الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي دورة 2025

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة ميكانيكية) المدة : 04 سا و30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأوّل

## نظام آلي لتصنيع لوحات عاكسة الإضاءة

يحتوي الموضوع على ملفّين:

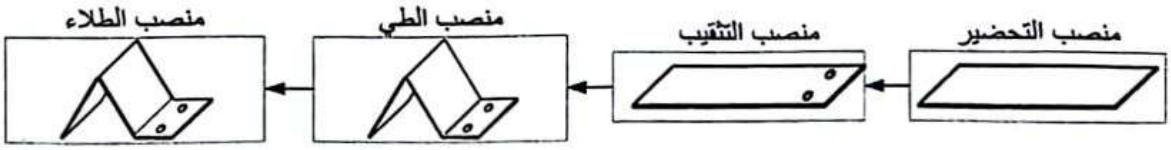
I- الملف التقني: الصفحات: {24\1، 24\2، 24\3، 24\4، 24\5، 24\6}.

II- ملف الأجوبة: الصفحات: {24\7، 24\8، 24\9، 24\10، 24\11، 24\12}.

**ملاحظة:** – لا يسمح باستعمال أيّة وثيقة خارجية عن الاختبار.
– يسلّم ملف الأجوبة بكامل صفحاته {24\7، 24\8، 24\9، 24\10، 24\11، 24\12} ولو كانت فارغة.

### I- الملف التقني

**1- تحديد الموقع:** يمثّل المخطط أدناه مناصب تصنيع لوحات عاكسة الإضاءة المستعملة في توجيه السائق على الطريق. تقتصر دراستنا على منصب الطي.
يمثّل (الشكل 1) صفحة (2 من 24) نظام آلي للطي.




**2- وصف وتشغيل:** تتم عملية الطي على النحو التالي:

– الضغط على الزر (a) يؤدّي إلى خروج ساق الدافعة ($V_1$) لتقديم الصفيحة إلى وضعية التثبيت.

– الضغط على الزر (b) يؤدّي إلى دخول ساق الدافعة ($V_1$) وخروج ساق الدافعة ($V_2$) لتثبيت الصفيحة.

– الضغط على الزر (c) يؤدّي إلى خروج ساقي الدافعتين ($V_3$) و($V_4$) معا، لإنجاز عملية الطي من الجهتين في آن واحد.

– تحرير الزر (a) يؤدّي إلى دخول ساقي الدافعتين ($V_3$) و($V_4$).

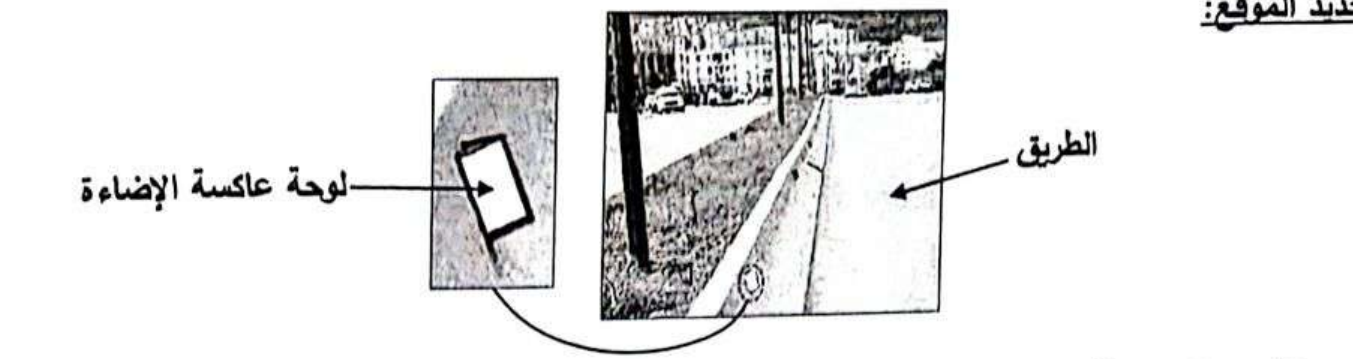
– تحرير الزرين (b) و(c) يؤدّي إلى دخول ساق الدافعة ($V_2$) لتحرير الصفيحة المطوية.

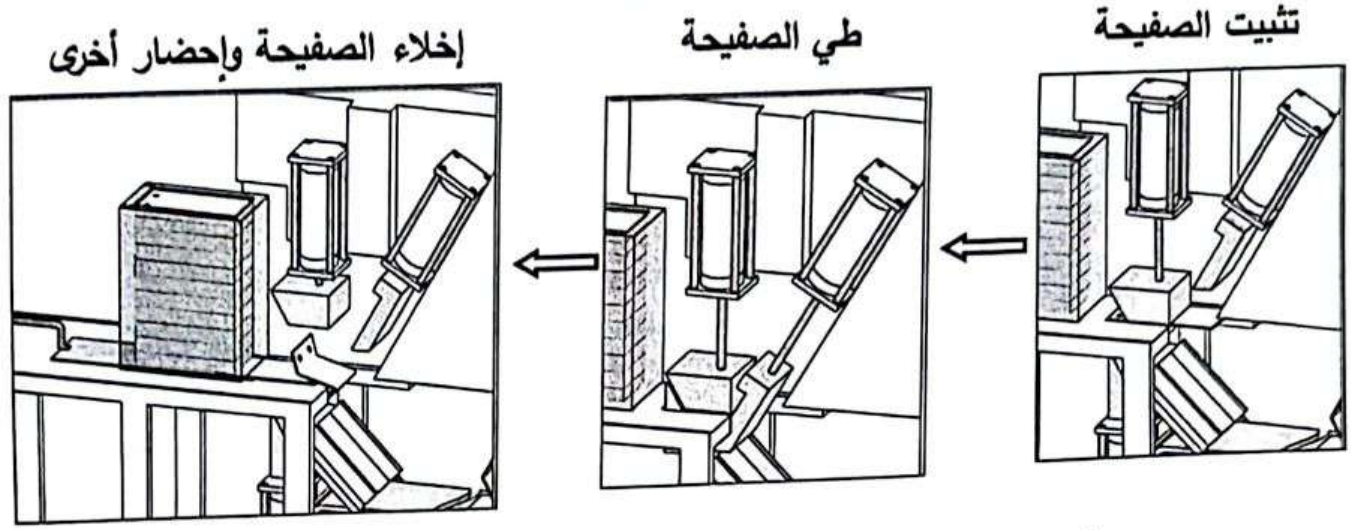
**ملاحظة:** – إزاحة الصفيحة المطوية إلى بساط الإخلاء يتم بحضور صفيحة موالية إلى وضعية التثبيت.

