الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات **دورة: 2020**
امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة ميكانيكية) **المدة: 04 سا و30 د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

نظام آلي لتشكيل الصحون المعدنية

يحتوي الموضوع على ملفين:

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

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

ملاحظة: – **لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.**
– **يسلم ملف الأجوبة بكامل صفحاته** {18/6 – 18/7 – 18/8 – 18/9}.

I. ملف تقني

1– وصف وتشغيل:

يمثل الشكل (1) على الوثيقة 18/2 نظام آلي لتشكيل الصحون 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 ملتقط الوضعية **(c)**.

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

– عند نهاية عملية التشكيل يحرر العامل الزر **(a)** ما يؤدي الى رجوع ساق الدافعة **(V)** الى الوضعية العلوية.

– الضغط على الزر **(b)** يؤدي الى 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)** والملتقطات **(c)**، **(d)** موزعات هوائية **3/2NF** أحادية الاستقرار.

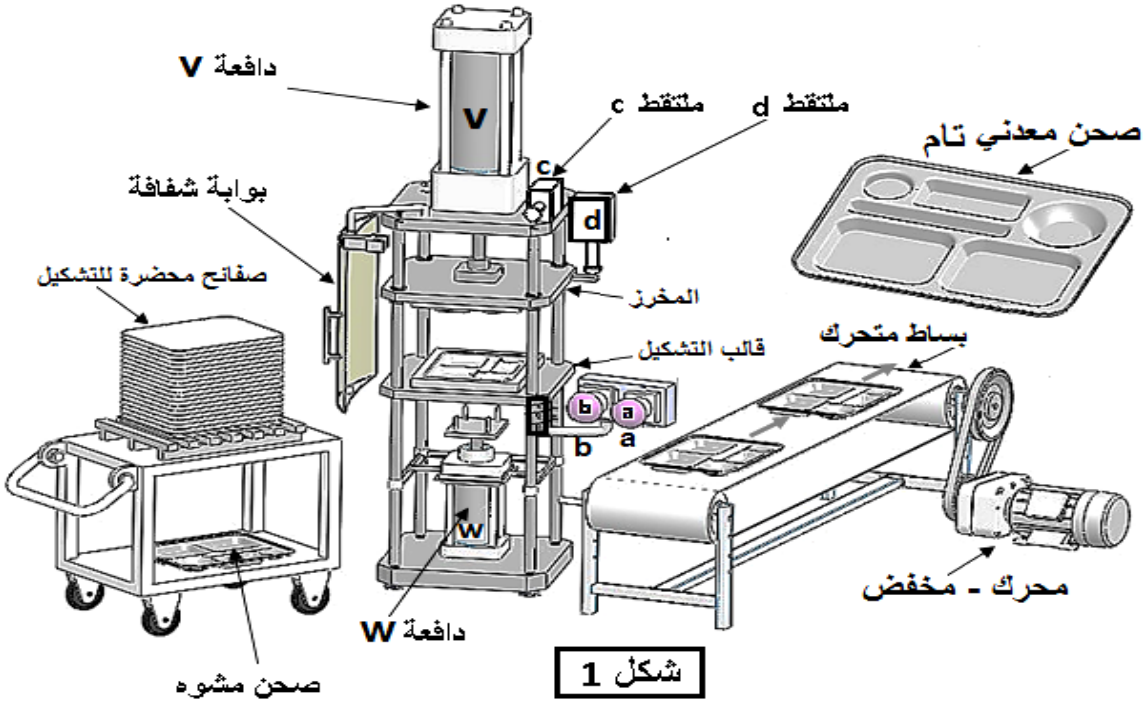
2– الجهاز محل الدراسة: نقترح دراسة مخفض السرعة الممثل على الرسم التجميعي في صفحة 18/3.

تنقل الحركة الدورانية من العمود المحرك **24** الى عمود الخروج **11** بنظام بكرات وسير وكذا العجلات المتسننة الأسطوانية.

3- معطيات تقنية: - المحرك الكهربائي **Mt** : $P_m = 520\ W$ ، $N_m = 540\ tr/mn$

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

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



شكل 1

4 - العمل المطلوب:

1.4. دراسة الإنشاء: (16 نقطة)

أ- **تحليل وظيفي وتكنولوجي:** أجب مباشرة على الصفحتين 18\6 و18\7.

ب- **تحليل بنيوي:** أجب مباشرة على الصفحة 18/8

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

لوحظ تآكل سريع لوسادات التوجيه **4** و **31** وكذا تشوه المرزة **32** وهذا ناتج عن سرعة العمود الترس **5** والعزم 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.

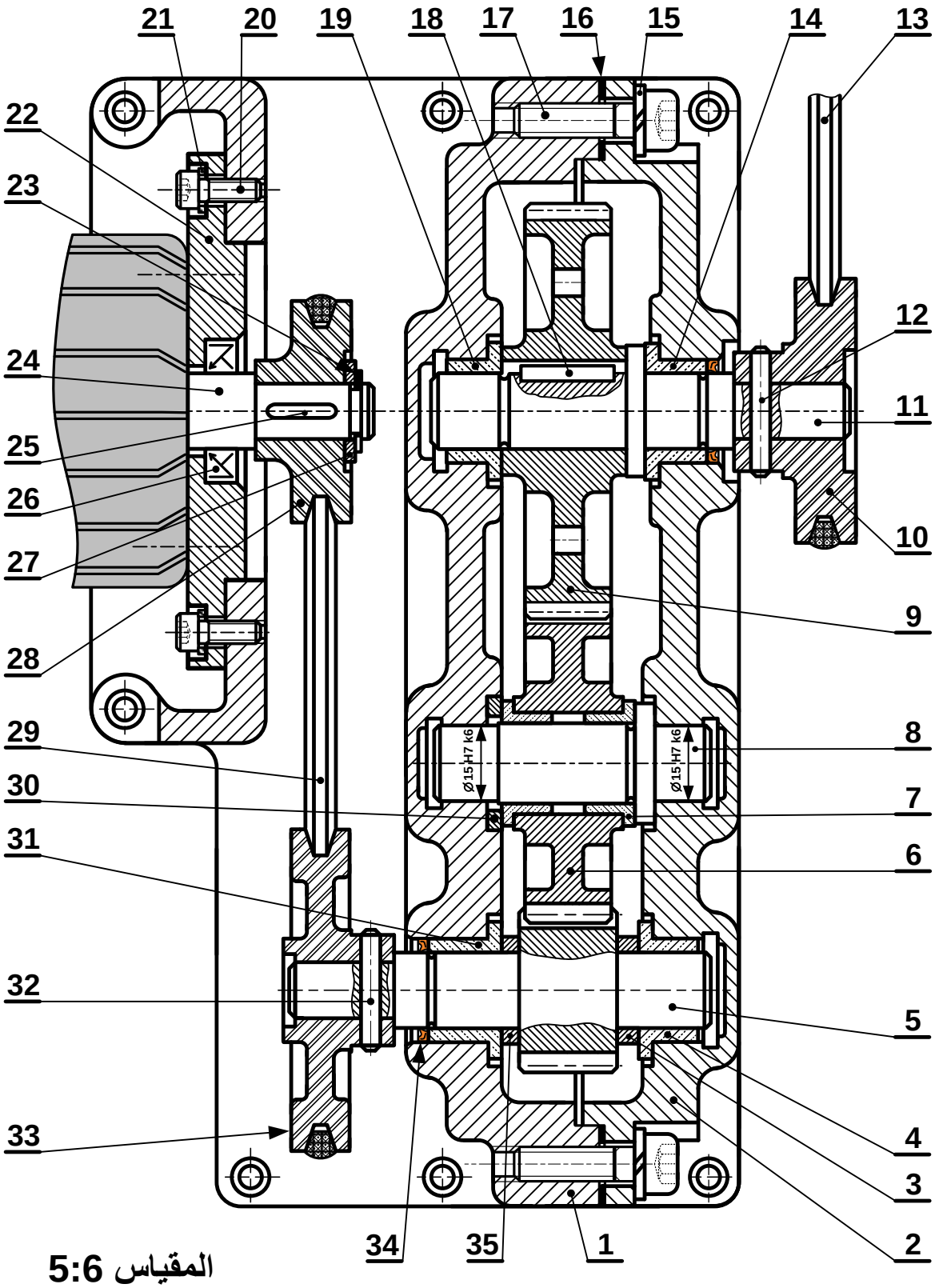
* **دراسة تعريفية جزئية:** مستعينا بالرسم التجميعي الصفحة 18/3.

