



على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

نظام آلي لقطع قضبان معدنية

يحتوي الموضوع على ملفين:

I. الملف التقني : الصفحات {20\1، 20\2، 20\3، 20\4، 20\5}

II. ملف الأجوبة : الصفحات {20\6، 20\7، 20\8، 20\9، 20\10}

**ملاحظة:** \* لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.

\* يسلم ملف الأجوبة بكامل صفحاته {20\6، 20\7، 20\8، 20\9، 20\10}.

## I. الملف التقني

### 1- وصف وتشغيل:

يمثل الشكل (1) الموجود على الصفحة 2012 نظام آلي لقطع قضبان معدنية.

تركيب القضيب المعدني يكون يدويا من طرف العامل.

لإنجاز عملية قطع القضيب المعدني يضغط العامل برجله على الدواسة (c) مما يؤدي إلى خروج ساق الدافعة (W)

لتثبيت القضيب. ضغط العامل على الزرين (a) و (b) بكلتا يديه في نفس الوقت يؤدي إلى خروج ساق الدافعة (V)

لنزول الشفرة فتحدث عملية القطع. (أثناء ضغط العامل على الأزرار (a) و (b) في نفس الوقت تكون الدواسة (c)

مضغوطه أيضا).

**ملاحظة:** - الدافعتان (V) و (W) مزدوجتا المفعول.

- الأزرار (a) و (b): موزعات هوائية 3/2NF أحادي الاستقرار.

- الدافعتان (V) و (W) مغذيتان بموزعين 5/2 أحادي الاستقرار ذو تحكم هوائي.

### 2- منتج محل الدراسة:

نقرح دراسة المحرك - المخفض (الصفحة 20\3) المستعمل لجر البساط الميكانيكي.

### 3- سير الجهاز:

تنقل الحركة الدورانية من عمود المحرك (12) إلى عمود الخروج (23) بواسطة زوجين من المتسننات الأسطوانية

بأسنان قائمة {(12)(3)} و {(2)(16)}.



#### 4- معطيات تقنية:

$$N_m = N_{12} = 700 \text{ tr/mn} \quad - \text{سرعة دوران المحرك} \quad P_m = 1.1 \text{ Kw} \quad - \text{استطاعة المحرك}$$

$$m_{12-3}=1.5 \quad ; \quad m_{2-16}=2 \quad ; \quad Z_{12}=18 \quad ; \quad Z_{16}=63 \quad ; \quad a_{12-3}=a_{2-16}=81 \text{ mm}$$

5- العمل المطلوب:

1.5. دراسة الإنشاء: (14 نقطة)

أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي: أجب مباشرة على الصفحتين 2016 و 2017.

ب-تحليل بنوي:

\* دراسة تصميمية جزئية: أتم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة 2018.

نظراً لعدم وجود محورية هامة وتكلفة المدحرجات ذات دهارات مخروطية المرتفعة، نقترح التعديلات التالية:

- توجيه العمود (23) باستعمال مدحرجات ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري.
- تحقيق وصلة اندماجية بين العمود (23) والعجلة المسننة (16) باستعمال خابور متوازي شكل B وحلقة مرنة.
- تركيب الغطاء (27) على الهيكل (1) مع ضمان الكتمة باستعمال فاصل ذو شفتين.
- تسجيل التوافقات المناسبة على مستوى حوامل المدحرجات وفاصل الكتمة.

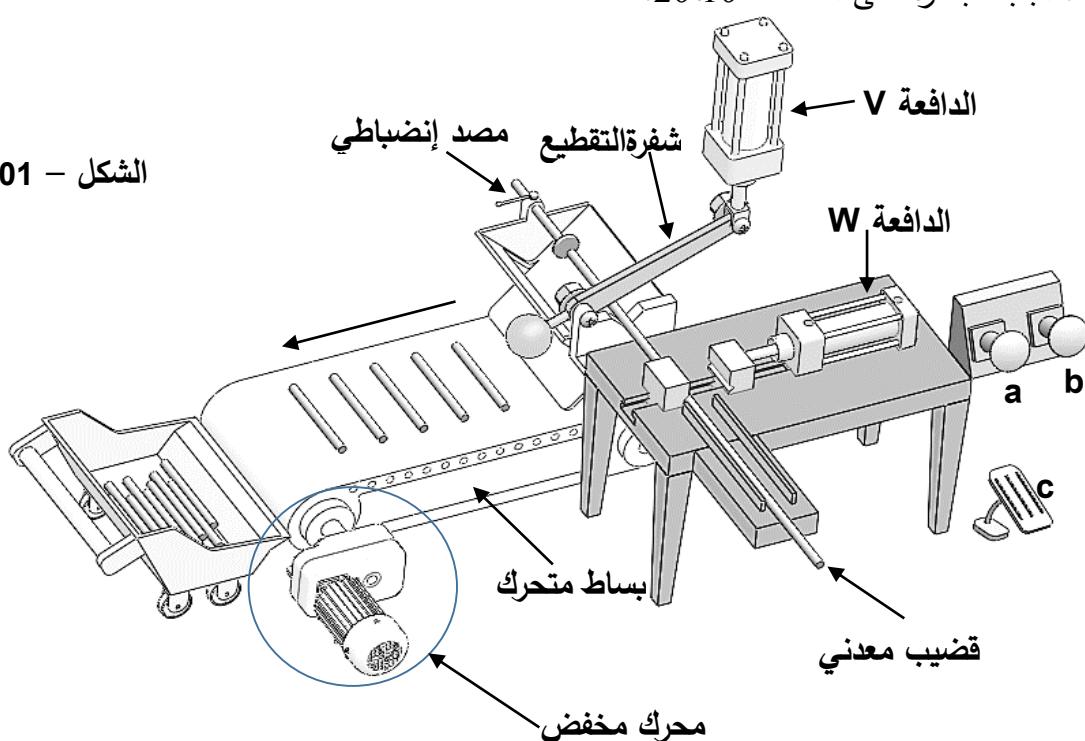
\* دراسة تعريفية جزئية: مستعيناً بالرسم التجميلي (الصفحة 2013)، أتم الدراسة التعريفية الجزئية مباشرة على الصفحة 2018 للعمود المسنن (2) مع إتمام تحديد الأبعاد والسمات الهندسية وقيم الخشونة للسطح المحددة على الرسم.

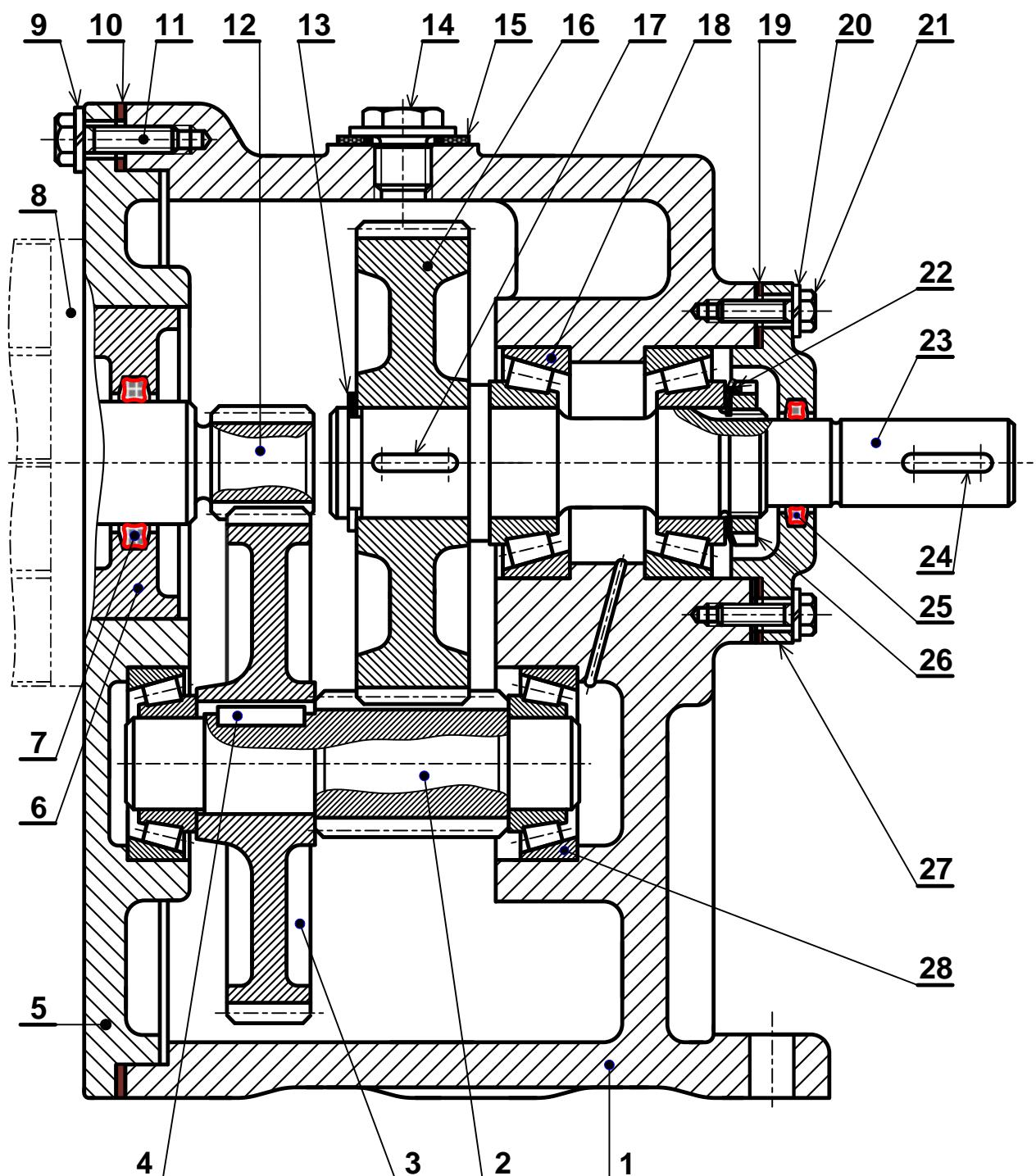
2.5. دراسة التحضير: (6 نقاط)

أ-تكنولوجيا وسائل وطرق الصنع: أجب مباشرة على الصفحة 2019.

ب-آليات: أجب مباشرة على الصفحة 2010.

الشكل - 01 -





## محرك - مخفض

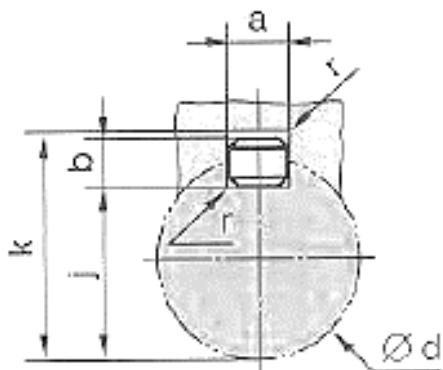


تجارة		مدحرة ذات دهارات مخروطية	2	28
	S235	غطاء أيمن	1	27
تجارة	C35	صاملولة ذات حزوز	1	26
تجارة		فاصل ذو أربعة فصوص 3,53x 23,39	1	25
تجارة		خابور متوازي شكل A, 5x5x17	1	24
	C60	عمود الخروج	1	23
تجارة		حلقة الكبح	1	22
تجارة	C35	برغي ذو رأس سداسي H M5 22 8.8	4	21
تجارة	S235	حلقة W5	4	20
تجارة		سندات الضبط	1	19
تجارة		مدحرة ذات دهارات مخروطية	2	18
تجارة		خابور متوازي شكل A, 5x5x17	1	17
	31 Cr Mo 12	عجلة مسننة	1	16
تجارة		فاصل كتامة دائري طراز 16 CR	1	15
تجارة		سدادة الماء	1	14
تجارة	C60	حلقة مرننة 23x1,5	1	13
	31 Cr Mo 12	عمود ترس محرك	1	12
تجارة	C35	برغي ذو رأس سداسي H M6 30 8.8	6	11
تجارة		سندات الضبط	1	10
تجارة		حلقة W6	6	9
تجارة		محرك كهربائي	1	8
تجارة		فاصل ذو أربعة فصوص 3,53x 23,92	1	7
	S235	علبة	1	6
	S235	غطاء أيسر	1	5
تجارة		خابور متوازي شكل B, 5x5x22	1	4
	31 Cr Mo 12	عجلة مسننة	1	3
	31 Cr Mo 12	عمود مسنن	1	2
	EN GJL 250	هيكل	1	1
ملاحظات	مادة	تعيينات	عدد	رقم
	مخفض	المقياس: 3:5		



## ملف الموارد

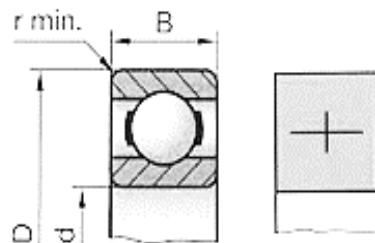
**خابور متوازي شكل B**



d	a	b	j	k
$17 < d \leq 22$	6	6	d- d-4	d+2.8 d+3.3
$22 < d \leq 30$	8	7	d-4	d+3.3
$30 < d \leq 38$	10	8	d-5	d+3.3
$38 < d \leq 44$	12	8	d-5	d+3.3

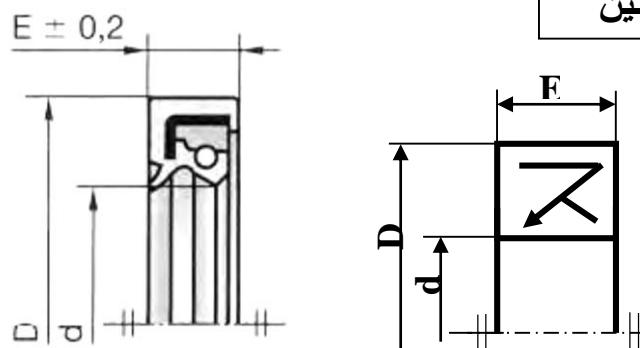
**مدحرجات ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطرى**

d	D	B
25	47	12
25	52	15
25	62	17
30	55	13
30	62	16
30	72	19
35	62	14
35	72	17
35	80	21

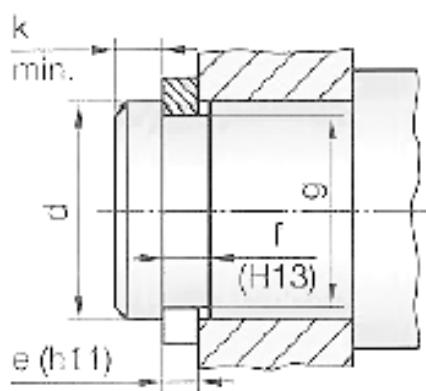


**فاصل ذو شفتين**

d	D	E	d	D	E
22	32	7	28	40	7
	35			47	
	40			52	
	47				
25	35	7	30	40	7
	40			42	
	42			47	
	47			52	
	52				



**حلقة مزنة للأعمدة**

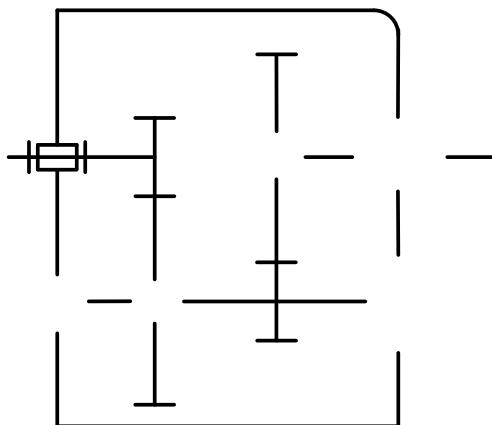


d	e	f	g	k <sub>min</sub>
25	1.2	1.3	23.9	1.65
28	1.5	1.6	26.6	2.1
30	1.5	1.6	28.6	2.1
32	1.5	1.6	30.3	2.55



## II. ملف الأجوبة

4- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للجهاز.