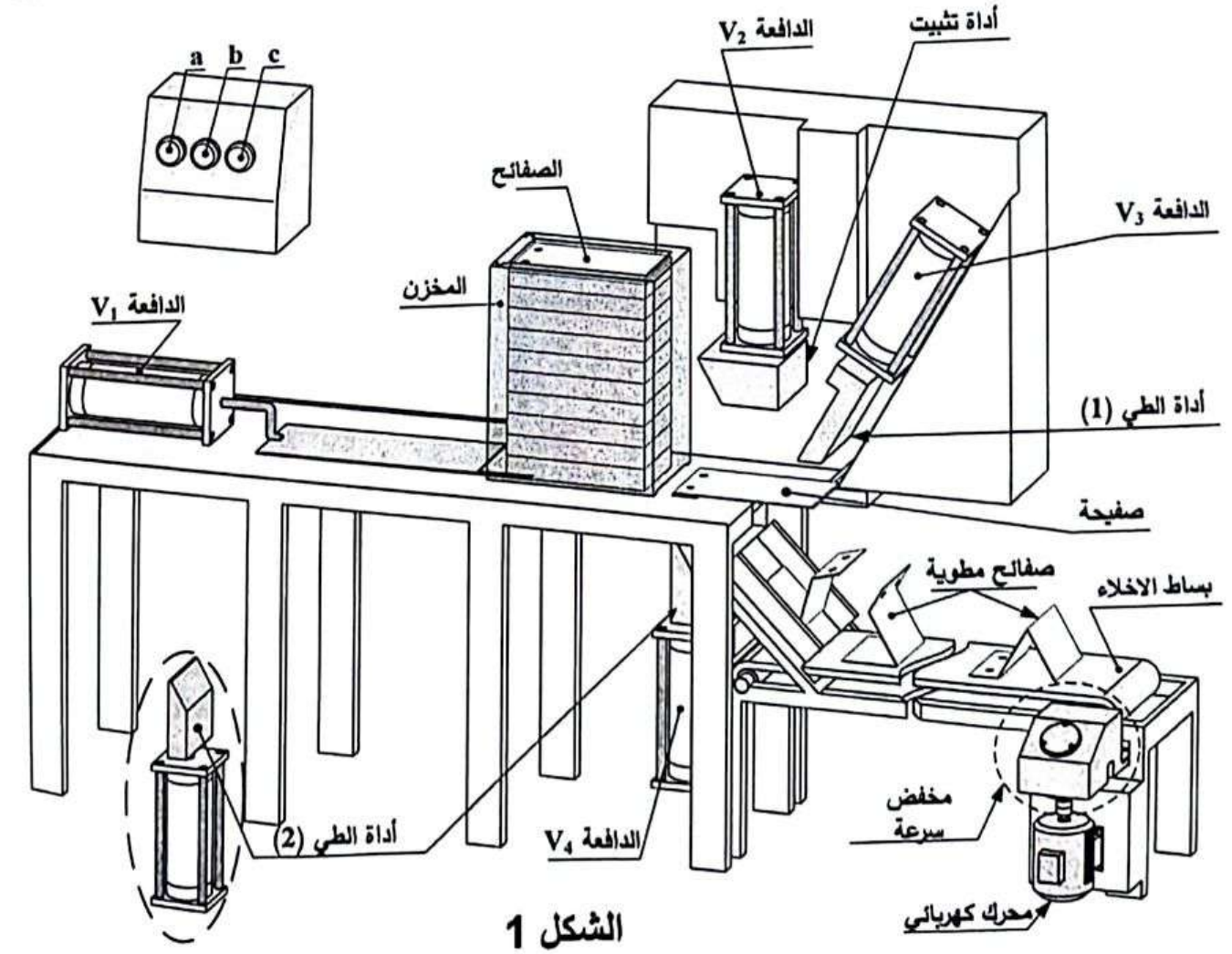
– $V_1$، $V_2$، $V_3$ و $V_4$: دافعات مزدوجة المفعول مغذات بموزعات هوائية (5/2) أحادية الاستقرار بتحكم هوائي.

– الأزرار الضاغطة (a)، (b) و (c): موزعات هوائية 3/2NF ثنائية الاستقرار (حافظة للوضعية).

**تحديد الموقع:**




**الشكل 1**

## 3- المنتج محل الدراسة:

نقترح دراسة مخفض السرعة الممثل بالرسم التجميعي على الصفحة (4 من 24).

تنقل الحركة الدورانية من العمود (1) إلى الطبل (27) بواسطة متسننات مخروطية ذات أسنان قائمة {(7)-(8)} ومجموعة متسننات أسطوانية ذات أسنان قائمة {(21)-(37)، (39)-(24)}.

## 4- معطيات تقنية:

- المحرك الكهربائي (Mt): $P_m=0,75Kw$ ، $N_m=750tr/min$
- المتسننات المخروطية ذات الأسنان القائمة {(7)-(8)}: $m=1,25mm$ ، $Z_7=30dents$ ، $d_8=50mm$
- المتسننات الأسطوانية ذات الأسنان القائمة {(21)-(37)}: $Z_{21}=18dents$ ، $Z_{37}=54dents$
- المتسننات الأسطوانية ذات الأسنان القائمة {(39)-(24)}: $m=1,5mm$ ، $d_{39}=22,5mm$

نسبة نقل الحركة $r_{(39-24)}=\frac{1}{5}$

## 5- العمل المطلوب:

### 5-1- دراسة تصميم المشروع: (13نقطة)

**أ- التحليل الوظيفي والتكنولوجي:** أجب مباشرة على الصفحتين (7 من 24 و8 من 24).

**ب- التحليل البنيوي:**

* **الدراسة التصميمية الجزئية:** أجب مباشرة على الصفحة (9 من 24).

