محاور الموضوع	عناصر الاجابة الموضوع الأول : نظام آلي لملئ وتوظيب علب الحلوى	مجزأة	العلامة المجموع
1-5-1	**دراســـة الإنشاء**		**14نقطة**
أ	**التحليل الوظيفي :**		**09.5**
1	المخطط الوظيفي :	00.60	
2	جدول الوصلات الحركي: 12×0.1	01.20	
3	الرسم التخطيطي : 6×0.1	00.60	
1-4	سلسلة الأبعاد :	00.50	
2-4	تسجيل التوافقات : 4×0.1	00.40	
1-5	حساب المتسننات : 8×0.15	01.20	
2-5	شرط التسنن	00.30	
3-5	حساب نسبة النقل : 0.25x2	00.50	
4-5	حساب سرعة الخروج : المعادلة : 0.75 ، النتيجة : 0.25	01.00	
6	شرح تعيين المواد : 2×0.5	01.00	
7	دراسة مقاومة المواد		
1-7	طبيعة التأثير	00.20	
2-7	التحقيق من شرط المقاومة المعادلة : 0.75 ، النتيجة : 0.25	01.00	
3-7	حساب إجهاد الإلتواء المعادلة : 0.75 ، النتيجة : 0.25	01.00	

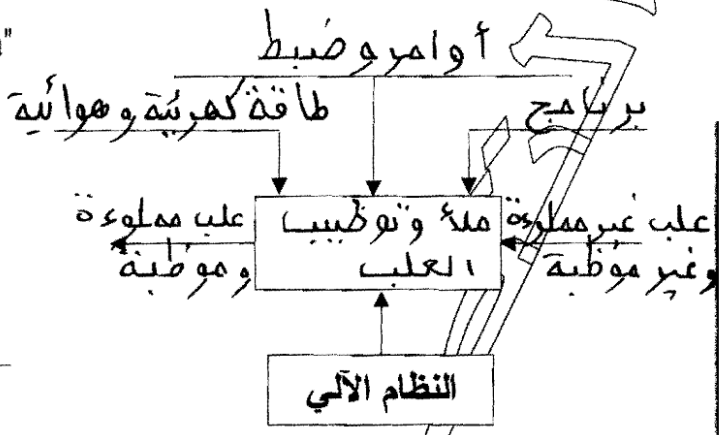
170

محاور الموضوع	عناصر الاجابة :	العلامة	
	الموضوع الأول : نظام آلي لملئ وتوظيب علب الحلوى		
		مجزأة	المجموع
ب	**الدراسة التصميمية الجزئية**		**03.00**
	تمثيل المدحرجات	00.50	
	التركيب	01.00	
	الوصلة الاندماجية	00.75	
	الكتامة	00.25	
	توافقات المدحرجات 0.25 x2	00.50	
ب	**الدراسة البيانية التعريفية:**		**01.50**
	إتمام الرسم	01.00	
	السماحات الهندسية	00.25	
	الأبعاد الوظيفية	00.25	
1-5-2	**دراسة التحضير**		**04.50 نقاط**
	تكنولوجية وسائل الصنع:		**02.00**
1	الوحدات: 0.1×2	00.20	
2	ترتيب العمليات حسب الوحدات: 0.1×4	00.40	
3	أسماء العمليات : 0.1×8	00.80	
4	اسم الأداة ورقم السطح: 0.1×6	00.60	
	تكنولوجية طرق الصنع:		**02.50**
1	الشكل الأولي للخام :	01.00	
2	**رسم المرحلة:** معلومات خاصة بالمرحلة : * الوضعية السكونية: 0.50 * أبعاد الصنع: 0.1×2 * الأدوات: 0.2 * معلومات الصنع: 0.6	01.50	
	دراسة الآليات:		**01.50**
1	الرسم التخطيطي للتركيب الهوائي:	01.50	

1-5-1- دراسة الإنشاء :

أ- التحليل الوظيفي

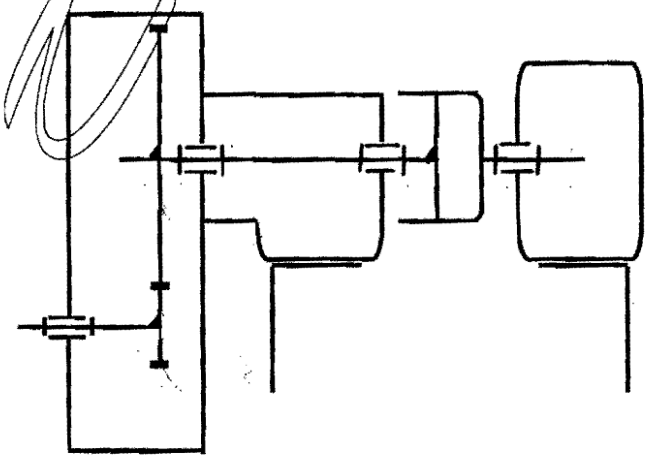
1- أتمم المخطط الوظيفي ($A-_0$)



2- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي :

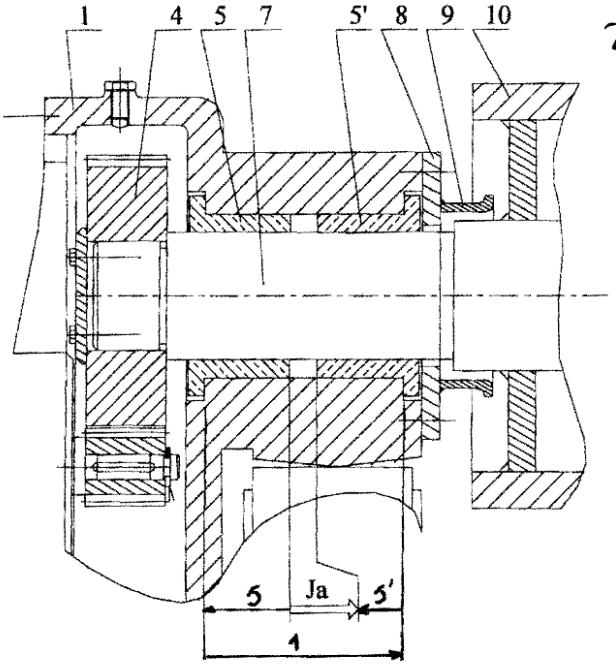
القطع	إسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
2\7	محورة		الوساد (5)
9\8	إندماجية		تلحيم
17/18	إندماجية		خابرج+ تلحيم
7\4	إندماجية		بالشد

3 - أتمم الرسم التخطيطي الوظيفي التالي:

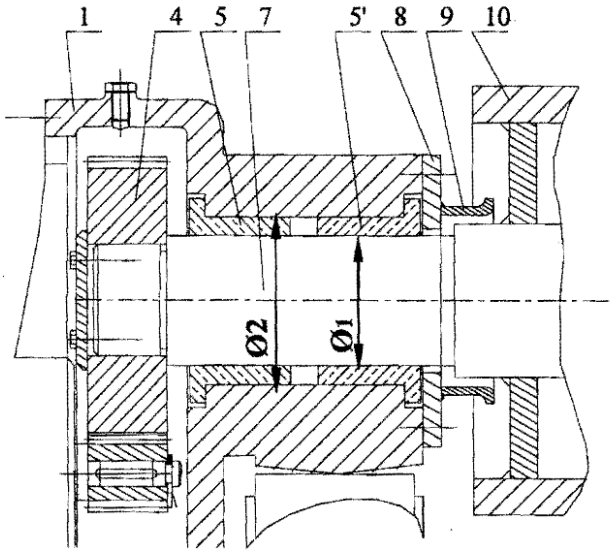


4-التحديد الوظيفي للأبعاد :

