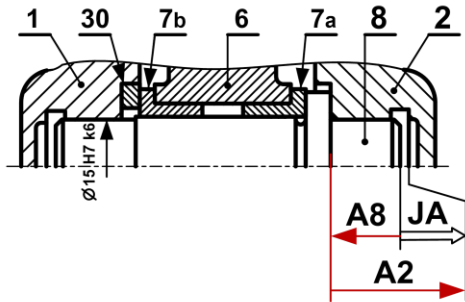


سلم التنقيط للموضوع: نظام آلي لتشكيل الصحن المعدنية		
العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
16		1.4- دراسة الإنشاء
9.4		أ- تحليل وظيفي و تكنولوجي
0.6	(0.1×6)	1- مخطط الوظيفة الإجمالية A-0
0.7	0.1×7	2 - أتمم مخطط الدورة الوظيفية:
0.6	(0.1×6)	3- جدول الوصلات الحركية
0.7	(0.1×7)	4- الرسم التخطيطي الحركي
		5- التحديد الوظيفي للأبعاد
0.5	0.5	1.5- سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط JA
1.2	0.4 + 0.4 + 0.4	5-2 حساب التوافقات
		6- تعيين المواد
0.4	(0.1x4)	- تعيين المادة AISi 13
		7- مميزات عناصر النقل
0.5	(0.1×5)	1.7- جدول مميزات المتسنيات
0.3	(0.1×3)	- العلاقات
0.6	(0.2×3)	2.7- أحسب نسبة النقل الأجمالية للجهاز rg
0.3	(0.15×2)	- أحسب سرعة الخروج N₁₁
		8- دراسة مقاومة المواد
		1.8- دراسة الانحناء
0.5	(0.25×2)	- أحسب الجهود القاطعة.
1	(0.5×2)	- أحسب عزوم الانحناء.
1	(0.5×2)	- ارسم المنحنيات البيانية للجهود القاطعة وعزوم الانحناء.
0.5	0.5	8. 2 - دراسة القص.

6.6		ب- تحليل بنيوي
4.9		- دراسة تصميمية جزئية
1	(0.5×2)	- تمثيل المدرجات
1.8	0.3×6	- تركيب المدرجات
1	(0.5×2)	- الوصلة الإندماجية
0.5	0.5	- الكتامة
0.6	(0.1×6)	- التوافقات
1.7		- دراسة تعريفية جزئية
0.8	(0.2×4)	- السمحات الهندسية
0.45	(0.15×3)	- حالة السطوح
0.45	(0.15×3)	- الأقطار الوظيفية
04		2.4 - دراسة الآليات
2.2	(0.6×4)	1 - استخراج المعادلات المبسطة من جداول كارنوغ لـ V و W .
1.8	9×0.2	2 - الرسم التخطيطي للتركيب الهوائي.

5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.5- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط Ja



2.5 تم تركيب العمود (8) على الهيكل (1) بالتوافق Ø15H7k6

- احسب هذا التوافق علماً أن:

$$\text{Ø}15\text{H}7 = \text{Ø}15_0^{+0.018}$$

$$\text{Ø}15\text{k}6 = \text{Ø}15_{+0.001}^{+0.012}$$

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

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

- استنتج نوع هذا التوافق. **ترددي**

6- تعيين المواد:

Al Si 13 : مزيج الألمنيوم

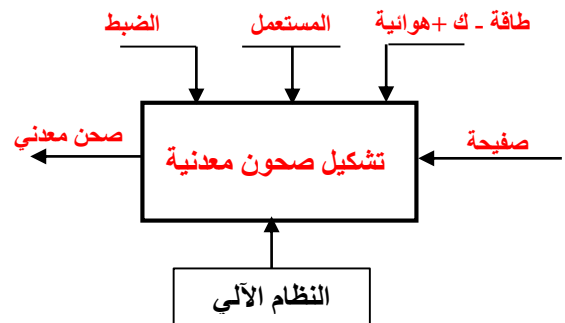
Al : عنصر قاعدي الألمنيوم

Si : عنصر إضافي أول السليسيوم

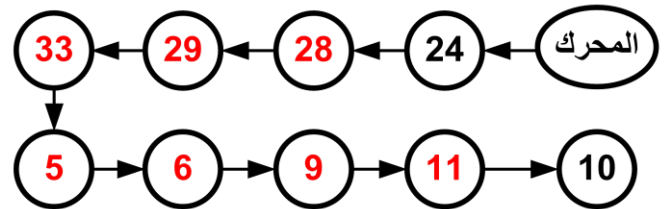
13 : 13% نسبة السليسيوم في المزيج

أ- تحليل وظيفي و تقنولوجي.

