



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التربية الوطنية

دورة: 2020



الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات  
امتحان بكالوريا التعليم الثانوي  
الشعبة: تقني رياضي

المدة: 04 ساعة و 30 دقيقة

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة ميكانيكية)

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

**الموضوع الأول**

**نظام آلي لتشكيل الصخون المعدنية**

يحتوي الموضوع على ملفين:

I. ملف تقني - الصفحات: {18/1 - 18/2 - 18/3 - 18/4 - 18/5}.

II. ملف الأجوبة - الصفحات: {6 - 18/6 - 18/7 - 18/8 - 18/9}.

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

- يسلم ملف الأجوبة بكامل صفحاته {6 - 18/6 - 18/7 - 18/8 - 18/9}.

**I. ملف تقني**

**- وصف وتشغيل:** 1

يمثل الشكل (1) على الوثيقة 18/2 نظام آلي لتشكيل الصخون المعدنية، تتم عملية التشكيل كما يلي:

- توضع الصفيحة المعدنية على قالب التشكيل يدويا، ثم تغلق بوابة الحماية من طرف العامل ويكشف على وضعية غلقها بواسطة ملقط الوضعية (c).

- الضغط على الزر (a) يؤدي إلى خروج ساق الدافعة (V) لتشكيل الصحن بشرط أن تبقى بوابة الحماية مغلقة.

- عند نهاية عملية التشكيل يحرر العامل الزر (a) ما يؤدي إلى رجوع ساق الدافعة (V) إلى الوضعية العلوية.

- الضغط على الزر (b) يؤدي إلى خروج ساق الدافعة (W) لإخراج الصحن من القالب بشرط أن تبقى بوابة الحماية مغلقة والدافعة (V) تكون في وضعيتها العلوية والزر (d) مضغوط.

بعد نهاية عملية إخراج الصحن من القالب يحرر الزر (b)، يفتح باب الحماية من طرف العامل لأخذ الصحن المشكل ومراقبته ووضعه على بساط الإجلاء.

**ملاحظة:** - الدافعتان (W)، (V) بسيطتا المفعول مغذيتان بموزعات هوائية.

- الأزرار (a)، (b) والملقطات (c)، (d) موزعات هوائية  $3/2NF$  أحادية الاستقرار.

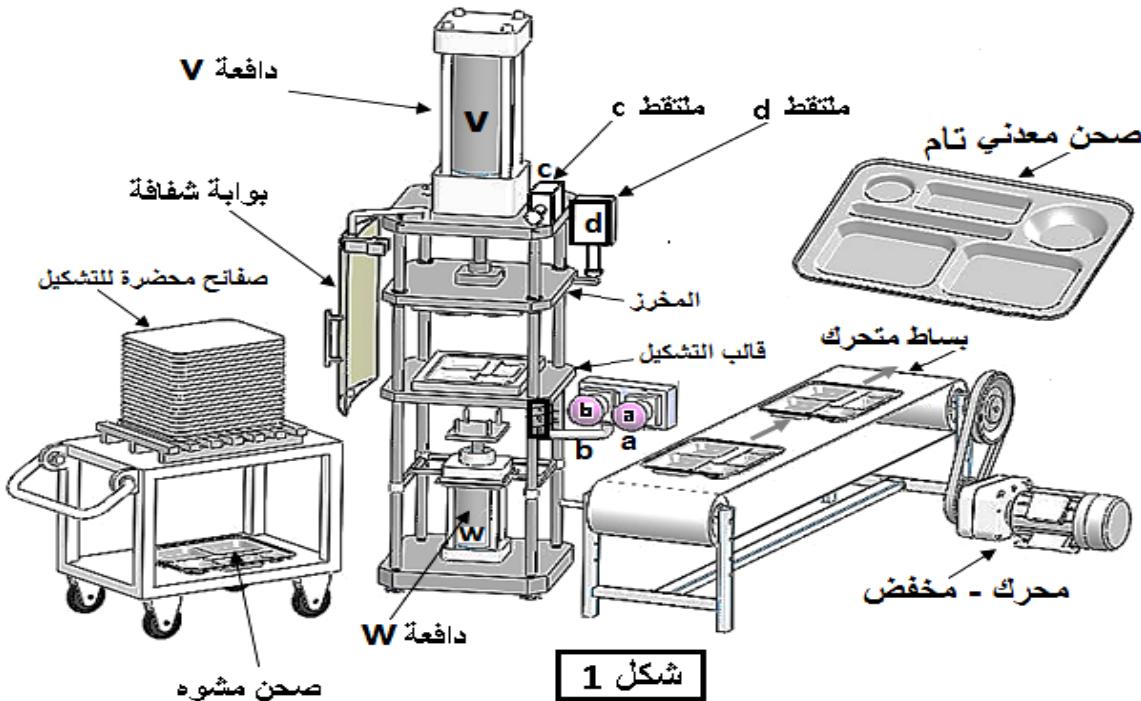
2- **الجهاز محل الدراسة:** نقترح دراسة مخفض السرعة الممثل على الرسم التجمعي في صفحة 18/3.

تنقل الحركة الدورانية من العمود المحرك 24 إلى عمود الخروج 11 بنظام بكرات وسير وكذا العجلات المستبنة الأسطوانية.

- معطيات تقنية: - المحرك الكهربائي  $N_m = 540 \text{ tr/mn}$  ،  $P_m = 520 \text{ W}$  : Mt

- المتسننات: المديول  $Z_9 = 40$  ،  $Z_5 = 15$  ،  $m=2$

- البكرات:  $d_{33} = 60\text{mm}$  ،  $d_{28} = 40 \text{ mm}$



شكل 1

#### 4 - العمل المطلوب:

##### 4.1. دراسة الإنشاء: (16 نقطة)

أ- تحليل وظيفي وتكنولوجي: أجب مباشرة على الصفحتين 18\6 و 18\7.

ب- تحليل بنوي: أجب مباشرة على الصفحة 18/8

\* دراسة تصميمية جزئية: أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة 18\8.

للحظ تأكل سريع لوسادات التوجيه 4 و 31 وكذا تشوہ المرزة 32 وهذا ناتج عن سرعة العمود الترس 5 والعزز المنقول ولذلك نقترح احداث التغييرات التالية:

- تعويض الوسادات 4 و 31 بمدحرجات ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري.

- تحقيق وصلة كاملة بين العمود الترس 5 والبكرة 33 باستعمال خابور متوازي شكل A وحلقة مرنة.

- ضمان الكتامة على العمود 5 من جهة البكرة 33 والسير بفاصل كتامة ذو شفتين.

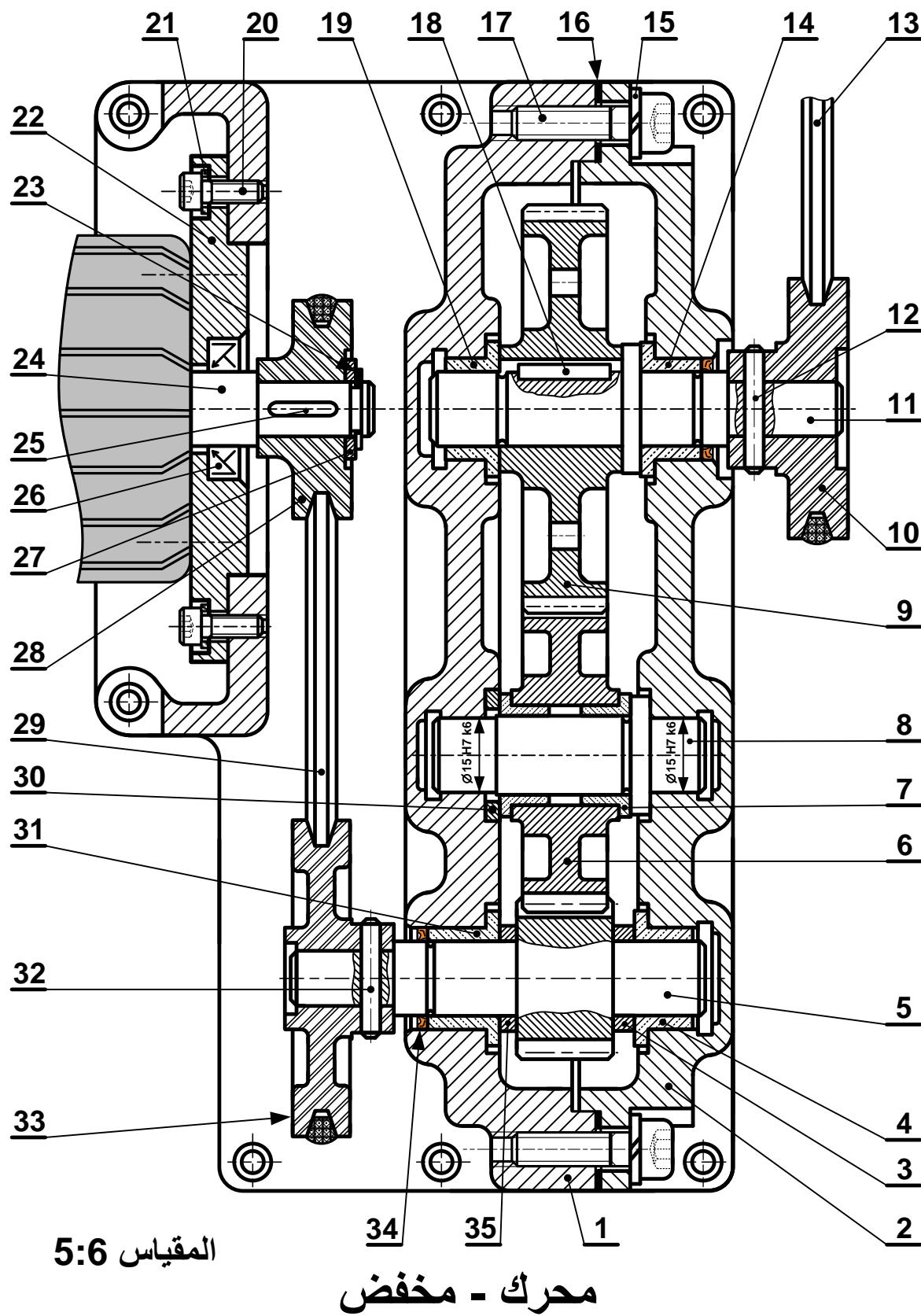
- سجل التوافقات على مستوى حامل المدحرجات وفاصل الكتامة.

\* دراسة تعريفية جزئية: مستعينا بالرسم التجميعي الصفحة 18/3.

- أتمم الدراسة التعريفية الجزئية لعمود الخروج 11 مباشرة على الصفحة 18\8 حسب العناصر التالية:  
تحديد الأبعاد، السماحات الهندسية وقيم الخشونة المحددة على الرسم.

##### 4.2. دراسة الآليات: (4 نقاط)

- أجب مباشرة على الصفحة 9 / 18.



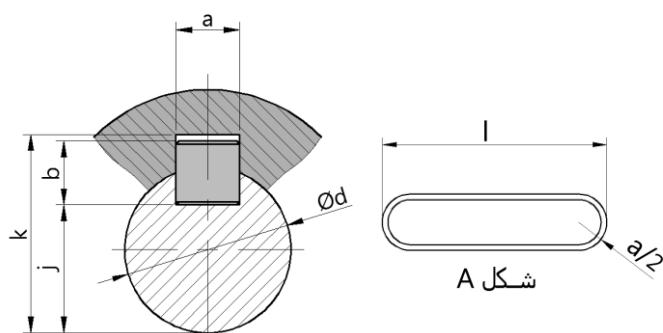


	S235	جلبة الضبط	1	35
تجارة		فاصل ذو شفة	1	34
	AISi13	بكرة مستقبلة	1	33
تجارة	C55	مرزة	1	32
	Cu Sn 9 P	وسادة بسند	1	31
	S235	جلبة	1	30
تجارة		سير	1	29
	AISi13	بكرة محركة	1	28
تجارة		حلقة مسطحة	1	27
تجارة		فاصل كنامة بشفتين	1	26
تجارة		خابور متوازي شكل A	1	25
	C60	عمود محرك	1	24
تجارة	C60	حلقة مرنة	1	23
	S235	حامل المحرك	1	22
تجارة		حلقة مسطحة	4	21
تجارة		برغي برأس أسطواني بتجويف سداسي CHc	4	20
	Cu Sn 9 P	وسادة بسند	1	19
		خابور متوازي شكل A	1	18
تجارة		برغي برأس أسطواني بتجويف سداسي CHc	8	17
		فاصل	1	16
تجارة		W6 حلقة	8	15
	Cu Sn 9 P	وسادة بسند	1	14
تجارة		سير شبه منحرف	1	13
تجارة	C55	مرزة أسطوانية	1	12
	C60	عمود الخروج	1	11
تجارة	AISi13	بكرة	1	10
	35CrMo6	عجلة مسننة	1	09
	C60	محور التوجيه	1	08
	Cu Sn 9 P	وسادة بسند	2	07
	35CrMo6	عجلة مسننة	1	06
	C60	عمود ترس	1	05
	Cu Sn 9 P	وسادة بسند	1	04
	S235	جلبة الضبط	1	03
	EN GJL-250	غطاء حامل	1	02
	EN GJL-250	الهيكل	1	01
الملاحظات	المادة	التعيينات	عدد	رقم
	محرك - مخفض		المقياس: 5:6	



### ملف الموارد

فاصل كتمة ذو شفتين			مدحرجة ذات صف واحد من الكريات وتماس			
<b>d</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	نصف قطرى			
12	24	7			<b>d</b>	
15	26				<b>D</b>	15
17	28				<b>B</b>	32
18	32					9
20	35					11
					15	
					42	
					13	



<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

حلقة مرنة للأعمدة NF E22 -163				
Anneau élastique pour arbres (circlips)				
<b>d</b>	<b>e</b>	<b>c</b>	<b>g</b>	
10	1	17.6	9.6	
12	1	19.6	11.5	
15	1	23.2	14.3	
17	1	25.6	16.2	

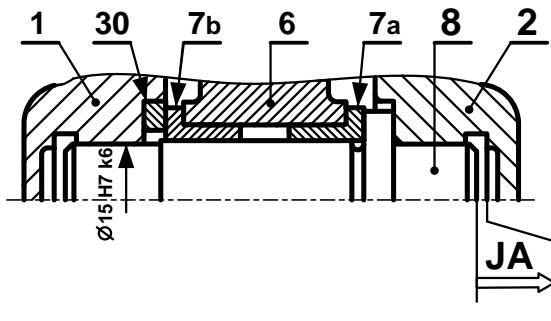
### مصطلحات

Ajustement	توافق	Rugosité	خشونة	Circuit	دارة
bague	جلبة	Roulement	مدحرجة (تدرج)	Capteur	ملقط
Clavette	خابور	Matrice	قالب التشكيل أو قالب الحادفة	Vérin	دافعة
Courroie	سير	Poinçon	مخز	distributeur	موزع
Engrenages	متسننات	Joint d'étanchéité	فاصل كتمة	Tapis roulant	بساط متحرك
Goupille	مرزة	Schématisation	تخطيط	Câblage	التكييل

## II. ملف الأجوبة

5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

1-5 أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط JA.



