الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

بالتوفيق للجميع حظ موفق

الشعبة : تقني رياضي **المستوى : الثالثة هندسة ميكانيكية**

التاريخ : 02 مارس 2021 اختبار الفصل الأول في مادة: التكنولوجيا (هندسة ميكانيكية) المدة: 03 سا

نظام آلـي لتشكيل الصحون المعدنية

يحتوي الموضوع على:

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

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

I. ملف تقني

1- <u>وصف وتشغيل:</u>

يمثل الشكل (1) على الوثيقة 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.

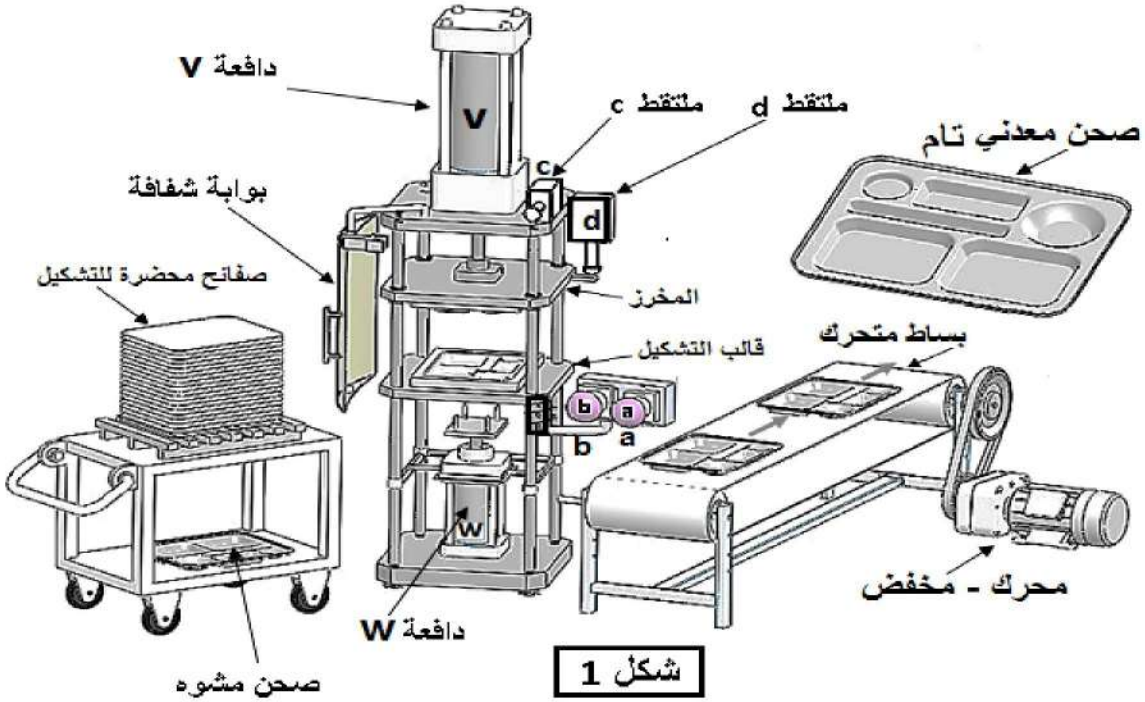
2- الجهاز محل الدراسة: نقترح دراسة مخفض السرعة الممثل على الرسم التجميعي في صفحة 3 .

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 6 و 7.

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

* **دراسة تصميمية جزئية:** أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة 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:

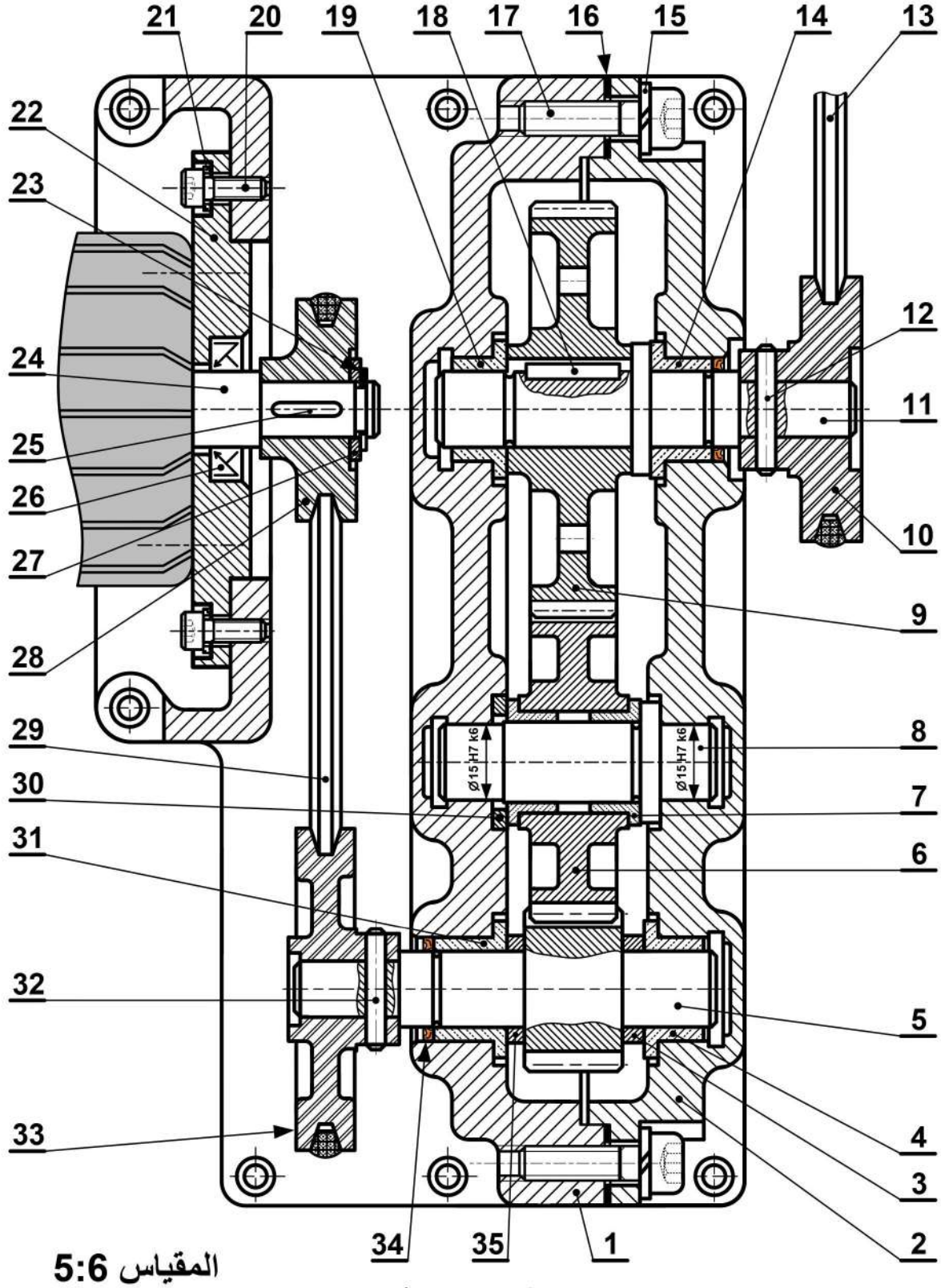
- تعويض الوسادات **4** و **31** بمدحرجات ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري.
- تحقيق وصلة كاملة بين العمود الترس **5** والبكرة **33** باستعمال خابور متوازي شكل **A** وحلقة مرنة.
- ضمان الكتامة على العمود **5** من جهة البكرة **33** والسير بفاصل كتامة ذو شفتين.
- سجل التوافقات على مستوى حامل المدحرجات وفاصل الكتامة.

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

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

2.4. دراسة الآليات: (4 نقاط)

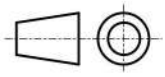
- أجب مباشرة على الصفحة 9.



المقياس 5:6

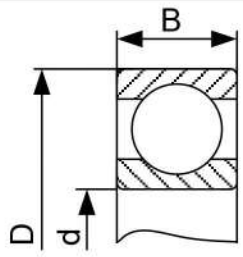
محرك - مخفض

رقم	عدد	التعينات	المادة	الملاحظات
01	1	الهيكل	EN GJL-250	
02	1	غطاء حامل	EN GJL-250	
03	1	جلبة الضبط	S235	
04	1	وسادة بسند	Cu Sn 9 P	
05	1	عمود ترس	C60	
06	1	عجلة مسننة	35CrMo6	
07	2	وسادة بسند	Cu Sn 9 P	
08	1	محور التوجيه	C60	
09	1	عجلة مسننة	35CrMo6	
10	1	بكرة	AlSi13	تجارة
11	1	عمود الخروج	C60	
12	1	مرزة أسطوانية	C55	تجارة
13	1	سير شبه منحرف		تجارة
14	1	وسادة بسند	Cu Sn 9 P	
15	8	حلقة W6		تجارة
16	1	فاصل		
17	8	برغي برأس أسطواني بتجويف سداسي CHc		تجارة
18	1	خابور متوازي شكل A		
19	1	وسادة بسند	Cu Sn 9 P	
20	4	برغي برأس أسطواني بتجويف سداسي CHc		تجارة
21	4	حلقة مسطحة		تجارة
22	1	حامل المحرك	GC40	
23	1	حلقة مرنة	C60	تجارة
24	1	عمود محرك	C60	
25	1	خابور متوازي شكل A		تجارة
26	1	فاصل كتامة بشفتين		تجارة
27	1	حلقة مسطحة		تجارة
28	1	بكرة محركة	AlSi13	
29	1	سير		تجارة
30	1	جلبة	S235	
31	1	وسادة بسند	Cu Sn 9 P	
32	1	مرزة	C55	تجارة
33	1	بكرة مستقبلة	AlSi13	
34	1	فاصل ذو شفة		تجارة
35	1	جلبة الضبط	S235	