نظرا للتآكل السريع للوسادتين (5) والتدخل المتكرر لتغييرهما، أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مستعينا بملف الموارد الصفحة (6 من 24) بدراسة التغييرات التالية:

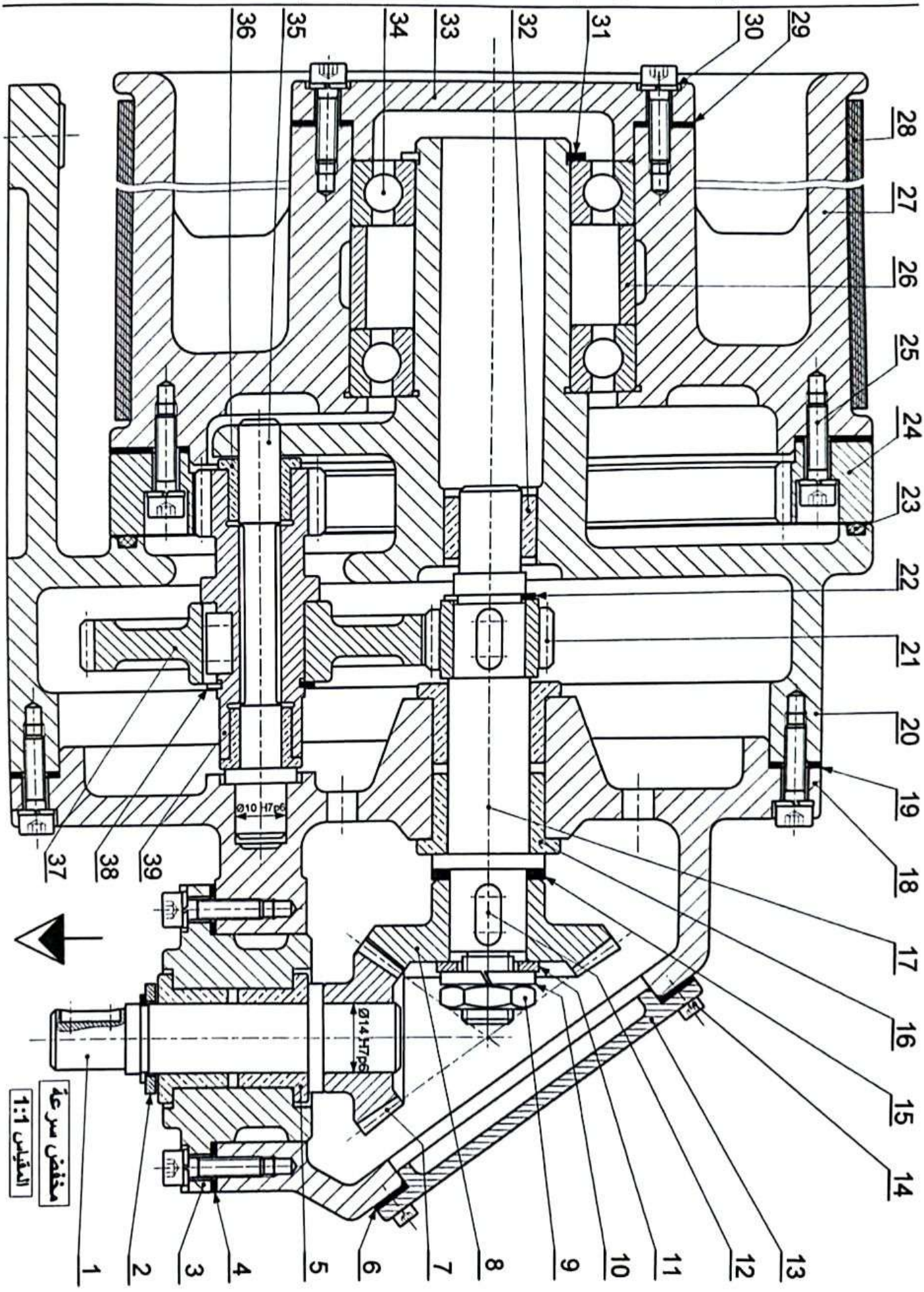
- تعويض الوسادتين(5) بمدحرجتين ذات دحاريج مخروطية لتوجيه عمود الدخول (1) دورانيا داخل العلبة(3).
- تحقيق وصلة اندماجية قابلة للفك بين العجلة (7) وعمود الدخول(1).
- ضمان كتامة المخفض.
- تسجيل التوافقات على مستوى حوامل المدحرجات وفاصل الكتامة.

* **الدراسة التعريفية الجزئية:** مستعينا بالرسم التجميعي الصفحة (4 من 24)، أكمل الرسم التعريفي الجزئي للعمود الوسيط (17) مباشرة على الصفحة (9 من 24) بتسجيل قيم الأقطار والأبعاد الوظيفية، قيم الخشونة المواصفات الهندسية للسطوح المحددة على الرسم.
- أنجز المقطع B-B.

