$2Cf_3 = Ø42\,g6$

• دراسة الآليات

العمل المطلوب :

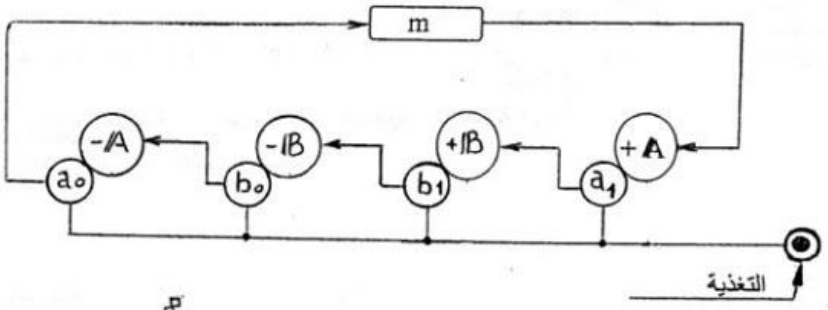
نقترح دورة على شكل "L" تحتوي على دافعتين (A) و (B) ، كل دافعة لها ملمسين نهاية مشوار A (a_1,a_0) و B (b_1,b_0) بالإضافة إلى زر التشغيل (m) .

1- أكمل شكل الدورة.



تصحيح

2-أكمل برنامج الدورة.



تصحيح

3- إستخرج معادلات الدورة.

A+ = m . a_0
B+ = a_1
B- = b_1
A- = b_0

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