المقياس:5:6	محرك – مخفض	

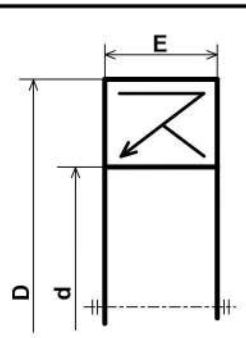
ملف الموارد

مدحرجة ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري



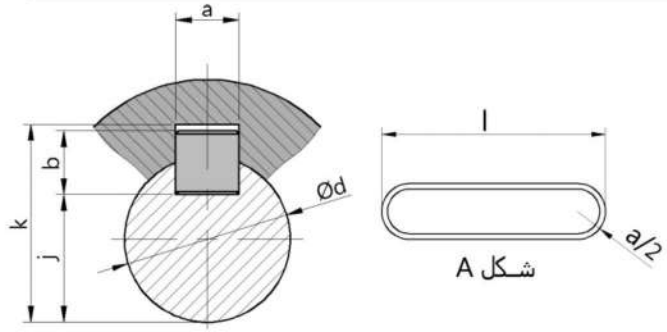
d	D	B
15	32	9
15	35	11
15	42	13

فاصل كتامة ذو شفتين



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

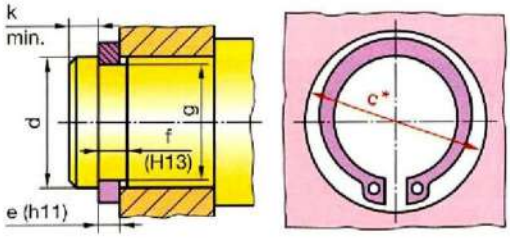
خابور متوازي شكل A



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

جدول الانحرافات بالمكرومتر

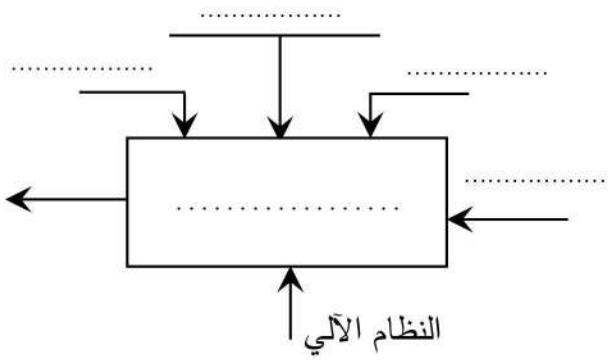
الأجواف	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80
H7	+18 0	+21 0	+25 0	+30 0
H8	+27 0	+33 0	+39 0	+46 0
الأعمدة	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80
h5	0 -8	0 -9	0 -11	0 -13
h6	0 -11	0 -13	0 -16	0 -19

II. ملف الأجوبة

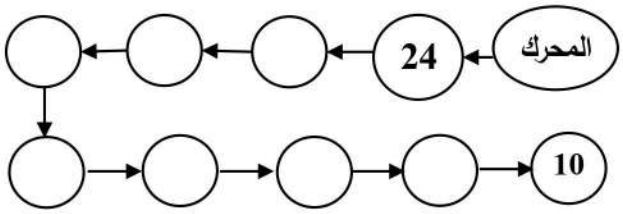
1.4. دراسة الإنشاء :

أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي.