- أتمم الدراسة التعريفية الجزئية لعمود الخروج **11** مباشرة على الصفحة 18\8 حسب العناصر التالية:

تحديد الأبعاد، السماحات الهندسية وقيم الخشونة المحددة على الرسم.

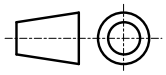
2.4. دراسة الآليات: (4 نقاط)

- أجب مباشرة على الصفحة 9/ 18.



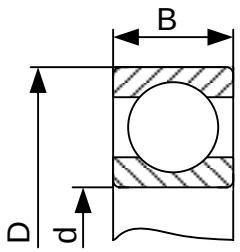
المقياس 5:6

محرك - مخفض

35	1	جلبة الضبط	S235	
34	1	فاصل ذو شفة		تجارة
33	1	بكرة مستقبلة	AlSi13	
32	1	مرزة	C55	تجارة
31	1	وسادة بسند	Cu Sn 9 P	
30	1	جلبة	S235	
29	1	سير		تجارة
28	1	بكرة محركة	AlSi13	
27	1	حلقة مسطحة		تجارة
26	1	فاصل كتامة بشفتين		تجارة
25	1	خابور متوازي شكل A		تجارة
24	1	عمود محرك	C60	
23	1	حلقة مرنة	C60	تجارة
22	1	حامل المحرك	S235	
21	4	حلقة مسطحة		تجارة
20	4	برغي برأس أسطواني بتجويف سداسي CHc		تجارة
19	1	وسادة بسند	Cu Sn 9 P	
18	1	خابور متوازي شكل A		
17	8	برغي برأس أسطواني بتجويف سداسي CHc		تجارة
16	1	فاصل		
15	8	حلقة W6		تجارة
14	1	وسادة بسند	Cu Sn 9 P	
13	1	سير شبه منحرف		تجارة
12	1	مرزة أسطوانية	C55	تجارة
11	1	عمود الخروج	C60	
10	1	بكرة	AlSi13	تجارة
09	1	عجلة مسننة	35CrMo6	
08	1	محور التوجيه	C60	
07	2	وسادة بسند	Cu Sn 9 P	
06	1	عجلة مسننة	35CrMo6	
05	1	عمود ترس	C60	
04	1	وسادة بسند	Cu Sn 9 P	
03	1	جلبة الضبط	S235	
02	1	غطاء حامل	EN GJL-250	
01	1	الهيكل	EN GJL-250	
رقم	عدد	التعينات	المادة	الملاحظات
المقياس:5:6		**محرك – مخفض**		

ملف الموارد

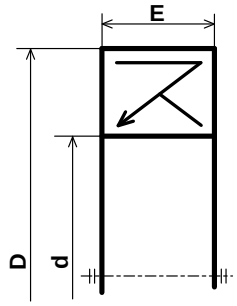
مدحرجة ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري



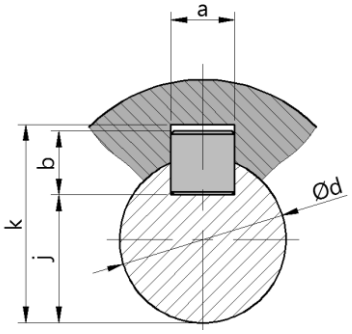
d	D	B
15	32	9
15	35	11
15	42	13

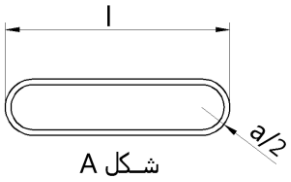
فاصل كتامة ذو شفتين

d	D	E
12	24	7
15	26	
17	28	
18	32	
20	35	



خابور متوازي شكل A



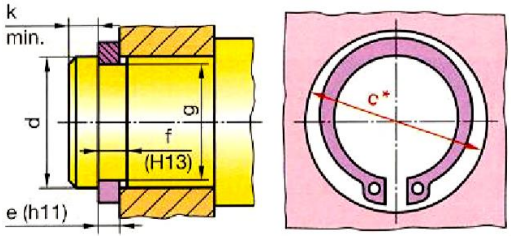


d	a	b	j	k
10 à 12	4	4	d -2.5	d +1.8
12 à 17	5	5	d -3	d +2.3
17 à 22	6	6	d -3.5	d +2.8
22 à 30	8	7	d -4	d +3.3

حلقة مرنة للأعمدة NF E22 -163

Anneau élastique pour arbres (circlips)

d	e	c	g
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

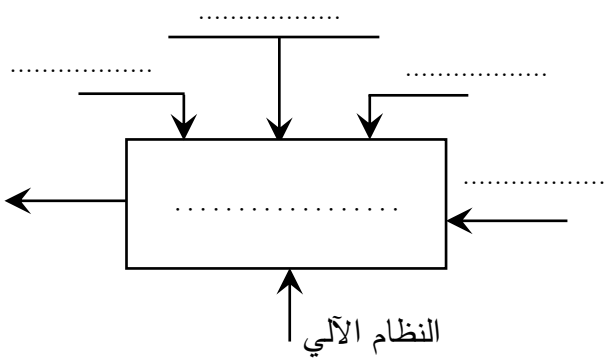
Ajustement	توافق	Rugosité	خشونة	Circuit	دارة
bague	جلبة	Roulement	مدحرجة (تدحرج)	Capteur	ملتقط
Clavette	خابور	Matrice	قالب التشكيل أو قالب الحدادة	Vérin	دافعة
Courroie	سير	Poinçon	مخرز	distributeur	موزع
Engrenages	متسننات	Joint d'étanchéité	فاصل كتامة	Tapis roulant	بساط متحرك
Goupille	مرزة	Schématisation	تخطيط	Câblage	التكبيل

II. ملف الأجوبة

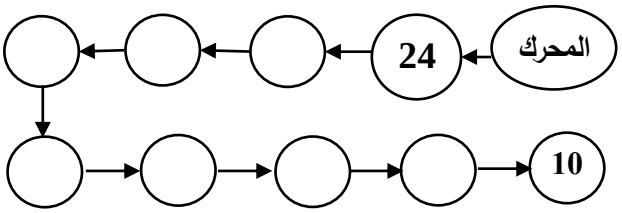
1.4. دراسة الإنشاء :

أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي.