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



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



الأقطار	التوافق	النوع
$Ø_1$	$H_7 f_6$	خلوصي
$Ø_2$	$H_7 m_6$	مشدود

172

5- دراسة المتسننات الأسطوانية ذات أسنان قائمة :

5-1- أتمم جدول المميزات التالي :

a	h	df	da	z	d	m	
75	4,5	115	124	60	120	2	(4)
		25	34	15	30		(18)

5-2- ماهو شرط التسنن :

نفس الموديول

5-3- أحسب نسبة النقل :

$r = \frac{Z_{18}}{Z_4} = \frac{15}{60} = \frac{1}{4}$

5-4- أحسب سرعة الخروج :

$r = \frac{N_4}{N_{18}} \Rightarrow N_4 = N_{18} \times r$

$= 375 tr/mn$

6- إشرح التعيين المواصف لمواد القطع التالية :

173

EN - GJL 300 : (1)

EN.GJL : رمز عرفي وقائمي

300 : مقاومة دنيا للانكسار (N/mm^2)

Cu Sn 9 P : (5)

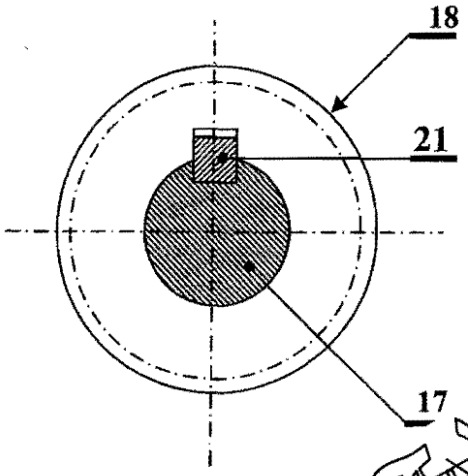
Cu : نحاس

Sn : قصدير P : فسفور

9% من القصدير

7- دراسة ميكانيكية للمقاومة :

تنقل الحركة الدورانية بين العمود (17) و العجلة (18) بواسطة الخابور (21) مع تطبيق قوة مماسية $\|\vec{T}\| = 1100\ N$.



التصحيح

7-1- أعطي طبيعة التأثير علي الخابور :

الخابور جاذع لتأثير القص

7-2- علما أن الخابور(21) (6x6x18) من صلب ذو مقاومة حد المرونة $Reg=273N/mm^2$ ومعامل أمن s=3.

- تحقق من شرط المقاومة للخابور

$\tau = \frac{T}{S} < Rpg$ } $10,18 < \frac{273}{3}$

$\frac{1100}{6 \times 18} = 10,18$ } $10,18 < 91$

- ماذا تستنتج ؟

شرط المقاومة محقق

7-3- يتعرض العمود (17) للإلتواء علما أن قـ $\|\vec{M_t}\| = 12\ mN$ العمود 20mm ، مزدوجة المحرك

- أحسب إجهاد الإلتواء

$\frac{M_t}{\left(\frac{I_0}{V}\right)} < Rpg$

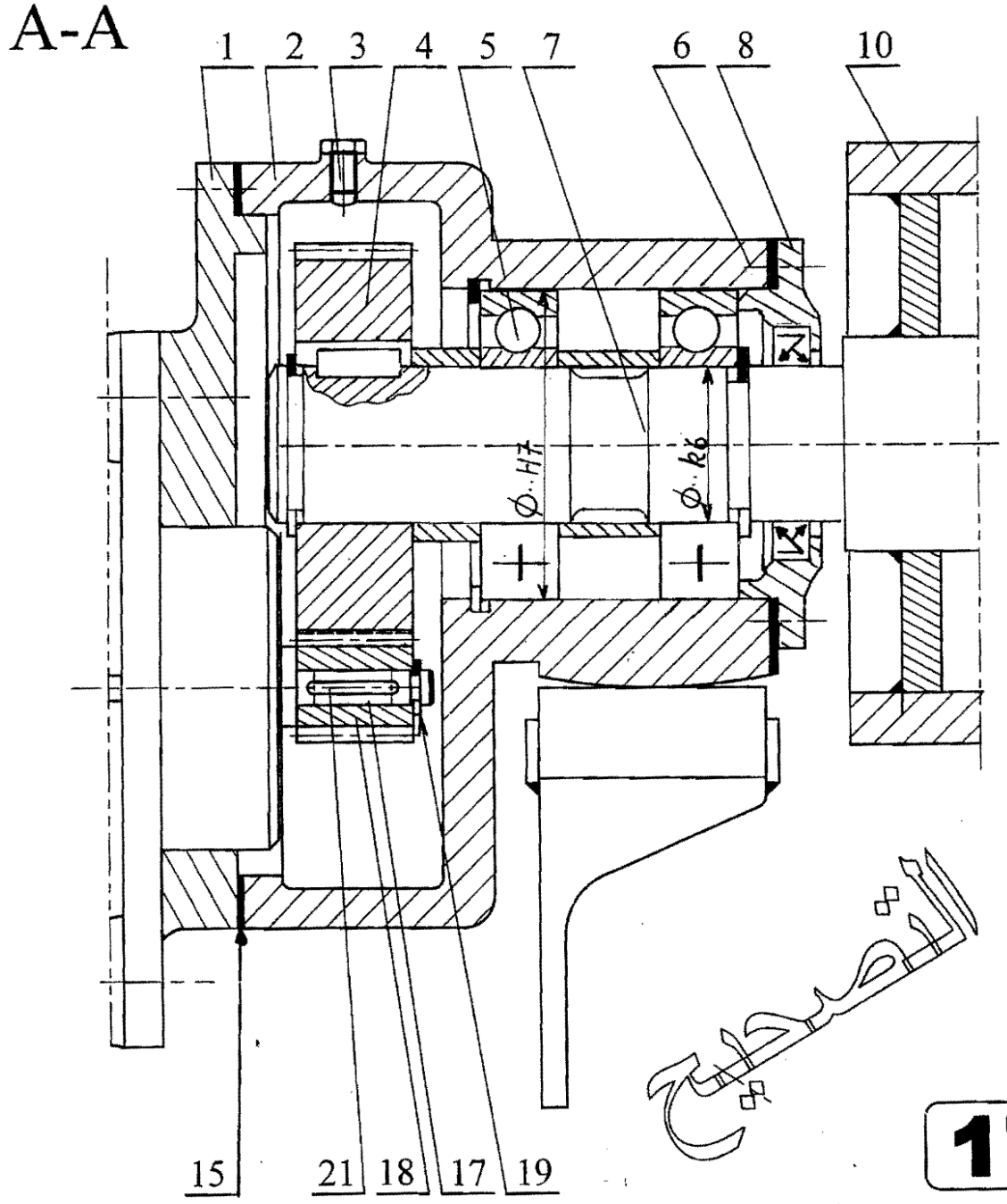
$\frac{12.10^3}{0,1\ \phi^3} = 7,5\ N/mm^2$

ب - الدراسة البنيوية

- **دراسة بيانية تصميمية جزئية:**

لتحسين اشتغال و مردود المخفض، وتسهيل عملية التركيب والتفكيك ، نقترح القيام بالتعديلات التالية:

- تعويض الوسادتين (5) بمدحرجتين ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري (BC) .
- تحقيق وصلة اندماجية قابلة للفك بين العجلة (4) والعمود (7) باستعمال : خابور متوازي شكل A + حلقة مرنة ،
- تحقيق الكتامة بفاصل ذو شفتين مركب على الغطاء (8) .
- وضع التوافقات على مستوى حوامل المدحرجات .



