

## بالتوفيق للجميع حظ موفق

المستوى : الثالثة هندسة ميكانيكية

الشعبة : تقني رياضي

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

### نظام آلي لتشكيل الصحن المعدنية

يحتوي الموضوع على:

- I. ملف تقني - الصفحات: { 1 - 2 - 3 - 4 - 5 } .  
II. ملف الأجوبة - الصفحات: { 6 - 7 - 8 - 9 } .

#### I. ملف تقني

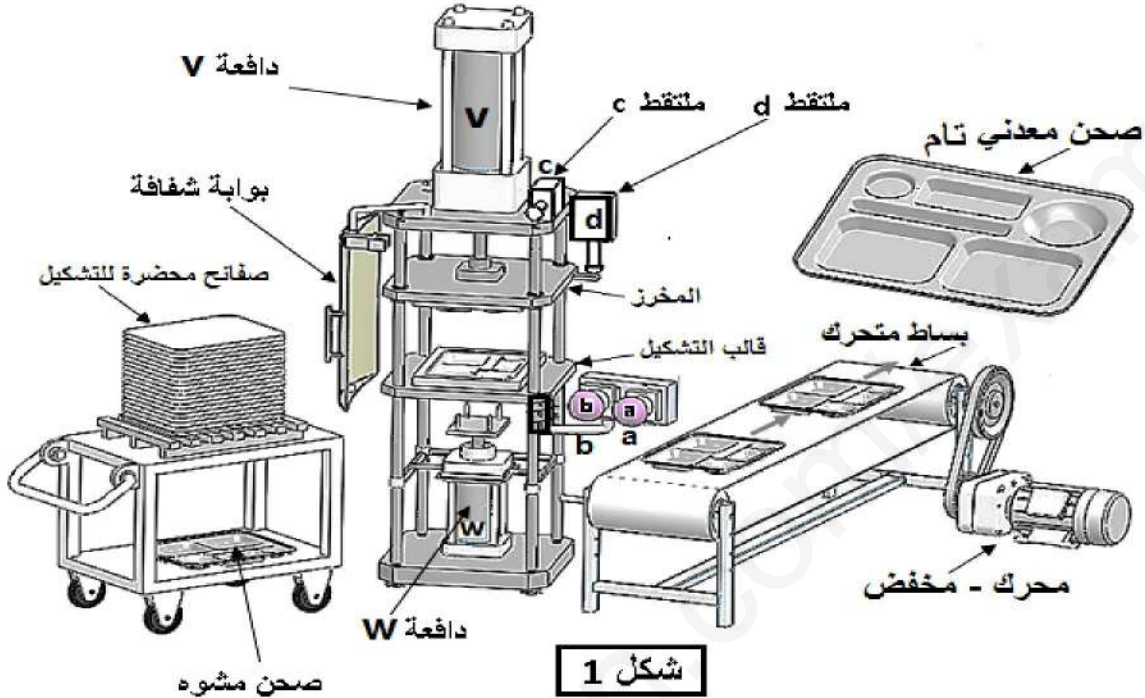
##### 1- وصف وتشغيل:

- يمثل الشكل (1) على الوثيقة 2 نظام آلي لتشكيل الصحن 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 الإجراء.
- 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 المتسنة الأسطوانية.

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

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

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



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: أتم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة 8.

لوحظ تآكل سريع لوسادات التوجيه 4 و 31 وكذا تشوه المرزعة 32 وهذا ناتج عن سرعة العمود الترس 5 والعزم المنقول ولذلك نقترح أحداث التغييرات التالية:

- تعويض الوسادات 4 و 31 بمدرجات 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 المدرجات وفاصل الكتامة.

