

# سلم التنقيط

وزارة التربية الوطني  
الديوان الوطني للامتحانات و المسابقات

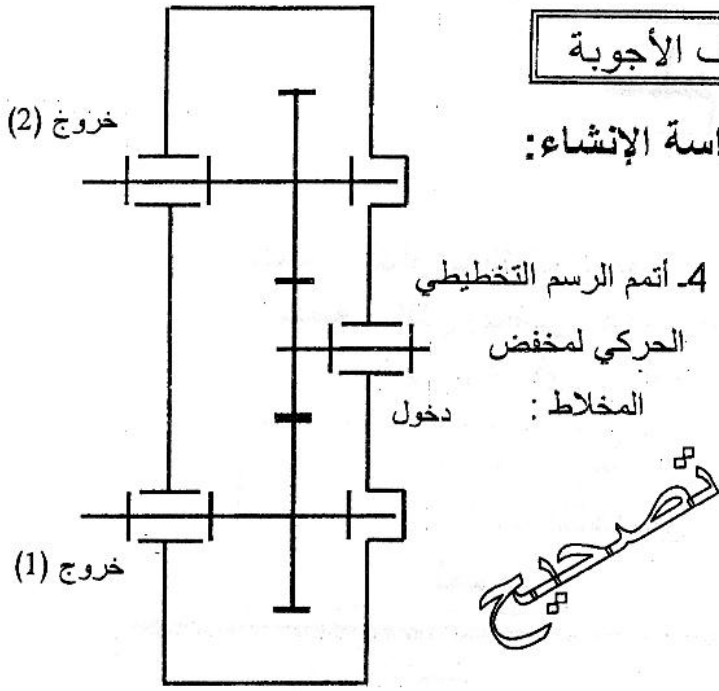
امتحان : بكالوريا التعليم الثانوي  
الشعبة : تقني رياضي / هندسة ميكانيكية  
المادة : تكنولوجيا  
الموضوع الأول : نظام آلي لنزع الدسم من الحليب الخام

دراسة الإنشاء ..... 14 /  
دراسة التحضير ..... 06 /  
المجموع ..... 20 /

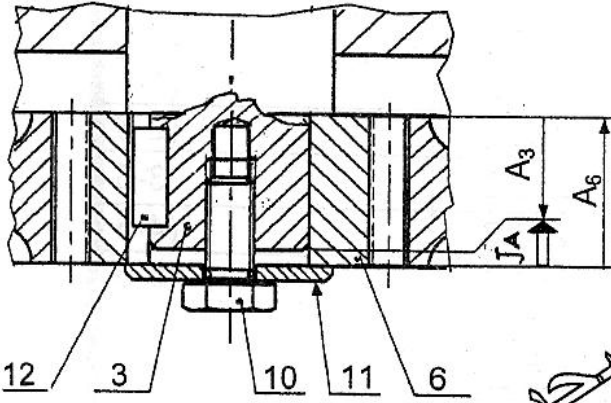
| 06    | دراسة التحضير             | 14   | دراسة الإنشاء                   |
|-------|---------------------------|------|---------------------------------|
| 01.25 | 1- تكنولوجيا لوسائل الصنع | 10   | أ- التحليل الوظيفي              |
|       | 0.25 (1)                  |      | 7x0,1 (1)                       |
|       | 0.5 (2)                   |      | 9x0,1 (2)                       |
|       | 0.5 (3)                   |      | 12x0,1 (3)                      |
| 02.5  | 2- تكنولوجيا لطرق الصنع   |      | 8x0,1 (4)                       |
|       | 0.5 (أ-1)                 |      | 0,4 (1-5)                       |
|       | 2x0,25 (ب-1)              |      | 4x0,2 (2-5)                     |
|       | 4x0,25 (ج-1)              |      | 7x0,2 (1-6)                     |
|       | 2x0,25 (2)                |      | 2x0,2 (2-6)                     |
| 02.25 | ب- الآليات                |      | 2x0,2 (3-6)                     |
|       | 8x0,2 (1)                 |      | 2x0,2 (4-6)                     |
|       | 0,35 (2)                  |      | 2x0,2 (5-6)                     |
|       | 0,30 (3)                  |      | 0,2 (أ-1-7)                     |
|       |                           |      | 3x0,25 (ب-1-7)                  |
|       |                           |      | 0,25 (ج-1-7)                    |
|       |                           |      | 4x0,25 (2-7)                    |
|       |                           | 04   | ب- التحليل البنيوي              |
|       |                           | 02.5 | ب1 - دراسة تصميمية جزئية        |
|       |                           |      | وصلة متمحورة 2                  |
|       |                           |      | وصلة إندماجية 0,25              |
|       |                           |      | تحقيق الكتامة 0.25              |
|       |                           | 01.5 | ب2 - دراسة تعريفية جزئية        |
|       |                           |      | الرسم التعريفي+المقطع 0,25+0,75 |
|       |                           |      | السماحات+الخشونة 2x0,25         |

## ب- ملف الأجوبة

### 1-5- دراسة الإنشاء:



5- التحديد الوظيفي للأبعاد :  
1-5 أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط "JA" على الرسم التالي :

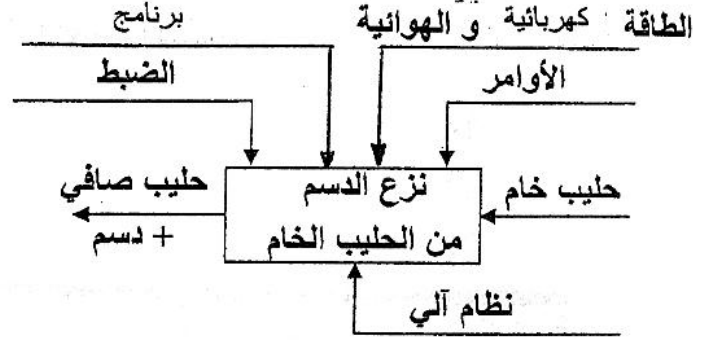


2-5 سجل على الجدول التالي التوافقات المناسبة  
الموجودة على الرسم التجميعي  
صفحة (20/3) :