### 5-2- دراسة تحضير المشروع: (07 نقاط)

**أ- تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع:** أجب مباشرة على الصفحتين (10 من 24 و11 من 24).

**ب-تكنولوجيا الأنظمة الآلية:** أجب مباشرة على الصفحة (12 من 24).


مخفض سرعة
المقياس 1:1
Ø10 H7p6
Ø14 H7p6

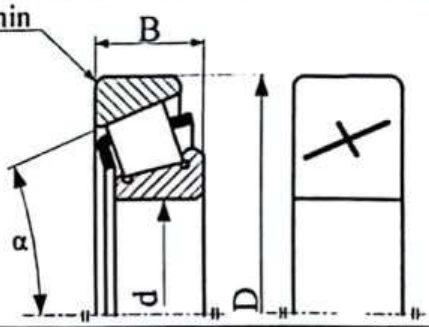
| رقم | عدد | تعيينات | مادة | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | عمود الدخول | 35 Cr Mo 4 | |
| 2 | 1 | حلقة مسطحة | E 295 | |
| 3 | 1 | علبة | S 235 | |
| 4 | 1 | فاصل كتامة مسطح وسندات ضبط | | تجارة |
| 5 | 2 | وسادة بكتف C14 x 20 x 14 | Cu Sn 9 P | NF E 22-510 – ISO 2795 |
| 6 | 1 | فاصل كتامة مسطح | | تجارة |
| 7 | 1 | ترس مخروطي ذو أسنان قائمة | 35 Cr Mo 4 | |
| 8 | 1 | عجلة مخروطية ذات أسنان قائمة | 35 Cr Mo 4 | |
| 9 | 1 | صامولة سداسية M10 | | NF EN ISO 4035 |
| 10 | 1 | حلقة قروفير W10 | | NF E 25- 515 |
| 11 | 1 | حلقة مسطحة نوع N-10 | | NF EN ISO 10673 |
| 12 | 3 | خابور متوازي شكل A، 5x5x12 | | NF E 22- 177 |
| 13 | 1 | غطاء | EN-GJL-250 | |
| 14 | 4 | برغي أسطواني ذو تجويف سداسي M2x6 | | NF EN ISO 4762 |
| 15 | 4 | صفائح ضبط | | تجارة |
| 16 | 2 | وسادة بكتف C16 x 22 x 16 | Cu Sn 9 P | NF E 22-510 – ISO 2795 |
| 17 | 1 | عمود وسيط | 35 Cr Mo 4 | |
| 18 | 1 | حامل | EN-GJL-250 | |
| 19 | 1 | فاصل كتامة مسطح وسندات ضبط | | تجارة |
| 20 | 1 | هيكل | EN-GJL-250 | |
| 21 | 1 | ترس أسطواني ذو أسنان قائمة | 35 Cr Mo 4 | |
| 22 | 2 | حلقة مرنة للأعمدة 1 x 14 | | NF E 22- 163 |
| 23 | 1 | فاصل كتامة طوقي | | تجارة |
| 24 | 1 | عجلة أسطوانية ذات أسنان داخلية قائمة | 35 Cr Mo 4 | |
| 25 | ..... | برغي أسطواني ذو تجويف سداسي M4 x 16 | | NF EN ISO 4762 |
| 26 | 1 | لجاف | S 235 | |
| 27 | 1 | طبل | C 60 | |
| 28 | 1 | بساط | | تجارة |
| 29 | 1 | فاصل كتامة مسطح | | تجارة |
| 30 | ..... | حلقة قروفر W4 | | NF E 25- 515 |
| 31 | 1 | حلقة مرنة للأعمدة 1,5 x 30 | | NF E 22- 163 |
| 32 | 1 | وسادة بسيطة 12 x18 x 12 | Cu Sn 9 P | NF E 22-510 – ISO 2795 |
| 33 | 1 | غطاء | EN-GJL-250 | |
| 34 | 2 | مدحرجة ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري | 100 Cr 6 | NF EN ISO 8826 |
| 35 | 1 | محور | C 45 | |
| 36 | 2 | وسادة بكتف C8 x 12 x 12 | Cu Sn 9 P | NF E 22-510 – ISO 2795 |
| 37 | 1 | عجلة أسطوانية ذات أسنان قائمة | 35 Cr Mo 4 | |
| 38 | 1 | حلقة مرنة للأعمدة 1 x 17 | | NF E 22- 163 |
| 39 | 1 | عمود مسنن | ..... | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| اللغة: Ar | | مخفض سرعة | المقياس: 1:1 |

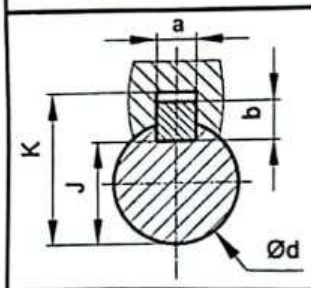
# ملف الموارد

## مدحرجة ذات الدحاريج المخروطية

| d | D | B | r |
|---|---|---|---|
| 17 | 40 | 13.25 | 1 |
| 20 | 47 | 15,25 | 1 |
| 20 | 52 | 22,25 | 1,5 |
| 25 | 47 | 15 | 0,6 |

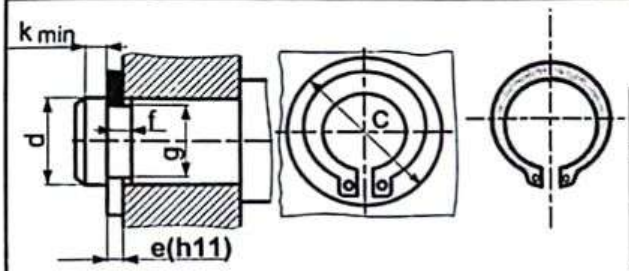



## خابور متوازي شكل A



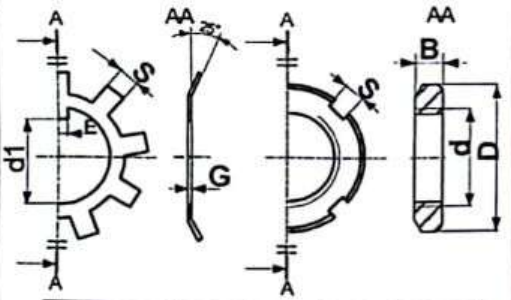

| d | a | b | j | k |
|---|---|---|---|---|
| 8 à 10 | 3 | 3 | d-1,8 | d+1,4 |
| 10 à 12 | 4 | 4 | d-2,5 | d+1,8 |
| 12 à 17 | 5 | 5 | d-3 | d+2,3 |

## حلقة مرنة للأعمدة



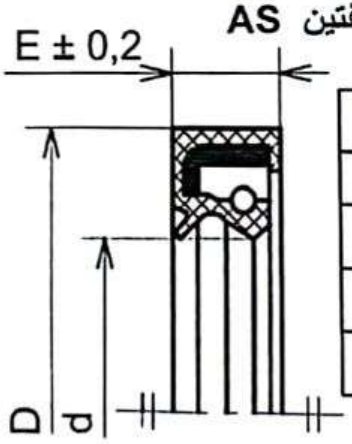

| d | e | c | f | g | k |
|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 1 | 19,6 | 1,1 | 11,5 | 0,75 |
| 14 | 1 | 22 | 1,1 | 13,4 | 0,9 |
| 15 | 1 | 23,2 | 1,1 | 14,3 | 1,05 |