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



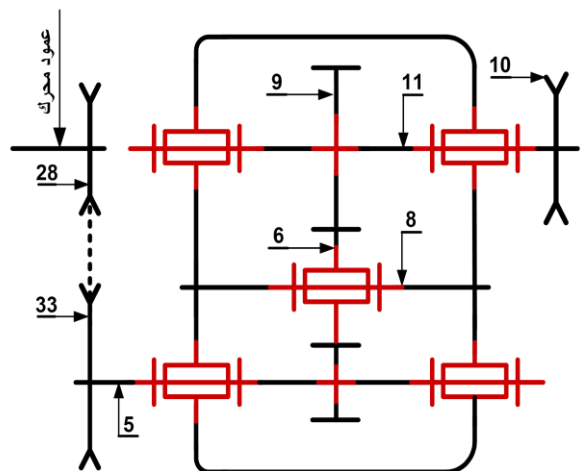
2- أتمم مخطط الدورة الوظيفية:



3- اكمل جدول الوصلات:

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

4- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للمخفض:



المنطقة BC : $28 \leq x \leq 56$

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

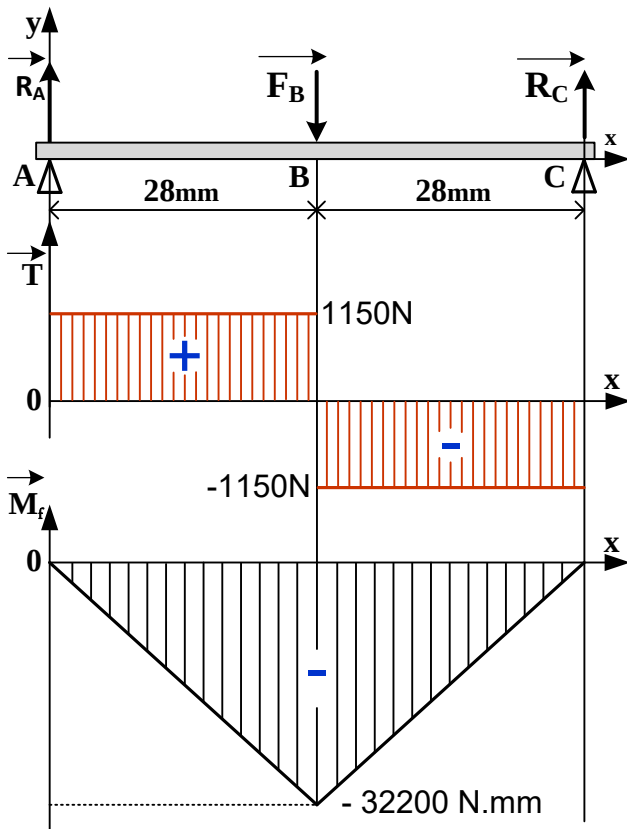
$$x=28 \quad M_f = -2300 \cdot 28 = -32200 \text{ N.mm}$$

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

-ارسم المنحنيات البيانية للجهود القاطعة وعزوم الانحناء.

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

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



2.8 دراسة القص.

نعتبر المرزعة (32) قطعة أسطوانية مملوءة قطرها $d=4 \text{ mm}$ معرضة لقوة قص مقدارها $F=6000 \text{ N}$ إذا كانت المرزعة 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:

1.7 أكمل جدول مميزات المتسنيات 5، 6 و 9.

a ₆₋₉	a ₅₋₆	d	Z	m	
		30	15		5
	45	60	30	2	6
70		80	40		9

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

$$Z = d/m$$

2.7 - احسب نسبة النقل الإجمالية للجهاز rg

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

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

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

$$rg = 1/4$$

3.7 - أحسب سرعة الخروج N11

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

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

8- دراسة مقاومة المواد:

1.8 دراسة الانحناء: نفرض أن المحور 8 عبارة عن

عارضة أفقية مركزة على السندين A، C تعمل تحت تأثير الانحناء المستوي البسيط وخاضعة للجهود التالية :

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

-أحسب الجهود القاطعة.

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

$$T = +R_A - F_B = -1150 \text{ N} \quad \text{المنطقة BC:}$$

-أحسب عزوم الانحناء.

