الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: 2023

الشعبة: تقني رياضي

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

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

## الموضوع الأول

## نظام آلي لطي وتخريم الصفائح

يحتوي الموضوع على ملفين:

I- ملف تقني – صفحات : {23\1-23\2-23\3-23\4-23\5}.

II- ملف الأجوبة – صفحات : {23\6-23\7-23\8-23\9-23\10-23/11}.

ملاحظة:

- لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.
- يسلم ملف الأجوبة بكامل صفحاته {23\6-23\7-23\8-23\9-23\10-23/11} ولو كانت فارغة.

### I. الملف التقني

**1- وصف سير النظام:**

يمثل الشكل (1) صفحة (2 من23) نظام آلي لطي وتخريم الصفائح.

يضع العامل الصفيحة على البساط يدويا ثم يضغط على الزر **Dcy** فتبدأ الدورة كما يلي:

- إقلاع المحرك **Mt** (غير ممثل) في الدوران لتقديم الصفيحة.
- عند ضغط الصفيحة على الملتقط **s** يتوقف المحرك **Mt** وتخرج ساق الدافعة **(A)** لتحويل الصفيحة إلى منصب الطي والتخريم.
- الضغط على الملتقط $a_1$ يؤدي إلى دخول ساق الدافعة(A) وخروج ساق الدافعة(B) لتثبيت الصفيحة وطيها.
- الضغط على الملتقطين $a_0$ و$b_1$ يؤدي إلى خروج ساقي الدافعتين (C) و(D) لتخريم الصفيحة.
- الضغط على الملتقطين $c_1$ و$d_1$ يؤدي إلى دخول ساقي الدافعتين (C) و(D).
- الضغط على الملتقطين $c_0$ و$d_0$ يؤدي إلى دخول ساق الدافعة (B) وتحرير الصفيحة.
- تنتهي الدورة عند الضغط على الملتقط $b_0$.

**ملاحظة:** عند انتهاء عمليتي الطي والتخريم يخلي العامل منصب العمل يدويا.

**2- المنتج محل الدراسة:**

نقترح دراسة مخفض السرعة الممثل على الصفحة (3 من23).

تنقل الحركة الدورانية من العمود المحرك (1) إلى عمود الخروج (20) بواسطة مجموعة متسننات أسطوانية ذات أسنان قائمة (1-30، 27-11) ومتسننات مخروطية ذات أسنان قائمة (8-24).



منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

**3- معطيات تقنية:**

- سرعة دوران المحرك (Mt): $Nm = 750tr/mn$
- استطاعة المحرك: $Pm = 0,75Kw$
- {1-30} متسننات أسطوانية ذات أسنان قائمة: $Z_{30} = 64$ dents ; $Z_1 = 28$ dents ; $m = 2$
- {11-27} متسننات أسطوانية ذات أسنان قائمة: $Z_{11} = 68$ dents ; $Z_{27} = 24$ dents
- {8-24} متسننات مخروطية ذات أسنان قائمة: $Z_{24} = 62$ dents ; $Z_8 = 32$ dents

**4- العمل المطلوب:**

**1.4- دراسة تصميم المشروع: (14 نقطة)**

**أ-التحليل الوظيفي والتكنولوجي:** أجب مباشرة على الصفحتين **(6 من 23)** و**(7 من 23)**.

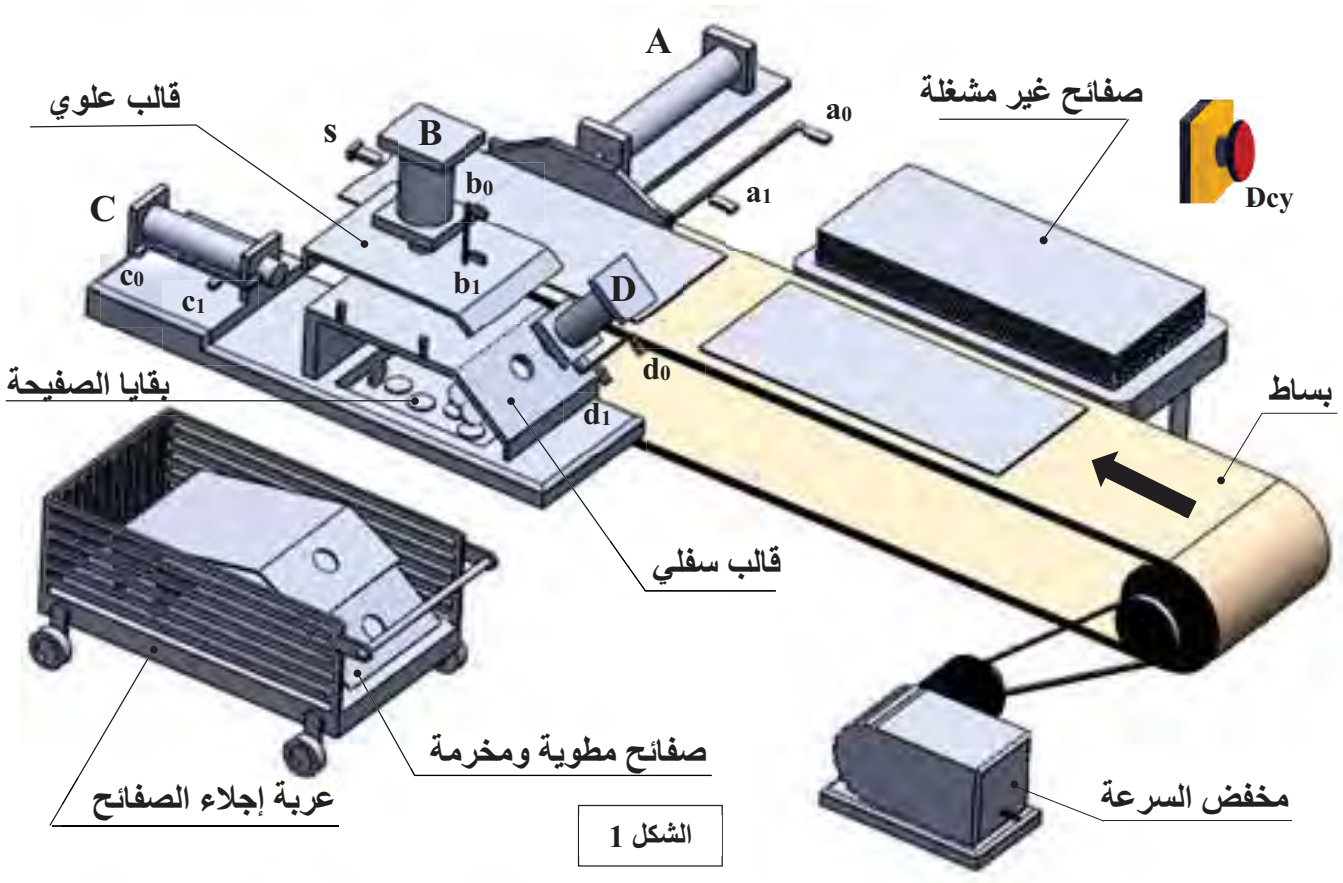
**ب-التحليل البنيوي:**

- **الدراسة التصميمية الجزئية:** أجب مباشرة على الصفحة **(8 من 23)**.
- **الدراسة التعريفية الجزئية:** أجب مباشرة على الصفحة **(8 من 23)**.

**2.4- دراسة تحضير المشروع: (06 نقاط)**

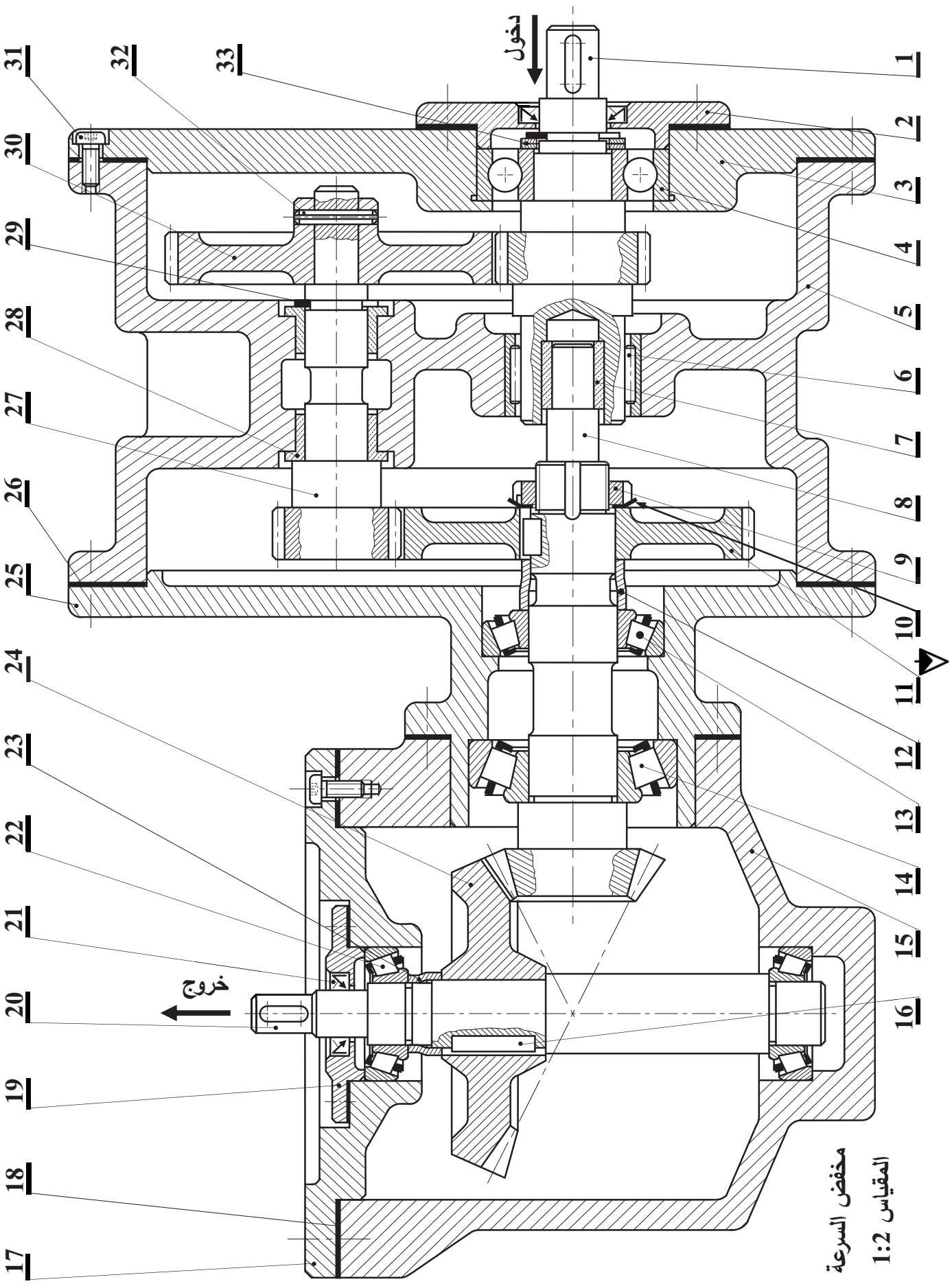
**أ-تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع:** أجب مباشرة على الصفحتين **(9 من 23 و10 من 23)**.