## صامولة محززة



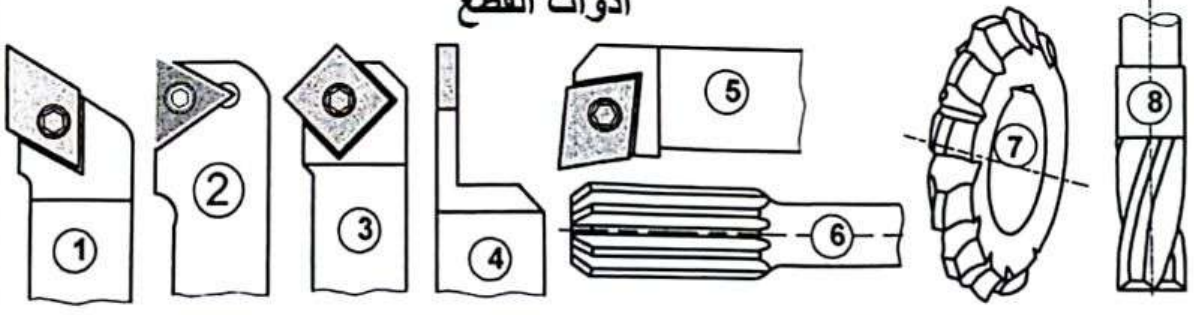

| dxpas | D | B | d1 | G |
|---|---|---|---|---|
| 12x1 | 22 | 4 | 10,5 | 1 |
| 15x1 | 25 | 5 | 13,5 | 1 |
| 17x1 | 28 | 5 | 15,5 | 1 |

## فاصل كتامة ذو شفتين AS




| d | D | E |
|---|---|---|
| 12 | 24 | 7 |
| 12 | 30 | 7 |
| 15 | 26 | 7 |
| 17 | 28 | 7 |

## أدوات القطع

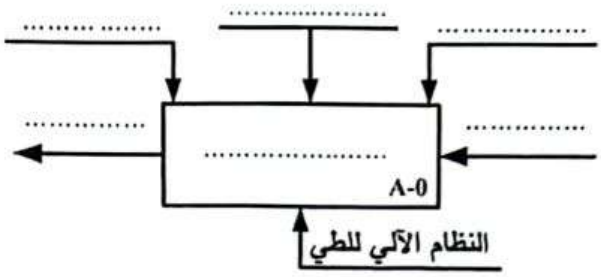


## II- ملف الأجوبة

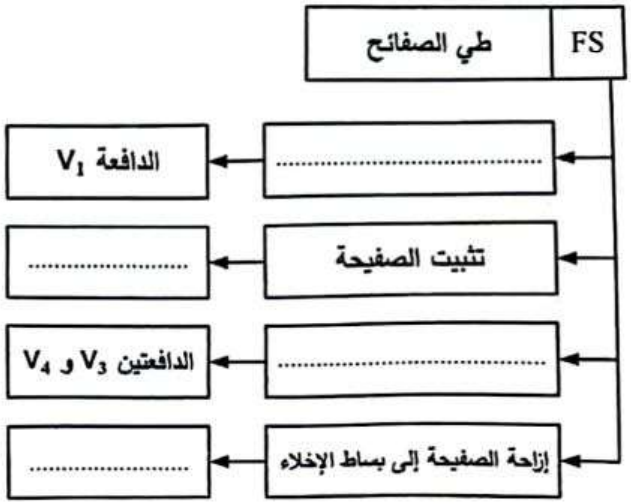
### 5-1-دراسة تصميم المشروع:

**أ- التحليل الوظيفي والتكنولوجي:**

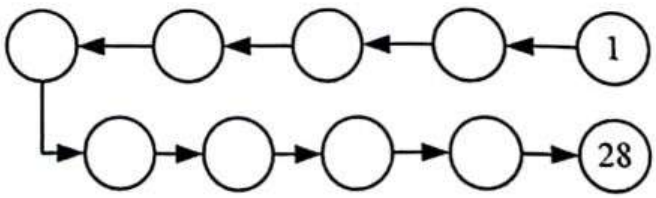
1-أتمم مخطط الوظيفة الإجمالية للعلبة (A-0) للنظام الآلي للطي.




2-مستعينا بالملف التقني، أكمل مخطط (FAST) لوظيفة الخدمة FS طي الصفائح.




3-أكمل مخطط الدورة الوظيفية لمخفض السرعة.



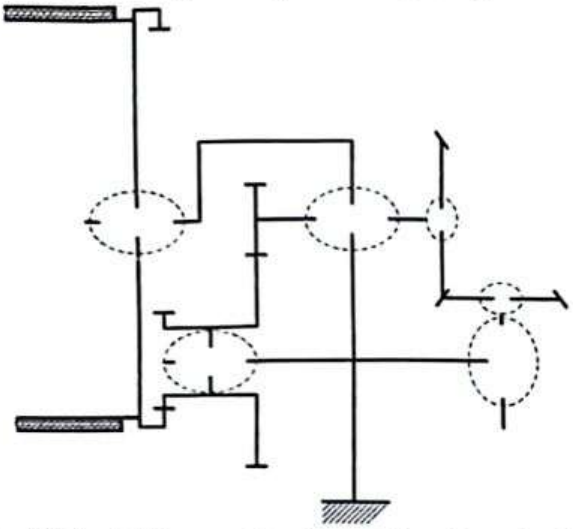

4-أكمل جدول الوصلات الحركية الآتي.

| القطع | اسم الوصلة | الوسيلة |
|---|---|---|
| 18\35 | ..... | ..... |
| 35\39 | ..... | ..... |
| 20\27 | ..... | ..... |

5-مستعينا بالرسم التجميعي الصفحة (4 من 24)، أتمم المجموعة المتكافئة حركيا.

A={(36)، .....}

6-أتمم الرسم التخطيطي الحركي للمخفض.