5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

1-5 حساب التوافق: إذا علمنا أن العجلة المسننة

(3) مركبة على العمود (2) بتوافق Ø 26H7g6 .

احسب الخلوص الأقصى والخلوص الأدنى مع العلم أن:

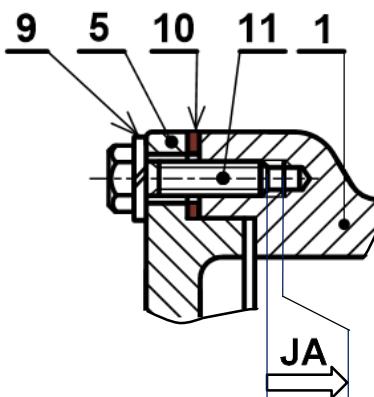
$$\text{Ø } 26\text{g6} = \text{Ø } 26^{+0,021}_{-0,020}$$

$$J_{\max} = \dots$$

$$J_{\min} = \dots$$

ما نوع التوافق: .....

5- انجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط JA



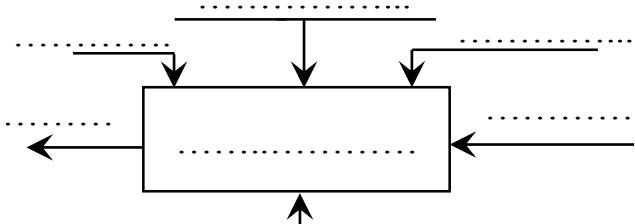
6- اشرح تعيين مادة القطعة (6) : S 295

.....

1.5 دراسة الإنشاء:

أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي.

1- أكمل مخطط الوظيفة الاجمالية للنظام: (A-0)



نظام آلي لقطع قضبان معدنية

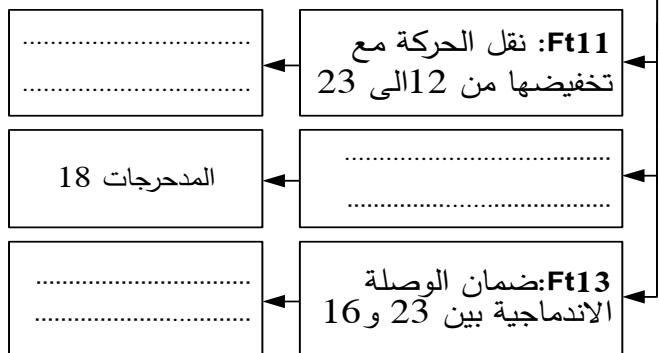
2- أكمل مخطط الوظائف التقنية (FAST) الجزئي

الخاص بالوظيفة Ft1 التي تمثل نقل الحركة بين العمود

: (12) و (23)

الحلول الإنسانية

Ft1



3- أتمم جدول الوصلات الحركية:

العنصر	اسم الوصلة	الوسيلة
		(3)/(2)
		(5-1)/2
		(23)/(16)



7- دراسة مميزات عناصر النقل

7-1 اكمل جدول المميزات المتسلسلة التالية :

(16)/(2)/(3)/(12)

r	a	d	Z	m	
81			18	1.5	(12)
					(3)
81				2	(2)
			63		(16)

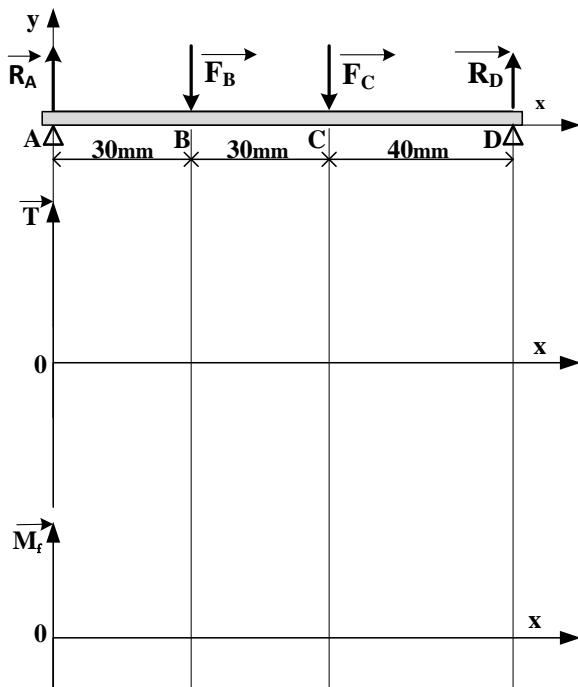
العلاقات:

2-8 احسب عزوم الانحناء:

3-8 ارسم المنحنيات البيانية:

سلم الجهد القاطعة:  $1\text{mm} \rightarrow 50\text{ N}$

سلم عزوم الانحناء:  $1\text{mm} \rightarrow 2000\text{ N.mm}$



7-2 احسب نسبة النقل الإجمالية للمخفض  $r_g$ :

7-3 احسب سرعة الخروج  $N_{23}$ :

8- دراسة مقاومة المواد:

نفرض أن العمود (2) عبارة على عارضة أفقية مرتكزة على سندين A و D تعمل تحت تأثير الانحناء

المستوى البسيط الناتج عن الجهد التالي:

$$\|\vec{F}_C\| = 1500\text{N} ; \quad \|\vec{F}_B\| = 400\text{N}$$

$$\|\vec{R}_D\| = 1020\text{ N} ; \quad \|\vec{R}_A\| = 880\text{N}$$

1-8 احسب الجهد القاطعة:

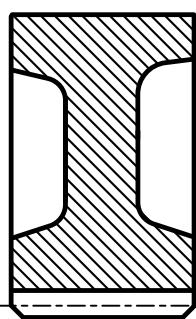
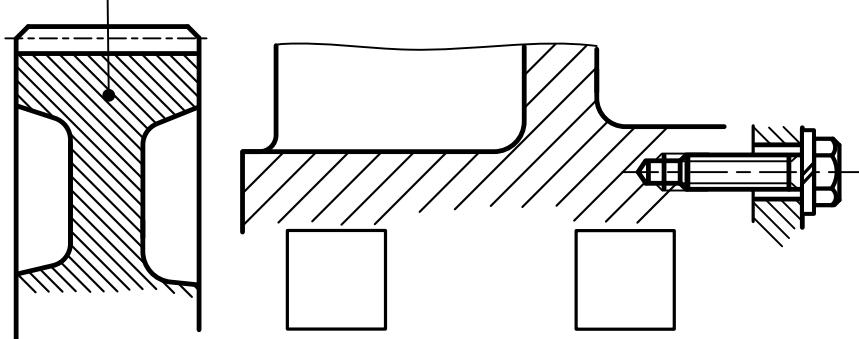


**ب - تحليل بنوي:**

16

المقياس 4:5

- دراسة تصميمية جزئية:



1

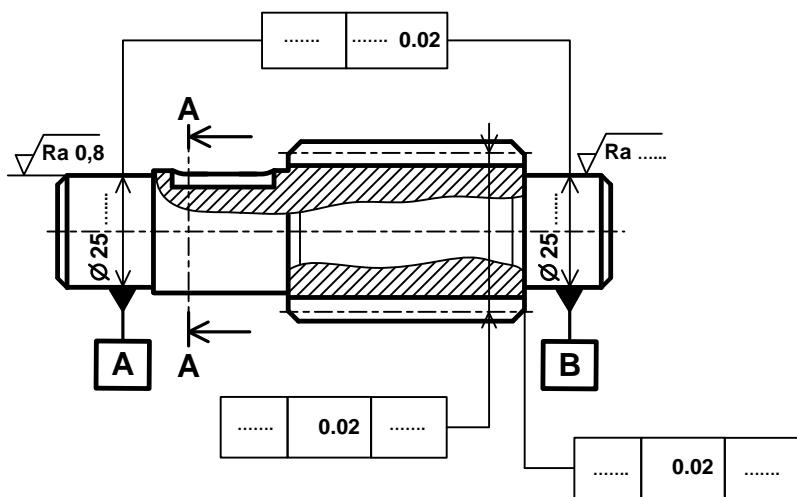
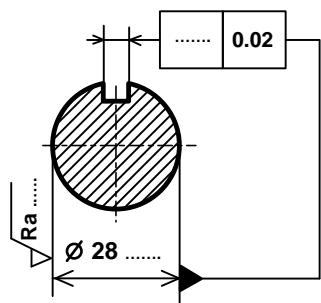
27

23

- دراسة تعريفية جزئية:

المقياس 3:5

A-A مقطع



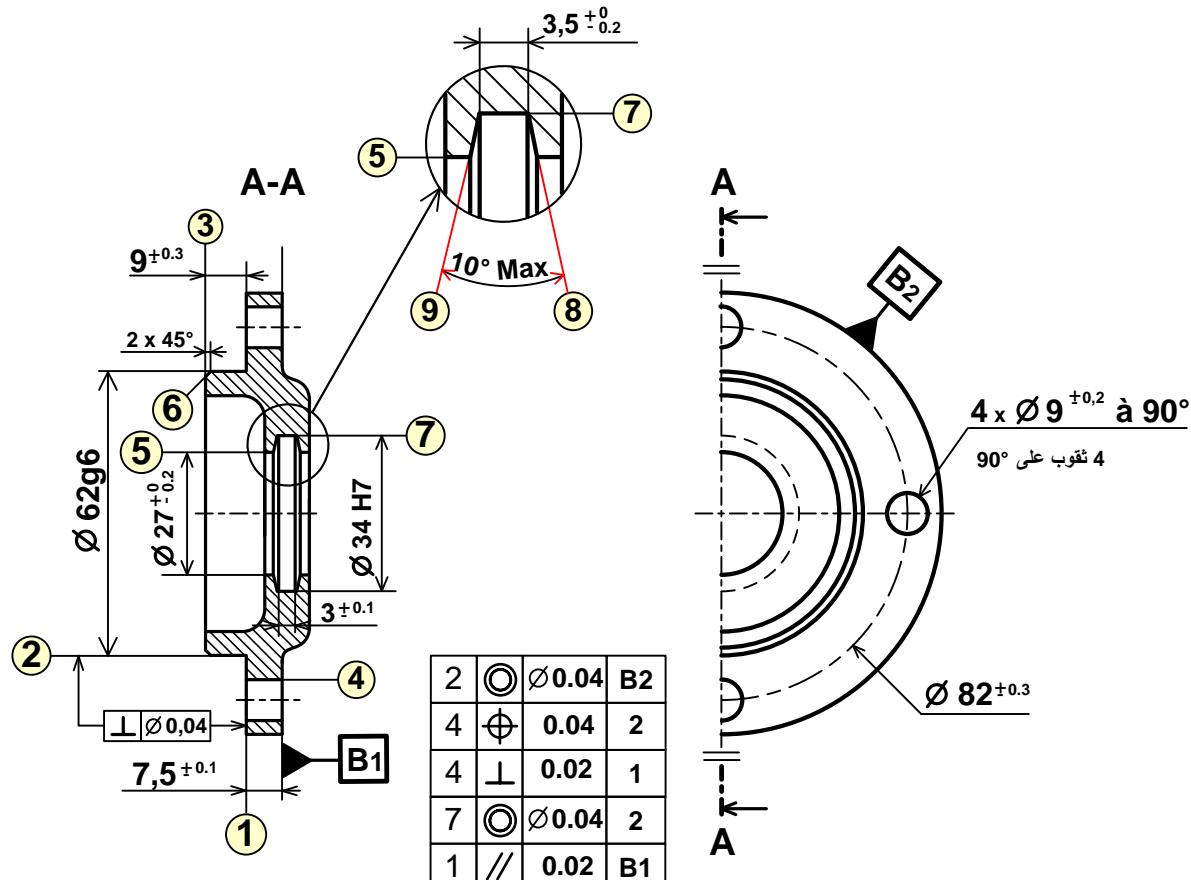


## 2.5 دراسة التحضير:

### أ- تكنولوجيا وسائل وطرق الصنع:

نقوم بدراسة وسائل الصنع من حيث الآلات، أدوات القطع والمراقبة للغطاء الأيمن (27) المصنوع من المادة S 235، في ورشة الصناعة الميكانيكية بوتيرة تصنيع 200 قطعة شهرياً لمدة ثلاثة سنوات.

يتم تصنيع هذه القطعة وفق مراحل حسب التجمعيات التالية: {1},{2},{3},{6},{(4)}, {5},{(7)},{(8)},{(9)} ، ،



المقياس 3:5

2- أتمم جدول السير المنطقي للصنع:

1- اعط اسم كل عملية والأداة المناسبة لها:

منصب العمل	العمليات	المرحلة
المراقبة	مراقبة الخام	100
.....	.....	200
.....	.....	300
.....	.....	400
.....	.....	500

الأداة	اسم العملية	السطح
.....	.....	(1) و (2)
.....	.....	(5)

3- ما هي الوسائل المستعملة لمراقبة البعدين التاليين:

- ..... :  $\varnothing 62g6$
- ..... :  $7,5 \pm 0,1$



## **بـ-الآلية:**

جدول الحقيقة				
a	b	c	V	W
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
1	1	1	1	1
1	1	0	0	0
0	1	1	0	1
1	0	1	0	1
0	1	0	0	0
1	0	0	0	0

لتحقيق تركيب أنساب وأمثال للأجهزة المستعملة

في الدارة الهوائية و انطلاقا من جدول الحقيقة:

- 1- املء جداول كارنوغ لـ  $V$  و  $W$ .
  - 2- استخرج المعادلات المبسطة من جداول كارنوغ لـ  $V$  و  $W$ .
  - 3- أتم المخطط المنطقي (اللوجيغرام) المناسب للمعادلتين.

- جدول کارنوغ لـ V :

	<b>a.b</b>	00	01	11	10
<b>c</b>	0				
1					

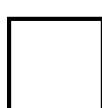
$V =$  ..... المعدلة المبسطة لـ:

- جدول کارنوغ لـ W:

a.b	00	01	11	10
c				
0				
1				

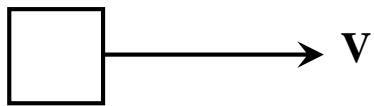
**W** = ..... المعدلة المبسطة لـ:

a



## - المخطط المنطقي (اللوجيغرام):

b \_\_\_\_\_



c —



انتهى الموضوع الأول



## الموضوع الثاني

### نظام آلي لقص وختم الورق المقوى

يحتوي الموضوع على ملفين:

- I. الملف التقني: الصفحات (11، 12، 13، 14، 15، 16، 17، 18، 19، 20).
- II. ملف الأجوبة: الصفحات (16، 17، 18، 19، 20).

ملاحظة: \* لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.

\* يسلم ملف الأجوبة بكامل صفحاته {16، 17، 18، 19، 20}.

#### I. الملف التقني

#### 1. تقديم النظام:

يمثل (الشكل 1) على الصفحة 12 نظام آلي لقص وختم الورق المقوى الذي يتكون من:

- منصب قص الورق المقوى مزود بمحرك مخفض  $Mt_1$  وبساط جر بواسطة المحرك  $Mt_2$ .
- منصب ختم الورق مزود بدافعة  $C$  وبساط متحرك يجر بمحرك  $Mt_3$ .