5- تم تركيب المحور (8) على الهيكل (1) بالتوافق Ø15H7k6

- احسب هذا التوافق علماً أن :

$$\text{Ø}15\text{H}7 = \text{Ø}15^{+0.018}_0 ; \text{Ø}15\text{k}6 = \text{Ø}15^{+0.012}_{+0.001}$$

$$J_{maxi} = \dots$$

$$J_{mini} = \dots$$

- استنتاج نوع هذا التوافق

6- تعيين المواد :

صنعت البكرات 10، 28 و 33 من مادة 13

- اشرح هذا التعيين:

Al Si 13

Al

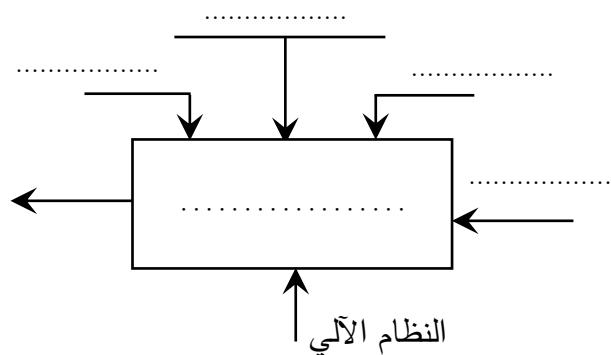
Si

13

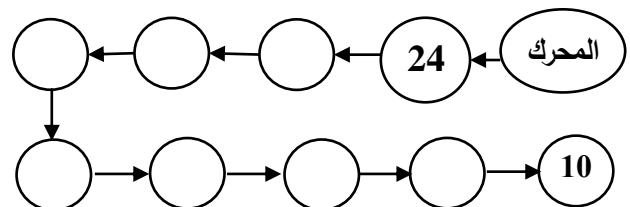
1.4. دراسة إنشاء:

أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي.

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



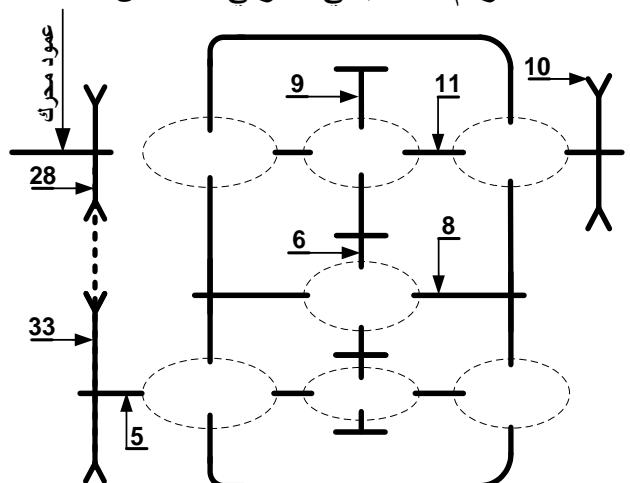
2- أتم مخطط الدورة الوظيفية:



3- أكمل جدول الوصلات:

الوسيلة	اسم الوصلة	العناصر
		2/1
		(1و2)/5
		10/11

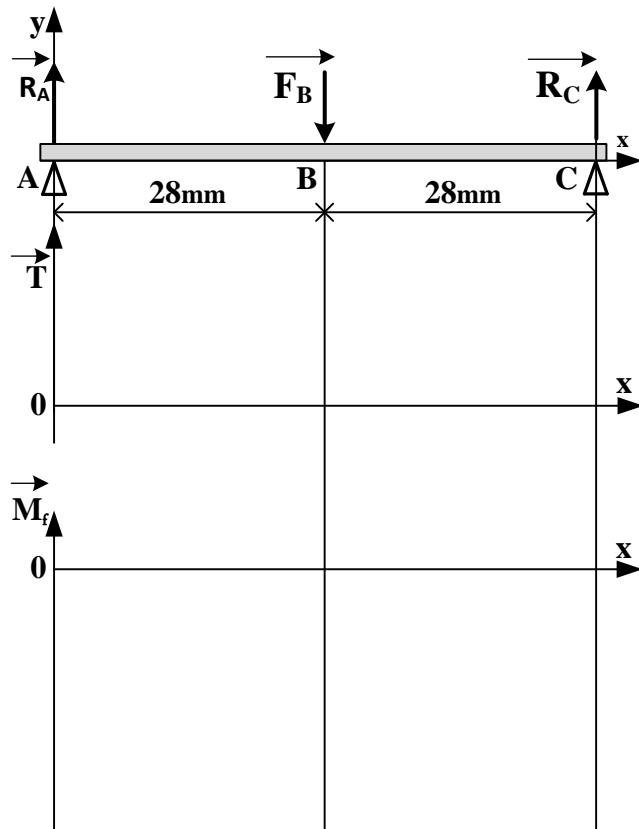
4- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للمخفض:



— ارسم المنحنيات البيانية للجهود القاطعة وعزوم الاحناء.

10mm → 1000N سلم الجهود القاطعة:

سلم عزوم الانحناء:  $10\text{mm} \rightarrow 10000\text{N.mm}$



## 2.8 دراسة القص.

نعتبر المرزة (32) قطعة أسطوانية مملوقة قطرها

**T=6000N d=4mm** معرضة لقوة قص مقدارها

إذا كانت المرزة من مادة ذات مقاومة طبيعية للإنزلاق

**R<sub>pg</sub>=105N/mm<sup>2</sup>** تحقق من شرط المقاومة.

7- مميزات عناصر النقل :

**١.٧ - أكمل جدول مميزات المتسلنات ٥، ٦ و٩.**

<b>a<sub>6-9</sub></b>	<b>a<sub>5-6</sub></b>	<b>d</b>	<b>Z</b>	<b>m</b>	
		.....	<b>15</b>		<b>5</b>
	<b>45</b>				<b>2</b>
.....		.....	.....		<b>6</b>
		.....	<b>40</b>		<b>9</b>

العلاقات:

**2.7** - احسب نسبة النقل الإجمالية للجهاز rg

علمـاً أن نسبة نقل الحركة بين البكرات

**rg** =

. N<sub>11</sub> - احسب سرعة الخروج .

**N<sub>11</sub>**=

## 8- دراسة مقاومة المواد:

**1.8 دراسة الانحناء:** نفرض أن المحور 8 عبارة عن عارضة أفقية مرتكزة على السندين A، C تعمل تحت تأثير الانحناء المستوى البسيط وخاضعة للجهود التالية

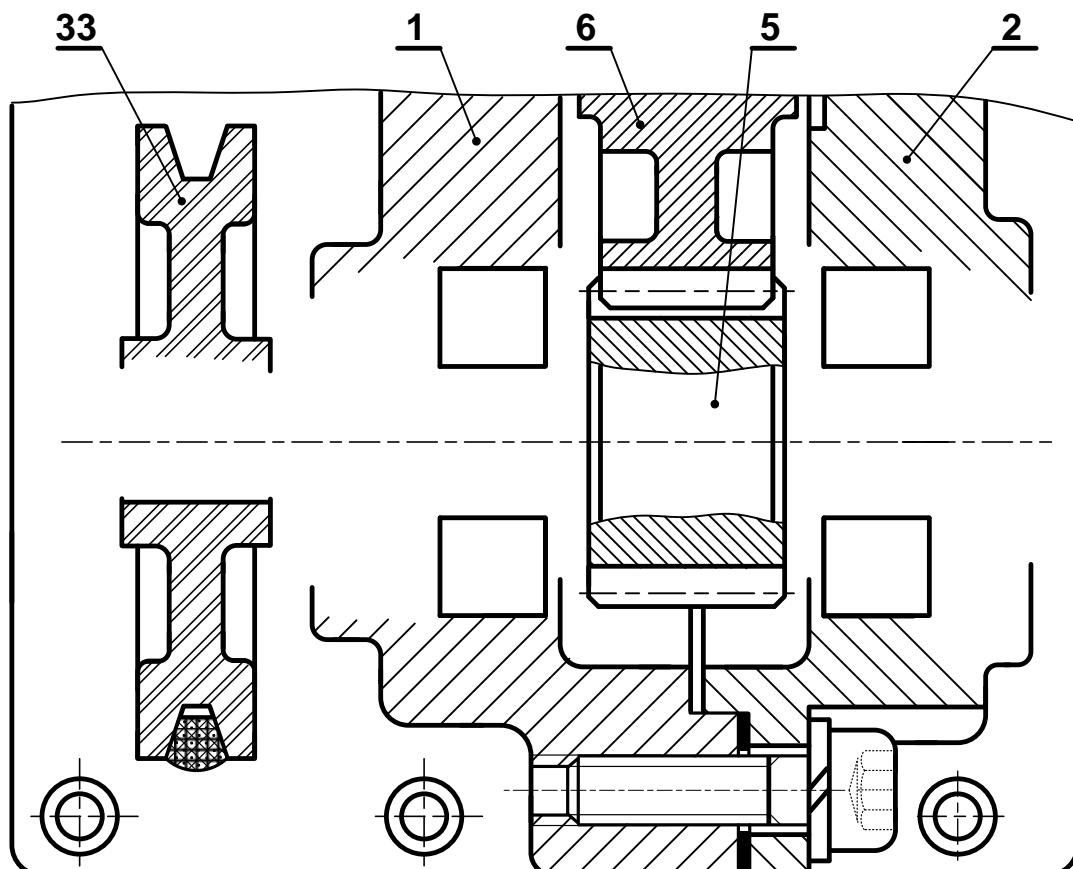
$$\|\vec{R_A}\| = 1150 \text{ N} \quad \|\vec{F_B}\| = 2300 \text{ N} \quad \|\vec{R_c}\| = 1150 \text{ N}$$

- احسب الجهود القاطعة.

- احسب عزوم الانحاء.

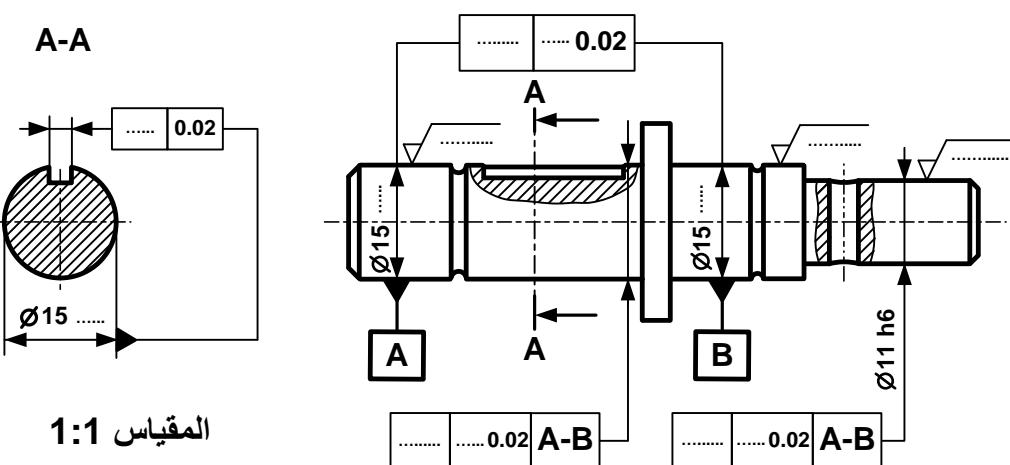
## ب - تحليل بنـوي:

- دراسة تصميمية جزئية بمقايـس 4:3 .



المقايـس 4:3

- دراسة تعريفـية جـزئـية لـعمـود الخـروـج (11) بـمقـايـس 1:1 .