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



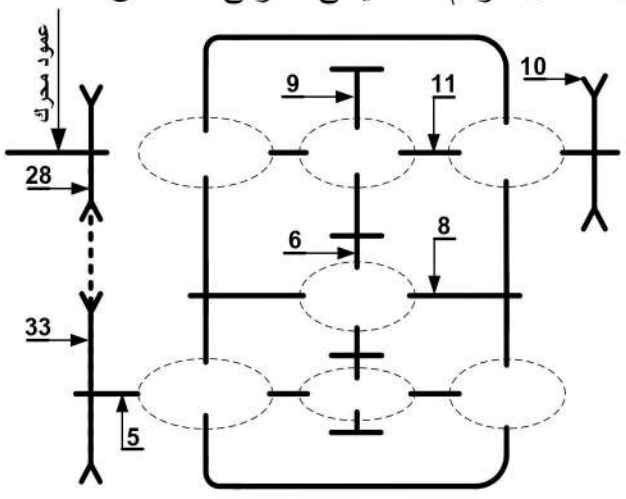
2-أتمم مخطط الدورة الوظيفية:



3-أكمل جدول الوصلات:

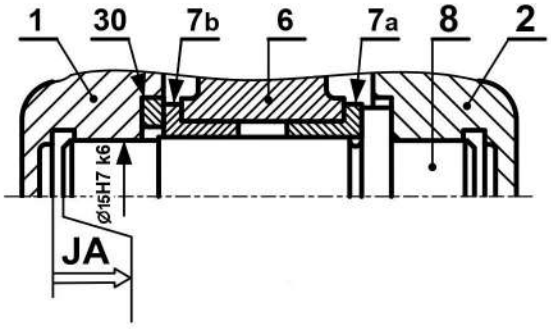
العناصر	اسم الوصلة	الوسيلة
2/1		
5/(1و2)		
10/11		

4- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للمخفض:



5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

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



5-2 التوافق بين البكرة **(33)** والعمود **(5)** هو **Ø19H7h6**

مستعينا بملف الموارد (جدول الانحرافات وثيقة **5**) املأ الجدول التالي:

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

6- تعيين المواد :

حامل المحرك 22 مصنوع من مادة **GC40**،

اشرح هذا التعيين.

GC : .....

40 : .....

الوسادة بسند 4 مصنوعة من مادة **Cu Sn 9 P**

اشرح هذا التعيين.

Cu : .....

Sn : .....

9 : .....

P : .....

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. $\left[\vec{T}\right]$

المنطقة AB ..... $\leqslant x \leqslant$ .....

.....

.....

.....

.....

المنطقة BC ..... $\leqslant x \leqslant$ .....

.....

.....

.....

.....

- احسب عزوم الانحناء. $\left[\overrightarrow{M_f}\right]$

المنطقة AB ..... $\leqslant x \leqslant$ .....

.....

.....

.....

.....

.....

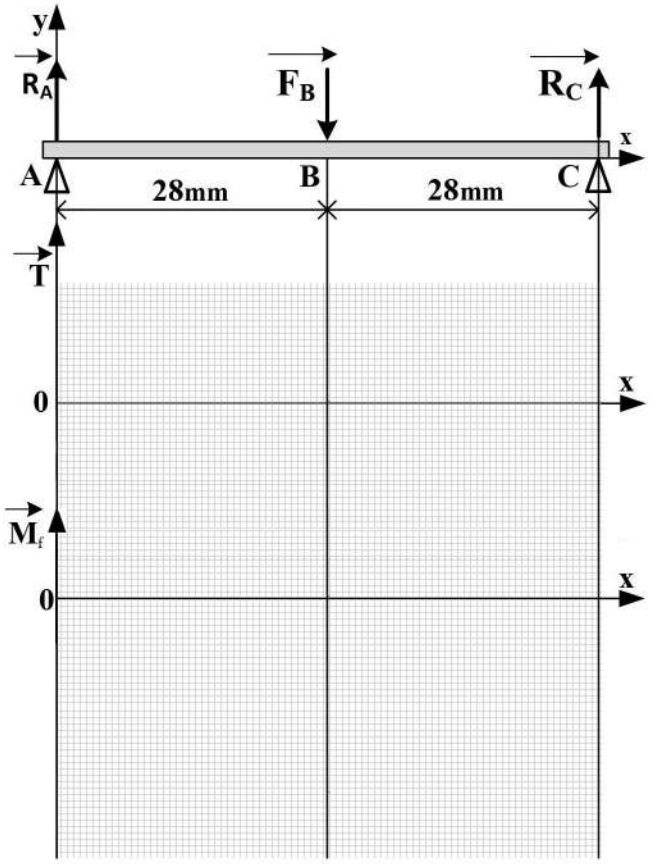
المنطقة BC ..... $\leqslant x \leqslant$ .....

.....

.....

.....

.....



