

على المترشح اختيار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول: نظام آلي لطى الصفائح المعدنية

يمثل الرسم الموجود على وثيقة الملف التقني 16\2 نظام آلي لختم علامة تاريخ صلاحية المنتج (الياغورت)،

I-الملف التقني

يحتوي ملف الدراسة على جزئين:

الملف التقني: الوثائق: { 16\1، 16\2، 16\3، 16\4، 16\10، 16\11 }.

ملف الإجابة: الوثائق: **الموضوع الأول:** { 16\5، 16\6، 16\7، 16\8، 16\9 }

ملف الإجابة: الوثائق: **الموضوع الثاني:** { 16\12، 16\13، 16\14، 16\15، 16\16 } ملاحظة:

لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.

في نهاية الامتحان تسلم وثائق الأجوبة:

بالنسبة للموضوع الأول { 16\5، 16\6، 16\7، 16\8، 16\9 }

أو

بالنسبة للموضوع الثاني { 16\12، 16\13، 16\14، 16\15، 16\16 }

1- معطيات تقنية للنظام الآلي :

هذا نظام الآلي المتكون من العناصر التالية:

- مخزن للصفائح المعدنية الخام.
- بساط متحرك يقوم بنقل الصفيحة المعدنية الخام إلى منصب الطي، منقاد بواسطة محرك كهربائي (M) متحكم فيه بواسطة قاطعة (KM).
- منصب الطي مكون من دافعة مزدوجة المفعول (A) مجهزة بمخرز و موصولة بموزع (2 / 5) ثنائي الاستقرار يتحكم هوائي بالإضافة إلى ملتقطين (a₀) و (a₁)
- ملتقط (s) و هو الذي يكشف عن وجود الصفيحة المعدنية حال وصولها إلى منصب الطي.
- منصب الإخلاء مكون من دافعة مزدوجة المفعول (B) مجهزة بقالب و موصولة بموزع (2 / 5) ثنائي الاستقرار يتحكم هوائي بالإضافة إلى ملتقطين (b₀) و (b₁).

* **M :**

1.2Kw 1000tr/min

2- معطيات تقنية :

* **Mt :**

1.5Kw 1200tr/min

3- العمل المطلوب الموضوع الأول:

1-3-دراسة الإنشاء:

1-3-أ- تحليل وظيفي و تكنولوجي: اجب مباشرة على الصفحتين 16/5 و 16/6.

2-3-ب- تحليل بنيوي

3-2-ب-1 دراسة تصميمية جزئية: اتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة 16/7.

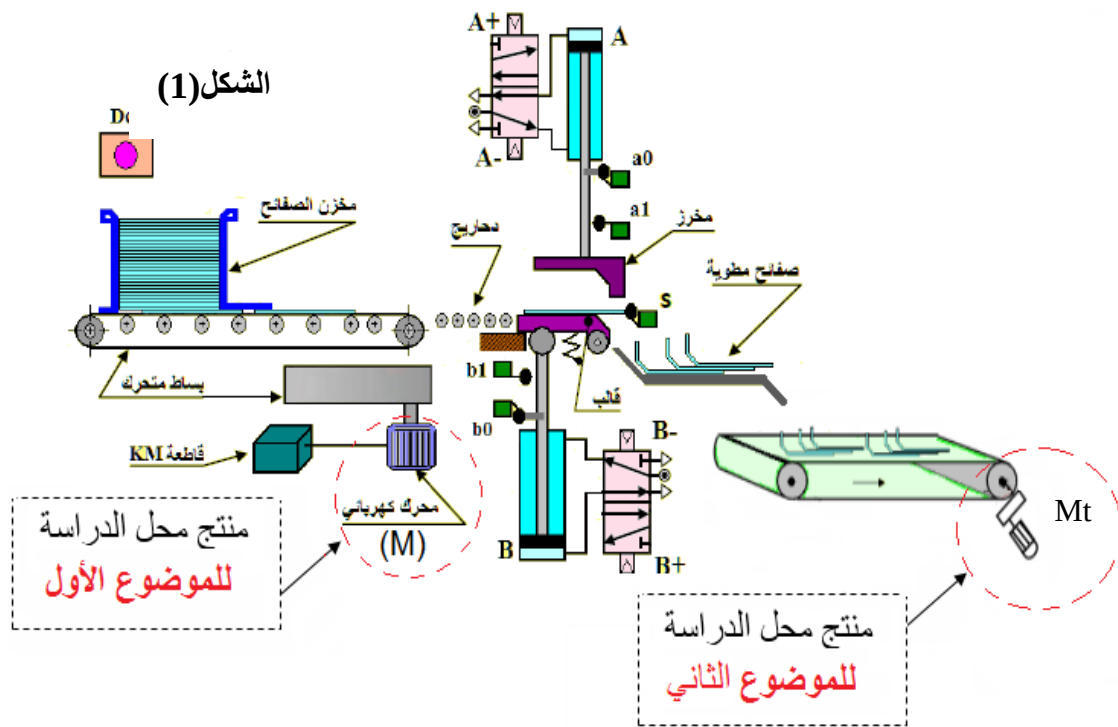
3-2-ب-2 دراسة تعريفية جزئية: اتمم الدراسة التعريفية الجزئية مباشرة على الصفحة 16/7 .

3-2-دراسة التحضير:

3-2-أ تكنولوجيا لووسائل الصنع: اجب مباشرة على الصفحة 16/8 .

3-2-ب آليات: اجب مباشرة على الصفحة 16/9.

نظام آلي لطى الصفائح المعدنية



4- العمل المطلوب الموضوع الثاني:

1-4-دراسة الإنشاء:

1-4-أ- تحليل وظيفي و تكنولوجي: اجب مباشرة على الصفحتين 16/12 و 16/13.

2-4-ب- تحليل بنيوي

4-2-ب-1 دراسة تصميمية جزئية: اتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة 16/14.

4-2-ب-2 دراسة تعريفية جزئية: اتمم الدراسة التعريفية الجزئية مباشرة على الصفحة 16/14 .

4-2-دراسة التحضير:

4-2-أ تكنولوجيا لووسائل الصنع: اجب مباشرة على الصفحة 16/15 .

4-2-ب آليات: اجب مباشرة على الصفحة 16/16.