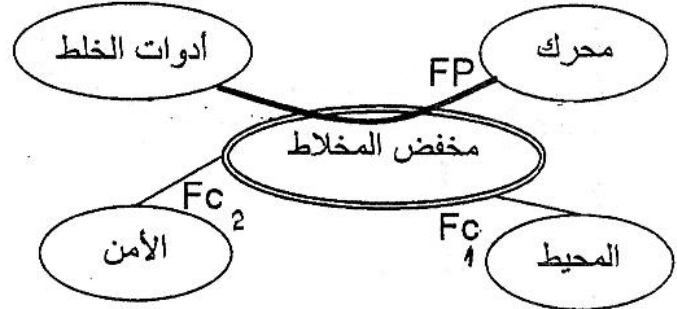
| النوع              | تعيين التوافق    | الأقطار       |
|--------------------|------------------|---------------|
| توافق بخلوص (دوار) | $\emptyset.H7f8$ | $\emptyset_1$ |
| توافق بالشد        | $\emptyset.H7p6$ | $\emptyset_2$ |

### أ- تحليل وظيفي

1- أكمل مخطط الوظيفة الإجمالية للنظام الآلي ( علبة A-0 )



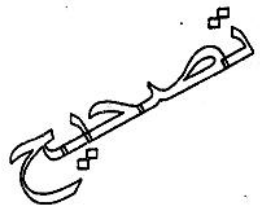
2- أكمل المخطط التجميعي لمخفض المخلط بوضع مختلف الوظائف ثم صياغتها داخل الجدول:



| رمز الوظيفة | صياغة الوظيفة                    |
|-------------|----------------------------------|
| FP          | نقل حركة دورانية مع تخفيض السرعة |
| FC1         | مقاومة المحيط الخارجي            |
| FC2         | مرعاة تطبيق شروط الأمن           |

3- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

| القطع       | اسم الوصلة | الرمز | الوسيلة          |
|-------------|------------|-------|------------------|
| (2)/(1)     | إندماجية   |       | إندماجية         |
| (3)/(6)     | إندماجية   |       | إندماجية + خابور |
| (2)/(1)/(4) | متمحورة    |       | إندماجية         |
| (7)/(5)     | إندماجية   |       | إندماجية         |



أ- أعط نوع التأثير على الخابور.  
القص البسيط

ب- تحقق من شرط المقاومة .

$$\frac{T}{S} \leq Rpg \Rightarrow Rpg \geq \frac{1500}{6 \times 14} = 17,85 \text{ N/mm}^2$$

$$Rpg = \frac{Reg}{s} \geq \frac{150}{3} = 50 \text{ N/mm}^2$$

17,85 < 50 شرط المقاومة محقق

ج - ما هو استنتاجك حول هذه النتيجة ؟  
الخابور يقاوم تأثير القص

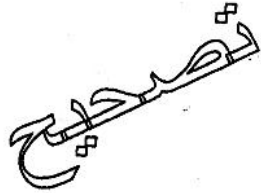
2-7 يتعرض العمود (3) لتأثير الالتواء البسيط ، إذا علمنا أن عزم الالتواء يقدر بـ  $Mt = 30 \text{ Nm}$  ، المقاومة التطبيقية للإنزلاق  $Rpg = 50 \text{ N/mm}^2$   
أ - أحسب القطر الأدنى للعمود (3) حتى يتحمل هذا التأثير

$$Rpg = \frac{Mt}{I_0} = \frac{Mt \times 16}{\pi \times d^3}$$

$$I_0 = \frac{\pi \times d^4}{32} = I_x + I_y = 2 \times \frac{\pi \times d^4}{64}$$

$$V = \frac{d}{2} = v = \varphi$$

$$d_{\min} = \sqrt[3]{\frac{Mt \times 16}{\pi \times Rpg}} = \sqrt[3]{\frac{30 \times 16}{\pi \times 50}} = 14,51 \text{ mm}$$



6- دراسة المتسنيات الأسطوانية ذات أسنان قائمة :

{(6),(7)}

1-6 أتم جدول المميزات التالي مع الحسابات :

$$da_6 = d_6 + 2m = 44 \text{ mm} \quad z_6 = \frac{d_6}{m} = 20$$

$$df_6 = d_6 - 2.5m = 35 \text{ mm}$$

$$da_7 = d_7 + 2m = 104 \text{ mm} \quad r_{6,7} = \frac{d_6}{d_7} = \frac{2}{5}$$

$$df_7 = d_7 - 2.5m = 95 \text{ mm}$$

$$a = \frac{d_6 + d_7}{2} = 70 \text{ mm} \quad z_7 = \frac{d_7}{m} = 50$$

| a  | df | da  | z  | d   | m |     |
|----|----|-----|----|-----|---|-----|
| 70 | 35 | 44  | 20 | 40  | 2 | (6) |
|    | 95 | 104 | 50 | 100 |   | (7) |

2-6 أحسب نسبة النقل  $r_{6-8}$ .

نفس التباعد المحوري و الترس  
(6) مشترك  
 $r_{6-8} = r_{6-7} = 2/5$

3-6 أحسب سرعة الخروج للعمودين (4) و (5):

$$r_{6-8} = \frac{N_8}{N_6} \Rightarrow N_8 = r_{6-8} \times N_6 = 400 \text{ tr/mn}$$

$$N_4 = N_5 = N_8 = 400 \text{ tr/mn}$$

4-6 أحسب المزدوجة المحركة  $Cm$  على مستوى الترس (6) :

$$Cm = \frac{P}{\omega} = \frac{30 \times P}{\pi \times N} = \frac{30 \times 3000}{3.14 \times 1000} = 28,66 \text{ mN}$$

5-6 أحسب الجهد المماسي  $T$  المؤثر على مستوى سن الترس (6):

$$T = \frac{Cm}{r} = \frac{28.66}{20 \times 10^{-3}} = \frac{28.66 \times 1000}{20} = 1433 \text{ N}$$

7- دراسة ميكانيكية للمقاومة :