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



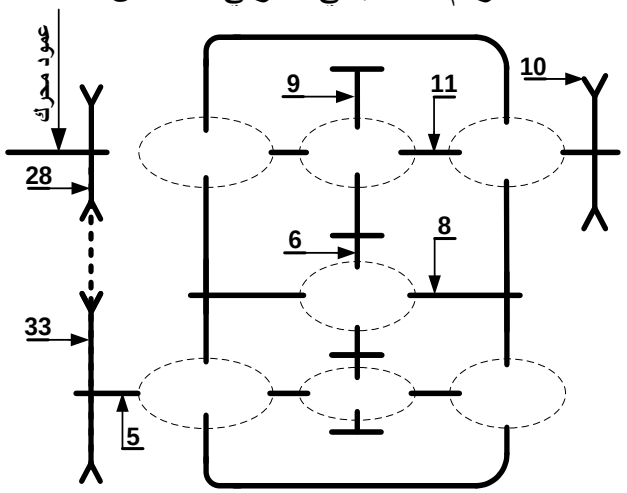
2-أتمم مخطط الدورة الوظيفية:



3-أكمل جدول الوصلات:

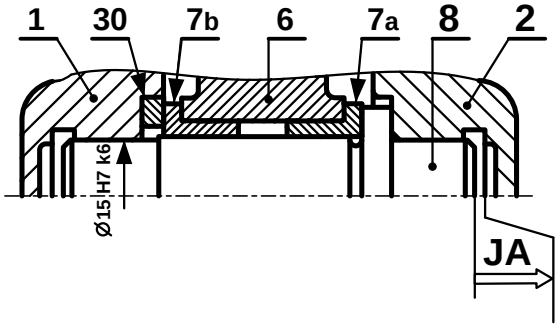
العناصر	اسم الوصلة	الوسيلة
2/1		
(2و1)/5		
10/11		

4- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للمخفض:



5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

1-5 أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط **JA**.



2-5 تم تركيب المحور **(8)** على الهيكل **(1)** بالتوافق **Ø15H7k6**

- احسب هذا التوافق علما أن :

$\text{Ø15H7} = \text{Ø15}^{+0.018}_{0}$; $\text{Ø15k6} = \text{Ø15}^{+0.012}_{+0,001}$

J_{maxi} = ...

J_{mini} = ...

- استنتج نوع هذا التوافق.....

6- تعيين المواد :

صنعت البكرات 10، 28 و33 من مادة **Al Si 13** .

- اشرح هذا التعيين:

Al Si 13 .....

Al.....

Si.....

13 .....

7- مميزات عناصر النقل :

1.7 - أكمل جدول مميزات المتسننات 5، 6 و9.

a_{6-9}	a_{5-6}	d	Z	m	
	45	.....	15	2	5
.....		.....	.....		6
		.....	40		9

العلاقات: .....

.....

.....

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

علما أن نسبة نقل الحركة بين البكرات $r_{28-33}=\frac{2}{3}$

rg =.....

.....

.....

3.7 - احسب سرعة الخروج N_{11} .

N_{11}=.....

.....

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 المستوي البسيط وخاضعة للجهود التالية :

$\|\|\overrightarrow{R_A}\|\| = 1150$ N	$\|\|\overrightarrow{F_B}\|\| = 2300$ N	$\|\|\overrightarrow{R_c}\|\| = 1150$ N

- احسب الجهود القاطعة.

.....

.....

.....

- احسب عزوم الانحناء.

.....

.....

.....

.....

.....

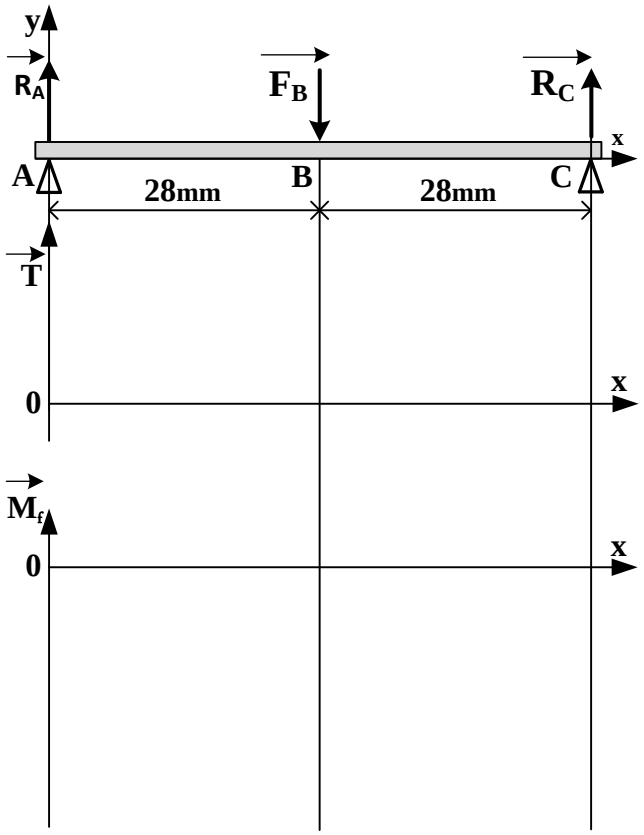
.....

.....

- ارسم المنحنيات البيانية للجهود القاطعة وعزوم الاحناء.

سلم الجهود القاطعة: 1000N ⟶ 10mm

سلم عزوم الانحناء: 10000N.mm ⟶ 10mm



2.8 دراسة القص.

نعتبر المرزة **(32)** قطعة أسطوانية مملوءة قطرها **d=4mm** معرضة لقوة قص مقدارها **T=6000N**

إذا كانت المرزة من مادة ذات مقاومة تطبيقية للإنزلاق **Rpg=105N/mm²** تحقق من شرط المقاومة.

.....

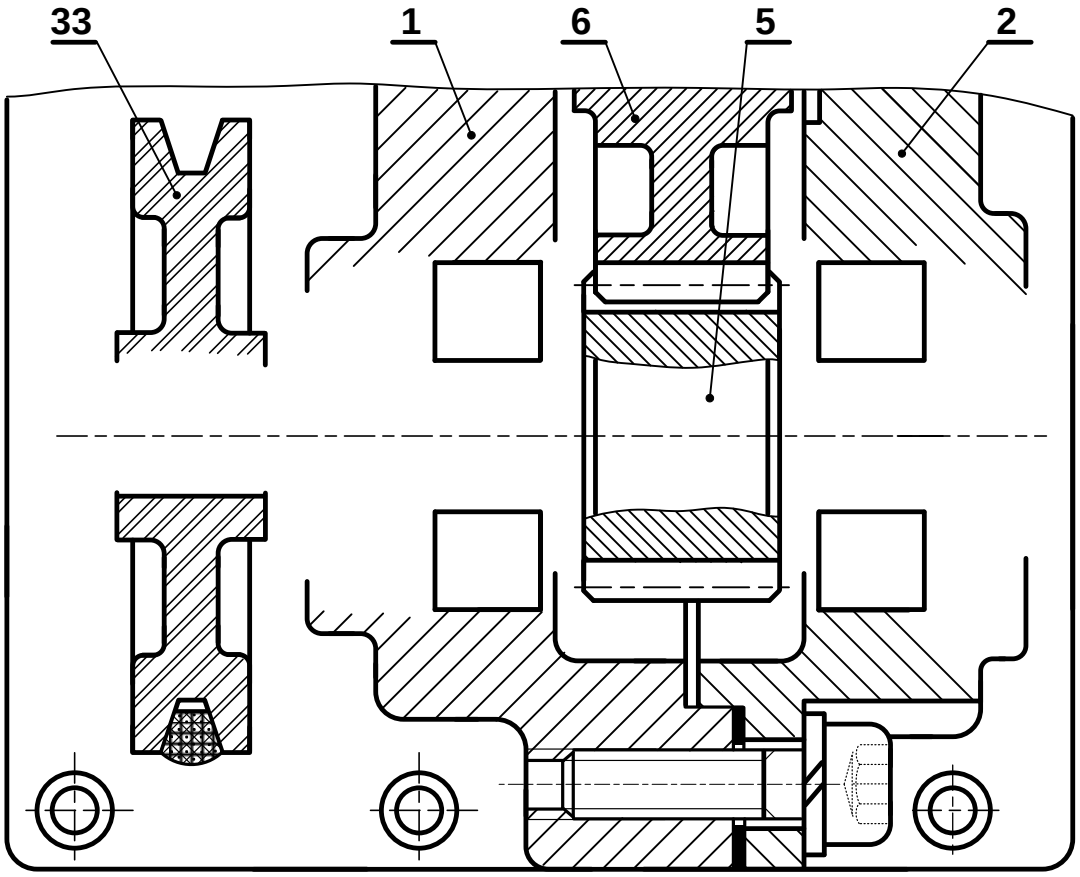
.....