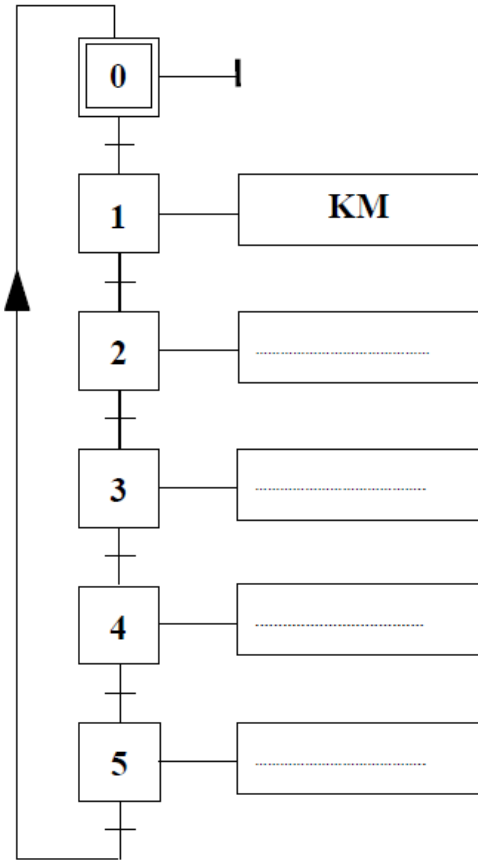
3-ب- آليات

سير دورة النظام:

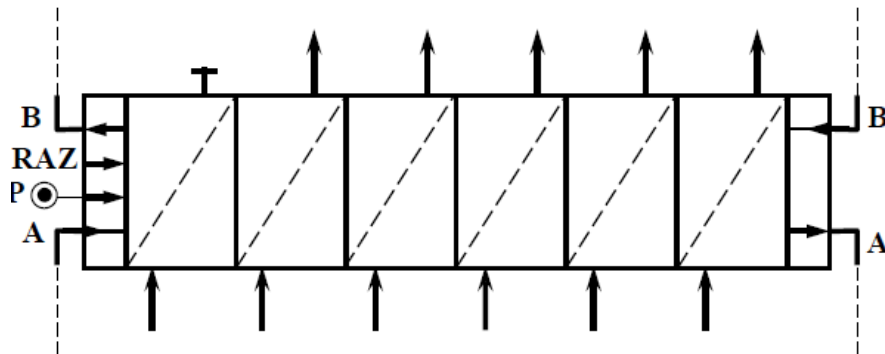
تتم العملية حسب الخطوات التالية:

- الضغط على زر انطلاق الدورة (Dcy) يؤدي الى دوران المحرك (M)، (البساط غير معني بالدراسة).
- عند الضغط على الملتقط (s) يتوقف المحرك (M) و تخرج ساق الدافعة (A) لطى الصفيحة.
- عند الضغط على الملتقط (a₁) تدخل ساق الدافعة (A).
- عند الضغط على الملتقط (a₀) يؤدي الى خروج ساق الدافعة (B).
- يتم إخلاء منسوب الطي وذلك بدوران القالب حول محوره الثابت والذي يعود إلى وضعيته الأصلية بدخول ساق الدافعة (B) عند الضغط على الملتقط (b₁).
- تتوقف الدورة بالضغط على الملتقط (b₀).

- أنجز المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات (GRAFCET) مستوى 2 .



1- أتمم المعقب الهوائي الخاص بالنظام الآلي:

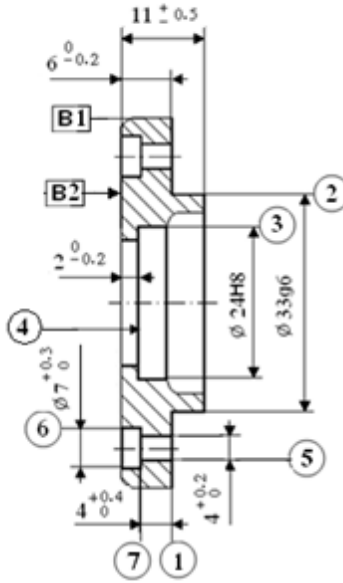


2-3- دراسة التحضير:

أ- تكنولوجيا لوسائل الصنع :

نريد دراسة وسائل الصنع اللازمة من حيث الآلات و أدوات القطع و المراقبة للغطاء (12) في ورشة الصناعة الميكانيكية بسلسلة صغيرة ، بسلك اضافي للتشغيل 1.5mm ، طبقا للرسم التعريفي التالي :

1- أتمم الشكل الأولي للخام .



5	⊥	0.1	1
3	⊙	∅ 0.05	2
2	⊙	∅ 0.5	B1
5	⊕	0.15	2



2- باستعمال علامة (x) أختار الوحدات المناسبة و الآلات الصناعية المستعملة لإنجاز هذه القطعة.

وحدة التفريز	وحدة التنقيب	وحدة الخراطة	الوحدات :
مخرطة متوازية TP	مفرزة عمودية FV	مفرزة متعددة الأغراض	الآلات :
مقبة ذات قائم PC			

3- مستعينا بأرقام أشكال السطوح الموجودة على الرسم ، رتبها حسب وحدة الصنع المناسبة .
الوحدة : [.....] ، الوحدة : [.....]

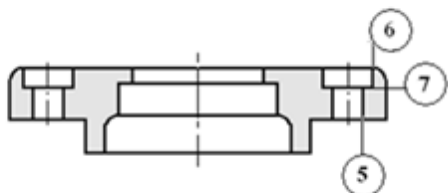
ب- تكنولوجيا طرق الصنع : يتم تصنيع هذه القطعة وفق مراحل حسب التجميعات التالية:

{(1)-(2)-(3)-(4)} ، {(5)-(6)-(7)}

2- أكمل رسم المرحلة الخاصة بإنجاز السطوح

{(5)-(6)-(7)} في إطار العمل بسلسلة

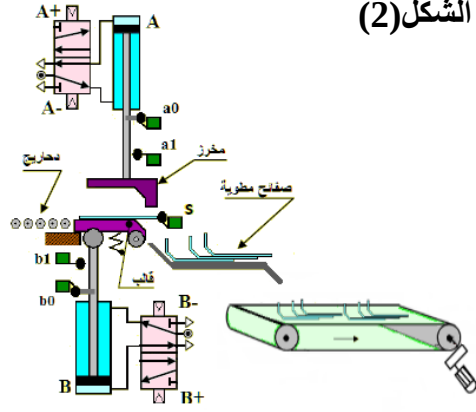
صغيرة بوضع القطعة في وضعية سكونية مع إضافة أبعاد الصنع.



1- أتمم جدول السير المنطقي للصنع :

المرحلة	العمليات	منصب العمل
100		منصب المراقبة
200		
300		
400		منصب المراقبة

4-ب- آليات



الشكل (2)

- تتم العملية حسب الخطوات التالية:
- الضغط على زر انطلاق الدورة (Dcy) يؤدي الى دوران المحرك (M)،
- (البساط غير معني بالدراسة).
- عند الضغط على الملتقط (s) يتوقف المحرك (M) و تخرج ساق الدافعة
- (A) لطى الصفيحة.
- عند الضغط على الملتقط (a1) تدخل ساق الدافعة (A).
- عند الضغط على الملتقط (a0) يؤدي الى خروج ساق الدافعة (B).
- يتم إخلاء منسوب الطي وذلك بدوران القالب حول محوره الثابت والذي يعود إلى وضعيته الأصلية بدخول ساق الدافعة (B) عند الضغط على الملتقط (b1).
- تتوقف الدورة بالضغط على الملتقط (b0).