**ب-تكنولوجيا الأنظمة الآلية:** أجب مباشرة على الصفحة **(11 من 23)**.




الشكل 1


منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM





منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

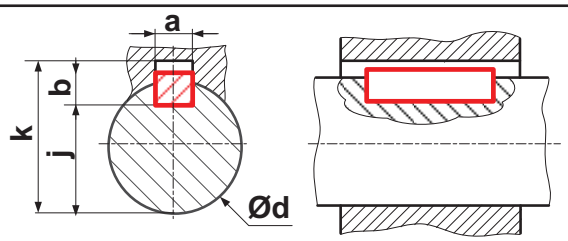
| الرقم | العدد | التعيينـــــات | المادة | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|
| 33 | 2 | حلقة مسطحة | | تجارة |
| 32 | 1 | مرزة مرنة 8 x 32 | S 235 | |
| 31 | 12 | برغي ذو رأس أسطواني بتجويف سداسي M8 x16 | | تجارة |
| 30 | 1 | عجلة أسطوانية ذات أسنان قائمة | 35 Cr Mo 4 | |
| 29 | 1 | حلقة مرنة للأعمدة ، 25 x 1,2 | | تجارة |
| 28 | 2 | وسادة بكتف | Cu Sn 9P | |
| 27 | 1 | عمود ترس | 35 Cr Mo 4 | |
| 26 | 1 | فاصل مسطح | | تجارة |
| 25 | 1 | هيكل | EN – GJL - 250 | |
| 24 | 1 | عجلة مخروطية ذات أسنان قائمة | 35 Cr Mo 4 | |
| 23 | 1 | لجاف | S 235 | |
| 22 | 2 | مدحرجة ذات دحاريج مخروطية | X 100 Cr Mo 17 | |
| 21 | 1 | فاصل ذو شفتين | مطاط اصطناعي | |
| 20 | 1 | عمود الخروج | 35 Cr Mo 4 | |
| 19 | 1 | غطاء | EN – GJL - 250 | |
| 18 | 1 | فاصل مسطح | | تجارة |
| 17 | 1 | هيكل | EN – GJL - 250 | |
| 16 | 1 | خابور متوازي شكل A ، 32 x 5 x 5 | | تجارة |
| 15 | 1 | هيكل | EN – GJL - 250 | |
| 14 | 1 | مدحرجة ذات دحاريج مخروطية | X 100 Cr Mo 17 | |
| 13 | 1 | مدحرجة ذات دحاريج مخروطية | X 100 Cr Mo 17 | |
| 12 | 1 | لجاف | S 235 | |
| 11 | 1 | عجلة أسطوانية ذات أسنان قائمة | 35 Cr Mo 4 | |
| 10 | 1 | حلقة كبح | S 235 | |
| 9 | 1 | صامولة محززة | S 235 | |
| 8 | 1 | عمود ترس | 35 Cr Mo 4 | |
| 7 | 1 | وسادة | Cu Sn 9 P | |
| 6 | 1 | غمد ذو إبر | X 100 Cr Mo 17 | |
| 5 | 1 | هيكل | EN – GJL - 250 | |
| 4 | 1 | مدحرجة ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري | X 100 Cr Mo 17 | |
| 3 | 1 | هيكل | EN – GJL - 250 | |
| 2 | 1 | غطاء | EN – GJL - 250 | |
| 1 | 1 | عمود محرك مسنن | 35 Cr Mo 4 | |

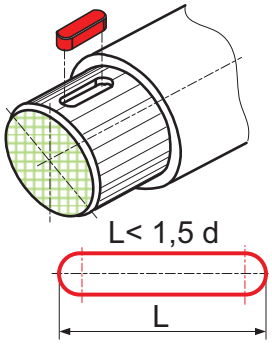
| اللغة Ar | مخفض السرعة | المقياس 1:2 |
|---|---|---|


منـــصـــة الـقـــلـــم الـجـزائـــري | DZPEN.COM

# ملـف المـوارد

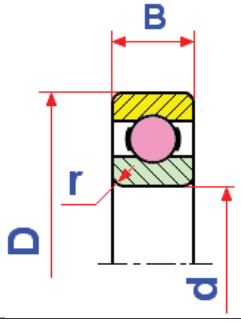
## خابور متوازي شكل A



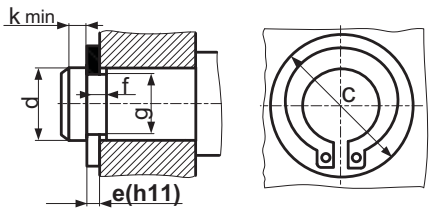

| d | a | b | j | k |
|---|---|---|---|---|
| 17 à 22 | 6 | 6 | d-3,5 | d+2,8 |
| 22 à 30 | 8 | 7 | d-4 | d+3,3 |
| 30 à 38 | 10 | 8 | d-5 | d+3,3 |

## مدحرجة ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري



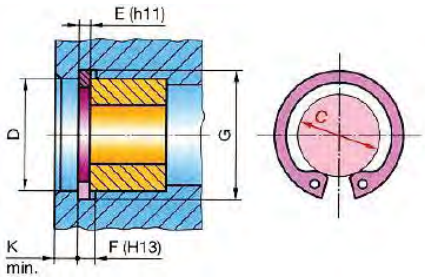

| d | D | B |
|---|---|---|
| 20 | 42 | 12 |
| 25 | 62 | 17 |
| 30 | 80 | 21 |

## حلقة مرنة للأعمدة




| d | e | f | g | k |
|---|---|---|---|---|
| 22 | 1,2 | 1,3 | 21 | 1,5 |
| 25 | 1,2 | 1,3 | 23,9 | 1,65 |
| 28 | 1,8 | 1,6 | 26,6 | 2,1 |

## حلقة مرنة للأجواف

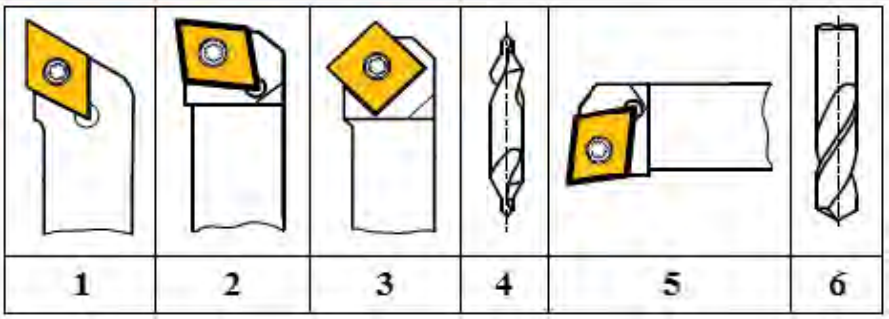



| D | E | F | G | K |
|---|---|---|---|---|
| 55 | 2 | 2,15 | 58 | 4,5 |
| 60 | 2 | 2,15 | 63 | 4,5 |
| 65 | 2,5 | 2,65 | 68 | 4,5 |

## جدول الانحرافات

| الأجواف | 18à30 | 30à50 | 50à80 |
|---|---|---|---|
| H6 | +13<br>0 | +16<br>0 | +19<br>0 |
| H7 | +21<br>0 | +25<br>0 | +30<br>0 |
| | | | |
| الأعمدة | 18à30 | 30à50 | 50à80 |
| m6 | +21<br>+8 | +25<br>+9 | +30<br>+11 |
| p6 | +35<br>+22 | +42<br>+26 | +51<br>+32 |

## أدوات القطع





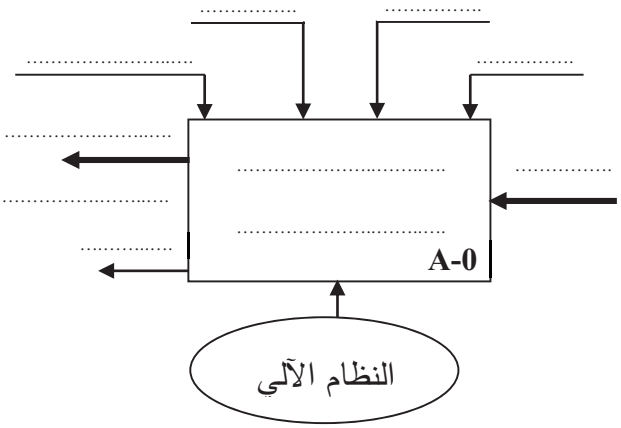

منـصـــة القـلـم الـجـزائـــري | DZPEN.COM

## II. ملف الأجوبة

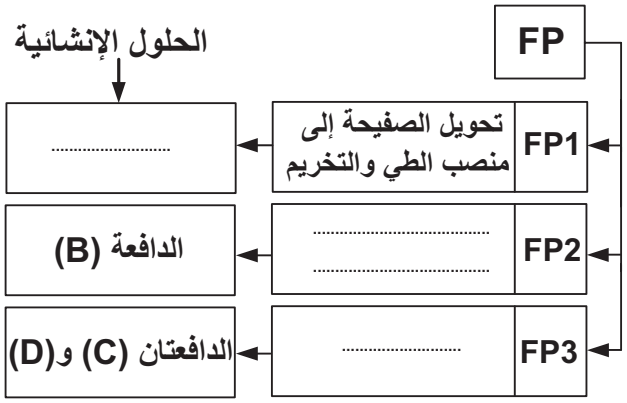
### 1.4- دراسة تصميم المشروع:

**أ – التحليل الوظيفي والتكنولوجي:**

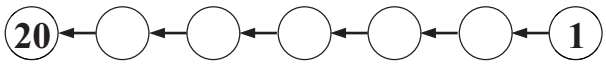
**1-** أتمم مخطط الوظيفة الإجمالية للعلبة **(A-0)** للنظام.




**2-** مستعينا بوصف سير النظام الآلي صفحة **(1 من 23)**، أتمم المخطط **(FAST)** للوظيفة الرئيسية **(FP)** طي وتخريم الصفائح:



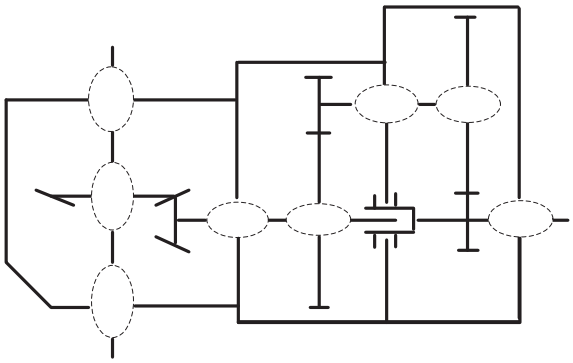

**3-** أكمل مخطط الدورة الوظيفية:




**4-** أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

| القطع | اسم الوصلة | الوسيلة |
|---|---|---|
| 1 / (5+3) | ..... | ..... |
| 27 / 5 | ..... | ..... |
| 8 / 25 | ..... | ..... |
| 24 / 20 | ..... | ..... |
| 30 / 27 | ..... | ..... |

**5-** أكمل الرسم التخطيطي الحركي للمخفض.



### 6- التحديد الوظيفي للأبعاد:

**1.6-** الوسادة **(28)** مركبة مع الهيكل **(5)** بتوافق **Ø32H7p6**.

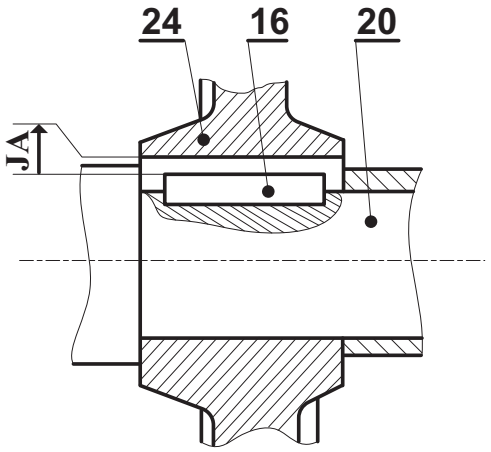
مستعينا بجدول الانحرافات في ملف الموارد **(صفحة 5 من 23)** احسب هذا التوافق ثم استنتج نوعه.

$J_{max}$ = .....

$J_{min}$ = .....

الاستنتاج: .....

**2.6-** أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط الوظيفي **JA**.




### 7- دراسة المدحرجات:

**1.7-** هل المدحرجات **(22)** المستعملة في توجيه العمود **(20)** مناسبة؟ برّر.

.....

.....



منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

**2.7-** ما هو نوع تركيب المدحرجات **(22)** ؟ برّر.

.....

.....

**8- دراسة عناصر النقل:**

**1.8-** أكمل جدول مميزات المتسنن **(1-30)**.

| | m | z | d | da | df | a |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 28 | | | | |
| 30 | | 64 | | | | |

المعادلات:

.....

.....

**2.8-** احسب النسبة الإجمالية للنقل «**rg**».

.....

**rg =** .....

**3.8-** احسب سرعة دوران عمود الخروج **(20)**.

.....

$N_{20}$ = .....

**4.8-** احسب المزدوجة المحركة.

.....

$C_m$ = .....