التصحيح

174

المقياس **2:1**	ملفاف محـــرّك مخفّـــض		اللغة Ar
			00 18\5

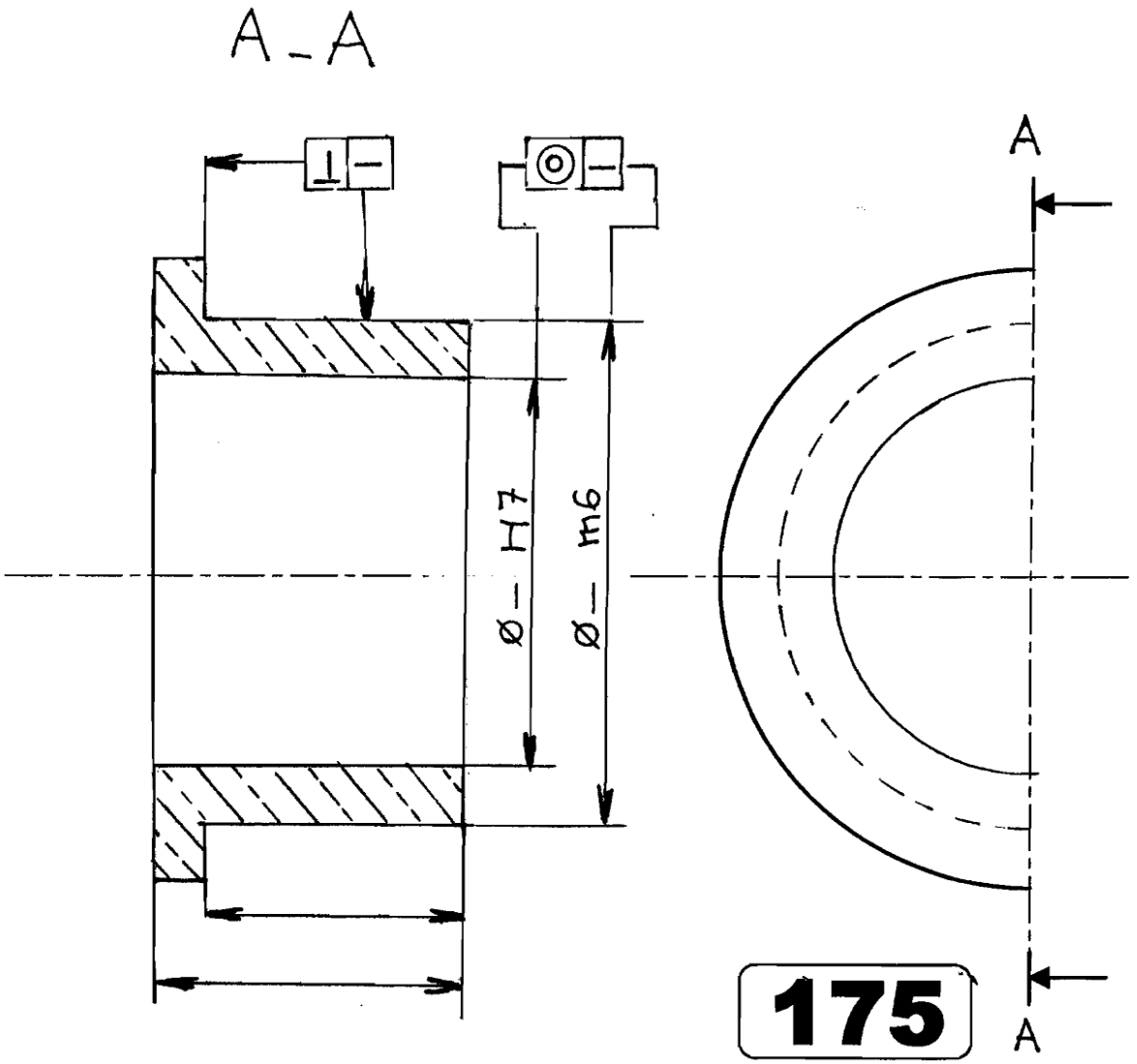
التصحيح

• الدراسة البيانية التعريفية :

أتمم الرسم التعريفي الجزئي للوسادة (5) موضحا كل التفاصيل البيانية.

* وضع السماحات الهندسية.
* وضع الأبعاد الوظيفية .

} بدون قيم



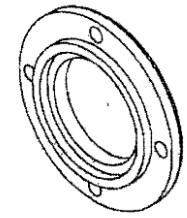
175

المقياس 1:1	الوســـادة (5)		اللغة Ar
			00 | 18\6

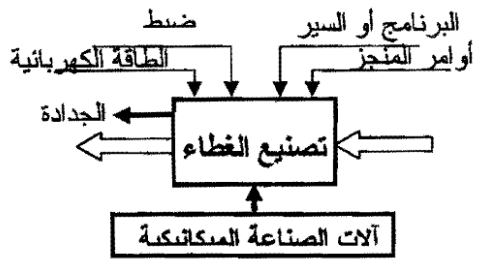
1-5-2- دراسة التحضير

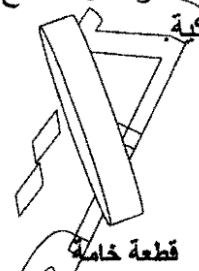
● **تكنولوجية وسائل الصنع :**

نريد دراسة وسائل الصنع اللازمة من حيث الآلات ، أدوات القطع و المراقبة للغطاء (20) في ورشة الصناعة الميكانيكية.



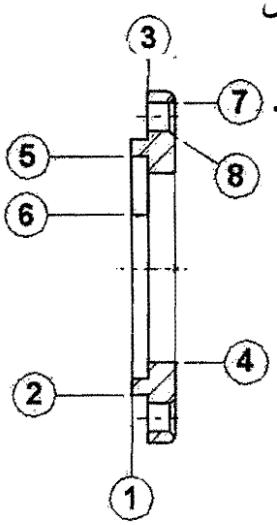
قطعة مصنعة





قطعة خامة

الغطاء (20) من مادة EN-GJL 300 إستصنع على منصبين للعمل ووحدتين مختلفتين ومتجاورتين.



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

وحدة التثقيب		وحدة التفريز		وحدة الخراطة	
	×				×

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

الوحدة الخراطة: ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①

الوحدة التثقيب: ⑧ ⑦

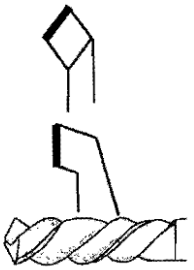
3-أعطي اسم كل عملية حسب شكل السطوح.