#### 2. سير النظام:

##### 2.1. منصب القص:

- عند الضغط على الزر **Dcy** يتم إقلاع المحرك  $Mt_2$  لجر الورق المقوى إلى منصب القص.
- ضغط الورق المقوى على الملقظ **f** يؤدي إلى توقف المحرك  $Mt_2$  وإقلاع المحرك  $Mt_1$  ليعمل دورة كاملة لقص الورق عند وصوله إلى الوضعية السفلية.
- عند نهاية رجوعه إلى الوضعية العلوية يضغط على الملقظ **e** الذي يؤدي إلى توقف المحرك  $Mt_1$  وإقلاع المحرك  $Mt_2$  لتحويل الورق إلى منصب الختم.

##### 2.2. منصب الختم:

- كشف حضور الورق يتم بالضغط على الملقظ **m** الذي يؤدي إلى إقلاع المحرك  $Mt_3$  لجر الورق.
- الضغط على الملقظ **p** يؤدي إلى توقف المحرك  $Mt_3$  ويتم نزول ساق الدافعة **C** لختم الورق.
- الضغط على الملقظ **c** يؤدي إلى صعود ساق الدافعة **C**.
- تنتهي الدورة عند الضغط على الملقظ **c<sub>0</sub>**.

#### 3. منتج محل الدراسة:

نهتم بالدراسة التحليلية والبنوية لمخفض محول للحركة الخاص بعملية القص باستعمال نظام ساعد ومدورة الممثل على الرسم التجميعي في الصفحة 13.

#### 4. العمل المطلوب:

##### 1.4 - دراسة الإنشاء : (13 نقطة)



**أ - التحليل الوظيفي والتكنولوجي:**

أجب مباشرة على الصفحات 20\16 و 20\17.

**ب - التحليل البنائي:**

- دراسة تصميمية جزئية: أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة 18\20.
- لتحسين مردود الجهاز وتقاديا للتأكد السريع لعناصر التوجيه في الدوران نقترح التعديلات التالية:
  - تعويض الوسادات (23) و (4) بمدحرجين ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري.
  - تحقيق الوصلة الاندماجية بين العجلة المسننة (19) والعمود (3).
  - ضمان الكتمامة من الجهة اليمنى للمدحرة (23) باستعمال فاصل كتمامة ذو شفتين.
  - سجل التوافقات على مستوى حامل المدحرة (23) وفاصل الكتمامة.
- دراسة تعريفية جزئية: مباشرة على الصفحة 20\18 أتمم الدراسة التعريفية الجزئية للعمود (3) حسب ما يلي:
  - إتمام تحديد الأبعاد المسجلة على الرسم.
  - إتمام السمات الهندسية المحددة على الرسم.
  - إعطاء قيمة الخشونة لسطح المدحرة على الرسم.

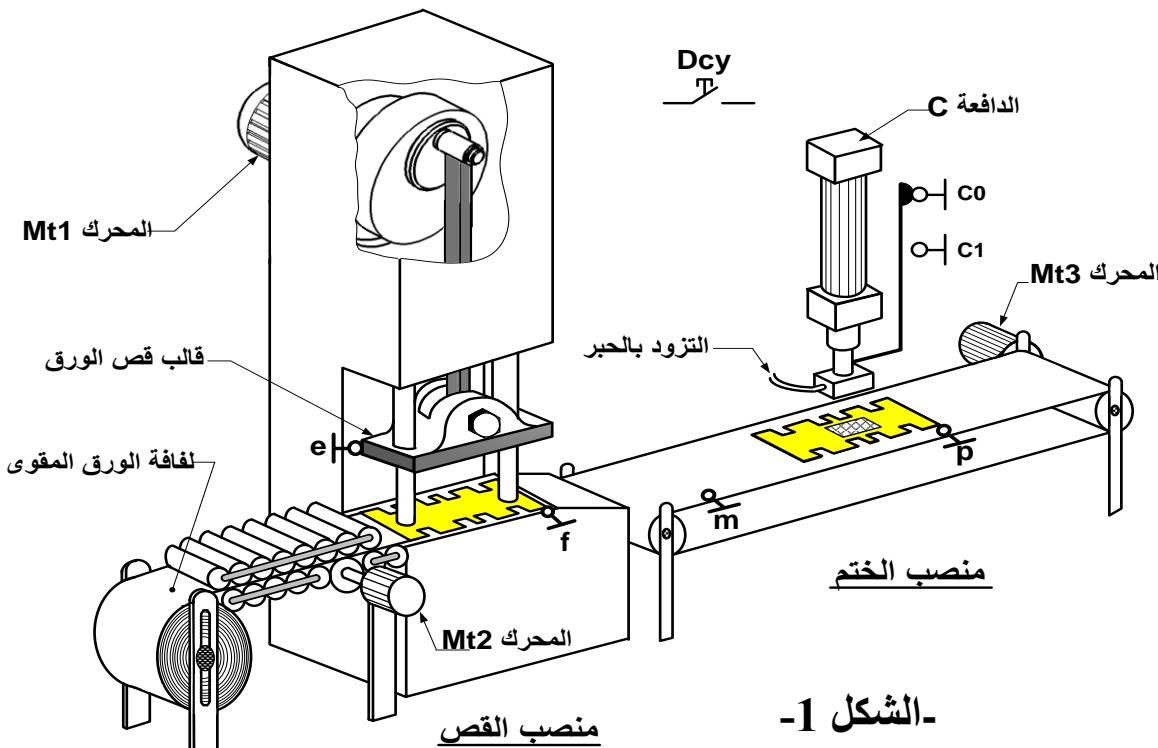
**2.4 - دراسة التحضير: (07 نقاط)**

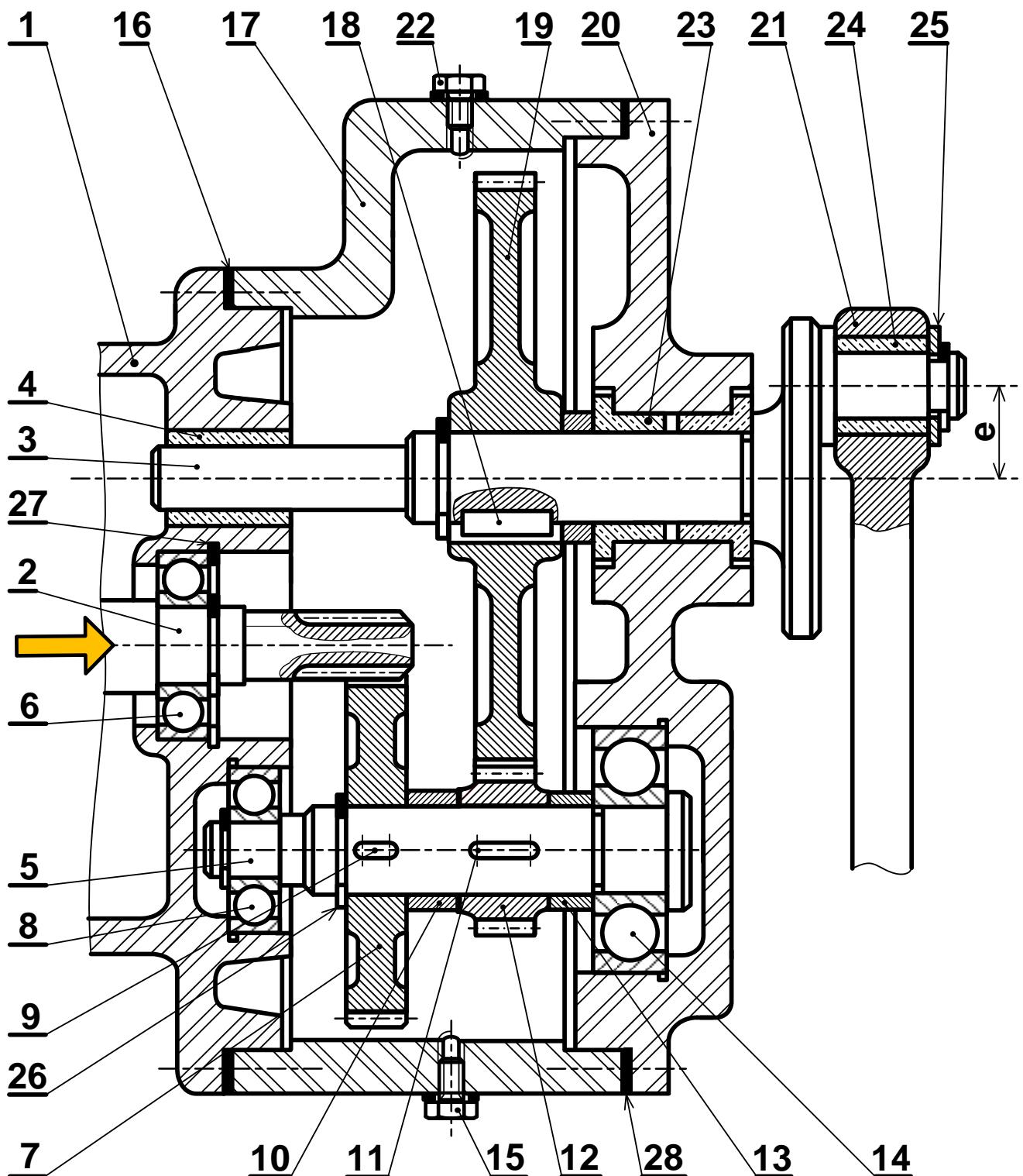
أ - تكنولوجيا وسائل الصنع : أجب مباشرة على الصفحة 20\19.

ب - تكنولوجيا طرق الصنع : أجب مباشرة على الصفحة 20\19.

ج - دراسة الآليات : أجب مباشرة على الصفحة 20\20 .

ملاحظة: التحكم في المحركات الكهربائية  $Mt_1$  ،  $Mt_2$  و  $Mt_3$  يكون بواسطة الملامسات الكهرومغناطيسية  $KM1$  ،  $KM2$  و  $KM3$  غير معنيين بالدراسة.





المقياس 1:2

## مخفض محول للحركة

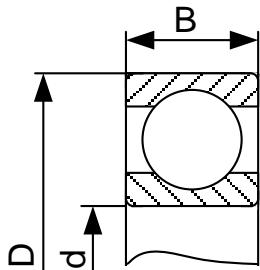


		فاصل مسطح وسندات الضبط	1	28
تجارة		حلقة مرنة للجوف	1	27
تجارة		حلقة مرنة للعمود	2	26
تجارة		حلقة مسطحة	1	25
	CuSn9P	وسادة	1	24
	CuSn9P	وسادة	2	23
تجارة		سدادة ملء	1	22
	S235	السعاد	1	21
	Al Si 13	هيكل	1	20
	36 Ni Cr 16	عجلة مسننة	1	19
تجارة		خابور متوازي (A(8x8x30)	1	18
	Al Si 13	هيكل	1	17
تجارة		فاصل مسطح وسندات الضبط	1	16
تجارة		سدادة تفريغ	1	15
تجارة		مدحرجة ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري	1	14
	S235	لجاف	1	13
	36 Ni Cr 16	ترس	1	12
تجارة		خابور متوازي (A(8x8x24)	1	11
	S235	لجاف	1	10
تجارة		خابور متوازي (A(8x8x14)	1	9
تجارة		مدحرجة ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري	1	8
	36 Ni Cr 16	عجلة مسننة	1	7
تجارة		مدحرجة ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري	1	6
	36 Ni Cr 16	عمود وسيطي	1	5
	CuSn9P	وسادة	1	4
	36 Ni Cr 16	عمود لامركزي	1	3
	36 Ni Cr 16	عمود محرك	1	2
	Al Si 13	هيكل	1	1
ملاحظات	المادة	تعيينات	العدد	الرقم
المقياس 1:2				
	مخفّض محول للحركة			اللغة Ar

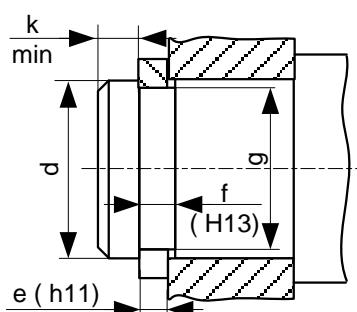


### ملف الموارد

مدرجات ذات صفات واحد من الكريات وتماس نصف قطرى

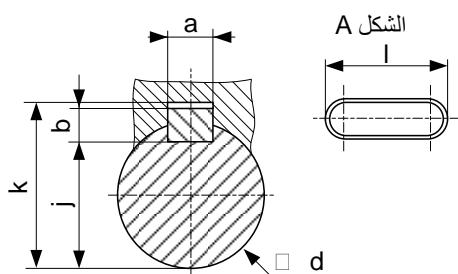


<b>d</b>	<b>D</b>	<b>B</b>
20	52	15
25	52	15
25	62	17
30	55	13
30	72	19
35	72	17



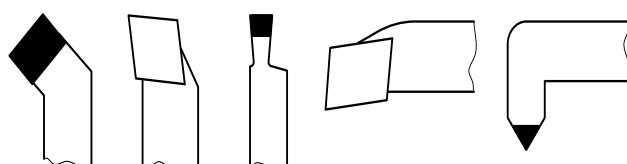
حلقة مرنة للعمود

<b>d</b>	<b>e</b>	<b>f</b>	<b>g</b>	<b>k</b>
20	1.2	1.3	19	1.5
25	1.2	1.3	23.9	1.65
30	1.5	1.6	28.5	2.1



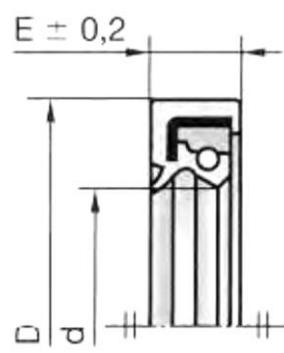
خابور متوازي شكل A

<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>j</b>	<b>k</b>
10 à 12	4	4	d-2.5	d+1.8
12 à 17	5	5	d-3	d+2.3
17 à 22	6	6	d-3.5	d+2.8
22 à 30	8	7	d-4	d+3.3
30 à 38	10	8	d-5	d+3.3

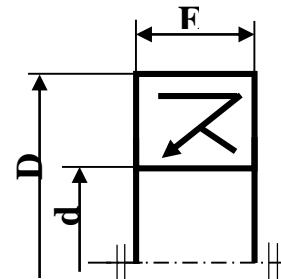


أدوات القطع

<b>d</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>d</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
38	52	7	42	55	8
	55			62	
	62			72	
40	52	7	45	60	8
	55			62	
	62			65	
	72			72	



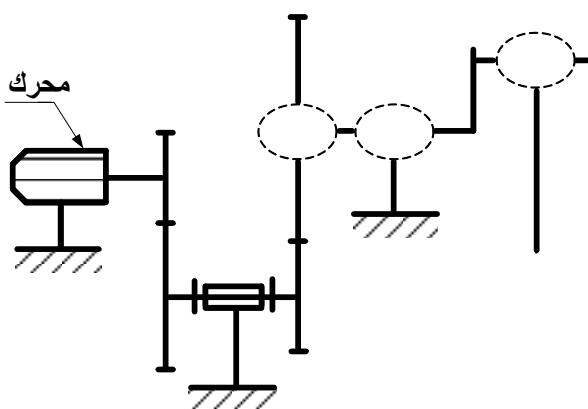
فاصل ذو شفتين





## II. ملف الأجوبة

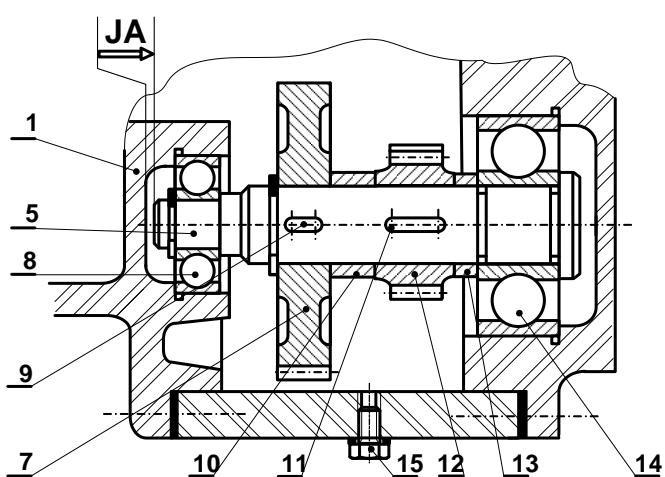
4- أتمم الرسم التخطيطي الحركي للمخفض المحول.



