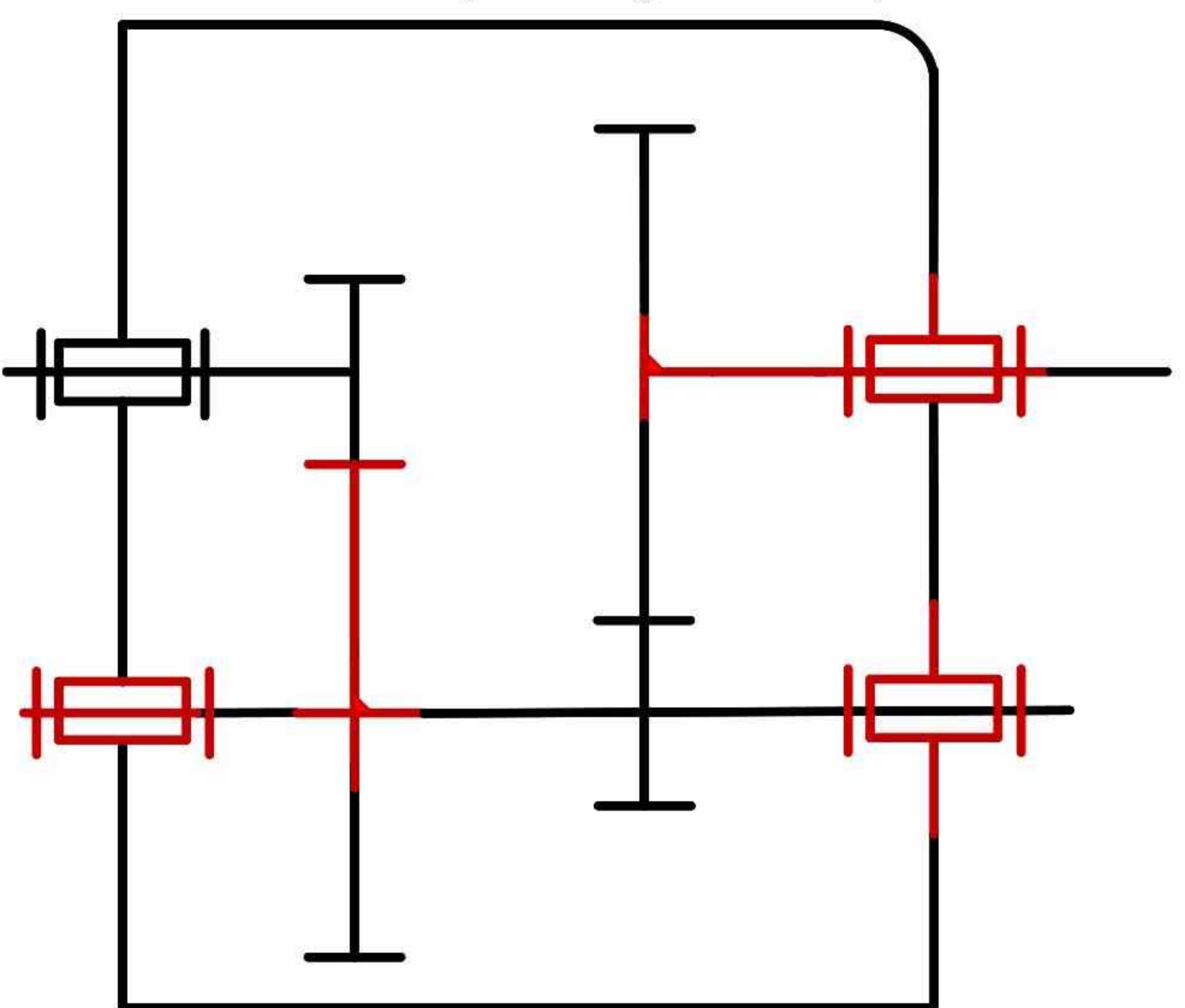


سلم تنقيط الموضوع الأول: نظام آلي لقطع القضبان المعدنية

العلامة	عناصر الإجابة
مجموع	جزأة
14	1.5- دراسة الإنشاء
8.9	أ- تحليل وظيفي وتكنولوجي
0,6 (0.1×6)	1- مخطط الوظيفة الإجمالية A-0
0,3 (0.1×3)	2- المخطط الجزئي (FAST) ft1 نقل الحركة بين (12) و (23)
0,6 (0.1×6)	3- جدول الوصلات الحركية
0,5 (0.1×5)	4- الرسم التخطيطي الحركي
	5- التحديد الوظيفي للأبعاد
0,6 (0.1×6)	6- حساب التوافق 1.5
0,6 (0.6)	7.5- سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط "JA"
0,3 (2×0.15)	6- تعين المواد
0,8 (0.1×8)	1- حساب مميزات المت السنات (الجدول)
0,8 (0.1×8)	- العلاقات
0,4 (0.2×2)	2- نسبة النقل r_g
0,4 (0.2×2)	3- سرعة الخروج
	8- دراسة مقاومة المواد
0,6 (0.1×6)	1-8 حساب الجهود القاطعة
1,8 (0.2×9)	2-8 حساب عزوم الانحناء
0,3 (0.1×3)	3-8 منحنى الجهود القاطعة
0,3 (0.1×3)	- منحنى عزوم الانحناء

5.1		ب- تحليل بنوي
3.5		- دراسة تصميمية جزئية
0,4	(0.2×2)	- تمثيل المدرجات
1,5	(6×0.25)	- تركيب المدرجات
0,6	(3×0.2)	- الوصلة الإنماجية بين (23) / (16)
0,4	(4×0.1)	- الغطاء والكتامة
0,6	(0.1×6)	- التوافقات
1,6		- دراسة تعريفية جزئية
0,8	(0.2×4)	- السمات الهندسية
0,2	(0.1×2)	- حالة السطوح
0,6	(0.2×3)	- الأقطار الوظيفية
06		2.5- دراسة التحضير
2,5		أ- تكنولوجيا وسائل وطرق الصنع
0,8	(0.2×4)	1- إسم العملية والأداة
1,4	(0.1×14)	2- جدول السير المنطقي للصنع
0,3	(0.15×2)	3- وسائل المراقبة
3,5		ب- الآليات
1,6	(0.1×16)	1- جدول كارنوغ لـ V و W
0,5	(0.25×2)	2- معادلات W و V
1,4	(0.2×7)	3- اللوجرام

4- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للجهاز.



5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

5-1 حساب التوافقات: إذا علمنا ان العجلة المسننة

(3) مركبة على العمود (2) بتوافق (2) بتوافق

احسب الخلوص الأقصى والخلوص الأدنى علما ان:

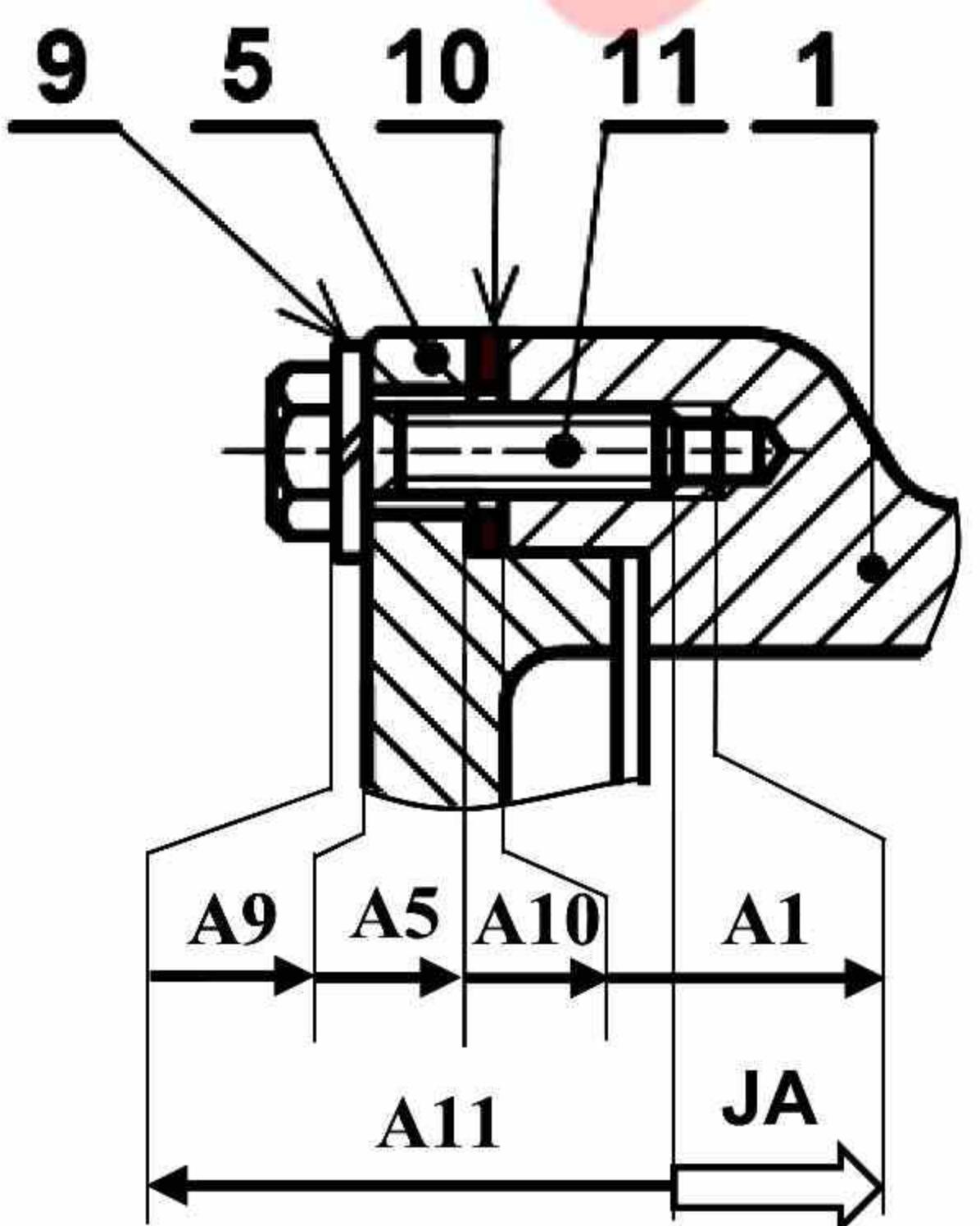
$$\text{Ø } 26g6 = \text{Ø } 26^{-0.007} \text{ و } \text{Ø } 26H7 = \text{Ø } 26^{+0.021}_0$$

$$J_{\max} = Es - ei = 0.021 - (-0.020) = +0.041 \text{ mm}$$

$$J_{\min} = Ei - es = 0 - (-0.007) = +0.007 \text{ mm}$$

ما نوع التوافق: بخلوص

5-2 انجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط JA



6- اشرح تعين مادة القطعة (6) : S 295

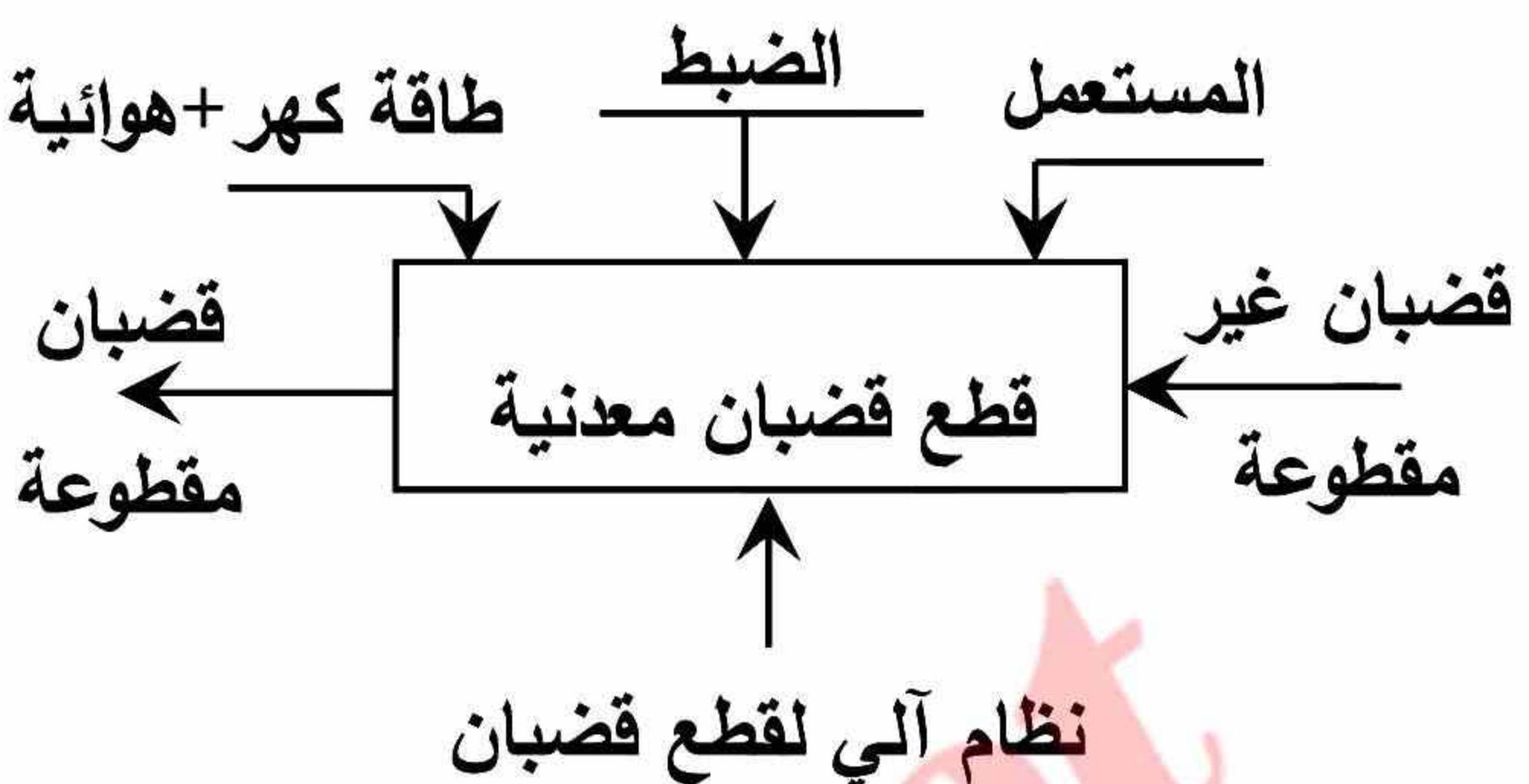
S : صلب الاستعمال العام

295: مقاومة دنيا لحد المرونة (295 MPa(N/mm²)

1.5. دراسة الإنشاء:

أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي.