1-7 تنقل الحركة بين العمود (3) و الترس (6) بواسطة

خابور متوازي (12)  $(6 \times 6 \times 14)$  بتطبيق قوة مماسية

مقدارها  $T = 1500 \text{ N}$  ومقاومة حد المرونة للانزلاق

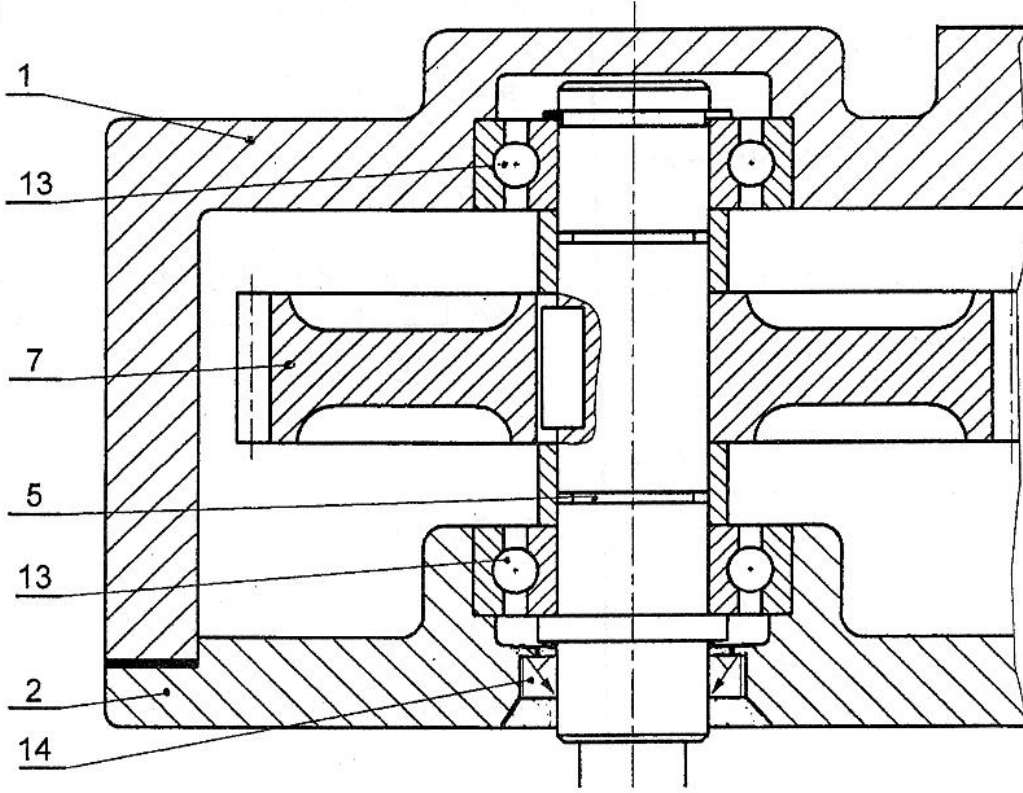
$s = 3$  و معامل الأمن  $Reg = 150 \text{ N/mm}^2$

## ب- تحليل بنيوي:

### ب1 - دراسة تصميمية جزئية:

- لتحسين المجموعة الجزئية على مستوى عمود الخروج (5) للمخفض لجعله أحسن وظيفيا مع تسهيل عملية التركيب و التفكيك :
- أنجز وصلة متمحورة بين العمود (5) والهيكل (1) و الغطاء (2) بمدحرتين ذات صف واحد من الكريات بتلامس نصف قطري (13) . (BC)
- اقترح حل آخر لتحقيق الوصلة الاندماجية القابلة للفك بين العجلة (7) و العمود (5).
- تحقيق كتامة الجهاز بتركيب فاصل AS (14) على الغطاء (2).

صحيح

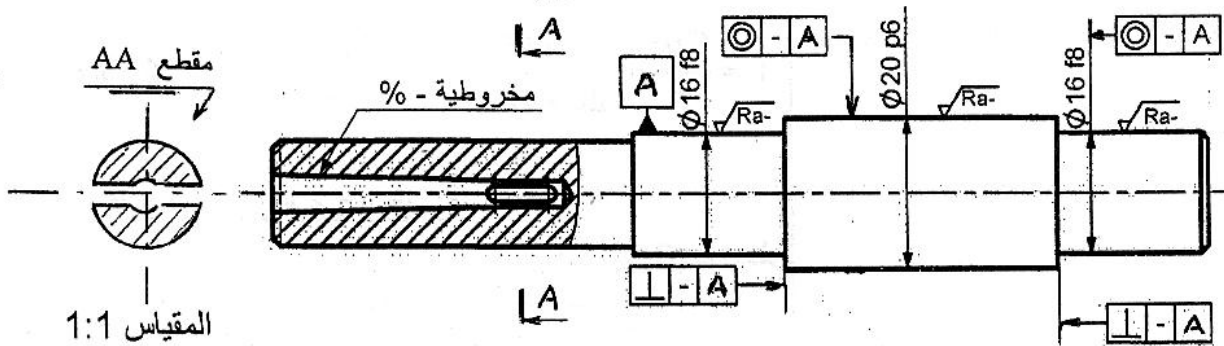


### ب2 - دراسة تعريفية جزئية:

- مستعينا بالرسم التجميعي الصفحة (20\3) أتمم الرسم التعريفي لعمود الخروج (4) بمقياس 1:1 موضحا كل التفاصيل البيانية (قطاع موضعي لتوضيح التفاصيل الداخلية):
- \* ضع السماحات الهندسية.
- \* أنجز المقطع AA
- \* ضع الخشونة على الأسطح الوظيفية



صحيح



## 2-5- دراسة التحضير:

### أ1- تكنولوجيا لوسائل الصنع:

نريد دراسة وسائل الصنع اللازمة من حيث الآلات و أدوات القطع والمراقبة للترس (6) في ورشة الصناعة الميكانيكية بسلسلة صغيرة.

1- ما هي طريقة الحصول على الخام؟

الدرفلة أو القولية

2- أشرح تعيين مادة صنع هذا الترس C 60

صلب خاص للمعالجة الحرارية يحتوي على 0,6% من الكربون

3- باستعمال علامة (x) اختر الوحدات المناسبة للإنجاز

|              |              |
|--------------|--------------|
| وحدة التتقيب | وحدة الخراطة |
|              | x            |
| وحدة التفريز | x            |

### أ2 - تكنولوجيا لطرق الصنع:

- نقترح دراسة صنع الوسادة (8) طبقا للرسم التعريفي

المقابل بسلسلة تصنيع أحادية.

- السير المنطقي للصنع:

| المرحلة | عمليات                | منصب          |
|---------|-----------------------|---------------|
| 100     | مراقبة الخام          | منصب المراقبة |
| 200     | {(4)}                 | خراطة         |
| 300     | {(5),(6),(2),(1),(3)} | خراطة         |
| 400     | مراقبة نهائية         | منصب المراقبة |

1- أتمم على الرسم المقابل رسم المرحلة 300 بـ:

أ- إتمام الوضعية السكونية.

ب- إتمام أبعاد الصنع.

ج- حساب بعد الصنع  $Cf_2$  بتحويل الأبعاد.