① تسوية ② خرط ③ تسوية ④ تجويف

⑤ تجويف ⑥ تسوية ⑦ تثقيب ⑧ تشطيب

176

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



أ) اسم الأداة : خرط تسوية ، رقم السطوح : ①

ب) اسم الأداة : سكين ، رقم السطوح : ② ③

ج) اسم الأداة : مثقب ، رقم السطوح : ⑦

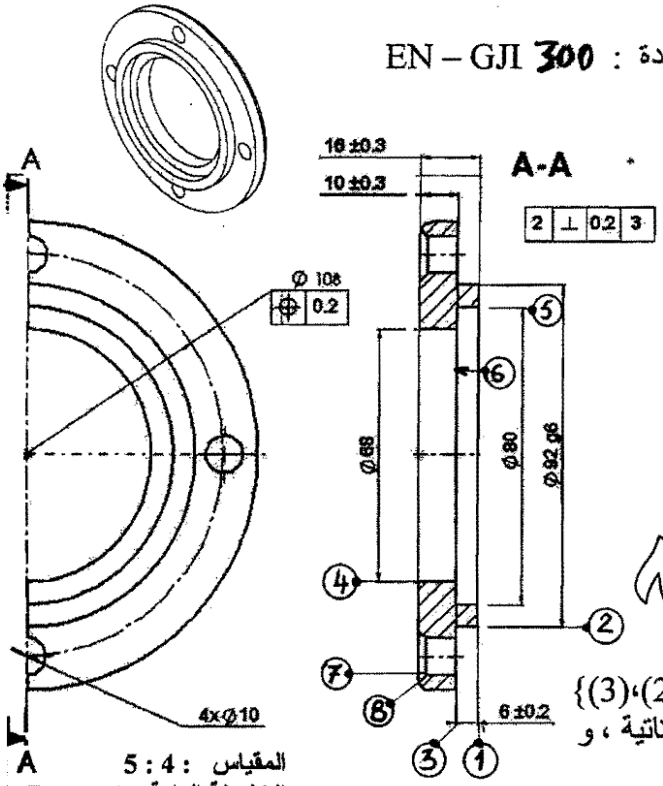
● تكنولوجية طرق الصنع :

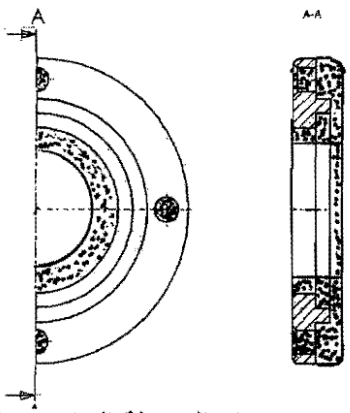
نعطي الرسم التعريفي للمنتج التام للغطاء (20) من مادة : EN – GJL 300

نقترح السير المنطقي للصنع كما يلي :

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

1- أنجز الشكل الأولي للخام





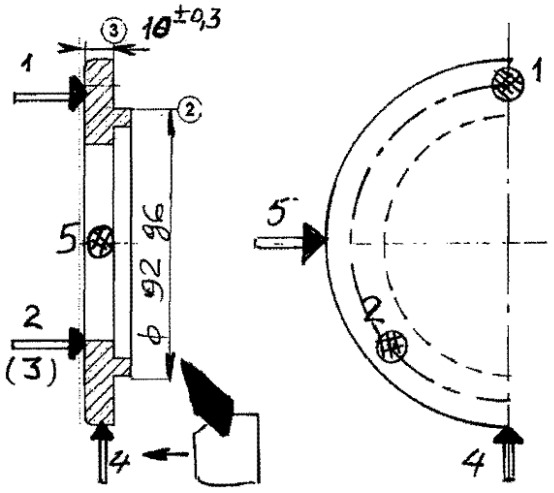
2- نريد إنجاز عقد المرحلة الخاص بإنجاز السطوح{(2)،(3)}

- رسم المرحلة : بين أبعاد الصنع ، الوضعية الإيزوستاتية ، و الأدوات المناسبة
- معلومات الصنع : بين العمليات ، عناصر القطع و الأدوات

عقد المرحلة

المجموعة :	ملفاف محرك مخفض		
القطعة :	الغطاء (20)		
المادة :	EN-GJL 300	رقم المرحلة :	200
البرنامج :	200 قطعة في السنة	المنصب :	الخراطة
		الآلة :	آلة خراطة متوازية
		حامل القطعة :	التركيب

- رسم المرحلة



2 ⊥ 0,2 3

177

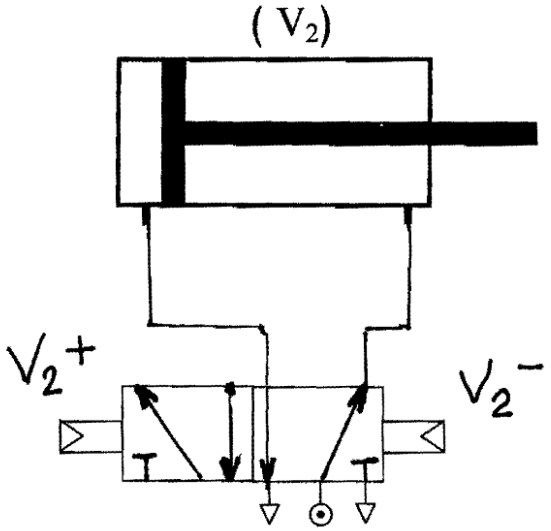
- معلومات الصنع :

ن°	عمليات التصنيع	عناصر القطع					الأدوات	
	التعيين	Vc سرق	N ن	f ت	Vf سرت	p ع	الصنع	المراقبة
202	إنجاز السطوح ② ③ إنسواب	80	276,93	0,1	27,69	2	أداة سكين	معيار :
203	إنجاز السطوح ② ③ إتمام						مدرسية	Ø 92 g6
	C_{f2} = Ø 92g6 ، C_{f1} = 10±0,3							10 ±0,3

- **دراسة الآليات :**

العمل المطلوب :

1- قم بالتركيب الهوائي بين الدافعة(V_2) مزدوجة المفعول و الموزع 2\5 .



178

محاور الموضوع	عناصر الاجابة الموضوع الثاني : نظام آلي صناعي للخلط	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
1-5-1	**دراســـة الإنشاء**		**14نقطة**
أ	**التحليل الوظيفي :**		**09.00**
1	المخطط الوظيفي :	00.60	
2	مخطط الوسط المحيطي 8 x 0.1	00.80	
3	جدول الوصلات الحركي: 12×0.1	01.20	
4	الرسم التخطيطي : 5×0.1	00.50	
1-5	سلسلة الأبعاد	00.30	
2-5	تسجيل التوافقات : 6×0.1	00.60	
1-6	حساب المتسننات : 8×0.2	01.60	
2-6	شرط التسنن	00.20	
3-6	حساب سرعة الخروج : المعادلة : 0.2 ، النتيجة : 0.2	00.40	
4-6	إسم ودور العنصر 17 : 2 x 0.1	00.20	
5-6	دور العنصر 19	00.10	
7	شرح تعيين المواد : 8×0.1	00.80	
8	دراسة مقاومة المواد		
1-8	حساب الجهود القاطعة 3 x 0.2	00.60	
	حساب عزوم الإنحناء 3 x 0.2	00.60	
	تسطير المنحنيات 0.25 + 0.25	00.50	