.....

.....

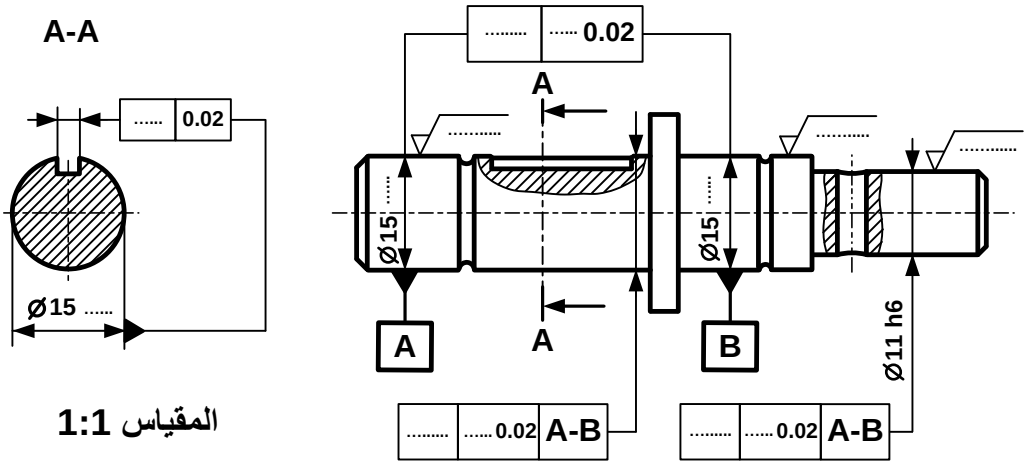
ب – تحليل بنيوي:

– دراسة تصميمية جزئية بمقياس 4:3.



المقياس 4:3

– دراسة تعريفية جزئية لعمود الخروج (11) بمقياس 1:1.



المقياس 1:1

4 . 2 - دراسة الآليات:

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

جدول كارنوغ لـ V

ab \ cd	00	01	11	10
00	0	0	ø	0
01	0	0	ø	0
11	0	0	ø	1
10	0	0	ø	1

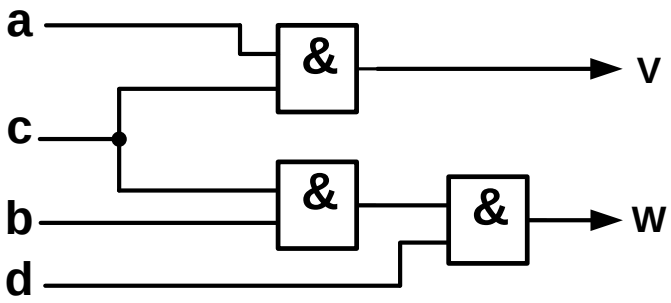
V = ...

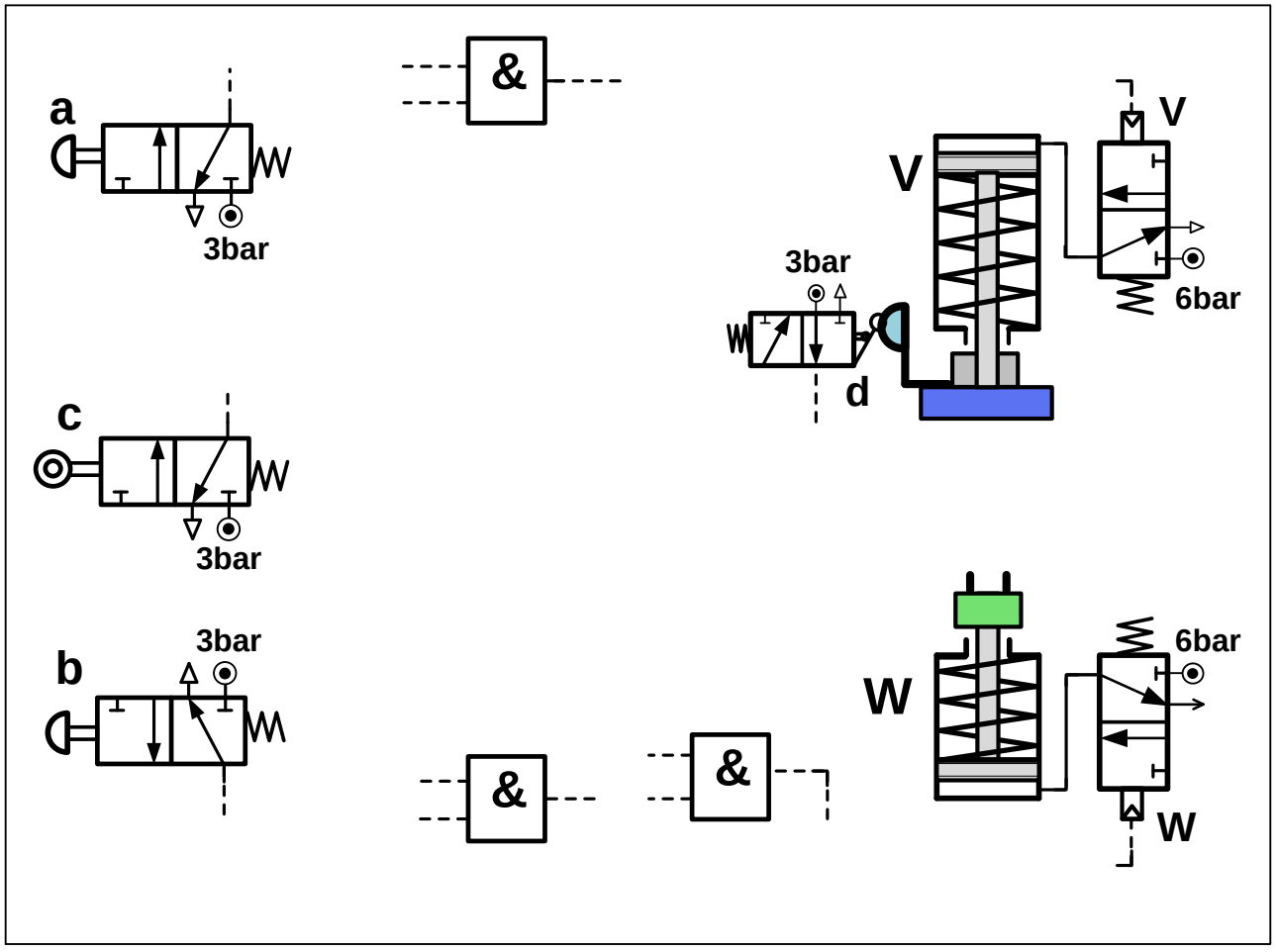
جدول كارنوغ لـ W

ab \ cd	00	01	11	10
00	0	0	ø	0
01	0	0	ø	0
11	0	1	ø	0
10	0	0	ø	0

W = ...