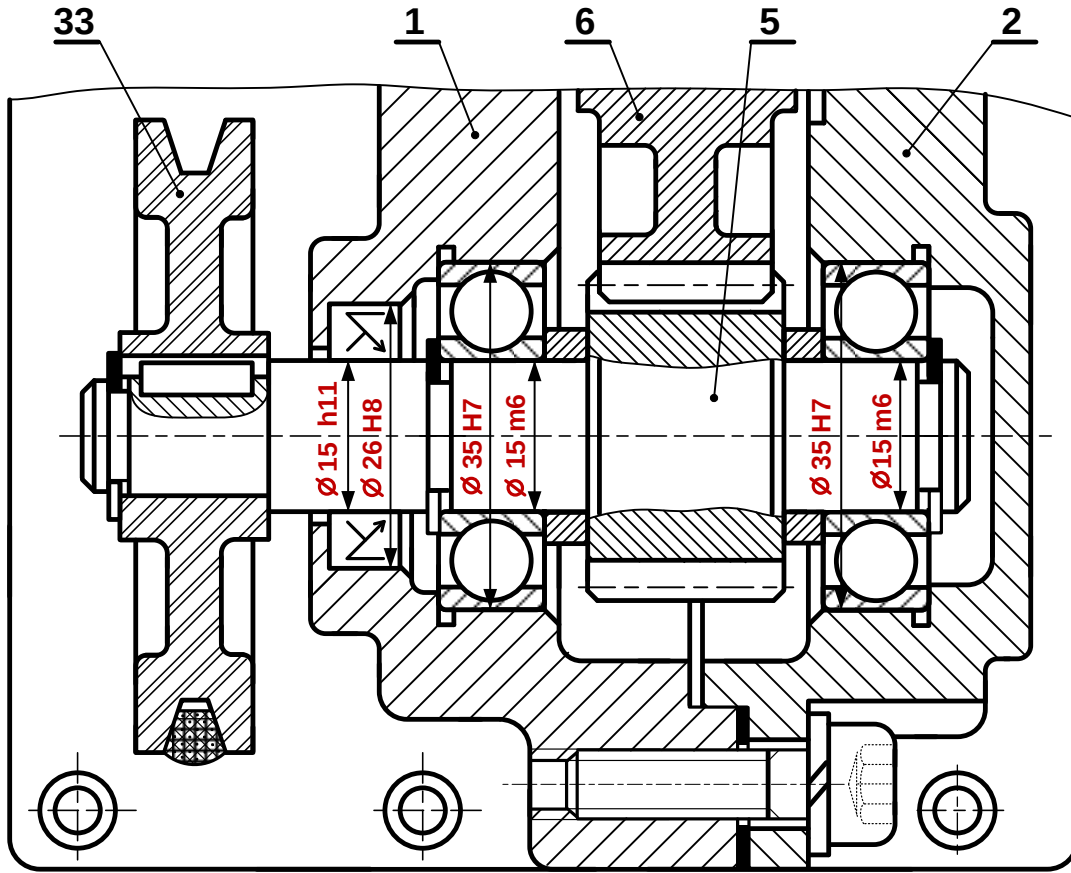
$$M_f = -R_A \cdot x \quad 0 \leq x \leq 28: \text{ المنطقة AB}$$

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

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

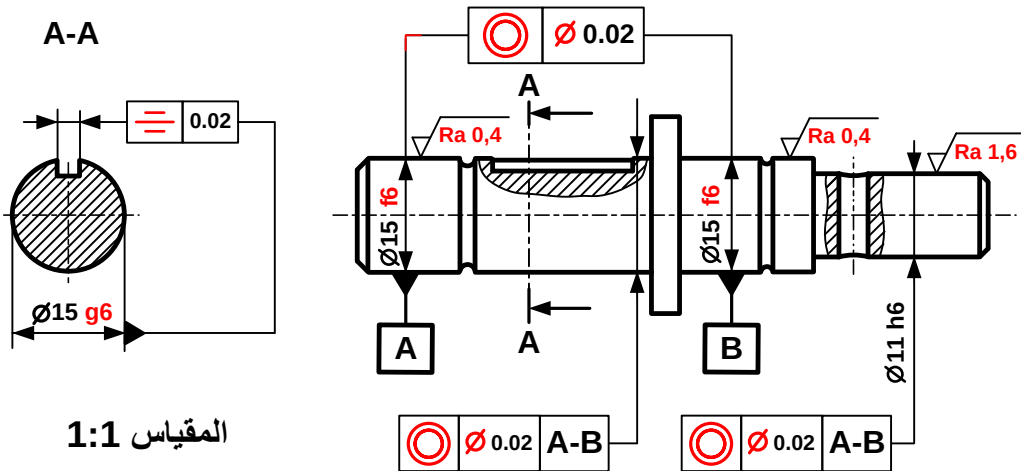
ب - تحليل بنيوي:

- دراسة تصميمية جزئية بمقياس 4:3.



المقياس 4:3

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



المقياس 1:1

2.4 - دراسة الآليات:

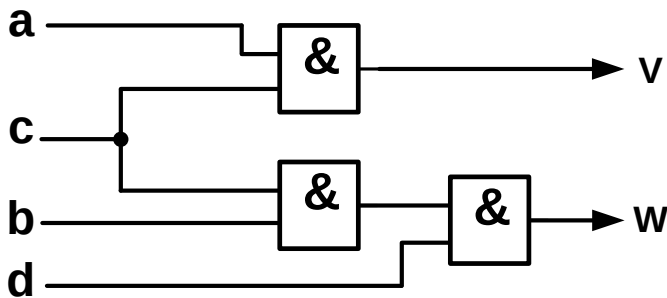
جدول كارنوغ لـ W				
ab \ cd	00	01	11	10
00	0	0	∅	0
01	0	0	∅	0
11	0	1	∅	0
10	0	0	∅	0

