الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية
امتحان بكالوريا التعليم الثانوي (التجريبي)
الشعبة: تقني رياضي

مديرية التربية لولاية – مستغانم
﴿ دورة ماي 2020 ﴾
المدة 4 سا 30 د

اختبار في مادة التكنولوجيا (هندسة ميكانيكية)

على المترشح اختيار أحد الموضوعين التاليين

نظام صنع العلب الاسطوانية

يمثل الرسم الموجود على وثيقة الملف التقني 2\16 نظام آلي صنع العلب الاسطوانية ،

I-الملف التقني

يحتـــوي ملف الدراسة على جزئيين:
الملف التقني: الوثائق: {1 \16، 2\16، 3\16، 4 \16، 10\16، 11\16}.
ملف الإجابة: الوثائق **الموضوع الأول**: {5\16، 6\16، 7\16، 8\16، 9 \16}
ملف الإجابة: الوثائق **الموضوع الثاني**: {12\16، 13\16،14\16،15/16،16/16}
ملاحظة:
لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.

في نهاية الامتحان تسلم وثائق الأجوبة:
{5\16، 6\16، 7\16، 8\16، 9 \16} بالنسبة للموضوع الأول

أو

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

1- معطيات تقنية للنظام الألي :

يتمثل هدا النظام في انجاز علب اسطوانية مخصصة لتصبير بعض المواد مثل(التونة – الطماطم – المربى ...الخ) .
ويتكون من ثلاثة وحدات والمتمثلة في :
- تحضير قاع(قعر) العلب .
- تحضير الجوانب.
- تجميع العناصر (القاع و الجوانب).

تقتصر دراستنا هده على وحدة انجاز الجوانب لعلب التصبير فقط :
أ) مرحلة تقطيع الجوانب ب) طي الجوانب ج) تلحيم الجوانب
وصف التشغيل : تتم عملية انجاز جوانب العلب أساسا على ثلاثة مراحل هي :

مرحلة التقطيع
مرحلة الطي
مرحلة التجميع

2- معطيات تقنية :

*** Mt1 :**
1.5Kw 1500tr/min

*** Mt2 :**
1.5Kw 1500tr/min

*** Mt3 :**
2Kw 1200tr/min

*** Mt4 :**
2Kw 1200tr/min

نظام صنع العلب الاسطوانية

3-العمل المطلوب الموضوع الأول:

3-1-دراسةالإنشاء:

أ- تحليل وظيفي و تكنولوجي:اجب

1--مباشرة على الصفحتين 16/5 و 16/6.

3

3-2-ب- تحليل بنيوي

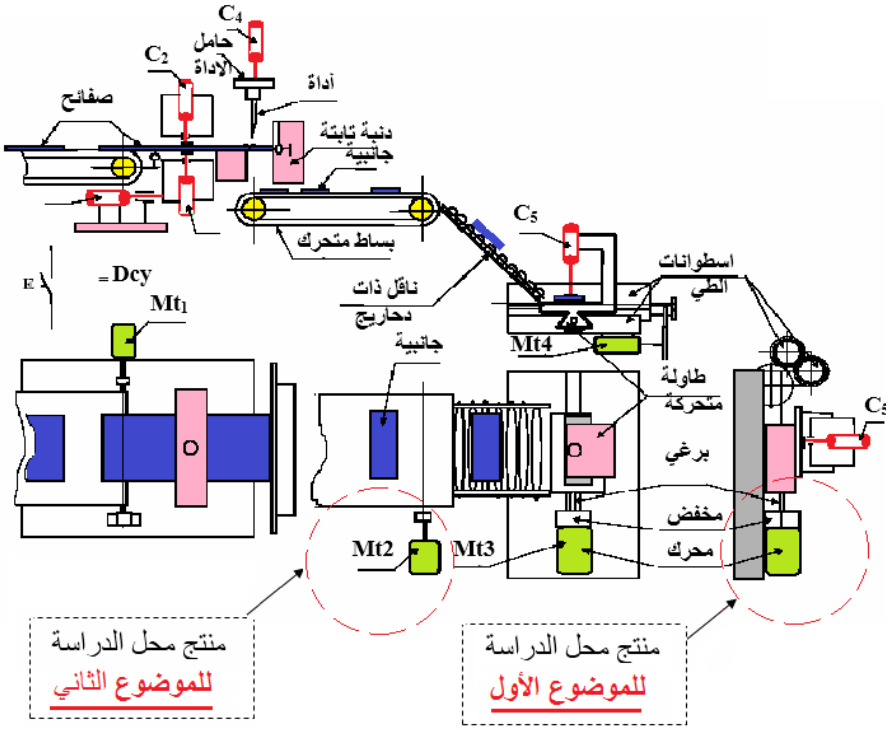
3-2-ب-1 دراسة تصميمية جزئية: اتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة 16/7.

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

3-2- دراسة التحضير:

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

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



الشكل(1)

4-العمل المطلوب الموضوع الثاني:

4-1-دراسةالإنشاء:

أ- تحليل وظيفي و تكنولوجي:اجب مباشرة

4-1-على الصفحتين 16/12 و 16/13.

4-2-ب- تحليل بنيوي

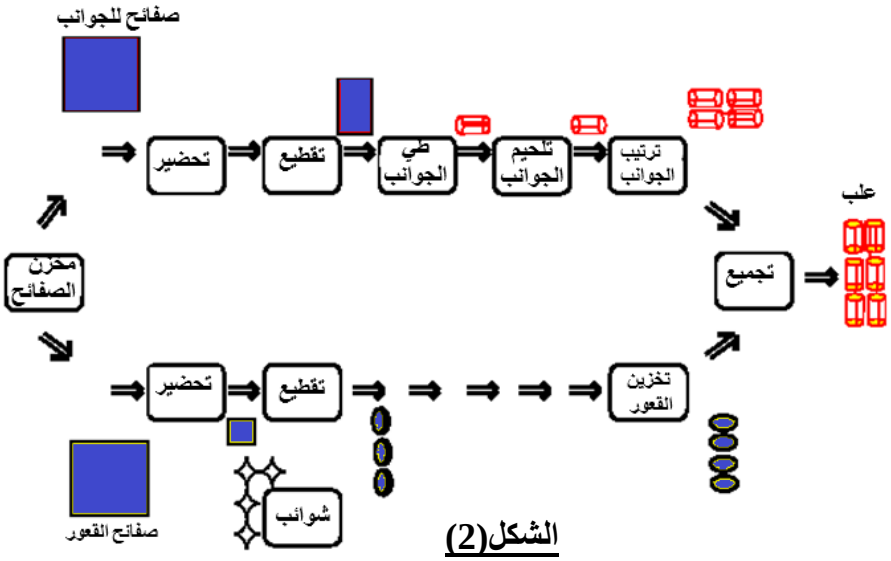
4-2-ب-1 دراسة تصميمية جزئية: اتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة 16/14.

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

4-2- دراسة التحضير:

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

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



الشكل(2)

ب) طي الجوانب :

بعد نهاية انجاز الجانبية ،يتم نقلها بواسطة بساط متحرك نحو طاولة منزلقة . تم تثبيت هده الجانبية على هده الطاولة منزلقة بفضل الدافعة (C_5).