4 -2 -2 مستعينا بالمخطط المنطقي التالي أتمم التكبيل الخاص بالرسم التخطيطي للتركيب الهوائي الموالي.





انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

نظام آلي لِملء الأنابيب بمادة تجميل وغلقها

يحتوي الموضوع على ملفين (02):

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

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

ملاحظة:

- **لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.**
- **يسلم ملف الأجوبة بكامل صفحاته {**18/15 - 18/16 - 18/17 - 18/18**}.**

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 الأنبوب الفارغ يدويا على البساط.
- **منصب (2):** ملء الأنبوب بمادة التجميل.
- **منصب (3):** غلق الأنبوب.

2- اشتغال النظام:

* يضع العامل الأنبوب 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 الأنبوب من المنصب **(1)** إلى المنصب **(2)**، ما يناسب انتقال البساط بمسافة L = X ثم يتوقف.
* كشف حضور الأنبوب تحت وحدة الملء في المنصب **(2)** من طرف الملتقط **(e)** يؤدي إلى خروج ساق الدافعة **(C)** لملء الأنبوب، وفي نفس الوقت يضع العامل أنبوب فارغ آخر في المنصب **(1)**.
* الضغط على الزر **(m)** من جديد يؤدي إلى دوران المحرك الكهربائي **(Mt)** لتقديم الأنبوب المتواجد في المنصب **(1)** إلى المنصب **(2)** والأنبوب المتواجد في المنصب **(2)** إلى المنصب **(3)**.
* كشف حضور الأنبوب في منصب الغلق **(3)** من طرف الملتقط **(f)** يؤدي إلى خروج ساقا الدافعتين **A** و**B** لغلق وتلحيم الأنبوب، وكشف حضور الأنبوب تحت وحدة الملء في المنصب **(2)** من طرف الملتقط **(e)** يؤدي إلى خروج ساق الدافعة **(C)** لملئه.
* الضغط على الملتقطين (a_1) و (b_1) يؤدي إلى رجوع ساقا الدافعتين **A** و**B**، وفي نفس الوقت يضع العامل أنبوب 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)** والملتقطات **(e)** و **(f)** موزعات هوائية **NF 3/2** أحادية الاستقرار.

3- وصف المنتج محل الدراسة:

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

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

4- العمل المطلوب:

1.4- دراسة تصميم المشروع: (16 نقطة)

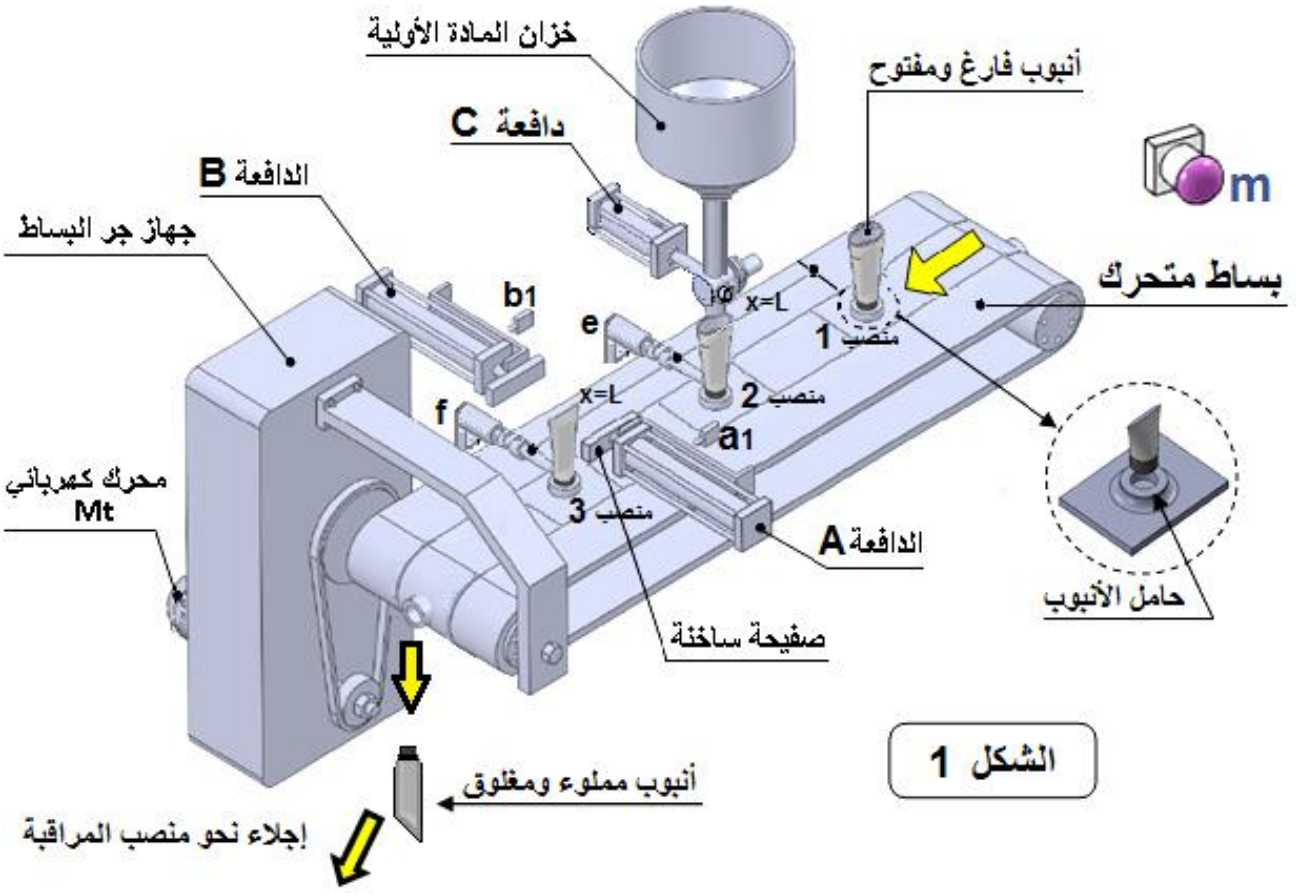
أ -**تحليل وظيفي وتكنولوجي:** أجب مباشرة على الصفحات 18/15 و18/16.