$$W = b.c.d$$

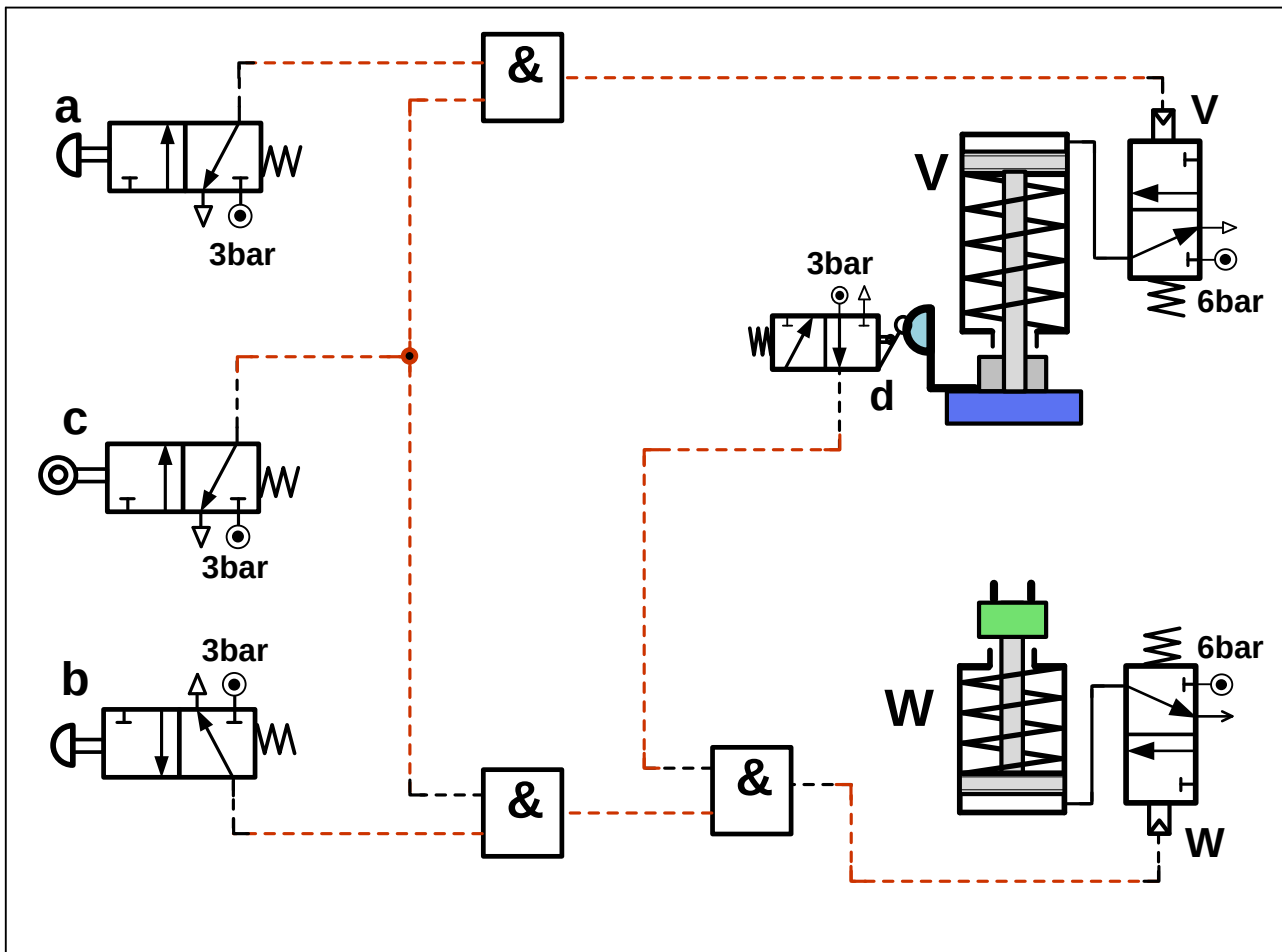
جدول كارنوغ لـ V				
ab \ cd	00	01	11	10
00	0	0	∅	0
01	0	0	∅	0
11	0	0	∅	1
10	0	0	∅	1

$$V = a.c$$

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



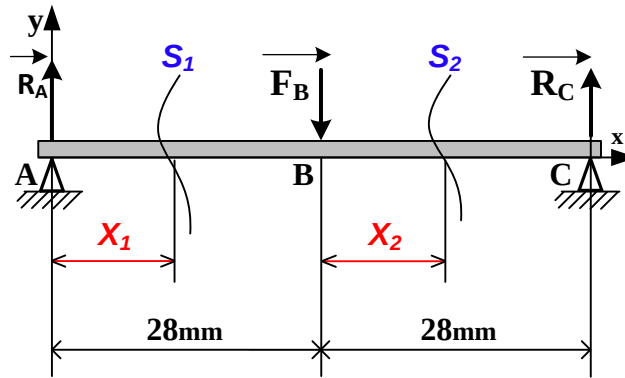
4-2-2 مستعينا بالمخطط المنطقي التالي أتمم التكميل الخاص بالرسم التخطيطي للتركيب الهوائي الموالي.