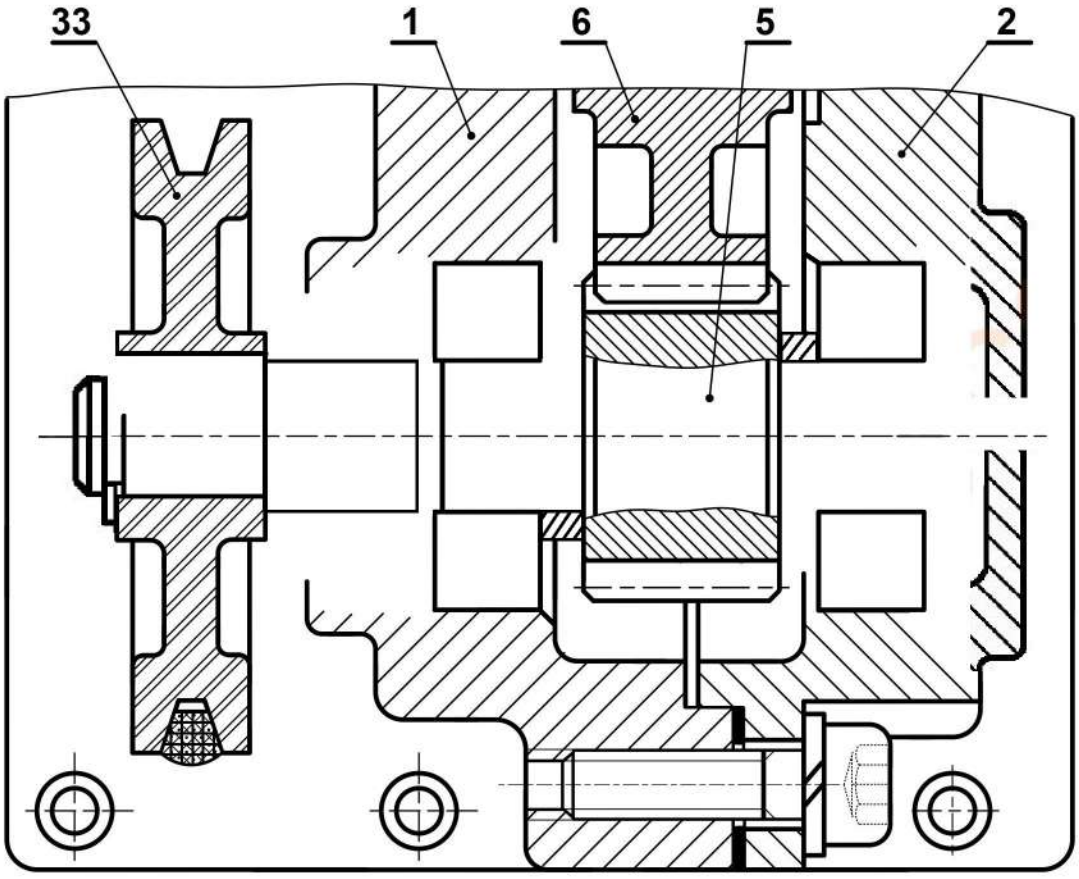
- ارسم المنحنيات البيانية للجهود القاطعة وعزوم الانحناء.

سلم الجهود القاطعة : 10mm ⟶ 1000N

سلم عزوم الانحناء: 10mm ⟶ 10000N.mm

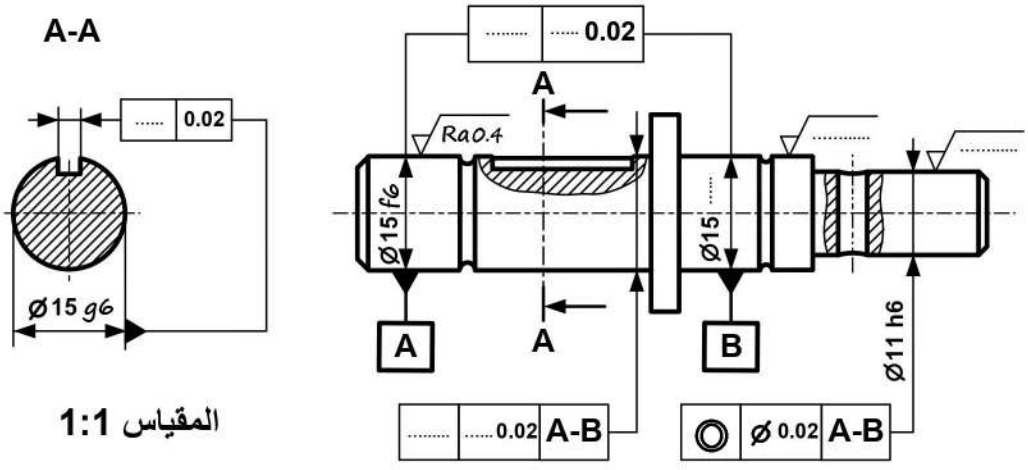
ب – تحليل بنيوي:

– دراسة تصميمية جزئية بمقياس 4:3.