الحساب:

$$Cf_{2Max} = Cf_{2Max} - Cf_{1Mini} \Rightarrow Cf_{2Max} = C_{2Max} + Cf_{1Mini}$$

$$Cf_{2Max} = 15.4 + 4.75 = 20.15$$

$$Cf_{2Mini} = Cf_{2Mini} - Cf_{1Max} \Rightarrow Cf_{2Mini} = C_{2Mini} + Cf_{1Max}$$

$$Cf_{2Mini} = 14.6 + 5.25 = 19.85$$

$$Cf_2 = 20 \pm 0.15$$

2- ما هي وسائل القياس المناسبة لقياس:

$\varnothing 16H7$ : سدادة أسطوانية مزدوجة (TLD) معيار أو ميكرومتر

$\varnothing 26p6$ : معيار مزدوج الفكين (CMD) معيار أو ميكرومتر

سلسلة الأبعاد

## ب - الآليات:

وصف و تشغيل :

عند الضغط على زر بداية التشغيل (m) ، يفتح الصمام (EV) فينزل الحليب الخام من الخزان إلى حوض الخلط . عند ضغط حوض الخلط على الملتقط "c" (حسب كمية الحليب المراد خلطها) يغلق الصمام (EV) و تخرج ساق الدافعة ( $V_1$ ) حتى الضغط على الملتقط " $a_1$ " الذي يؤدي إلى دوران المحرك " $M_t=1$ " لمدة زمنية تقدر بـ 10 دقائق. بعدها يتوقف المحرك " $M_t=0$ " وترجع ساق الدافعة ( $V_1$ ) حتى تضغط على الملتقط " $a_0$ " مما يؤدي إلى خروج ساق الدافعة ( $V_2$ ) حتى الضغط على الملتقط " $b_1$ ". ثم تفرغ الحوض لمدة 30 ثانية ( و هي المدة الزمنية اللازمة لإفراغ حوض الخلط من الحليب)، بعد انتهاء هذه المدة ترجع ساق الدافعة ( $V_2$ ) حتى الضغط على الملتقط " $b_0$ " و تعاد الدورة . ملاحظة : فصل الدسم عن الحليب يتم بواسطة شبكة للتصفية.

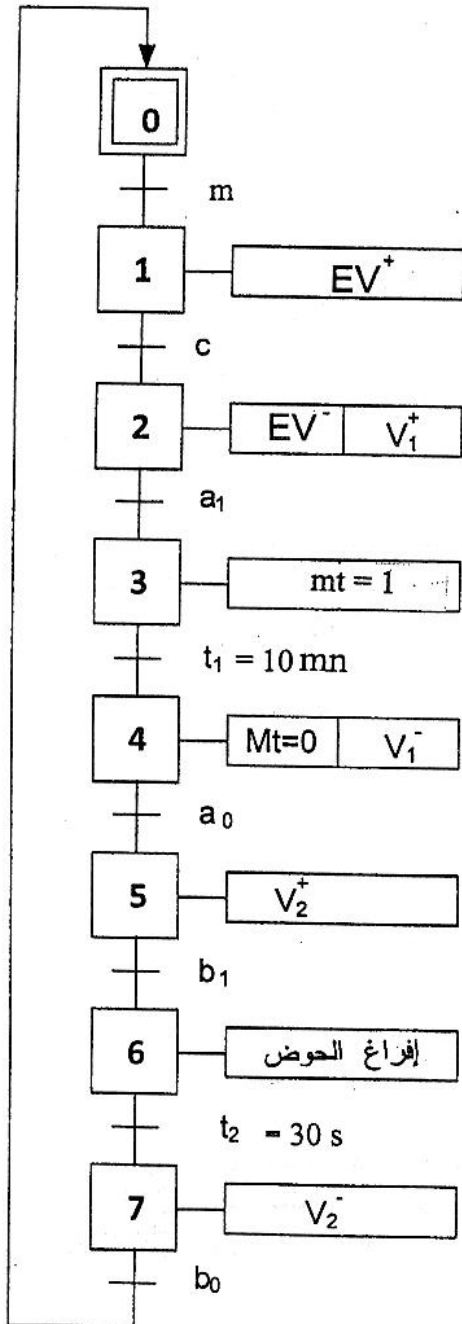
## العمل المطلوب :

1- أتمم المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل و الانتقالات (GRAFCET) (المستوى 2) .

2- ما هو إسم الدافعة ( $V_2$ ) ؟  
دافعة مزدوجة المفعول

3- ما هو الموزع المناسب لهذه الدافعة ( $V_2$ ) ؟  
موزع 2/5

تصحيح



# سلم التنقيط

وزارة التربية الوطني  
الديوان الوطني للامتحانات و المسابقات

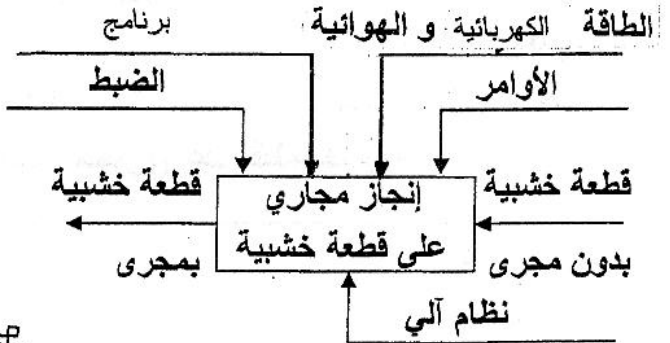
امتحان : بكالوريا التعليم الثانوي  
الشعبة : تقني رياضي / هندسة ميكانيكية  
المادة : تكنولوجيا  
الموضوع الثاني : نظام آلي لإنجاز مجاري على قطع خشبية

|      |               |
|------|---------------|
| 14 / | دراسة الإنشاء |
| 06 / | دراسة التحضير |
| 20 / | المجموع       |

| 06   | دراسة التحضير                   | 14        | دراسة الإنشاء            |
|------|---------------------------------|-----------|--------------------------|
| 03.5 | أ- تكنولوجيا لوسائل و طرق الصنع | 10        | أ- التحليل الوظيفي       |
|      | 1                               | (1)       | 7x0,1                    |
|      | 5x0,2                           | (2)       | 9x0,1                    |
|      | 3x0,5                           | (3)       | 5x0,1                    |
| 02.5 | ب- الآليات                      | (4)       | 0,8                      |
|      | 9x0,2                           | (5)       | 3x0,3                    |
|      | 2x0,35                          | (6)       | 4x0,2                    |
|      |                                 | (7)       | 3x0,2                    |
|      |                                 | (8)       | 2x0,2                    |
|      |                                 | (9)       | 2x0,2                    |
|      |                                 | (10)      | 2x0,2                    |
|      |                                 |           |                          |
|      |                                 |           | 3x0,3                    |
|      |                                 |           | 3x0,3                    |
|      |                                 |           | 3x0,3                    |
|      |                                 |           | 3x0,3                    |
|      |                                 | 04        | ب- التحليل البنوي        |
|      |                                 | 02.5      | ب1 - دراسة تصميمية جزئية |
|      |                                 | 2         | وصلة متمحورة             |
|      |                                 | 0.5       | تحقيق الكتامة            |
|      |                                 | 01.5      | ب2 - دراسة تعريفية جزئية |
|      |                                 | 0,25+0,75 | الرسم التعريفي+المقطع    |
|      |                                 | 2X0,25    | السماحات+الخشونة         |
|      |                                 |           |                          |

أ- تحليل وظيفي

1- أتمم العلبة A-0 للنظام الآلي.