**9- دراسة مقاومة المواد:**

نفترض أن العمود **(1)** عبارة عن عارضة تعمل تحت تأثير الإنحناء المستوي البسيط الناتج عن الجهود التالية:

$$\|\overrightarrow{F_1}\| = 280N \ ; \ \|\overrightarrow{F_2}\| = 140N$$
$$\|\overrightarrow{R_A}\| = 35N \ ; \ \|\overrightarrow{R_B}\| = 385N$$

**1.9-** احسب الجهود القاطعة وارسم المنحنى البياني.

.....

.....

.....

.....

.....

**2.9-** احسب عزوم الانحناء وارسم المنحنى البياني.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

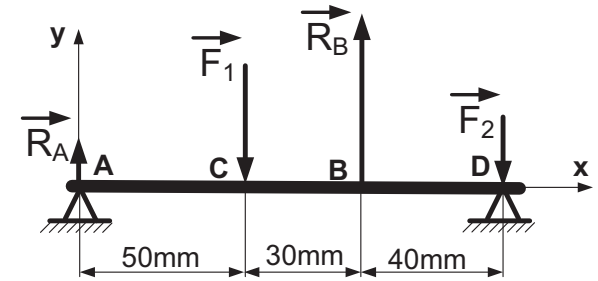
.....

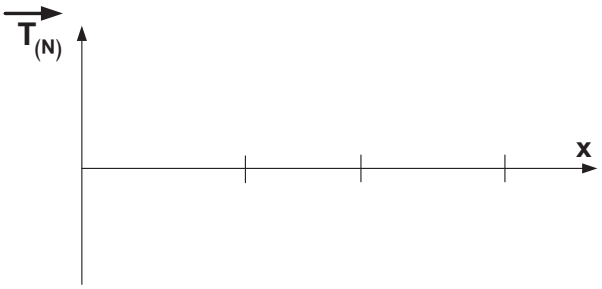
.....

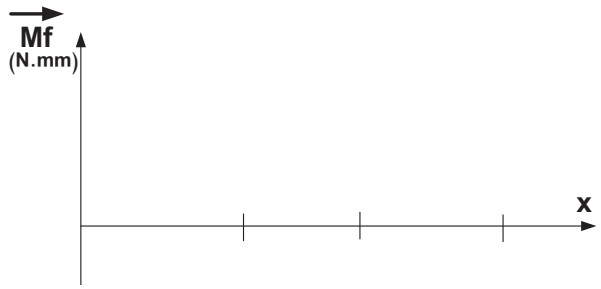
**المنحنيات البيانية:**

سلم الجهود القاطعة: $1mm \rightarrow 10N$

سلم عزوم الانحناء: $10mm \rightarrow 1750N.mm$





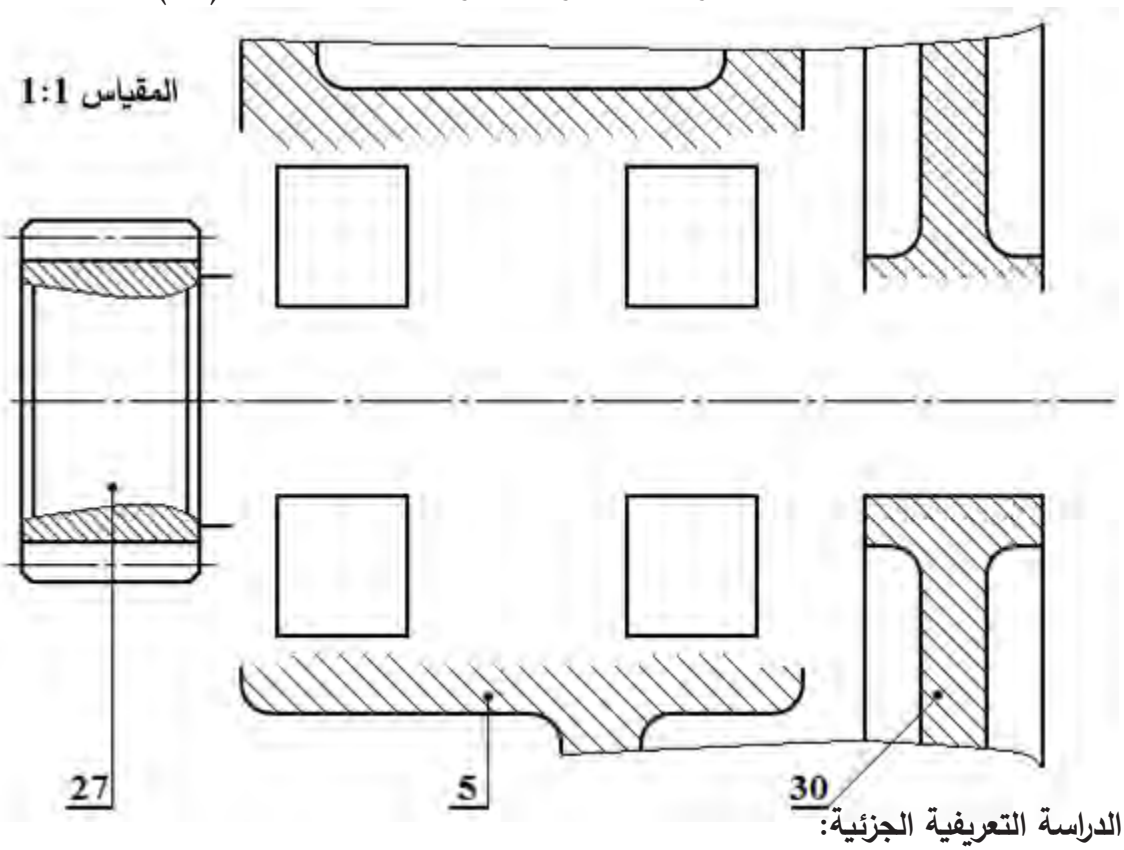

منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

**ب – التحليل البنيوي:**

- **الدراسة التصميمية الجزئية:**

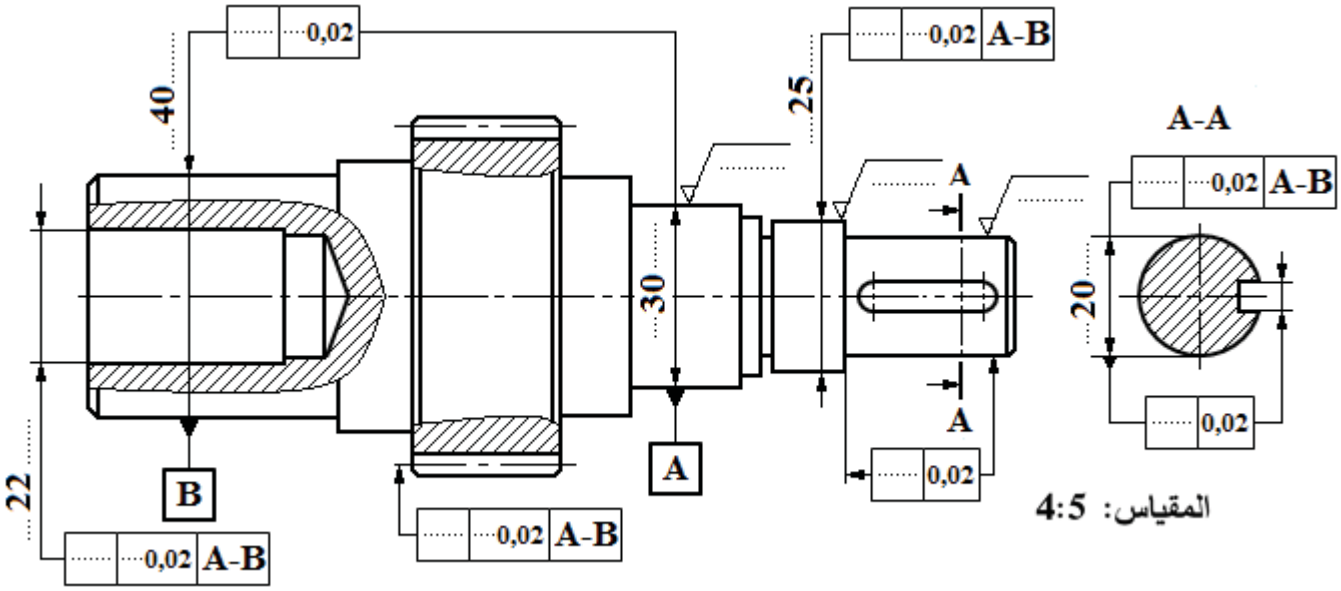
أثناء استعمال الجهاز لاحظنا بعض العيوب، من بينها تآكل سريع للوسادتين **(28)** مما جعل عملية تبديلهما تكون دوريا وفي ظرف قصير من الزمن وكذا تعرض المرزة **(32)** إلى عملية القص لذا نقترح التعديلات التالية:

- تغيير الوسادتين **(28)** بمدحرجتين ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري.
- تحقيق وصلة اندماجية قابلة للفك بين العجلة **(30)** والعمود **(27)**.
- تسجيل التوافقات الخاصة بتركيب المدحرجات وتركيب العجلة المسننة **(30)**.




- **الدراسة التعريفية الجزئية:**

مستعينا بالرسم التجميعي (الصفحة **3 من 23**)، أتمم الرسم التعريفي الجزئي للعمود **(1)** بتسجيل قيم الأقطار الوظيفية ورموز السماحات الهندسية وقيم الخشونة للسطوح المحددة على الرسم.

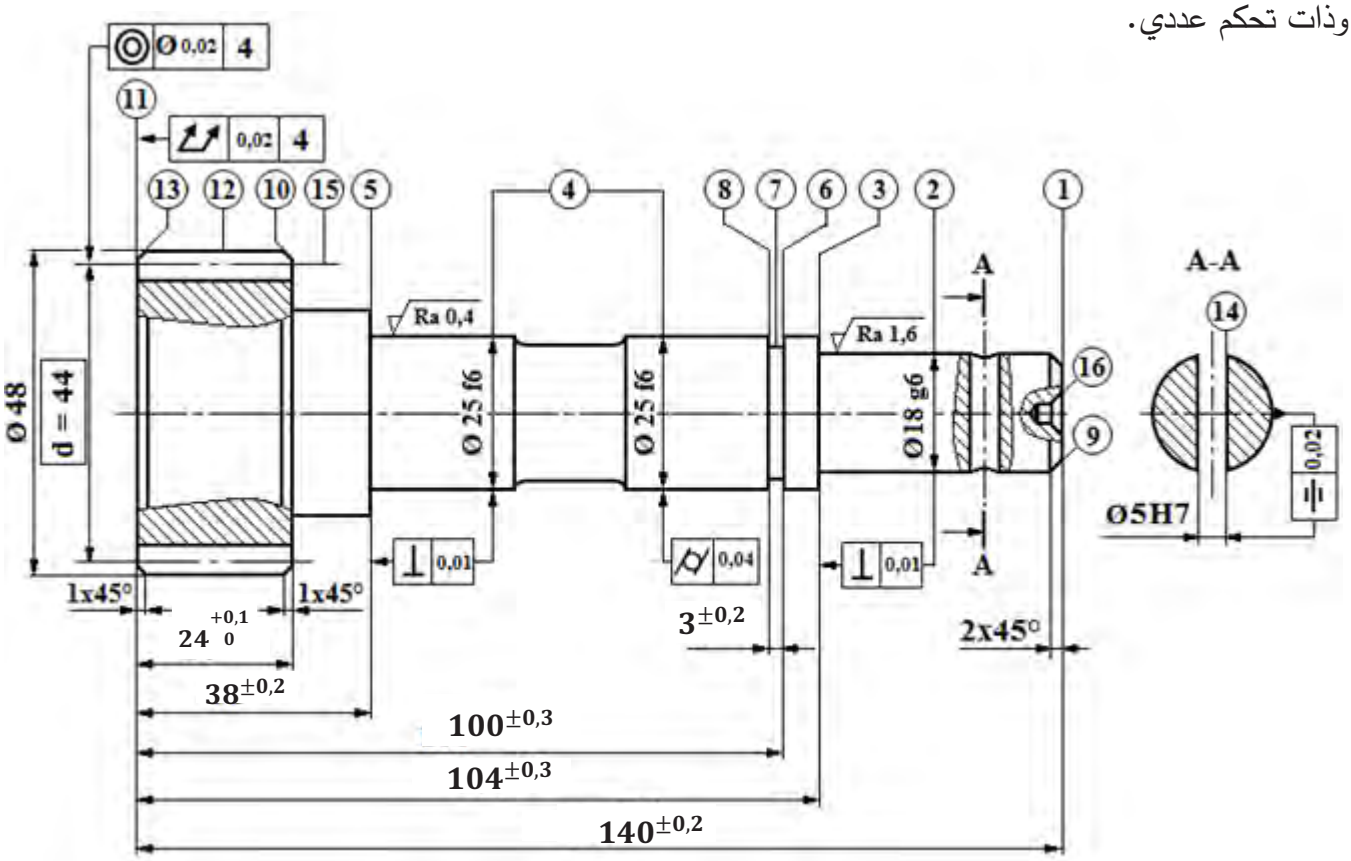




منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

## 2.4- دراسة تحضير المشروع:

**أ- تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع:** نريد دراسة وسائل الصنع اللازمة من حيث الآلات، أدوات القطع والمراقبة لإنجاز العمود (27) بسلسلة متوسطة في ورشة للصناعة الميكانيكية مجهزة بآلات عادية، نصف أوتوماتيكية، أوتوماتيكية وذات تحكم عددي.