المقياس 4:3

– دراسة تعريفية جزئية لعمود الخروج (11) بمقياس 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 ارسم المخطط المنطقي (اللوجيغرام) لـ : **V** و **W**

a —

c —

b —

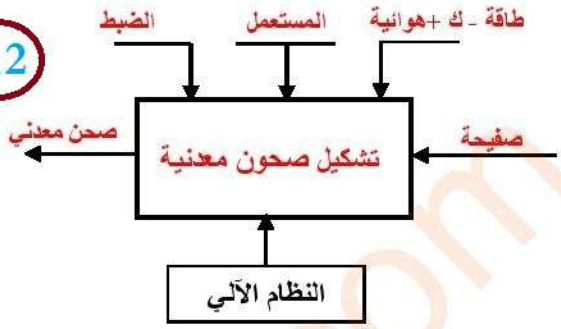
d —

بالتوفيق للجميع

أ-تحليل وظيفي و تكنولوجي.

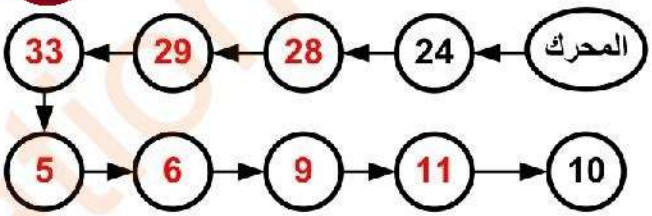
1-أكمل مخطط الوظيفة الاجمالية للنظام الآلي (A-0)

1.2



2-أتمم مخطط الدورة الوظيفية:

1.4



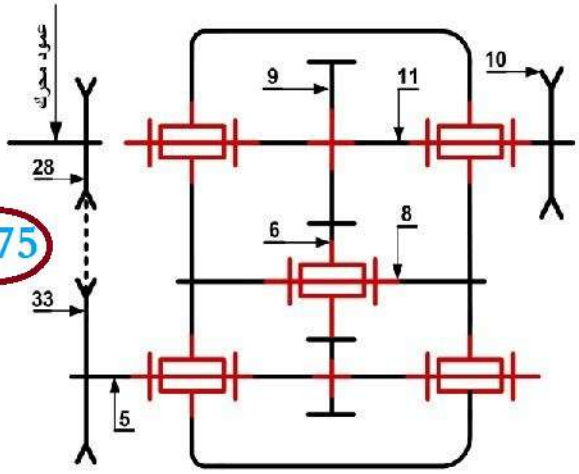
3-اكمل جدول الوصلات:

1.2

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

4- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للمخفض:

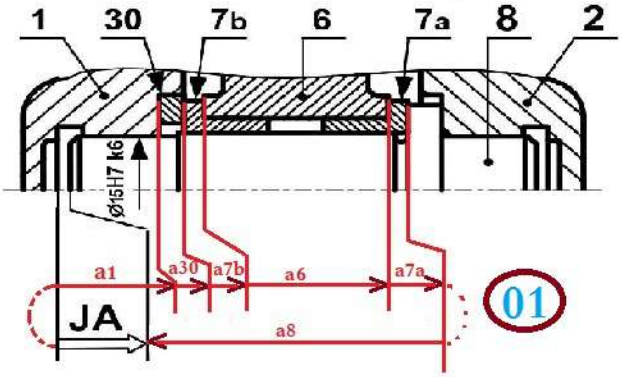
0.75



5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.5-أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط Ja

01



2-5 التوافق بين البكرة (33) والعمود (5) هو Ø19H7h6

مستعينا بملف الموارد (جدول الانحرافات وثيقة 5) املأ الجدول التالي:

1.2

	الجوف	العمود
البعد الاسمي	19	19
الانحراف الأقصى	+ 0,021	0
الانحراف الأدنى	0	- 0.013
البعد الأقصى	19,021	19
البعد الأدنى	19	18,987
مجال السماح	0.021	0.013

6- تعيين المواد :

حامل المحرك 22 مصنوع من مادة GC40 ،

اشرح هذا التعيين.

GC : صلب غير ممزوج قابل للقولبة

40 : 0,4% من الكربون

0.5

الوسادة يسند 4 مصنوعة من مادة Cu Sn 9 P

اشرح هذا التعيين.

Cu : النحاس

Sn : القصدير

9 : 9% من مادة القصدير

P : الفوسفور بنسبة ضئيلة

1.25 مادة البرونز

7- مميزات عناصر النقل:

1.7 أكمل جدول مميزات المتسننات 5، 6 و 9.

01

a_{6-9}	a_{5-6}	d	Z	m	
	45	30	15	2	5
70		60	30		6
		80	40		9

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

$Z=d/m$

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

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

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

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

$rg=1/4$ 0.5

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 :

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

– الجهود القاطعة.