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



2- أكمل مخطط الوظائف التقنية (FAST)الجزئي الخاص بالوظيفة Ft1 التي تمثل نقل الحركة بين العمود (12) و(23) :

الحلول الإنسانية

الوظائف التقنية

Ft1

المستنسنات 3-12
والمستنسنات 16-2

Ft11 نقل الحركة مع
تحفيضها من 12 الى 23

المدحرجات 18

Ft12 توجيه دوراني للعمود 23

الخابور 17، الحلقة
المرونة 13 و الكتف

Ft13 ضمان الوصلة
الاندماجية بين 23 و 16

3- أتمم جدول الوصلات الحركية.

الوسيلة	اسم الوصلة	القطع
الخابور (4)، المدحرجة (28) والكتف	وصلة اندماجية	(3)/(2)
مدحرجات ذات دواريج مخروطية (28)	وصلة متمحورة	(5-1)/2
الخابور (17)، الحلقة المرونة (13) والكتف	وصلة اندماجية	(23)/(16)

1-8 احسب الجهد القاطعية

$$T = +R_A = +880N \quad \text{المنطقة AB}$$

$$T = +R_A - F_B = +480N \quad \text{المنطقة BC}$$

$$T = +R_A - F_B - F_C = -1020N \quad \text{المنطقة CD}$$

2-8 احسب عزوم الانحناء

$$M_f = -R_A \cdot x \quad 0 \leq x \leq 30: \text{منطقة AB}$$

$$x = 0 \Rightarrow M_f = 0 ; x = 30 \Rightarrow$$

$$M_f = -26400 N.mm$$

$$\text{المنطقة BC: } 30 \leq x \leq 60$$

$$M_f = -R_A \cdot x + F_B \cdot (x - 30)$$

$$x = 30 \Rightarrow M_f = -26400 N.mm$$

$$x = 60 \Rightarrow M_f = -40800 N.mm$$

$$\text{المنطقة CD: } 60 \leq x \leq 100$$

$$M_f = -R_A \cdot x + F_B \cdot (x - 30) + F_C \cdot (x - 60)$$

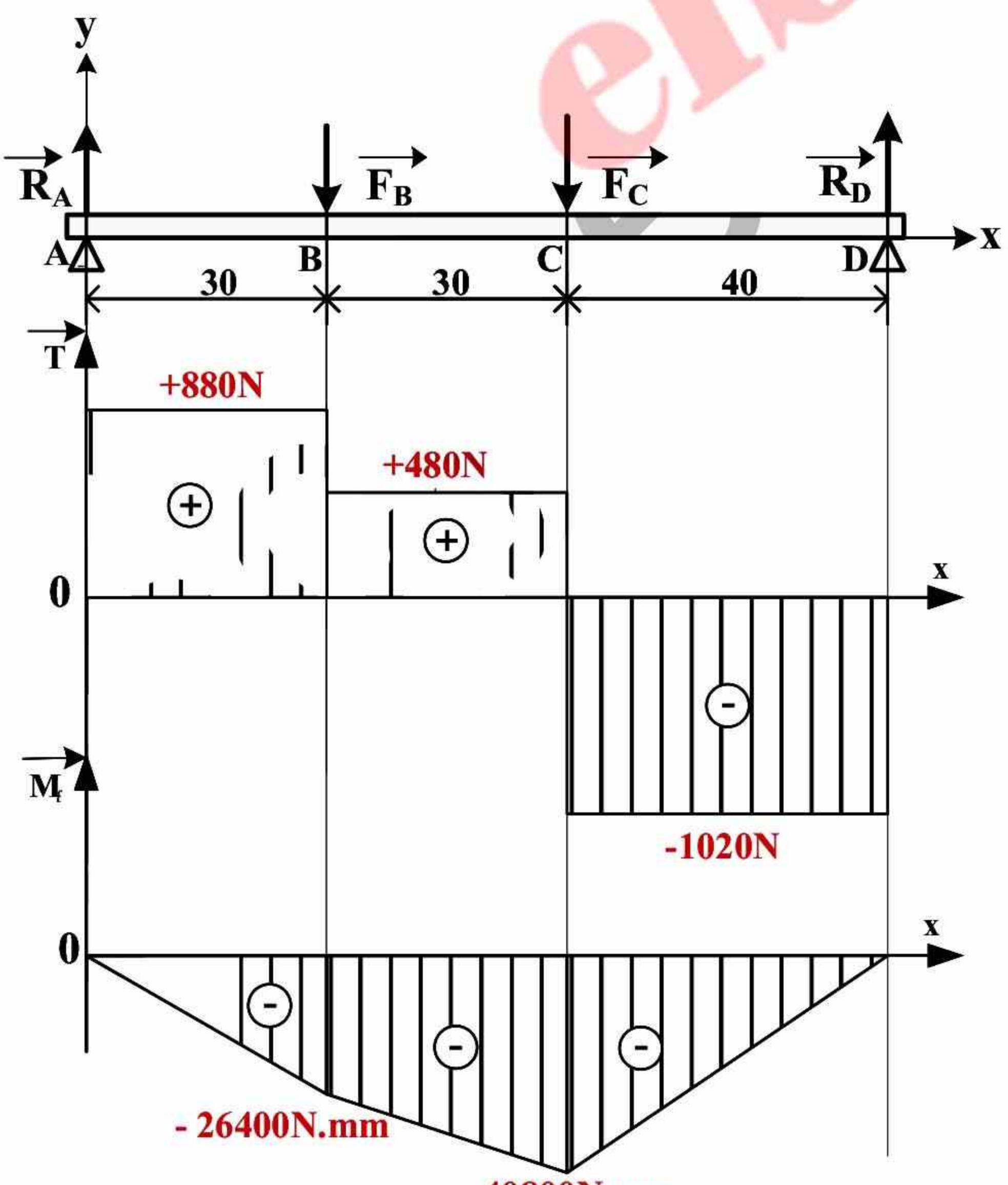
$$x = 60 \Rightarrow M_f = -40800 N.mm$$

$$x = 100 \Rightarrow M_f = 0 N.m$$

3-8 المنحنيات البيانية

$$1\text{mm} \longrightarrow 50N \quad \text{سلم الجهد القاطعية:}$$

$$1\text{mm} \longrightarrow 2000N.mm \quad \text{سلم عزوم الانحناء:}$$



7- دراسة مميزات عناصر النقل

7-1 اكمل جدول المميزات المتسننات التالية:

(16)/(2)/(3)/(12)

r	a	d	Z	m	
1/5	81	27	18	1.5	(12)
		135	90		(3)
2/7	81	36	18	2	(2)
		126	63		(16)

العلاقات:

$$d_{12} = m_{12} \cdot Z_{12}$$

$$a_{12-3} = \frac{d_{12} + d_3}{2} \Rightarrow d_3 = 2a_1 - d_{12}$$

$$Z_3 = \frac{d_3}{m_3}$$

$$d_{16} = m_{16} \cdot Z_{16}$$

$$a_{2-16} = \frac{d_{16} + d_2}{2} \Rightarrow d_2 = 2a_2 - d_{16}$$

$$Z_2 = \frac{d_2}{m_2}$$

$$r_{12-3} = \frac{Z_{12}}{Z_3}, \quad r_{2-16} = \frac{Z_2}{Z_{16}}$$

7-2 احسب نسبة النقل الإجمالية للمخفض:

$$r_{12-3} = \frac{d_{12}}{d_3} = \frac{27}{135} = \frac{1}{5}$$

$$r_{2-16} = \frac{d_2}{d_{16}} = \frac{36}{126} = \frac{2}{7}$$

$$r_g = r_{12-3} \cdot r_{2-16} = \frac{1}{5} \cdot \frac{2}{7} = \frac{2}{35}$$

$$r_g = \frac{2}{35}$$

7-3 احسب سرعة الخروج للعمود (23)

$$r_g = \frac{N_{23}}{N_{12}} = \frac{N_{23}}{N_m} \Rightarrow N_{23} = r_g \cdot N_m = \frac{2}{35} \cdot 700$$

$$N_{23} = 40 \text{ tr/mn}$$

8- دراسة المقاومة:

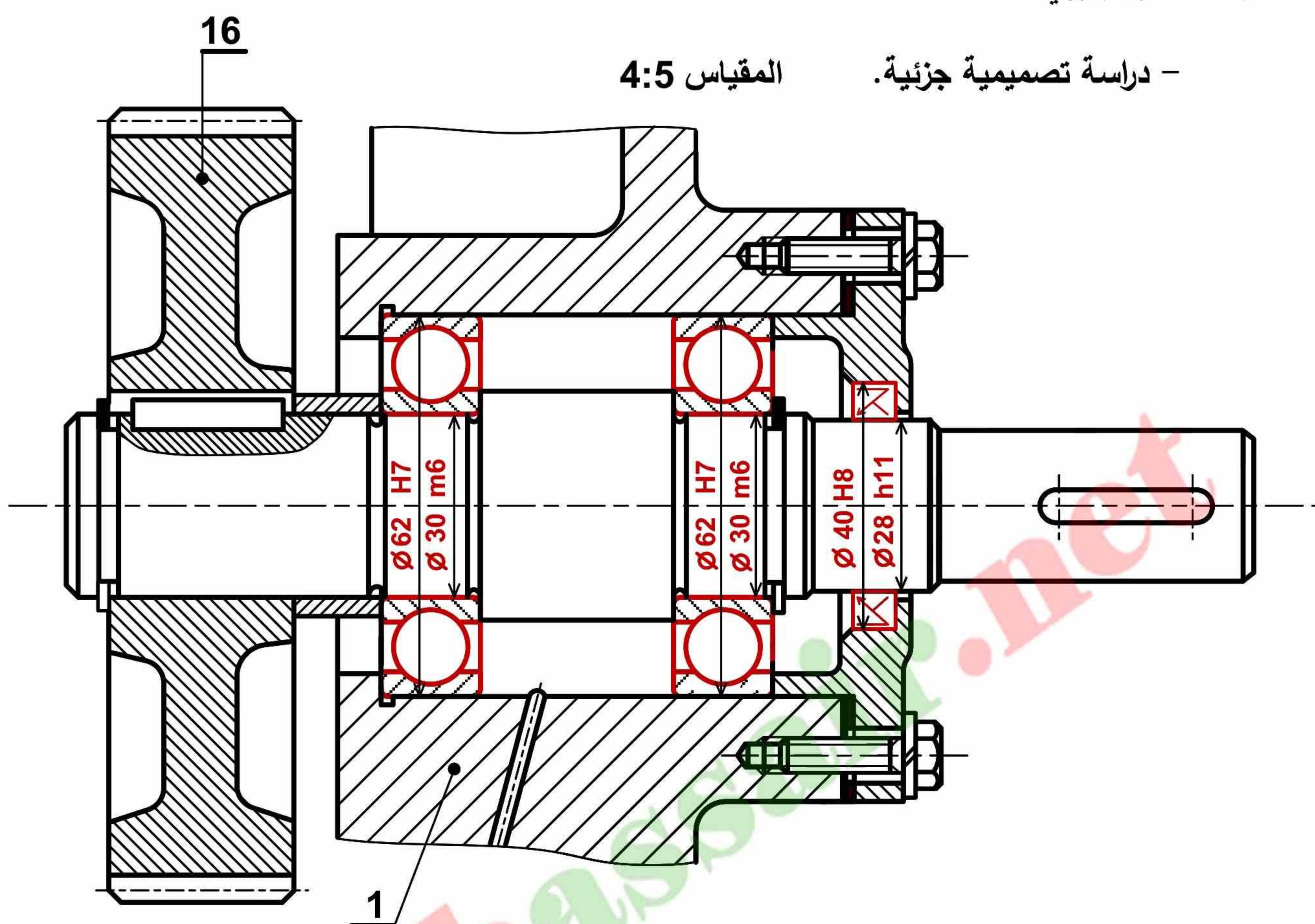
$$\|F_C\| = 1500N; \|F_B\| = 400N$$

$$\|R_D\| = 1020 N; \|R_A\| = 880N$$

ب - تحليل بنائي:

المقياس 4:5

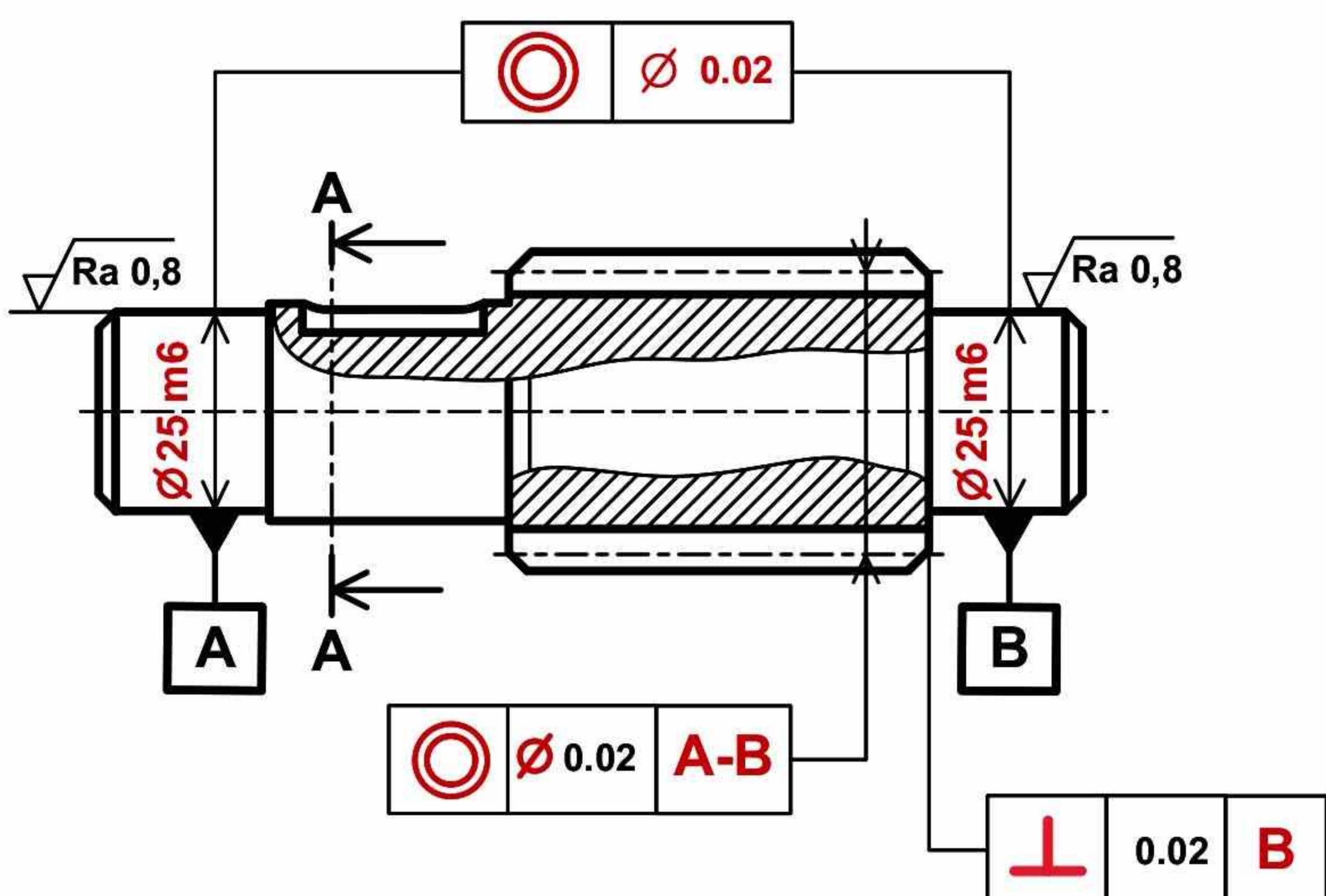
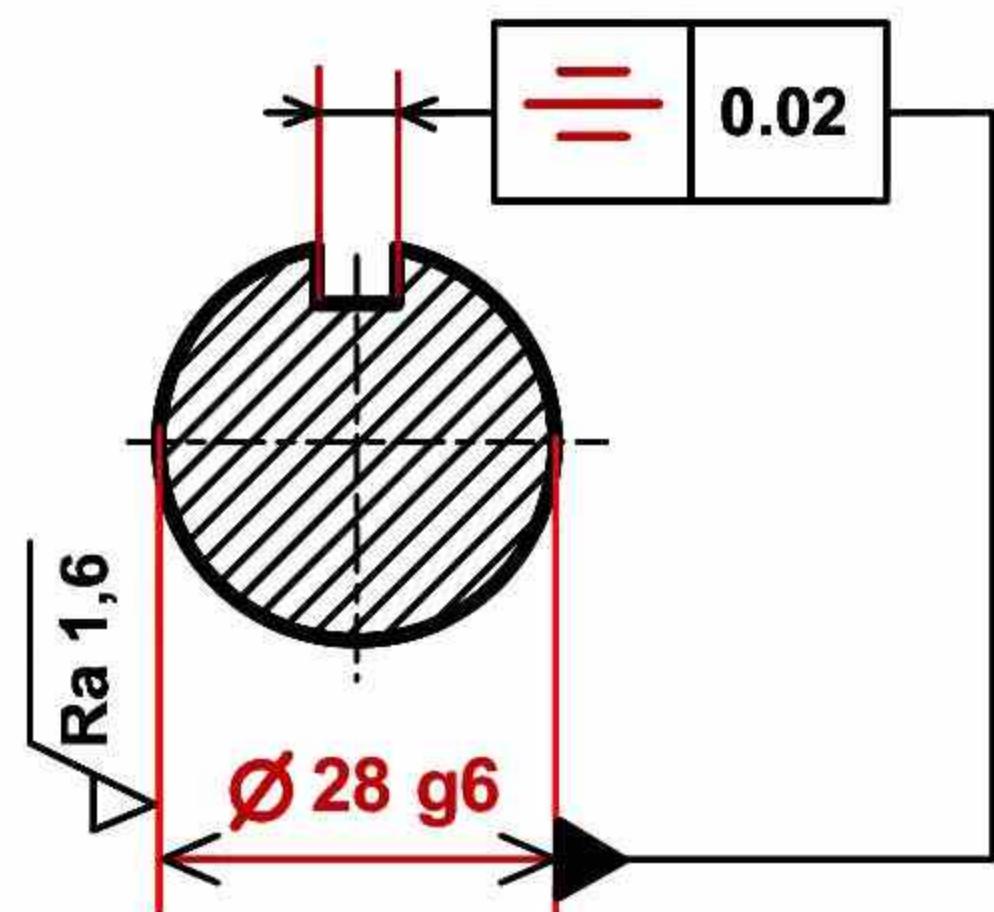
- دراسة تصميمية جزئية.



- دراسة تعريفية جزئية.

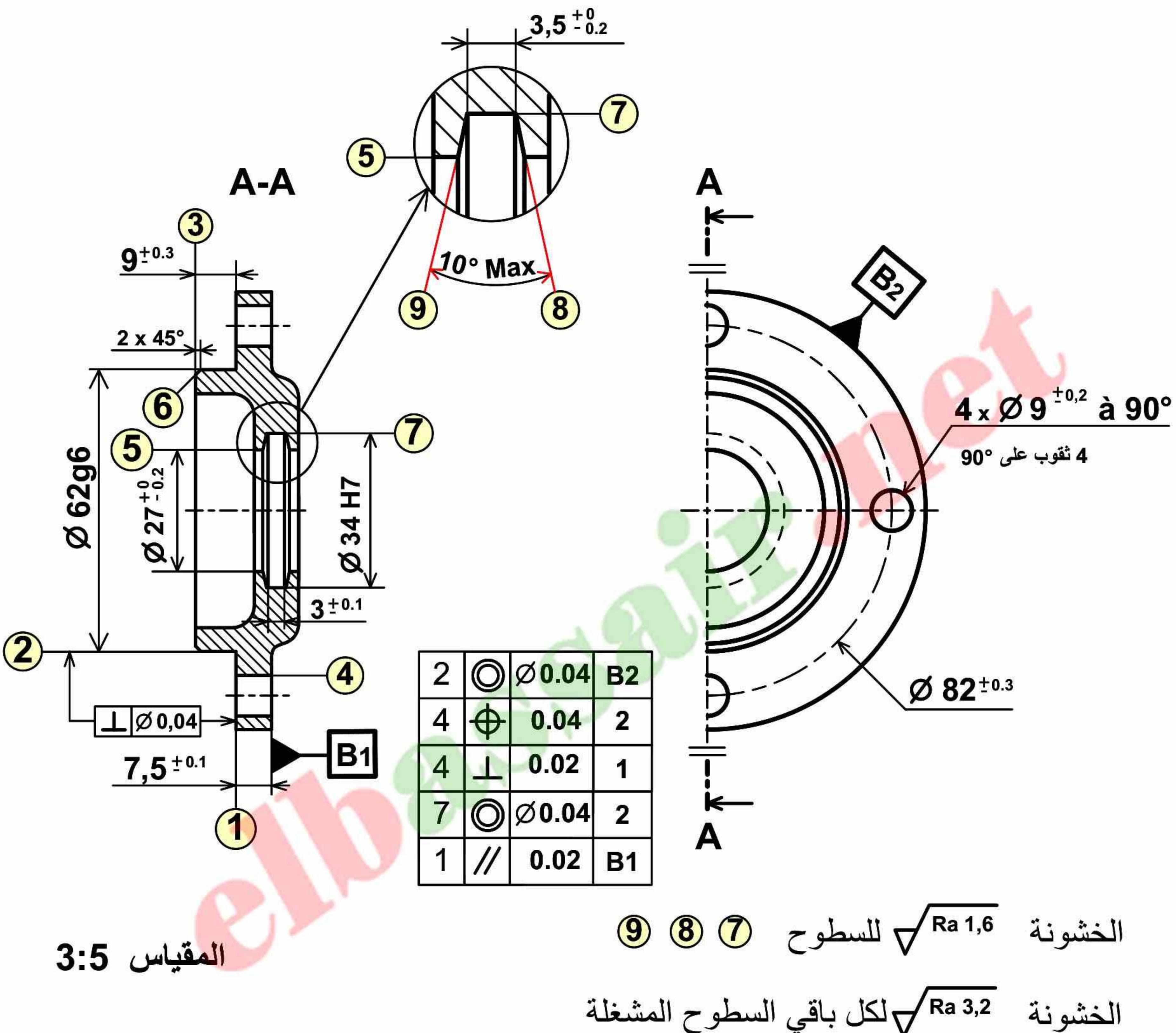
المقياس 3:5

قطع A-A



2.5 دراسة التحضير:

أ- تكنولوجيا وسائل الصنع: نقوم بدراسة وسائل الصنع من حيث الآلات وأدوات القطع والمراقبة للغطاء الأيمن (27) المصنوع من المادة S 235، في ورشة الصناعة الميكانيكية بوتيرة تصنيع 200 قطعة شهرياً لمدة ثلاثة سنوات. يتم تصنيع هذه القطعة وفق مراحل حسب التجميعات التالية: { (1), (2), (3), (5), (6), (7), (8), (9) } ، ، { (4) }



المقياس 3:5

2- أتم جدول السير المنطقي للصنع:

1- اعط اسم كل عملية والأداة المناسبة لها:

منصب العمل	العمليات	المرحلة
المراقبة	مراقبة الخام	100
خراطة	(1)، (2)، (3)، (6)	200
خراطة	(9)، (7)، (8)، (5)	300
تثقيب	(4)	400
المراقبة	مراقبة نهائية	500

الأداة	اسم العملية	السطح
أداة خرط قائم أو أداة جر وتسوية أو جر وتسوية	خرط وتسوية أو خرط وتسوية	(2)، (1)
أداة تجويف	تجويف	(5)

3- ما هي الوسائل المستعملة لمراقبة البعدين التاليين:

ـ معيار فكي مزدوج أو ميكرومتر Ø 62g6

ـ قدم قنوية أو منزلقة 7,5 ± 0,1

بـ-الآليات:

جدول الحقيقة					
a	b	c		V	W
0	0	0		0	0
0	0	1		0	1
1	1	1		1	1
1	1	0		0	0
0	1	1		0	1
1	0	1		0	1
0	1	0		0	0
1	0	0		0	0

لتحقيق تركيب أنساب وأمثل للأجهزة المستعملة في الدارة الهوائية وانطلاقاً من جدول الحقيقة:

- 1- املأ جداول كارنوغ لـ V و W .
- 2- استخرج المعادلات المبسطة من جداول كارنوغ لـ V و W .
- 3- أتمم المخطط المنطقي (اللوجيغرام) المناسب للمعادلتين.