تأخذ بعين الاعتبار الحلول الممكنة الآتية:

أ- التحليل البنيوي: تقبل كل الحلول التي تحترم قواعد تركيب المدرجات ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري الخاصة بعمود دوار (4 حواجز على العمود وحاجزين على الجوف) والتي تضمن إمكانية التركيب والتكبيك السليم.

2.8 حساب عزوم الانحناء الحل الممكن الثاني:



المرجع 0 في النقطة A :

$$\rightarrow 0 \leq X_1 \leq 28$$

$$Mf = - R_A \cdot X_1$$

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

نقل المرجع 0 إلى النقطة B :

$$\rightarrow 0 \leq X_2 \leq 28$$

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

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

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

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

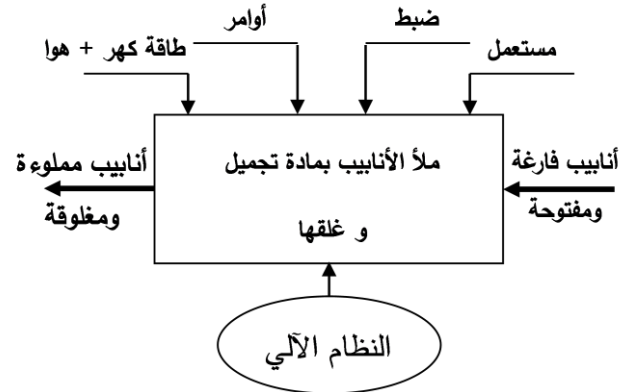
سلم التنقيط للموضوع: نظام آلي لملء الأنابيب بمادة تجميل و غلقها		
العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
16		1.4- دراسة الإنشاء
9,4		أ- تحليل وظيفي و تكنولوجي
0,7	$0,1 \times 7$	1- المخطط الوظيفي
0,6	$0,1 \times 6$	2- المخطط FAST
0,6	$0,1 \times 6$	3- جدول الوصلات الحركية
0,8	$0,1 \times 8$	4- الرسم التخطيطي الحركي
0,4	$0,2 \times 2$	5- تعيين المادة
1,2	$0,1 \times 12$	6- 1- ملأ الجدول
0,6	0,6	6- 2- الشرط الوظيفي
1,1	$0,1 \times 11$	7- 1- مميزات المسنن + العلاقات
0,2	0,2	7- 2- حساب نسبة النقل
0,2	0,2	7- 3- حساب سرعة الخروج
0,2	0,2	7- 4- حساب استطاعة عمود الخروج
0,4	$0,2 \times 2$	8- 1-1 حساب الإجهاد المماسي
1	$0,2 \times 5$	8- 2-1 حساب Rpg + العلاقة
0,2	0,2	8- 3-1 اختيار المواد المناسبة
0,6	$0,2 \times 3$	8- 1-2 حساب القوة المماسية T
0,6	$0,2 \times 3$	8- 2-2 حساب قطر الأدنى للمرزة
06,60		ب - التحليل البنوي
05,00		• دراسة تصميمية جزئية
3	$0,5 \times 6$	- الوصلة المتمحورة
1	$0,5 \times 2$	- الوصلة الاندماجية (8) و (7)
0,4	0,4	- الكتامة
0,4	$0,2 \times 2$	- التوافقات
0,2	$0,1 \times 2$	- تمثيل المدرجات

1,6		• دراسة تعريفية جزئية
1,1	$0,1 \times 11$	سماعات بعدية + هندسية + خشونة
0,2	0,2	البعد الوظيفي الناتج عن الشرط JA
0,3	0,3	المقطع C-C
4		2.4 - دراسة الأنظمة الآلية
1,2		1.2.4 الشكل الأول
0,6	$0,3 \times 2$	- تمثيل الموزعين e و C
0,3	0,3	- الربط بين الموزع و الدافعة
0,3	0,3	- إتمام التكبير
2,8		1.2.4 الشكل الثاني
1,5	$0,3 \times 5$	- تمثيل $A - B - f - a_1 - b_1$
0,7	$0,35 \times 2$	- الربط بين الموزع و الدافعة
0,6	$0,3 \times 2$	- إتمام التكبير

1.4- دراسة الإنشاء :

أ - التحليل الوظيفي والتكنولوجي :