1-املاء جدول الحقيقة حسب نظام التشغيل:

2-أستخرج المعادلات المطلوبة من جدول الحقيقة

	B-	B+	A-	A+	b1	b0	a1	a0
الضغط على b0								
تحرير a0								
الضغط على a1								
تحرير b0								
الضغط على b1								
تحرير a1								
الضغط على a0								
تحرير b1								

3- بسط هذه المعادلات بجدول "كارنوغ" بسط هذه المعادلات بجدول "كارنوغ"

4- أرسم المخطط المنطقي (اللوجيغرام-)

a 0

a 1

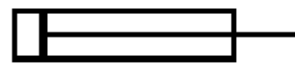
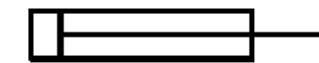
b 0

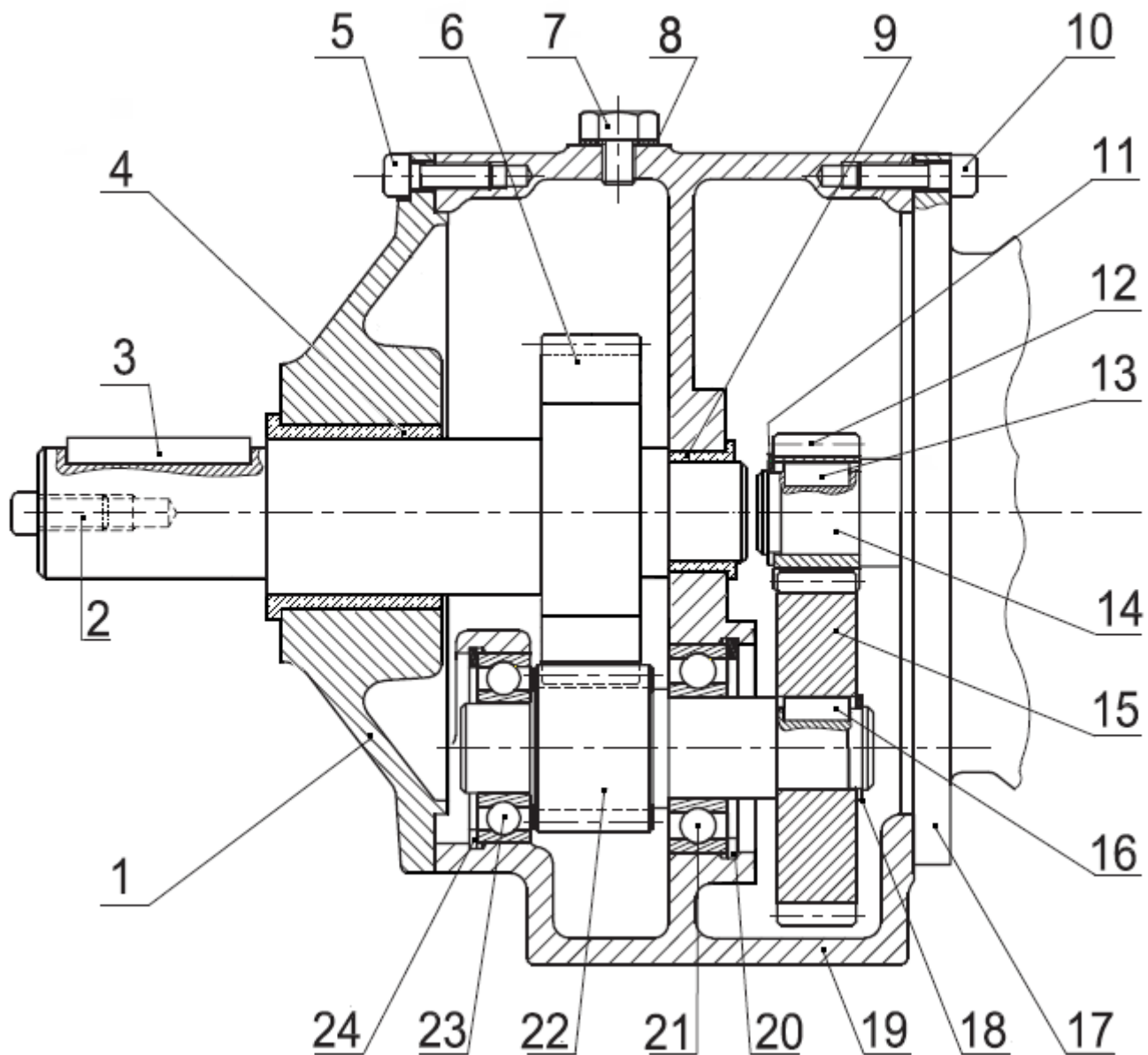
b 1

A+

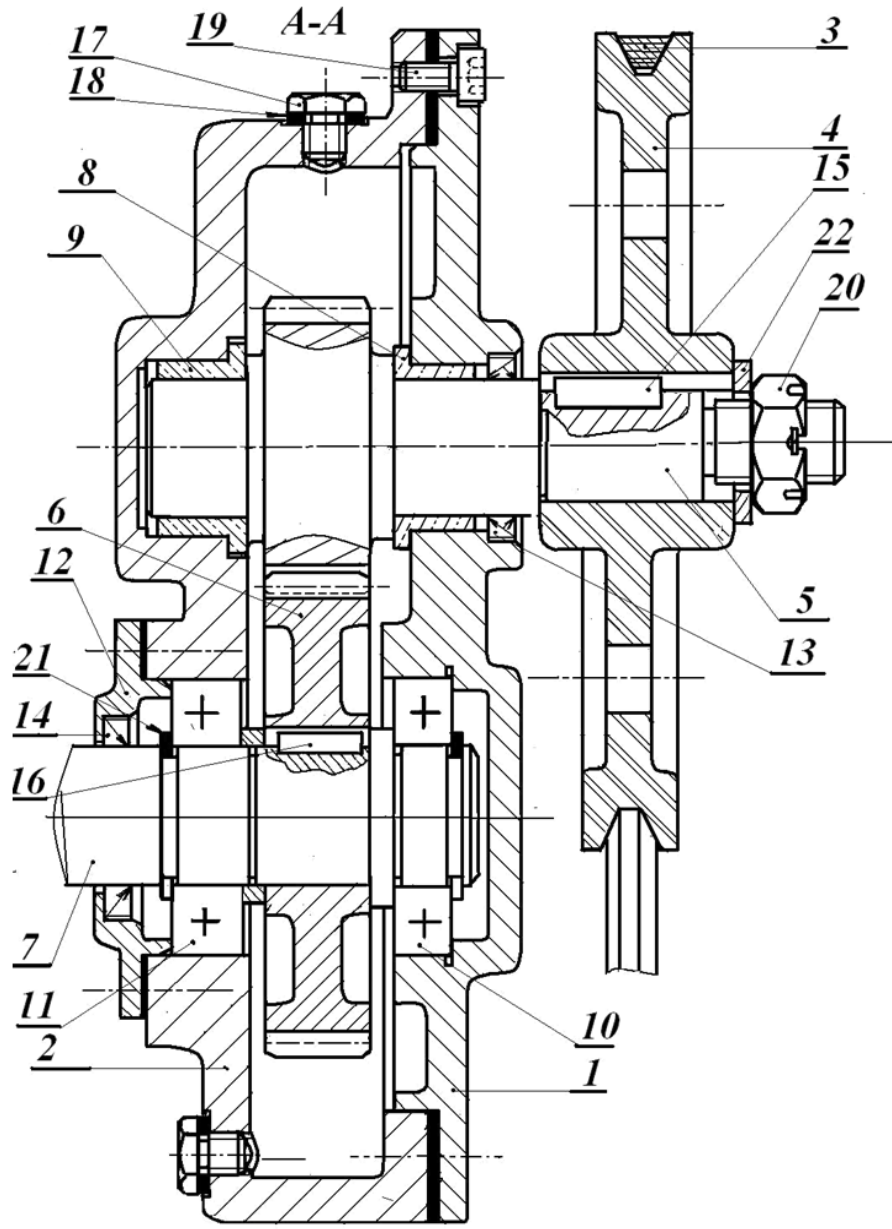
B+

5- أنجز التصميم الهوائي للدائرة باستعمال موزعات أحادية الاستقرار





حلبة للأجواف	1	24	ترس	1	12
مدحرجة	1	23	حلبة للأعمدة	1	11
عمود مسنن	1	22	برغي	3	10
مدحرجة	1	21	وسادة	1	09
حلبة للأجواف	1	20	حلبة	2	08
علبة	1	19	برغي	2	07
حلبة للأعمدة	1	18	عمود الخروج	1	06
محرك	1	17	برغي	3	05
خابور	1	16	وسادة	1	04
عجلة مسننة	1	15	خابور	1	03
عمود محرك	1	14	برغي	1	02
خابور	1	13	غطاء	1	01
التعيينات	العدد	الرقم	التعيينات	العدد	الرقم
المقياس: 4:5	مخفض			اللغة Ar	



حلقه	1	22	مدحرجة	1	11
حلقه	2	21	مدحرجة	1	10
صامولة	1	20	وسادة	1	09
براغي	12	19	وسادة	1	08
حلقه	2	18	عمود	1	07
برغي	2	17	عجلة مسننة	1	06
خابور	1	16	عمود مسنن	1	05
خابور	1	15	بكرة شبه منحرفة	1	04