المقايـس 1:1

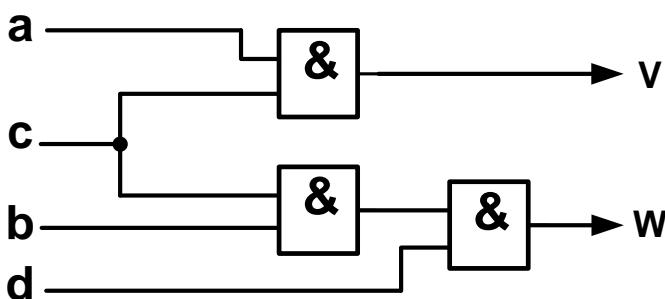
## ٤ . ٢ - دراسة الآليات:

جدول كارنوغ - W					
ab	00	01	11	10	
cd	00	0	0	Ø	0
00	0	0	Ø	0	0
01	0	0	Ø	0	0
11	0	1	Ø	0	0
10	0	0	Ø	0	0

**W = .....**

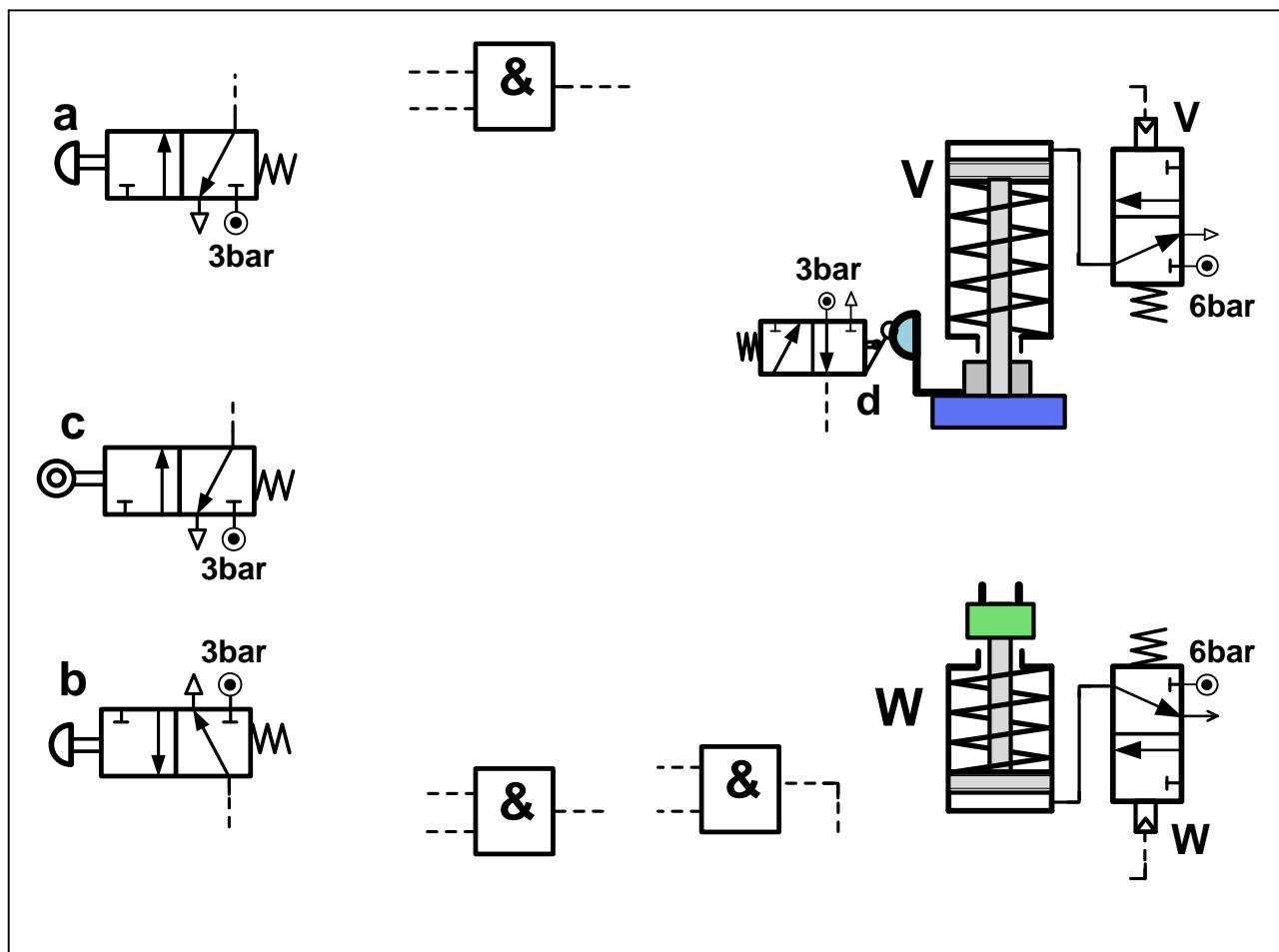
جدول كارنوغ - V					
ab	00	01	11	10	
cd	00	0	0	Ø	0
00	0	0	Ø	0	0
01	0	0	Ø	0	0
11	0	0	Ø	1	0
10	0	0	Ø	1	0

**V = .....**



٤ - ٢ - ٤ بسط واستخرج المعادلات المنطقية الخاصة بـ **V** و **W** من جداول كارنوغ التالية.

٤ - ٢ - ٤ مستعيناً بالمخطط المنطقي التالي أتم التكبيل الخاص بالرسم التخطيطي للتركيب الهوائي الممواي.



انتهى الموضوع الأول



### الموضوع الثاني

#### نظام آلي لملء الأنابيب بمادة تجميل وغلقها

يحتوي الموضوع على ملفين (02):

I - ملف تقني - صفحات: {18/14 - 18/13 - 18/12 - 18/11 - 18/10}.

II - ملف أجوبة التلميذ - صفحات: {18/18 - 18/17 - 18/16 - 18/15}.

ملاحظة:

• لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.

• يسلم ملف الأجوبة ب كامل صفحاته {18/18 - 18/17 - 18/16 - 18/15}.

#### I. الملف التقني

##### 1- وصف وتقديم عام للنظام:

يسمح النظام الممثل في الشكل 1 (صفحة 18/11) بملء الأنابيب بمادة تجميل وغلقها ويحتوي على:

- ❖ منصب (1): شحن ووضع الأنابيب الفارغ يدويا على البساط.
- ❖ منصب (2): ملء الأنابيب بمادة التجميل.
- ❖ منصب (3): غلق الأنابيب.

##### 2- اشتغال النظام:

\* يضع العامل الأنابيب يدويا في المنصب (1) على الحامل المندمج مع البساط في الوضعية المبينة على الشكل.

\* الضغط على الزر (m) يؤدي إلى دوران المحرك الكهربائي (Mt) لتقديم الأنابيب من المنصب (1) إلى المنصب (2)، ما يناسب انتقال البساط بمسافة  $L = X$  ثم يتوقف.

\* كشف حضور الأنابيب تحت وحدة الماء في المنصب (2) من طرف الملقظ (e) يؤدي إلى خروج ساق الدافعة (C) لملء الأنابيب، وفي نفس الوقت يضع العامل أنابيب فارغ آخر في المنصب (1).

\* الضغط على الزر (m) من جديد يؤدي إلى دوران المحرك الكهربائي (Mt) لتقديم الأنابيب المتواجد في المنصب (1) إلى المنصب (2) والأنبوب المتواجد في المنصب (2) إلى المنصب (3).

\* كشف حضور الأنابيب في منصب الغلق (f) من طرف الملقظ (f) يؤدي إلى خروج ساقا الدافعتين A و B لغلق وتثيم الأنابيب، وكشف حضور الأنابيب تحت وحدة الماء في المنصب (2) من طرف الملقظ (e) يؤدي إلى خروج ساق الدافعة (C) لملئه.

\* الضغط على الملقظتين (a<sub>1</sub>) و (b<sub>1</sub>) يؤدي إلى رجوع ساقا الدافعتين A و B، وفي نفس الوقت يضع العامل أنابيب فارغ آخر في المنصب (1).

\* وتستمر العملية بنفس الطريقة عند الضغط من جديد على الزر (m) من طرف العامل.

\* بعد سقوط الأنابيب المملوءة والمغلقة من البساط المتحرك، تحول هذه الأخيرة إلى منصب المراقبة.

**ملاحظة:**

الدافعتان (A) و (B) مزدوجتا المفعول مغذيتان بموزعات هوائية  $5/2$  ثنائية الاستقرار.

الدافعة (C) بسيطة المفعول مغذية بموزع هوائي.

الزر (m) والملقطات (e) و (f) موزعات هوائية  $NF\ 3/2$  أحادية الاستقرار.

**3- وصف المنتج محل الدراسة:**

نقترح دراسة جهاز جر البساط المتحرك الممثل على الصفحة 12/18.

تنقل الحركة الدورانية من العمود المحرك (1) إلى الملفاف (10) بواسطة مجموعة متسننات أسطوانية ذات أسنان قائمة { (1a - 1), (2b - 3) } وبكرتين وسير (4 - 5 - 6).

**4- العمل المطلوب:****4.1- دراسة تصميم المشروع: (16 نقطة)**

**أ- تحليل وظيفي وتقنلوجي:** أجب مباشرة على الصفحات 15/18 و 16/18.

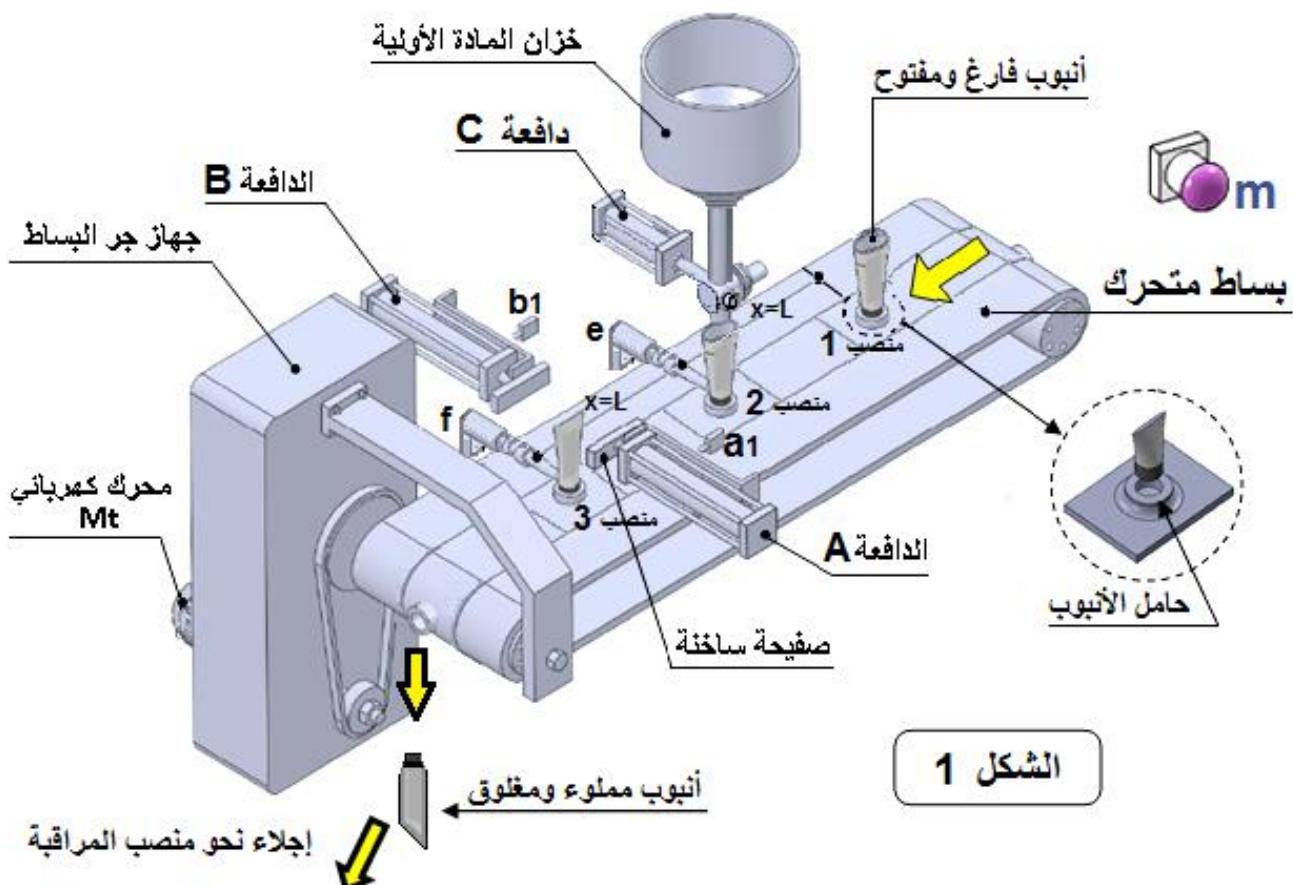
**ب- تحليل بنوي:**

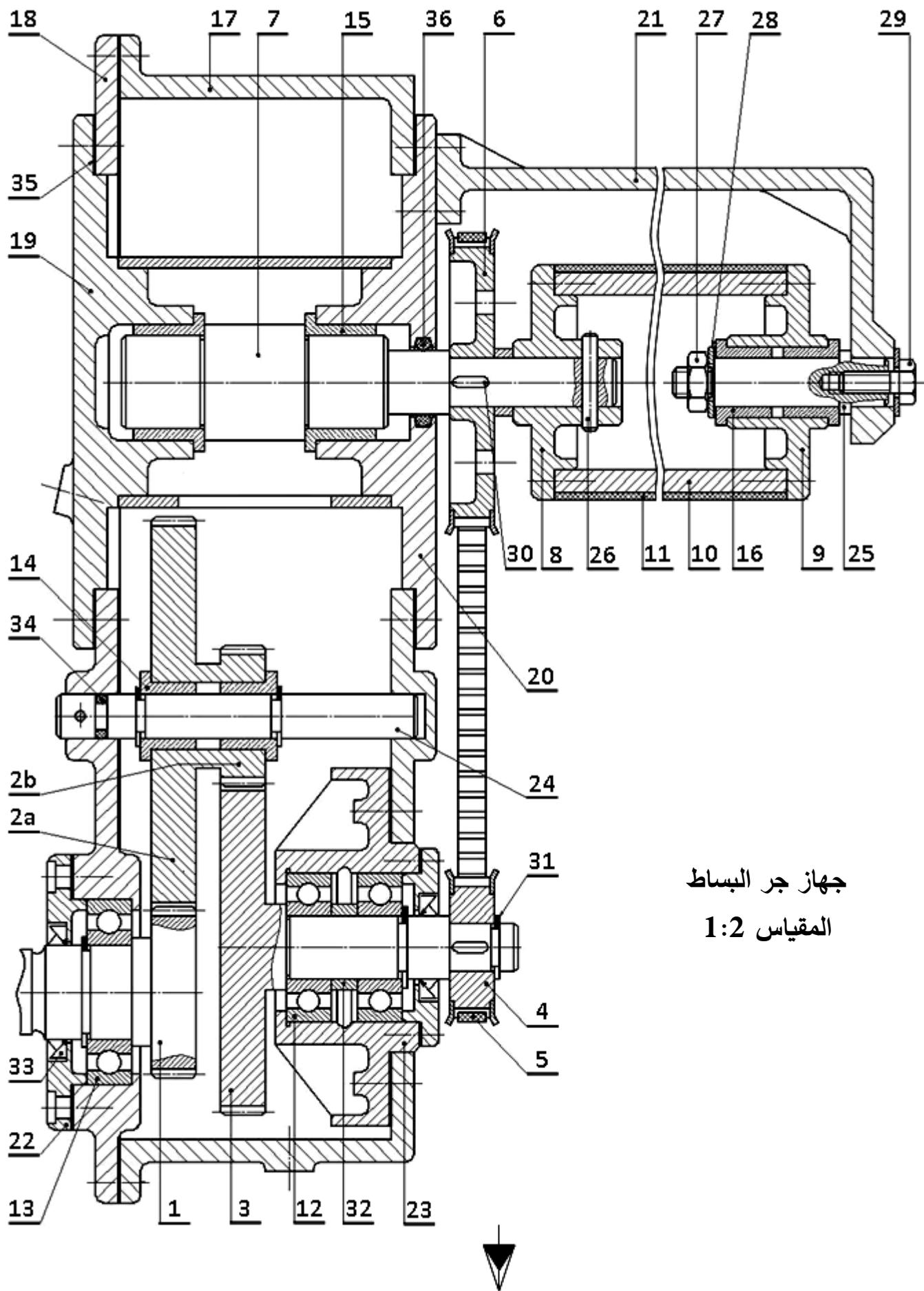
- دراسة تصميمية جزئية: أتم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة 17/18.