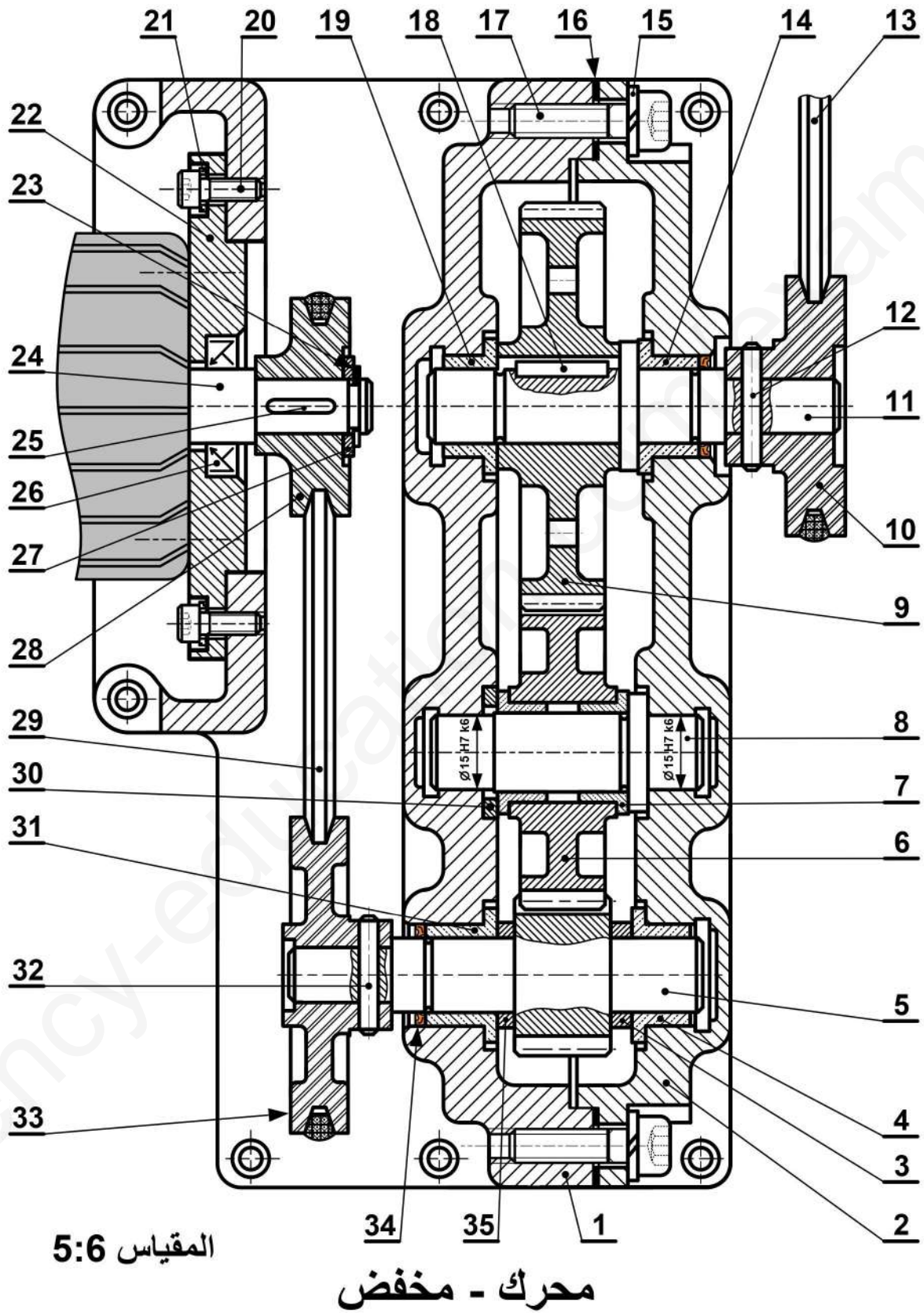
\* دراسة تعريفية جزئية: مستعينا بالرسم التجميعي الصفحة 3.

- أتم 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)

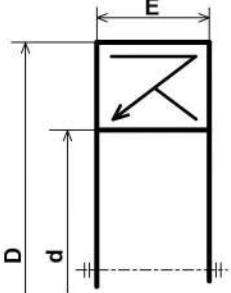
- أجب مباشرة على الصفحة 9.



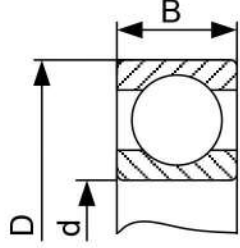
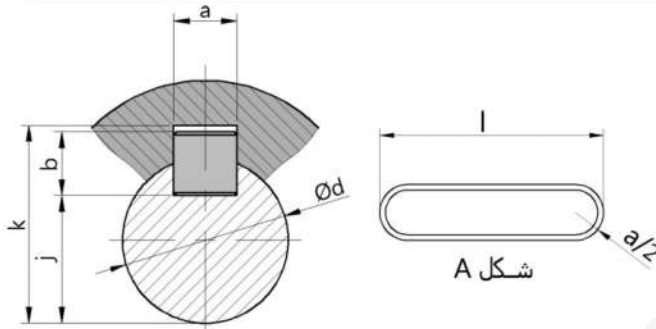
	S235	جلبة الضبط	1	35
تجارة		فاصل ذو شفة	1	34
	AlSi13	بكرة مستقبلية	1	33
تجارة	C55	مرزة	1	32
	Cu Sn 9 P	وسادة بسند	1	31
	S235	جلبة	1	30
تجارة		سير	1	29
	AlSi13	بكرة محرك	1	28
تجارة		حلقة مسطحة	1	27
تجارة		فاصل كتامة بشفتين	1	26
تجارة		خابور متوازي شكل A	1	25
	C60	عمود محرك	1	24
تجارة	C60	حلقة مرنة	1	23
	GC40	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		حلقة W6	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	AlSi13	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	التعينات	عدد	رقم
	<b>محرك - مخفض</b>			<b>المقياس: 5:6</b>