المنطقة AB: $0 \leq x \leq 28$

$T = +RA =$ 1150N

0.5

المنطقة BC: $28 \leq x \leq 56$

$T = +RA-FB=$ -1150N

0.5

-أحسب عزوم الانحناء.

المنطقة AB : 0.5

$0 \leq x \leq 28$

$Mf = -RA.\ x$

$x = 0$ $Mf = 0$

$x = 28$ $Mf = -1150.28 =$ -32200N.mm

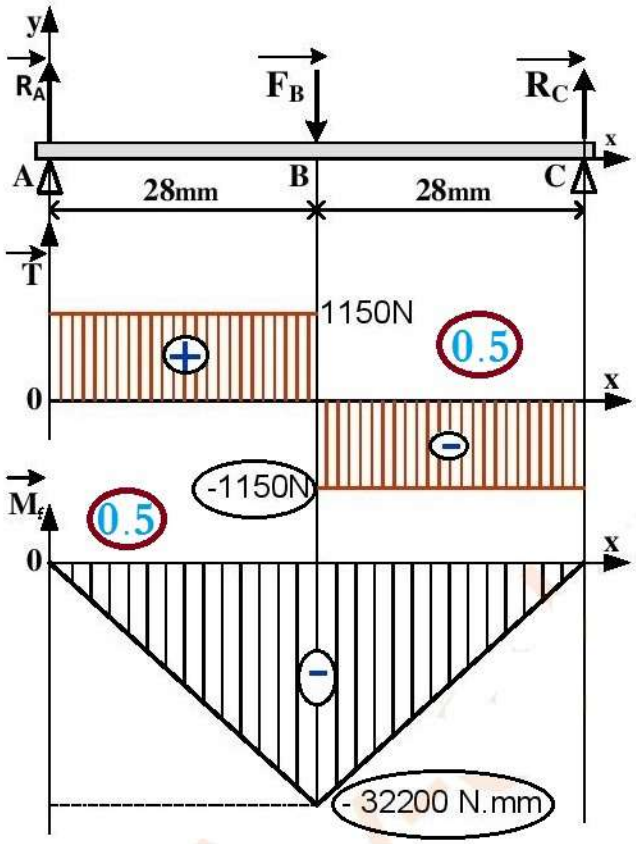
المنطقة BC : 0.5

$28 \leq x \leq 56$

$Mf = -RA.x + FB.(x-28)$

$x=28$ $Mf = -2300.28 =$ -32200N.mm

$X=56$ $Mf = 0$



Mf max =32200N.mm
T max =1150 N

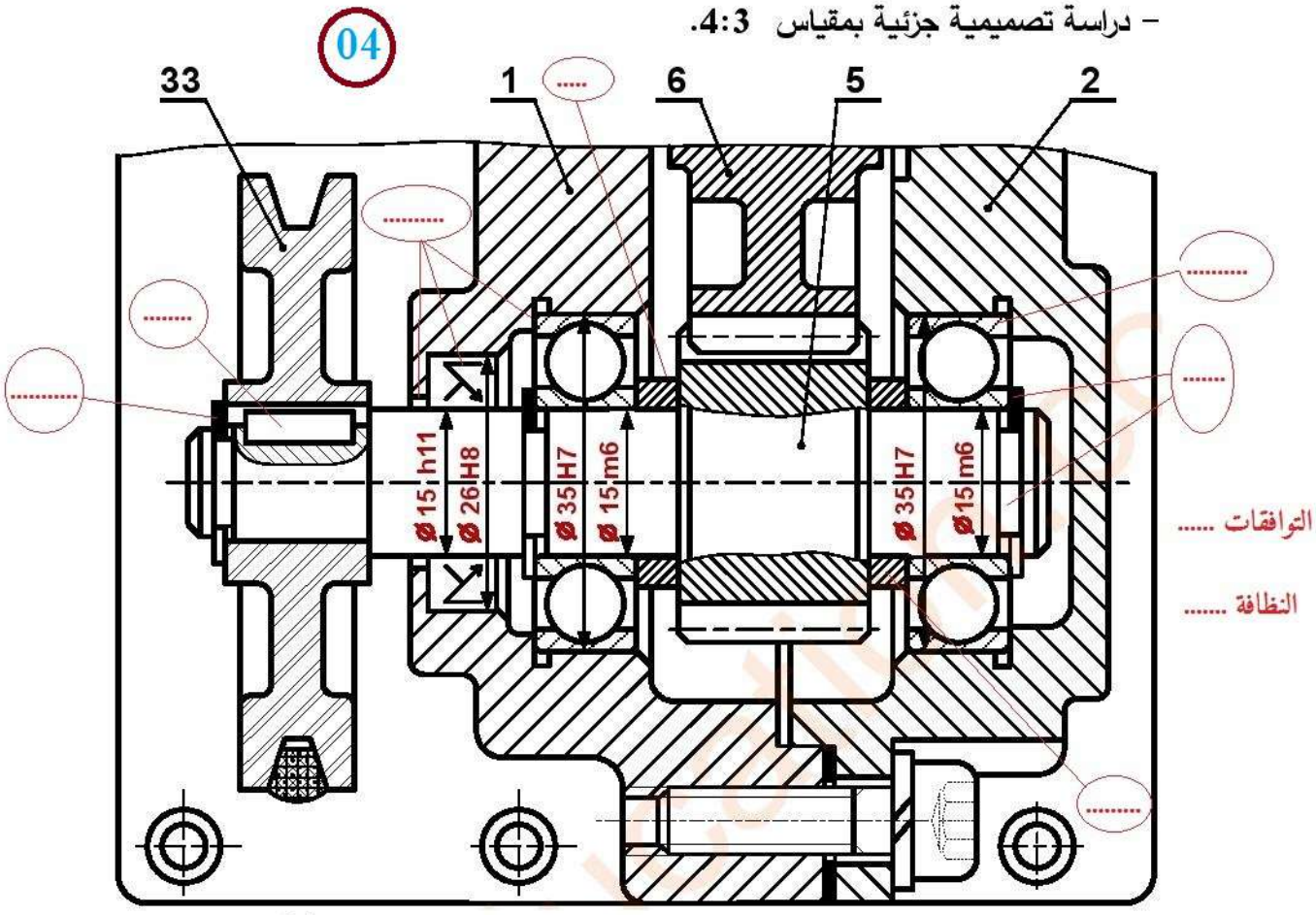
-ارسم المنحنيات البيانية للجهود القاطعة وعزوم الانحناء.