لمحرك (Mt_3) يؤدي إلى نقل المجموعة(طاولة منزلقة + الدافعة C_5) أمام اسطوانات الطي إلى أن تتم نهاية عملية الطي .

ج) تلحيم الجوانب :

يتم تحويل المجنبات المطوية نحو منصب التلحيم بعدها يتم تخزين هده المنتجات (المجنبات الملحمة).

ملاحظة :

Mt_1 : محرك لتشغيل البساط الحامل للصفائح – Mt_2 : محرك لتشغيل البساط الحمل للجانبيات.

Mt_3 : محرك لتشغيل الطاولة المنزلقة – Mt_4 : محرك لتشغيل اسطوانات الطي .

3-ب- آليات

سير دورة النظام:

تتم العملية حسب الخطوات التالية:

مرحلة تقطيع الجوانب :

تنقل الصفائح نحو منصب التحضير حيث يسمح هده الأخير بتقطيع مستطيلات بأبعاد محددة .

- **يتم انطلاق الدورة بالضغط على زر الانطلاق (Dcy) حيث يتم إحضار صفيحة كبيرة بواسطة بساط يتم تحريكه بفضل محرك (Mt_1).**

تأثير الصفيحة على الملتقط (L_{11}) يؤدي إلى تثبيت هده الصفيحة بواسطة الدافعتين (C_2) و(C_3) .

التأثير على الملتقطات (L_{21}) و(L_{31}) يؤديان إلى نزول أداة التقطيع ودلك بفضل ساق الدافعة(C_4).

الضغط على الملتقط (L_{41}) يؤدي إلى ارتفاع الأداة التقطيع.

الملتقط (L_{40}) يتحكم في تحرير الصفيحة و دلك برجوع ساقي الدافعات (C_2) و (C_3).

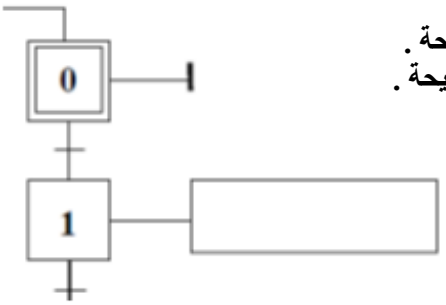
التأثير على الملتقطات (L_{20})و(L_{30})يؤدي إلى:

- **نهاية الدورة ، ادا تم إتمام انجاز الصفيحة .**
- **دخول ساق الدافعة (C_1) إذا لم إتمام انجاز الصفيحة . في هده الحالة الدافعات (C_2) و(C_3) المتصلين بالساق الدافعة(C_1) ينتقلان.**

التأثير على الملتقط(L_{10})يماثل نهاية هده التحركات ويحدث تثبيت الصفيحة من جديد .

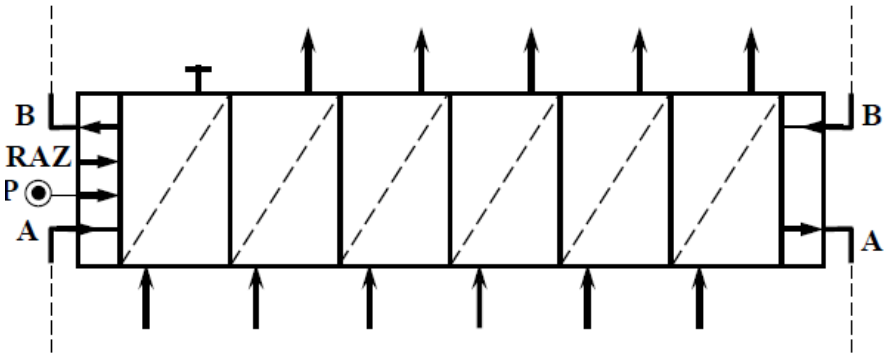
الملتقطات (L_{31}) و (L_{21}) يتحكمان في خروج ساق الدافعة (C_1) مما يسمح بتنقل الصفيحة .

التأثير على الملتقط (L_{11}) يحدث التقطيع وتستمر الدورة من جديد حتى نهاية انجاز الصفيحة .



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

1- أتمم المعقب الهوائي الخاص بالنظام الآلي:

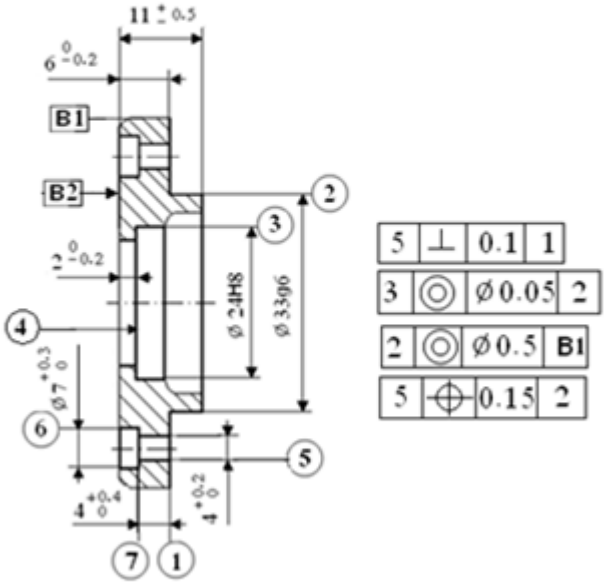


2-3 . دراسة التحضير:

أ- تكنولوجيا لوسائل الصنع :

نريد دراسة وسائل الصنع اللازمة من حيث الآلات و أدوات القطع و المراقبة للغطاء (8) في ورشة الصناعة الميكانيكية بسلسلة صغيرة ، بسمك اضافي للتشغيل 1.5mm ،طبقا للرسم التعريفي التالي :

1- أتمم الشكل الأولي للخام .



5	⊥	0.1	1
3	◎	Ø0.05	2
2	◎	Ø0.5	B1
5	⌖	0.15	2

2- باستعمال علامة (×) أختر الوحدات المناسبة و الآلات الصناعية المستعملة لانجاز هذه القطعة.

الوحدات :

	وحدة الخراطة		وحدة التثقيب		وحدة التفريز

الآلات :

	مفرزة عمودية FV		مخرطة متوازية TP
	مفرزة متعددة الأغراض		مثقبة ذات قائم PC

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

الوحدة :.....[.....] ، الوحدة :.....[.....]

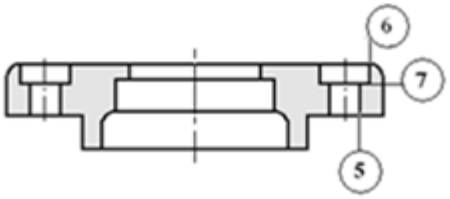
ب- تكنولوجيا طرق الصنع : يتم تصنيع هذه القطعة وفق مراحل حسب التجمعات التالية:

{(1)-(2)-(3)-(4)} ، {(5)-(6)-(7)}

1- أتمم جدول السير المنطقي للصنع :

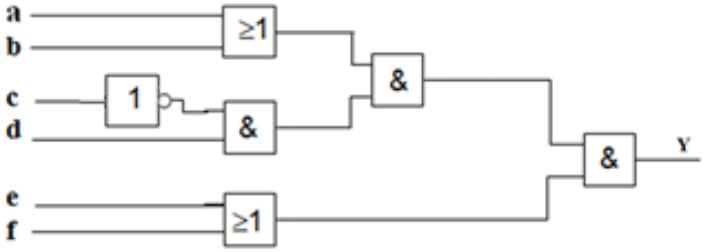
المرحلة	العمليات	منصب العمل
100		منصب المراقبة
200		
300		
400		منصب المراقبة

2- أكمل رسم المرحلة الخاصة بإنجاز السطوح {(7)-(6)-(5)} في إطار العمل بسلسلة صغيرة بوضع القطعة في وضعية سكونية مع إضافة أبعاد الصنع.