5- اشرح تعين مادة الوسادة (23)

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

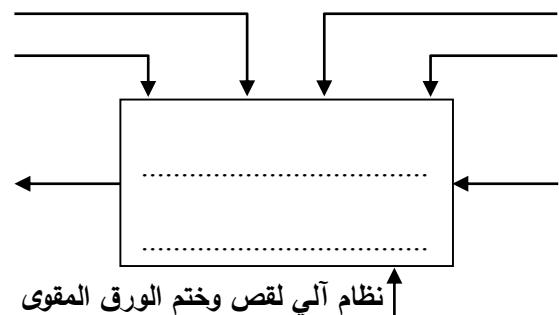
6- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط "JA"



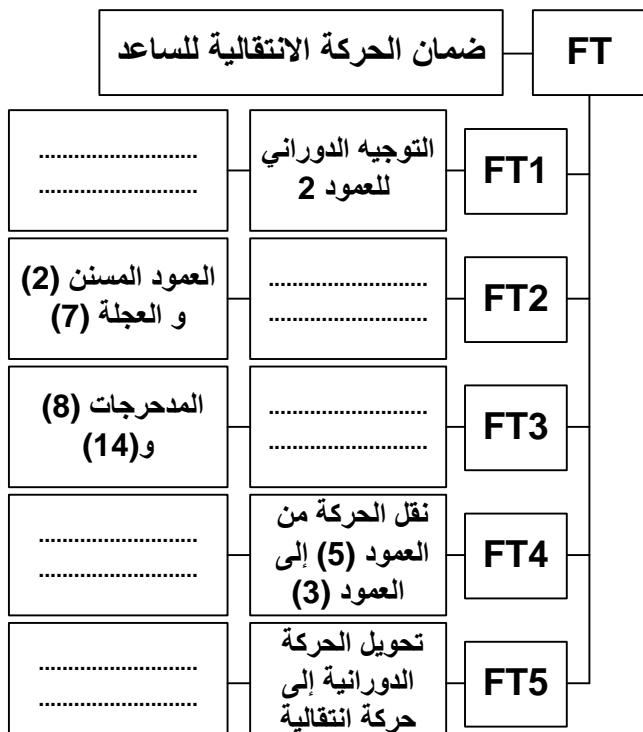
1.4 دراسة إنشاء

أ- التحليل الوظيفي والتكنولوجي:

1- أتمم مخطط الوظيفة للنظام الآلي العلبة (A-0):



2- أتمم المخطط FAST للمخفض محل الدراسة:



3- أتمم جدول الوصلات الحركية:

الرمز	نوع الوصلة	العناصر
		(20-1)\3
		19\3
		7\5
		3\21
		(20-1)\ 5



7- أتم جدول خصائص المنسنات الأسطوانية ذات الأسنان القائمة علما أن:

$$\text{Nm} = 750 \text{ tr/mn}$$

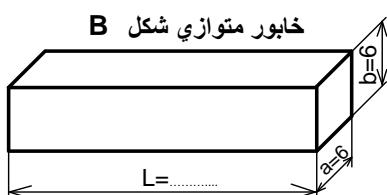
r	a	d	z	m	
70			16	1,25	(2)
					(7)
128			26	2	(12)
					(19)

العلاقات:

ب/ تحقق من شرط المقاومة علما أن الساعد متميز بمقاومة حد للمرنة  $R_e = 285 \text{ N/mm}^2$  ومعامل الأمان 3 .  $s = 3$

$$\sigma = \dots$$

2.13/ نقل الحركة الدورانية من العمود (5) إلى العجلة (12) يتم بواسطة خابور متوازي شكل B كما هو مبين على الشكل، حيث قيمة المزدوجة المنقولة  $C = 92 \text{ N.m}$  وقطر العمود  $d = 32 \text{ mm}$ .



أ/ احسب قيمة القوة المماسية المطبقة على مقطع الخابور.

$$T = \dots$$

ب/ احسب الطول الأدنى لهذا الخابور علما أن المقاومة

$$R_{pg} = 40 \text{ N/mm}^2$$

$$L_{min} = \dots$$

8- احسب النسبة الإجمالية للنقل:

$$Rg = \dots$$

9- احسب سرعة دوران عمود الخروج  $N_3$ .

$$N_3 = \dots$$

10- احسب استطاعة عمود الخروج (3) علما أن استطاعة المحرك  $Pm = 1.5 \text{ KW}$  ومردود المخفض  $\eta = 0.95$ .

$$Ps = \dots$$

11- احسب المزدوجة المطبقة على عمود الخروج (3).

$$Cs = \dots$$

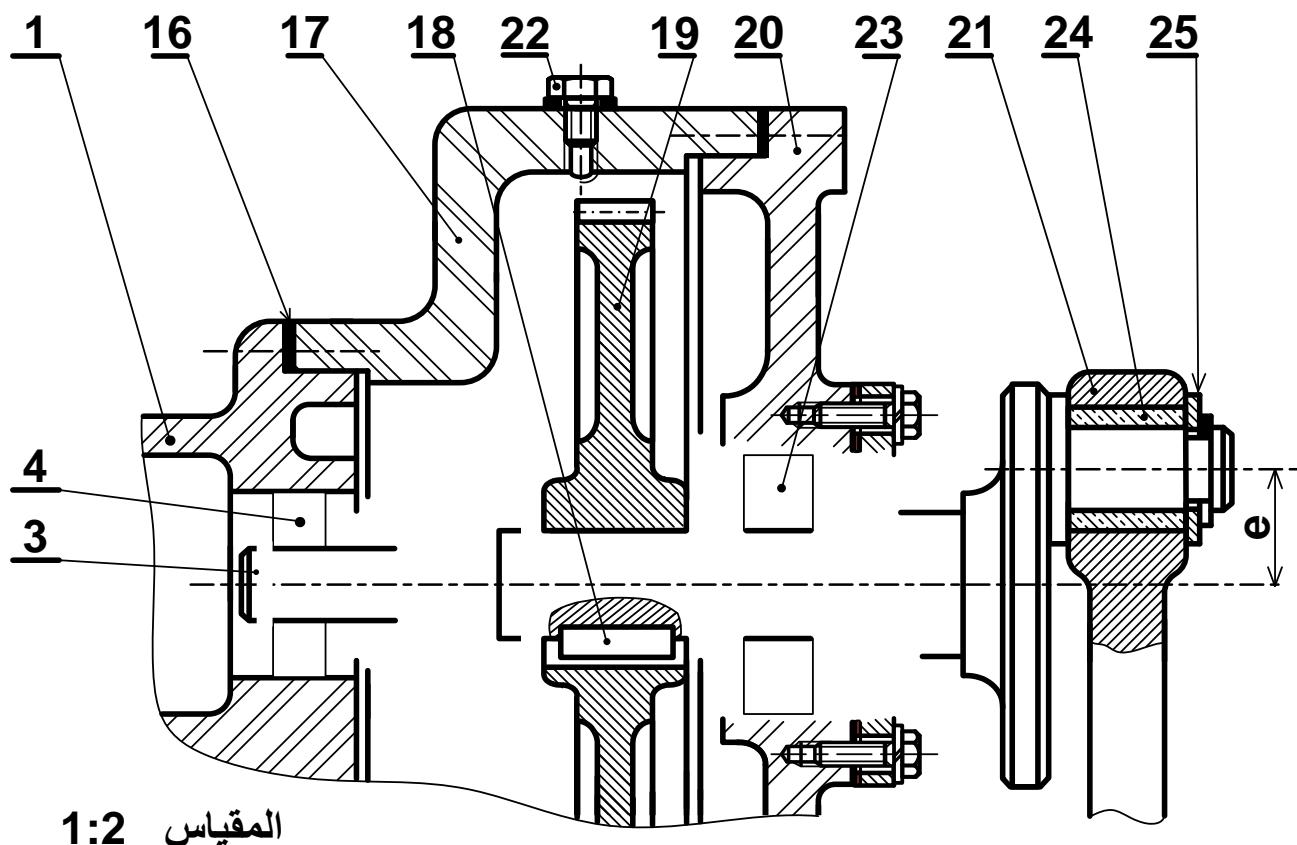
12- مستعينا بالرسم التجمعي (صفحة 20/13) احسب قيمة المشوار C لانتقال الساعد (21).

$$C = \dots$$



ب - تحليل بنوي:

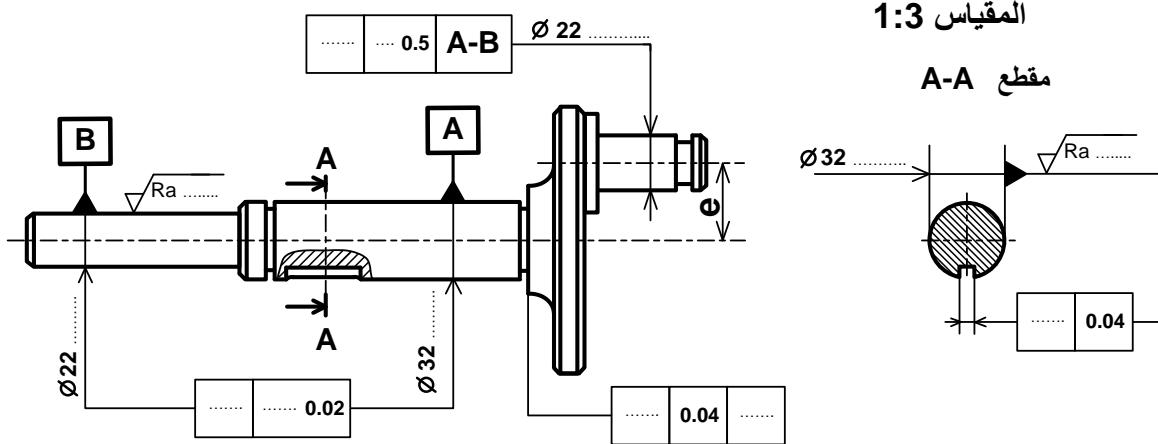
المقياس 1:2 دراسة تصميمية جزئية:



- دراسة تعريفية جزئية:

المقياس 1:3

قطع A-A

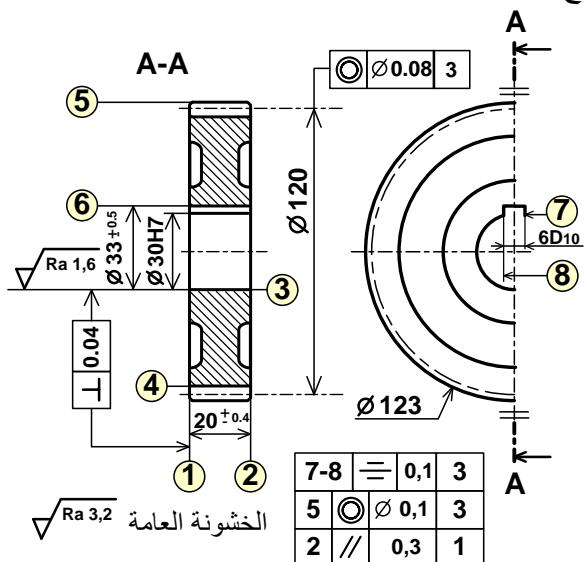




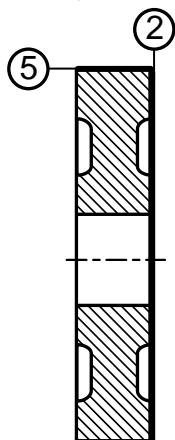
#### 2.4 دراسة التحضير

##### أ - تكنولوجيا وسائل الصنع:

نريد دراسة وسائل وطرق صنع العجلة (7) المنجزة من مادة Ni Cr 16 36 كما يبينه الرسم التعريفي الموالي مع العلم أن السطوح المرقمة هي السطوح المشغلة وأن سلسلة التصنيع متوسطة وقابلة للتجديد.



2- ضع العجلة (7) في وضعية سكونية (ايروستاتية) لإنجاز السطحين (5-2) مع تمثيل أدوات القطع المناسبة وتسجيل أبعاد الصنع مع تحديد حركة القطع وحركة التغذية.



3- احسب سرعة الدوران (N) وسرعة التغذية (Vf)

للعجلة (7) لإنجاز السطح (2) علماً أن:

$$f = 0.15 \text{ mm/tr} \quad V_c = 100 \text{ m/mn}$$

1- تم الحصول على خام العجلة عن طريق حدادة القالب، اشرح مبدأ هذه الطريقة واذكر ما هي إيجابياتها.

2- حدد اسم العمليات وأدوات القطع لإنجاز السطوح التالية:

الأداة	العملية	السطح
		1
		3
		5

3- أكمل الجدول التالي:

نوع المواصفة	وضع	السطح	مجال	المواصفة
شكل	وتوجيه	المرجعي	السماح	
				2 // 0,3 1

ب- تكنولوجيا طرق الصنع:

1- أتمم جدول سير صنع العجلة (7) وفق المجموعات التالية: {8-7-6},{4},{3-1},{5-2}

المرحلة	العمليات	المنصب
100	مراقبة الخام	مركز المراقبة
200		
300		
400	8 - 7 - 6	تخليق
500	4	نحت الأسنان
600	600	مراقبة نهائية مركز المراقبة



### ج - دراسة الآلات:

#### دراسة تالية جزئية لنظام الختم

نريد دراسة الرسم التخطيطي الجزئي الهوائي الخاص بالتحكم في الدافعة المزدوجة المفعول (C).