- دراسة تعريفية جزئية: أتم الدراسة التعريفية الجزئية مباشرة على الصفحة 17/18.

**4.2- تكنولوجيا الأنظمة الآلية: (4 نقاط)**

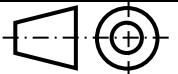
أجب مباشرة على الصفحة 18/18.







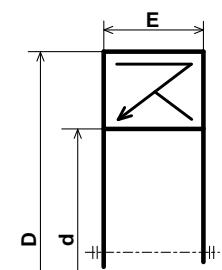
تجارة			فاصل طوقي	1	36
تجارة			فاصل مسطح	1	35
تجارة			فاصل طوقي	1	34
			فاصل كثامة صنف AS	1	33
	S 235		لجاف	1	32
تجارة			حلقة مرنة للأعمدة	1	31
تجارة	S 185		خابور متوازي شكل A	1	30
تجارة			برغي ذو رأس سداسي	1	29
تجارة			حلقة مسطحة	1	28
تجارة			صاملولة سداسية	1	27
	C 40		مرزة اسطوانية	1	26
	C 60		محور	1	25
	C 60		محور	1	24
	EN - GJL 250		علبة	1	23
	EN - GJL 250		غطاء	1	22
	EN - GJL 250		هيكل	1	21
	EN - GJL 250		هيكل	1	20
	EN - GJL 250		هيكل	1	19
	EN - GJL 250		هيكل	1	18
	EN - GJL 250		هيكل	1	17
	Cu Sn 10 P		وسادة بكتف	2	16
	Cu Sn 10 P		وسادة بكتف	2	15
	Cu Sn 10 P		وسادة بكتف	2	14
	100 Cr 6	مدحرجة ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري		1	13
	100 Cr 6	مدحرجة ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري		2	12
مطاط اصطناعي		بساط متحرك		1	11
	C 60		ملفاف	1	10
	GC 40		صينية	1	9
	GC 40		صينية	1	8
	42 Cr Mo 4		عمود	1	7
	42 Cr Mo 4		بكرة مسننة	1	6
مطاط اصطناعي			سير مسنن	1	5
	42 Cr Mo 4		بكرة مسننة	1	4
	42 Cr Mo 4		عمود ترس	1	3
	42 Cr Mo 4		عجلة مسننة	1	2b
	42 Cr Mo 4		عجلة مسننة	1	2a
	42 Cr Mo 4		عمود ترس	1	1
الملاحظات	المادة	التعيينات	العدد	الرقم	



**جهاز جر البساط المتحرك**

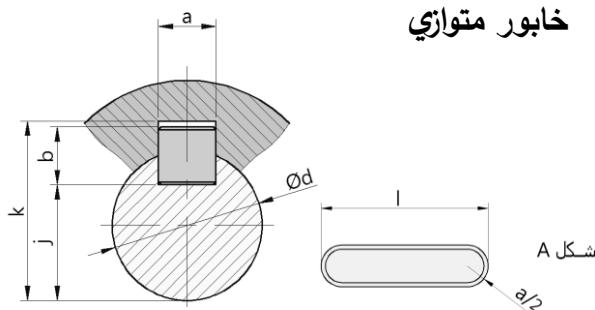
المقياس 1:2

## ملف الموارد

فاصل كتمة ذو شفتين			
d	D	E	
12	24	7	
15	30		
17	32		
32	45		
35	50		

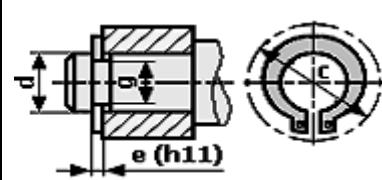
مخرجات ذات صف من الكريات بتماس نصف قطري					
السلسلة 01			السلسلة 02		
d	D	B	r	D	B
25	52	15	1	62	17
35	72	17	1	80	21
40	80	18	1,1	80	23
					1,5

### خابور متوازي



d	a	b	s	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

### NF E22 - 163 حلقة مرنة للأعمدة

d	e	c	g	
17	1	25,6	16,2	
20	1,2	29	19	
22	1,2	31,421	21	
32	1,5	43,4	30,3	
35	1,5	47,2	33	

### جدول الانحرافات بالميكرومتر

الأجوف	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80
H7	+18 0	+21 0	+25 0	+30 0
H8	+27 0	+33 0	+39 0	+46 0
الأعمدة	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80
h5	0 -8	0 -9	0 -11	0 -13
h6	0 -11	0 -13	0 -16	0 -19

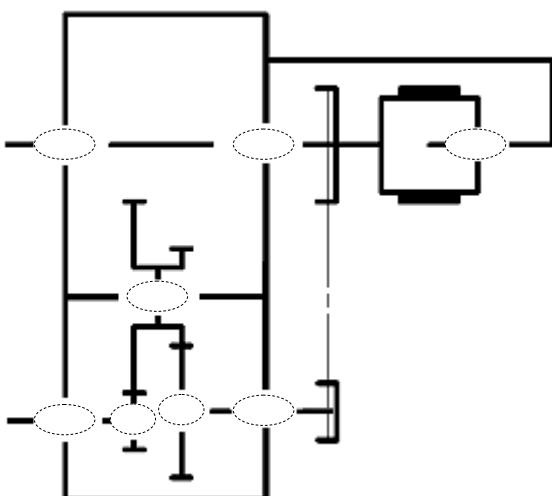


## II. ملف الأجوبة

3 - أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

الوسيلة	اسم الوصلة	القطع
		23/3
		24/(2a+2b)
		7/8

4 - أكمل الرسم التخطيطي الحركي لجهاز جر البساط.



5 - الصينية (8) مصنوعة من مادة GC 40 ، اشرح هذا التعيين.

..... : GC  
..... : 40

6 - التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.6 - التوافق بين البكرة (4) والعمود (3) هو

**Ø19H7h6**

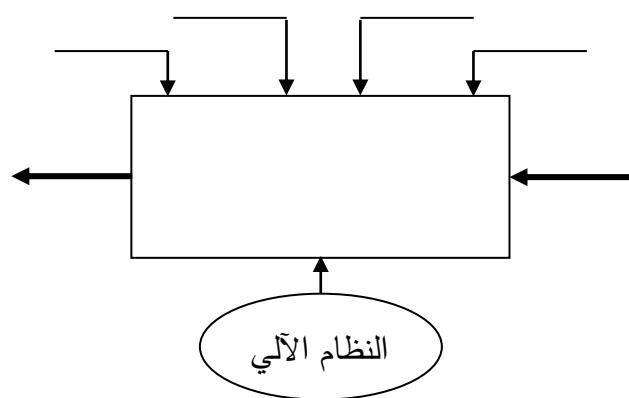
مستعينا بملف الموارد (جدول الانحرافات وثيقة 18/14) املأ الجدول التالي:

العمود	الجوف	البعد الاسمي
		الانحراف الأقصى
		الانحراف الأدنى
		البعد الأقصى
		البعد الأدنى
		مجال السماح

1.4- دراسة تصميم المشروع:

أ - التحليل الوظيفي والتكنولوجي:

1 - أتمم مخطط الوظيفة الإجمالية (A-0) للنظام.



2 - أكمل المخطط الجزئي للوظائف التقنية FAST الخاصة بجهاز جر البساط (وثيقة 18/12).

نقل الحركة الدورانية إلى البساط 11

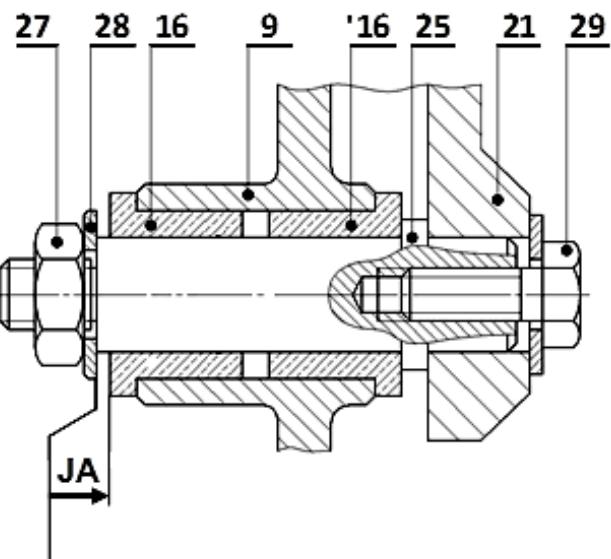
FT

نقل الحركة الدورانية من العمود (1) إلى العمود (3)	المدربة (13)	نقل الحركة الدورانية من العمود (3) إلى العمود (7)	المدربات (12)	ربط العمود (7) مع الصينية (8)	الوسادات (15)	ربط الصينية (8) مع الملفاف (10)	براغي
---	--------------	---	---------------	-------------------------------	---------------	---------------------------------	-------

- 4.7 - احسب استطاعة عمود الخروج (7) علما أن المردود الكلي  $\eta = 0,96$  و استطاعة المحرك  $P_m = 0,75\text{Kw}$

- 8 - دراسة ميكانيكية لمقاومة المواد:  
 1.8 - عمود الخروج (7) ذو مقطع أسطواني مملوء قطراه  $Mt = 58\text{N.m}$  يخضع لعزم التواء  $d = 19\text{mm}$   
 1.1.8 - احسب قيمة الإجهاد المماسي  $\sigma$  الذي يخضع لهذا العمود علما أن مدیول الالتواء  $I_o/V = \Pi \cdot d^3 / 16$

2.6 - أجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط الوظيفي «JA».



- 2.1.8 - احسب المقاومة التطبيقية للانزلاق للمواد الموجودة داخل الجدول، علما أن  $Reg = 0,5Re$  ومعامل الأمان  $s=3$

42 Cr Mo 4	C 55	S 235	S 185	
850	420	235	185	Re
				Rpg

العلاقة:

- 3.1.8 - ما هي المواد التي تحقق شرط المقاومة؟

- 2.8 - دراسة مقاومة المرزة (26)  
 1.2.8 - احسب قيمة القوة المماسية  $T$  المطبقة على المرزة علما أن المزدوجة  $C = 58\text{N.m}$  وقطر العمود  $d_7 = 19\text{mm}$

- 2.2.8 - احسب القطر الأدنى للمرزة علما أن قيمة المقاومة التطبيقية للانزلاق  $Rpg = 120\text{N/mm}^2$ .

7 - دراسة مميزات عناصر النقل:

- 1.7 - أكمل جدول مميزات المتسن الأسطواني ذو السن القائم {1 - 2a}.

a	da	df	d	Z	m	
106			150		2	(1) (2a)

العلاقات:

- 2.7 - احسب نسبة النقل الإجمالية للجهاز علما أن:  $Z_{2b} = 26 ; Z_3 = 64$   
 $d_4 = 52\text{mm} ; d_6 = 110\text{mm}$

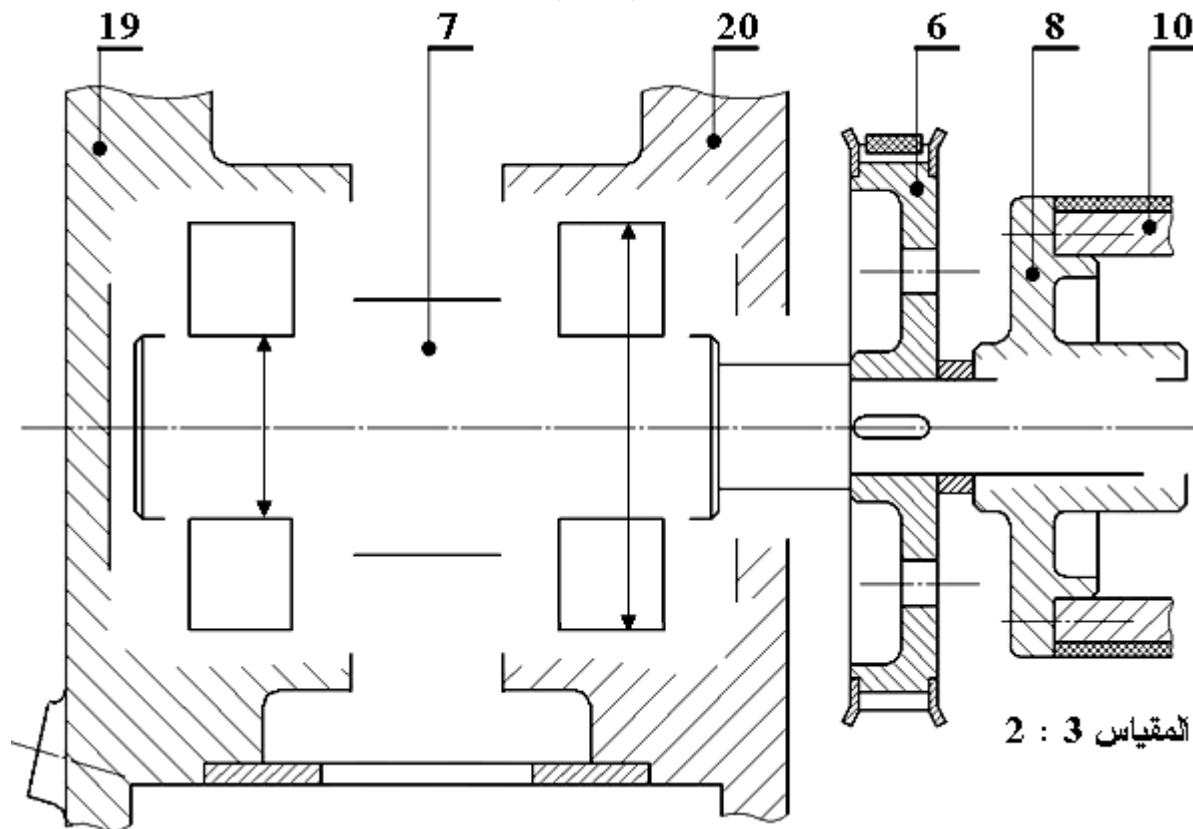
- 3.7 - احسب سرعة عمود الخروج (7) علما أن سرعة العمود المحرك  $Nm = 1500\text{tr/mn}$