جدول كارنوغ لـ V

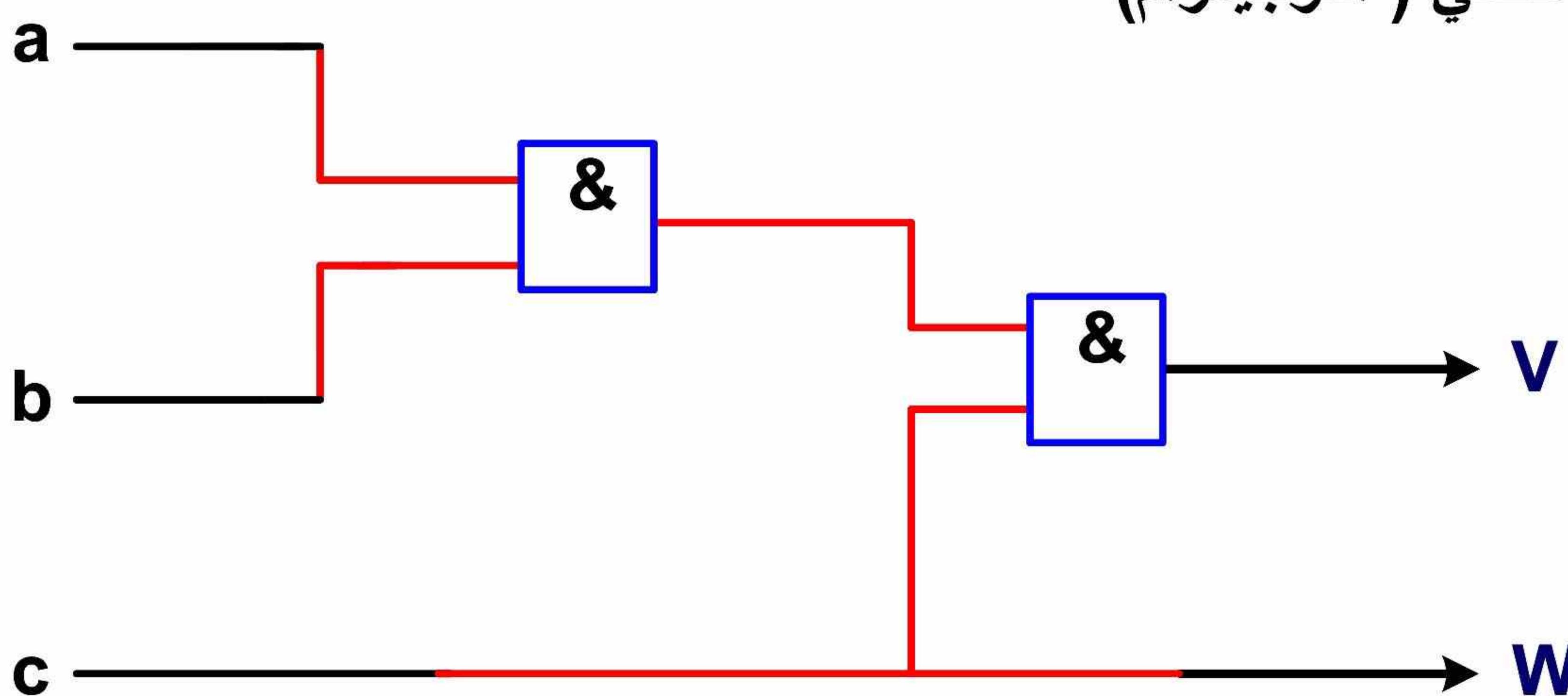
ab		00	01	11	10
c \	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	

المعادلة المبسطة لـ: $V = a.b.c$

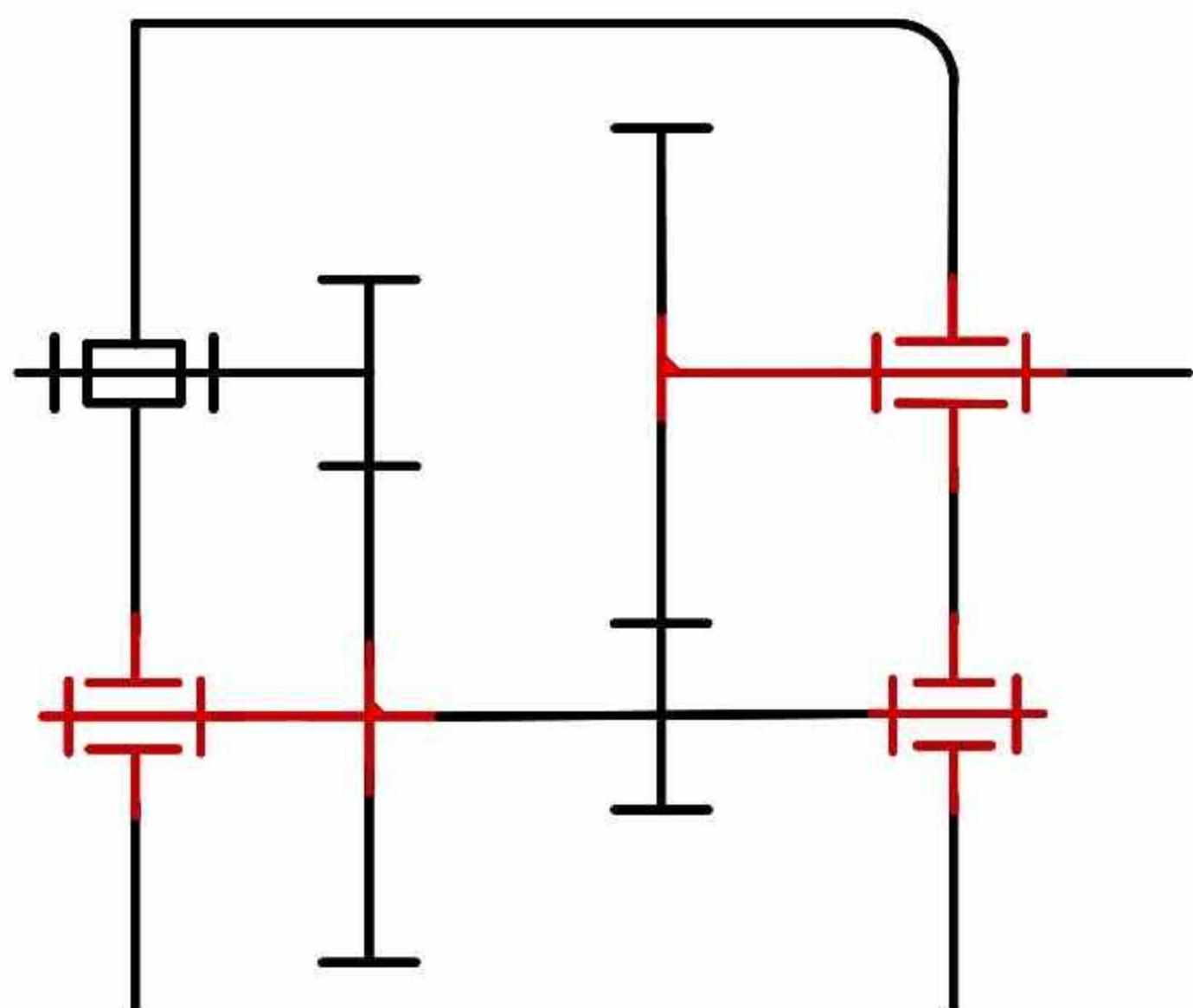
جدول كارنوغ لـ W

ab		00	01	11	10
c \	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1

المعادلة المبسطة لـ: $W = c$

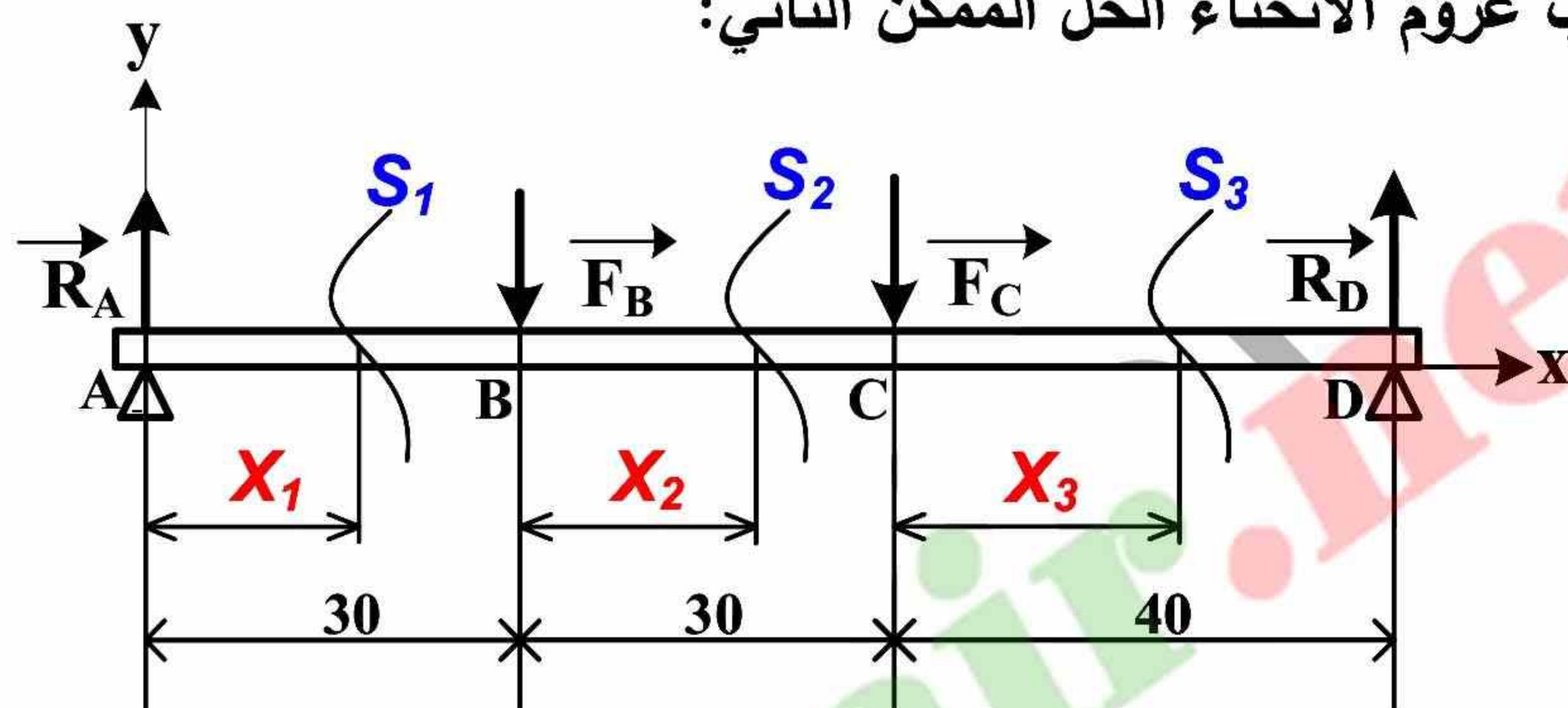


تأخذ بعين الاعتبار الحلول الممكنة الآتية:



4-1-5 الحل الثاني الممكن الخاص بالرسم التخطيطي
الحركي للجهاز:

2.8 حساب عزم الانحناء الحل الممكن الثاني:



: المرجع O في النقطة A

$$\checkmark 0 \leq X_1 \leq 30$$

$$Mf = -R_A \cdot X_1$$

$$X_1 = 0 : Mf = 0 ; X_1 = 30 : Mf = -26400 \text{ N.mm}$$

: نقل المرجع O إلى النقطة B

$$\checkmark 0 \leq X_2 \leq 30$$

$$Mf = -R_A(30 + X_2) + F_B \cdot X_2$$

$$X_2 = 0 : Mf = -26400 \text{ N.mm} ; X_2 = 30 : Mf = -40800 \text{ N.mm}$$

: نقل المرجع O إلى النقطة C

$$\checkmark 0 \leq X_3 \leq 40$$

$$Mf = -R_A(60 + X_3) + F_B(30 + X_3) + F_C \cdot X_3$$

$$X_3 = 0 : Mf = -40800 \text{ N.mm} ; X_3 = 40 : Mf = 0$$

5-1-ب - التحليل البنائي:

تقبل كل الحلول التي تحترم قواعد تركيب المدحرجات ذات صفات واحد من الكريات وتماس نصف قطرى الخاصة بعمود دوار (4 حواجز على العمود و حاجزين على الجوف) والتي تضمن إمكانية التركيب والتفكيك السليم.