كتامة	1	14	سير شبه منحرف	1	03
كتامة	1	13	كارتر	1	02
غطاء	1	12	كارتر	1	01
التعيينات	العدد	الرقم	التعيينات	العدد	الرقم
المقياس: 4:5	مخفض			اللغة	
				Ar	

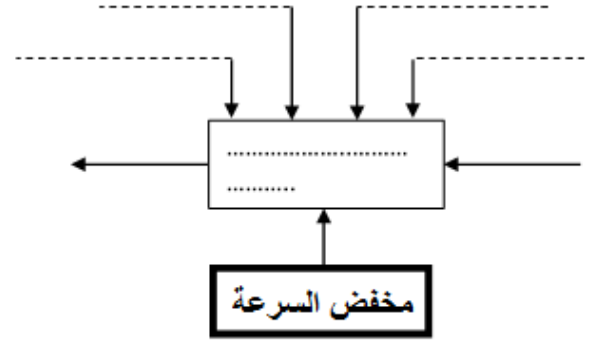
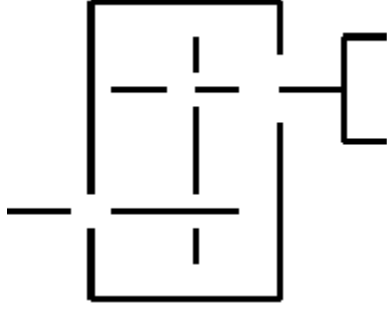
II-الملف الأجوبة

1-3- دراسة الإنشاء :

أ- التحليل الوظيفي وتكنولوجي:

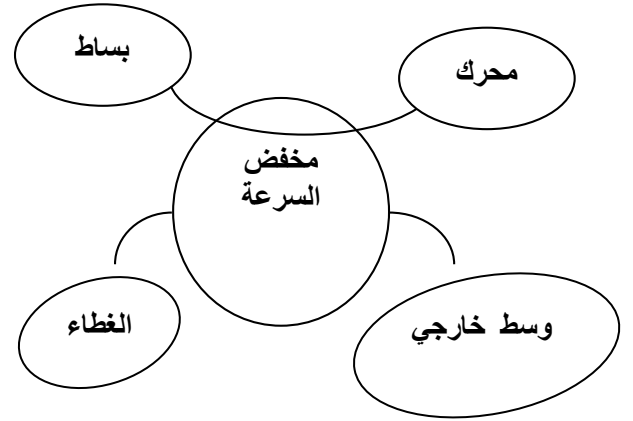
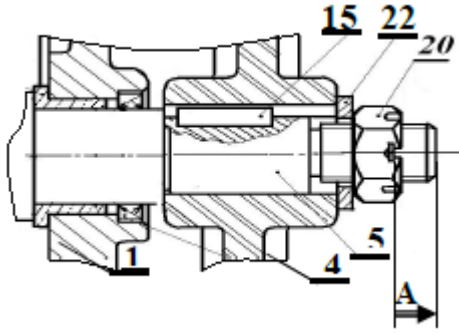
1- أتمم المخطط الوظيفي لمخفض السرعة (A-0) ؟

6- أتمم الرسم التخطيطي الحركي التالي :



2- أكمل المخطط التجميعي للوسط المحيطي للجهاز (مخفض السرعة) ؟

7- التحديد الوظيفي للأبعاد :
1-7- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط (A) ثم
اكتب معادلات السلسلة للشرط (A) ؟



3- أكمل جدول الوظائف للجهاز (مخفض السرعة) ؟

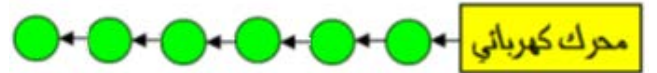
7-2- علما أن التوافق الموجود بين (7)
و(10) هو 30H7k6:
حيث:

$$\varnothing 30H7 = 30_0^{+25} \quad \varnothing 30k6 = 30_{+2}^{+18}$$

* احسب الخلوص الأقصى والخلوص الأدنى ثم
استنتج نوع التوافق ؟

رمز الوظيفة	صياغة الوظيفة

4- أتمم الدورة الوظيفية للجهاز (مخفض السرعة) ؟



5- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي ؟

8- اشرح تعيين مادة القطعة التالية ؟

AlSi10Mg: (4)

القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
2-1/7			
5/4			
2-1/5			
2/1			