ب - التحليل البنائي

• دراسة تصميمية جزئية:

أثناء استعمال الجهاز لاحظنا إتلاف سريع للوسادتين (15) والمرزة، لذا نقترح احداث التعديلات التالية:

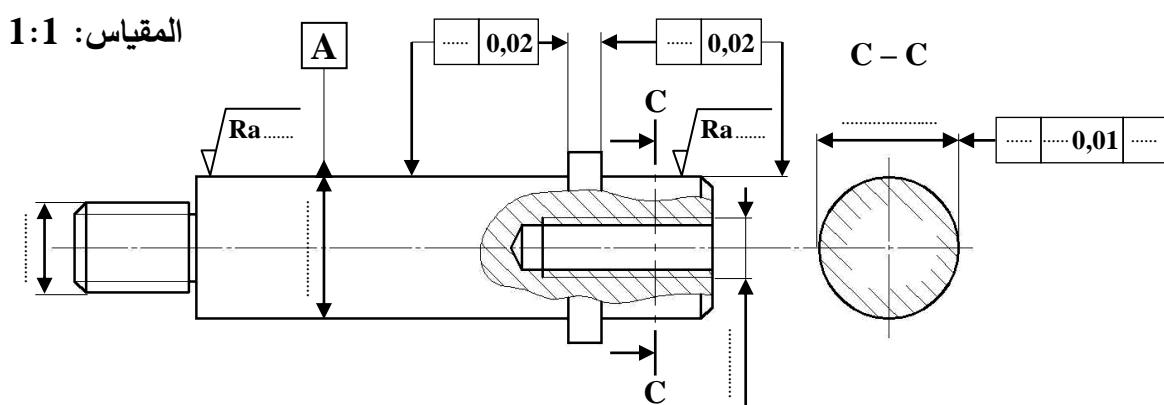
- **غير الوسادتين (15)** بمدحرجتين ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري.
- **حق وصلة اندماجية قابلة للفك بين الصينية (8) والعمود (7)** باستعمال خابور متوازي، وحلقة مرنة.
- **حق كتمة الجهاز باستعمال فاصل ذو شفتين مع وضع التوافقات الخاصة بتركيب المدحرجات.**



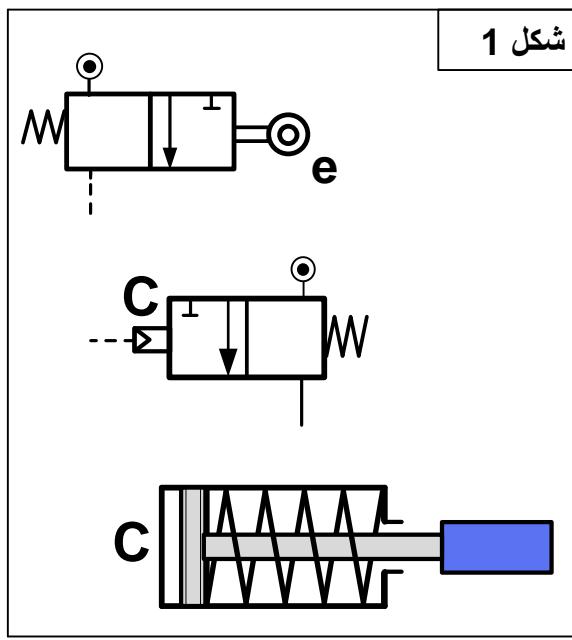
## • دراسة تعریفیة جزئیة:

مستعيناً بالرسم التجميلي (الصفحة 18/12)، اتم الرسم التعريفي الجزئي للمحور (25) وذلك بـ:

- تسجيل قيم الأقطار الوظيفية ورموز السماحات الهندسية وقيم الخشونة للسطح المحددة على الرسم.
  - تسجيل البعد الوظيفي الناتج عن سلسلة الشرط الوظيفي JA.
  - أتمم المقطع C - C.



## 4 . 2 - تكنولوجيا الأنظمة الآلية



**1-2-4** أتمم الرسم التخطيطي للتركيب الهوائي (شكل 1) الخاص بالتحكم في الدافعة **C** حسب العناصر التالية:

- تمثيل بياني للموزعين **e** و **C**

- الربط بين الموزع **C** والدافعة **C**

- إتمام التكبيل (الربط) الخاص بالتركيب الهوائي اعتمادا على المعادلة المنطقية:  

$$C = e$$

$$A^+ = f$$

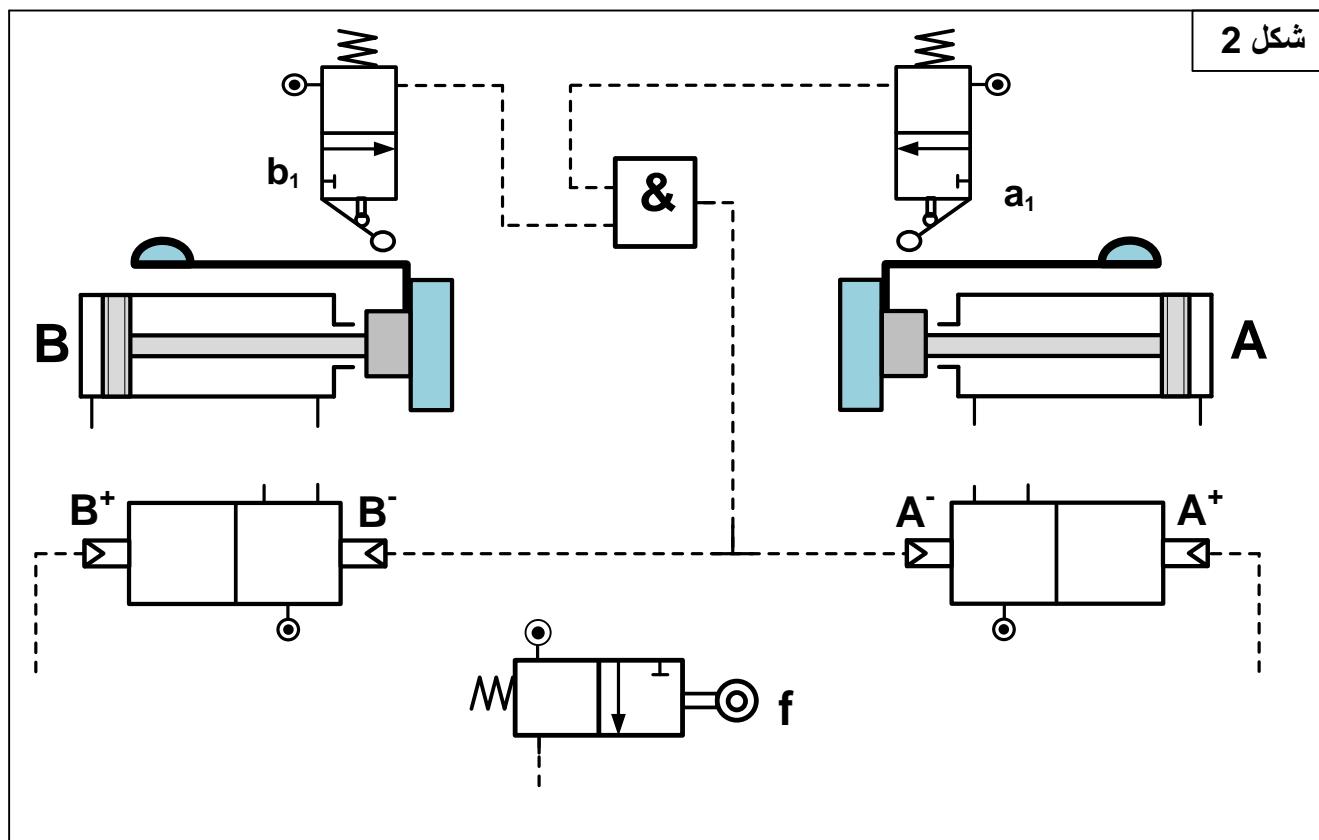
$$B^+ = f$$

**2-2-4** أتمم الرسم التخطيطي للتركيب الهوائي (شكل 2) الخاص بالتحكم في الدافعتان **A** و **B** حسب العناصر التالية:

- تمثيل بياني للموزعات **A**, **B**, **a**, **b** و **f**

- الربط بين الموزع **A** والدافعة **A** وبين الموزع **B** والدافعة **B**.

- إتمام التكبيل (الربط) الخاص بالتركيب الهوائي اعتمادا على المعادلات المنطقية التالية:



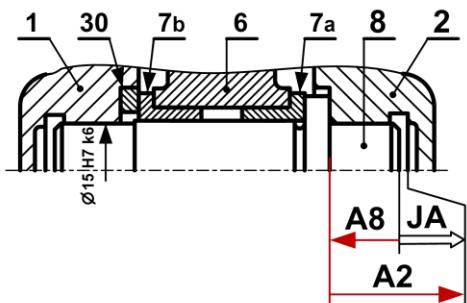
انتهى الموضوع الثاني

سلم التنقيط للموضوع: نظام آلي لتشكيل الصخون المعدنية		
العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	جزء	
<b>16</b>		<b>1.4 - دراسة الإنشاء</b>
<b>9.4</b>		<b>أ- تحليل وظيفي و تكنولوجي</b>
<b>0.6</b>	$(0.1 \times 6)$	<b>1 - مخطط الوظيفة الإجمالية A-0</b>
<b>0.7</b>	$0.1 \times 7$	<b>2 - أتمم مخطط الدورة الوظيفية:</b>
<b>0.6</b>	$(0.1 \times 6)$	<b>3 - جدول الوصلات الحركية</b>
<b>0.7</b>	$(0.1 \times 7)$	<b>4 - الرسم التخطيطي الحركي</b>
		<b>5 - التحديد الوظيفي للأبعاد</b>
<b>0.5</b>	0.5	<b>1.5 - سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط JA</b>
<b>1.2</b>	$0.4 + 0.4 + 0.4$	<b>2-5 - حساب التوافقات</b>
		<b>6 - تعين المواد</b>
<b>0.4</b>	$(0.1 \times 4)$	<b>- تعين المادة AISI 13</b>
		<b>7 - مميزات عناصر النقل</b>
<b>0.5</b>	$(0.1 \times 5)$	<b>1.7 - جدول مميزات المنسننات</b>
<b>0.3</b>	$(0.1 \times 3)$	<b>- العلاقات</b>
<b>0.6</b>	$(0.2 \times 3)$	<b>2.7 - أحسب نسبة النقل الإجمالية للجهاز rg</b>
<b>0.3</b>	$(0.15 \times 2)$	<b>- أحسب سرعة الخروج N<sub>11</sub></b>
		<b>8 - دراسة مقاومة المواد</b>
		<b>1.8 - دراسة الانحناء</b>
<b>0.5</b>	$(0.25 \times 2)$	<b>- أحسب الجهود القاطعة.</b>
<b>1</b>	$(0.5 \times 2)$	<b>- أحسب عزوم الانحناء.</b>
<b>1</b>	$(0.5 \times 2)$	<b>- ارسم المنحنيات البيانية للجهود القاطعة وعزوم الانحناء.</b>
<b>0.5</b>	0.5	<b>. 2 - دراسة القص.</b>

<b>6.6</b>		ب- تحليل بنوي
<b>4.9</b>		- دراسة تصميمية جزئية
<b>1</b>	(0.5×2)	- تمثيل المدحرجات
<b>1.8</b>	0.3x6	- تركيب المدحرجات
<b>1</b>	(0.5 ×2)	- الوصلة الإنداجية
<b>0.5</b>	0.5	- الكتمة
<b>0.6</b>	(0.1×6)	- التوافقات
	<b>1.7</b>	- دراسة تعريفية جزئية
<b>0.8</b>	(0.2×4)	- السمات الهندسية
<b>0.45</b>	(0.15×3)	- حالة السطوح
<b>0.45</b>	(0.15×3)	- الأقطار الوظيفية
	<b>04</b>	- دراسة الآليات
<b>2.2</b>	(0.6×4)	1 - استخرج المعادلات المبسطة من جداول كارنوغ لـ <b>V</b> و <b>W</b> .
<b>1.8</b>	9x0.2	2 - الرسم التخطيطي للتركيب الهوائي.

5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.5- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بعد الشرط Ja



2.5 تم تركيب العمود (8) على الهيكل (1) بالتوافق

$\emptyset 15H7k6$

- احسب هذا التوافق علمًا أن:

$$\emptyset 15H7 = \emptyset 15_0^{+0.018}$$

$$\emptyset 15k6 = \emptyset 15_{-0.001}^{+0.012}$$

$$J_{maxi} = ES - ei = +0.018 - 0.001 = +0.017 > 0$$

$$J_{mini} = EI - es = 0 - 0.012 = -0.012 < 0$$

- استنتج نوع هذا التوافق. تردد

6- تعين المواد:

Al Si 13: مزيج الألمنيوم

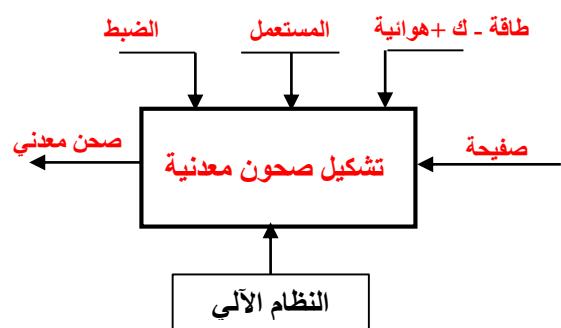
Al: عنصر قاعدي الألمنيوم

Si: عنصر إضافي أول السليسيوم

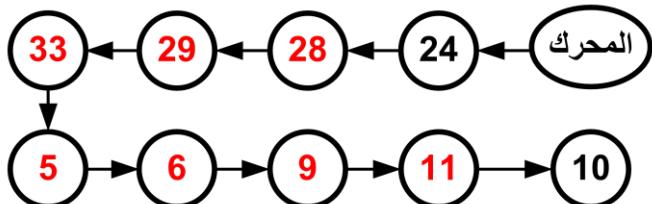
13% : نسبة السليسيوم في المزيج

أ-تحليل وظيفي و تكنولوجي.