ملف الموارد

فاصل كتامة ذو شفتين		
d	D	E
12	24	7
15	26	
17	28	
18	32	
20	35	



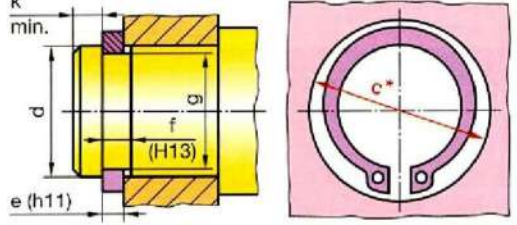
مدرجة ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري		
d	D	B
15	32	9
15	35	11
15	42	13

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



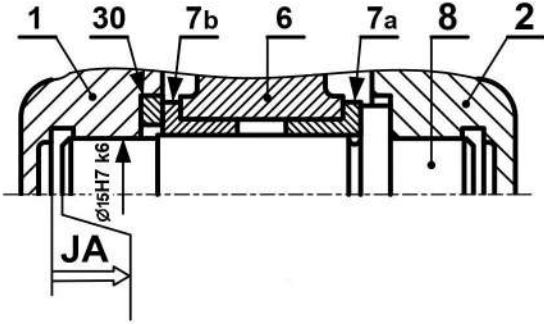
الأجواف	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80
H7	+18	+21	+25	+30
	0	0	0	0
H8	+27	+33	+39	+46
	0	0	0	0
الأعمدة	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80
h5	0	0	0	0
	-8	-9	-11	-13
h6	0	0	0	0
	-11	-13	-16	-19

جدول الانحرافات بالمكرومتر

## II. ملف الأجوبة

5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

5-1 أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط JA.



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

$\text{Ø}19\text{H}7\text{h}6$

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

العمود	الجوف	
		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 :

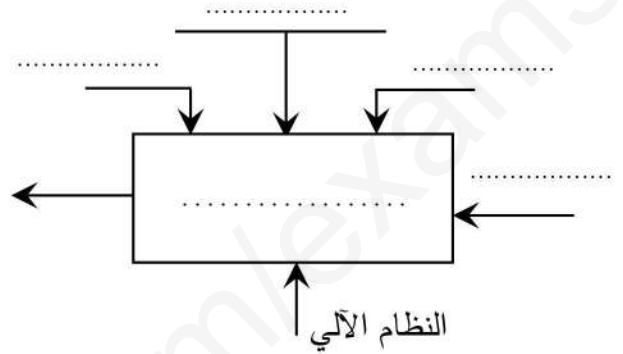
P :

وثيقة رقم: 6

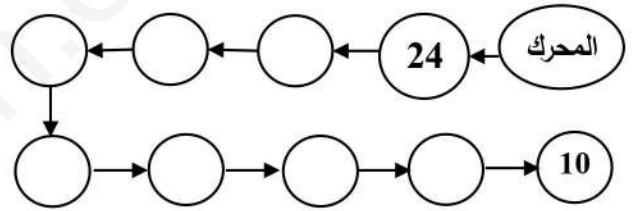
1.4. دراسة الإنشاء:

أ- تحليل وظيفي وتكنولوجي.

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



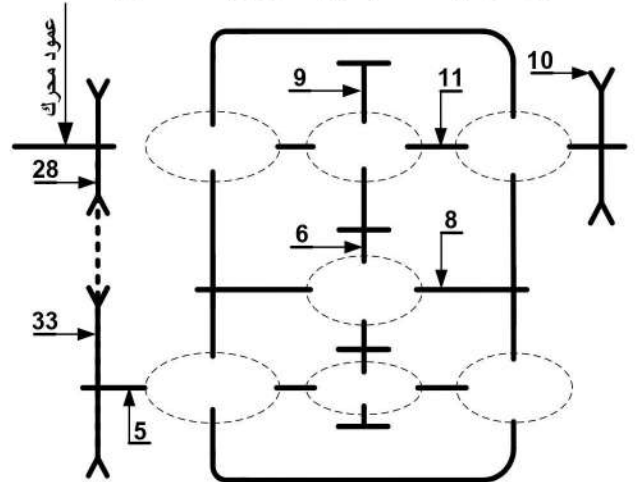
2- أتمم مخطط الدورة الوظيفية:



3- أكمل جدول الوصلات:

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

4- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للمخفض:



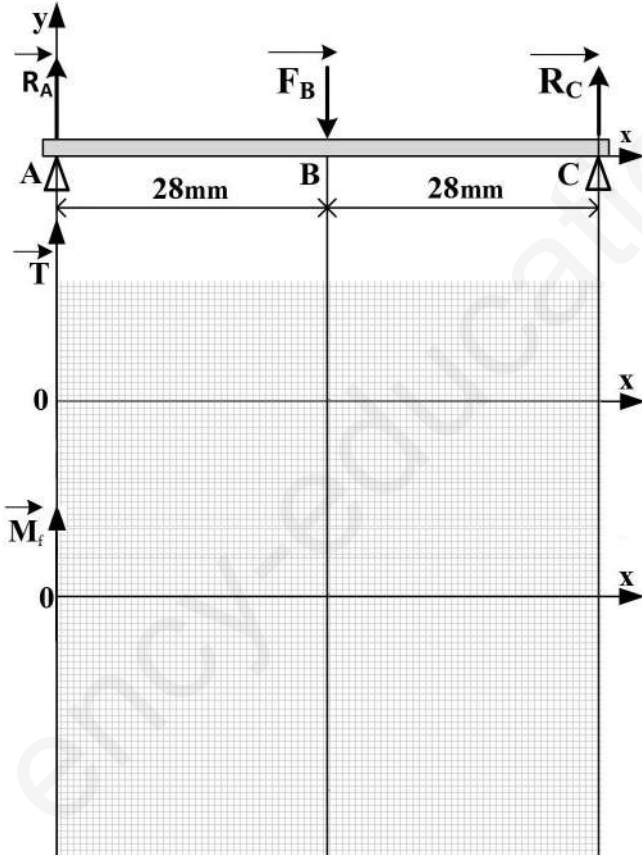
- احسب عزوم الانحناء.  $[\vec{M}_i, \vec{M}_f]$

المنطقة  $AB$   $\dots \leq x \leq \dots$

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

المنطقة  $BC$   $\dots \leq x \leq \dots$

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



- ارسم المنحنيات البيانية للجهود القاطعة وعزوم الانحناء.

سلم الجهود القاطعة :  $10\text{mm} \rightarrow 1000\text{N}$

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

وثيقة رقم: 7:

7- مميزات عناصر النقل :

1.7 - أكمل جدول مميزات المتسنيات 5، 6 و 9.

a6-9	a5-6	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 N11.

N11 = .....

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 :

$$\|\vec{R}_A\| = 1150 \text{ N} \quad \|\vec{F}_B\| = 2300 \text{ N} \quad \|\vec{R}_C\| = 1150 \text{ N}$$

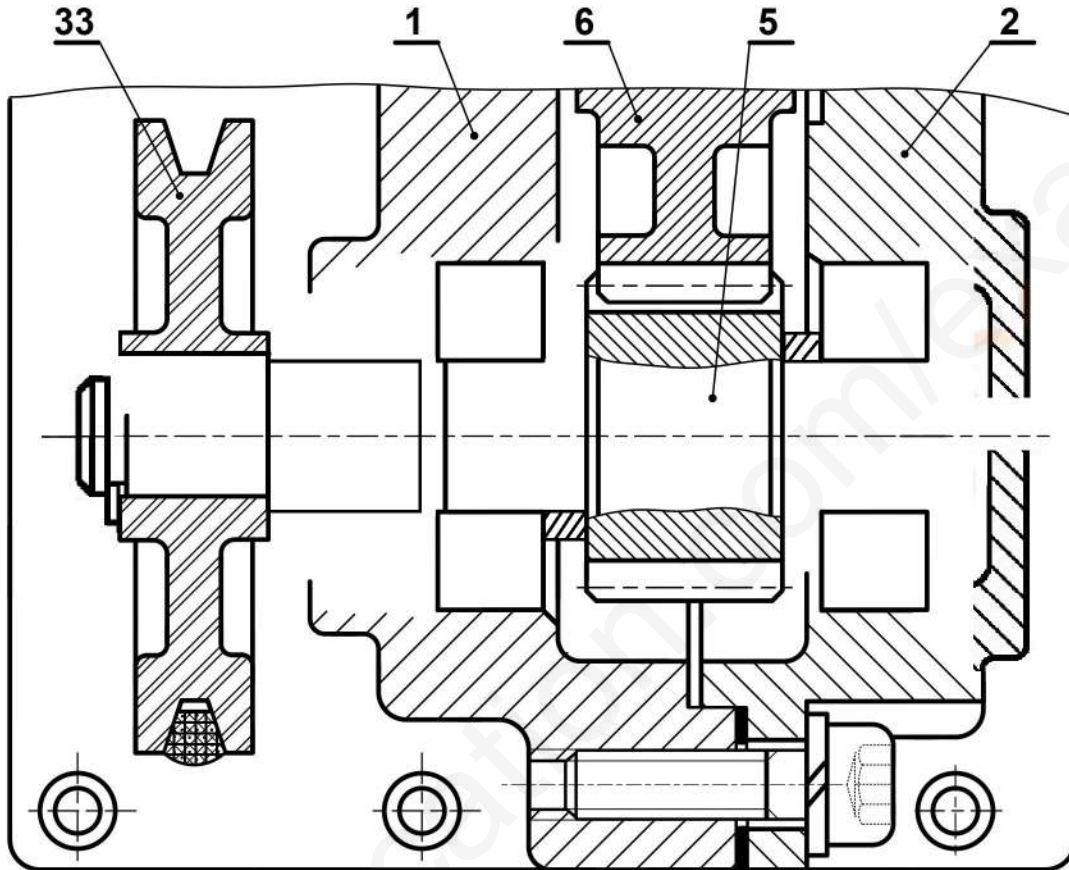
- احسب الجهود القاطعة.  $[\vec{T}, \vec{M}_f]$