4-ب- آليات

1- اسبنتج المعادلة لـــ : Y(**تمثل عملية الطيالجوانب**) حسب **الشكل -1-**



الشكل -1-

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

1-1- إنشاء نظام اتصال لـــ Y

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

2- لتكن المعادلة لـــ : F (**تمثل عملية تلحيم الجوانب**)

$$F = \bar{a}bc\bar{d} + ab\bar{c}\bar{d} + \bar{a}bc\bar{d} + abc\bar{d}$$

2-1- اتمم جدول كارنوغ لـــ : F ثم أكتب المعادلة

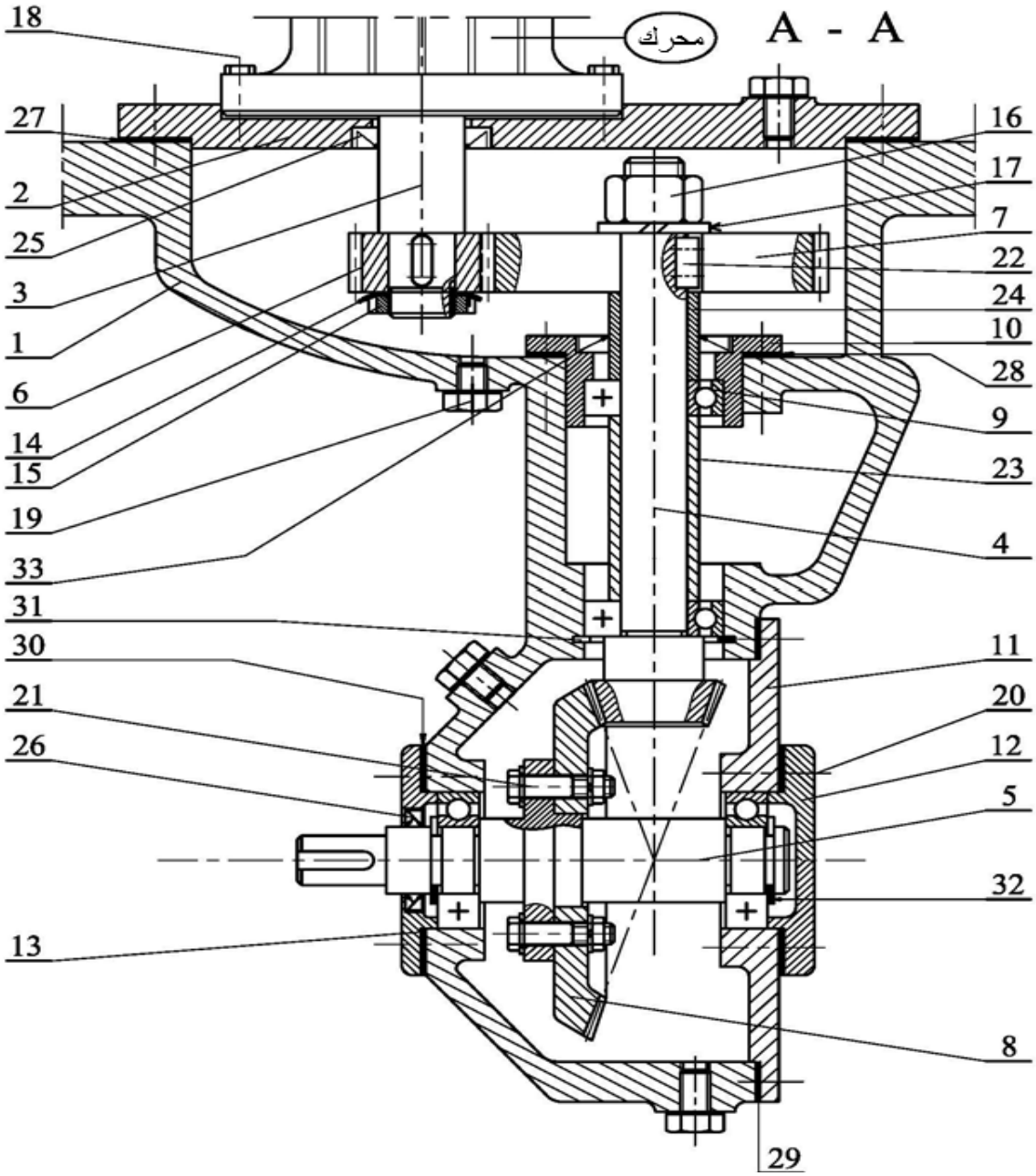
ab \ cd	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0				
0 1				
1 1				
1 0				

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

3- لدينا ثلاثة قاطعات كهربائية I1 ، I2 ، I3 يتحكمان في تشغيل المحركات Mt2 ، Mt1
(**عملية تلحيم الجوانب**) حسب الشروط التالية
(I1 =1 لماتكون القاطعة مغلوقة) :
M1 =1 في حالة يكون لدينا قاطعتين في حالة اغلاق على الاقل.
M2=1 بمجرد تفعيل قاطعة واحدة أو اكثر.
3-1- اعطي جدول الحقيقة الدي يتحكم في تشغيل النظام.
3-2- بسط المعادلات المنطقية الخروج باستعمال جدول كارنوغ.
3-3- انشئ اللوجيغرام المناسب.