1- أكمل مخطط الوظيفة الإجمالية للنظام الآلي (A-0)



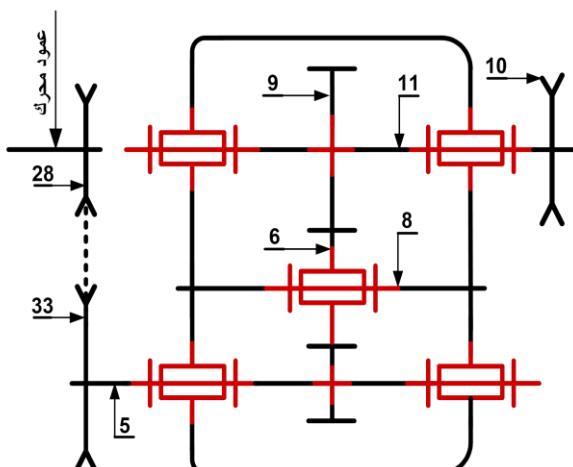
2- أكمل مخطط الدورة الوظيفية:



3- أكمل جدول الوصلات:

العنصر	الوصلة	الوسيلة
2/1	اندماجية	براغي التثبيت
(1و2)/5	متمحورة	وسادات
10/11	اندماجية	مرزة

4- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للمخفض:



المنطقة  $28 \leq x \leq 56$  :  $BC$

$$M_f = -RA \cdot x + FB \cdot (x-28)$$

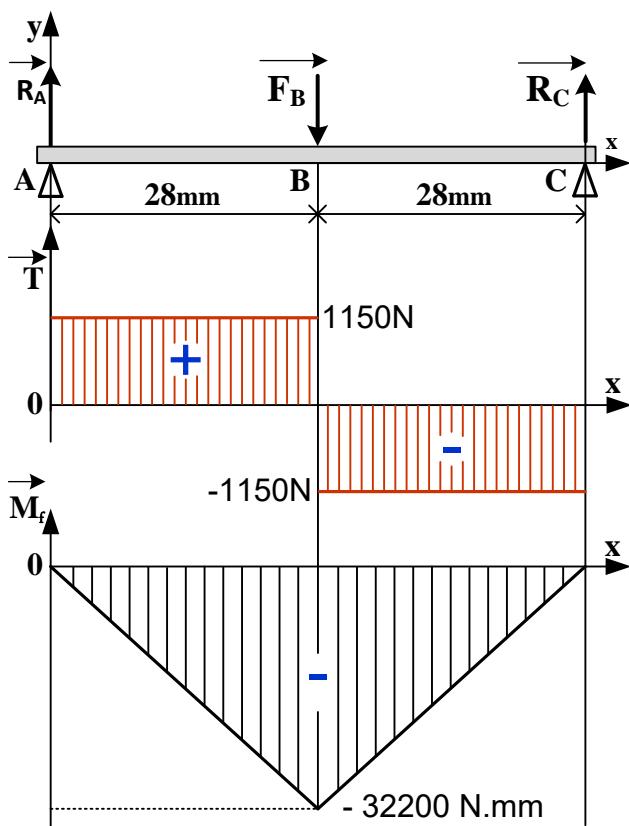
$$x=28 \quad M_f = -2300 \cdot 28 = -32200 \text{ N.mm}$$

$$X=56 \quad M_f = 0$$

رسم المنحنيات البيانية للجهود القاطعة وعزوم الانحناء.

سلم الجهد القاطع:  $10\text{mm} \rightarrow 1000\text{N}$

سلم عزوم الانحناء:  $10\text{mm} \rightarrow 10000\text{N.mm}$



### 2.8 دراسة القص.

نعتبر المرزة (32) قطعة أسطوانية مملوئة قطرها  $d=4\text{mm}$  معرضة لقوة قص مقدارها  $F=6000\text{N}$

اذا كانت المرزة من مادة مقاومتها

$$R_{pg}=105\text{N/mm}^2$$

تحقق من شرط المقاومة.

$$T_{max} = T/2S \leq R_{pg}$$

$$S = \pi d^2/4 = 12.56\text{mm}^2$$

$$T_{max} = 6000/25.12 = 238.85\text{N/mm}^2$$

$T_{max} > R_{pg}$  إذن الشرط غير محقق

### 7- مميزات عناصر النقل:

أكمل جدول مميزات المتستنات 5، 6 و 9.

a <sub>6-9</sub>	a <sub>5-6</sub>	d	Z	m	
	45	30	15		5
70		60	30	2	6
		80	40		9

$$d=mz - a_{6-9}=(d_6+d_9)/2$$

$$Z=d/m$$

2.7 - احسب نسبة النقل الإجمالية للجهاز rg

$$r_{28-33} = \frac{2}{3}$$

$$rg = r_{28-33} \times r_{5-6} \times r_{6-9} = r_{28-33} \times r_{5-9}$$

$$rg = 2/3 \times 30/80 = 1/4$$

$$rg = 1/4$$

3.7 - أحسب سرعة الخروج N11

$$N11 = rg \times Nm = 1/4 \times 540 = 135$$

$$N11 = 135 \text{ tr/mn}$$

### 8- دراسة مقاومة المواد:

1.8 دراسة الانحناء: نفرض أن المحور 8 عبارة عن

عارضه أفقية مرتكزة على السندين A، C تعمل تحت تأثير الانحناء المستوى البسيط وخاضعة للجهود التالية :

$$\|R_A\| = 1150 \text{ N} \quad \|F_B\| = 2300 \text{ N} \quad \|R_C\| = 1150 \text{ N}$$

-أحسب الجهد القاطعة.

$$T = +RA = 1150 \text{ N} \quad \text{المنطقة AB}$$

$$T = +RA - FB = -1150 \text{ N} \quad \text{المنطقة BC}$$

-أحسب عزوم الانحناء.

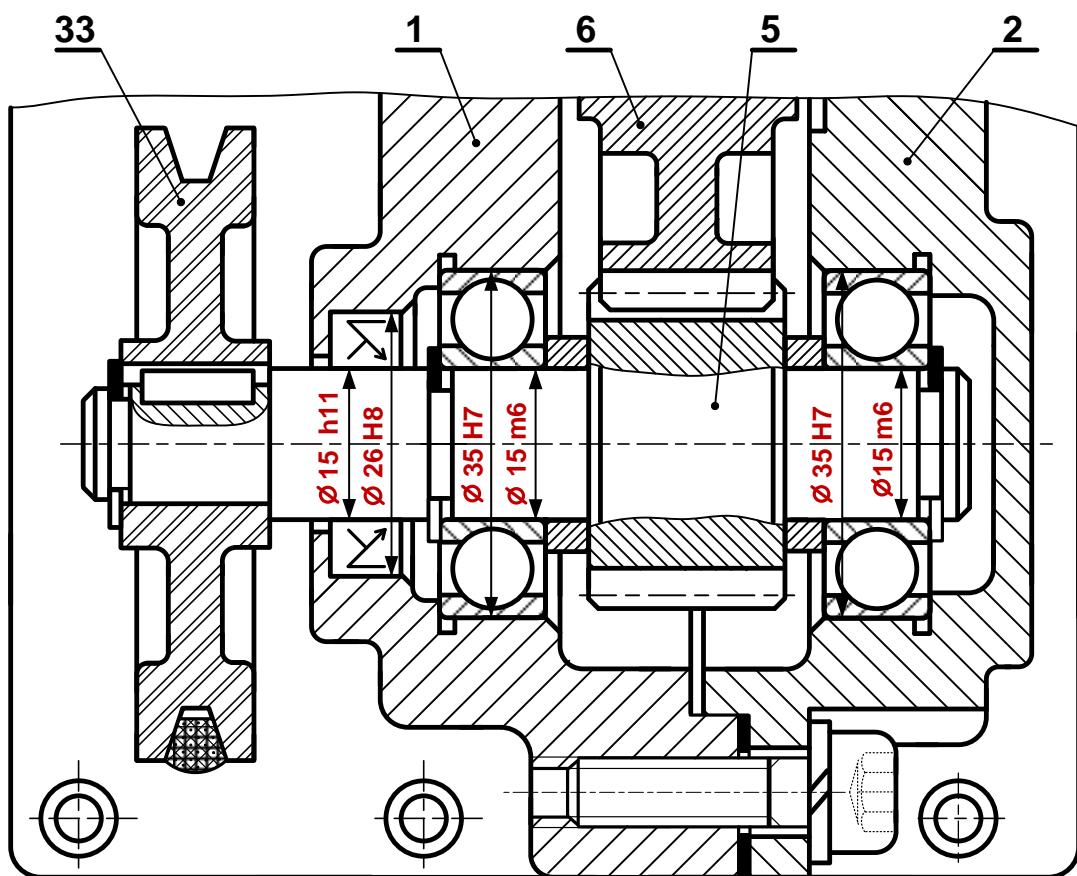
$$M_f = -RA \cdot x \quad 0 \leq x \leq 28 : \text{AB}$$

$$x=0 \quad M_f = 0$$

$$x=28 \quad M_f = -1150 \cdot 28 = -32200 \text{ N.mm}$$

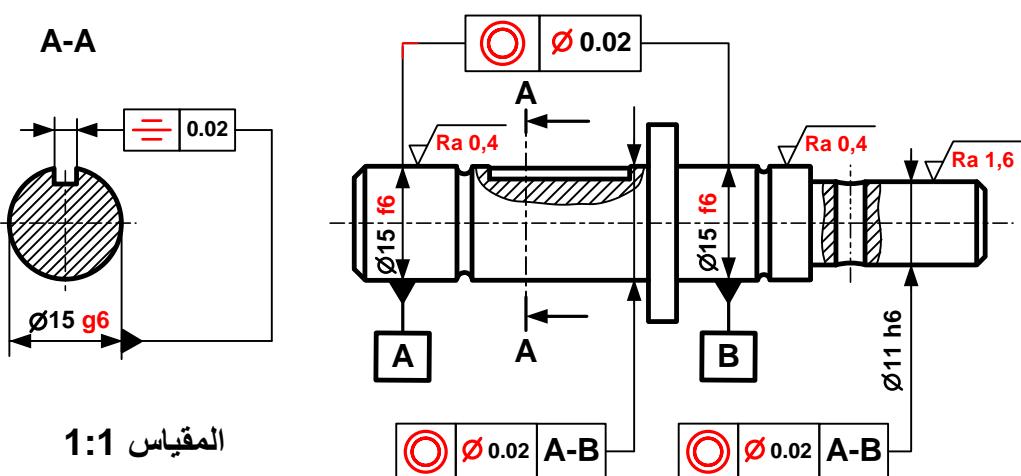
ب - تحليل بنوي:

- دراسة تصميمية جزئية بمقاييس 4:3 -



المقياس 4:3

- دراسة تعريفية جزئية للعمود الخروج (11) بمقاييس 1:1.

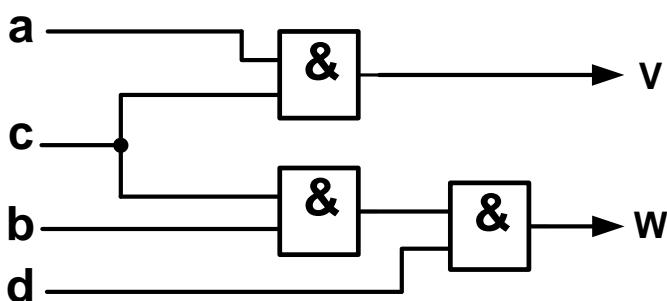


## 2 . 4 - دراسة الآليات:

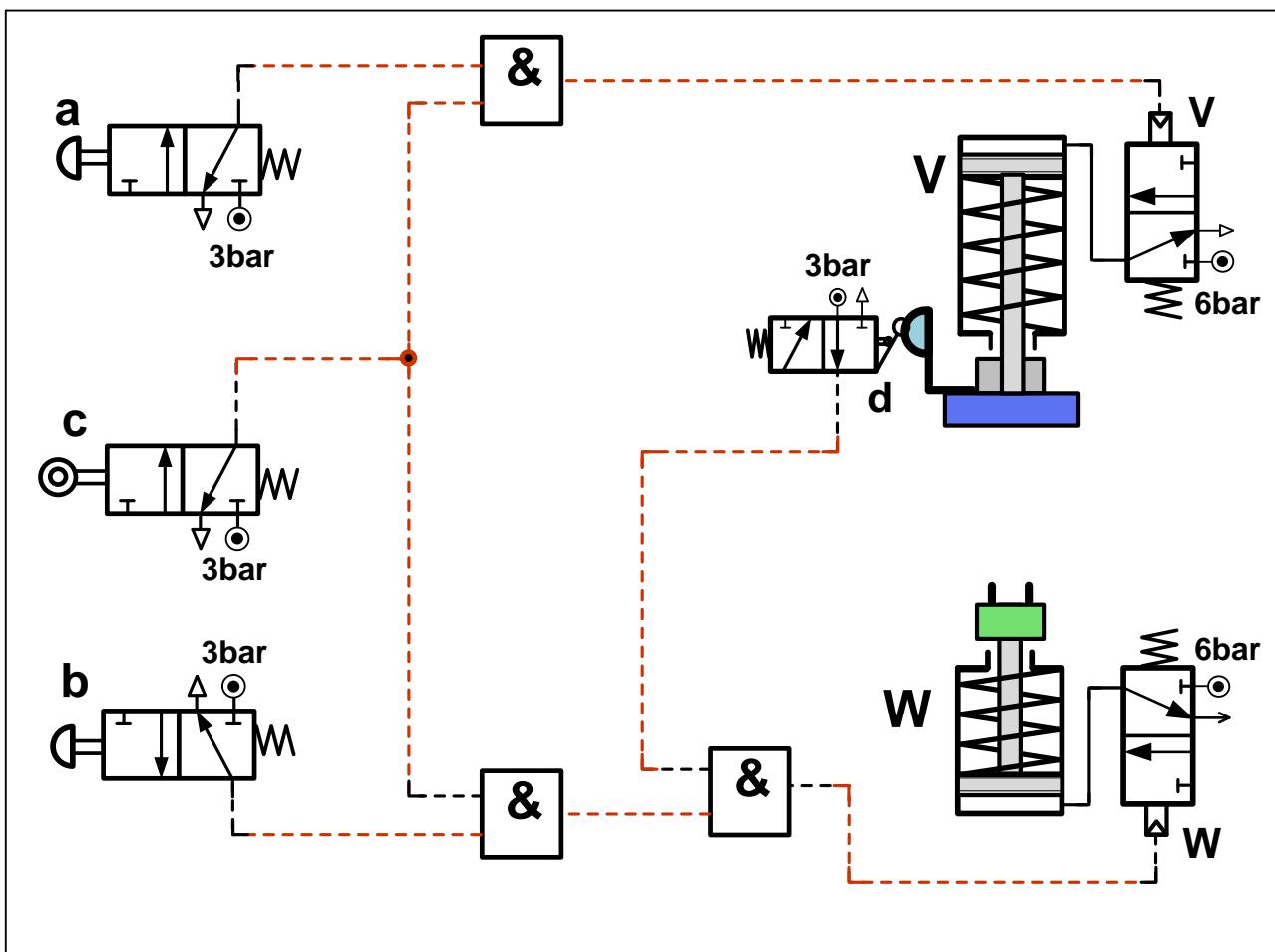
1-2-4 بسط واستخرج المعادلات المنطقية الخاصة بـ  $V$  و  $W$  من جداول كارنوغ التالية.