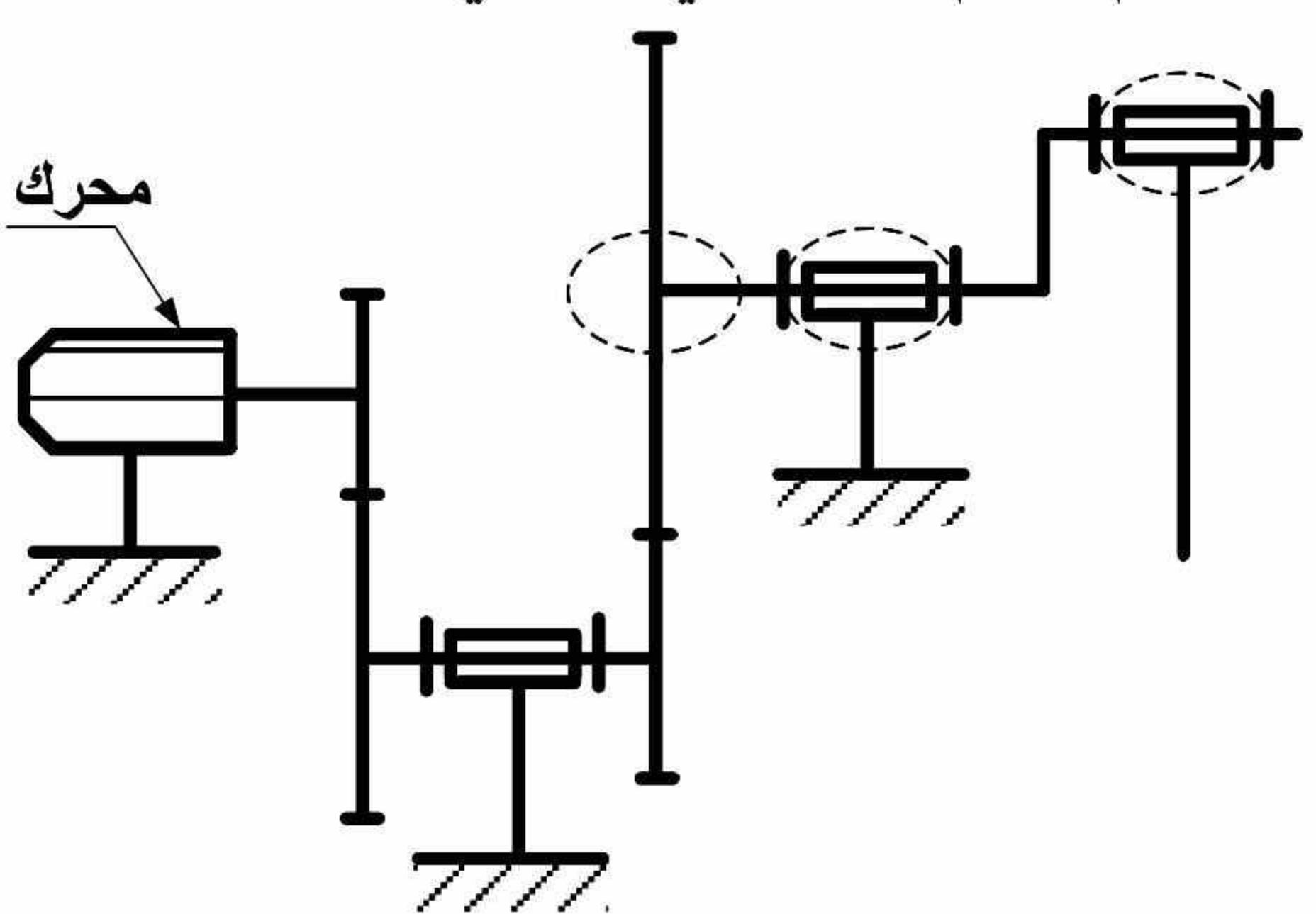
- يقبل استعمال الخابور شكل A أو شكل B لتحقيق الوصلة الاندماجية بين العمود 23 والعلبة المسننة 16.

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجازأة	
13		1.4- دراسة الإنشاء
08.2		أ-تحليل وظيفي وتقني وتقني
0,7	7x0.1	1- مخطط الوظيفة للنظام الآلي العلبة (A-0)
0,5	5x0.1	2- المخطط FAST للمخفض محل الدراسة
1	10x0.1	3- جدول الوصلات الحركية
0,3	3x0.1	4- الرسم التخطيطي الحركي
0,4	4x0.1	5- تعين مادة الوسادة Cu Sn 9P
0.5	0.5	6- سلسلة الأبعاد JA
0.8	8x0.1	7 - خصائص المستනات الأسطوانية
0.6	3x0.2	- العلاقات
0.4	2x0.2	8- حساب نسبة النقل الإجمالية
0.4	2x0.2	9- سرعة دوران عمود الخروج N_3 .
0.4	2x0.2	10- حساب استطاعة عمود الخروج
0.4	2x0.2	11- المزدوجة المطبقة على العمود (3)
0.2	2x0.1	12- قيمة المشوار C للساعد (21)
		دراسة مقاومة المواد
0.4	2x0.2	A.1.13 / حساب قيمة الاجهاد الناظمي
0.4	2x0.2	B.1.13 / التحقق من شرط مقاومة
0.4	2x0.2	A.2.13 / حساب القوة المماسية T
0.4	2x0.2	B.2.13 / حساب طول الخابور
4.8		ب- التحليل البنوي
		دراسة تصميمية جزئية
0.2	0.2	تمثيل المدرجات
2	2	تركيب المدرجات
0.5	0.5	تحقيق الوصلة الاندماجية بين (19) و(3)
0.5	0.5	ضمان الكتمنة للجهاز
0.4	4x0.1	تسجيل التوافقات
		دراسة تعريفية جزئية
1.2	12x0.1	الاقطار + السماحات + حالة السطوح

07	2.4 دراسة التحضير	
2.4	أ- تكنولوجيا وسائل الصنع	
1.5	1.5	1- شرح مبدأ حداقة القالب مع ذكر اجابياتها
0.6	6x0.1	2- اسم العمليات و أدوات القطع
0.3	3x0.1	3- شرح المواصفة الهندسية
2.2	ب- تكنولوجيا طرق الصنع	
0.4	4x0.1	1- سير الصنع
0.5	0.5	2- الإيزوستاتية
0.4	2x0.2	3- أبعاد الصنع
0.2	0.2	4- أدوات القطع
0.3	3x0.1	5- تمثيل حركة القطع والتغذية
0.4	2x0.2	6- حساب V_f و N
2.4	ج - دراسة الآلات	
1.2	4x0.3	1- إتمام الرسم التخطيطي الهوائي
1.2	2x0.6	2- ربط الدافعة بالموزع 5/2 والمعقب بالموزعات

1.4- دراسة الإنشاء

4- أتمم الرسم التخطيطي الحركي للمخفض.

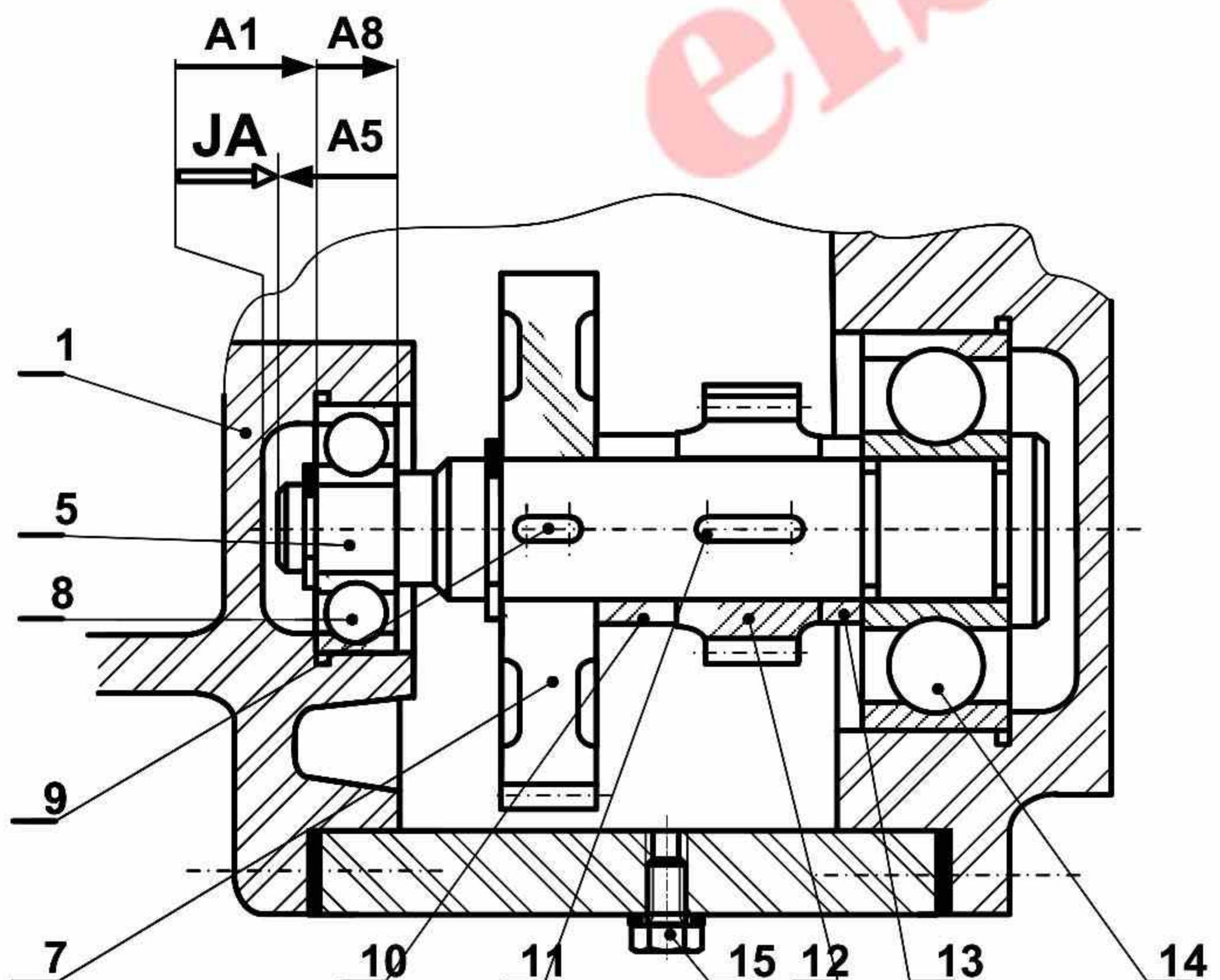


5- اشرح تعين مادة الوسادة (23) CuSn9P

النحاس - Sn قصدير Cu

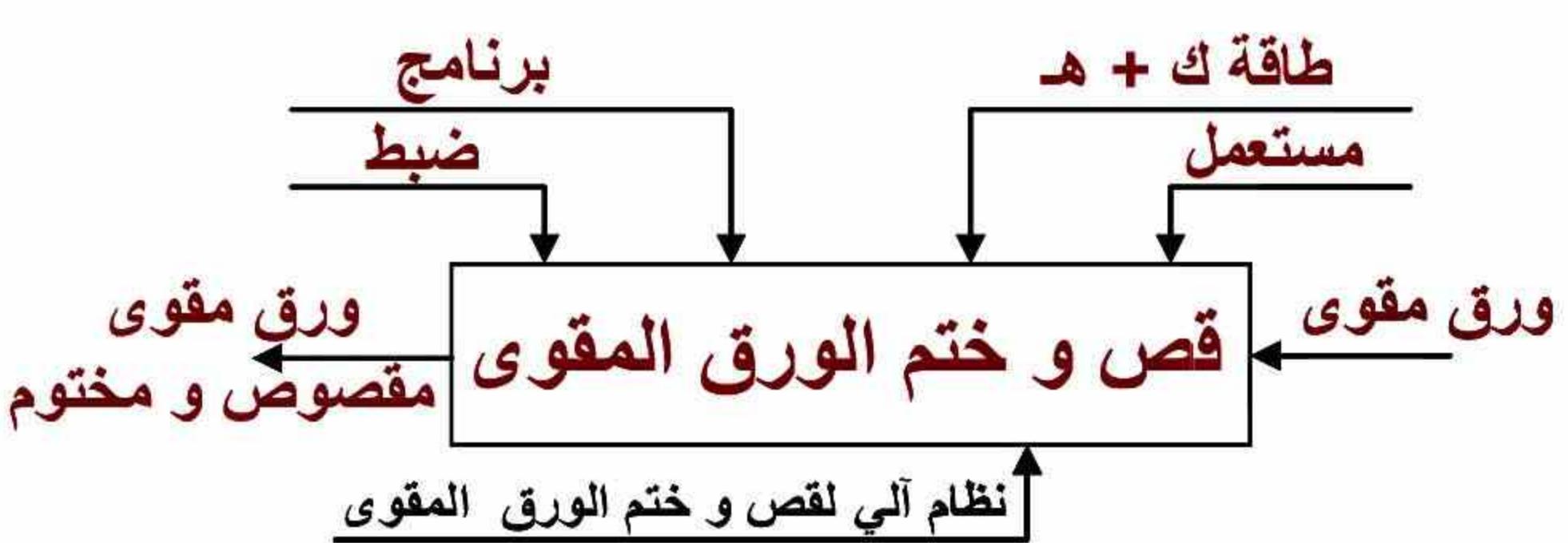
من القصدير - نسبة قليلة من الفسفور 9%

6- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط "JA"