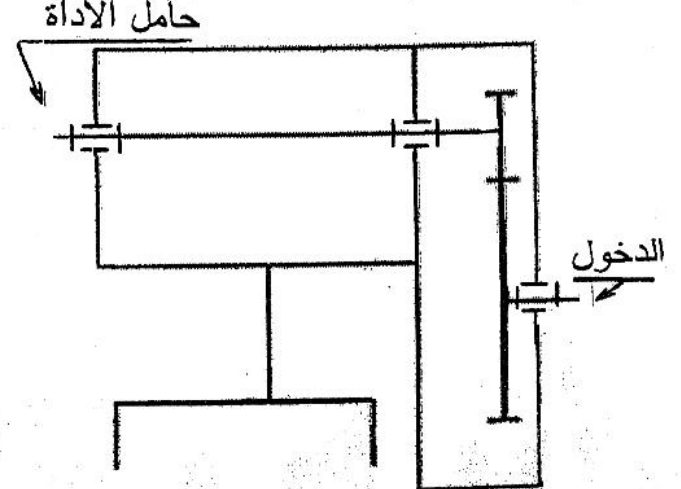


2- أكمل المخطط التجميعي لمضاعف السرعات بوضع الوظائف ثم قم بصياغة الوظائف داخل الجدول.

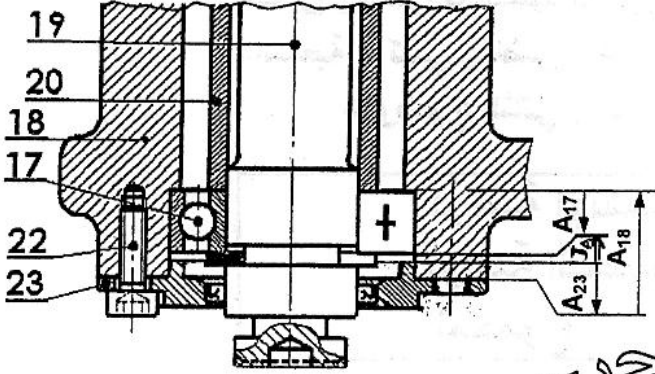


| الوظيفة | صياغة الوظيفة                            |
|---------|------------------------------------------|
| FP      | نقل حركة دورانية للأداة مع مضاعفة السرعة |
| FC1     | مقاومة المحيط الخارجي                    |
| FC2     | تحقيق الإرشاد أو ربط المضاعف مع المزلق   |

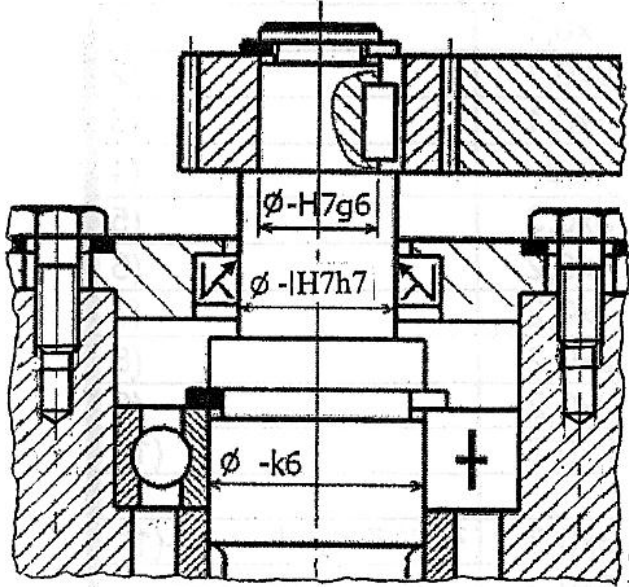
3- أتمم الرسم التخطيطي الحركي:



4- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط A على الرسم التالي:



5- سجل التوافقات على الرسم التالي:



6- مادة العمود المحرك (1) هي 30CrMo4

أ- اشرح هذا التعيين مع ذكر اسم المادة.  
30CrMo4 : صلب ضعيف المزج 0.3% من الكربون  
Cr: الكروم 1% من الكروم.  
Mo: الموليبدين.

1- أحسب الجهود القاطعة و عزوم الإنحناء ثم مثل منحنياتها.

• حساب الجهود القاطعة  $T$  :

$$0 \leq x \leq 35$$

$$T_1 = -F_1 = -50N$$

$$35 \leq x \leq 120$$

$$T_2 = -F_1 + F_2 = -50 + 50 = 0N$$

$$120 \leq x \leq 155$$

$$T_3 = -F_1 + F_2 + F_3 = -50 + 50 + 50 = +50N$$

• حساب عزوم الإنحناء  $M_f$  :

$$0 \leq x \leq 35: \overline{M_f} = F_1 \cdot x$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x=0 \Rightarrow \overline{M_f} = F_1 \cdot x = 0Nmm \\ x=35 \Rightarrow \overline{M_f} = F_1 \cdot x = 1750Nmm \end{array} \right.$$

$$35 \leq x \leq 120: \overline{M_f} = F_1 \cdot x - F_2(x-35)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x=35 \Rightarrow \overline{M_f} = 1750Nmm \\ x=120 \Rightarrow \overline{M_f} = 1750Nmm \end{array} \right.$$

$$120 \leq x \leq 155:$$

$$\overline{M_f} = F_1 \cdot x - F_2(x-35) - F_3(x-120)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x=120 \Rightarrow \overline{M_f} = 1750Nmm \\ x=155 \Rightarrow \overline{M_f} = 0Nmm \end{array} \right.$$

$$0 \leq x_1 \leq 35: \overline{M_f} = F_1 \cdot x_1$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1=0 \Rightarrow \overline{M_f} = F_1 \cdot x_1 = 0Nmm \\ x_1=35 \Rightarrow \overline{M_f} = F_1 \cdot x_1 = 1750Nmm \end{array} \right.$$