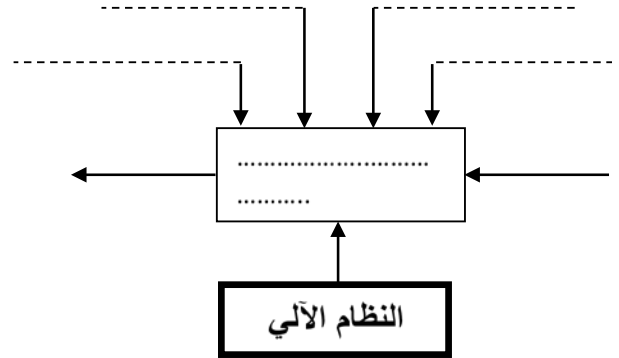
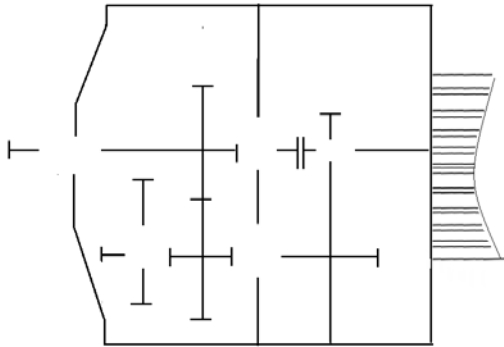
II-الملف الأجوبة

4-1- دراسة الإنشاء :

أ- التحليل الوظيفي وتكنولوجي:

1- أتمم المخطط الوظيفي للنظام الآلي (A-0) ؟

6- أتمم الرسم التخطيطي الحركي التالي :



2- اتمم الوظائف و حلول التكنولوجيا للجدول الآتي.

الوظيفة	الحل التكنولوجي
مدحرجات (21) و (23)	
برغي (7) و حلقة (8)	
توجيه دوراني للعمود الخروج (6)	
خابور (13)	

3- أتمم المجموعات المتكافئة

A = { , }

B = { 3, }

C = { 20, }

D = { 28, }

4- أتمم جدول الوصلات

القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
6/1			
14/12			
22/19			
22/15			

5- العمود (6) موجه في الدوران بإستعمال

الوسادات (4) و (9)

هل هي ملائمة؟

برر

8- اشرح تعيين مادة القطعة التالية ؟

CuSn12Pb: (18)

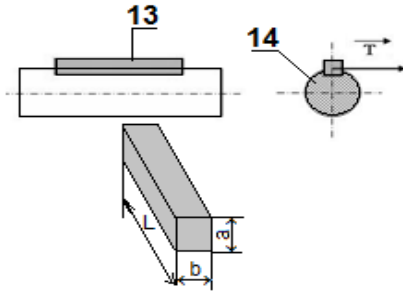
4-1- دراسة الإنشاء :

3-10 إذا علمنا أن المزدوجة المنقولة تقدر بـ $C=65Nm$
المقاومة التطبيقية للانزلاق $R_{pg} = 50 N/mm^2$
قطر العمود (6) $d_6 = 40mm$
أحسب القطر الأدنى للبرغي (2) الذي يتحمل هذا التأثير d_{mini} .

		a	d _f	d _a	z	d	m
b		60			20		(12)
التأثير d_{mini}					...		(15)

9-2- العلاقات و الحسابات :

4-10 يوجد على العمود محرك M_t خابور متوازي الشكل ذو مقطع $a \times b$ لتحقيق وصلة إندماجية ، بحيث أن مقاومة التطبيق للانزلاق $R_{pg} = 60 N/mm^2$
 $a=8mm$ ، $b=7mm$ و قطر العمود يقدر بـ $30mm$



9-3- أحسب نسبة النقل الكلية للجهاز اذا كانت نسبة النقل بين 6 و 22 تقدر بـ 0.25؟

9-4- احسب سرعة الدوران لعمود الخروج ؟

9-5 - احسب مزدوجة لعمود الدخول؟

10- دراسة مقاومة المواد :
10-1 يخضع العمود (14) أثناء الدوران

إلى جهد يقدر بـ $\|\vec{N}\| = 25daN$

-احسب قيمة الإجهاد الناظمي المطبق على العمود
علما أن مقطعه أسطواني يساوي $d = 35mm$.

d- ما نوع التأثير الخاضع له هذا الخابور:

e- إحسب قيمة الإجهاد المماسي المسلط على الخابور.

f- احسب الطول الخابور

الاستنتاج: .

10-2 لنقل الحركة الدورانية من عمود المحرك (6) إلى البساط استعملنا البكرة (غير ممثلة) و البرغي (2).

a- ما هو نوع التأثير الذي يخضع له البرغي (2)؟

1-3- دراسة الإنشاء :

9- دراسة المسننات الاسطوانية ذات الأسنان القائمة :

1-9 أتمم جدول المميزات التالي $b=12$ و $k=6$ ؟

r	a	h_f	h_a	z	d	m
	80			14		(6)
					60	(5)

2-10 حساب الجهود القاطعة:

2-9 العلاقات و الحسابات :

3-10 حساب عزوم الانحناء:

3-9 ماهي نسبة النقل الكلية

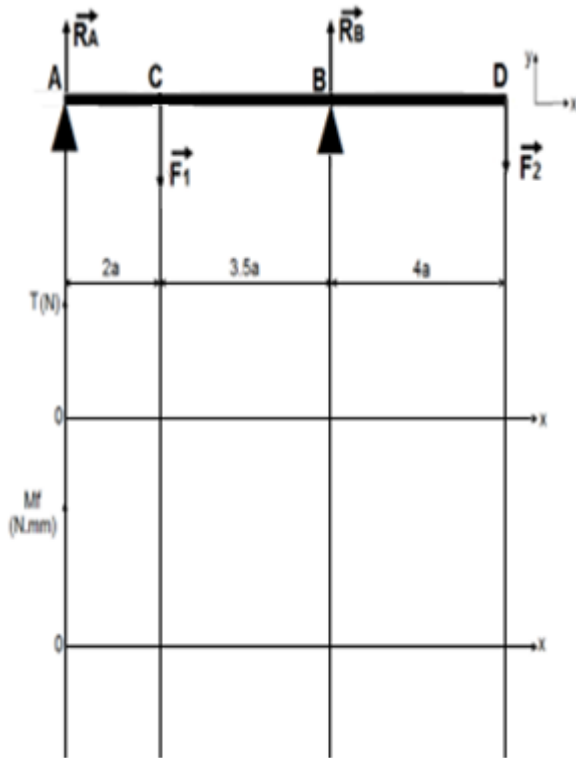
للجهاز.....

4-9 احسب سرعة الدوران لعمود الخروج N ؟

5-9 احسب مزدوجة لعمود الدخول؟

6-9 إذا كانت استطاعة الخروج $P_2=0.5kw$

احسب جهد المماسي لعمود (7) ؟.