سلم الجهود القاطعة: 10mm → 1000N

سلم عزوم الانحناء: 10mm → 10000N.mm

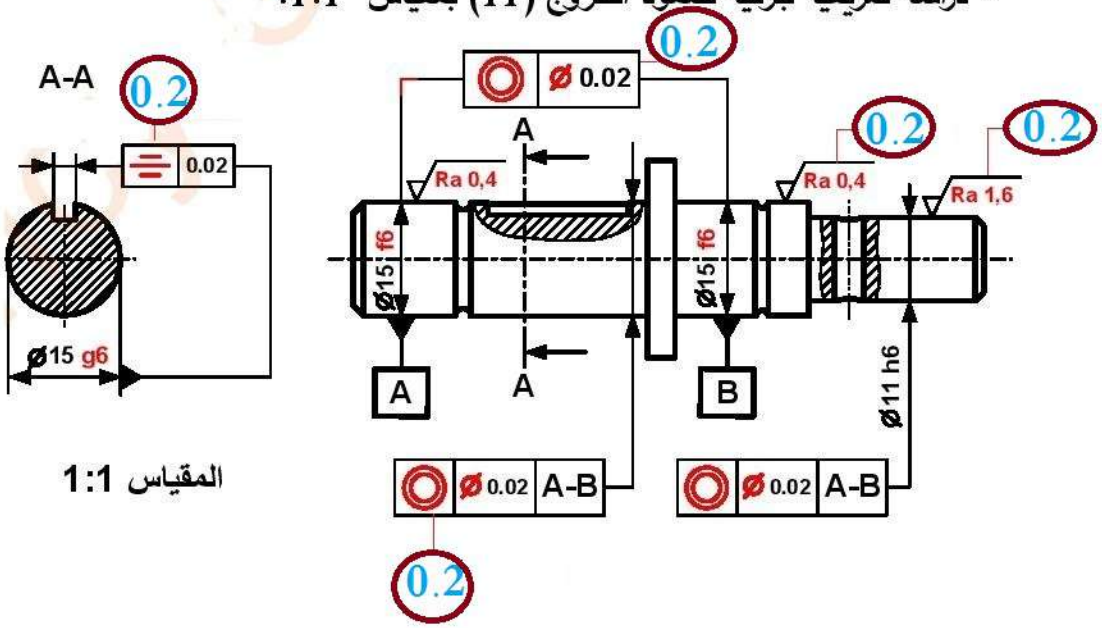
ب – تحليل بنيوي:

– دراسة تصميمية جزئية بمقياس 4:3.



المقياس 4:3

– دراسة تعريفية جزئية للعمود 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 = a.c

0.5

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 = b.c.d

0.5

4 -2 -2 ارسم المخطط المنطقي (اللوجيغرام) لـ : **V** و **W**