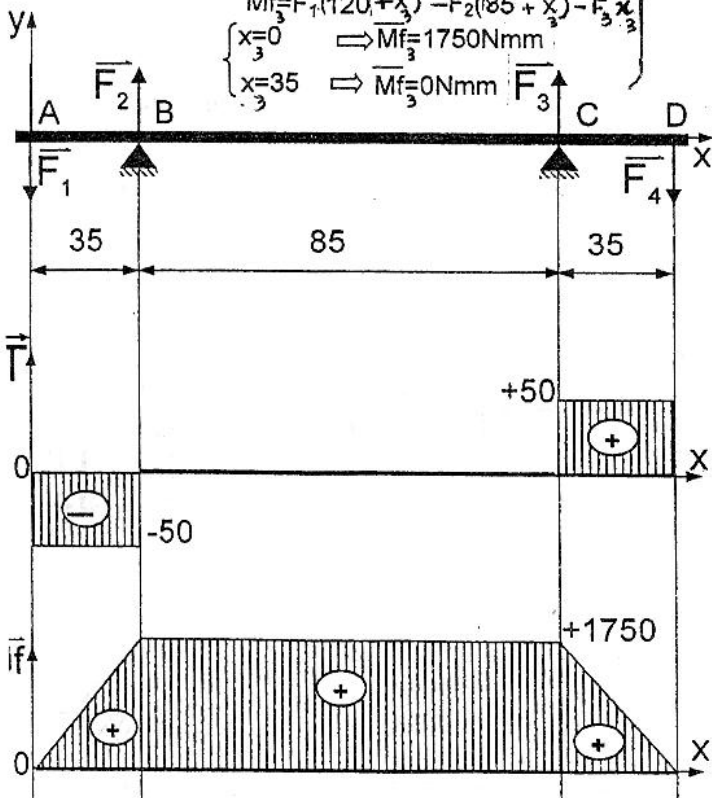
$$0 \leq x_2 \leq 85: \overline{M_f} = F_1(35+x_2) - F_2 x_2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_2=0 \Rightarrow \overline{M_f} = 1750Nmm \\ x_2=85 \Rightarrow \overline{M_f} = 1750Nmm \end{array} \right.$$

$$0 \leq x_3 \leq 35:$$

$$\overline{M_f} = F_1(120+x_3) - F_2(85+x_3) - F_3 x_3$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_3=0 \Rightarrow \overline{M_f} = 1750Nmm \\ x_3=35 \Rightarrow \overline{M_f} = 0Nmm \end{array} \right.$$



7- دراسة المتسنيات الأسطوانية ذات أسنان قائمة :

{(4),(5)}

- أتم جدول المميزات التالي مع الحسابات :

$$a = (d_4 + d_5)/2 = 41mm$$

$$z_4 = d_4/m = 27$$

$$z_5 = d_5/m = 14$$

| العجلات | m | Z  | d  | a  |
|---------|---|----|----|----|
| (4)     | 2 | 27 | 54 | 41 |
| (5)     |   | 14 | 28 |    |

تصحيح

8- أحسب سرعة خروج العمود (19) علما أن

سرعة المحرك هي  $N_m = N_1 = 750 \text{ tr/mn}$

$$r_{4-5} = d_4/d_5 = N_5/N_4$$

$$N_5 = N_{19} = N_4 \times d_4/d_5 = 750 \times 54/28$$

$$N_5 = N_{19} = \underline{1446.42 \text{ tr/mn}}$$

9- أحسب مزدوجة المحرك  $C_m$  علما أن إستطاعة

المحرك  $P = 1.5 \text{ Kw}$  و  $N_m = 750 \text{ tr/mn}$

$$P = C_m \times \omega = C_m \times \pi \cdot N_m / 30$$

$$C_m = 30 \times P / \pi \cdot N_m = 30 \cdot 1500 / 3.14 \times 750$$

$$C_m = \underline{19.10N.m}$$

10- أحسب الجهد المماسي  $T$  للعجلة المسننة (4).

$$C_m = T \times d_4/2$$

$$T = 2 C_m / d_4 = 2 \times 19100 / 54$$

$$T = \underline{707.40N}$$

تصحيح

11- دراسة ميكانيكية للمقاومة :

دراسة إنحناء العمود (19) :

نفترض أن العمود (19) عبارة عن عارضة أفقية و محملة

بجهود حسب الشكل الموالي :

• معطيات :

$$\|F_1\| = 50N \quad \|F_2\| = 50N$$

$$\|F_3\| = 50N \quad \|F_4\| = 50N$$

$$1mm \longrightarrow 5N$$

$$1mm \longrightarrow 100Nmm$$

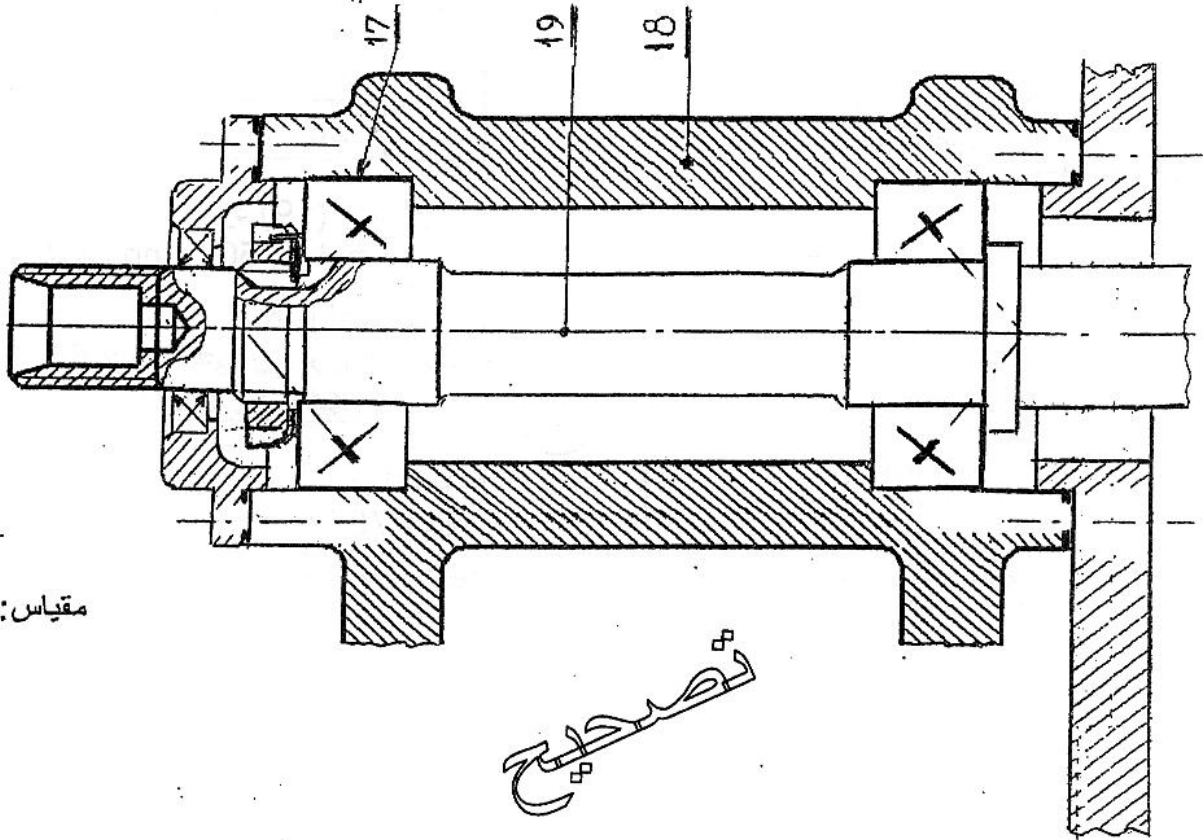
السلم :