**1-** صنع العمود (27) من مادة **35 Cr Mo 4** ، اشرح هذا التعيين.

.....

.....

.....

.....

**2-** تمّ الحصول على خام العمود (27) عن طريق حدادة القالب ، اشرح مبدأ هذه الطريقة ؟

.....

.....

.....

**3-** سجل أبعاد الخام انطلاقا من الأبعاد الوظيفية الموجودة داخل الجدول علما أنّ السمك الإضافي للتشغيل **2mm**.

| الأبعاد الوظيفية (CF) | أبعاد الخام |
|---|---|
| $140^{\pm 0,2}$ | ..... |
| Ø 48 | ..... |


منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

**4-** أكمل جدول المواصفات الهندسية التالية:

| | مجال السماح IT | السطح المرجعي | اسم المواصفة | نوع المواصفة | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | الشكل | الوضع |
| 15 ◎ Ø 0,02 4 | ..... | ..... | ..... | | |
| 4 ⌭ 0,04 | ..... | | ..... | | |

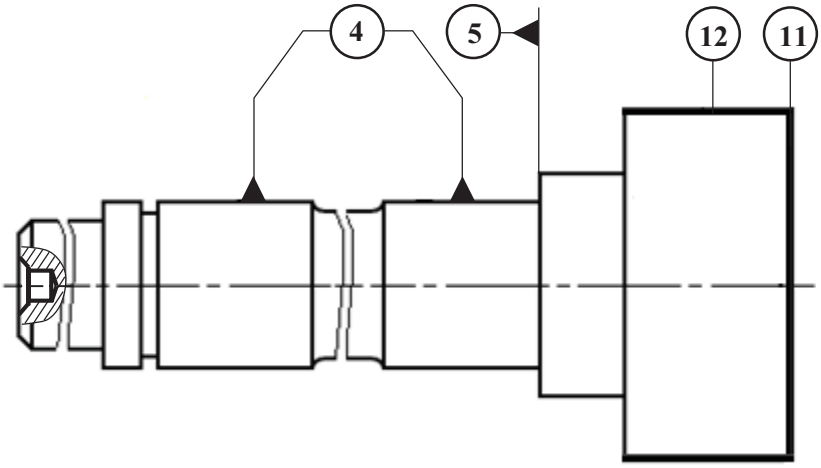
**5-** تمّ تصنيع العمود **(27)** حسب التجميعات التالية: **{10-11-12-13}**، **{14}**، **{2-3-4-5-6-7-8-9}**،**{15}**، **{1-16}**.

أكمل السير المنطقي للصنع.

| المرحلة | العمليات | المنصب | المرحلة | العمليات | المنصب |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | ..... | ..... | 500 | ..... | ..... |
| 200 | 1 - 16 | الخراطة | 600 | 15 | نحت الأسنان |
| 300 | ..... | ..... | 700 | 4 | تصحيح أسطواني |
| 400 | ..... | ..... | 800 | ..... | ..... |

**6-** أنجز رسم الصنع الجزئي للمرحلة **400** الخاص بالسطحين **(11)** و**(12)** مبينا ما يلي:

- الوضعية الإيزوستاتية.
- تمثيل أدوات القطع.
- تمثيل حركتي القطع والتغذية.




**7-** سجّل داخل الجدول أبعاد الصنع وأدوات المراقبة المتعلقة بإنجاز السطحين **(11** و**12)** ثم احسب سرعة الدوران وسرعة التغذية اللازمتين للتشغيل علما أن سرعة القطع **Vc = 80m/mn** والتغذية في الدورة **f = 0,2mm/tr**.

| السطوح | أبعاد الصنع | أدوات المراقبة |
|---|---|---|
| **11** | ..... | ..... |
| **12** | ..... | ..... |

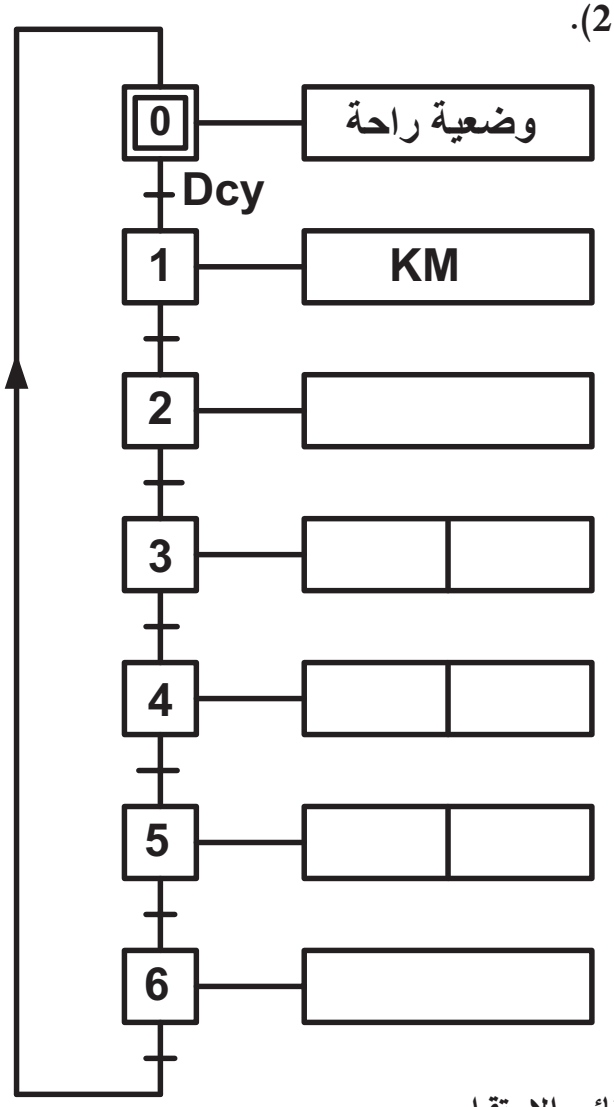
| | |
|---|---|
| ..... | ..... |
| ..... | ..... |
| **N =** ..... | **Vf =** ..... |


منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

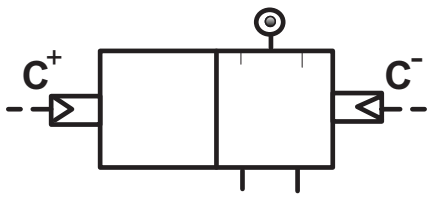
**ب- تكنولوجيا الأنظمة الآلية:**

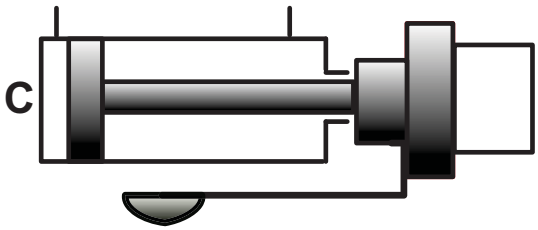
* الدافعات (**A – B – C – D**) مزدوجة المفعول مغذات بموزعات هوائية **5/2** ثنائية الاستقرار.

**1.** أكمل المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات (GRAFCET) مستوى **2** للنظام الآلي حسب وصف سيره على الصفحة (**1 من 23**) والشكل **1** صفحة (**2 من 23**).




**2.** أتمم ربط الدافعة (**C**) مزدوجة التأثير مع الموزع (**5/2**) **ثنائي الاستقرار**.




**انتهى الموضوع الأول**


منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

## الموضوع الثاني

## نظام آلي لتقويس الأنابيب الحديدية

**يحتوي الموضوع على ملفين:**

**I. ملف تقني: الصفحات {23/12، 23/13، 23/14 ،23/15، 23/16، 23/17}.**

**II. ملف الأجوبة: الصفحات {23/18، 23/19، 23/20 ، 23/21 ،23/22، 23/23}.**

**ملاحظة: - لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.**

**- يسلم ملف الأجوبة بكامل صفحاته {23/18، 23/19، 23/20، 23/21 ،23/22، 23/23} ولو كانت فارغة.**

## I- ملف تقني

### 1- وصف سير النظام:

يمثل الشكل **(1)** على الصفحة **(14 من 23)** نظام آلي لتقويس الأنابيب المستعملة لأرجل الطاولات المدرسية.

تتم عملية تقويس الأنابيب الحديدية المحضرة مسبقا على النحو التالي:

- تمرير الأنبوب يدويا عبر أكرات التقويس وضبطه في الوضعية المناسبة عند المعلم المحدد (مصد) على طاولة العمل.
- تحريك الذراع **(d)** إلى الوضعية **(d=1)** يؤدي إلى خروج ساقي الدافعتين **(A)** و**(B)** في آن واحد لإنجاز عملية تقويس الأنبوب من الجهتين إلى غاية الضغط على الملتقطتين **($a_1$)** و**($b_1$)**.
- تحريك الذراع **(e)** إلى الوضعية **(e=1)** يؤدي إلى خروج ساق الدافعة **(V)** لتحويل الأنبوب المقوس على البساط**(T)** وإجلائه نحو منصب التركيب (التثقيب والتلحيم).
- تحرير الذراع **(e)**، يؤدي إلى رجوع ساق الدافعة **(V)**.
- تحريك الذراع **(d)** إلى الوضعية **(d=0)**، يؤدي إلى دخول ساقي الدافعتين **(A)** و**(B)** في آن واحد.
- تنتهي الدورة عند الضغط على الملتقطتين **($a_0$)** و**($b_0$)**.

**ملاحظة:**

- الدافعتان **(A)** و**(B)** مزدوجتا المفعول مغذيتان بموزعين هوائيين **5/2** ثنائية الاستقرار.
- الدافعة **(V)** بسيطة المفعول مغذاة بموزع هوائي **3/2** أحادي الاستقرار.
- **(e)** : موزع هوائي **3/2 NF** أحادي الاستقرار ذو تحكم بذراع.
- **(d)** : موزع هوائي **5/2** ثنائي الاستقرار ذو تحكم بذراع.
- الملتقطات **($a_0$ – $a_1$ – $b_0$ – $b_1$)** موزعات هوائية **3/2 NF** أحادية الاستقرار.

**2- المنتج محل الدراسة:** نقترح دراسة مخفض السرعة الممثل على الصفحة **(15 من 23)**.

تنقل الحركة الدورانية من عمود الدخول **(17)** إلى عمود الخروج **(1)** بواسطة متسنن أسطواني ذو سن قائم داخلي **(22-21)** ومتسنن مخروطي ذو سن قائم **(27-1)**.



منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

**3- معطيات تقنية:**

- المحرك الكهربائي(Mt): $P_m = 800\ W$ ، $N_m = 500\ tr/mn$

- المتسننات:

- $m_{21} = 1{,}25\ mm$ ; $d_{21} = 35\ mm$ ; $Z_{22} = 140\ dents$
- $m_{27} = 1{,}5\ mm$ ; $Z_{27} = 24 dents$ ; $r_{(27-1)} = \frac{3}{4}$

**4- العمل المطلوب:**

**1.4- دراسة تصميم المشروع: (14 نقطة)**

أ- **تحليل وظيفي وتكنولوجي:** أجب مباشرة على الصفحتين **(18 من 23)** و**(19 من 23)**.