4-10 أحسب الإجهاد الناطمي الأقصى في المقطع الأكثر تعرض ؟

10- دراسة مقاومة المواد:

نفرض أن العمود (6) عبارة عن عارضة أفقية تحت تأثير

الانحناء المستوي البسيط وخاضعة للجهود التالية:

$$\|\vec{F1}\|=22daN \quad \|\vec{F1}\|=10daN$$

$$\|\vec{RB}\|=? \text{ و } \|\vec{RA}\|=? \quad a=10mm$$

احسب رد الفعل R_A و R_B ؟

5-10 احسب القطر الأدنى nimd للعمود (6) ليشتغل

بكل أمان حتى يقاوم هذا التأثير

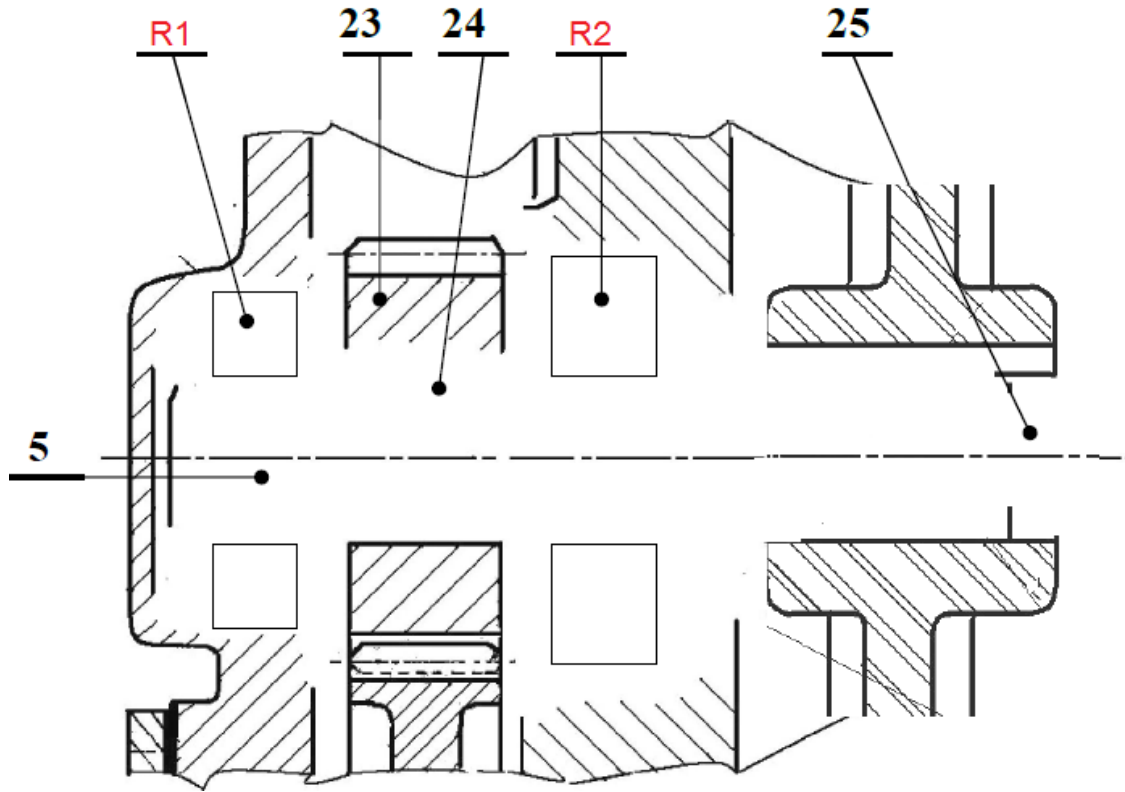
إذا كانت مقاومة تطبيقية : $Rpg=40 daN/mm^2$

1-10 احسب الجهود القاطعة وعزوم الانحناء ثم ارسم

المخططات البيانية لها ؟

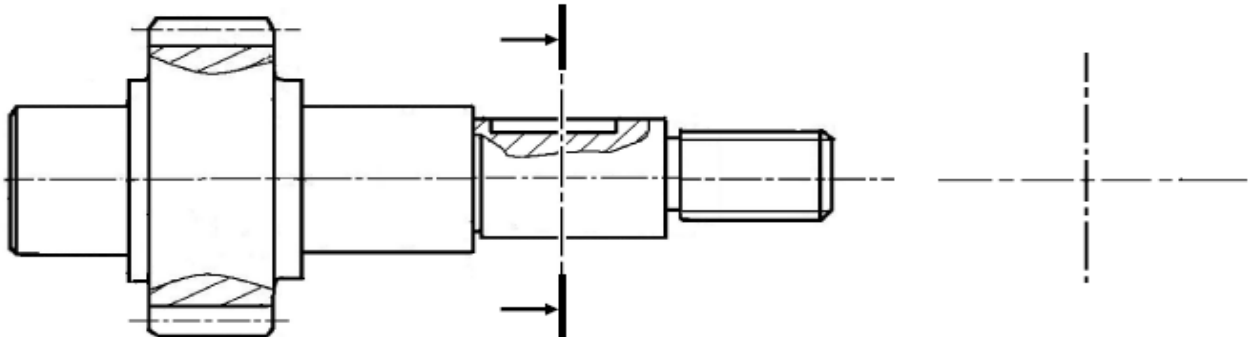
3-ب- تحليل بنيوي:

- 3-ب-1 دراسة تصميمية جزئية:** للرفع من مردود الجهاز وجعله أكثر وظيفيا نقترح التغييرات التالية:
- تغيير العمود المسنن (5) الى قطعتين (عمود و مسنن (23)) قم بإنجاز وصلة إندماجية بين 5 و (23).
 - تحقيق وصلة متمحورة بين العمود (5) والكارتزين (1) و(2) بمدرجات R1 و R2
 - تحقيق الوصلة الاندماجية القابلة للفك بين البكرة (4) والعمود(5).
 - ضمان حماية وكتامة الجهاز بواسطة غطاء وفاصل ذو شفتين من الجهة اليمنى.
 - أكتب توافقات التركيب الخاصة بالمدرجات-الكتامة-العجلة المسننة.



3-ب-2 دراسة تعريفية:

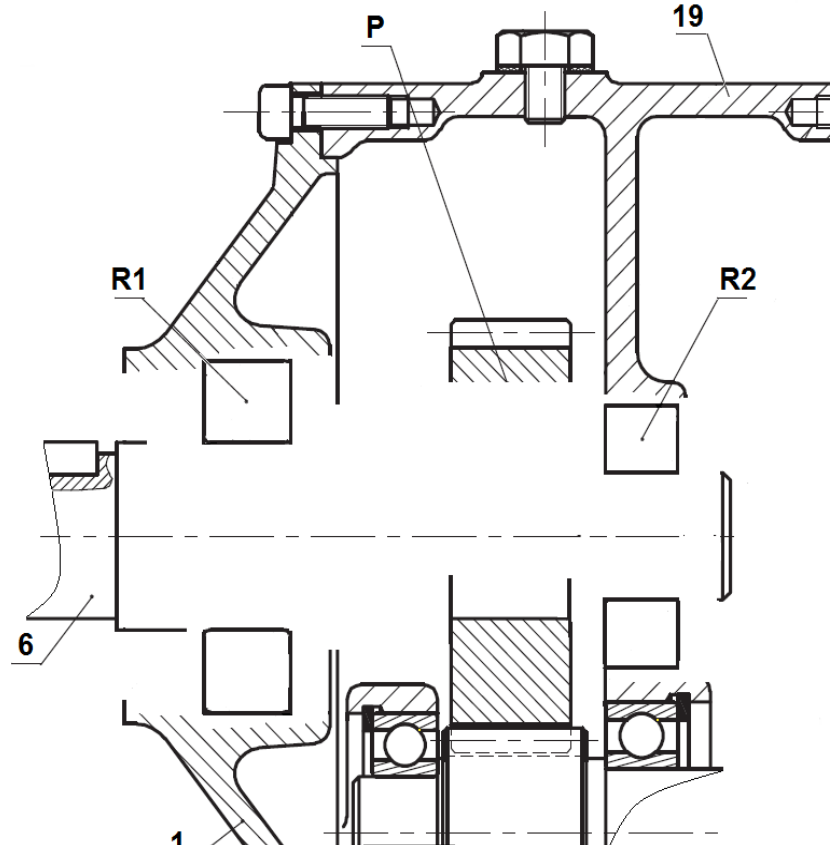
- مستعينا بالرسم التجميعي اتمم الرسم التعريفي للعمود (5) بمقياس 1:1 :
- تحديد الاقطار الوظيفية.
 - وضع السماحات الهندسية ورموز الخشونة على السطوح الوظيفية (بدون قيم).