تصحيح

ب- تحليل بنيوي:

ب1 - دراسة تصميمية جزئية:

لتحسين المجموعة على مستوي عمود الخروج (19) لمضاعف السرعات.  
أنجز وصلة متمحورة بين العمود (19) و الهيكل (18) بمدحرجتين ذات دحاريح مخروطية "KB" (17) التركيب على شكل "O" لإمتصاص الأحمال الموجودة على طرف العمود نتيجة تشغيل المجاري

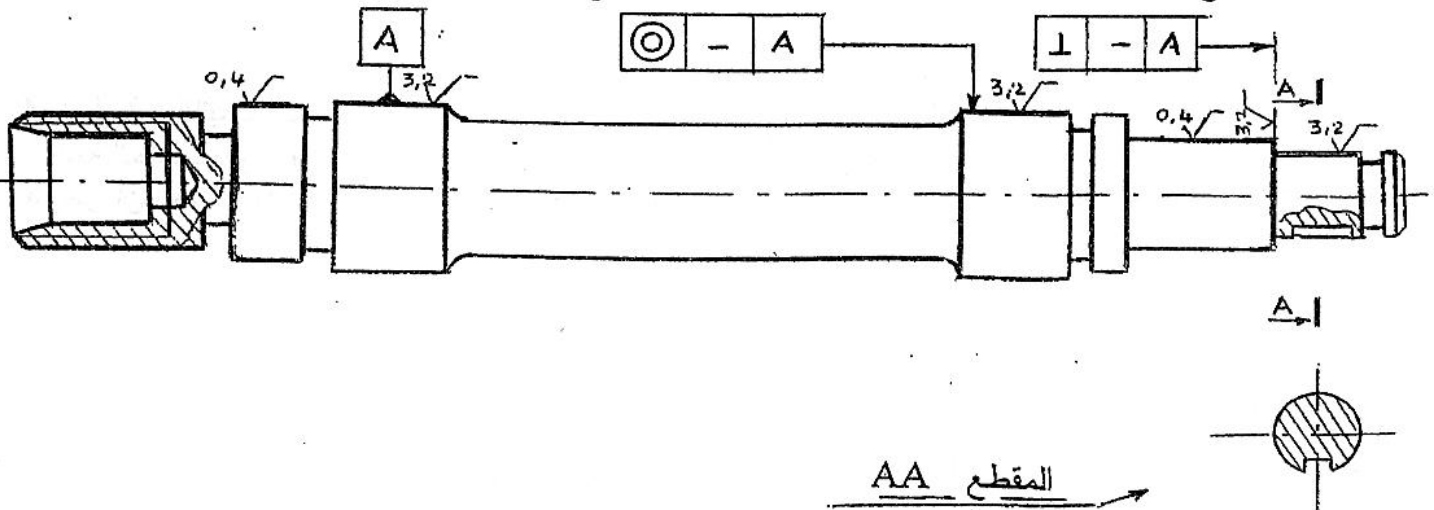


مقياس: 0,8

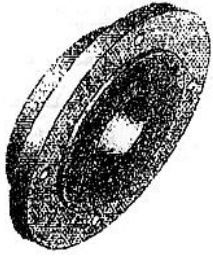
تصحيح

ب2 - دراسة تعريفية جزئية: أنجز الرسم التعريفي للعمود (19) بمقياس 1:1 . مستعينا بالرسم التجميعي الصفحة 20/13