179

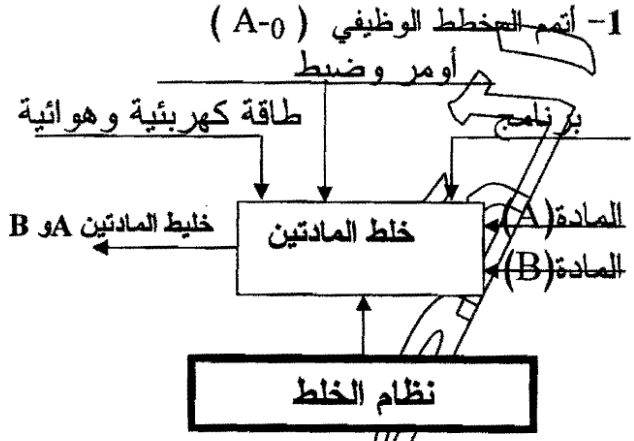
محاور الموضوع	عناصر الاجابة : الموضوع الثاني : نظام آلي صناعي للخلط	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
ب	**الدراسة التصميمية الجزئية**		**03.50**
	تمثيل المدحرجات	00.50	
	التركيب	01.50	
	الوصلة الاندماجية	01.00	
	الكتامة	00.50	
ب	**الدراسة البيانية التعريفية:**		**01.50**
	إتمام الرسم	01.00	
	السماحات الهندسية	00.25	
	الأبعاد الوظيفية	00.25	
1-5-2	**دراسة التحضير**		**5.00 نقاط**
	تكنولوجية وسائل الصنع:		**02.00**
1	الوحدات: 2× 0.2	00.40	
2	الآلات 2 × 0.2	00.40	
3	ترتيب السطوح حسب الوحدات: 2×0.2	00.40	
4	اسم الأداة ورقم السطح: 4×0.1	00.40	
5	حساب السرعة الدورانية N 2 × 0.2	00.40	
	تكنولوجية طرق الصنع:		**02.00**
1	السير المنطقي للصنع 7 × 0.1	00.70	
	رسم المرحلة:	01.30	
	* الوضعية السكونية: 0.30		
2	* أبعاد الصنع: 0.30		
	* الأدوات: 0.2		
	* معلومات الصنع: 0.50		
	دراسة الآليات:		**02.00**
1	نوع الدافعة	01.00	
2	اسم الموزع 0.5 ، الشرح 0.5	01.00	

180

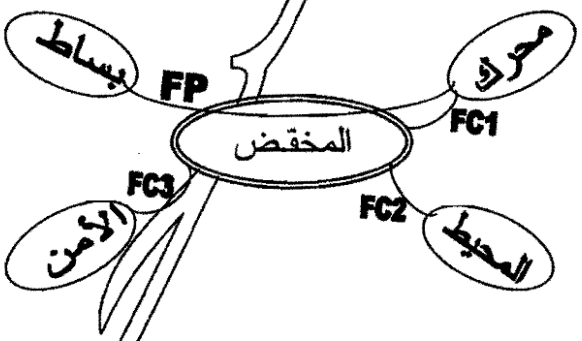
1-5-1- دراسة الإنشاء :

أ- التحليل الوظيفي

1- أتمم المخطط الوظيفي (A-0)



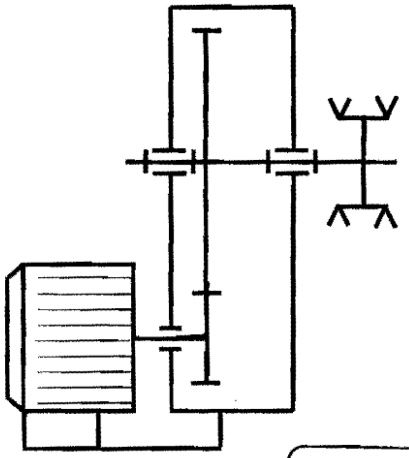
2- أتمم مخطط الوسط المحيطي للمخقـض التالي :



3- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي :

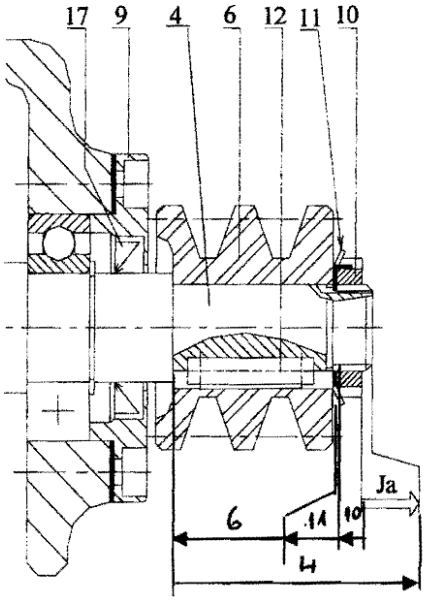
القطع	إسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
4/6	إندماجية		صمولة، حلقة سند ، خابور
5/4	متمحورة		مدحرجات
1/2	إندماجية		حلقة مرنة سند خابور
4/3	إندماجية		تركيب بالشد

4 - أتمم الرسم التخطيطي الوظيفي التالي:

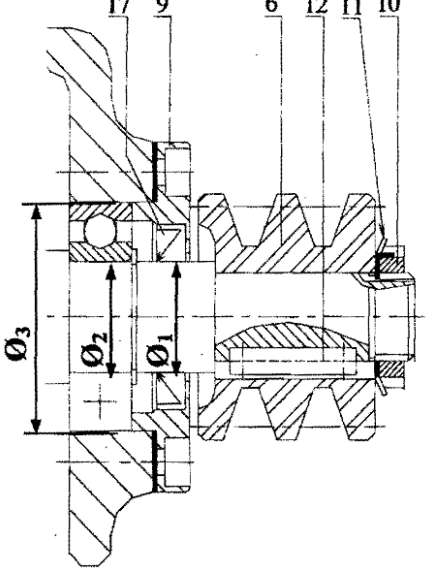


5-التحديد الوظيفي للأبعاد :

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
$Ø_1$	h11	خلوصي
$Ø_2$	k6	بالشد
$Ø_3$	H7	خلوصي

6- دراسة المتسننات الأسطوانية ذات أسنان قائمة :

6-1- أتمم جدول المميزات التالي :

a	h	df	da	Z	d	m	
70	4,5	35	44	20	40	2	2
		95	104	50	100		3

الحسابات :

$m = 2,25 \cdot h$ ، $d = z \cdot m$

$d_f = d - 2,5 \cdot m$ ، $d_a = d + 2 \cdot m$

$a = \frac{d_1 + d_2}{2}$

6-2- أذكر شرط التسنن ؟

نفس المديول "m"

6-3- أحسب سرعة الخروج :

$\frac{ن_{خ}}{ن_{مح}} = \frac{ر_{3/2}}{ر_{3/1}} \Rightarrow ن_{خ} = ن_{مح} \cdot \frac{ر_{3/2}}{ر_{3/1}}$

$ن_{خ} = 300 \text{ دور/د} \Leftarrow ن_{خ} = \frac{750 \cdot 2}{5}$

6-4- ما هو دور واسم العنصر (17) ؟

حامل كتامة ذو شفة واحدة

تحقيق كتامة الدحرجة (منع خروج الزيت)

6-5- ما هو دور العنصر (19) :

ملاء وتفريغ الزيت

7- دراسة المواد

7-1 - إشرح التعيين المواصف للقطع التالية :

EN - GJL 250 : (5)

EN - GJL : رمز فرانيتي رقائقي

250 : مقاومة حد الإنكسار : N/mm^2

C 40 : (2)

C : صلب غير ممزوج ، قابل للمعالجة الحرارية

40 : نسبة الكربون = 0,40 ٪

42CrMo4 : (1) ← صلب ضعيف المزج

42 : نسبة الكربون = 0,42 ٪

Cr : رمز الكروم ـ Mo : رمز المولبيدان

4 : نسبة الكروم = $\frac{4}{4}$ = 1 ٪

8- دراسة ميكانيكية للمقاومة :

نفترض أن العمود (4) عبارة عن عارضة أفقية ومحملة بجهود حسب الشكل الموالي وموجودة تحت تأثير الإنحناء البسيط.