		جدول كارنوغ - W				
		ab	00	01	11	10
cd		00	0	0	Ø	0
00		01	0	0	Ø	0
01		11	0	1	Ø	0
11		10	0	0	Ø	0
10			0	0	Ø	0
$W = b.c.d$						

		جدول كارنوغ - V				
		ab	00	01	11	10
cd		00	0	0	Ø	0
00		01	0	0	Ø	0
01		11	0	0	Ø	0
11		10	0	0	Ø	1
10			0	0	Ø	1
$V = a.c$						



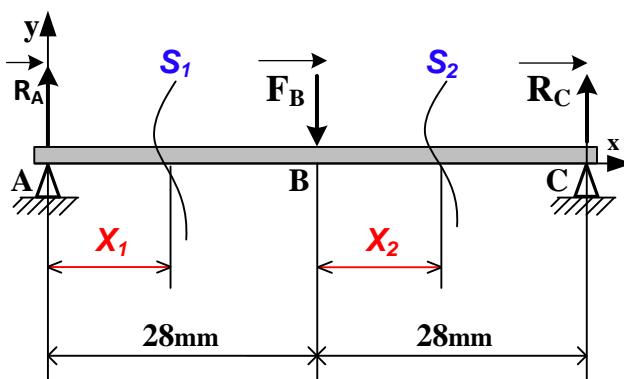
2-2-4 مستعيناً بالمخطط المنطقي التالي أتم التكبيل الخاص بالرسم التخطيطي للتركيب الهوائي الممواي.



### تأخذ بعين الاعتبار الحلول الممكنة الآتية:

- أ- التحليل البنوي: تقبل كل الحلول التي تحترم قواعد تركيب المدحرجات ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري الخلاصة بعمود دوار (4 حواجز على العمود و حاجزين على الجوف) والتي تضمن إمكانية التركيب والتكميك السليم.

### 2.8 حساب عزوم الانحناء الحل الممكن الثاني:



#### المرجع ٥ في النقطة A :

$$\triangleright 0 \leq X_1 \leq 28$$

$$Mf = -R_A \cdot X_1$$

$$X_1 = 0 : Mf = 0 ; \quad X_1 = 28 : Mf = -32200 \text{ N.mm}$$

#### نقل المرجع ٥ إلى النقطة B :

$$\triangleright 0 \leq X_2 \leq 28$$

$$Mf = -R_A (28 + X_2) + F_B \cdot X_2$$

$$X_2 = 0 : Mf = -32200 \text{ N.mm} ; \quad X_2 = 28 : Mf = 0$$

تقبل كل الطرق التي تحقق الشرط التالي بالتوافق مع النتائج المذكورة أعلاه بالقيمة المطلقة:

$$\frac{dMf_z(x)}{d(x)} = -T_y(x)$$

### سلم التقسيط للموضوع: نظام آلي لملء الأنابيب بمادة تجميل و غلقها

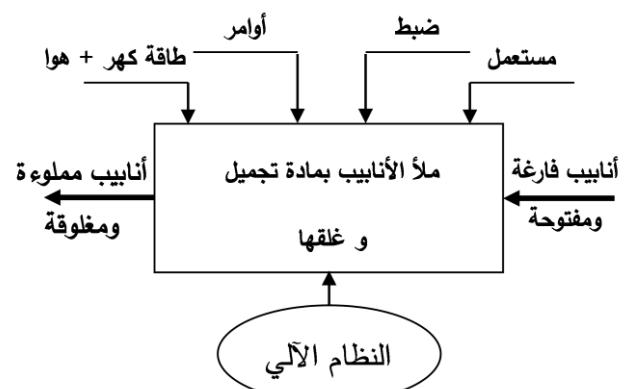
العلامة	عناصر الإجابة
مجموع	جزأة
<b>16</b>	<b>1.4 - دراسة الإنشاء</b>
<b>9,4</b>	<b>أ- تحليل وظيفي و تكنولوجي</b>
<b>0,7</b>	<b>0,1 × 7</b>
<b>0,6</b>	<b>0,1 × 6</b>
<b>0,6</b>	<b>0,1 × 6</b>
<b>0,8</b>	<b>0,1 × 8</b>
<b>0,4</b>	<b>0,2 × 2</b>
<b>1,2</b>	<b>0,1 × 12</b>
<b>0,6</b>	<b>0,6</b>
<b>1,1</b>	<b>0,1 × 11</b>
<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
<b>0,4</b>	<b>0,2 × 2</b>
<b>1</b>	<b>0,2 × 5</b>
<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
<b>0,6</b>	<b>0,2 × 3</b>
<b>0,6</b>	<b>0,2 × 3</b>
<b>06,60</b>	<b>ب - التحليل البنائي</b>
<b>05,00</b>	<b>• دراسة تصميمية جزئية</b>
<b>3</b>	<b>0,5 × 6</b>
<b>1</b>	<b>0,5 × 2</b>
<b>0,4</b>	<b>0,4</b>
<b>0,4</b>	<b>0,2 × 2</b>
<b>0,2</b>	<b>0,1 × 2</b>
	<b>- الوصلة المتمحورة</b>
	<b>- الوصلة الاندماجية (8) و (7)</b>
	<b>- الكتامة</b>
	<b>- التوافقات</b>
	<b>- تمثيل المدرجات</b>

1,6		• دراسة تعريفية جزئية
1,1	$0,1 \times 11$	سماحـات بعـدية + هـندسـية + خـشـونـة
0,2	0,2	الـبعـد الوـظـيفـي النـاتـج عن الشـرـط JA
0,3	0,3	المـقـطـع C-C
4		2.4 - دراسة الأنظمة الآلية
1,2		1.2.4 الشـكـل الـأـوـل
0,6	$0,3 \times 2$	- تمثـيل المـوزـعـين e و C
0,3	0,3	- الـرـيـط بـيـن المـوزـعـ و الدـافـعـة
0,3	0,3	- إـتـام التـكـبـيل
2,8		1.2.4 الشـكـل الثـانـي
1,5	$0,3 \times 5$	- تمثـيل A - B - f - a <sub>1</sub> - b <sub>1</sub>
0,7	$0,35 \times 2$	- الـرـيـط بـيـن المـوزـعـ و الدـافـعـة
0,6	$0,3 \times 2$	- إـتـام التـكـبـيل

1.4 - دراسة إنشاء:

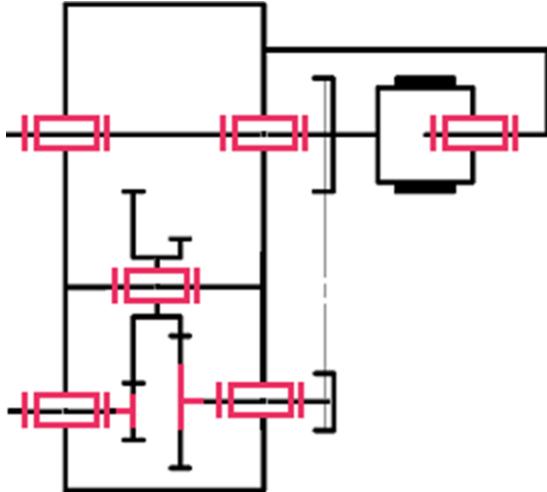
أ - التحليل الوظيفي والتكنولوجي :

1 - أتمم مخطط الوظيفة الإجمالية (A-0) للنظام.



2 - أتمـم المخططـ الجـزـئـيـ لـلـوظـافـ التـقـيـةـ FASTـ الـخـاصـ بـجـهـازـ جـرـ الـبـاسـ (وثـيقـةـ 18/12).

4 - أـكـمـنـ الرـسـمـ التـخـطـيـيـ الحـرـكيـ لـجـهـازـ جـرـ الـبـاسـ.



5 - الصـينـيـةـ (8) مـصـنـوـعـةـ مـنـ مـادـةـ GC~40ـ ،ـ اـشـرحـ هـذـاـ التـعـيـنـ.

**GC** : صـلـبـ غـيرـ مـزـوـجـ قـابـلـ لـلـقـوـلـةـ

**40** : 0,4% من الكـربـونـ

6 - التـحـدـيدـ الوـظـيفـيـ لـلـأـبعـادـ:

1.6 - التـوـافـقـ بـيـنـ الـبـكـرـةـ (4)ـ وـ الـعـمـودـ (3)ـ هـوـ Ø19H7h6ـ

مستعينـاـ بـمـلـفـ الـمـوـارـدـ (جدـولـ الانـحرـافـاتـ وـثـيقـةـ 18/14ـ)ـ اـمـلـأـ الجـدولـ التـالـيـ:

العمود	الجوف	
19	19	البعد الاسمي
0	+ 0,021	الانحراف الأقصى
- 0,013	0	الانحراف الأدنى
19	19,021	البعد الأقصى
18,987	19	البعد الأدنى
0,013	0,021	مجال السماح

11 - نقل الحركة الدورانية إلى البساط FT

المسننات (2a-1) و (3-2b)	نقل الحركة الدورانية من العمود (1) إلى العمود (3)
المدخرة (13)	<b>توجيه العمود (1) في الدوران</b>
البكرات و السير (6-5-4)	نقل الحركة الدورانية من العمود (3) إلى العمود (7)
المدخرات (12)	<b>توجيه العمود (3) في الدوران</b>
المرزة (26)	ربط العمود (7) مع الصينية (8)
الوسادات (15)	<b>توجيه العمود (7) في الدوران</b>
براغي	ربط الصينية (8) مع الملفاف (10)

- 4.7 - احسب استطاعة عمود الخروج (7) علما أن المردود الكلي  $\eta = 0,96$  و استطاعة المحرك  $P_m = 0,75\text{Kw}$

$$P_7 = P_m \times \eta = 720 \text{ W}$$

8 - دراسة ميكانيكية لمقاومة المواد:

- 1.8 - عمود الخروج (7) ذو مقطع أسطواني مملوء قدره  $M_t = 58\text{N.m}$  يخضع لعزم التواء  $d = 19\text{mm}$

1.1.8 - احسب قيمة الإجهاد المماسي  $\tau$  الذي يخضع له هذا العمود علما أن مدیول اللتواء  $I_o/V = \Pi \cdot d^3/16$

$$\tau = M_t/(I_o/V) = M_t/(\Pi \cdot d^3/16)$$

$$\tau = 58 \cdot 10^3 \cdot 16 / 3,14 \cdot 19^3 = 43,08 \text{ N/mm}^2$$

تقبل قيم الإجهاد المماسي  $\tau$  المحسوبة بين : [43,06 N/mm<sup>2</sup> ; 43,09 N/mm<sup>2</sup> ]

2.1.8 - احسب المقاومة التطبيقية للانزلاق للمواد

$R_{\text{reg}} = 0,5 R_e$  علما أن  $R_e$  الموجودة داخل الجدول ، علما أن  $s = 3$  . ومعامل الأمان  $s = 3$

42 Cr Mo 4	C 55	S 235	S 185	
850	420	235	185	$R_e$
141,66	70,00	39,16	30,83	$R_{\text{pg}}$

$$R_{\text{pg}} = R_{\text{reg}} / s = 0,5 R_e / s$$

العلاقات: 1.2.8 - ما هي المواد التي تحقق شرط المقاومة ؟

42 Cr Mo 4 و C 55

2.8 - دراسة مقاومة المرزة (26):

- 1.2.8 - احسب قيمة القوة المماسية  $T$  المطبقة على المرزة علما أن المزدوجة  $C = 58\text{N.m}$  و قطر العمود

$$d_7 = 19\text{mm}$$

$$T = 2C / d = 6105,26 \text{ N}$$

2.2.8 - احسب القطر الأدنى للمرزة علما أن قيمة

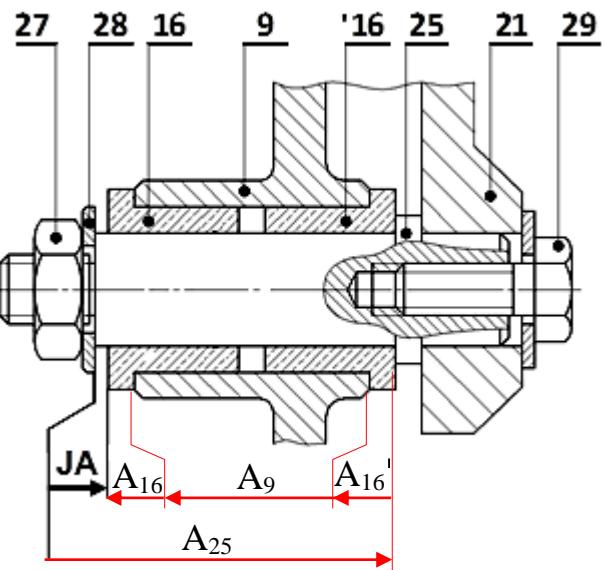
$$R_{\text{pg}} = 120 \text{ N/mm}^2$$

$$d^2 \geq 2 \times T / (3,14 \times R_{\text{pg}})$$

$$d \geq \sqrt{2 \times T / (3,14 \times R_{\text{pg}})} \geq 5,69\text{mm}$$

$$d \geq 5,69\text{mm}$$

- 2.6 - أجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط الوظيفي «JA».