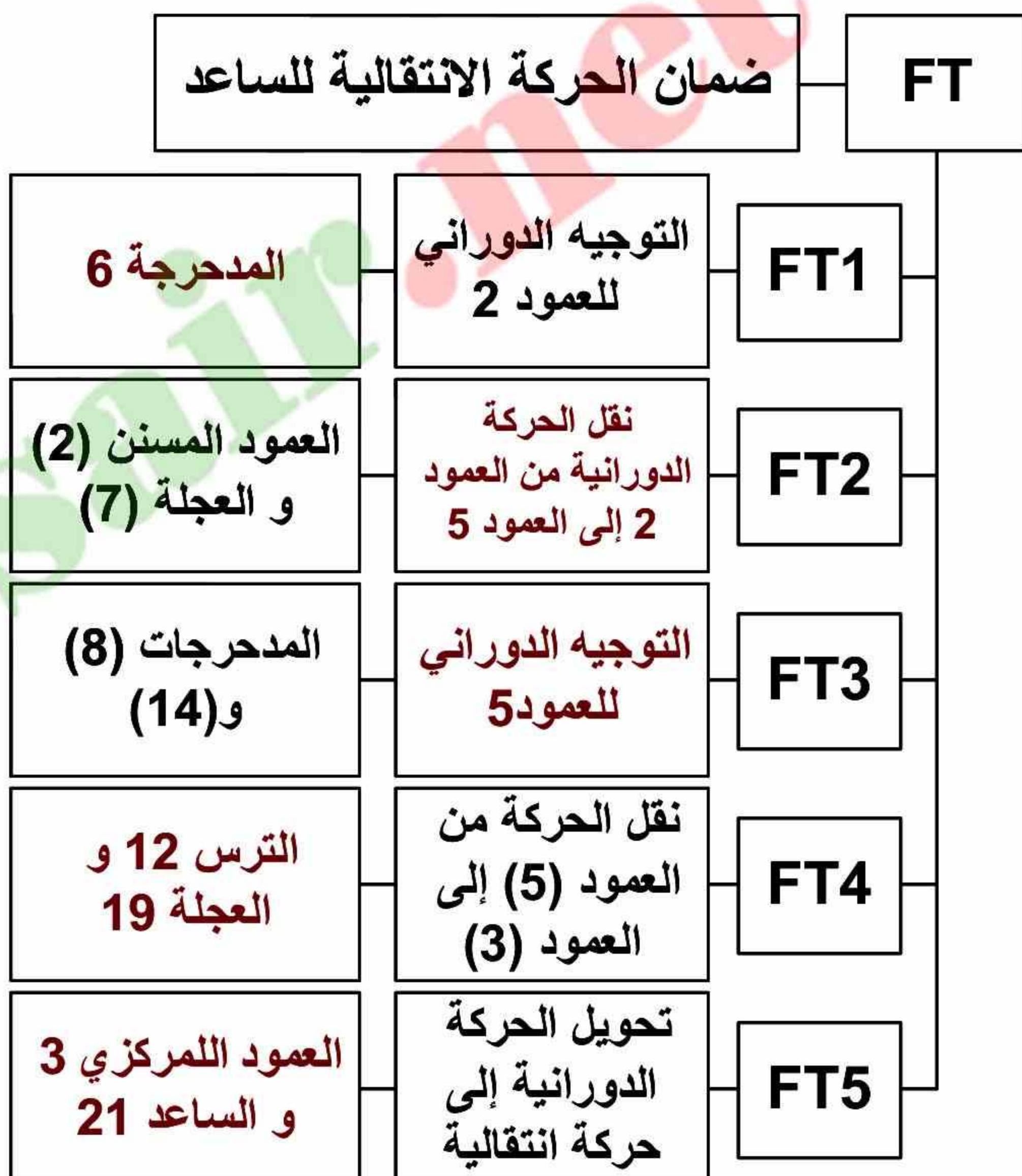


أ- التحليل الوظيفي والتكنولوجي:

1- أتمم مخطط الوظيفة للنظام الآلي العلبة (A-0):



2- أتمم المخطط FAST للمخفض محل الدراسة:



3- أتم جدول الوصلات الحركية:

العنصر	نوع الوصلة	الرمز
(20-1)\ 3	متمحورة أو اندماجية	+
19\3	اندماجية	-
7\5	اندماجية	/
3\21	متمحورة أو اندماجية	+/
(20-1)\ 5	متمحورة	++

$$\text{سرعة المحرك} \text{ Nm} = 750 \text{ tr/mn}$$

r	a	d	z	m	
1/6	70	20	16	1.25	(2)
		120	96		(7)
13/51	128	52	26	2	(12)
		204	102		(19)

العلاقات:

$$d_{12} = m_{12} \times z_{12} ; \quad d_2 = m_2 \times z_2$$

$$a_{12-19} = (d_{12} + d_{19}) / 2 ; \quad a_{2-7} = (d_2 + d_7) / 2$$

$$r_{12-19} = d_{12}/d_{19} ; \quad r_{2-7} = d_2/d_7$$

8- احسب النسبة الإجمالية للنقل:

$$Rg = r_{2-7} \times r_{12-19} = 1/6 \times 13/51$$

$$Rg = 13/306 = (0.042)$$

9- أحسب سرعة دوران عمود الخروج N_3 .

$$r_g = N_3 / N_m$$

$$N_3 = N_m \times r_g$$

$$N_3 = 750 \times 13/306 = 31,86 \text{ tr/mn ou (31.5)}$$

10- احسب استطاعة عمود الخروج (3) علماً أن

استطاعة المحرك $Pm=1.5KW$ ومردود المخفض

$$\eta = 0.95$$

$$Ps = Pm \times \eta$$

$$Ps = 1.5 \times 10^3 \times 0.95 = 1425W$$

11- احسب المزدوجة المطبقة على عمود الخروج (3).

$$Ps = Cs \times \omega_s$$

$$Cs = Ps / \omega_s = (1425 \times 30) / (3.14 \times 31.86)$$

$$Cs = 427,3 \text{ N.m ou (432.2)}$$

12- مستعيناً بالرسم التجميعي (صفحة 20/13) احسب

قيمة المشوار C لانتقال الساعد (21).

$$C = 2 \times e = (32 \times 2) \text{ ou } (30 \times 2)$$

$$C = 64 \text{ mm ou } 60 \text{ mm}$$

13- دراسة مقاومة المواد:

1.13/ يخضع الساعد (21) أثناء عملية قص الورق

$$\rightarrow \text{المقوى إلى قوة ضغط} \rightarrow IIIII = 2500N$$

أ/ احسب قيمة الإجهاد الناظمي المطبق على الساعد

علماً أن مقطعه مربع ذو ضلع يساوي $a = 20mm$

$$\sigma = N/S = 2500 / a^2$$

$$\sigma = 6.25 \text{ N/mm}^2$$

ب/ تحقق من شرط المقاومة علماً أن الساعد متميز بمقاومة

$$s = 3 \text{ mm}^2 \text{ حد للمرونة} \quad Re = 285 \text{ N/mm}^2 \text{ ومعامل الأمان 3}$$

$$\sigma \leq Rp$$

$$\sigma \leq Re/s \rightarrow 6.25 \leq 95$$

نستنتج أن شرط المقاومة متحقق بأمان

2.13/ نقل الحركة الدورانية من العمود (5) إلى العجلة

(12) يتم بواسطة خابور متوازي شكل B كما هو مبين

على الشكل، حيث قيمة المزدوجة المنقولة $C = 92N.m$

و قطر العمود $d = 32mm$

خابور متوازي شكل B



أ/ احسب قيمة القوة المماسية المطبقة على مقطع الخابور.

$$C = T \times d/2 \rightarrow T = 2 \times C / d$$

$$T = 2 \times 92 \times 10^3 / 32$$

$$T = 5750N$$

ب/ احسب الطول الأدنى لهذا الخابور علماً أن المقاومة

$$\text{التطبيقية للقص} \cdot Rpg = 40 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau \leq Rpg \rightarrow T/S \leq Rpg$$

$$S \geq T / Rpg$$

$$a \times L \geq T / Rpg \rightarrow L \geq T / (Rpg \times a)$$

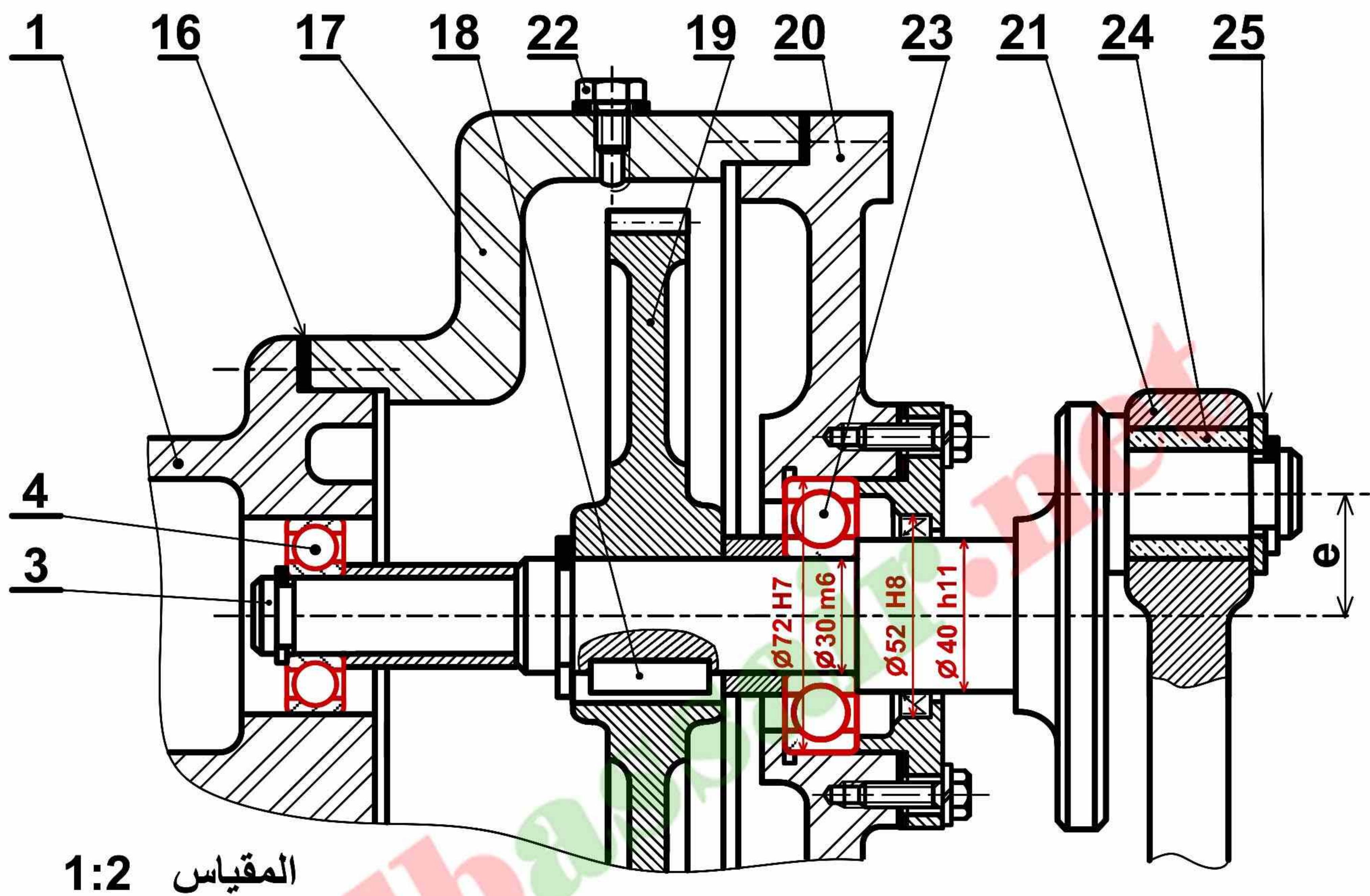
$$L \geq 5750 / 40 \times 6$$

$$L \text{ min} \geq 23.95 \text{ mm ou } L = 24 \text{ mm}$$

ب - تحليل بنوي:

- دراسة تصميمية جزئية.