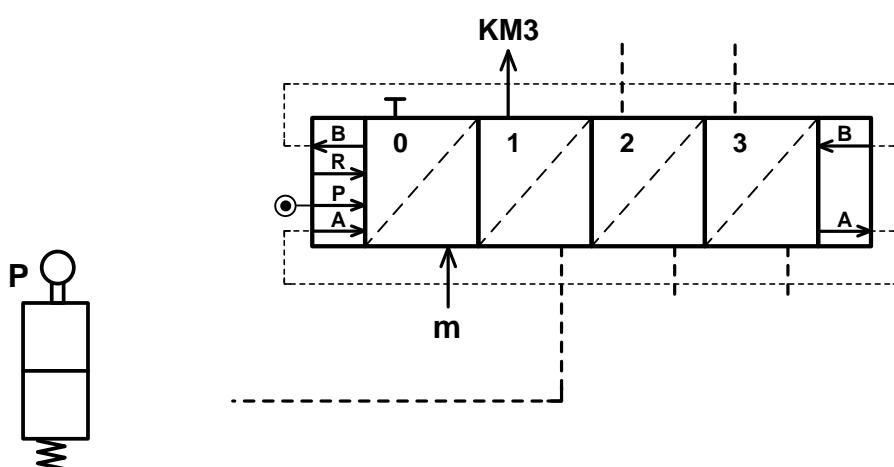
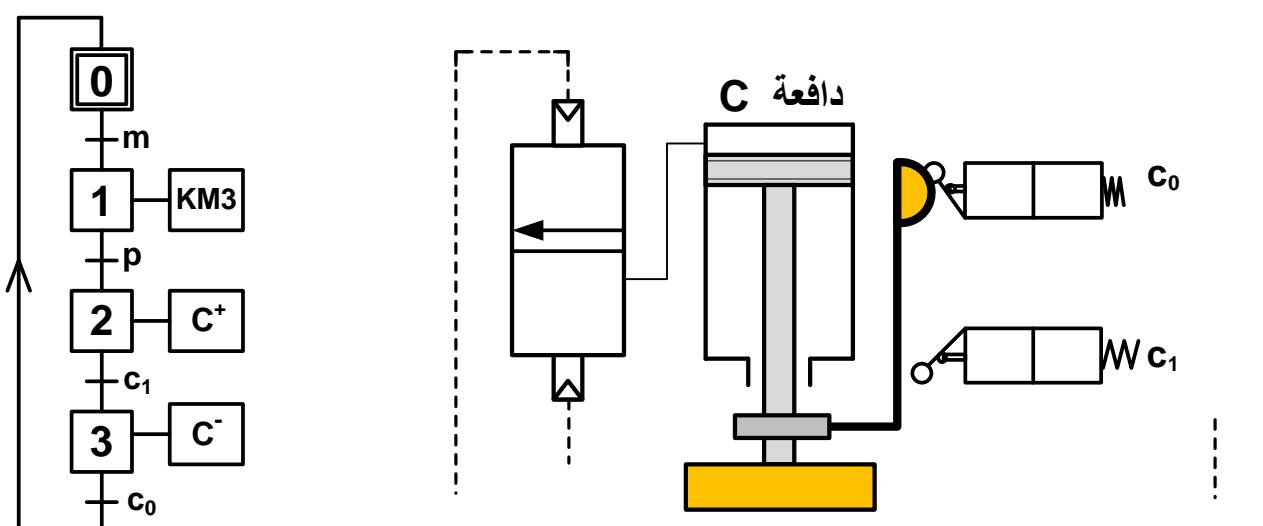
اعتماداً على المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات (GRAFCET) التالي:

**1**- أتمم الرسم التخطيطي الهوائي الخاص بالعناصر التالية:

- الموزعات الهوائية (3/2NF) أحادية الاستقرار ( $c_0$ )، ( $c_1$ ) و ( $p$ ) والمزع الهوائي 5/2 ثانوي الاستقرار.

**2**-ربط الدافعة المزدوجة المفعول (C) بالموزع 5/2 ثانوي الاستقرار وربط المعقب الهوائي بالموزعات.

**ملاحظة:** الجزء الخاص بالتحكم في المحرك الكهربائي والملامس الكهرومغناطيسي KM3 غير معنيان بالدراسة.



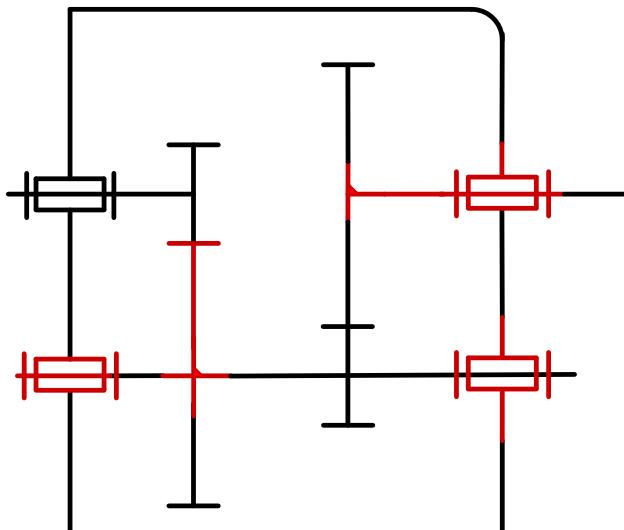
انتهى الموضوع الثاني

سلم تنفيذ الموضوع الأول: نظام آلي لقطع القضبان المعدنية

العلامة	عناصر الإجابة
مجموع	جزأة
<b>14</b>	<b>1.5- دراسة الإنشاء</b>
<b>8.9</b>	<b>أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي</b>
0,6	(0.1×6) <b>A-0 مخطط الوظيفة الإجمالية</b>
0,3	(0.1×3) <b>2-المخطط الجرئي (FAST) ft1 نقل الحركة بين (12) و (23)</b>
0,6	(0.1×6) <b>3-جدول الوصلات الحركية</b>
0,5	(0.1×5) <b>4-الرسم التخطيطي الحركي</b>
	<b>5-التحديد الوظيفي للأبعاد</b>
0,6	(0.1×6) <b>- حساب التوافق 1.5</b>
0,6	(0.6) <b>2.5-سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط "JA"</b>
0,3	(2×0.15) <b>6-تعيين المواد</b>
0,8	(0.1×8) <b>7- حساب مميزات المتسننات (الجدول)</b>
0,8	(0.1×8) <b>- العلاقات</b>
0,4	(0.2×2) <b>2- نسبة النقل <math>r_g</math></b>
0,4	(0.2×2) <b>3- سرعة الخروج</b>
	<b>8- دراسة مقاومة المواد</b>
0,6	(0.1×6) <b>1- حساب الجهود القاطعة</b>
1,8	(0.2×9) <b>2- حساب عزوم الانحناء</b>
0,3	(0.1×3) <b>3- منحنى الجهود القاطعة</b>
0,3	(0.1×3) <b>- منحنى عزوم الانحناء</b>

<b>5.1</b>	ب- تحليل بنوي
<b>3.5</b>	- دراسة تصميمية جزئية
0,4      (0.2×2)	- تمثيل المدحّرات
1,5      (6×0.25)	- تركيب المدحّرات
0,6      (3×0.2)	- الوصلة الإنداجية بين (16) / (23)
0,4      (4×0.1)	- الغطاء والكتامة
0,6      (0.1×6)	- التوافقات
<b>1,6</b>	- دراسة تعريفية جزئية
0,8      (0.2×4)	- السمات الهندسية
0,2      (0.1×2)	- حالة السطوح
0,6      (0.2×3)	- الأقطار الوظيفية
<b>06</b>	2.5- دراسة التحضير
<b>2,5</b>	أ- تكنولوجيا وسائل وطرق الصناع
0,8      (0.2×4)	1- إسم العملية والأداة
1,4      (0.1×14)	2- جدول السير المنطقي للصناعة
0,3      (0.15×2)	3- وسائل المراقبة
<b>3,5</b>	ب- الآليات
1,6      (0.1×16)	1- جدول كارنوغ لـ $V$ و $W$
0,5      (0.25×2)	2- معادلات $V$ و $W$
1,4      (0.2×7)	3- اللوجرام

4- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للجهاز.



5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

1-5 حساب التوافقات: إذا علمنا ان العجلة المسننة

(3) مركبة على العمود (2) بتوافق (2)

احسب الخلوص الأقصى والخلوص الأدنى علما ان:

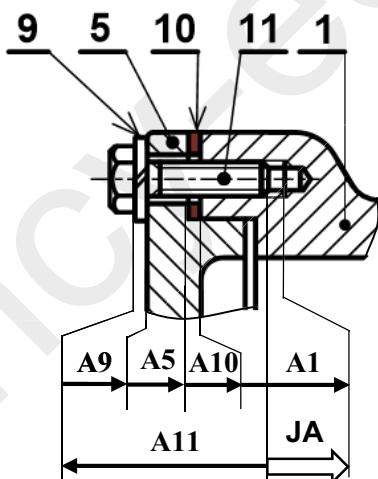
$$\text{Ø } 26g6 = \text{Ø } 26_{-0.007}^{+0.021} \text{ و } \text{Ø } 26H7 = \text{Ø } 26_{-0.020}^{+0.021}$$

$$J_{\max} = Es - ei = 0.021 - (-0.020) = +0.041 \text{ mm}$$

$$J_{\min} = Ei - es = 0 - (-0.007) = +0.007 \text{ mm}$$

ما نوع التوافق: بخلوص

5- انجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط JA



6- اشرح تعيين مادة القطعة (6) :

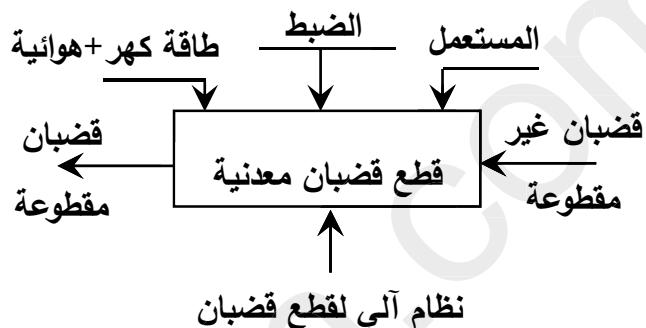
S : صلب الاستعمال العام

295: مقاومة دنيا لحد المرونة (295 MPa(N/mm²))

1.5 دراسة الإنشاء:

أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي.

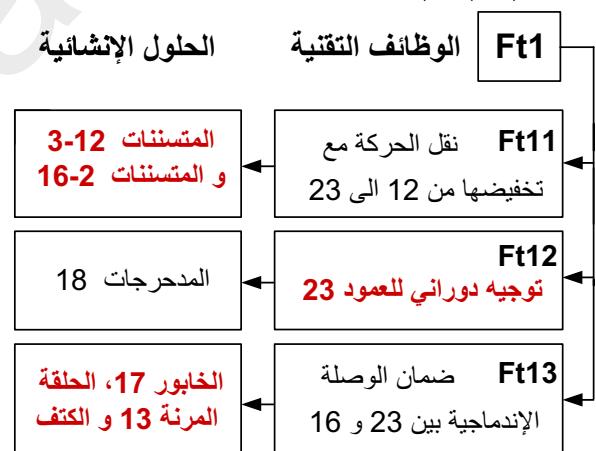
1- أكمل مخطط الوظيفة الاجمالية للنظام: (A-0)



2- أكمل مخطط الوظائف التقنية (FAST)الجزئي (FAST)الجزئي

الخاص بالوظيفة Ft1 التي تمثل نقل الحركة بين

العمود (12) و(23) :



3- أتمم جدول الوصلات الحركية.

الوسيلة	اسم الوصلة	القطع
الخابور (4)، المدحرجة (28) والمكتف	وصلة اندماجية	(3)/(2)
مدحرجات ذات دهارات مخروطية (28)	وصلة متمحورة	(5-1)/2
الخابور (17)، الحلقة المرنة (13) والمكتف	وصلة اندماجية	(23)/(16)

### 1-8 احسب الجهد القاطع

$$T = +R_A = +880N \quad \text{المنطقة AB}$$

$$T = +R_A - F_B = +480N \quad \text{المنطقة BC}$$

$$T = +R_A - F_B - F_C = -1020N \quad \text{المنطقة CD}$$

2-8 احسب عزوم الانحناء

$$M_f = -R_A \cdot x \quad 0 \leq x \leq 30: \text{AB}$$

$$x = 0 \Rightarrow M_f = 0 ; x = 30 \Rightarrow$$

$$M_f = -26400 N.mm$$

$30 \leq x \leq 60 : \text{BC}$

$$M_f = -R_A \cdot x + F_B \cdot (x - 30)$$

$$x = 30 \Rightarrow M_f = -26400 N.mm$$

$$x = 60 \Rightarrow M_f = -40800 N.mm$$

$60 \leq x \leq 100 : \text{CD}$

$$M_f = -R_A \cdot x + F_B \cdot (x - 30) + F_C \cdot (x - 60)$$

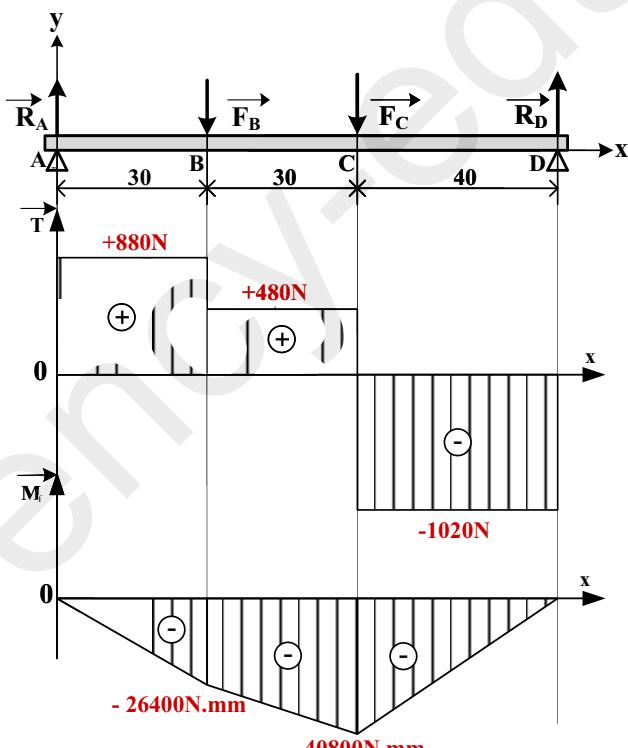
$$x = 60 \Rightarrow M_f = -40800 N.mm$$

$$x = 100 \Rightarrow M_f = 0 N.m$$

### 3-8 المنحنيات البيانية

سلم الجهد القاطع: 1mm  $\longrightarrow$  50N

سلم عزوم الانحناء: 1mm  $\longrightarrow$  2000N.mm



### 7- دراسة مميزات عناصر النقل

7-1 اكمل جدول المميزات المتضمنات التالية:

(16)/(2) و (3)/(12)

r	a	d	Z	m	
1/5	81	27	18	1.5	(12)
		135	90		(3)
2/7	81	36	18	2	(2)
		126	63		(16)

العلاقات:

$$d_{12} = m_{12} \cdot Z_{12}$$

$$a_{12-3} = \frac{d_{12}+d_3}{2} \Rightarrow d_3 = 2a_1 - d_{12}$$

$$Z_3 = \frac{d_3}{m_3}$$

$$d_{16} = m_{16} \cdot Z_{16}$$

$$a_{2-16} = \frac{d_{16}+d_2}{2} \Rightarrow d_2 = 2a_2 - d_{16}$$

$$Z_2 = \frac{d_2}{m_2}$$

$$r_{12-3} = \frac{Z_{12}}{Z_3}, \quad r_{2-16} = \frac{Z_2}{Z_{16}}$$

7-2 احسب نسبة النقل الإجمالية للمخفض:

$$r_{12-3} = \frac{d_{12}}{d_3} = \frac{27}{135} = \frac{1}{5}$$

$$r_{2-16} = \frac{d_2}{d_{16}} = \frac{36}{126} = \frac{2}{7}$$

$$r_g = r_{12-3} \cdot r_{2-16} = \frac{1}{5} \cdot \frac{2}{7} = \frac{2}{35}$$

$$r_g = \frac{2}{35}$$

7-3 احسب سرعة الخروج للعمود (23)

$$r_g = \frac{N_{23}}{N_{12}} = \frac{N_{23}}{N_m} \Rightarrow N_{23} = r_g \cdot N_m = \frac{2}{35} \cdot 700$$