**ب- تحليل بنيوي:**

- **دراسة تصميمية جزئية:** أجب مباشرة على الصفحة **(20 من 23)**.

نظرا للتآكل السريع للوسادتين **(9)** والتدخلات المتكررة لتغييرهما، أكمل الدراسة التصميمية الجزئية بدراسة التغييرات الآتية:

- تعويض الوسادتين **(9)** بمدحرجتين ذات دحاريج مخروطية.
- ضمان كتامة الجهاز.
- تسجيل التوافقات على محامل المدحرجتين وفاصل الكتامة.

- **دراسة تعريفية جزئية:**

مباشرة على الصفحة **(20 من 23)** أكمل الرسم التعريفي الجزئي للعمود الترس **(27)** بتسجيل الأقطار الوظيفية، السماحات الهندسية وقيم الخشونة للسطوح المحددة على الرسم.

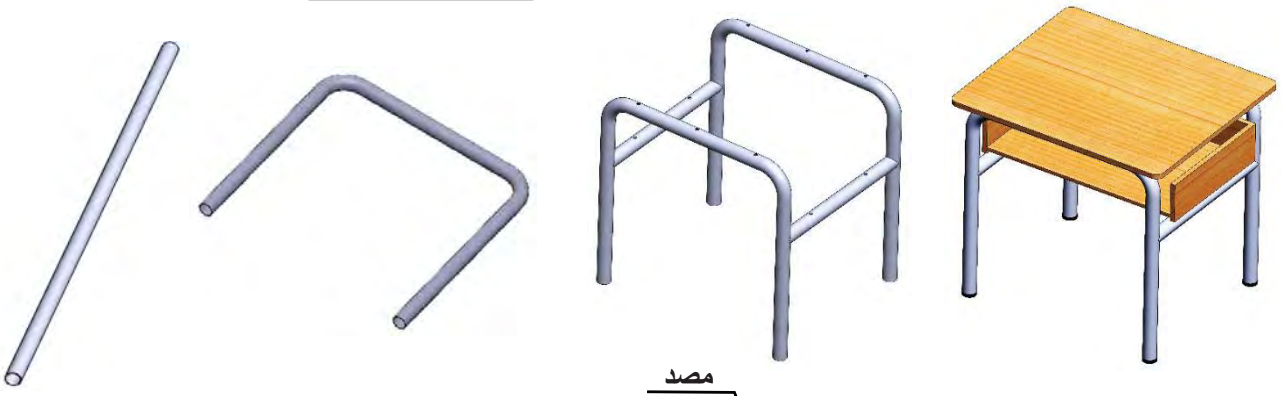
**2.4- دراسة تحضير المشروع: (6 نقاط)**

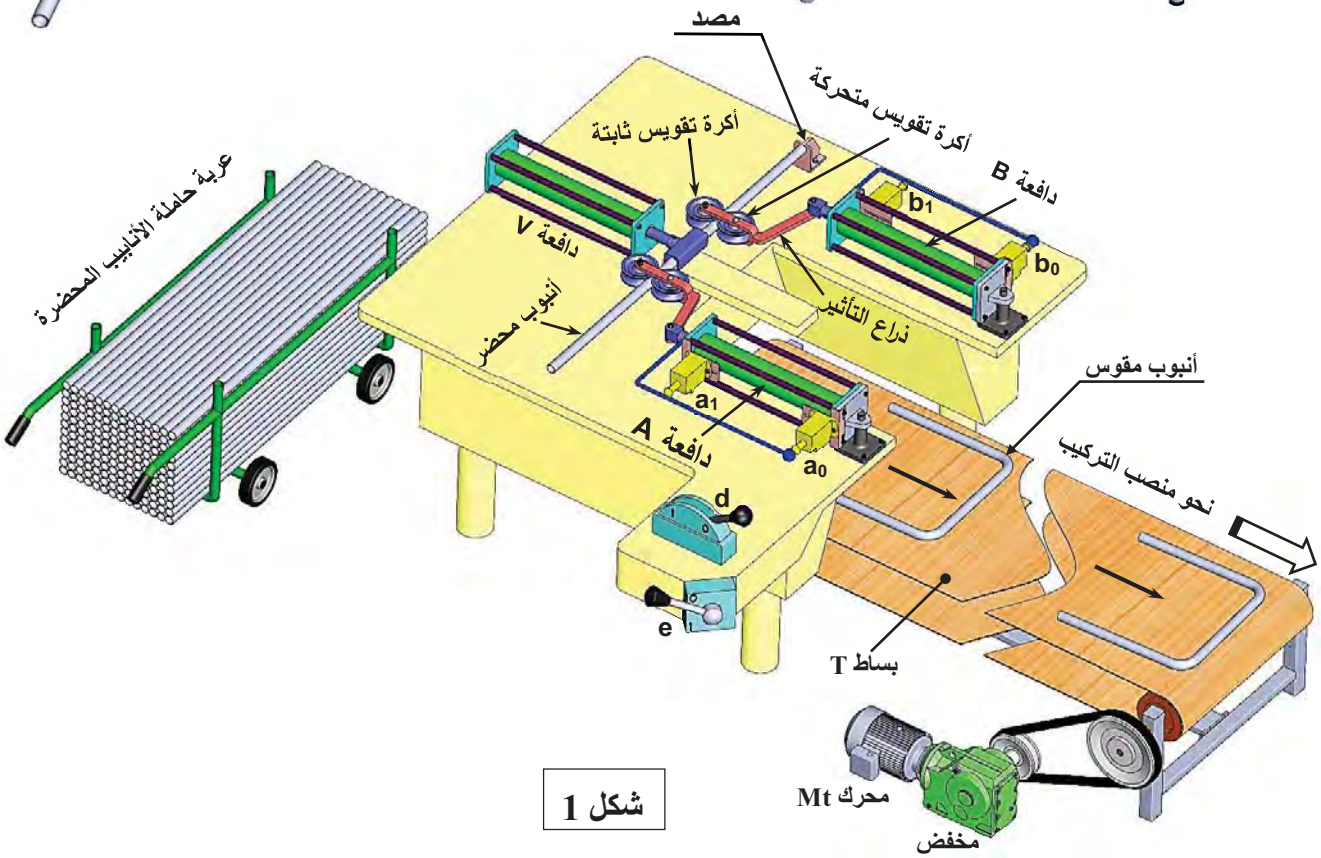
أ- **تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع:** أجب مباشرة على الصفحتين **(21 من 23)** و**(22 من 23)**.

**ب- تكنولوجيا الأنظمة الآلية:** أجب مباشرة على الصفحة **(23 من 23)**.


منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

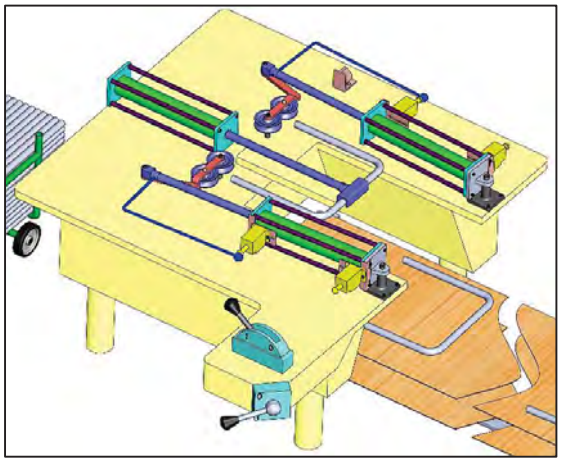
طاولة مدرسية "منتج نهائي" ⇐ هيكل حديدي ⇐ أنبوب حديدي مقوس ⇐ أنبوب حديدي محضر

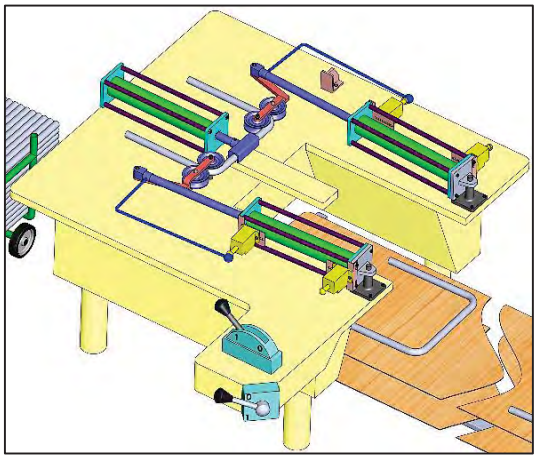





شكل 1

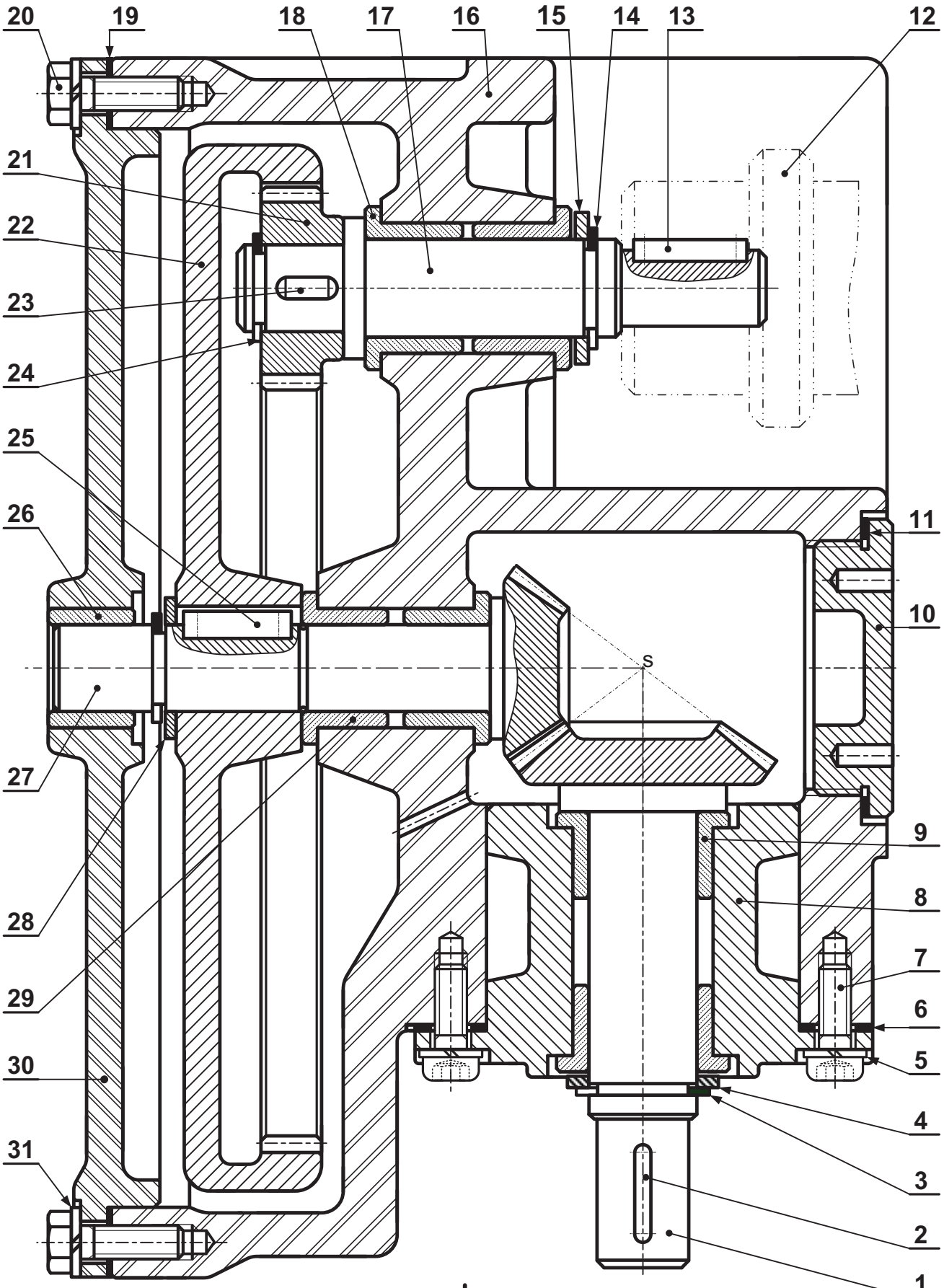
عملية تحويل الأنبوب المقوس نحو البساط T ⇐ عملية التقويس







منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM



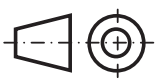

مخفض السرعة

المقياس 1:1



منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

| رقم | عدد | تعيينات | مادة | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|
| 31 | 8 | حلقة W - 8 | | تجارة |
| 30 | 1 | غطاء حامل | Al Si 13 | |
| 29 | 2 | وسادة بكتف | Cu Sn 9 P | |
| 28 | 1 | حلقة مسطحة | | تجارة |
| 27 | 1 | عمود ترس | 35 Cr Mo 4 | |
| 26 | 1 | وسادة | Cu Sn 9 P | |
| 25 | 1 | خابور متوازي شكل A ، 5 x 5 x 16 | | تجارة |
| 24 | 2 | حلقة مرنة للأعمدة ، 1 x 15 | | تجارة |
| 23 | 1 | خابور متوازي شكل B ، 5 x 5 x L | | تجارة |
| 22 | 1 | عجلة اسطوانية ذات أسنان داخلية قائمة | 35 Cr Mo 4 | |
| 21 | 1 | ترس | 35 Cr Mo 4 | |
| 20 | 8 | برغي ذو رأس سداسي M6 x 20 | | تجارة |
| 19 | 1 | فاصل مسطح | | تجارة |
| 18 | 2 | وسادة بكتف | Cu Sn 9 P | |
| 17 | 1 | عمود الدخول | 35 Cr Mo 4 | |
| 16 | 1 | هيكل | Al Si 13 | |
| 15 | 1 | حلقة مسطحة | | تجارة |
| 14 | 1 | حلقة مرنة للأعمدة ، 1 x 17 | | تجارة |
| 13 | 1 | خابور متوازي شكل A ، 5 x 5 x 20 | | تجارة |
| 12 | 1 | جهاز نقل الحركة | | |
| 11 | 1 | فاصل كتامة | | تجارة |
| 10 | 1 | غطاء ملولب | EN - GJL - 250 | |
| 9 | 2 | وسادة بكتف | Cu Sn 9 P | |
| 8 | 1 | علبة | EN - GJL - 250 | |
| 7 | 6 | برغي ذو رأس أسطواني بتجويف سداسي M8 x 10 | | تجارة |
| 6 | 1 | سندات الضبط وفاصل كتامة | | تجارة |
| 5 | 6 | حلقة W - 6 | | تجارة |
| 4 | 1 | حلقة مسطحة | | تجارة |
| 3 | 1 | حلقة مرنة للأعمدة ، 20 x 1,2 | | تجارة |
| 2 | 1 | خابور متوازي شكل A ، 5 x 5 x 18 | | تجارة |
| 1 | 1 | عمود الخروج | 35 Cr Mo 4 | |

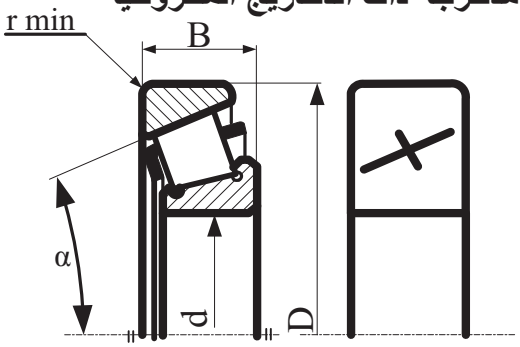
| | | |
|---|---|---|
| | | المقياس: 1:1 |
| اللغة AR | مخفض السرعة |  |


منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

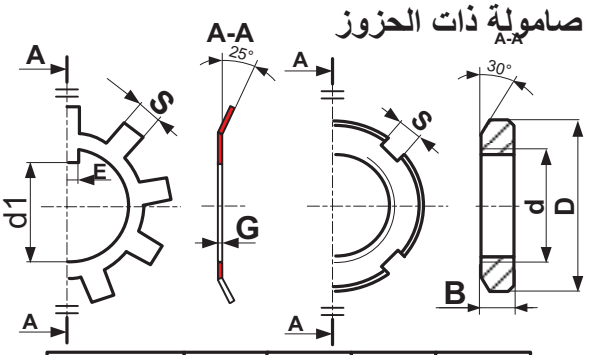
# ملـــف المـــوارد

## مدحرجة ذات الدحاريج المخروطية

| d | D | B | r |
|---|---|---|---|
| 20 | 42 | 15 | 0,6 |
| 20 | 47 | 15,25 | 1 |
| 20 | 52 | 16,25 | 1,5 |



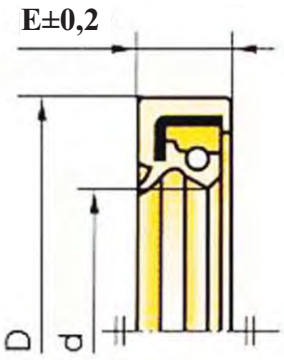

## صامولة ذات الحزوز




| dxpas | D | B | d1 | G |
|---|---|---|---|---|
| 15x1 | 25 | 5 | 13,5 | 1 |
| 17x1 | 28 | 5 | 15,5 | 1 |
| 20x1 | 32 | 6 | 18,5 | 1 |

## فاصل كتامة ذو شفتين Type AS

| d | D | E |
|---|---|---|
| 12 | 30 | 7 |
| 15 | 30 | 7 |
| 17 | 32 | 7 |
| 18 | 30 | 7 |
| 18 | 32 | 7 |




## أدوات القطع

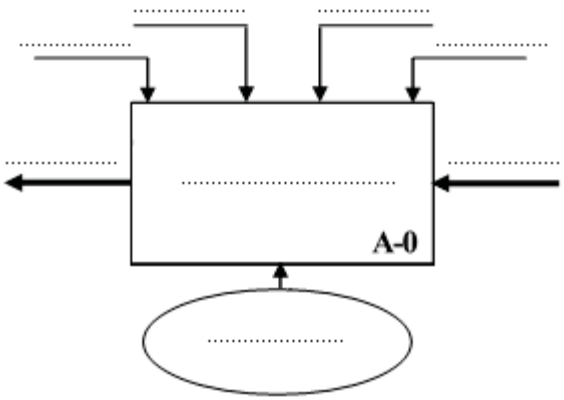
منـــصـــة الـقـــلـــم الـجـــزائـــري | DZPEN.COM

## II- ملف الأجوبة

### 1.4- دراسة تصميم المشروع:

**أ- تحليل وظيفي وتكنولوجي:**

**1-** أكمل مخطط الوظيفة الاجمالية للعلبة (A-0) للنظام.



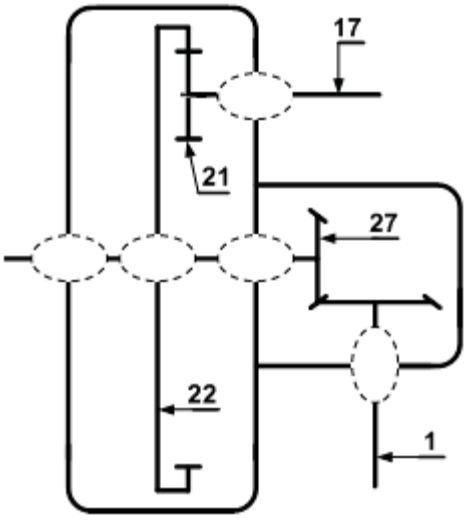

**2-** أكمل مخطط الوظائف التقنية (**FAST**) الجزئي الخاص بالوظيفة **FT1** التي تمثل نقل الحركة من (17) إلى (1).

| | | |
|---|---|---|
| **FT1** | **نقل الحركة من العمود (17) إلى العمود (1)** | |
| | **الوظائف التقنية** | **الحلول التكنولوجية** |
| **FT11** | **نقل الحركة الدورانية من العمود (17) إلى (27)** | ..... ..... |
| **FT12** | ..... ..... | **الوسادات (18)** |
| **FT13** | **ضمان الوصلة الاندماجية بين (21) و(17)** | ..... ..... |
| **FT14** | **نقل الحركة الدورانية من العمود (27) إلى (1)** | ..... ..... |
| **FT15** | ..... ..... | **الوسادات (9)** |

**3-** أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

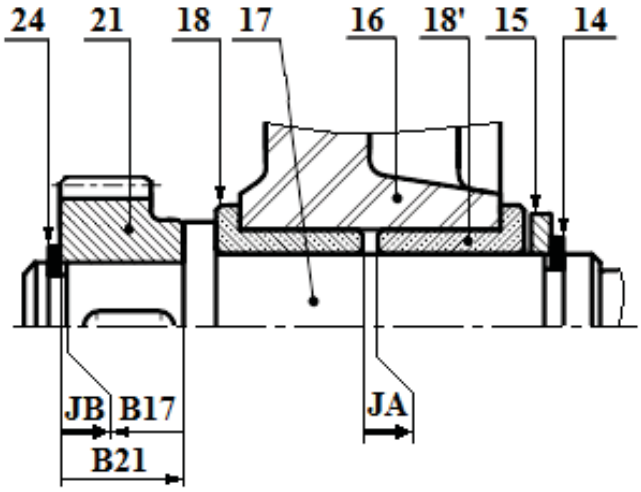
| القطع | اسم الوصلة | الوسيلة |
|---|---|---|
| **27/22** | ..... | ..... |
| **16/17** | ..... | ..... |
| **16/30** | ..... | ..... |

**4-** أكمل الرسم التخطيطي الحركي للجهاز.




**5- التحديد الوظيفي للأبعاد.**

**1.5-** أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط الوظيفي **JA**.




**2.5-** أكتب معادلات الشرط الوظيفي **JB**.

$JB_{max}$ = .....

$JB_{min}$ = .....

**6-** صنعت العلبة (8) من مادة: **EN - GJL – 250**

اشرح هذا التعيين.

.....

.....

.....



منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

## 7- دراسة عناصر النقل:

**1.7-** أكمل جدول مميزات المتسنن الأسطواني ذو السن القائم الداخلي {(21)-(22)} والمتسنن المخروطي ذو السن القائم {(27)-(1)}.

| r | a | δ | d | Z | m | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 35 | | 1,25 | (21) |
| | | | | 140 | | (22) |
| $\frac{3}{4}$ | | | | 24 | 1,5 | (27) |
| | | | | | | (1) |

العلاقات:

.....

.....

.....

.....

**2.7-** احسب نسبة النقل الإجمالية($r_g$) للمخفض.

.....

$r_g$ = .....

**3.7-** احسب سرعة عمود الخروج $N_s$.

.....

$N_s$ = .....

**4.7-** احسب استطاعة عمود الخروج (1) علما أن مردود الجهاز $\eta = 0,90$.

.....

Ps = .....

## 8- دراسة مقاومة المواد:

**1.8-** يخضع عمود الدخول (17) إلى عملية الالتواء.

أ- احسب المزدوجة المطبقة عليه علما أن:

$P = 800W$ وسرعة الدوران $N = 500Tr/mn$.

.....

C = .....

ب- تحقق من شرط المقاومة علما أن قطر العمود (17) $d_{17} = 14mm$ ، مديول الالتواء $\frac{I_0}{v} = \frac{\pi.d^3}{16}$ والمقاومة التطبيقية للانزلاق $Rpg = 100N/mm^2$.

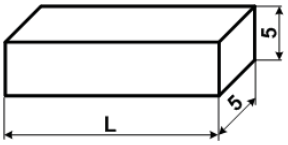
.....

.....

.....

**الاستنتاج:** .....

**2.8-** الربط في الدوران بين العمود (17) والعجلة (21) يتم بواسطة الخابور المتوازي (23) شكل B (5x5xL).

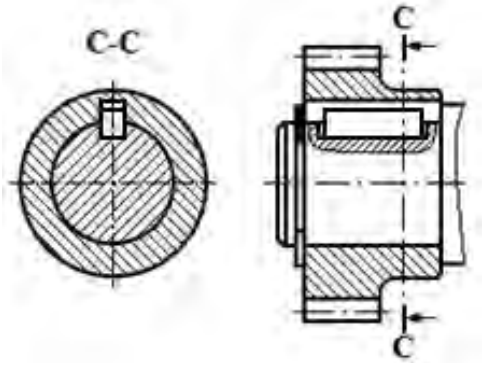



خابور متوازي شكل B

أ- ما هو نوع التأثير الذي يخضع له الخابور.