4-ب- تحليل بنيوي:

4-ب-1 دراسة تصميمية جزئية: للرفع من مردود الجهاز وجعله أكثر وظيفيا نقترح التغييرات التالية:

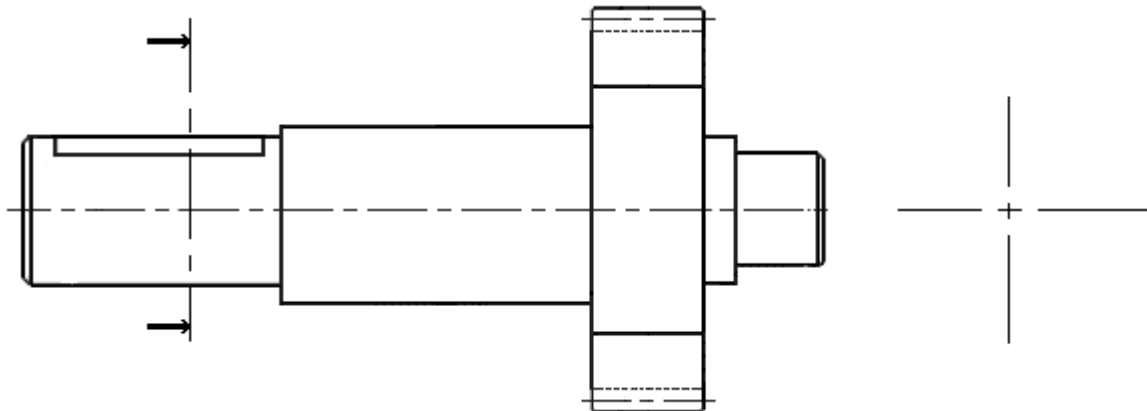
- تغيير العمود المسنن (6) الى قطعتين (عمود و مسنن (P)) قم بإنجاز وصلة إندماجية بين 6 و (P)
- تحقيق وصلة متمحورة بين العمود (6) و(الغطاء (1) + (19)) بمدحرجات ذات كريات بتماس نصف قطري BC .
- ضمان حماية وكتامة الجهاز بواسطة غطاء و فاصل ذو شفتين من الجهة اليمنى.
- أكتب توافقات التركيب الخاصة بالمدحرجات-الكتامة-العجلة المسننة.



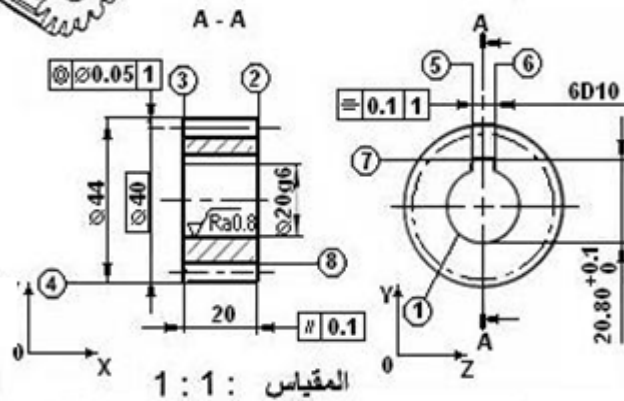
4-ب-2 دراسة تعريفية:

مستعينا بالرسم التجميعي اتمم الرسم التعريفي للعمود (6) بمقياس 1:1 :

- تحديد الاقطار الوظيفية.
- وضع السماحات الهندسية ورموز الخشونة على السطوح الوظيفية (بدون قيم).



نقترح دراسة صنع الدولب 12 من مادة: 25CrMo4

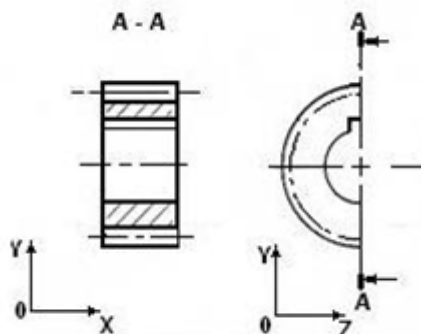


ISO 1328 رتبة الدقة : 6

المقياس التماسي : $m=2$ $Z=20$
زاوية الدفع : 20° - الخشونة على جانب المن : $Ra 1.6$
السماح العام :

Ø 20g6	$\begin{matrix} -7 \\ -20 \end{matrix}$	6 D10	$\begin{matrix} +78 \\ +30 \end{matrix}$	ISO2768 mK
--------	---	-------	--	------------

1- أتمم الشكل الأولي للخام للدولب (12) على الرسم التالي :
(تحضير الخام بالمنشار الميكانيكي)



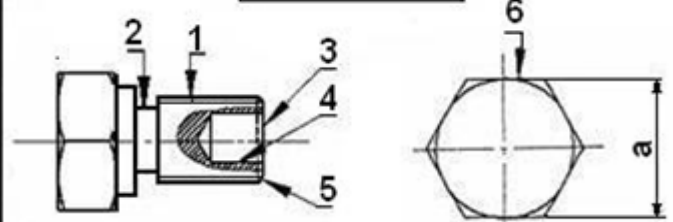
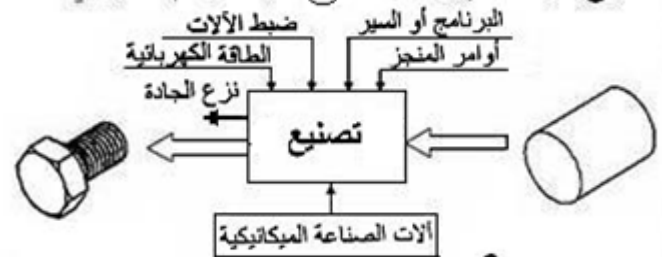
2- نفترض التجميع التالي لإيجاز الدولب (2)⁴
 $\{(2), (12)\}, \{(4), (3)\}, \{(7), (6), (5)\}, \{(8)\}$
 استنتج السير المنطقي للصنع.