المنطقة  $AB$   $\dots \leq x \leq \dots$

المنطقة  $BC$   $\dots \leq x \leq \dots$

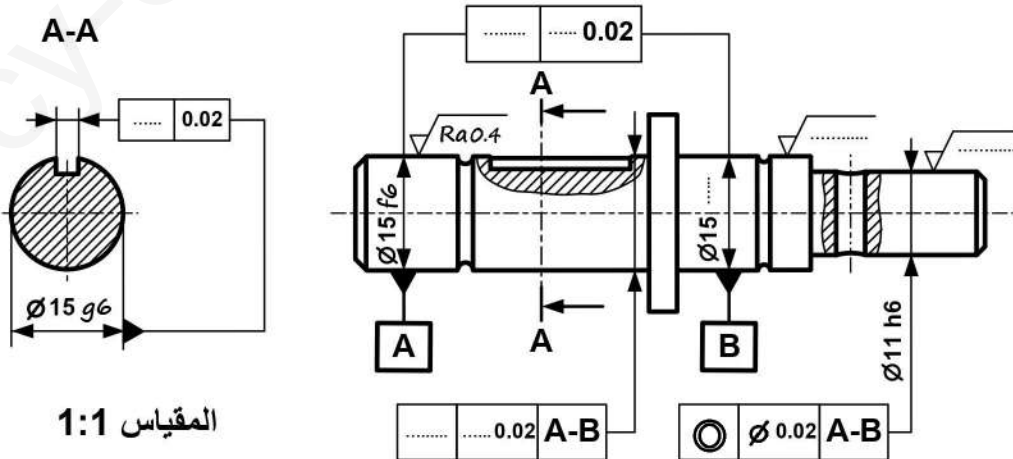
ب - تحليل بنيوي:

- دراسة تصميمية جزئية بمقياس 4:3.



المقياس 4:3

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



المقياس 1:1



2.4 - دراسة الآليات:

جدول كارنوغ لـ <b>W</b>				
ab \ cd	00	01	11	10
00	0	0	∅	0
01	0	0	∅	0
11	0	1	∅	0
10	0	0	∅	0

**W** = .....

جدول كارنوغ لـ <b>V</b>				
ab \ cd	00	01	11	10
00	0	0	∅	0
01	0	0	∅	0
11	0	0	∅	1
10	0	0	∅	1

**V** = .....

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

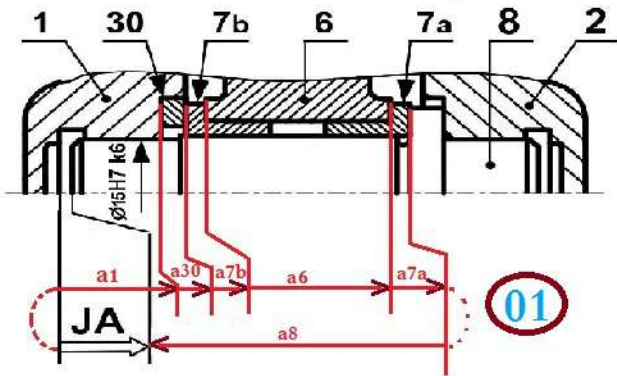
2-2-4 ارسم المخطط المنطقي (اللوجيرام) لـ **W** و **V**

<b>a</b> —	
<b>c</b> —	
<b>b</b> —	
<b>d</b> —	

بالتوفيق للجميع

5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.5- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط Ja



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

Ø19H7/h6

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

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

6- تعيين المواد :

حامل المحرك 22 مصنوع من مادة GC40 ،

اشرح هذا التعيين.