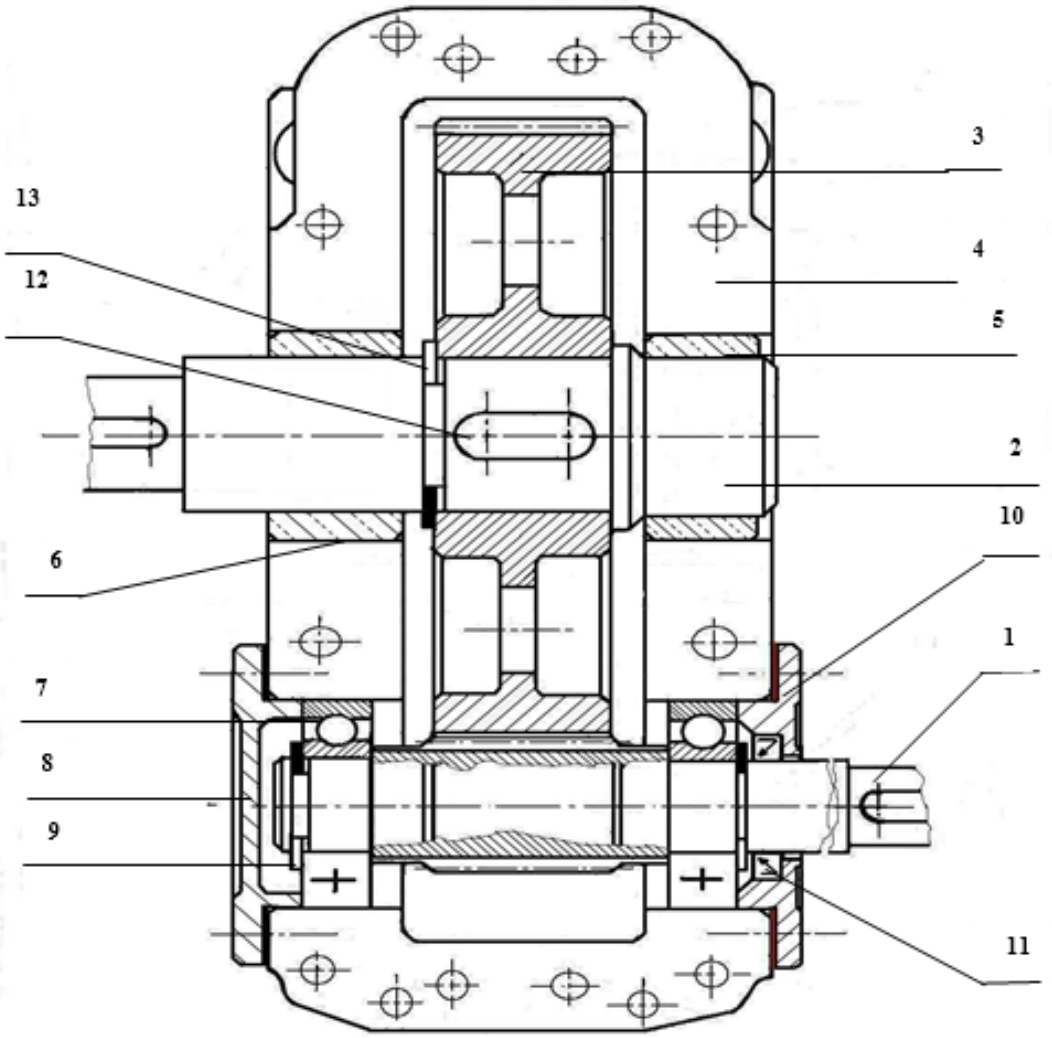
I_3	I_2	I_1	M_2	M_1

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



الرقم	العدد	التعيينـــــــــات	الرقم	العدد	التعيينـــــــــات	الرقم	العدد	التعيينـــــــــات
11	1	غطـــاء	22	3	خابور	33	1	فاصل الكتامة ذات شفة واحدة
10	1	علبة	21	4	لولب سداسي	32	1	حلقة مرنة للأعمدة
09	4	مدحرجة	20	6	برغي	31	1	حلقة مرنة للأجواف
08	1	عجلة مسننة مخروطية	19	4	براغي الملء والتفريغ	30	1	فاصل الكتامة مسطح
07	1	عجلة مسننة	18	4	برعي	29	1	فاصل الكتامة مسطح
06	1	ترس	17	1	حلقة	28	1	سندات ضبط
05	1	عمود خروج	16	16	صامولة سداسية	27	1	فاصل الكتامة مسطح
04	1	عمود مسنن	15	1	صامولة	26	1	فاصل الكتامة ذات شفة واحدة
03	1	عمود محرك	14	1	غطـــاء	25	1	فاصل الكتامة ذات شفة واحدة
02	1	غطاء	13	1	غطـــاء	24	1	لجاف (خاتم)
01	1	هيكل	12	1	غطـــاء	23	1	لجاف (خاتم)

اللغة Ar	محرك -مخفض	المقياس: 3:2



الرقم	العدد	التعيينات	المادة	الملاحظات
13		حلقة مرنة للأ عمدة قطر 1.2X25		تجـــــارة
12		خابور متوازي شكل A6X6X20		تجـــــارة
11		فاصل الكتامة ذو شفة واحدة طراز A25X35X7		تجـــــارة
10		غطـــــــاء	EN-GJL300	
09		حلقــة مرنــة للأ عمدة قطر 1.2x18		تجـــــارة
08		غطـــــــاء	EN-GJL300	
07		مدحرجة ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري		تجـــــارة
06		وســـــادة اسطـــوانية	CuSn9P	
05		وســـــادة اسطـــوانية	CuSn9P	
04		الهيكـــــــل	EN-GJL250	
03		عجلـــة متسننـــة	C60	
02		عمـــــود مستقبـــل	30CrMo12	
01		عمـــود مسنن محـرك	30CrMo12	

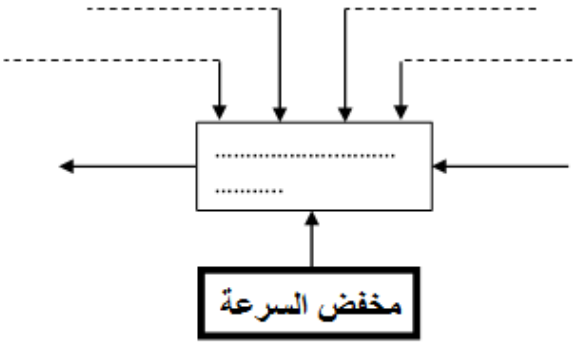
اللغة Ar		مخفـــــــض	المقياس: 4:5

II-الملف الأجوبة

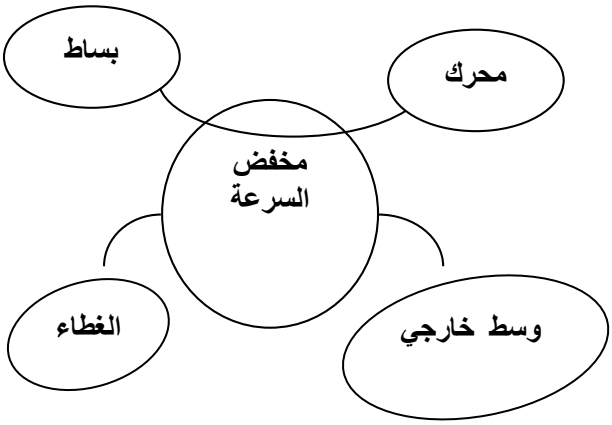
1-3- دراسة الإنشاء :

أ- التحليل الوظيفي وتكنولوجي:

1-أتمم المخطط الوظيفي **لمخفض الرعة** (A-0) ؟



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



3- أكمل جدول الوظائف للجهاز **(مخفض السرعة)** ؟

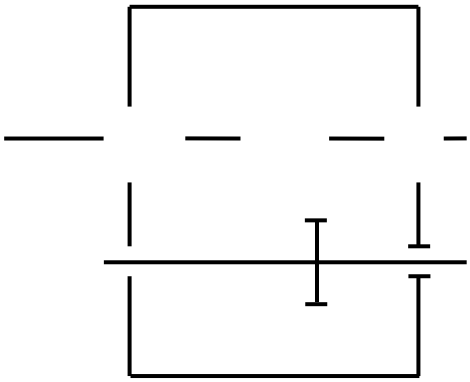
رمز الوظيفة	صياغة الوظيفة

4- أتمم الدورة الوظيفية للجهاز **(مخفض السرعة)** ؟

5- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي ؟

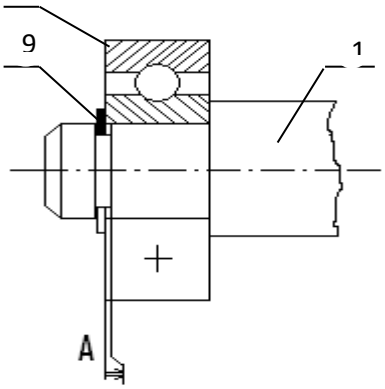
القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
4/1			
4/2			
3/2			
4/10			

6- أتمم الرسم التخطيطي الحركي التالي :



7-التحديد الوظيفي للأبعاد :

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



7-2- علما آن التوافق الموجود بين (7) و(10) هو 38H7f6:

حيث:

$$\emptyset 38H7 = 38_{0}^{+25} \qquad \emptyset 38f6 = 38_{-41}^{-25}$$

* احسب الخلوص الأقصى والخلوص الأدنى ثم استنتج نوع التوافق ؟

.....