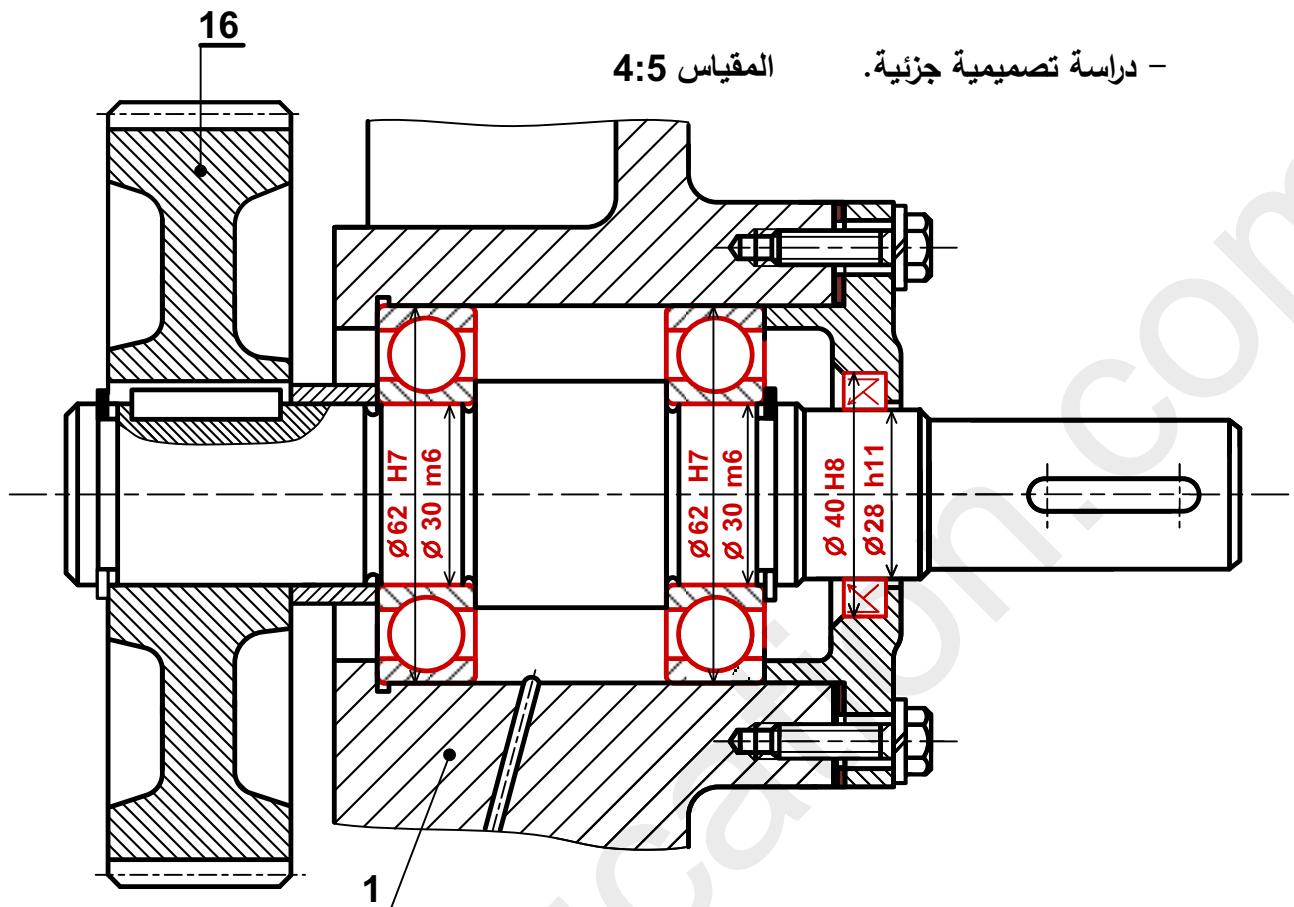
$$N_{23} = 40 \text{ tr/mn}$$

8- دراسة المقاومة:

$$\|F_C\| = 1500N ; \|F_B\| = 400N$$

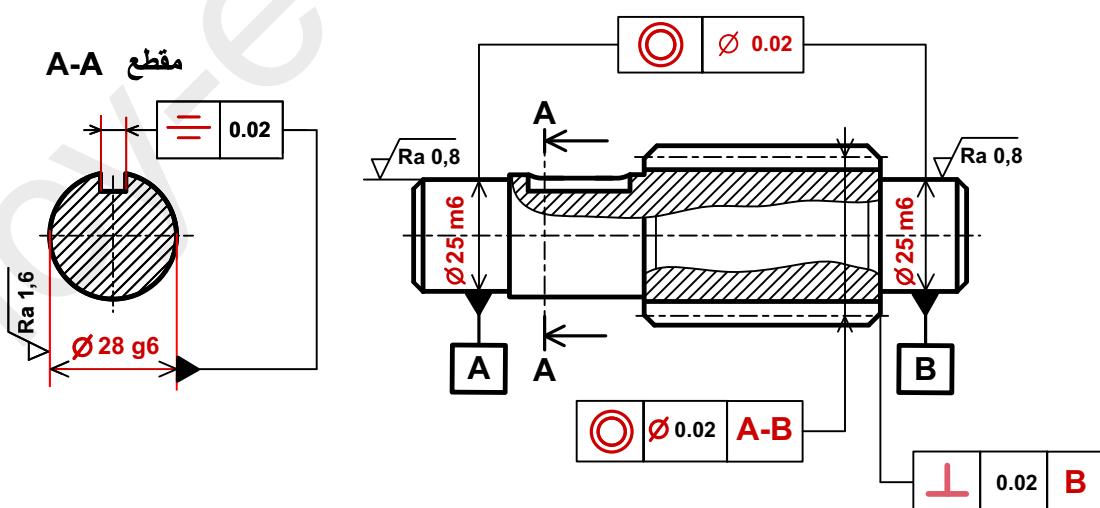
$$\|R_D\| = 1020 N ; \|R_A\| = 880N$$

ب - تحليل بنوي:



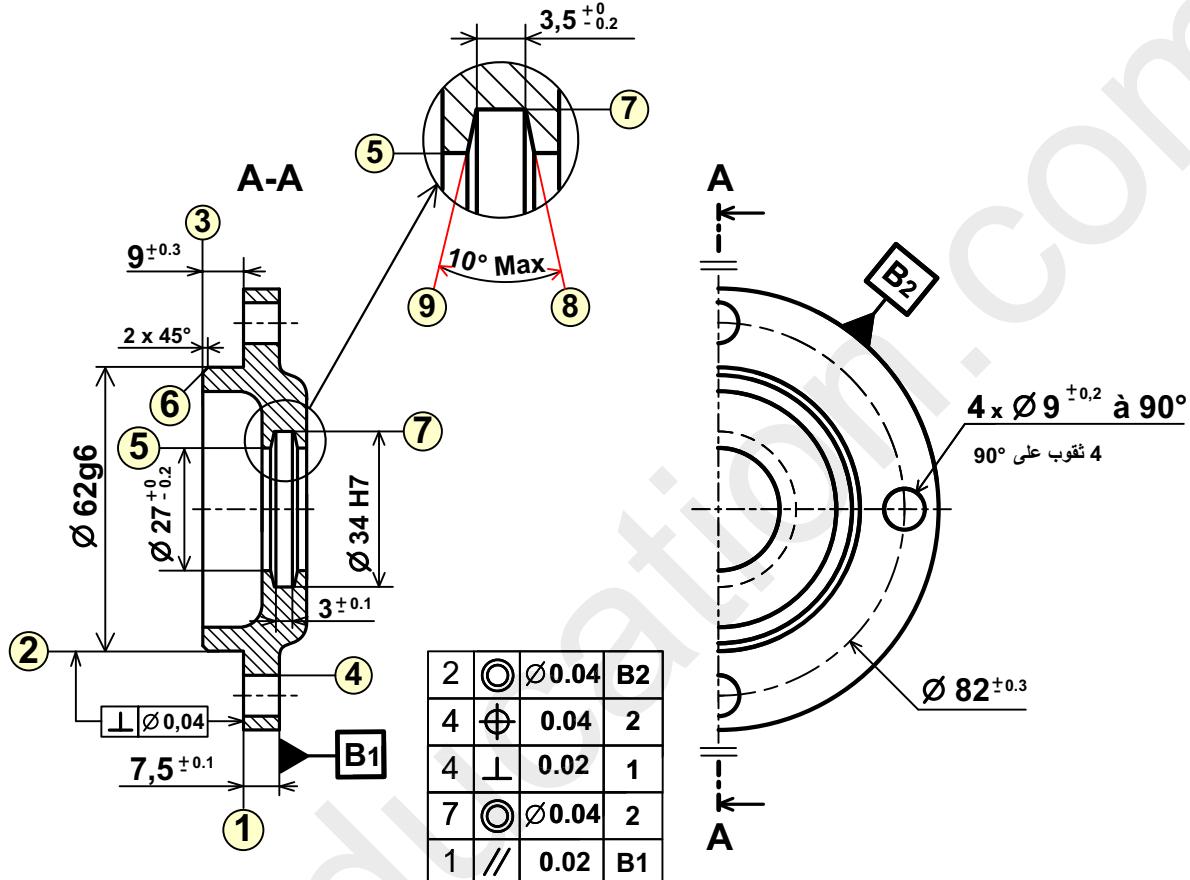
- دراسة تعريفية جزئية.

المقياس 3:5



## 2.5- دراسة التحضير:

**أ-تكنولوجيا وسائل الصنع:** نقوم بدراسة وسائل الصنع من حيث الآلات وأدوات القطع والمراقبة للغطاء الأيمن (27) المصنوع من المادة 235 S، في ورشة الصناعة الميكانيكية بوتيرة تصنيع 200 قطعة شهرياً لمدة ثلاثة سنوات. يتم تصنيع هذه القطعة وفق مراحل حسب التجمعيات التالية: {(1),(2),(3),(4)}, {(5),(6),(7),(8),(9)} ،



المقياس 3:5

الخشونة للسطوح  $\sqrt{Ra\ 1,6}$

**الخشونة**  $\checkmark$  كل باقي السطوح المشغلة **Ra 3,2**

## 2-أتمم جدول السير المنطقى للصنع:

**١- اعط اسم كل عملية والأداة المناسبة لها:**

المرحلة	مراقبة نهائية	العمليات	منصب العمل
100	مراقبة الخام	المرأبة	المرأبة
200	(1)، (2)، (3)، (6)	خراطة	خراطة
300	(5)، (7)، (8)، (9)	خراطة	خراطة
400	(4)	تشذيب	تشذيب
500	مراقبة الخام	المرأبة	المرأبة

الخطوة	اسم العملية	الاداة
أداة خرط قائم أو أداة جر وتسوية	خرط وتسوية أو جر وتسوية	(2) ، (1)
أداة تجويف	تجويف	(5)

3-ما هي الوسائل المستعملة لمراقبة البعدين التاليين:

Ø62g6 : معيار فكي مزدوج أو ميكرومتر

قدم قنوية أو منزلقة :  $7,5 \pm 0.1$

جدول الحقيقة			V	W
a	b	c		
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
1	1	1	1	1
1	1	0	0	0
0	1	1	0	1
1	0	1	0	1
0	1	0	0	0
1	0	0	0	0

لتحقيق تركيب أنساب وأمثل للأجهزة المستعملة في الدارة الهوائية وانطلاقاً من جدول الحقيقة:

- 1- املأ جداول كارنوغ لـ V و W .
- 2- استخرج المعادلات المبسطة من جداول كارنوغ لـ V و W .
- 3- أتم المخطط المنطقي (اللوجيغرام) المناسب للمعادلتين.

**V** جدول كارنوغ لـ

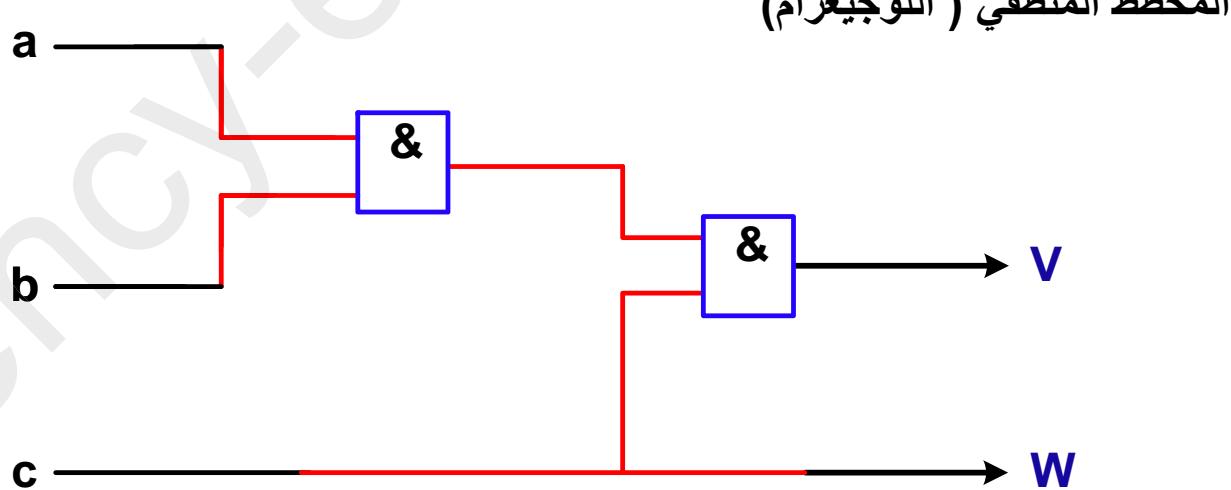
ab\c	00	01	11	10
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0

**V = a.b.c** المعادلة المبسطة لـ:

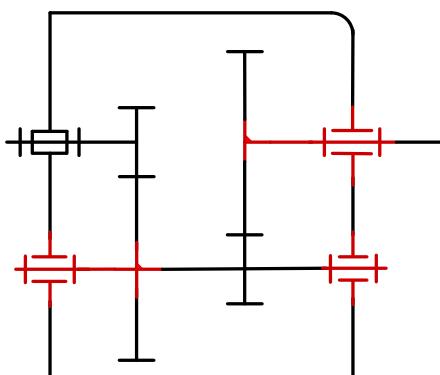
**W** جدول كارنوغ لـ

ab\c	00	01	11	10
0	0	0	0	0
1	1	1	1	1

**W = C** المعادلة المبسطة لـ:

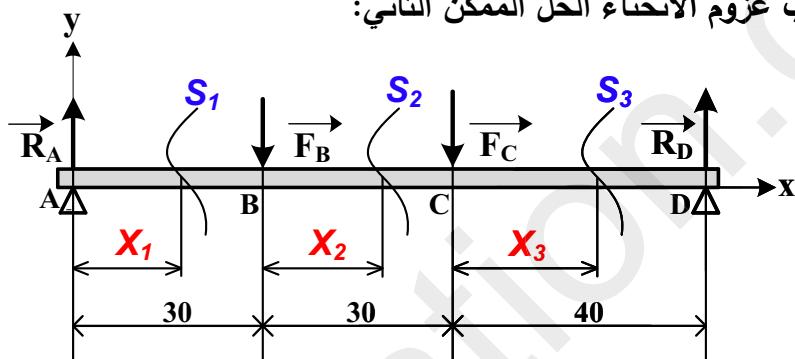


تأخذ بعين الاعتبار الحلول الممكنة الآتية:



5-1-4 الحل الثاني الممكن الخاص بالرسم التخطيطي  
الحركي للجهاز:

أ. 2.8 حساب عزوم الانحناء الحل الممكن الثاني:



: المرجع O في النقطة A

$$\checkmark 0 \leq X_1 \leq 30$$

$$Mf = -R_A \cdot X_1$$

$$X_1 = 0 : Mf = 0 ; X_1 = 30 : Mf = -26400 \text{ N.mm}$$

: نقل المرجع O إلى النقطة B

$$\checkmark 0 \leq X_2 \leq 30$$

$$Mf = -R_A(30 + X_2) + F_B \cdot X_2$$

$$X_2 = 0 : Mf = -26400 \text{ N.mm} ; X_2 = 30 : Mf = -40800 \text{ N.mm}$$

: نقل المرجع O إلى النقطة C

$$\checkmark 0 \leq X_3 \leq 40$$

$$Mf = -R_A(60 + X_3) + F_B(30 + X_3) + F_C \cdot X_3$$

$$X_3 = 0 : Mf = -40800 \text{ N.mm} ; X_3 = 40 : Mf = 0$$

5-1-ب - التحليل البنائي:

قبل كل الحلول التي تحترم قواعد تركيب المدحرجات ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطرى الخاصة بعمود دوار (4 حواجز على العمود و حاجزين على الجوف) والتي تضمن إمكانية التركيب والتفكيك السليم.