ب -**تحليل بنيوي:**

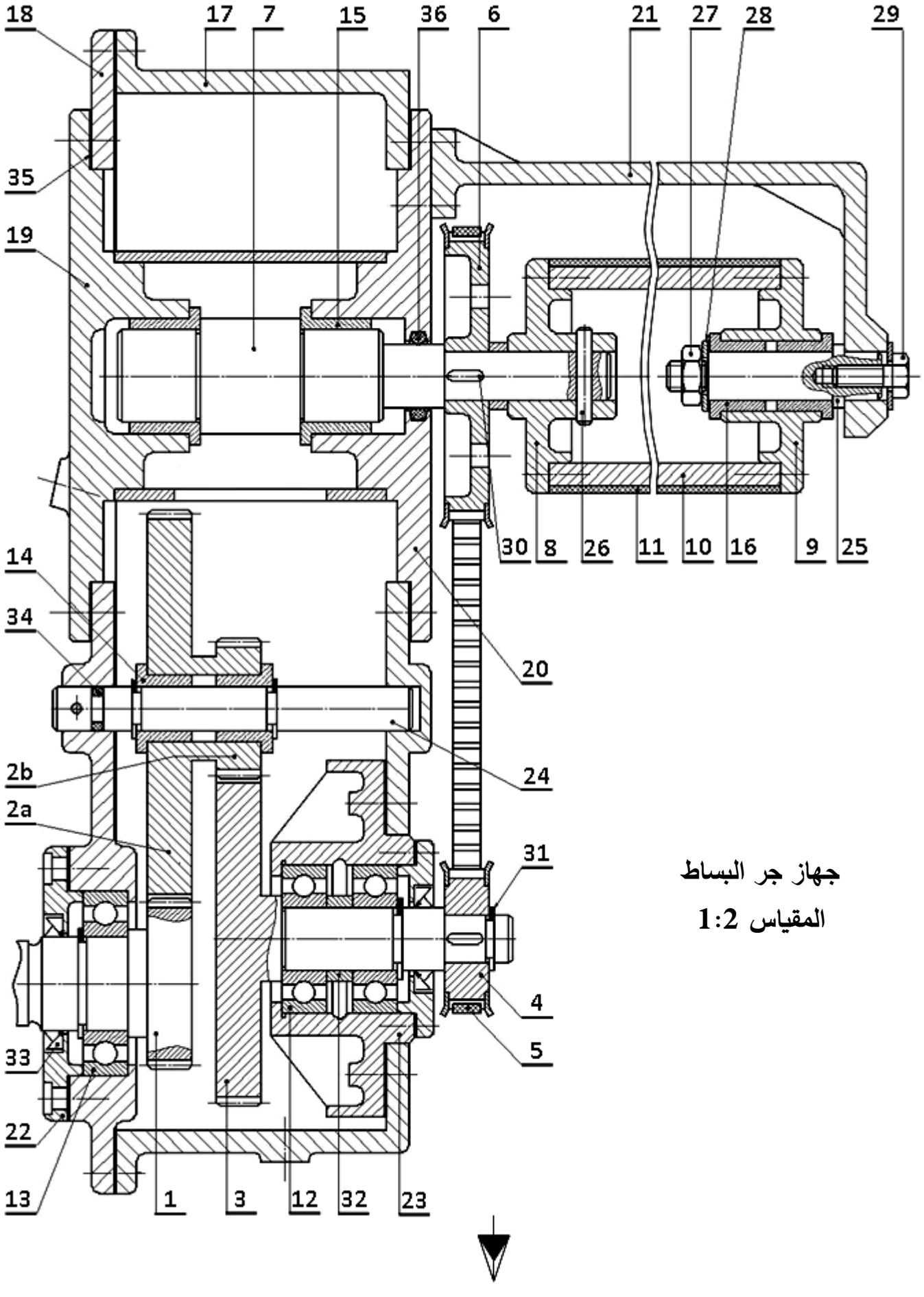
- **دراسة تصميمية جزئية:** أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة 18/17.
- **دراسة تعريفية جزئية:** أتمم الدراسة التعريفية الجزئية مباشرة على الصفحة 18/17.

2.4- تكنولوجيا الأنظمة الآلية: (4 نقاط)

أجب مباشرة على الصفحة 18/18.



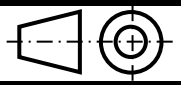
الشكل 1



جهاز جر البساط

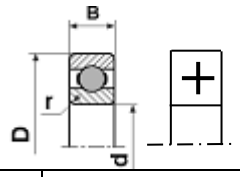
المقياس 1:2

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

المقياس 1:2	جهاز جر البساط المتحرك	

ملف الموارد

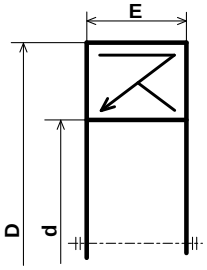
مدحرجات ذات صف من الكريات بتماس نصف قطري



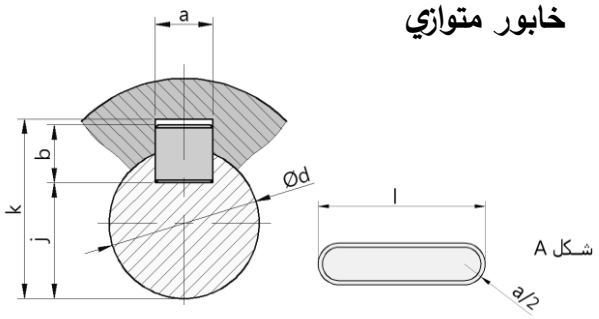
d	السلسلة 01			السلسلة 02		
	D	B	r	D	B	r
25	52	15	1	62	17	1,1
35	72	17	1	80	21	1,1
40	80	18	1,1	80	23	1,5

فاصل كتامة ذو شفتين

d	D	E
12	24	7
15	30	
17	32	
32	45	
35	50	



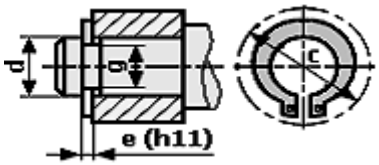
خابور متوازي



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

حلقة مرنة للأعمدة NF E22 -163

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 بالمكرومتر

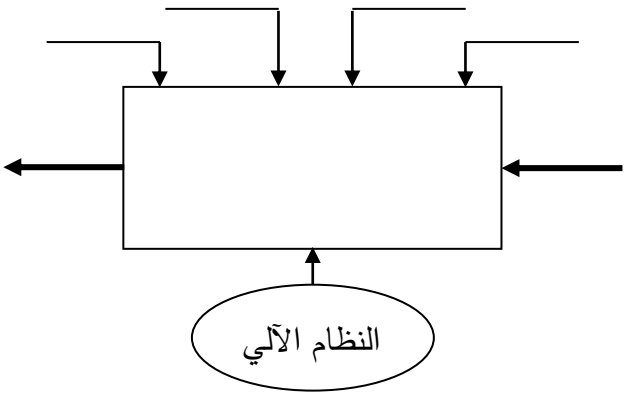
الأجواف	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80
H7	+18 0	+21 0	+25 0	+30 0
H8	+27 0	+33 0	+39 0	+46 0
الأعمدة	**10 à 18**	**18 à 30**	**30 à 50**	**50 à 80**
h5	0 −8	0 −9	0 −11	0 −13
h6	0 −11	0 −13	0 −16	0 −19

II. ملف الأجوبة

1.4-دراسة تصميم المشروع:

أ – التحليـل الوظيفـي والتكنولوجي:

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



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

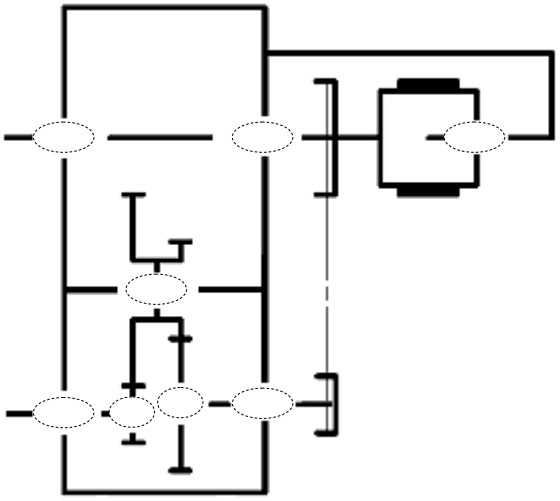
FT	نقل الحركة الدورانية إلى البساط 11

نقل الحركة الدورانية من العمود (1) إلى العمود (3)	....	
....		المدحرجة (13)
نقل الحركة الدورانية من العمود (3) إلى العمود (7)	....	
....		المدحرجات (12)
ربط العمود (7) مع الصينية (8)	....	
....		الوسادات (15)
ربط الصينية (8) مع الملفاف (10)	براغي	

3 – أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

القطع	اسم الوصلة	الوسيلة
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 : .....