$\|\vec{A}\| = 200 \text{ N}$ ، $\|\vec{B}\| = 800 \text{ N}$

$\|\vec{C}\| = 800 \text{ N}$ ، $\|\vec{D}\| = 200 \text{ N}$

8-1- أحسب الجهود القاطعة و عزوم الإنحناء ومثل منحنياتها.

* الجهود القاطعة :

$0 < x < 40$: $T_1 = +A = 200 \text{ N}$

$40 < x < 80$: $T_2 = A - C = -600 \text{ N}$

$80 < x < 160$: $T_3 = A + B - C = 200 \text{ N}$

* عزوم الإنحناء :

$0 < x < 40$: $M_{f_1} = -A.x$

$x = 0 \Rightarrow M_{f_1} = 0$ ، $x = 40 \Rightarrow M_{f_1} = -8000 \text{ N.mm}$

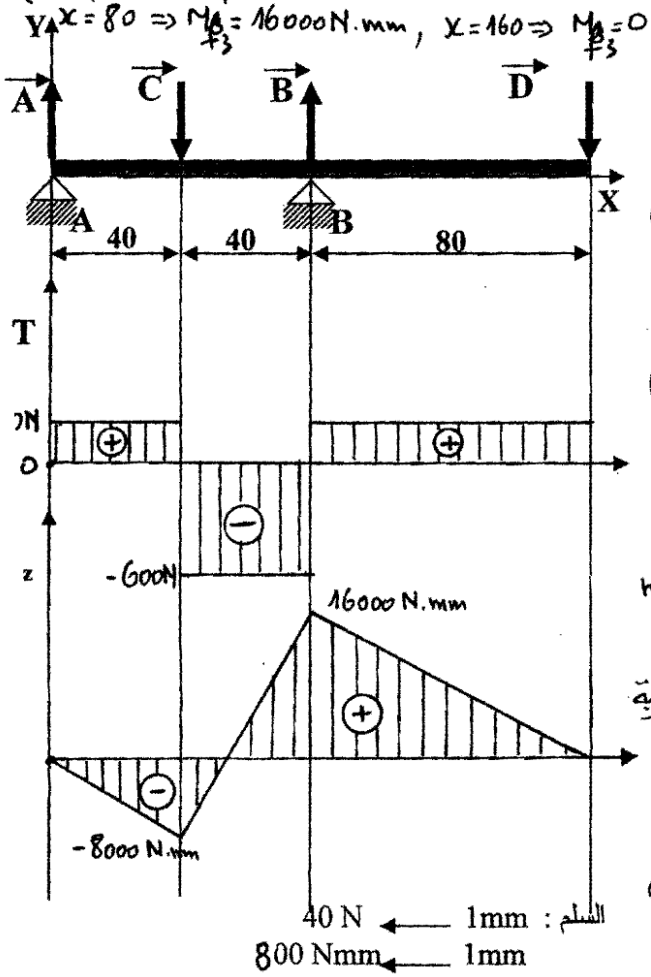
$40 < x < 80$: $M_{f_2} = -A.x + C(x-40)$

$x = 40 \Rightarrow M_{f_2} = -8000 \text{ N.mm}$ ،

$x = 80 \Rightarrow M_{f_2} = 16000 \text{ N.mm}$

$80 < x < 160$: $M_{f_3} = -Ax + C(x-40) - B(x-80)$

$x = 80 \Rightarrow M_{f_3} = 16000 \text{ N.mm}$ ، $x = 160 \Rightarrow M_{f_3} = 0$



السلم : 1mm ← 40 N

1mm ← 800 Nmm

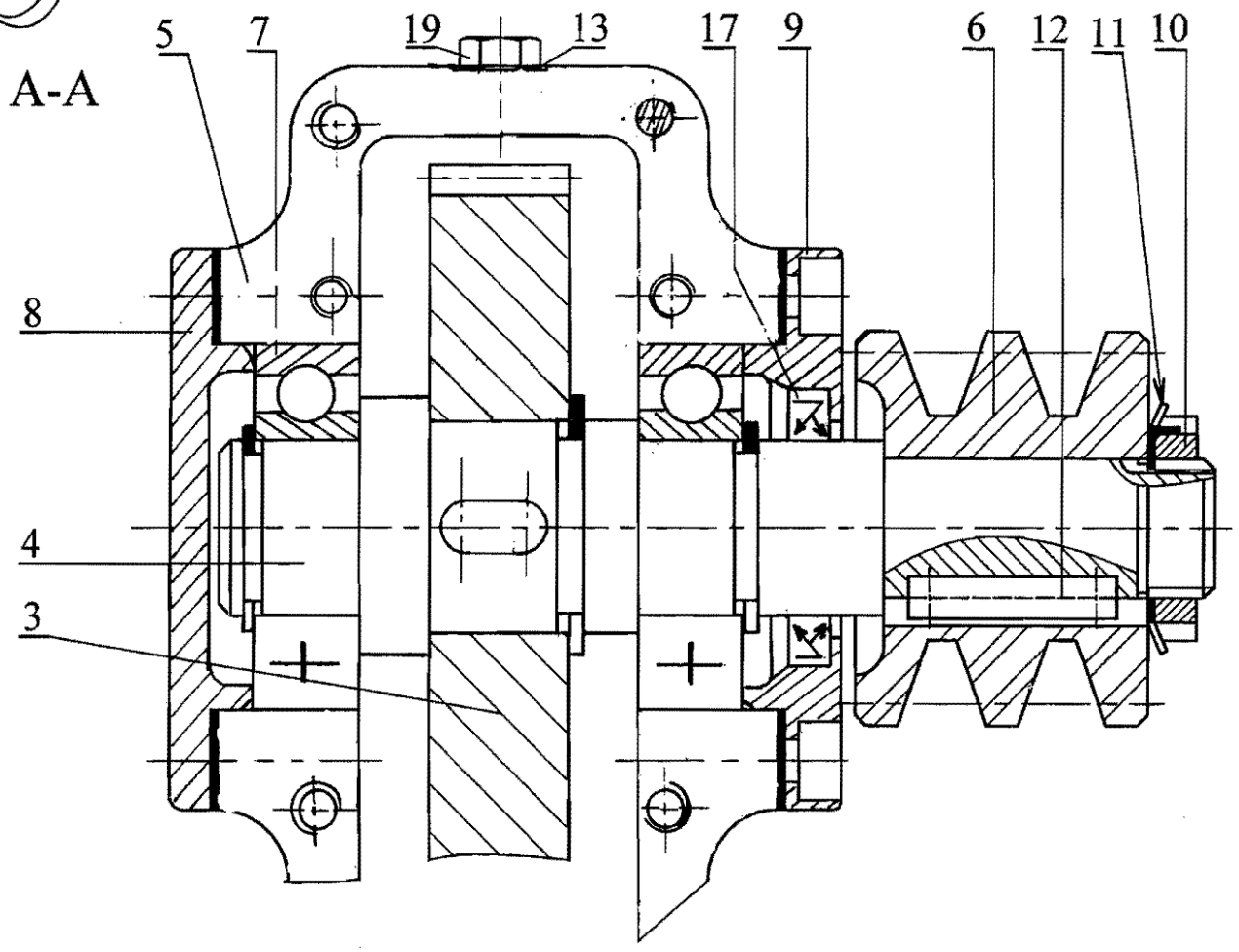
ب – التحليل البنيوي :