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



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

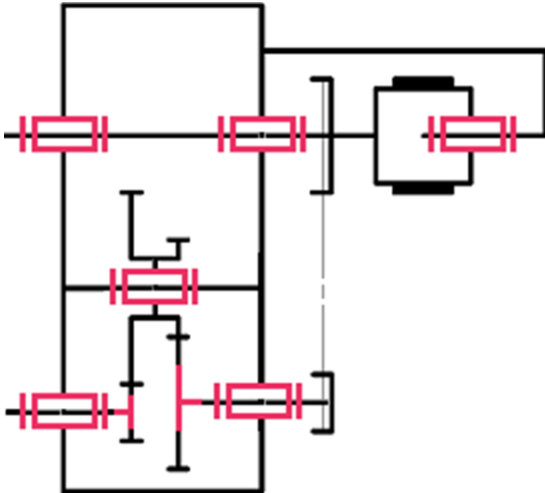
FT	نقل الحركة الدورانية إلى البساط 11
----	------------------------------------

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

3 - أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

الوسيلة	اسم الوصلة	القطع
مدرجات 12	متمحورة	23/3
وسادات 14	متمحورة	24/(2a+2b)
مرزة	اندماجية	7/8

4 - أكمل الرسم التخطيطي الحركي لجهاز جر البساط.



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

GC : صلب غير ممزوج قابل للقولبة

40 : 0,4% من الكربون

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
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

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

$$P_7 = P_m \times \eta = 720 W$$

8 - دراسة ميكانيكية لمقاومة المواد:

1.8 - عمود الخروج (7) ذو مقطع أسطواني مملوء

قطره $d = 19mm$ يخضع لعزم التواء $M_t = 58N.m$

1.1.8 - احسب قيمة الإجهاد المماسي τ الذي يخضع له

هذا العمود علما أن مديول الالتواء $I_0/V = \pi.d^4/16$

$$\tau = M_t / (I_0/v) = M_t / (\pi d^3/16)$$

$$\tau = 58.10^3.16/3,14.19^3 = 43.08N/mm^2$$

تقبل قيم الإجهاد المماسي τ المحصورة بين :

$$[43.06N/mm^2 ; 43.09N/mm^2]$$

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
141,66	70,00	39,16	30,83	Rpg

$$Rpg = Reg / s = 0,5 Re / s$$
 العلاقات:

1.2.8 - ماهي المواد التي تحقق شرط المقاومة ؟

42 Cr Mo 4 و C 55

2.8 - دراسة مقاومة المرزعة (26):

1.2.8 - احسب قيمة القوة المماسية T المطبقة على

المرزعة علما أن المزوجة $C = 58N.m$ و قطر العمود

$$d_7 = 19mm$$

$$T = 2C / d = 6105,26 N$$

2.2.8 - احسب القطر الأدنى للمرزعة علما أن قيمة

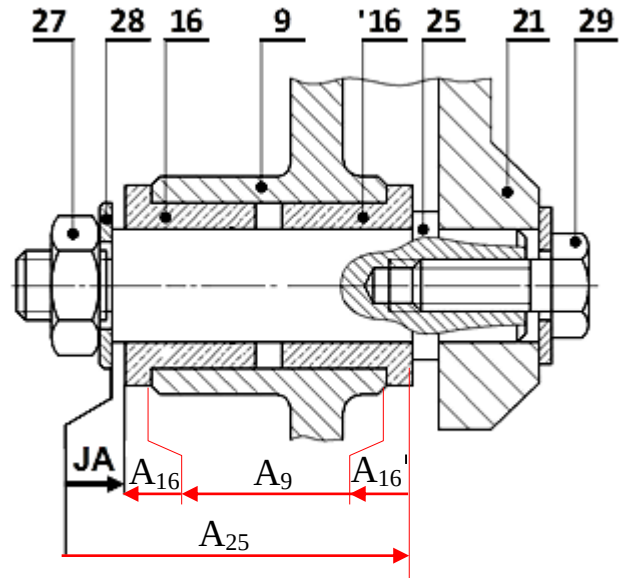
$$Rpg = 120N/mm^2$$
 المقاومة التطبيقية للانزلاق

$$d^2 \geq 2 \times T / (3.14 \times Rpg)$$

$$d \geq \sqrt{2 \times T / (3.14 \times Rpg)} \geq 5,69mm$$

$$d \geq 5,69mm$$

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



7 - دراسة مميزات عناصر النقل:

1.7 - أكمل جدول مميزات المسنن الأسطواني ذو

السن القائم {1 - 2a}.