.....

ب- بين على الرسم المقابل المقطع المعرض لهذا التأثير.




ج- احسب الجهد المماسي المطبق على الخابور علما أن العزم المنقول $C = 15,5N.m$ وقطر العمود $d=16mm$.

.....

T = .....

د- احسب الطول الأدنى للخابور $L_{min}$ علما أن المقاومة التطبيقية للانزلاق $Rpg = 50N/mm^2$.

.....

.....

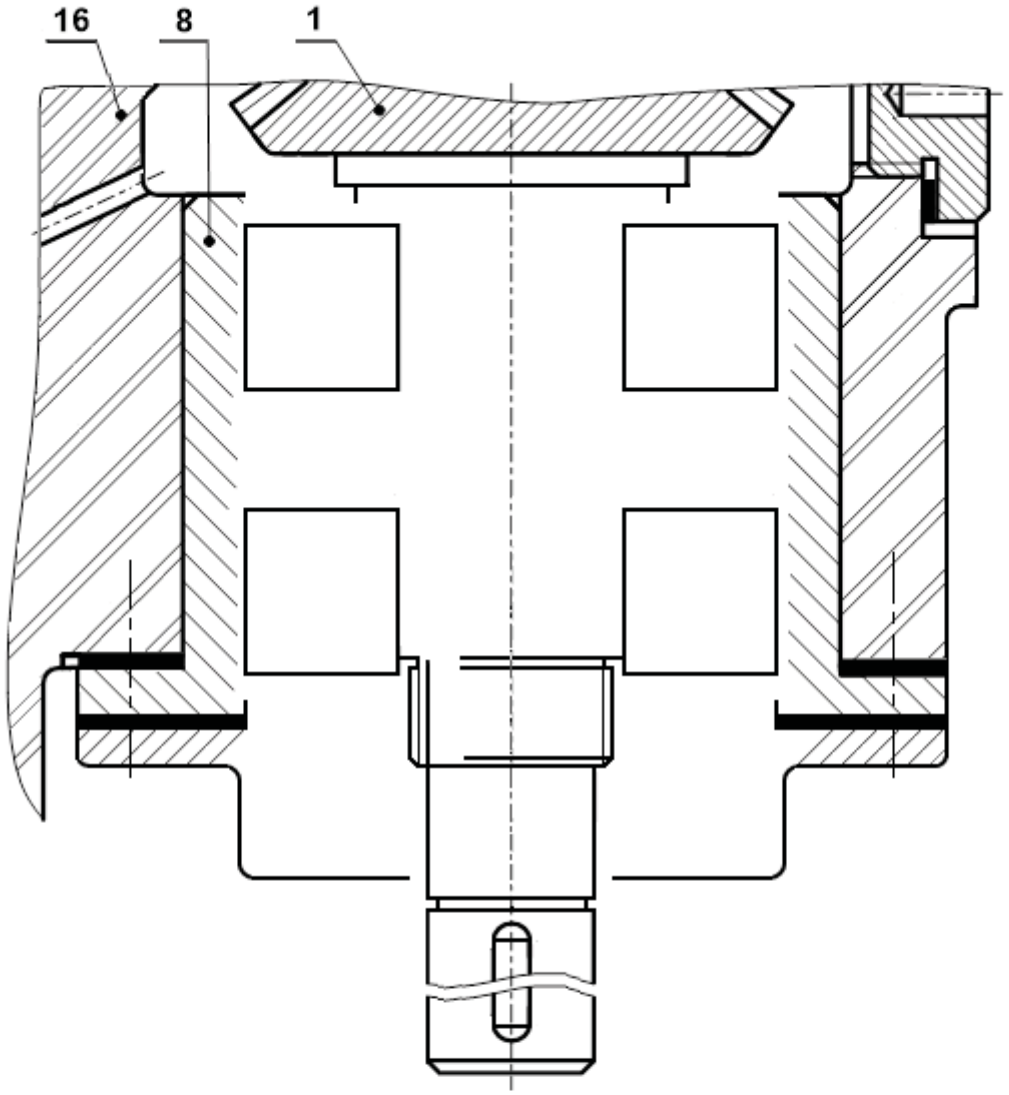
$L_{min}$ = .....



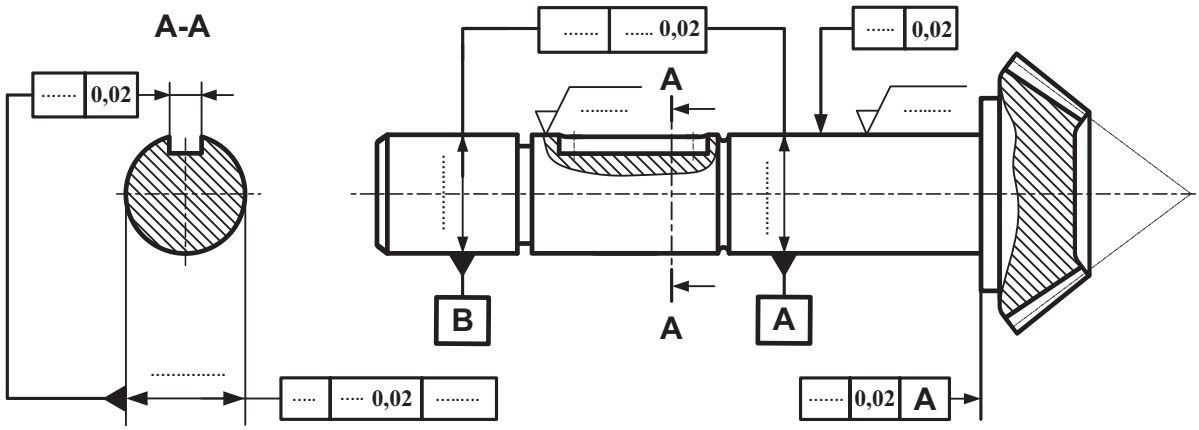
منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

**ب – تحليل بنيوي:**

**– دراسة تصميمية جزئية.** **المقياس 3:2**




**– دراسة تعريفية جزئية.** **المقياس 1:1**



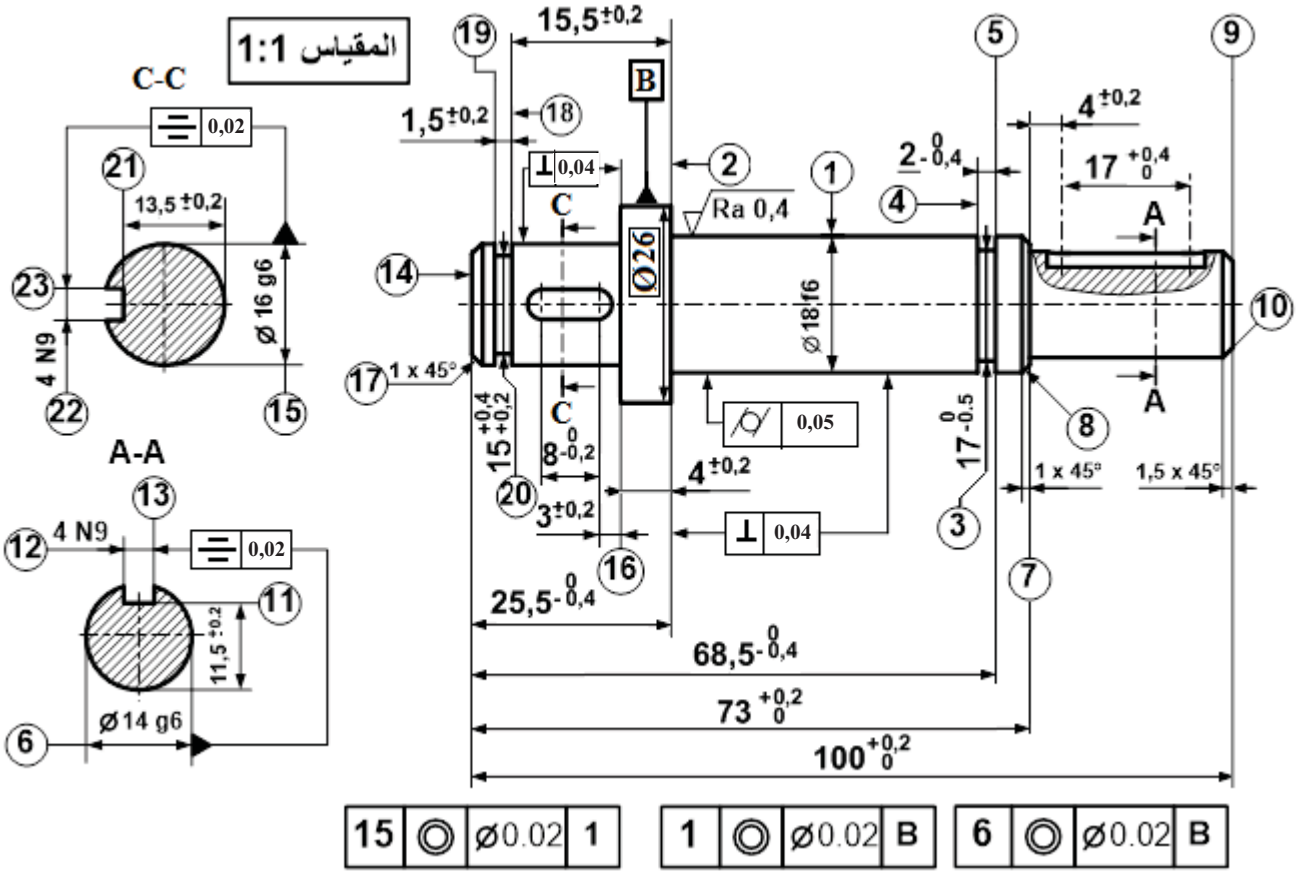


منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

## 2.4- دراسة تحضير المشروع:

### أ- تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع:

نريد دراسة وسائل الصنع من حيث الآلات، أدوات القطع والمراقبة للعمود (17) المصنوع من المادة **35 Cr Mo 4** بقطر خام = **26 mm**، في ورشة الهندسة الميكانيكية بوتيرة تصنيع تقدر بـ **500** قطعة سنويا لمدة خمسة سنوات.




الخشونة العامة: $\sqrt{Ra = 1,6}$

**1**- املأ الجدول الخاص بعمليات تشغيل السطوح التالية:

| السطوح | اسم عملية التشغيل | رقم الأداة المناسبة | اسم الآلة |
|---|---|---|---|
| 2 - 1 | ..... | ..... | ..... |
| 5 - 4 – 3 | ..... | ..... | ..... |
| 13 - 12 – 11 | ..... | ..... | ..... |
| 9 | ..... | ..... | ..... |
| 10 | ..... | ..... | ..... |

**2**- اختر وسيلة القياس لمراقبة الأبعاد المدونة داخل الجدول وذلك بوضع علامة(×) في الخانة المناسبة.

| | معيار فكي CMD | قدم قنوية | سدادة معيارية TLD | ميكرومتر |
|---|---|---|---|---|
| $\emptyset 16\ g6 = 16^{-0,006}_{-0,017}$ | | | | |
| $4^{\pm 0,2}$ | | | | |


منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

**3-** يتم تصنيع العمود **(17)** وفق مراحل حسب التجميعات التالية:

**{(11)،(12)،(13)} - {(14)،(15)،(16)،(17)،(18)،(19)،(20)} - {(21)،(22)،(23)}**

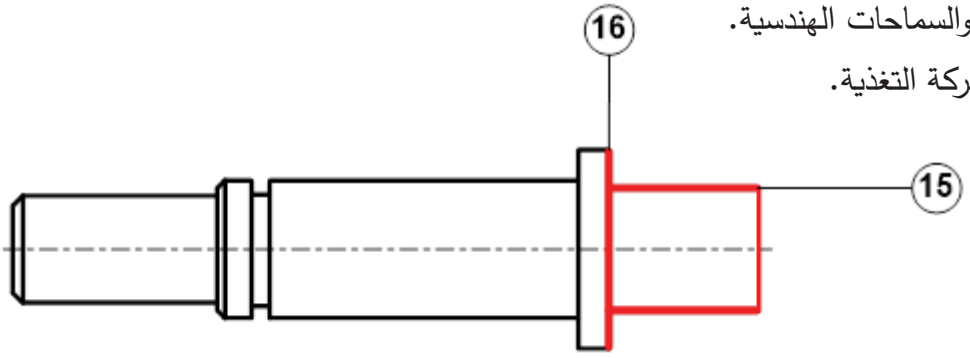
**{(1)،(2)،(3)،(4)،(5)،(6)،(7)،(8)،(9)،(10)}.**

أتمم جدول السير المنطقي للصنع الآتي:

| المرحلة | العمليات | منصب العمل |
|---|---|---|
| 100 | ..... | ..... |
| 200 | ..... | ..... |
| 300 | ..... | ..... |
| 400 | ..... | ..... |
| 500 | {(21)،(22)،(23)} | تفريز |
| 600 | 1 | تصحيح أسطواني |
| 700 | ..... | ..... |

**4-** أتمم رسم المرحلة **300** الجزئي الخاص بعملية تشغيل السطحين **{(15)،(16)}** مبينا ما يلي:

- الوضعية السكونية (الإيزوستاتية).
- تمثيل الأداة المناسبة للتشغيل.
- تسجيل أبعاد الصنع والسماحات الهندسية.
- تمثيل حركة القطع وحركة التغذية.