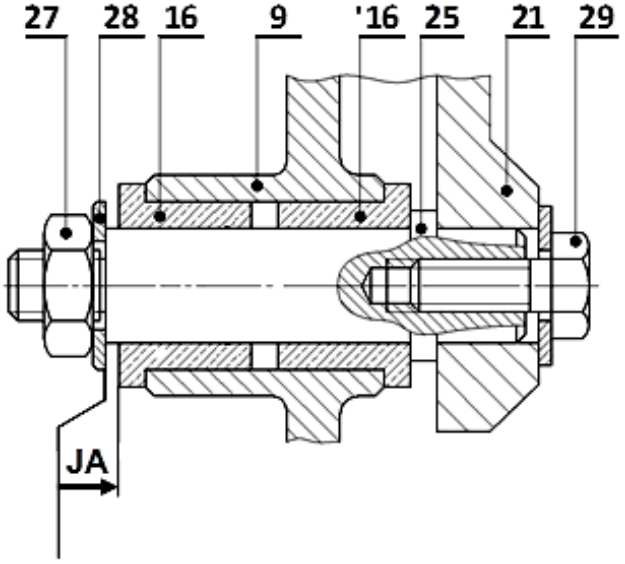
6 – التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.6-التوافق بين البكرة **(4)** والعمود **(3)** هو **Ø19H7h6**

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

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

2.6- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط الوظيفي **«JA».**



7 – دراسة مميزات عناصر النقل:

1.7 – أكمل جدول مميزات المتسنن الأسطواني ذو السن القائم **{1 - 2a}**.

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

العلاقات:

.....

.....

.....

2.7 – احسب نسبة النقل الإجمالية للجهاز علما أن:

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

$d_4 = 52mm$; $d_6 = 110mm$

.....

.....

3.7 – احسب سرعة عمود الخروج (7) علما أن سرعة العمود المحرك **Nm = 1500tr/mn**.

.....

.....

4.7 – احسب استطاعة عمود الخروج (7) علما أن المردود الكلي $\eta = 0,96$ و استطاعة المحرك **Pm = 0,75Kw**.

.....

8 – دراسة ميكانيكية لمقاومة المواد:

1.8 – عمود الخروج (7) ذو مقطع أسطواني مملوء قطره **d= 19mm** يخضع لعزم التواء **Mt = 58N.m**

1.1.8-احسب قيمة الإجهاد المماسي ς الذي يخضع له هذا العمود علما أن مديول الالتواء $I_0/V = \Pi.d^3/16$

.....

.....

.....

2.1.8- احسب المقاومة التطبيقية للانزلاق للمواد الموجودة داخل الجدول، علما أن **Reg= 0,5Re** ومعامل الأمن **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 = 58N.m** وقطر العمود $d_7 = 19mm$.

.....

.....

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

.....

.....

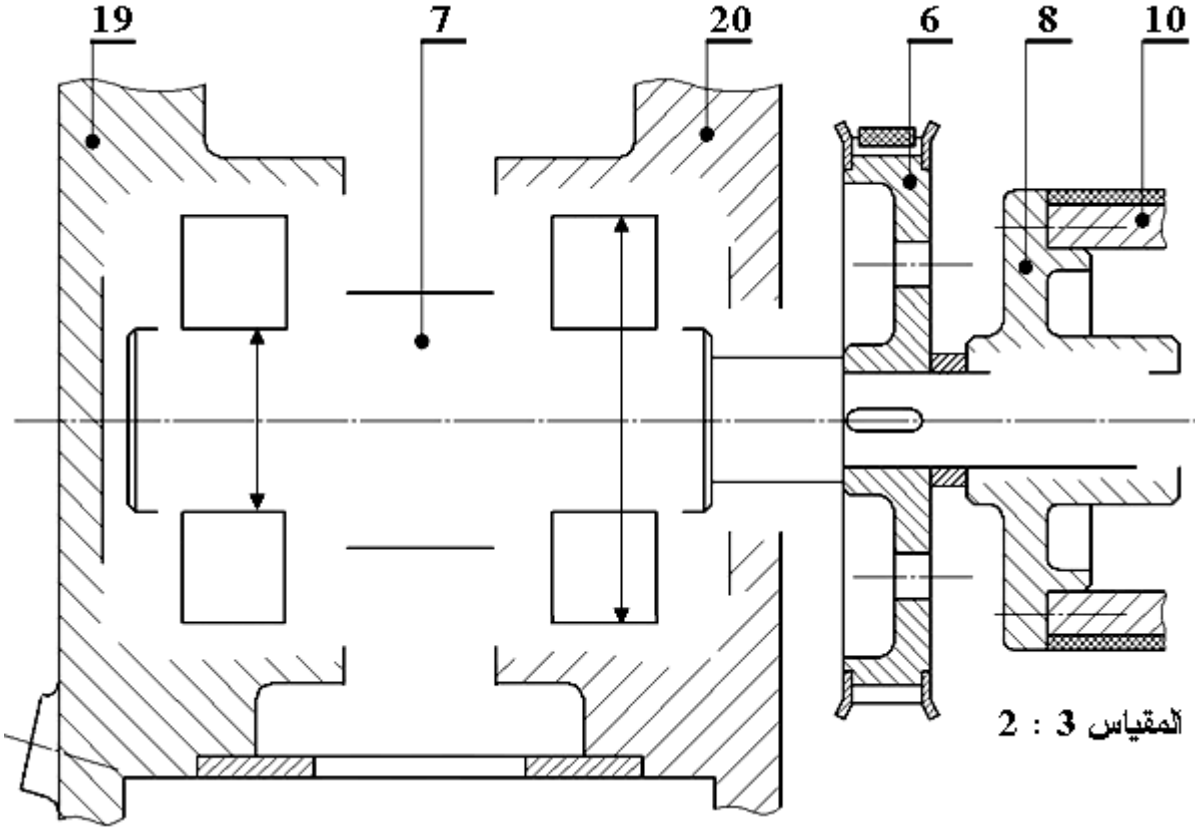
.....