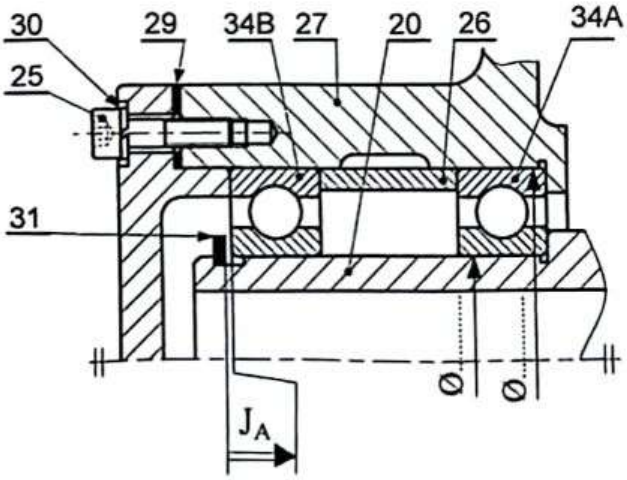
7-تم تحقيق التوجيه الدوراني بين الطبل (27) والهيكل (20) بواسطة المدحرجتين (34)، ضع علامة (x) أمام الإجابة الصحيحة:

عمود دوار ☐ جوف دوار ☐

**8-التحديد الوظيفي للأبعاد.**

8-1-سجّل توافقات حوامل المدحرجات على الرسم أدناه.

8-2- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط $J_A$.



## 9- دراسة عناصر النقل.

**9-1-** أتمم جدول مميزات التسنّن.

| r | a | δ | d | Z | m | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 30 | 1,25 | (7) |
| | | | 50 | | | (8) |
| 1/5 | | | 22,5 | | 1,5 | (39) |
| | | | | | | (24) |

العلاقات: .....

.....

.....

.....

.....

**9-2-** احسب نسبة نقل الحركة الإجمالية للمخفض ($r_g$)، علما أن $Z_{21}=18$، $Z_{37}=54$

.....

.....

$r_g$ = .....

**9-3-** احسب سرعة دوران الطبل (27).

.....

$N_{27}$ = .....

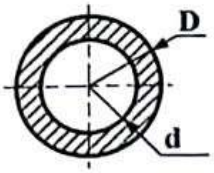
## 10- دراسة مقاومة المواد.

**10-1-** نعتبر العمود المسنّن (39) عارضة أسطوانية مجوفة خاضعة لعزم الالتواء $Mt=40N.m$.

أ- احسب الإجهاد المماسي الأقصى الخاضع له العمود المسنّن (39). تعطى عبارة العزم التربيعي القطبي

$$I_0 = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{32}$$

D=16mm, d=12mm




.....

.....

.....

.....

.....

$\tau$ = .....

ب- احسب المقاومة التطبيقية للانزلاق لكل مادة إذا علمت أن عبارة المقاومة الحدية للمرونة للانزلاق هي $Reg=0,5Re$. يعطى معامل الأمن $s=3$

| المادة | S 275 | C 25 | 34 Cr 4 |
|---|---|---|---|
| Re (N/mm²) | 275 | 285 | 660 |
| Rpg (N/mm²) | ..... | ..... | ..... |

- اختر من بين المواد المذكورة في الجدول أعلاه المادة التي تقاوم تأثير الالتواء بكل أمان.

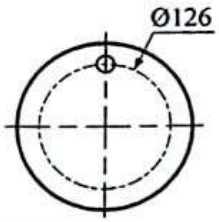
.....

**10-2-** تم تجميع العجلة المسنّنة (24) مع الطبل (27) بواسطة براغي (25) ذات قطر M4.

أ- ما هو التأثير الذي تخضع له هذه البراغي؟

.....

ب- احسب الجهد المماسي المطبّق على هذه البراغي، إذا علمت أن المزدوجة المنقولة إلى الطبل هي: $C=195N.m$ والقطر المتوسط: $Ø=126mm$




.....

.....

T = ..... .....

جـ- احسب عدد البراغي (n) اللازم لنقل هذه المزدوجة، إذا علمت أن المقاومة الحدية للمرونة للانزلاق هي: $Reg=180N/mm^2$ ومعامل الأمن $s=3$

.....

.....

.....

.....

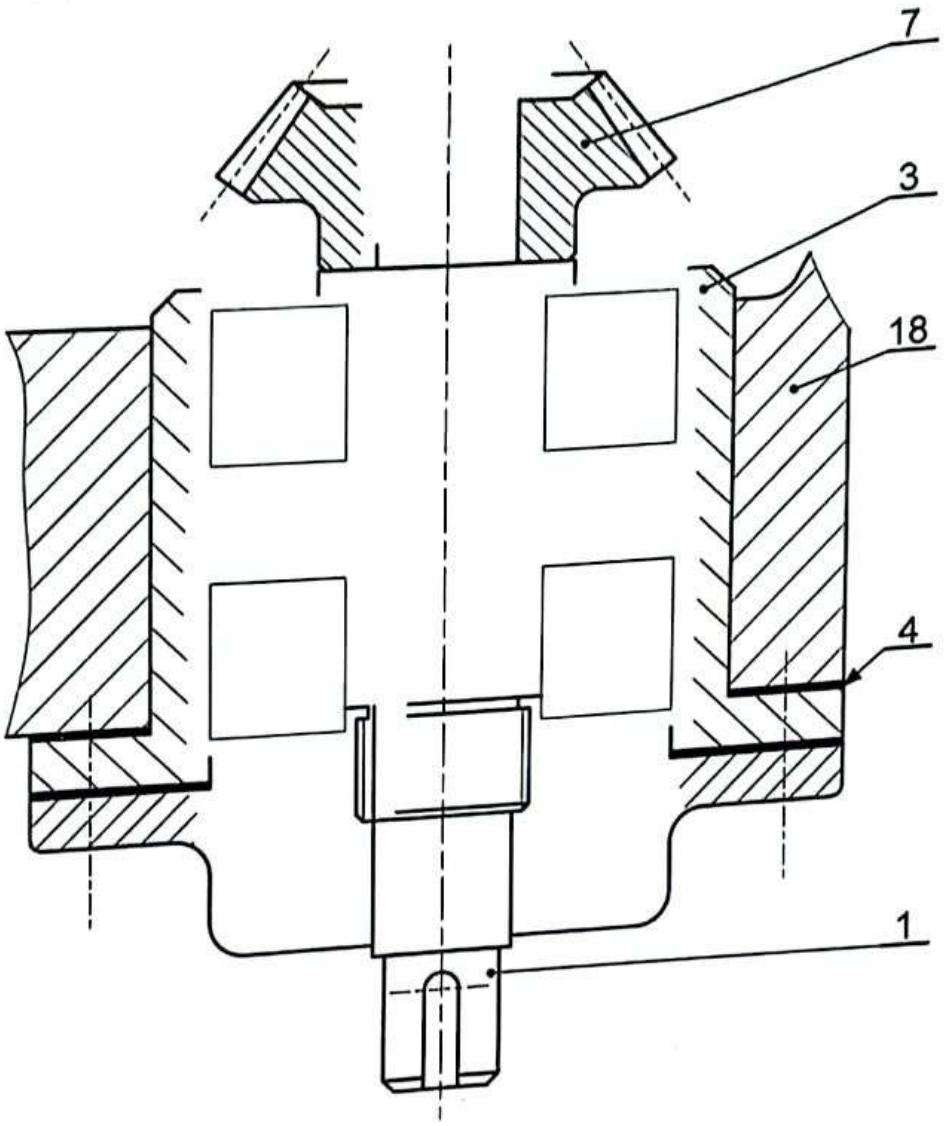
.....

n = .....