– دراسة تصميمية جزئية :

لتحسين إشتغال ومردود المخفض، وتسهيل عملية التركيب والتفكيك، نقترح القيام بالتعديلات التالية :

- تعويض المدحرجات (7) ذات الدحاريج المخوطية بمدحرجتين ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري (BC) .
- تحقيق وصلة إندماجية قابلة للفك بين العجلة (3) والعمود (4) باستعمال :
  - * خابور متوازي شكل A
  - * حلقة مرنة للاعمدة
  - * سند على العمود
- تحقيق الكتامة بفاصل ذو شفتين مركب على الغطاء(9) .

التصحيح

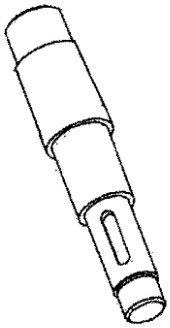


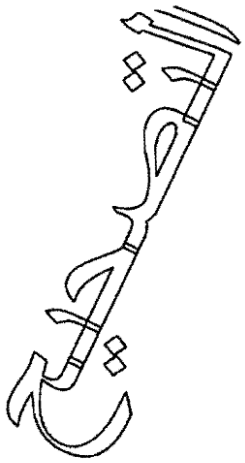
المقياس 1:1	محـــرّك مخفّـــض		اللغة Ar
		183	18 / 14

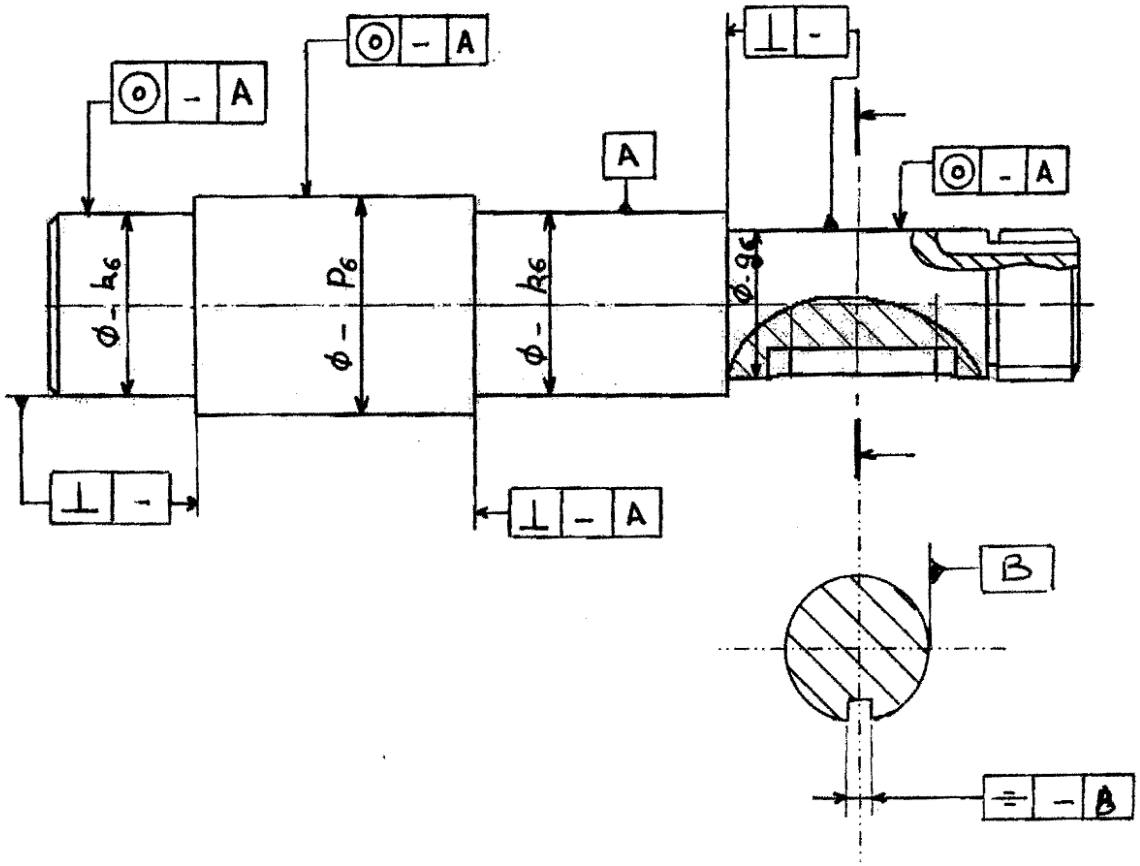
• الدراسة البيانية التعريفية :

أتمم الرسم التعريفي الجزئي للعمود (4) موضحا كل التفاصيل البيانية.