- يقبل استعمال الخابور شكل A أو شكل B لتحقيق الوصلة الاندماجية بين العمود 23 والعلبة المسننة 16.

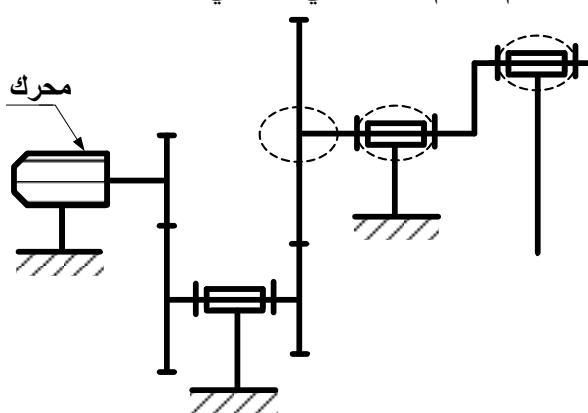
العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجازأة	
<b>13</b>	<b>1.4 دراسة الإناء</b>	
<b>08.2</b>	<b>أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي</b>	
0,7	7x0.1	1- مخطط الوظيفة للنظام الآلي العلبة (A-0)
0,5	5x0.1	2- المخطط FAST للمخفض محل الدراسة
1	10x0.1	3- جدول الوصلات الحركية
0,3	3x0.1	4- الرسم التخطيطي الحركي
0,4	4x0.1	5- تعين مادة الوسادة Cu Sn 9P
0.5	0.5	6 - سلسلة الأبعاد JA
0.8	8x0.1	7 - خصائص المستනات الأسطوانية
0.6	3x0.2	- العلاقات
0.4	2x0.2	8-حساب نسبة النقل الإجمالية
0.4	2x0.2	9-سرعة دوران عمود الخروج $N_3$ .
0.4	2x0.2	10-حساب استطاعة عمود الخروج
0.4	2x0.2	11-المزدوجة المطبقة على العمود(3)
0.2	2x0.1	12-قيمة المشوار C للساعد (21)
دراسة مقاومة المواد		
0.4	2x0.2	1.13 أ / حساب قيمة الاجهاد الناظمي
0.4	2x0.2	1.13 ب / التحقق من شرط المقاومة
0.4	2x0.2	2.13 أ / حساب القوة المماسية T
0.4	2x0.2	2.13 ب / حساب طول الخابور
<b>4.8</b>	<b>ب - التحليل البنوي</b>	
دراسة تصميمية جزئية		
0.2	0.2	تمثيل المدرجات
2	2	تركيب المدرجات
0.5	0.5	تحقيق الوصلة الاندماجية بين (19) و(3)
0.5	0.5	ضمان الكتمامة للجهاز
0.4	4x0.1	تسجيل التوافقات
دراسة تعريفية جزئية		
1.2	12x0.1	الاقطار + السماحات + حالة السطوح

<b>07</b>	<b>2.4 دراسة التحضير</b>	
<b>2.4</b>	<b>أ- تكنولوجيا وسائل الصنع</b>	
1.5	1.5	1- شرح مبدأ حداقة القالب مع ذكر اجابياتها
0.6	6x0.1	2- اسم العمليات و أدوات القطع
0.3	3x0.1	3- شرح المواصفة الهندسية
<b>2.2</b>	<b>ب- تكنولوجيا طرق الصنع</b>	
0.4	4x0.1	1- سير الصنع
0.5	0.5	2- الإيزوستانية
0.4	2x0.2	3- أبعاد الصنع
0.2	0.2	4- أدوات القطع
0.3	3x0.1	5- تمثيل حركة القطع والتغذية
0.4	2x0.2	6- حساب $V_f$ و $N$
<b>2.4</b>	<b>ج - دراسة الآلات</b>	
1.2	4x0.3	1- اتمام الرسم التخطيطي الهوائي
1.2	2x0.6	2- ربط الدافعة بالموزع 5/2 والمعقب بالموزعات

#### 1.4 دراسة الإنشاء

أ- التحليل الوظيفي والتكنولوجي:

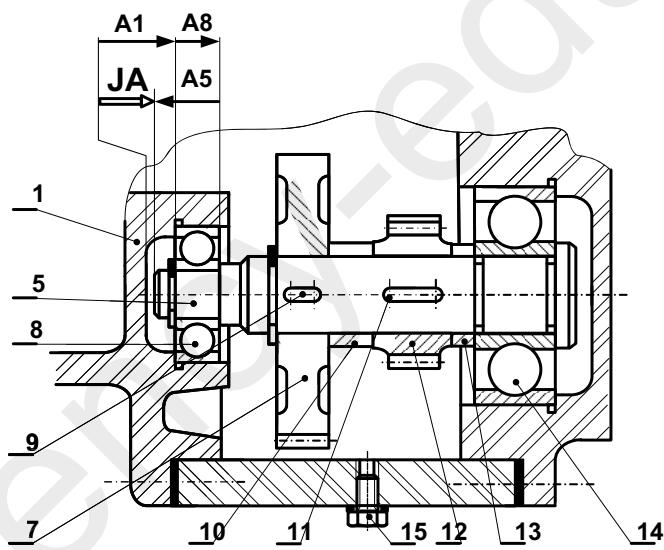
4- أتم الرسم التخطيطي الحركي للمخفض.



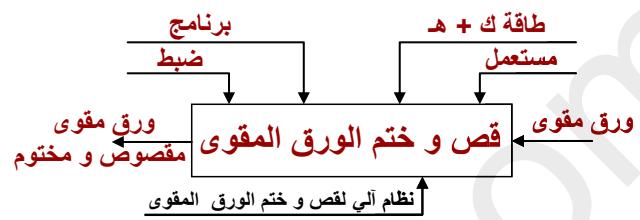
5- اشرح تعين مادة الوسادة (23)

CuSn9P (النحاس - قصدير Cu 9% من القصدير - نسبة قليلة من الفسفور)

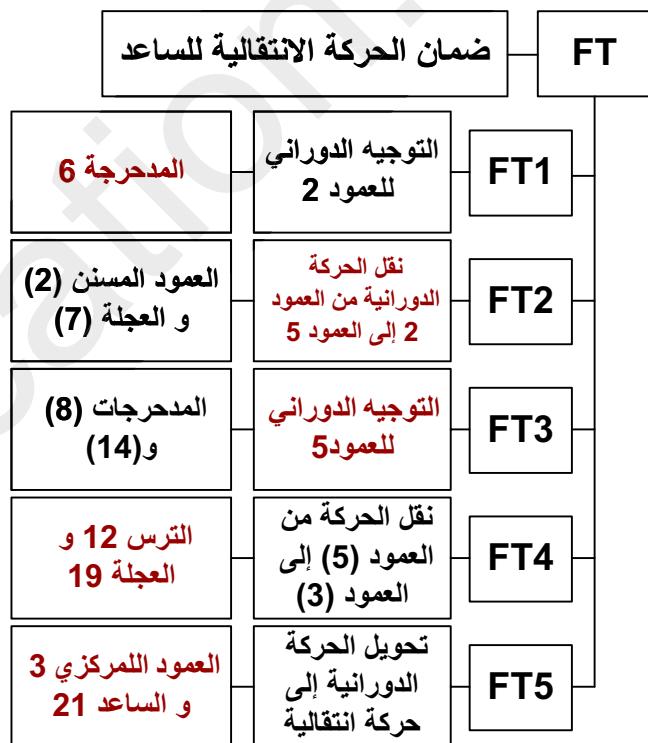
6- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط "JA"



1- أتم مخطط الوظيفة للنظام الآلي العلبة (A-0):



2- أتم المخطط FAST للمخفض محل الدراسة:



3- أتم جدول الوصلات الحركية:

الرمز	نوع الوصلة	العناصر
أو	متمحورة	(20-1)\ 3
	اندماجية	19\ 3
	اندماجية	7\ 5
أو	متمحورة	3\ 21
أو	متمحورة	(20-1)\ 5

$$\text{سرعة المحرك} = 750 \text{ tr/mn}$$

### 13- دراسة مقاومة المواد:

1.13 / يخضع الساعد (21) أثناء عملية قص الورق المقوى إلى قوة ضغط  $\rightarrow N_{II} = 2500 \text{ N}$ .

أ/ احسب قيمة الإجهاد الناظمي المطبق على الساعد علماً أن مقطعيه مربع ذو ضلع يساوي  $a = 20 \text{ mm}$

$$\sigma = N/S = 2500 / a^2$$

$$\sigma = 6.25 \text{ N/mm}^2$$

ب/ تحقق من شرط المقاومة علماً أن الساعد متميز بمقاومة

$$s = \frac{\text{حد للمرنة}}{\text{معامل الأمان}} = \frac{285 \text{ N/mm}^2}{3} = 95 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma \leq R_p$$

$$\sigma \leq R_p/s \rightarrow 6.25 \leq 95$$

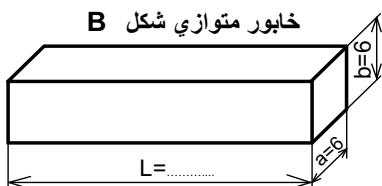
نستنتج أن شرط المقاومة متحقق بأمان

2.13 / نقل الحركة الدورانية من العمود (5) إلى العجلة

(12) يتم بواسطة خابور متوازي شكل B كما هو مبين

على الشكل، حيث قيمة المزدوجة المنقولة  $C = 92 \text{ N.m}$

$$\text{و قطر العمود } d = 32 \text{ mm}$$



أ/ احسب قيمة القوة المماسية المطبقة على مقطع الخابور.

$$C = T \times d/2 \rightarrow T = 2 \times C / d$$

$$T = 2 \times 92 \times 10^3 / 32$$

$$T = 5750 \text{ N}$$

ب/ احسب الطول الأدنى لهذا الخابور علماً أن المقاومة

$$R_{pg} = 40 \text{ N/mm}^2 \text{ التطبيقية لقص}$$

$$\tau \leq R_{pg} \rightarrow T/S \leq R_{pg}$$

$$S \geq T / R_{pg}$$

$$a \times L \geq T / R_{pg} \rightarrow L \geq T / (R_{pg} \times a)$$

$$L \geq 5750 / 40 \times 6$$

$$L \text{ min} \geq 23.95 \text{ mm ou } L = 24 \text{ mm}$$

r	a	d	z	m	
1/6	70	20	16	1.25	(2)
		120	96		(7)
13/51	128	52	26	2	(12)
		204	102		(19)

العلاقات:

$$d_{12} = m_{12} \times z_{12} ; \quad d_2 = m_2 \times z_2$$

$$a_{12-19} = (d_{12} + d_{19}) / 2 ; \quad a_{2-7} = (d_2 + d_7) / 2$$

$$r_{12-19} = d_{12}/d_{19} ; \quad r_{2-7} = d_2/d_7$$

8- احسب النسبة الإجمالية للنقل:

$$Rg = r_{2-7} \times r_{12-19} = 1/6 \times 13/51$$

$$Rg = 13/306 = (0.042)$$

9- أحسب سرعة دوران عمود الخروج  $N_3$

$$r_g = N_3 / N_m$$

$$N_3 = N_m \times r_g$$

$$N_3 = 750 \times 13/306 = 31.86 \text{ tr/mn ou (31.5)}$$

10- احسب استطاعة عمود الخروج (3) علماً أن

استطاعة المحرك  $Pm=1.5 \text{ KW}$  و مردود المخفض

$$\eta = 0.95$$

$$Ps = Pm \times \eta$$

$$Ps = 1.5 \times 10^3 \times 0.95 = 1425 \text{ W}$$

11- احسب المزدوجة المطبقة على عمود الخروج (3).

$$Ps = Cs \times \omega_s$$

$$Cs = Ps / \omega_s = (1425 \times 30) / (3.14 \times 31.86)$$

$$Cs = 427,3 \text{ N.m ou (432.2)}$$

12- مستعيناً بالرسم التجميلي (صفحة 20/13) احسب

قيمة المشوار C لانتقال الساعد (21).

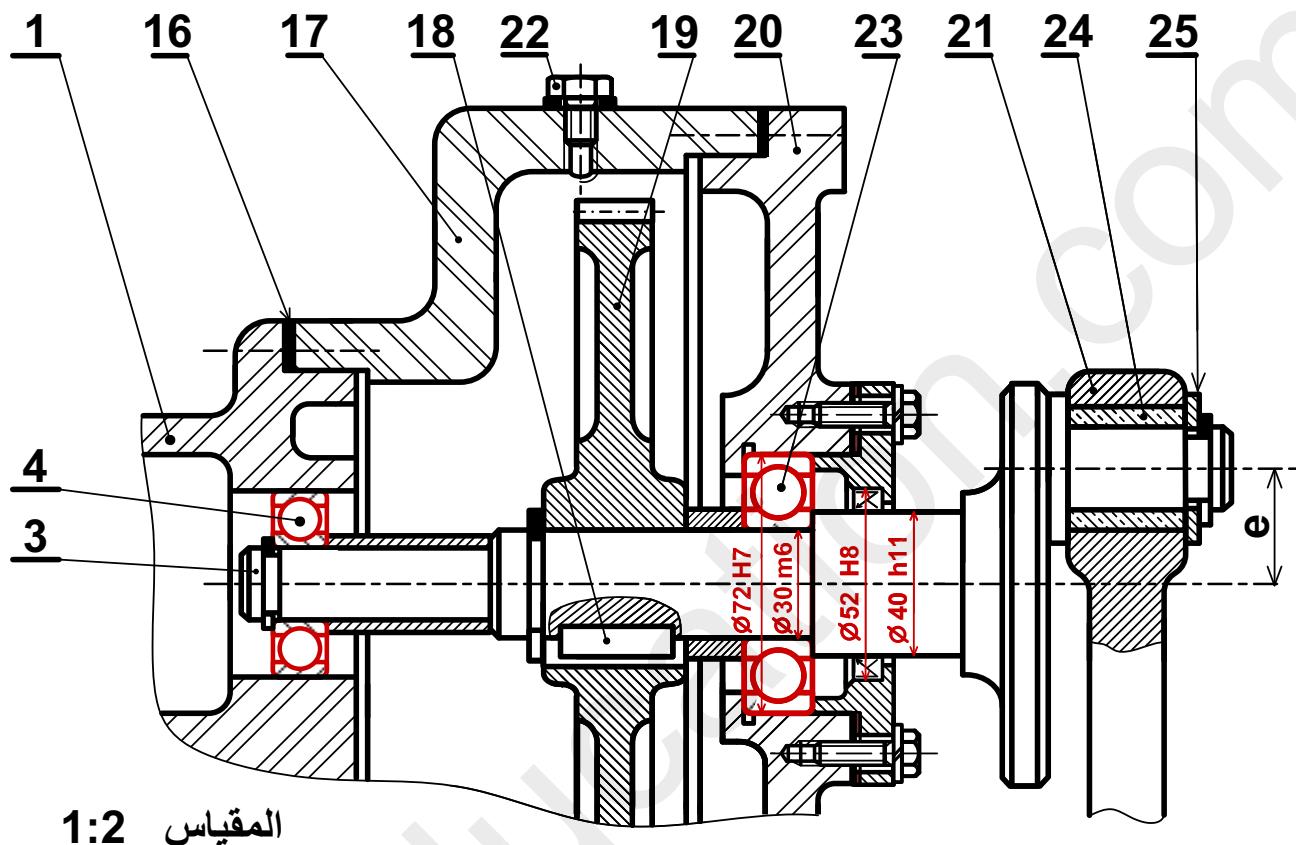
$$C = 2 \times e = (32 \times 2) \text{ ou } (30 \times 2)$$

$$C = 64 \text{ mm ou } 60 \text{ mm}$$

ب - تحليل بنوي:

المقياس 1:2

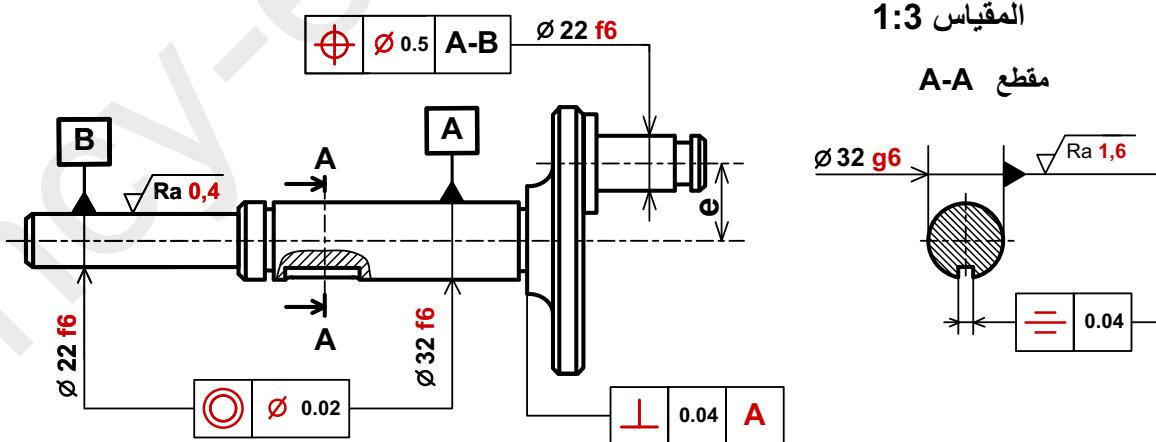
- دراسة تصميمية جزئية.



- دراسة تعريفية جزئية:

المقياس 1:3

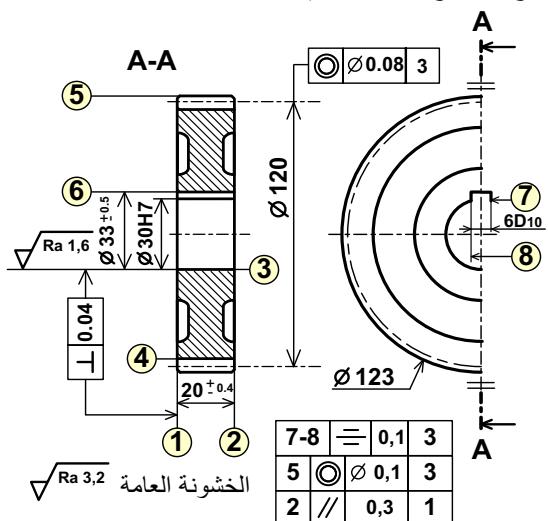
A-A مقطع



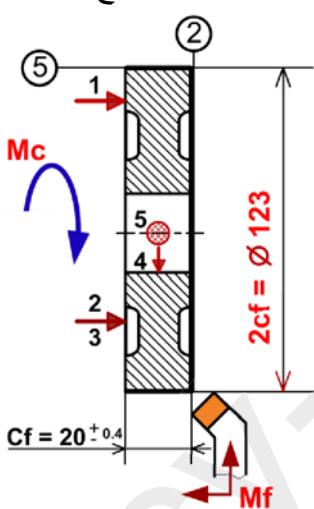
#### 4 دراسة التحضير

##### أ - تكنولوجيا وسائل الصنع:

نريد دراسة وسائل وطرق صنع العجلة (7) المنجزة من مادة Ni Cr 16 36 كما يبينه الرسم التعريفي الموالي مع العلم أن السطوح المرقمة هي السطوح المشغلة وأن سلسلة التصنيع متوسطة وقابلة للتجديد.



2- ضع العجلة (7) في وضعية سكونية (ايزوستاتية) لإنجاز السطحين (5-2) مع تمثيل أدوات القطع المناسبة وتسجيل أبعاد الصنع مع تحديد حركة القطع وحركة التغذية.



3- احسب سرعة الدوران (Vf) وسرعة التغذية (3)

للعجلة (7) لإنجاز السطح (2) علماً أن:

$$f = 0.15 \text{ mm/tr} \quad Vc = 100 \text{ m/mn}$$

$$N = (1000 \times Vc) / (\pi \times D) = (1000 \times 100) / (3.14 \times 123)$$

$$N = 258.91 \text{ Tr/mn}$$

$$Vf = N \times f = 258.91 \times 0.15 = 38.83 \text{ mm/mn}$$

1- تم الحصول على خام العجلة عن طريق حدادة

ال قالب، اشرح مبدأ هذه الطريقة واذكر ما هي ايجابياتها. هي أسلوب التشويف على الساخن بطرق المعدن المسخن عن طريق الصدمات بين قالبين يحتويان على شكل القطعة المراد الحصول عليها.

ايجابياتها المحافظة وتحسين الخصائص الميكانيكية اقتصاد في المادة وفي زمن التشغيل.

2- حدد اسم العمليات وأدوات القطع لإنجاز السطوح

التالية:

الخطوة	العملية	السطح
أداة منحنية أو أداة تسوية	تسوية	1
أداة تجويف	تجويف	3
أداة سكين أو أداة جر	خرط أو جر	5

3- أكمل الجدول التالي:

نوع المواصفة وضع وتجهيز شكل	المواصفة		
	السطح المرجعي	مجال السماح	المواصفة
×	1	0.3	2 // 0,3 1

ب- تكنولوجيا طرق الصنع:

1- أتمم جدول سير صنع العجلة (7) وفق المجموعات التالية: {8-7-6},{4},{3-1},{5-2}

المرحلة	العمليات	المنصب
مراقبة الخام	مركز المراقبة	100
200	3 - 1	خراطة
300	5 - 2	خراطة
400	8 - 7 - 6	تخليل
500	4	نحت الأسنان
600	600	مراقبة نهائية

ج - دراسة الآليات:

### دراسة تأليية جزئية لنظام الختم

نريد دراسة الرسم التخطيطي الجزئي الهوائي الخاص بالتحكم في الدافعة المزدوجة المفعول (C).

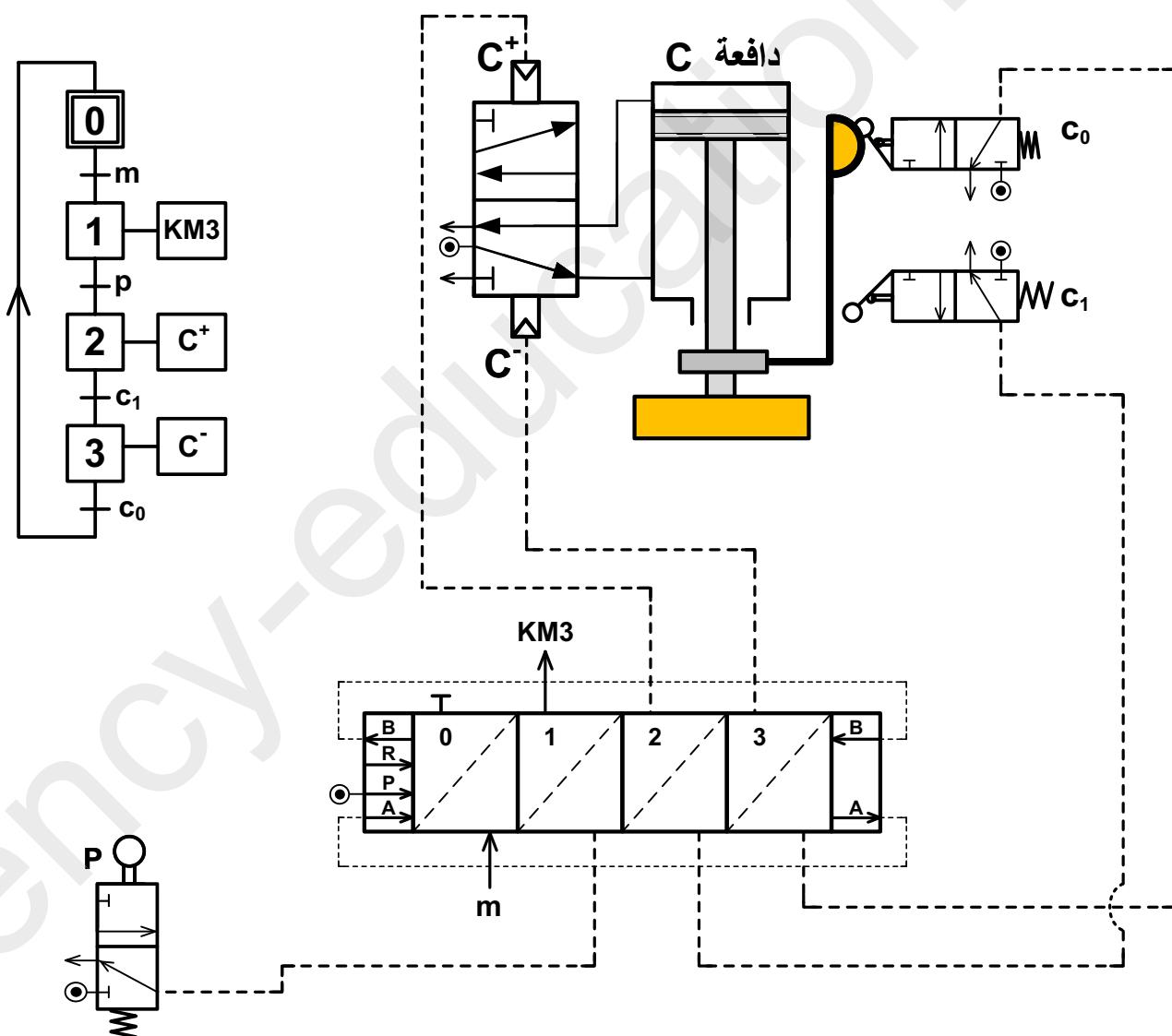
اعتماداً على المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات (GRAFCET) التالي:

1- أنتم الرسم التخطيطي الهوائي الخاص بالعناصر التالية:

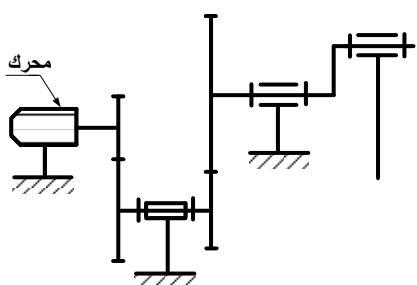
- الموزعات الهوائية (NF 3/2) أحادية الاستقرار ( $c_0$ )، ( $c_1$ ) و ( $p$ ) والمزع الهوائي 5/2 ثانوي الاستقرار.

2-ربط الدافعة المزدوجة المفعول (C) بالموزع 5/2 ثانوي الاستقرار وربط المعيق الهوائي بالموزعات.

ملاحظة: الجزء الخاص بالتحكم في المحرك الكهربائي والملامس الكهرومغناطيسي KM3 غير معين بالدراسة.



تأخذ بعين الاعتبار الحلول الممكنة الآتية:

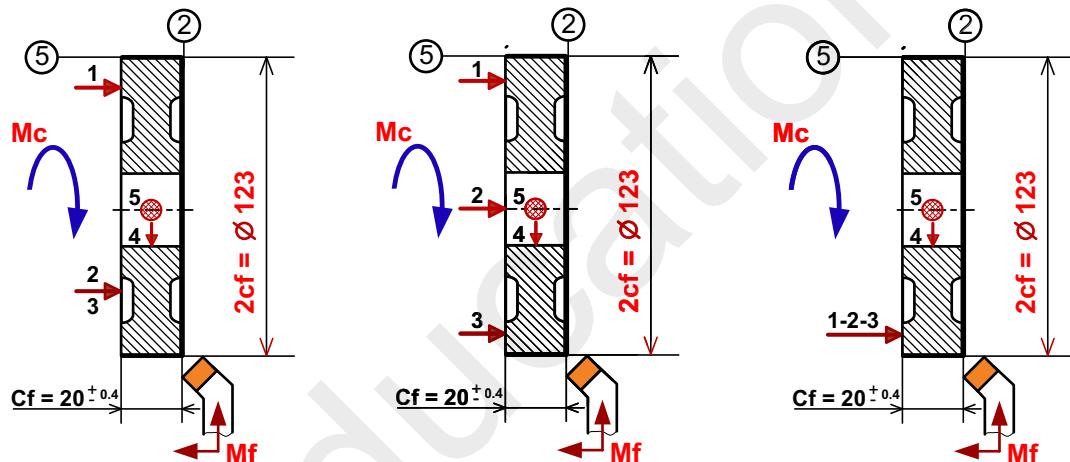


4-1-4 الحل الثاني الممكن الخاص بالرسم التخطيطي الحركي للجهاز:

4-1-4-ب - التحليل البنائي: تقبل كل الحلول التي تتحتم قواعد تركيب المدرجات ذات صفت واحد من الكريات وتناس نصف قطرى الخاصة بعمود دوار (4 حواجز على العمود و حاجزين على الجوف) والتي تضمن إمكانية التركيب والتفكيك السليم.

2.4 دراسة التحضير: الحلول الممكنة الخاصة بـ ب- تكنولوجيا طرق الصنع:

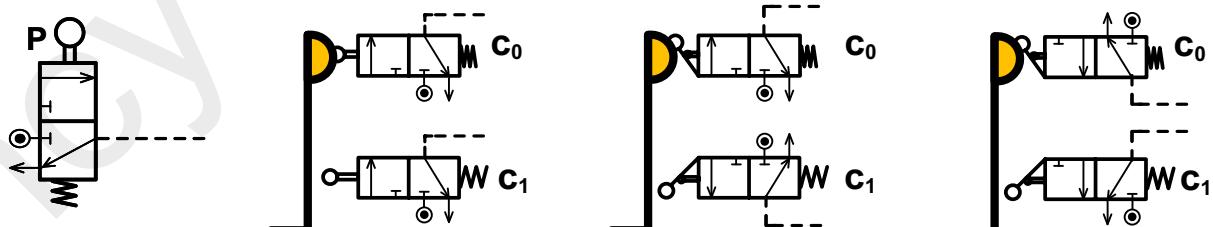
2-ضع العجلة (7) في وضعية سكونية (أيزوستاتية) لإجاز السطحين (2)



ج - دراسة الآليات:

مختلف الحلول الممكنة الخاصة بدراسة تأليمة جزئية لنظام الختم والمتضمن التمثيل التخطيطي للموزعات الهوائية

(p) أحادية الاستقرار ( $c_0$ )، ( $c_1$ ) و ( $p$ ) (3/2 NF)



حسب تمثيل في برمجية  
Automation Studio

حسب البرمجية  
Automation Studio  
بأكرة متاظرة

حسب تمثيل في برمجية  
Automation Studio  
(في وضعية تقابل)

حسب دليل الرسام  
Chevalier  
(في وضعية تقابل)