7 - دراسة مميزات عناصر النقل:

- 1.7 - أكمل جدول مميزات المسنن الأسطواني ذو السن القائم {2a - 1} .

a	da	df	d	Z	m	
106	66	57	62	31	2	(1)
	154	145	150	75		(2a)

العلاقات:

$$d = mz , da = d + 2m , df = d - 2,5m$$

$$a = (d_1 + d_{2a})/2$$

- 2.7 - احسب نسبة النقل الإجمالية للجهاز علما أن :

$$Z_{2b} = 26 ; Z_3 = 64$$

$$d_4 = 52\text{mm} ; d_6 = 110\text{mm}$$

$$r_g = r_1 \times r_2 \times r_3 = (z_1/z_{2a}) \times (z_{2b}/z_3) \times (d_4/d_6)$$

$$r_g = 5239/66000 = 0,079$$

- 3.7 - احسب سرعة عمود الخروج (7) علما أن سرعة العمود المحرك  $N_m = 1500 \text{ tr/mn}$

$$N_7 = N_m \times r_g = 119,06 \text{ tr/mn}$$

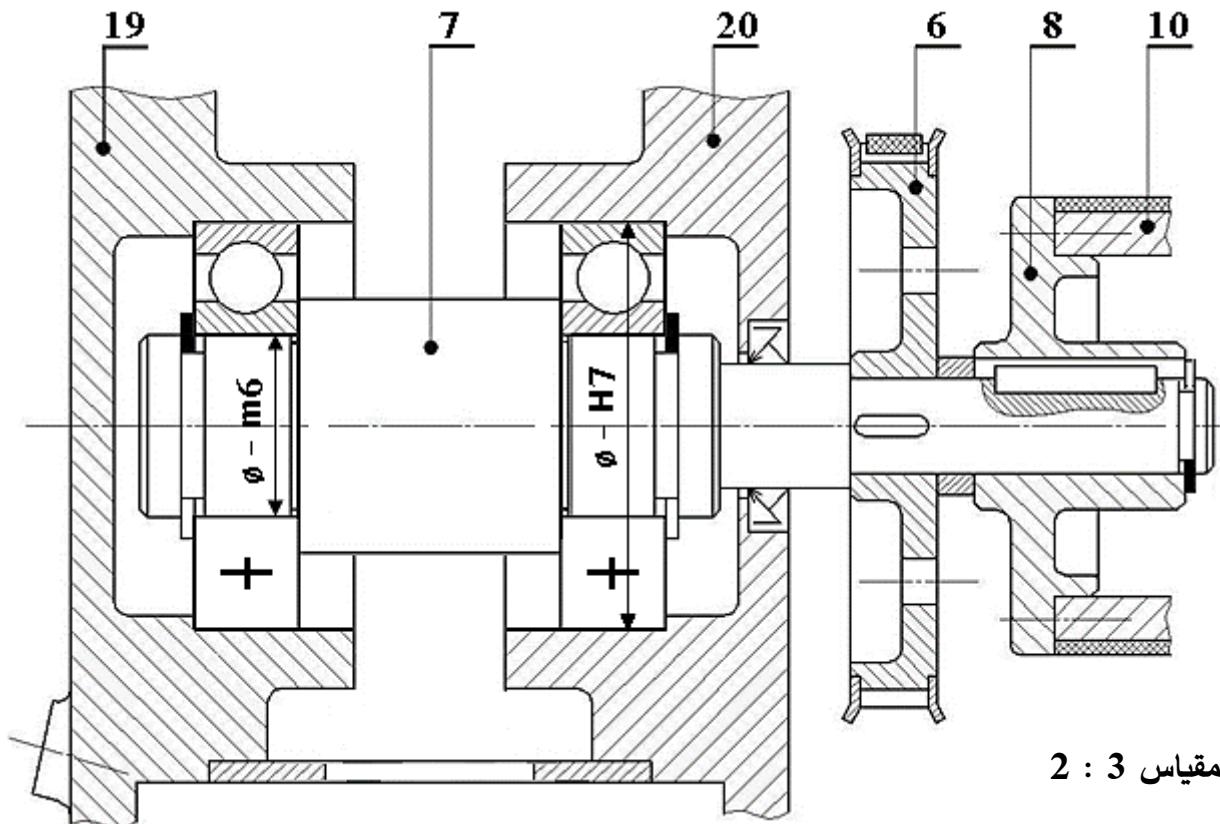
تقبل قيم  $N_7$  المحسوبة بين :

$$[118,5 \text{ tr/mn} ; 120 \text{ tr/mn}]$$

**ب - التحليل البنائي:**

**• دراسة تصميمية جزئية:**

- أثناء استعمال الجهاز لاحظنا بعض العيوب، من بينها تأكل سريع للوسادتين (15) مما جعل عملية تبديلهما تكون دوريًا وفي ظرف قصير من الزمن لذا نقترح التعديلات التالية:
- غير الوسادتين (15) بمدحر جترين ذات صف واحد من الكريات والتماس نصف قطرى.
  - حق وصلة اندماجية قابلة للفك بين الصينية (8) والعمود (7).
  - حق الكتامة الجيدة للجهاز باستعمال فاصل ذو شفتين ذو توافقات خاصة بتركيب المدحرات.

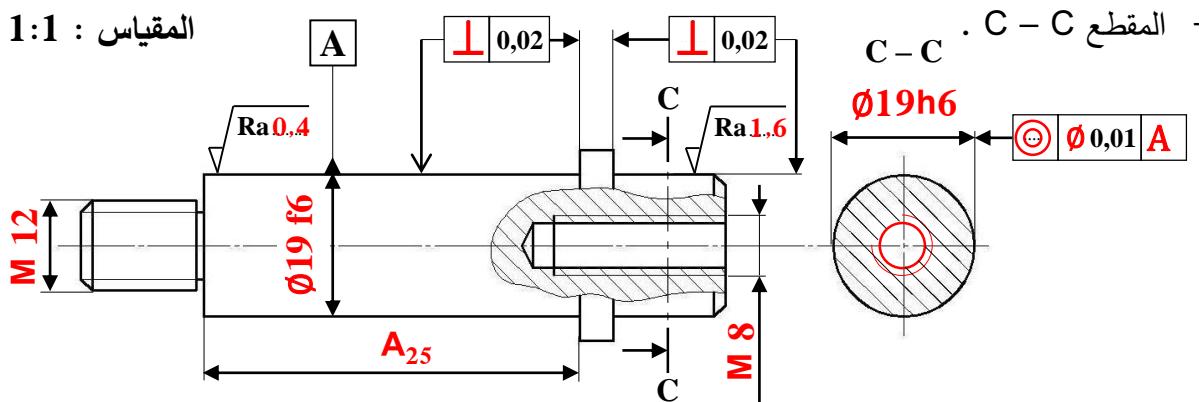


**• دراسة تعريفية جزئية:**

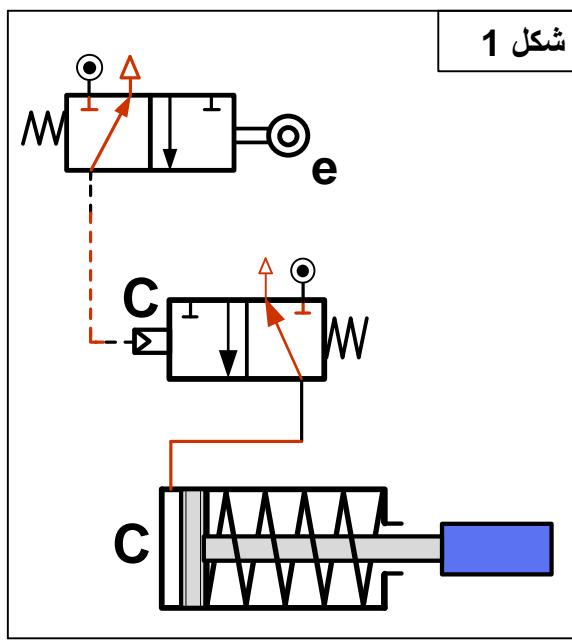
مستعينا بالرسم التجميعي (الصفحة 11/3) ، اتمم الرسم التعريفى الجزئي للمحور (25) وذلك بتسجيل:

- قيم الأقطار الوظيفية ورموز السمات الهندسية وقيم الخشونة للسطح المحددة على الرسم.
- بعد الوظيفي المحصل عليه من خلال الشرط الوظيفي JA .

المقياس : 1:1



#### 4 . 2 - تكنولوجيا الأنظمة الآلية



**1-2-4** أتمم الرسم التخطيطي للتركيب الهوائي (شكل 1)  
الخاص بالتحكم في الدافعة **C** حسب العناصر التالية:

- تمثيل بياني للموزعين **e** و **C**

- الربط بين الموزع **C** والدافعة

- إتمام التكبيل (الربط) الخاص بالتركيب الهوائي  
اعتماداً على المعادلة المنطقية:  $C = e$

$$A^+ = f$$

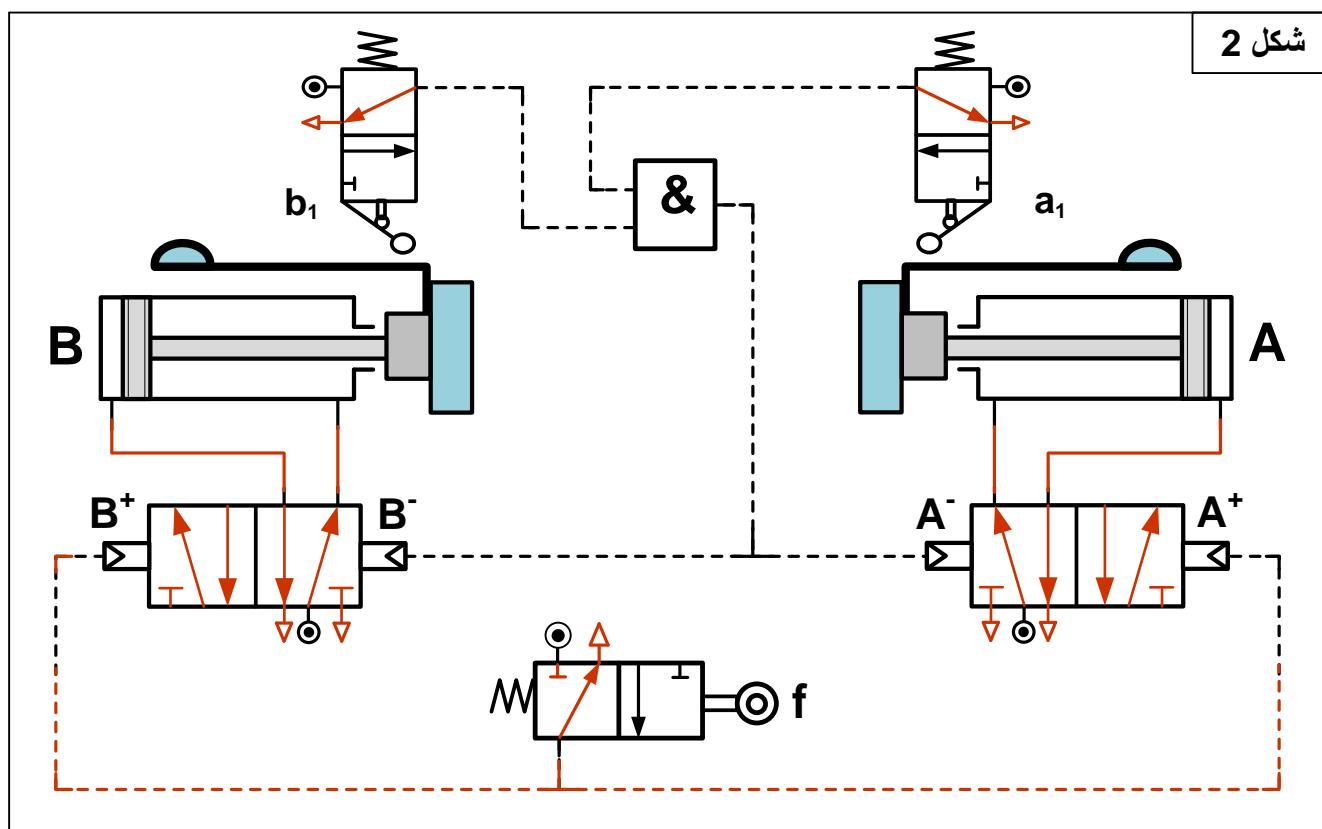
$$B^+ = f$$

**2-2-4** أتمم الرسم التخطيطي للتركيب الهوائي (شكل 2)  
الخاص بالتحكم في الدافعتان **A** و **B** حسب العناصر التالية:

- تمثيل بياني للموزعات **A**, **B**, **a<sub>1</sub>**, **b<sub>1</sub>**, **f** و **A**

- الربط بين الموزع **A** والدافعة **A** وبين الموزع **B** والدافعة **B**

- إتمام التكبيل (الربط) الخاص بالتركيب الهوائي اعتماداً على المعادلات  
المنطقية التالية:



### تأخذ بعين الاعتبار الحلول الممكنة الآتية:

**التحليل البنوي:**

- تقبل كل الحلول التي تحترم قواعد تركيب المدحرجات ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطرى الخاصة بعمود دوار (4) حواجز على العمود وحاجزين على الجوف) والتي تضمن إمكانية التركيب والتفكيك السليم.
- تقبل كل الحلول التي تضمن الوصلة الاندماجية القابلة للفك بين الصينية (8) والعمود (7).