GC : صلب غير ممزوج قابل للقوالبية

40 : 0,4% من الكربون

0.5

الوسادة بسند 4 مصنوعة من مادة Cu Sn 9 P

اشرح هذا التعيين.

Cu : النحاس

Sn : القصدير

9 : 9% من مادة القصدير

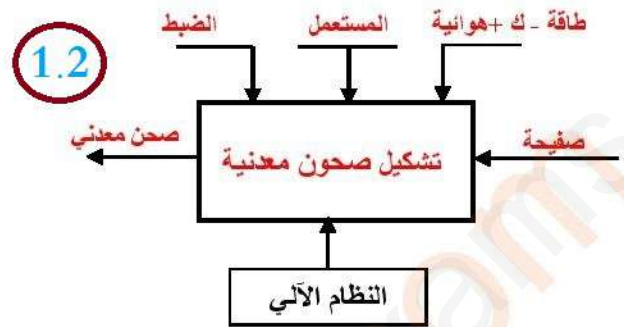
P : الفوسفور بنسبة ضئيلة

1.25 مادة البرونز

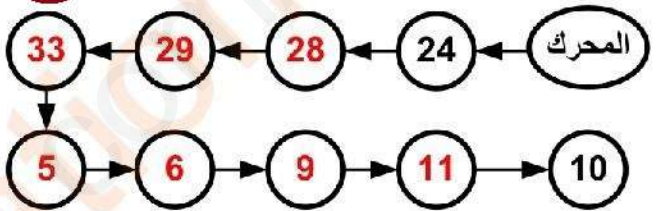
وثيقة: 06

أ- تحليل وظيفي و تكنولوجي.

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



2- أتمم مخطط الدورة الوظيفية:

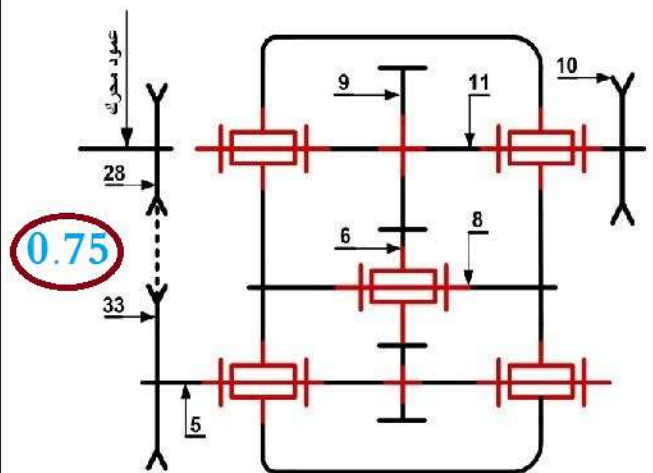


3- اكمل جدول الوصلات:

العناصر	الوصلة	الوسيلة
2/1	اندماجية	براغي التثبيت
(2و1)/5	متمحورة	وسادات
10/11	اندماجية	مرزة

1.2

4- اكمل الرسم التخطيطي الحركي للمخفض:

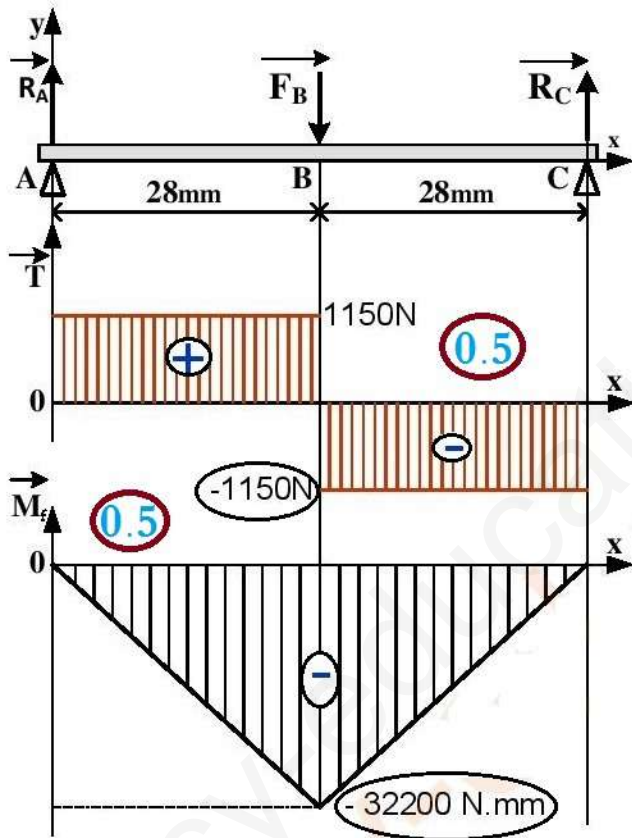


0.5 : المنطقة BC  
 $28 \leq x \leq 56$

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

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

$$x=56 \quad M_f = 0$$



$$M_f \text{ max} = 32200 \text{ N.mm}$$

$$T \text{ max} = 1150 \text{ N}$$

-ارسم المنحنيات البيانية للجهود القاطعة وعزوم الانحناء.

سلم الجهود القاطعة: 10mm → 1000N

سلم عزوم الانحناء: 10mm → 10000N.mm

7- مميزات عناصر النقل:

1.7 أكمل جدول مميزات المتسنيات 5، 6 و 9.

a6-9	a5-6	d	Z	m	
		30	15		5
	45	60	30	2	6
70		80	40		9

01

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

$$Z = d / m$$

2.7 - احسب نسبة النقل الإجمالية للجهاز rg

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

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

$$r_g = \frac{2}{3} \times \frac{30}{80} = \frac{1}{4}$$

$$r_g = \frac{1}{4} \quad 0.5$$

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 :

$$\|\vec{R}_A\| = 1150 \text{ N} \quad \|\vec{F}_B\| = 2300 \text{ N} \quad \|\vec{R}_C\| = 1150 \text{ N}$$

- الجهود القاطعة.

المنطقة AB:

$$T = +RA = 1150 \text{ N}$$

$$0 \leq x \leq 28$$

0.5

المنطقة BC:

$$T = +RA - F_B = -1150 \text{ N}$$

$$28 \leq x \leq 56$$

0.5

-احسب عزوم الانحناء.