- وضع السماحات الهندسية والخشونة + أنجز المقطع AA



## 2-5- دراسة التحضير:



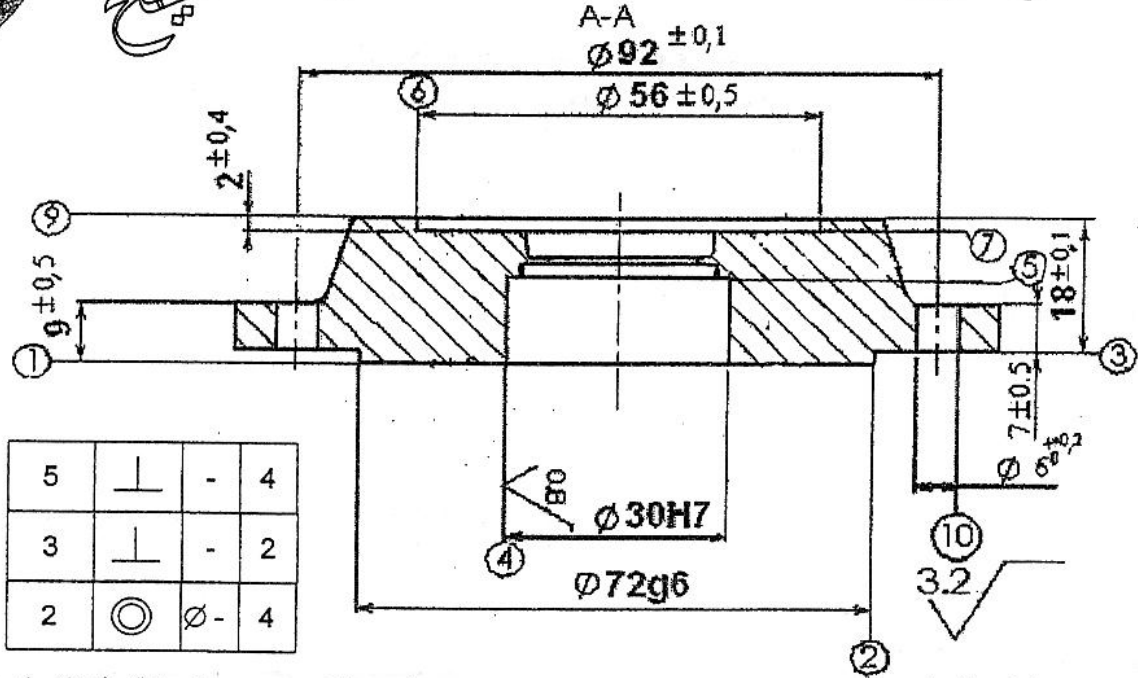
تصحيح

أ- تكنولوجيا لوسائل و طرق الصنع:

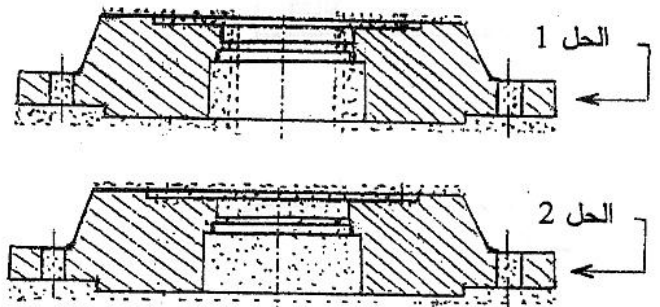
نقترح دراسة إنجاز العلبة (6) حسب الرسم التعريفي التالي:

- السطوح المرقمة هي السطوح المشغلة.

- سلسلة التصنيع صغيرة.



1- أتمم الشكل الأولي للخام:

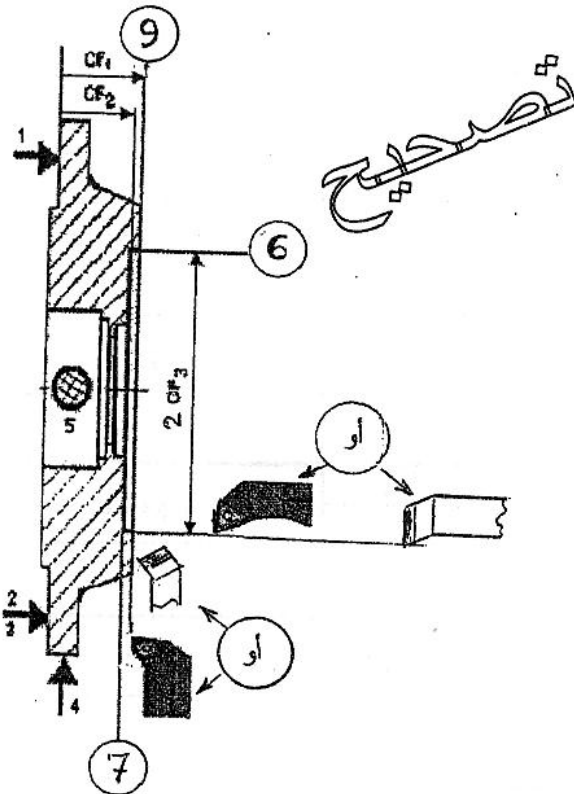


2- نقترح التجميع التالي لإنجاز العلبة (6)

{10} ؛ {9-7-6} ؛ {5-4-3-2-1}

- أتمم جدول السير المنطقي للصنع:

| مرحلة | عمليات        | منصب          |
|-------|---------------|---------------|
| 100   | مراقبة الخام  | منصب المراقبة |
| 200   | (5-4-3-2-1)   | خرائط         |
| 300   | (9-7-6)       | خرائط         |
| 400   | (10)          | تنقيب         |
| 500   | مراقبة نهائية | منصب المراقبة |



تصحيح

## ب- آليات:

وصف و تشغيل :

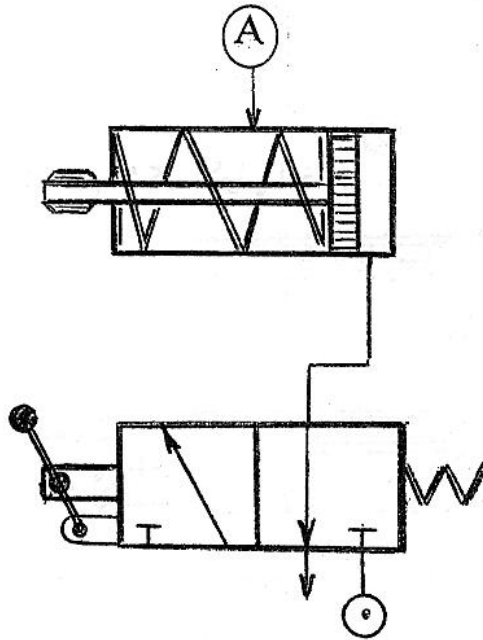
يقوم العامل بوضع القطعة على الطاولة بشرط أن الملتقط (p) يكون مضغوط ثم يضغط على الزر (m) لبداية الدورة. حينئذ يتم خروج الدافعة (A)؛ عند التماسها بالملتقط  $a_1$  ينطلق المحركان ( $Mt_1=1$ ) و ( $Mt_2=1$ ) التابعان لوحدة التشغيل في الدوران وكذلك خروج الدافعة (B) بدفع المزلاق نحو القطعة الخشبية لإنجاز التقبين الأولين للمجريين حسب عمق معين.

عند التماسها بالملتقط  $b_1$  تقوم الدافعة (C) بدفع الطاولة بمسافة تساوي طول المجري عند التماسها بالملتقط  $c_1$  تعود الدافعة (B) إلى وضعيتها الأولى لتضغط على  $b_0$ ، حينئذ يتوقف المحركان ( $Mt_1=0$ ) و ( $Mt_2=0$ ) و تعود الدافعة (C) لوضعيتها الأولى لتضغط على  $c_0$  فتحرر القطعة برجع الدافعة (A) لتضغط على  $a_0$ . تكرر الدورة من جديد.

2- ركب الموزع 2/3 بالدافعة البسيطة المفعول "A"

1- أتمم مخطط (م. ت. م. ن) الخاص بمركز التقريب : (GRAFCET) (المستوى 2).

تصحيح



موزع 2/3

تصحيح