.....

.....

.....

8– اشرح تعيين مادة القطعة التالية ؟

EN-GJL 300: (8)

.....

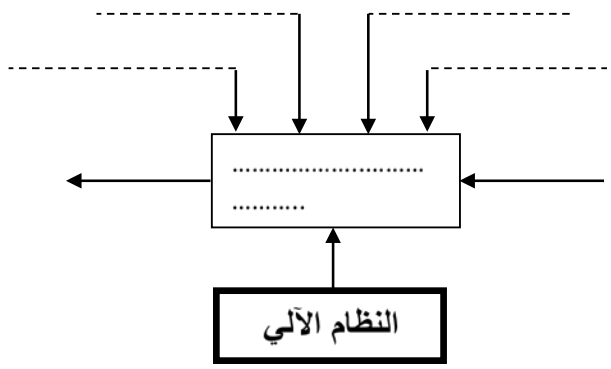
.....

II-الملف الأجوبة

4-1- دراسة الإنشاء :

أ- التحليل الوظيفي وتكنلوجي:

1- أتمم المخطط الوظيفي **للنظام الآلي** (A_{-0}) ؟



2- **اتمم الوظائف و حلول التكنولوجيا للجدول الأتي.**

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

3- أتمم المجموعات المتكافئة

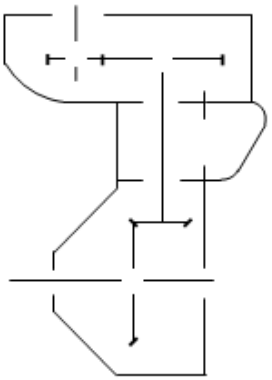
A = {1, ... }
B = {4, ... }
C = {5 , ... }
D = {16, ... }

4- أتمم جدول الوصلات

القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
6 \ 3			
5 \(11-1)			
4\ (10-1)			
5\8			

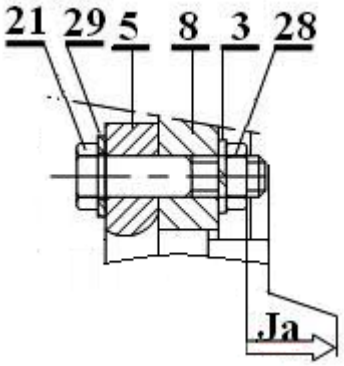
5- العمود(5) موجه في الدوران بإستعمال المدحرجات (9)
هل هي ملائمة؟ .....
برر .....

6- أتمم الرسم التخطيطي الحركي التالي :



7-التحديد الوظيفي للأبعاد :

7-1- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط (Ja)ثم اكتب معادلات السلسلة للشرط (Ja) ؟



7-2- علما آن التوافق الموجود بين (6) و(4) هو 30H8h11:
حيث:

$\emptyset 30H8 = 30^{+39}_{0}$ $\emptyset 30h11 = 30^{0}_{-39}$

* احسب الخلوص الأقصى والخلوص الأدنى ثم استنتج نوع التوافق ؟

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

8– اشرح تعيين مادة القطعة التالية ؟
42CrMo4: (5)
.....
.....

1-4- دراسة الإنشاء :

9- دراسة المسننات الاسطوانية ذات الأسنان القائمة :

1-9- أتمم جدول المميزات التالي b=18 و k=7؟

r		a	d_f	d_a	z	d	m	
		58				32		(6)
								(7)

r		a	δ	L	z	d	m	
		58				35		(4)
					70			(8)

2-9- العلاقات و الحسابات :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3-9- أحسب نسبة النقل الكلية rg؟

.....

.....

4-9- أحسب سرعة الخروج N5؟

.....

.....

10- دراسة مقاومة المواد :

1-10 نفترض أن مردود نقل الاستطاعة من المحرك إلى (5) هو $\eta \approx 0.90$ ، قطر البرغي(21)= 6 mm و أن مادته فولاذ نصف صلب ذو $Rpg = 12\ N/mm^2$ والقوة المماسية T = 1310N

2-10 أحسب عدد البراغي (n) اللازمة للقدرة على نقل الاستطاعة بدون خطر ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3-10 إذا فرضنا أن المزدوجة المنقولة تقدر بـ C=65daNm

المقاومة التطبيقية للانزلاق $Rpg = 50\ N/mm^2$

و قطر العمود (4) d_4= 40mm

أحسب القطر الأدنى للصمولة (16) الذي تتحمل هذا التأثير d_{mini}.

.....

.....

.....

.....

.....

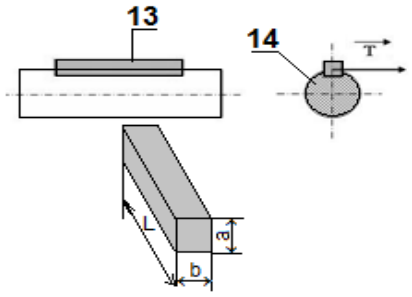
.....

.....

.....

.....

4-10 يوجد على العمود محرك Mt خابور متوازي الشكل ذو مقطع a×b لتحقيق وصلة إندماجية ، بحيث أن مقاومة التطبيق للإنزلاق $Rpg = 60\ N/mm^2$ و قطر العمود يقدر بـ 35mm ، a=8mm b=7mm



a- ما نوع التأثير الخاضع له هذا الخابور:.....

b- إحسب قيمة الإجهاد المماسي المسلط على الخابور.

.....

.....

.....

.....

c- احسب الطول الخابور

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3-1- دراسة الإنشاء :

9- دراسة المسننات الاسطوانية ذات الأسنان القائمة :

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

r	a	h_f	h_a	z	d	m	
	75			20			(1)
					40		(3)

2-9 العلاقات و الحسابات :

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

3-9 ماهي نسبة النقل الكلية للجهاز.....
.....

4-9 احسب سرعة الدوران لعمود الخروج N؟

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

5-9 احسب مزدوجة لعمود الدخول؟

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

6-9 إذا فرضنا أن استطاعة الخروج P_2=0.7kw
احسب جهد المماسي لعمود (2) ؟.