* وضع السماحات الهندسية.
* وضع الأقطار الوظيفيـة } بدون قيم





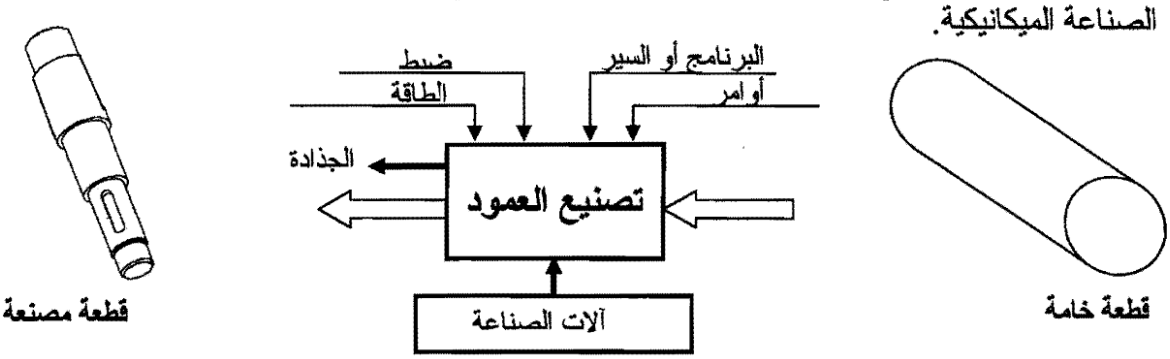


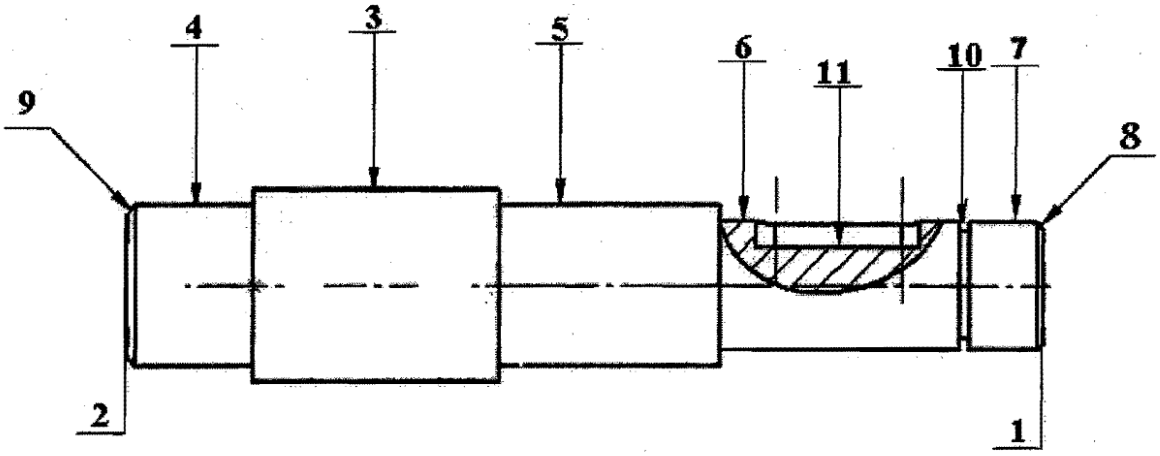
المقياس: 1 : 1	العمود الوسيطي (4)		اللغـة Ar
		184	18 / 15

1-5-2 دراسة التحضير التصحيح

♦ **تكنولوجية وسائل الصنع :**

نريد دراسة وسائل الصنع اللازمة من حيث الآلات ، أدواة القطع و المراقبة للعمود الوسيطي (4) في ورشة الصناعة الميكانيكية.





العمود الوسيطي (4) من مادة 42 Cr Mo 4 إستصنع على منصبين للعمل ووحدتين مختلفتين ومتجاورتين.

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

الوحدات	وحدة التثقيب		وحدة الخراطة	×	وحدة التفريز	×	
الآلات	تفريز أفقي FH		تفريز عمودي FV	×	متقبة ذات قائم PC		مخرطة متوازية // T	×

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

الوحدة خراطة : ⑦⑥⑤④③②① / ⑩⑨⑧

الوحدة تفريز : ⑪

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

إسم الأداة : أداة عنق

رقم السطوح : ⑩

إسم الأداة : أداة سكين

رقم السطوح : ⑦⑥⑤④③

4- نريد إنجاز السطح (11) باستعمال أداة من الفلاذ السريع ، نعطي سرعة قطع Vc = 20 m/mn و القطر الأداة = 8mm.

- أحسب سرعة الدوران N.

$N = \frac{Vc \cdot 1000}{\pi \cdot d} = \frac{20 \cdot 1000}{3,14 \cdot 8}$ ، $N = 796,17$ tr/mn

• تكنولوجية طرق الصنع :

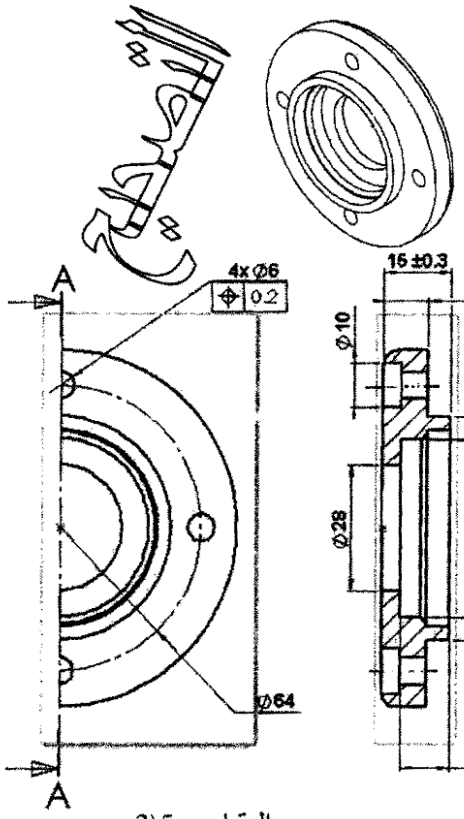
نقترح دراسة صنع الغطاء (9) من مادة : EN-GJL 100

1- نقترح التجميع التالي لإنجاز الغطاء (9)
{ (7) ، (8) ، (9)} ، { (1)،(2)،(3)،(4)،(5)،(6)}
استنتج السير النطقي للصنع.

المرحلة	العمليات	المنصب
100	مراقبة أولية للخام	منصب المراقبة
200	{ (1)،(2)،(3)،(4)،(5)،(6)}	الخراطة
300	{ (7)، (8)، (9) }	الثقب
400	مراقبة نهائية	منصب المراقبة

2- أنجز عقد المرحلة الخاص بتصنيع السطوح { (1)،(2)،(3)} في ورشة مجهزة بآلات للعمل بسلسلة صغيرة و متوسطة.

- رسم المرحلة : بين أبعاد الصنع ، الوضعية الإيزوستاتية و الأدوات الخاصة بإنجاز هذه السطوح.
- معلومات الصنع : بين العمليات ، عناصر القطع و الأدوات



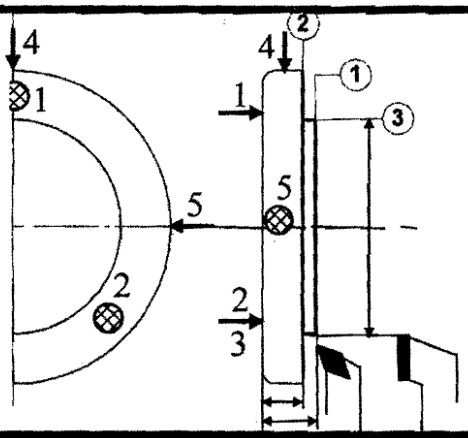
المقياس : 3\5
السماح العام : ISO 2768 mK
الخشونة العامة : Ra = 3,.2

عقـــد المـــرحلة

المجموعة : مخفض
القطعة : غطاء (9)
الصفحة:
المادة : EN-GJL 100
البرنامج : 20 قطعة في الشهرلمدة 3 سنوات

رقم المرحلة : 200
المنصب : خراطة
الآلة : آلة خراطة متوازية
حامل القطعة : التركيب

- رسم المرحلة



- معلومات الصنع :

ر م	عمليات التصنيع	عناصر القطع					الأدوات	
	التعيين	Vc سرق	N ن	f ت	Vf سرت	p ع	الصنع	المراقبة
01	تسوية السطح (1) بإتمام CF =15±0.3	80	471.80	0.15	70.77	02	اداة تسوية	قدم قياس
02	خرط(2) و(3) بإتمام CF1=10±0.3 , 2CF2 = Ø 50 g6	80	509.55	0.15	76.43	02	اداة سكين	معيار مراقبة

- **دراسة الآليات**

العمل المطلوب :

1- ما نوع الدافعة (V_1)؟

دافعة مزدوجة المفعول

2- ما نوع الموزع المتحكم فيها؟ مع الشرح.

موزع 5/2 ذو إستقرار مزدوج به وضعيتين و خمسة (05) فتحات