ب- التحليل البنيوي:

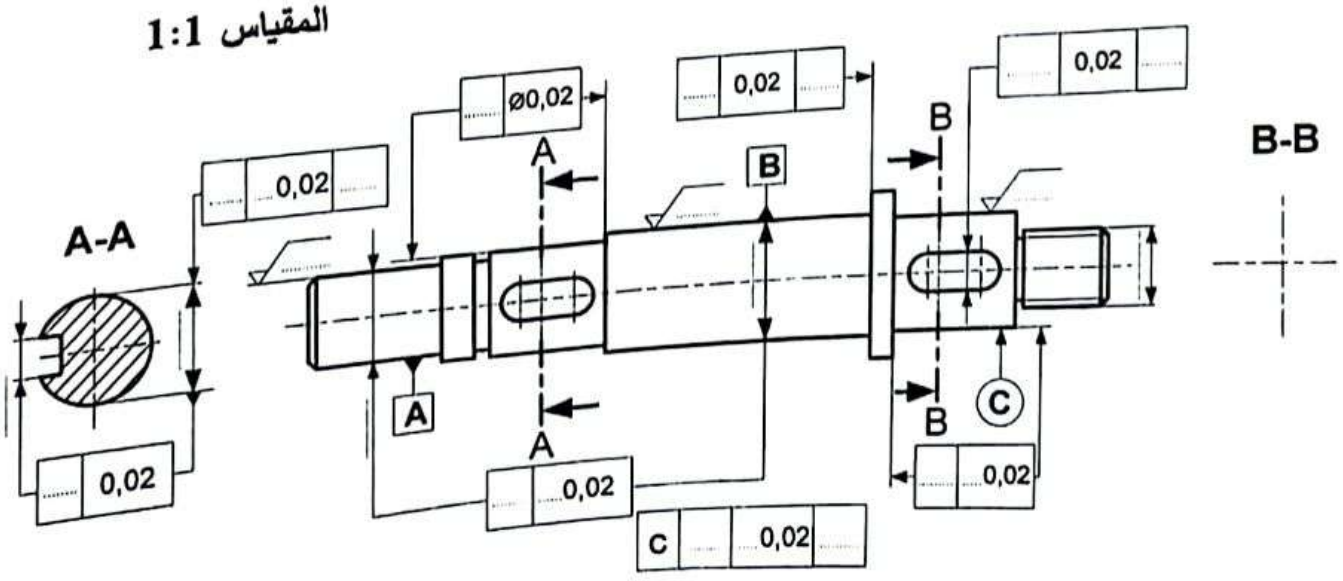
* الدراسة التصميمية الجزئية.

المقياس 3:2




* الدراسة التعريفية الجزئية.

المقياس 1:1

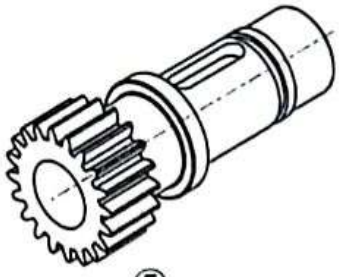


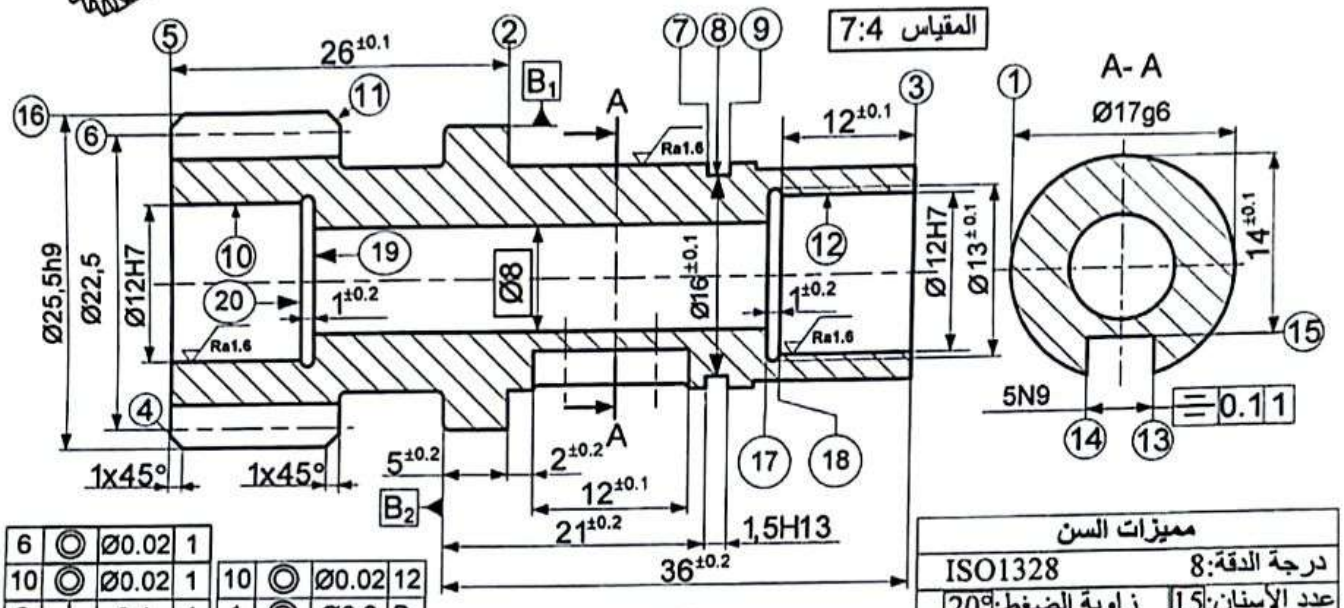
## 5-2- دراسة تحضير المشروع:

### أ-تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع:

نريد دراسة وسائل وطرق الصنع اللازمة لتصنيع العمود المسنّن (39)

في ورشة صناعة ميكانيكية مجهزة بآلات قاعدية، وفق سلسلة تصنيع وحدوية.






| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | ◎ | Ø0.02 | 1 |
| 10 | ◎ | Ø0.02 | 1 |
| 2 | ⊥ | 0.1 | 1 |
| 16 | ◎ | Ø0.02 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10 | ◎ | Ø0.02 | 12 |
| 1 | ◎ | Ø0.2 | B1 |
| 12 | ◎ | Ø0.02 | 1 |

خشونة عامة: Ra3,2 إلا المؤشرة

| مميزات السن | |
|---|---|
| درجة الدقة: 8 | ISO1328 |
| عدد الأسنان: 15 | زاوية الضغط: 20° |
| المديول: 1,5 | خشونة الجانب: Ra3,2 |

**1-** صنع العمود المسنّن (39) من مادة **34 Cr 4**.اشرح هذا التعيين.

.....

.....

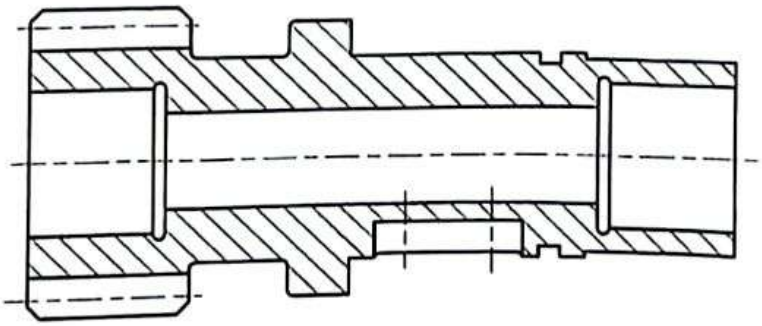
**2-** تمّ الحصول على خام العمود المسنّن (39) بالقولبة الرملية بنواة **Ø8**، اشرح باختصار مبدأ هذه الطريقة.

.....

.....

.....

**3-** مثّل الشكل الأولي لخام العمود المسنّن (39) على الرسم أدناه، علما أنّ السُمك الإضافي للتشغيل يساوي **2 mm**، وقطر الثقب **Ø8** متحصل عليه بالقولبة.



4- مستعينا بملف الموارد(الصفحة 6 من 24)، أكمل الجدول الخاص بعمليات تشغيل السطوح الآتية:

| السطوح | اسم عملية التشغيل | رقم الأداة | الآلة المستعملة |
|---|---|---|---|
| (1) و(2) | ..... | ..... | ..... |
| (10) | ..... | ..... | ..... |
| (7)،(8)،(9) | ..... | ..... | ..... |
| (13)،(14)،(15) | ..... | ..... | ..... |

5- اختر وسيلة القياس لمراقبة الأبعاد الآتية:

- Ø12H7: ..... - $5^{\pm 0,2}$: .....

6- يتم تصنيع العمود المسنّن (39) وفق مراحل حسب التجميعات الآتية:

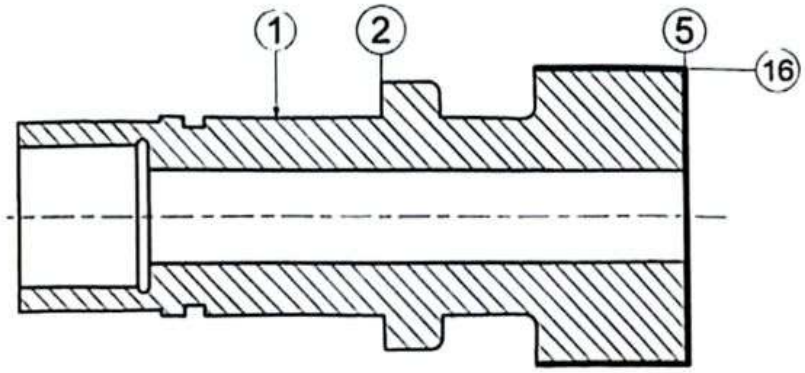
{(4)،(5)،(10)،(11)،(16)،(19)،(20)}،{(6)}،{(13)،(14)،(15)}، {(1)،(2)،(3)،(7)،(8)،(9)،(12)،(17)،(18)}

أكمل جدول السير المنطقي للصنع الموالي:

| المرحلة | السطوح | منصب العمل |
|---|---|---|
| 100 | مراقبة الخام | المراقبة |
| 200 | | |
| 300 | | |
| 400 | | |
| 500 | (6) | نحت الأسنان (التفريز) |
| 600 | مراقبة نهائية | المراقبة |

7- أكمل رسم المرحلة الجزئي لإنجاز السطحين (5) و(16) مبينا ما يلي:

- الوضعية السكونية (الايزوستاتية).
- تسجيل أبعاد الصنع والمواصفات الهندسية.
- تمثيل أداة القطع المناسبة.
- تمثيل حركة القطع وحركة التغذية.



**ب-تكنولوجيا الأنظمة الآلية:**

يمثل الجدول التالي جدول الحقيقة الخاص بالنظام الآلي.

| a | b | c | $V_1$ | $V_2$ | $V_3$ | $V_4$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |

**ب-1-** انطلاقا من جدول الحقيقة أتمم ملء جداول كارنو الخاصة بالدافعات $V_1$، $V_2$، $V_3$ و $V_4$، ثم استنتج معادلاتها المنطقية المبسطة.

| $V_2$ | | ab | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| c | 0 | | Ø | | |
| | 1 | Ø | | | Ø |

$V_2$=.....

| $V_1$ | | ab | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| c | 0 | | Ø | | |
| | 1 | Ø | | | Ø |

$V_1$=.....

| $V_3$, $V_4$ | | ab | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| c | 0 | | Ø | | |
| | 1 | Ø | | | Ø |

$V_3$= $V_4$=.....

**ب-2-** مستعينا بالمعادلات المبسطة أتمم التركيب الهوائي.