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

10- دراسة مقاومة المواد:

نفرض أن العمود (1) عبارة عن عارضة أفقية تحت تأثير الانحناء المستوي البسيط وخاضعة للجهد التالي:

$\|\overrightarrow{F1}\|$=15daN

$\|\overrightarrow{RB}\|$ =? و $\|\overrightarrow{RA}\|$ =? a= 10mm

احسب رد الفعل R_B و R_A ؟

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

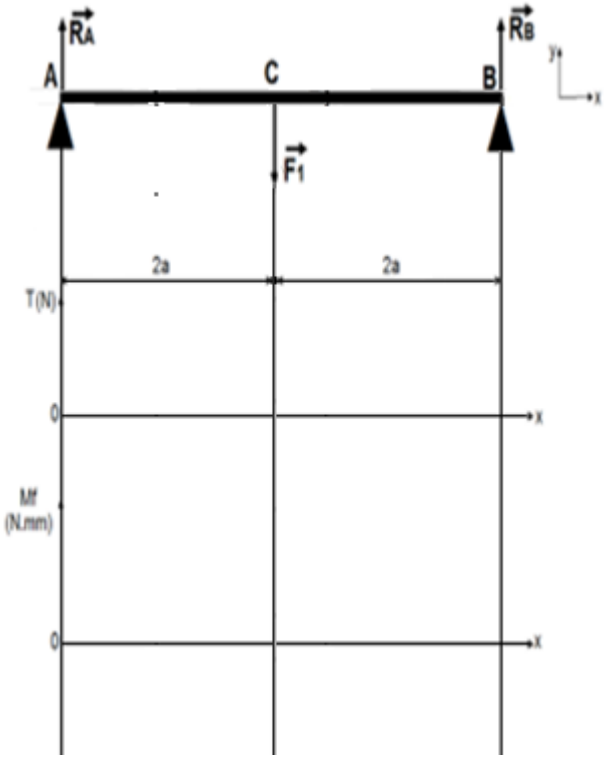
1-10 احسب الجهود القاطعة وعزوم الانحناء ثم ارسم المخططات البيانية لها ؟

2-10 حساب الجهود القاطعة:

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

3-10 حساب عزوم الانحناء:

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



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

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

5-10 احسب القطر الأدنى nimd للعمود(1) ليشتغل بكل أمان حتى يقاوم هذا التأثير

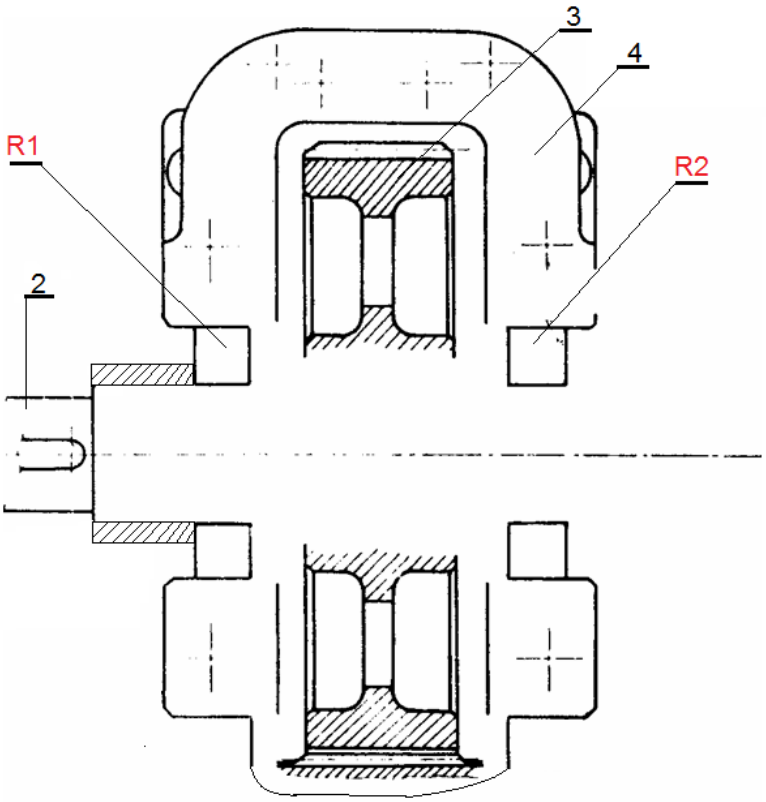
إذا كانت مقاومة تطبيقية : Rpg=50 daN/ mm^2

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

3- ب- تحليل بنيوي:

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

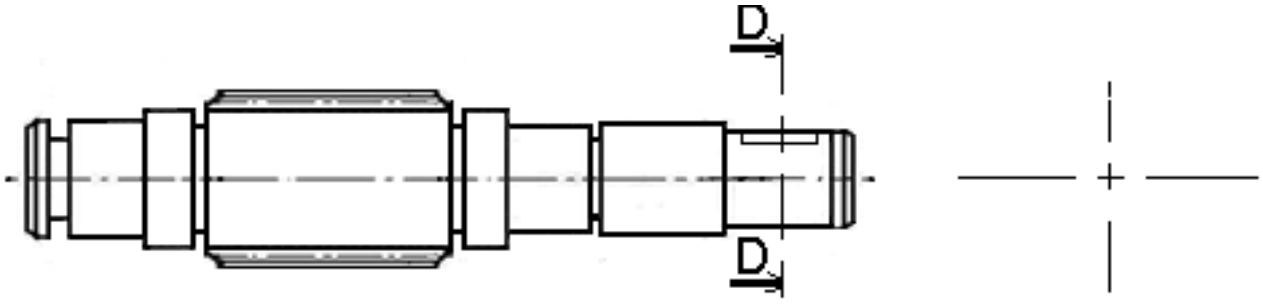
- تحقيق الوصلة الاندماجية القابلة للفك بين العجلة المسننة (3) و العمود (2).
- تحقيق وصلة متمحورة بين العمود (2) والهيكل (4) بمدحرجات R1 وR2
- تحقيق الوصلة الاندماجية القابلة للفك بين الهيكل (4) والعمود (2).
- ضمان حماية وكتامة الجهاز بواسطة غطاء وفاصل ذو شفتين من الجهة اليمنى.
- أكتب توافقات التركيب الخاصة بالمدحرجات-الكتامة-العجلة المسننة.



3-ب- 2 دراسة تعريفية:

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

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

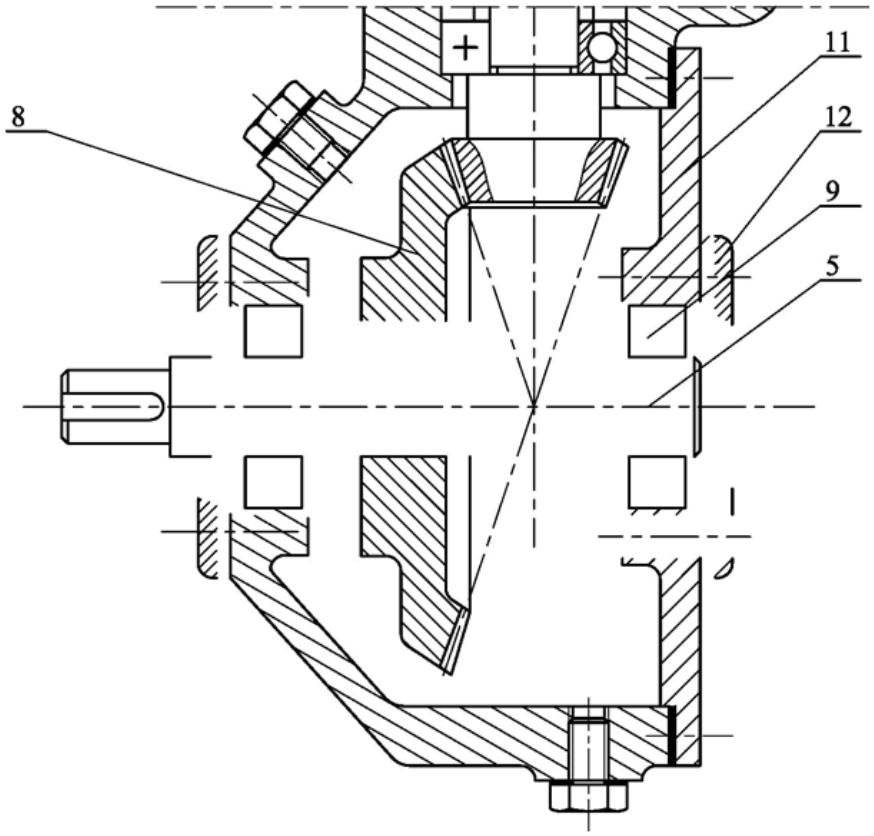


4- ب- تحليل بنيوي:

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

- ✓ تغيير الوصلة المتمحورة بين العمود (5) و الهيكل (1) بواسطة مدحرجات ذات دحاريج مخروطية .
- ✓ تغيير الوصلة الإندماجية بين العمود (5) و العجلة المسنّنة (8) بإستعمال خابور متوازي شكل A .
- ✓ تركيب الغطائين (12) و (13) :

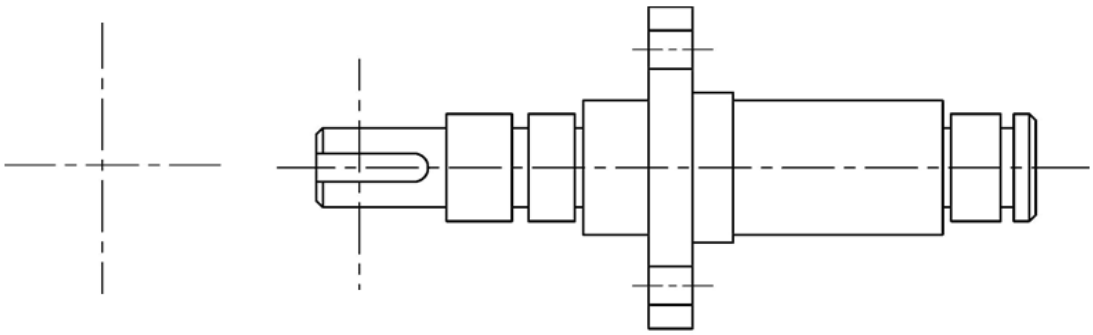
* وصلة اندماجية بواسطة براغي - ضمان حماية وكتامة الجهاز بواسطة غطاء وفاصل ذو شفتين من الجهة اليمنى.
- أكتب توافقات التركيب الخاصة بالمدحرجات-الكتامة.



4-ب-2 دراسة تعريفية:

مستعينا بالرسم التجميعي اتمم الرسم التعريفي للعمود (5) بمقياس **1:1** :

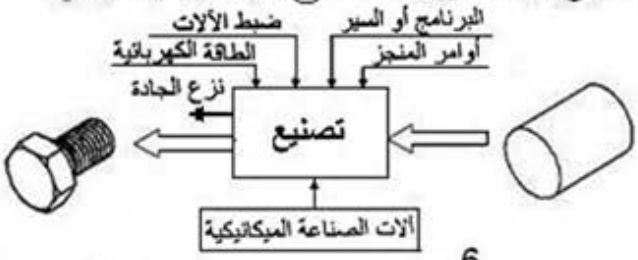
- تحديد الاقطار الوظيفية.
- وضع السماحات الهندسية ورموز الخشونة على السطوح الوظيفية (بدون قيم).

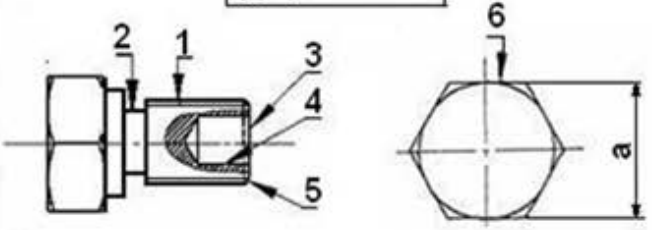


2-4- دراسة التحضير

أ- تحضير الصنع

•نقترح دراسة انجاز القطعة (19) طبقا للرسم التعريفي:





• تكنولوجيا ووسائل الصنع

القطعة (19) من صلب إستصنع على منصبين للعمل ووحدتين مختلفتين ومتجاورتين.

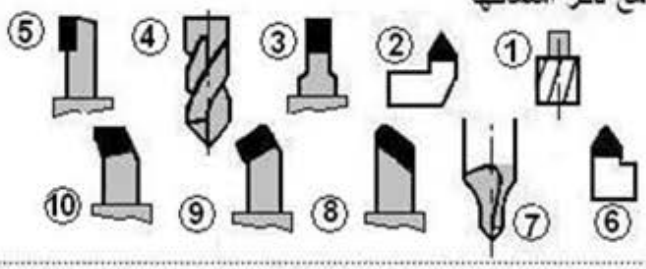
1- في أي منصب تنجز هذه العمليات ؟
(ضع علامة x في الخانة المناسبة)

تثقيب	
خراطة	
تفريز	

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 تستعمل لقياس ؟

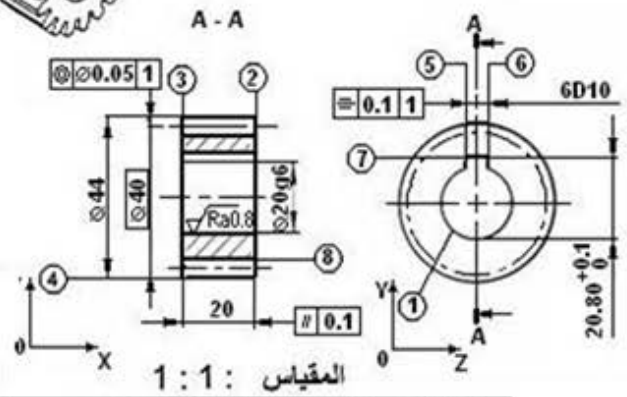
$a=24^{0}_{-0.1}$

مسطرة 200 مم	
قدم منزلقة 1\50	

قدم منزلقة 1\20	
مكرومتر 0-25	

• تكنولوجيا طرق الصنع

نقترح دراسة صنع الدولب (6) من مادة: 25CrMo4



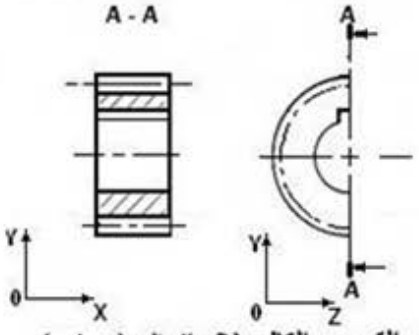
المقياس : 1 : 1

رتبة الدقة : 6	ISO 1328
Z = 20 المقياس التناسبي : m=2	Ra 1.6
زاوية الدفع : 20° - الخشونة على جانب السن :	

السماح العام : ISO2768 mK

Ø 20g6	-7 -20	6 D10	+78 +30

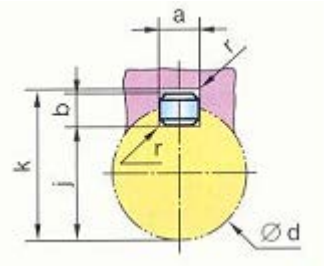
1- أتمم الشكل الأولي للخام للدولب (6) على الرسم التالي :
(تحضير الخام بالمنشار الميكانيكي)



2- نقترح التجميع التالي لإنجاز الدولب ((12)
{ (8) } ، { (5)،(6)،(7) } ، {(3)،(4)} ، {(1)،(2)}
استنتج السير المنطقي للصنع.