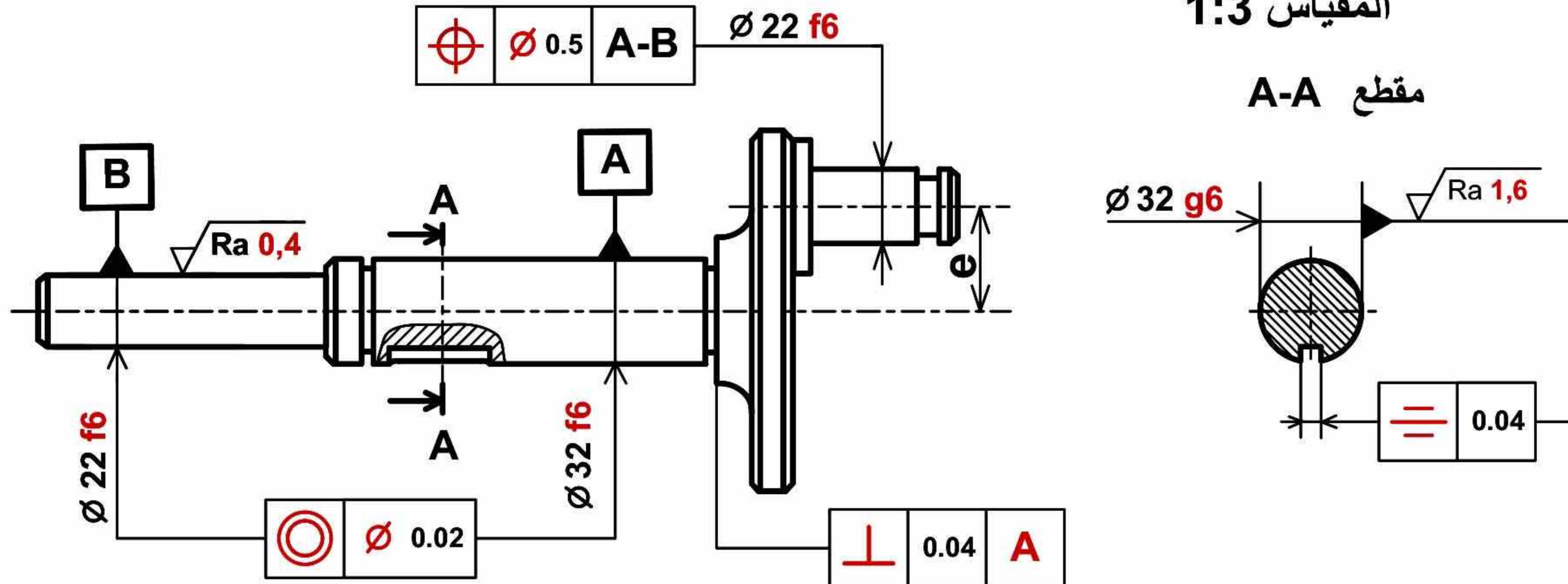
المقياس 1:2



- دراسة تعريفية جزئية:

المقياس 1:3

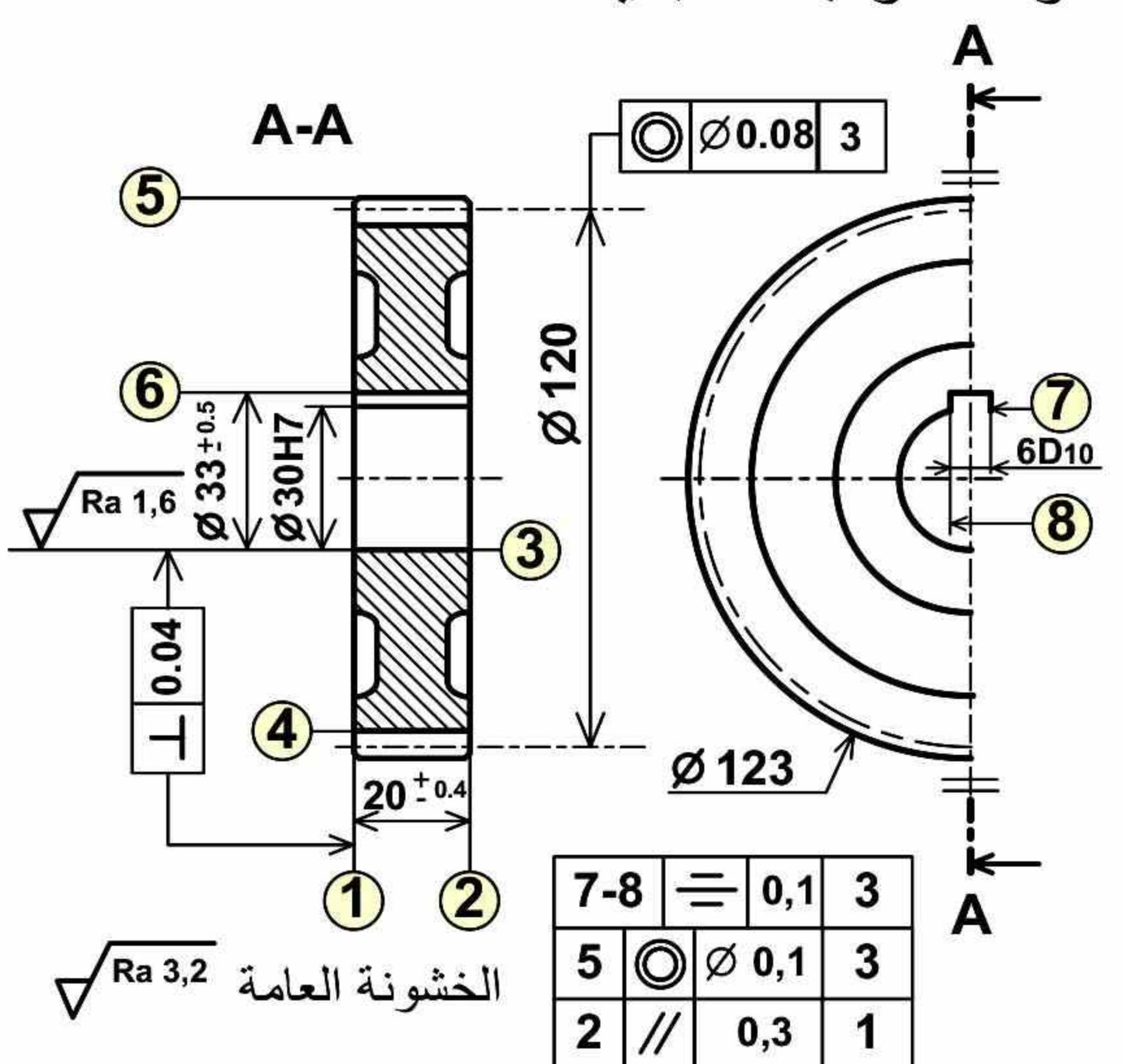
قطع A-A



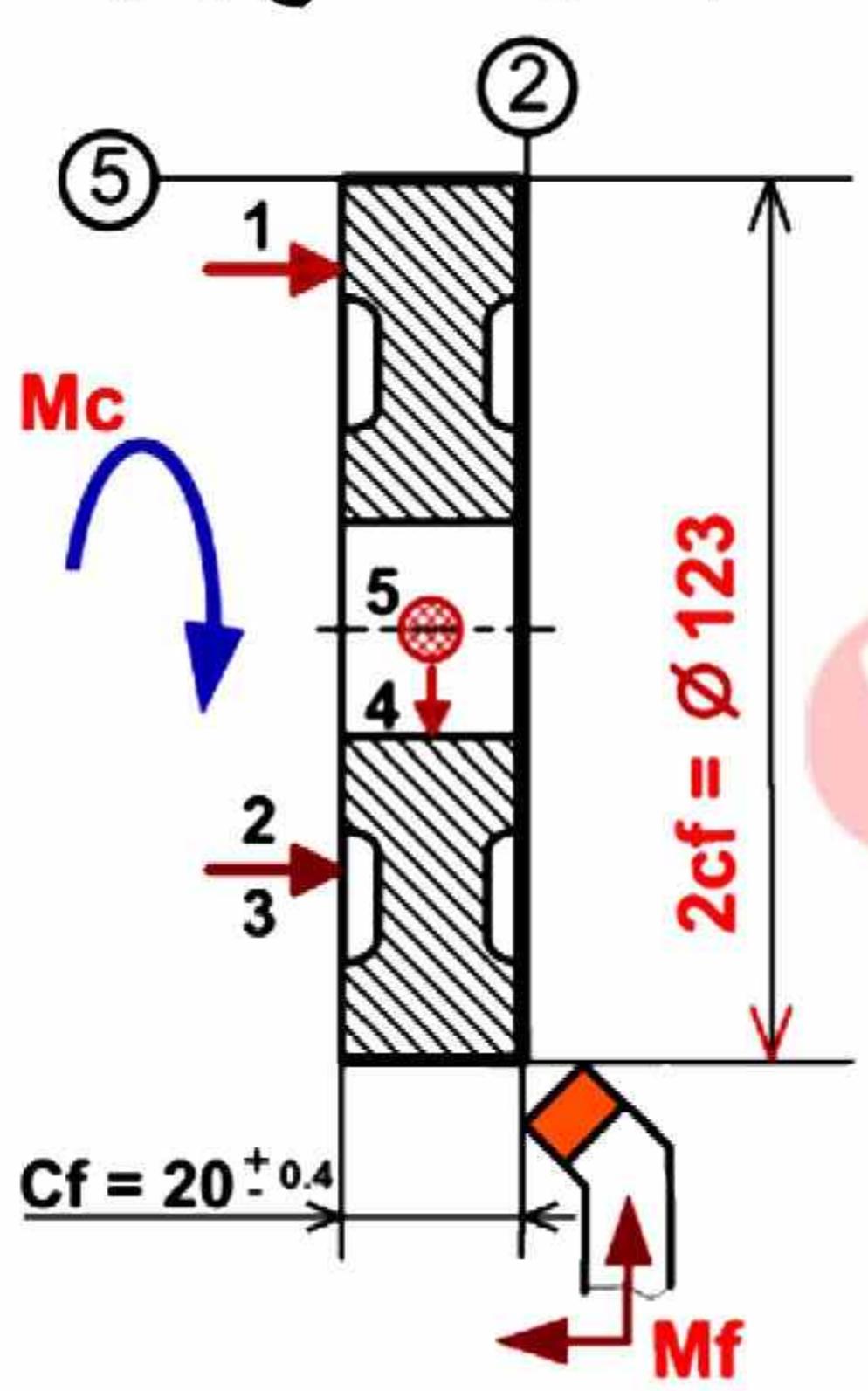
4 - دراسة التحضير

أ - تكنولوجيا وسائل الصنع:

نريد دراسة وسائل وطرق صنع العجلة (7) المنجزة من مادة 36 Ni Cr 16 كما يبينه الرسم التعرفي المولاي مع العلم أن السطوح المرقمة هي السطوح المشغلة وأن سلسلة التصنيع متوسطة وقابلة للتجديد.



2- ضع العجلة (7) في وضعية سكونية (ايزوستاتية) لإنجاز السطحين (2-5) مع تمثيل أدوات القطع المناسبة وتسجيل أبعاد الصنع مع تحديد حركة القطع وحركة التغذية.



3- احسب سرعة الدوران (N) وسرعة التغذية (Vf) للعجلة (7) لإنجاز السطح (2) علماً أن:

$$f = 0.15 \text{ mm/tr} \quad V_c = 100 \text{ m/mn}$$

$$N = (1000 \times V_c) / (\pi \times D) = (1000 \times 100) / (3.14 \times 123)$$

$$N = 258.91 \text{ Tr/mn}$$

$$Vf = N \times f = 258.91 \times 0.15 = 38.83 \text{ mm/mn}$$

1- تم الحصول على خام العجلة عن طريق حداقة القالب، اشرح مبدأ هذه الطريقة واذكر ما هي ايجابياتها.

هي أسلوب التشويف على الساخن بطرق المعدن المسخن عن طريق الصدمات بين قالبين يحتويان على شكل القطعة المراد الحصول عليها.

ايجابياتها المحافظة وتحسين الخصائص الميكانيكية اقتصاد في المادة وفي زمن التشغيل.

2- حدد اسم العمليات وأدوات القطع لإنجاز السطوح التالية:

الآداة	العملية	السطوح
أداة منحنية أو أداة تسوية	تسوية	1
أداة تجويف	تجويف	3
أداة سكين أو أداة جر	خرط أو جر	5

3- أكمل الجدول التالي:

نوع المواصفة وضع وتوبيخ	المواصفة		
	شكل	السطح المرجعي	مجال السماح
×		1	0.3

ب- تكنولوجيا طرق الصنع:

1- أتمم جدول سير صنع العجلة (7) وفق المجموعات التالية: {8-7-6},{4},{3-1},{5-2}

المنصب	العمليات	المرحلة
مركز المراقبة	مراقبة الخام	100
خرطة	3 - 1	200
خرطة	5 - 2	300
تخليق	8 - 7 - 6	400
نحت الأسنان	4	500
مراقبة نهاية		600

ج - دراسة الآليات:

دراسة تالية جزئية لنظام الختم

نريد دراسة الرسم التخطيطي الجزئي الهوائي الخاص بالتحكم في الدافعة المزدوجة المفعول (C).