0.5 : المنطقة AB

$$0 \leq x \leq 28$$

$$M_f = -RA \cdot x$$

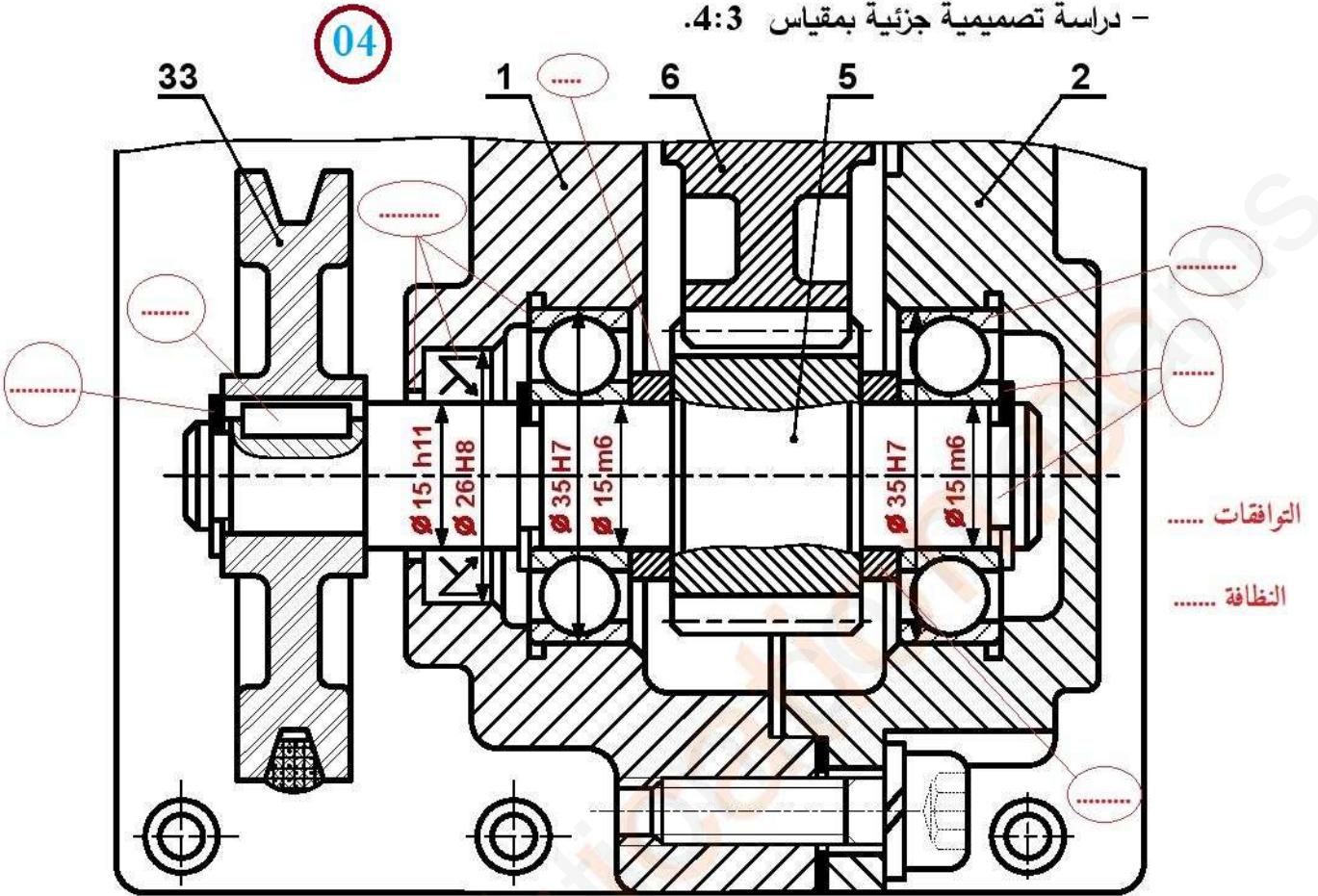
$$x = 0 \quad M_f = 0$$

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

وثيقة : 07

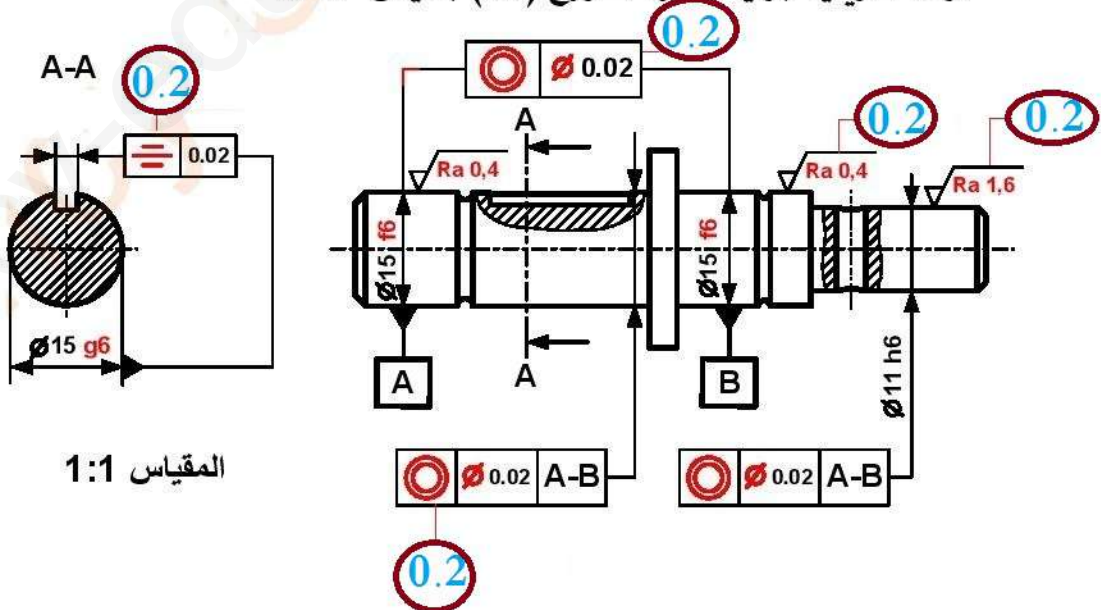
ب - تحليل بنوي:

- دراسة تصميمية جزئية بمقياس 4:3



المقياس 4:3

- دراسة تعريفية جزئية للعمود الخروج (11) بمقياس 1:1



المقياس 1:1

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

جدول كارنوغ لـ $W$				
ab \ cd	00	01	11	10
00	0	0	∅	0
01	0	0	∅	0
11	0	1	∅	0
10	0	0	∅	0

$W = b.c.d$

جدول كارنوغ لـ $V$				
ab \ cd	00	01	11	10
00	0	0	∅	0
01	0	0	∅	0
11	0	0	∅	1
10	0	0	∅	1

$V = a.c$

0.5

0.5

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