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:

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

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

$$r_g = r_1 \times r_2 \times r_3 = (Z_1/Z_{2a}) \times (Z_{2b}/Z_3) \times (d_4/d_6)$$

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

3.7 - احسب سرعة عمود الخروج (7) علما أن سرعة

$$Nm = 1500tr/mn$$
 المحرك

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

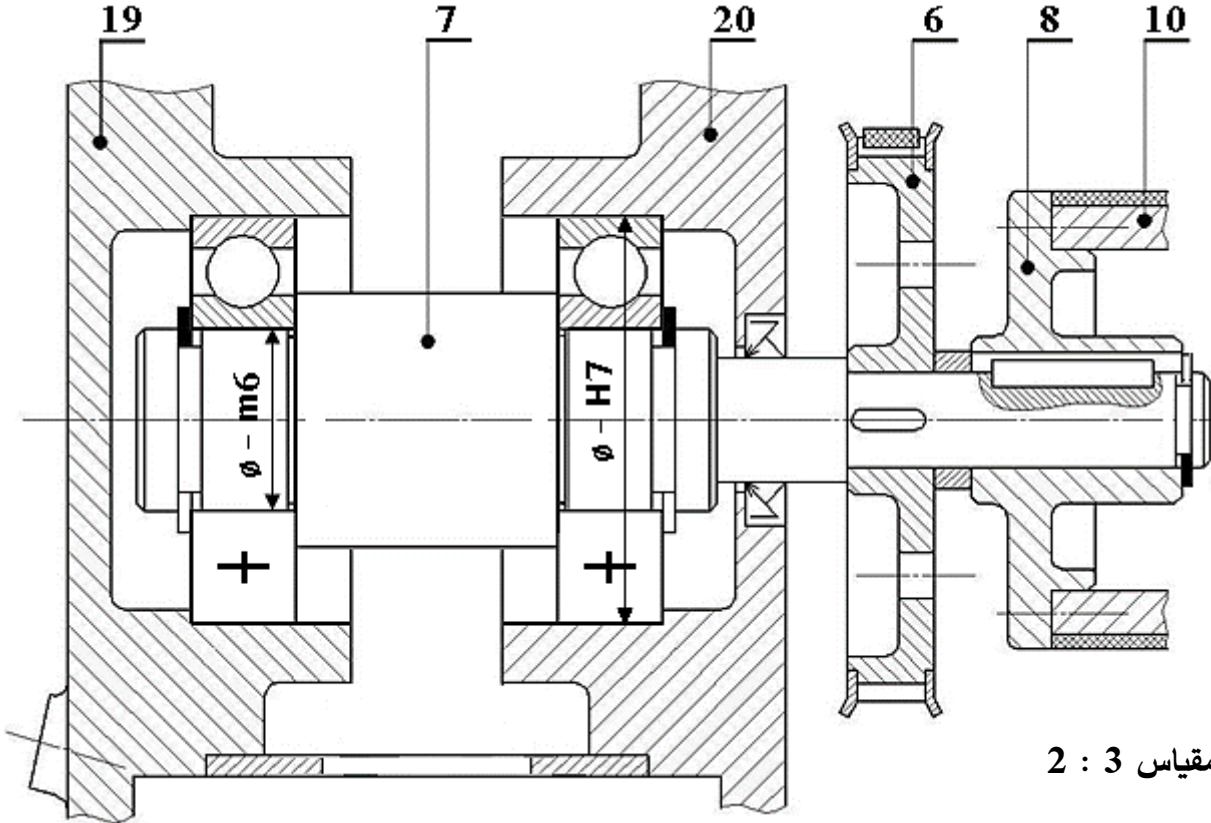
تقبل قيم N_7 المحصورة بين :

$$[118,5tr/mn ; 120 tr/mn]$$

ب - التحليل البنوي:

• دراسة تصميمية جزئية:

- أثناء استعمال الجهاز لاحظنا بعض العيوب، من بينها تآكل سريع للوسادتين (15) مما جعل عملية تبديلها تكون دوريا وفي ظرف قصير من الزمن لذا نقترح التعديلات التالية:
- غير الوسادتين (15) بمدرجتين ذات صف واحد من الكريات والتماس نصف قطري.
- حقق وصلة اندماجية قابلة للفك بين الصينية (8) والعمود (7).
- حقق الكتامة الجيدة للجهاز باستعمال فاصل ذو شفتين مع وضع التوافقات الخاصة بتركيب المدرجات .



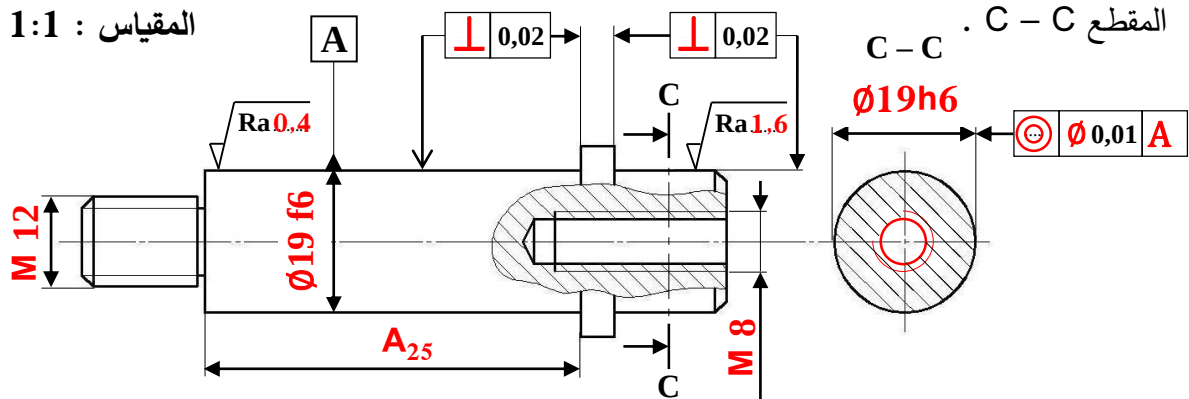
المقياس 2 : 3

• دراسة تعريفية جزئية:

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

- قيم الأقطار الوظيفية ورموز السماحات الهندسية وقيم الخشونة للسطوح المحددة على الرسم.
- البعد الوظيفي المحصل عليه من خلال الشرط الوظيفي JA .

المقياس 1:1



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

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

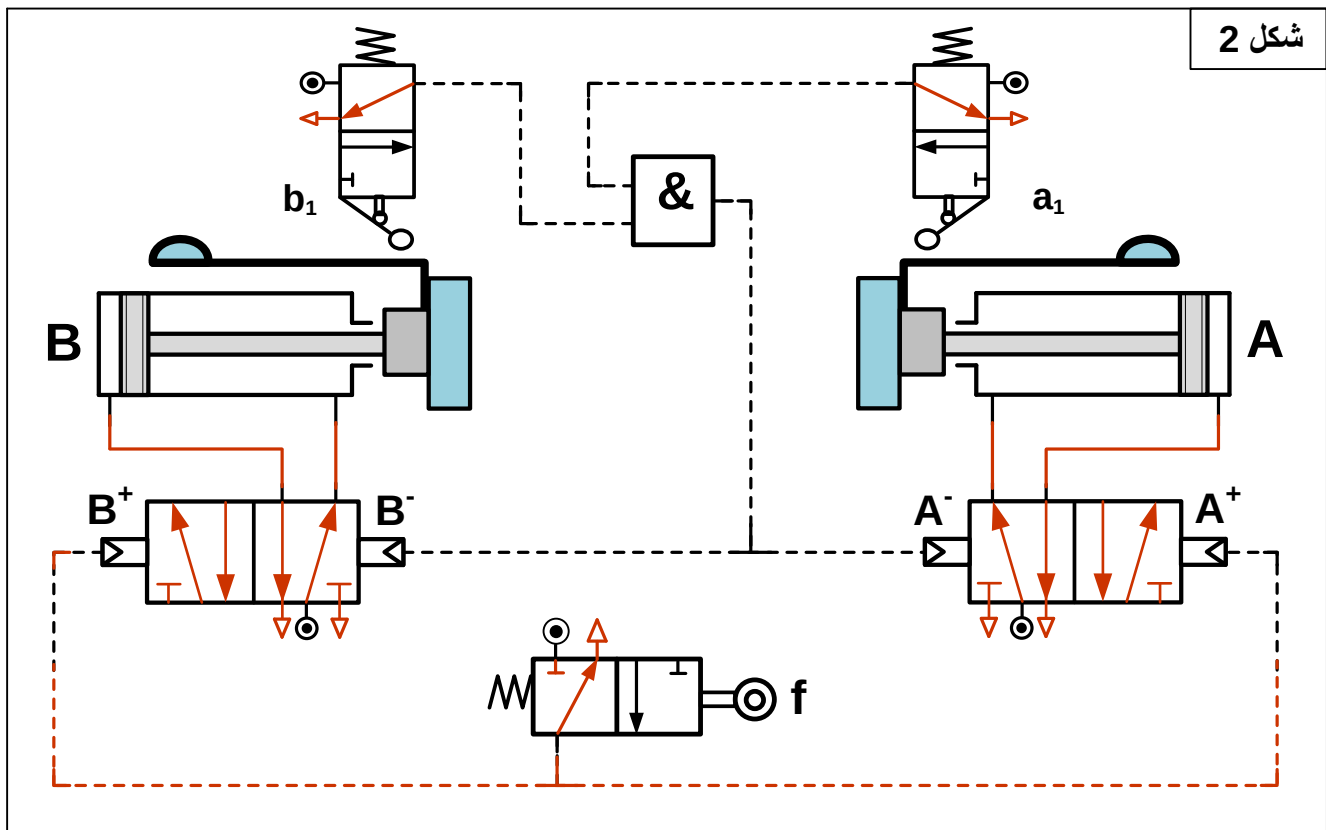
- تمثيل بياني للموزعات A، B، f، a_1 و b_1

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

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

$$A^+ = f$$

$$B^+ = f$$



تأخذ بعين الاعتبار الحلول الممكنة الآتية:

التحليل البنوي:

- تقبل كل الحلول التي تحترم قواعد تركيب المدرجات ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري 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).