المرحلة	العمليات	المنصب
100	مراقبة الخام الأولي	منصب المراقبة
200	{ 1 - 2 }	خرائط
300		
400		
500	{ 8 }	نحت المسننات
600	مراقبة نهائية	منصب المراقبة

2-4-دراسة التحضير

أ- تحضير الصنع

• نقترح دراسة انجاز القطوعة 7 طبقا للرسم التعريفي:



● **تكنولوجيا ووسائل الصنع**

القطعة (7) من صلب استُصنع على منصبتين
للعمل ووحدين مختلفتين ومتجاورتين.

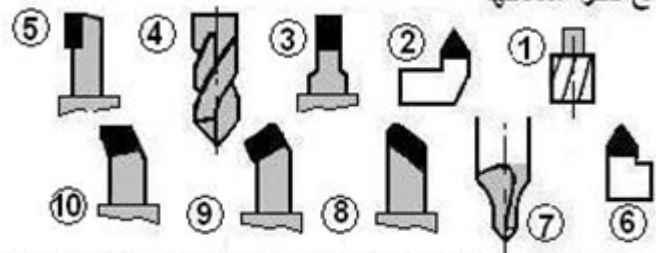
تَقْيَب	
خِرَاطَة	
تَفْرِيز	

1- في أي منصب تنجز هذه العمليات ؟
(ضع علامة X في الخانة المناسبة)

2- ما هي الآلة التي تراها ملائمة لتصنيع هذه القطعة ؟
(ضع علامة x في الخانة المناسبة)

TCN	TSA	TP	PC	FV	FH
-----	-----	----	----	----	----

3- ماهي الأدوات التي تختارها من بين الأدوات التالية ؟
مع ذكر أسمائها



4- ماهي الوسائل المناسبة التي نستعمل لقياس ؟

$$a=24^{0.1}$$

20\1	قدم منزلة
25-0	مكرومتر

مسطرة 200 مم
قدم منزلة 50\1

ملف الموارد

فاصل الكتامة ذات شفتين

Type A **Type AS**

d	D	E
25	35	7
	40	
	42	
	47	
	52	

d	D	E
30	40	7
	42	
	47	
	52	

المدرجات

مدرجات ذات صف واحد من الكرات
بتماس نصف قطري

d	D	B	r
17	47	14	1
20	42	12	0,6
20	47	14	1
20	52	15	1,1
25	47	12	0,6
25	52	15	1
25	62	17	1,1

الخويرة الحرة

خابور شكل A

d	a	b	s	j	k
12 à 17	5	5	0,25	d - 3	d + 2,3
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

حلقة مرينة للأعمدة

d	e	c	f	g
15	1	23,2	1,1	14,3
17	1	25,6	1,1	16,2
20	1,2	29	1,3	19
22	1,2	31,4	1,3	21
25	1,2	34,8	1,3	23,9

حلقة مرينة للأجواف

D	E	C	F	G
45	1,75	31,6	1,85	47,5
50	2	36	2,15	53
55	2	40,4	2,15	58
60	2	44,4	2,15	63
65	2,5	48,8	2,65	68
70	2,5	53,4	2,65	73

حلقة إستناد خاصة

t = 2mm D = 30mm
t = 2.5mm D = 35mm

براغي التجميع

حلقة كبح فرور W

d	b	e
5	8,3	1,5
6	10,4	2
8	13,4	2,5
10	16,5	3

براغي براس اسطوانى سداسى التجويف

NF EN ISO 4762

d	a	b
M4	7	8,4
M5	8,5	9,3
M6	10	11,3
M8	13	15,8

Longueurs l

d	2,5	6	8	10	12	25	30	35
4						20	20	
5						22	22	
6						24		

براغي سداسية الرأس

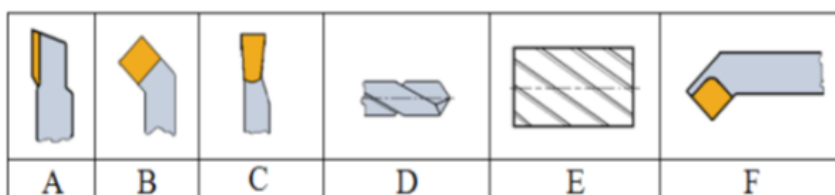
NF EN ISO 4014

d	Pas	s	k
M6	1	10	4
M8	1,25	13	5,3
M10	1,50	16	6,4

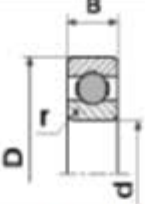
Longueurs l

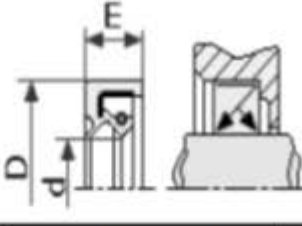
d	6	8	10	12	16
5					
6					
8					

أدوات القطع



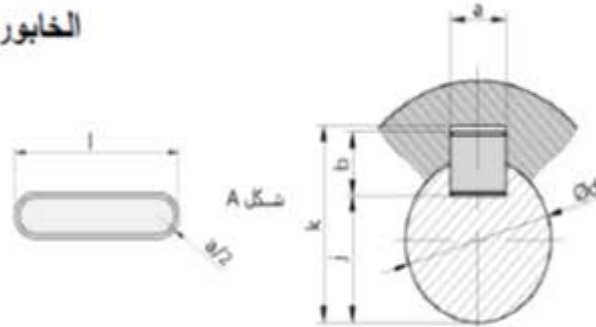
ملف الموارد

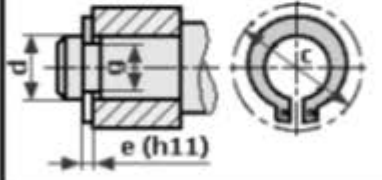
 مدحرجات ذات صف من الكريات بتماس نصف قطري - طراز BC						
d	سلسلة القياسات 01			سلسلة القياسات 02		
	D	B	r	D	B	r
20	42	12	0.6	47	14	1
25	47	12	0.6	52	15	1
30	55	13	1	62	16	1

فاصل نوع AS		
		
فاصل كتامة		
d	D	E
17	35	8
18	35	8
20	38	8

الخابور المتوازي:

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



الحلقات المرنة	
NF E 22-163 للأعمدة	
	

جدول الانحرافات					
الانحطاط		10-6	18-10	30-18	50-30
H7	H7	+15 0	+18 0	+21 0	+25 0
	H8	+22 0	+27 0	+33 0	+39 0
g5	g5	-5 -11	-6 -14	-7 -16	-9 -20
	g6	-5 -14	-6 -17	-7 -20	-9 -25

الحلقات المرنة للأعمدة			
d	e	c	g
18	1,2	26,8	17
20	1,2	29	19
25	1,2	34,8	23,9

خفصة مرينة للأجواف				
D	E	C	F	G
45	1,75	31,6	1,85	47,5
50	2	36	2,15	53
55	2	40,4	2,15	58
60	2	44,4	2,15	63
65	2,5	48,8	2,65	68
70	2,5	53,4	2,65	73