ب – التحليل البنيوي

- **دراسة تصميمية جزئية:**

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

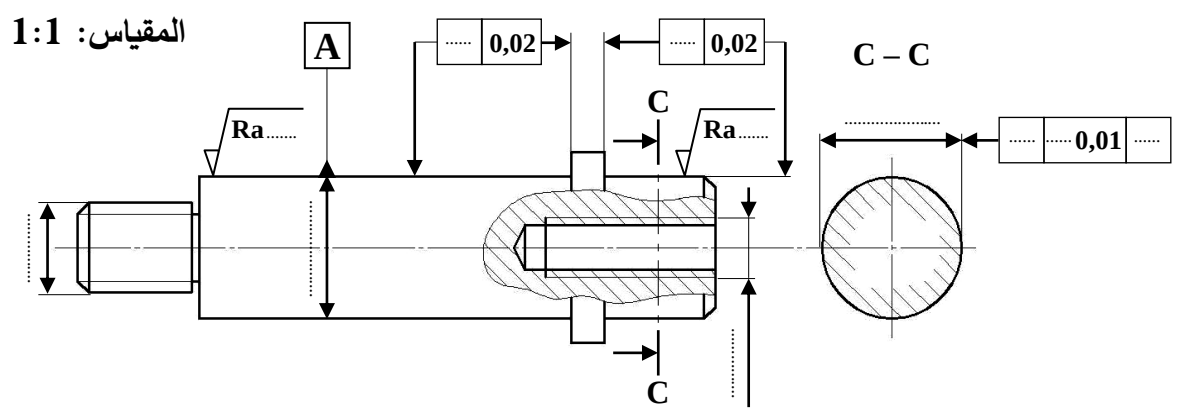
- غيّر الوسادتين **(15)** بمدحرجتين ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري.
- حقق وصلة اندماجية قابلة للفك بين الصينية **(8)** والعمود **(7)** باستعمال خابور متوازي، وحلقة مرنة.
- حقق كتامة الجهاز باستعمال فاصل ذو شفتين مع وضع التوافقات الخاصة بتركيب المدحرجات.



- **دراسة تعريفية جزئية:**

مستعينا بالرسم التجميعي (الصفحة 18/12)، اتمم الرسم التعريفي الجزئي للمحور **(25)** وذلك بـ:

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

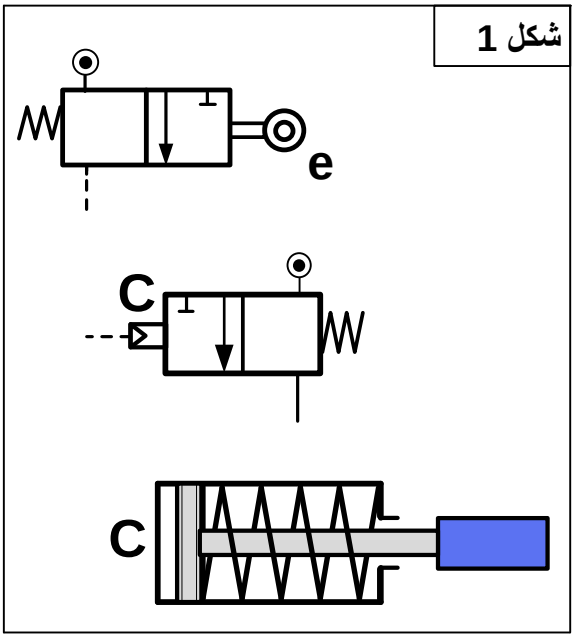


4 . 2 - تكنولوجيا الأنظمة الآلية

4 -2-1 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**

شكل 1

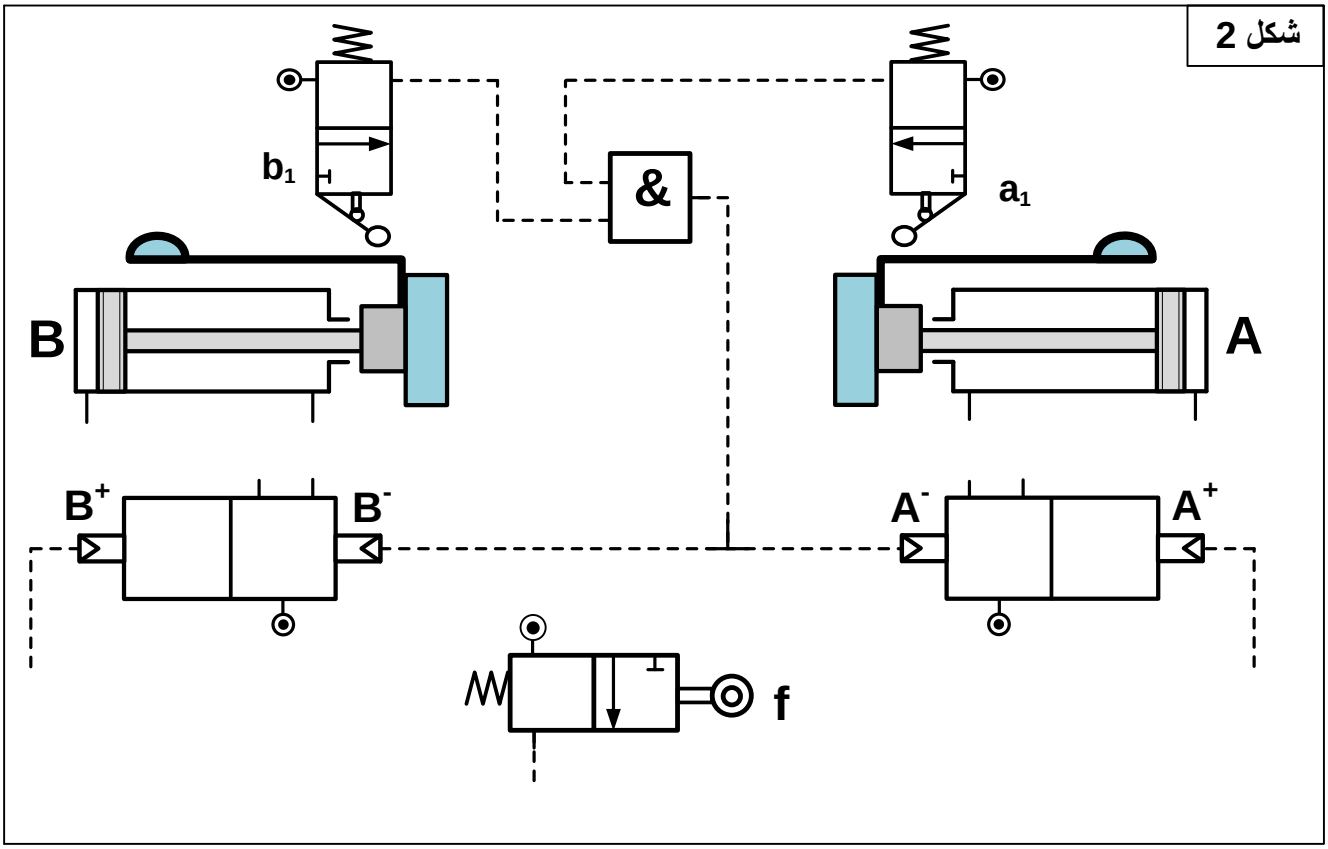


4 -2-2 أتمم الرسم التخطيطي للتركيب الهوائي (**شكل 2**) الخاص بالتحكم في الدافعتان **A** و **B** حسب العناصر التالية:

- تمثيل بياني للموزعات **A**، **B**، **f**، a_1 و b_1
- الربط بين الموزع **A** والدافعة **A** وبين الموزع **B** والدافعة **B**.
- إتمام التكبيل (الربط) الخاص بالتركيب الهوائي اعتمادا على المعادلات المنطقية التالية:

$A^+ = f$ $B^+ = f$

شكل 2



انتهى الموضوع الثاني