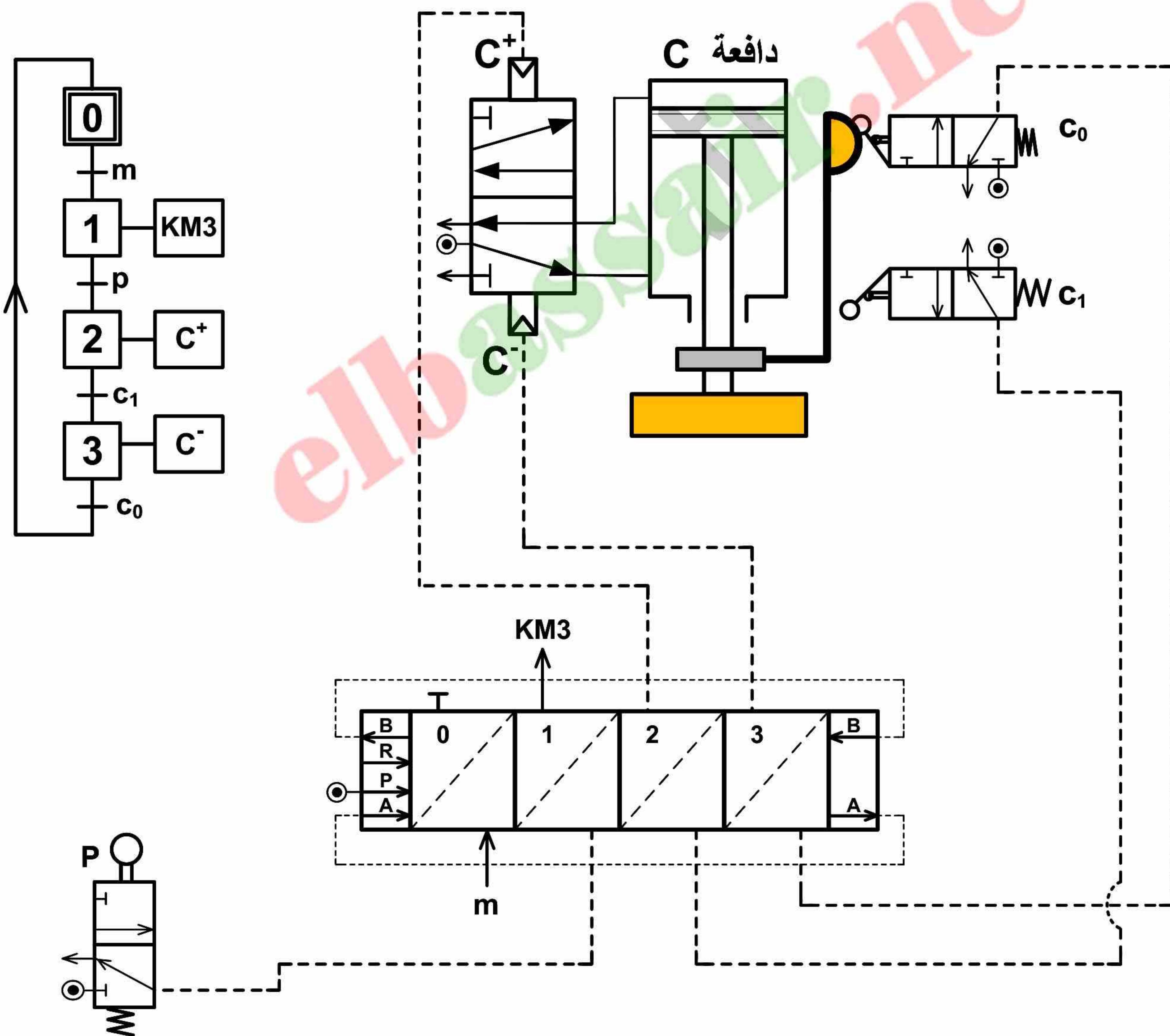
اعتماداً على المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات (GRAFCET) التالي:

1- أتمم الرسم التخطيطي الهوائي الخاص بالعناصر التالية:

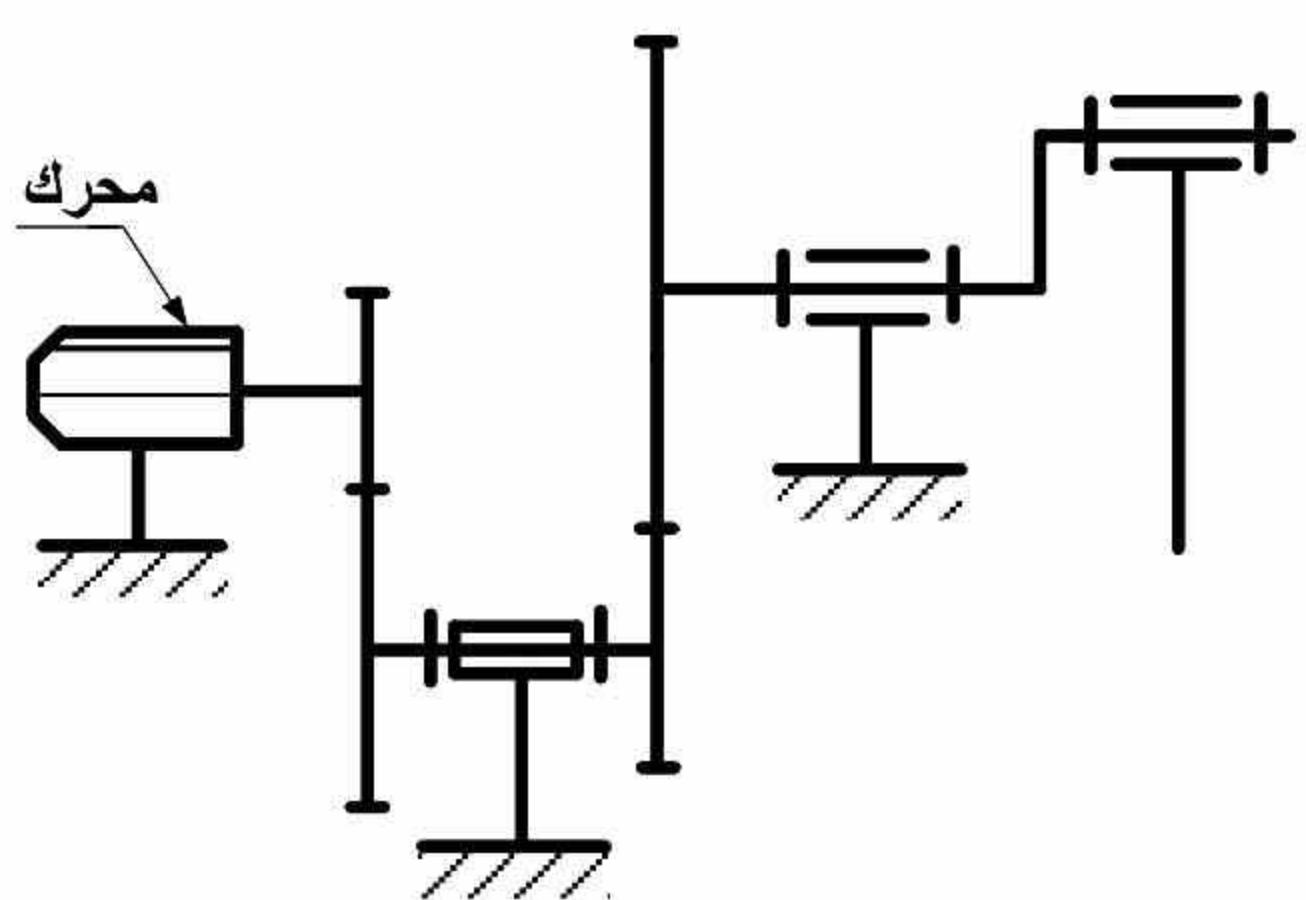
- الموزعات الهوائية (NF 3/2) أحادية الاستقرار (c_0)، (c_1) و (p) والمزع الهوائي $5/2$ ثانٍ الاستقرار.

2-ربط الدافعة المزدوجة المفعول (C) بالموزع $5/2$ ثانٍ الاستقرار وربط المعقب الهوائي بالموزعات.

ملاحظة: الجزء الخاص بالتحكم في المحرك الكهربائي والملامس الكهرومغناطيسي KM3 غير معنيان بالدراسة.



تأخذ بعين الاعتبار الحلول الممكنة الآتية:

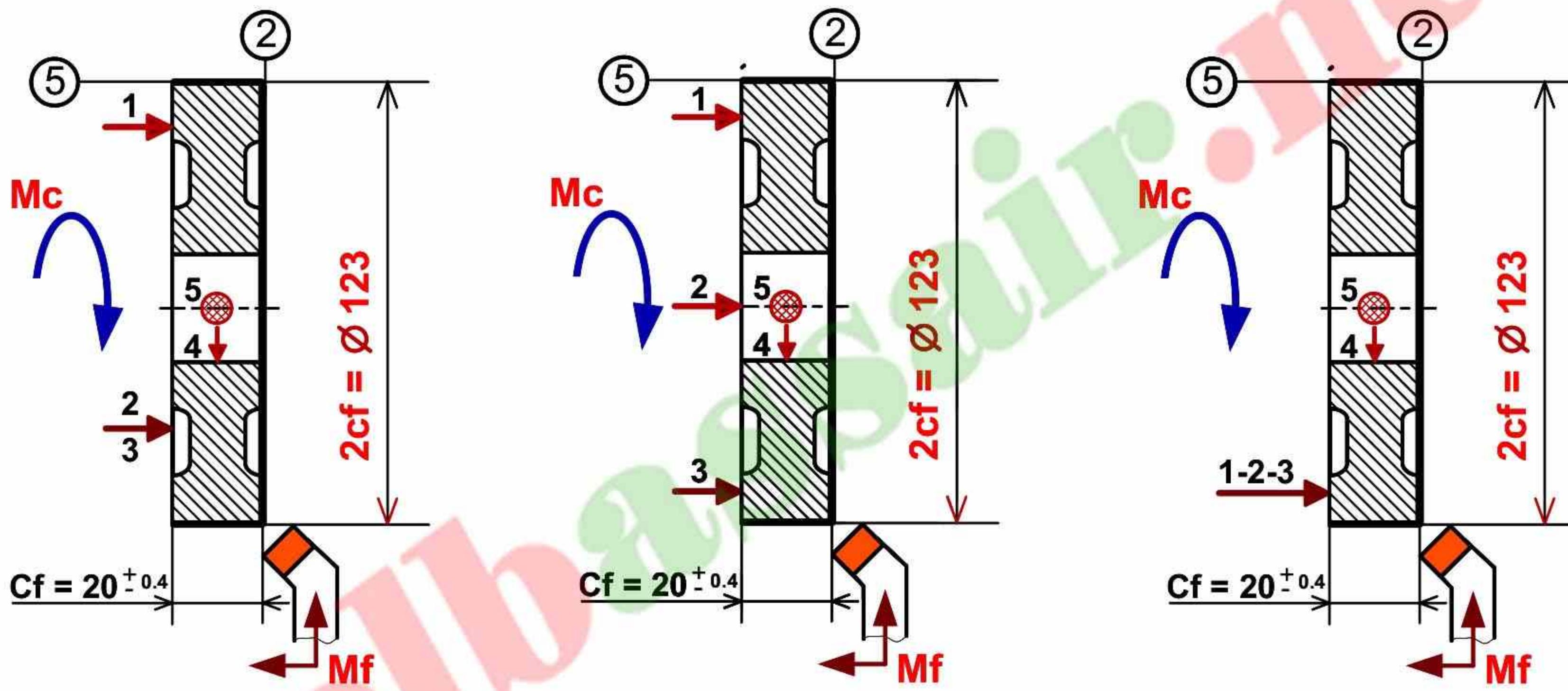


4-1-4 الحل الثاني الممكن الخاص بالرسم التخطيطي الحركي للجهاز:

4-1-ب - التحليل البنائي: تقبل كل الحلول التي تتحتم قواعد تركيب المدرجات ذات صفت واحد من الكريات وتماس نصف قطرى الخاصة بعمود دوار (4 حواجز على العمود و حاجزين على الجوف) والتي تضمن إمكانية التركيب والتفكك السليم.

2.4 دراسة التحضير: الحلول الممكن الخاصة بـ ب-تكنولوجيا طرق الصنع:

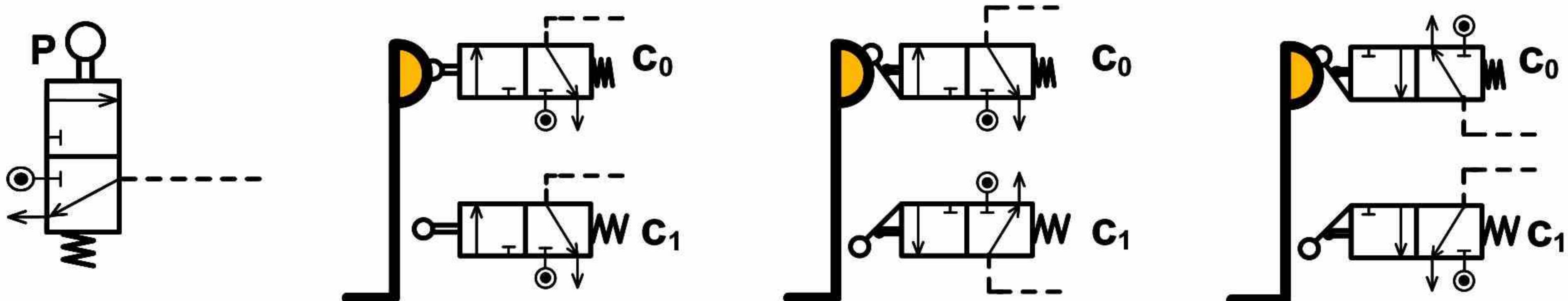
2- وضع العجلة (7) في وضعية سكونية (ايزوستاتية) لإنجاز السطحين (5-2)



ج - دراسة الآليات:

مختلف الحلول الممكنة الخاصة بدراسة تالية جزئية لنظام الختم والمتضمن التمثيل التخطيطي للموزعات الهوائية

(3/2 NF) أحادية الاستقرار (c_0), (c_1) و (p)



حسب تمثيل في برمجية
Automation Studio

حسب البرمجية
Automation Studio
بأكرة متغيرة

حسب تمثيل في برمجية
Automation Studio
(في وضعية تقابل)

حسب دليل الرسام
Chevalier
(في وضعية تقابل)