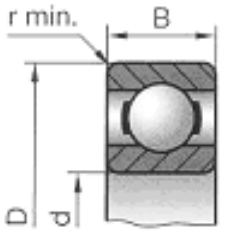
المراحل	العمليات	المنصب
100	مراقبة الخام الأولي	منصب المراقبة
200	{ 2 – 1 }	خراطة
300		
400		
500	{ 8 }	تحت المستنات
600	مراقبة نهائية	منصب المراقبة

خابور متوازي شكل A axbxl



d	a	b	s	j	k
44 à 50	14	9	0,4	d – 5,5	d + 3,8

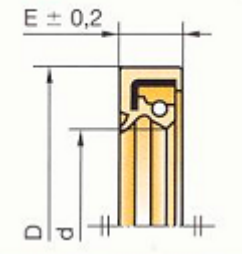
مدحرجات BC
بغشائين للحماية

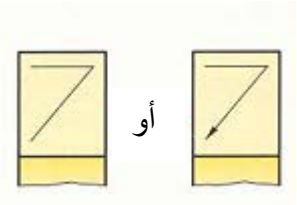


d	D	B	r	C_0 N	C N	n max.* tr/min
40	80	18	1,1	19 000	30 700	10 000
40	90	23	1,5	24 000	41 000	9 000

Type AS

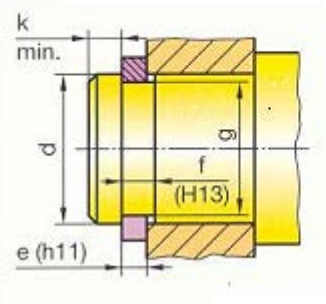
فاصل كتامة باحتكاك نصف قطري





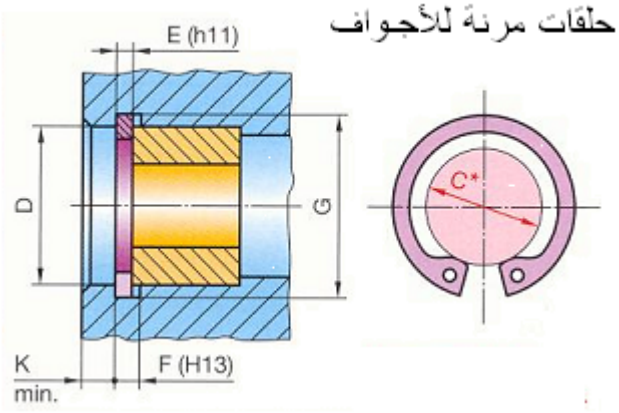
تمثيل تخطيطي

حلقات مرنة للأعمدة



D	E	C	F	G	Tol. G	K	Fa*
75	2,5	58,4	2,65	78		4,5	118
80	2,5	62	2,65	83,5		5,25	120

حلقات مرنة للأجواف

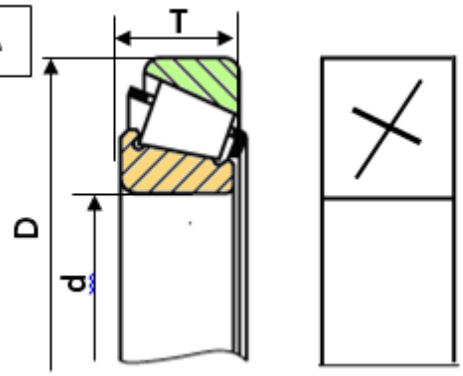


d	e	c	f	g	Tol. g	k	Fa*
35	1,5	47,2	1,6	33	0 – 0,25	3	30,8
40	1,75	53	1,85	37,5		3,75	51
45	1,75	59,4	1,85	42,5		3,75	49

ملف المـــوارد

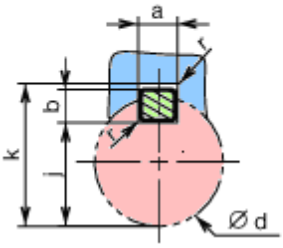
مدحرجات ذات دحاريج مخروطية طراز KB

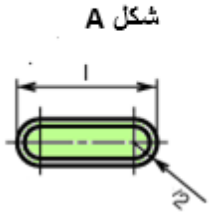
d	D	T
17	40	13.25
20	47	15.25
25	52	16.25



الخوابير المتـــوازيـــة

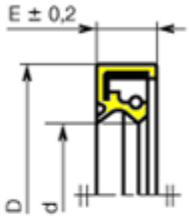
d	a	b	s_{min}	j	k
17 à 22	6	6	0,25	d - 3,5	d + 2,8
22 à 30	8	7	0,25	d - 4	d + 3,3
30 à 38	10	8	0,4	d - 5	d + 3,3

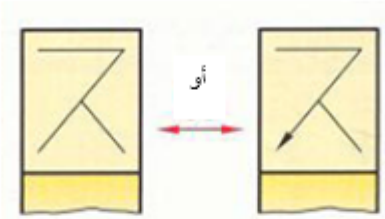




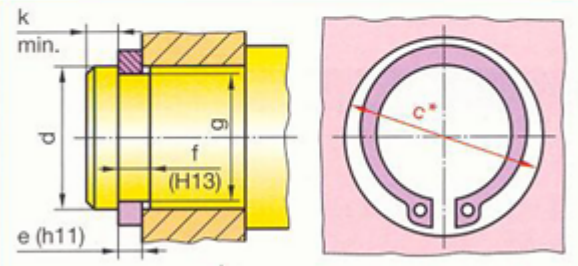
فاصل الكتامة ذات شفتين بإحتكاك نصف قطري طراز AS

d	D	E
20	32	7
	35	
	40	
	47	



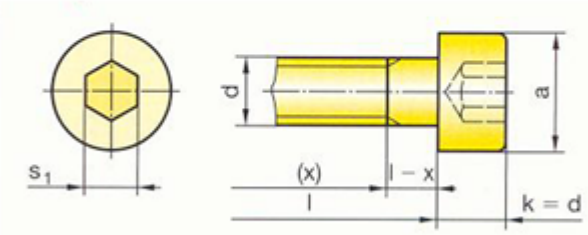


حلقات مرنة للأعمدة



d	e	c	f	g
17	1	25,6	1,1	16,2
20	1,2	29	1,3	19
22	1,2	31,4	1,3	21

براغي أسطوانية بتجويف سداسي



d	a	s_1
M3	5,5	2,5
M4	7	3
M5	8,5	4