**5-** احسب سرعة الدوران **N** وسرعة التغذية **Vf** اللازمتين لتشغيل السطح **(15)** علما أن سرعة القطع **Vc = 100m/mn** والتقدم في الدورة **f = 0,1mm/tr**.

.....

**N =** .....

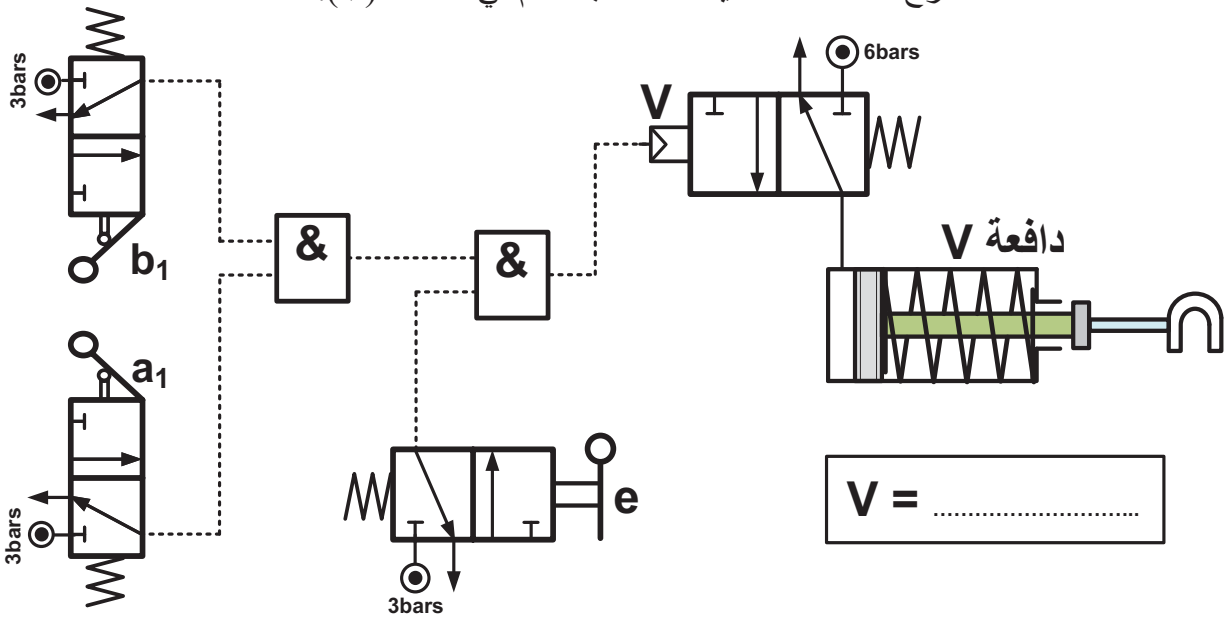
.....

**Vf =** .....


منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

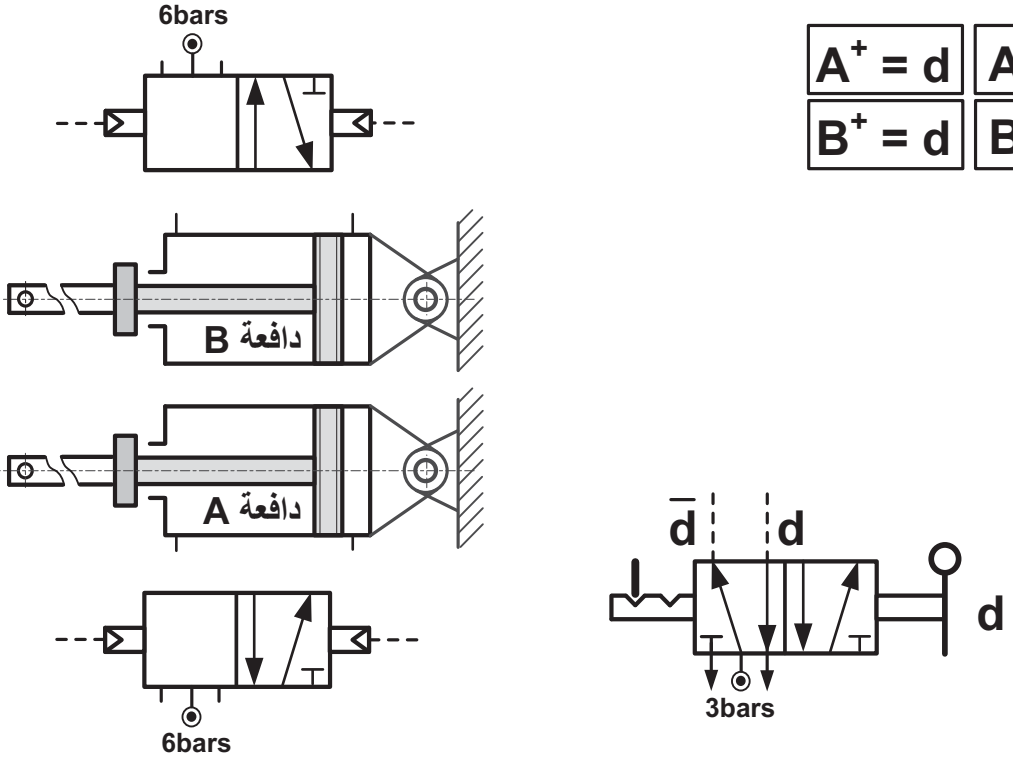
**ب ـ تكنولوجيا الأنظمة الآلية:**

1- انطلاقا من الرسم التخطيطي للتكبيل الهوائي الموالى:
- استخرج المعادلة المنطقية الخاصة بالتحكم في الدافعة (V).




2- اربط الدافعتين (A) و(B) مع الموزعين (A) و(B) ثم أكمل الرسم التخطيطي للتكبيل الهوائي الموالي الخاص بالتحكم في الدافعتين (A) و (B) حسب شروط السير المذكورة في الصفحة (12 من 23)، والمعادلات المنطقية الآتية:

| | |
|---|---|
| $A^+ = d$ | $A^- = \bar{d}$ |
| $B^+ = d$ | $B^- = \bar{d}$ |




انتهى الموضوع الثاني


منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

# سلم التنقيط للموضوع: نظام آلي لطي وتخريم الصفائح

| 1.4-دراسة تصميم المشروع: 14 نقطة | | |
|---|---|---|
| عناصر الإجابة | مجزأة | المجموع |
| **أ – التحليل الوظيفي والتكنولوجي** | | **8,8** |
| 1- مخطط الوظيفة (A-0) للنظام | 8x0,1 | |
| 2- المخطط (FAST) | 3x0,1 | |
| 3- مخطط الدورة الوظيفية | 0,2 | |
| 4- جدول الوصلات الحركية | 10x0,1 | |
| 5- الرسم التخطيطي الحركي | 8x0,1 | |
| **6 – التحديد الوظيفي للأبعاد** | | |
| 1.6- حساب التوافق + الاستنتاج | 3x0,1 | |
| 2.6- سلسلة بعد الشرط JA. | 0,6 | |
| **7 – دراسة المدحرجات** | | **6,7** |
| 1.7- تبرير اختيار المدحرجات | 2x0,1 | |
| 2.7- نوع التركيب مع التبرير | 2x0,1 | |
| **8- دراسة عناصر النقل** | | |
| 1.8- جدول المميزات + المعادلات | 11x0,1 | |
| 2.8- النسبة الإجمالية للنقل«rg» | 2x0,2 | |
| 3.8- سرعة دوران عمود الخروج(20) | 2x0,2 | |
| 4.8 – حساب المزدوجة المحركة | 2x0,2 | |
| **9 – دراسة مقاومة المواد** | | **2,1** |
| 1.9- حساب الجهود القاطعة (T) | 3x0,2 | |
| 2.9- حساب عزوم الانحناء (Mf) | 3x0,3 | |
| منحنى الجهود القاطعة (T) | 3x0,1 | |
| منحنى عزوم الانحناء (Mf) | 3x0,1 | |
| **ب – التحليل البنيوي** | | **5,2** |
| • الدراسة التصميمية الجزئية | | **3,2** |
| تحقيق الوصلة المتمحورة | 6x0,3 | |
| تمثيل المدحرجات | 0,2 | |
| تحقيق الوصلة الاندماجية | 3x0,3 | |
| تسجيل التوافقات | 3x0,1 | |
| • الدراسة التعريفية الجزئية | | **2,0** |
| الأقطار الوظيفية | 5x0,1 | |
| السماحات الهندسية | 12x0,1 | |
| الخشونة | 3x0,1 | |

| 2.4-دراسة تحضير المشروع: 06 نقاط | | |
|---|---|---|
| عناصر الإجابة | مجزأة | المجموع |
| **أ- تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع** | | **4,2** |
| 1- شرح التعيين | 5x0,1 | |
| 2- شرح مبدأ الحدادة | 0,2 | |
| 3- تسجيل أبعاد الخام | 2x0,1 | |
| 4- جدول المواصفات | 7x0,1 | |
| 5- السير المنطقي للصنع | 10x0,1 | |
| **6 – رسم المرحلة الجزئي 400** | | |
| الوضعية الإيزوستاتية | 0,4 | |
| تمثيل أدوات القطع | 2x0,1 | |
| تمثيل حركة القطع وحركة التغذية | 2x0,1 | |
| **7 – ملء الجدولين** | | |
| أبعاد الصنع | 2x0,1 | |
| أدوات المراقبة | 2x0,1 | |
| سرعة الدوران | 2x0,1 | |
| سرعة التغذية | 2x0,1 | |
| **ب-تكنولوجيا الأنظمة الآلية** | | **1,8** |
| 1- المخطط GRAFCET مستوى 2 | 14x0,1 | |
| 2- ربط الدافعة مع الموزع | 0,4 | |

**ملاحظة: تقبل كل الإجابات الصحيحة غير الواردة في التصحيح النموذجي.**

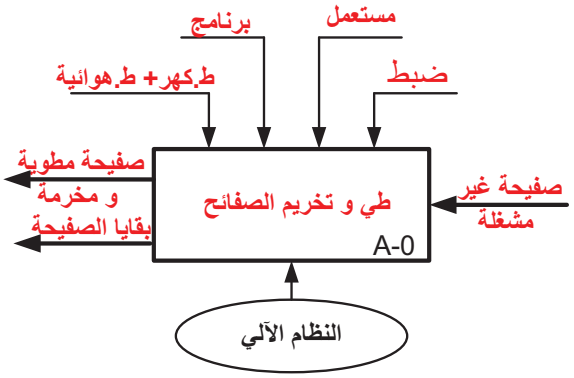


منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

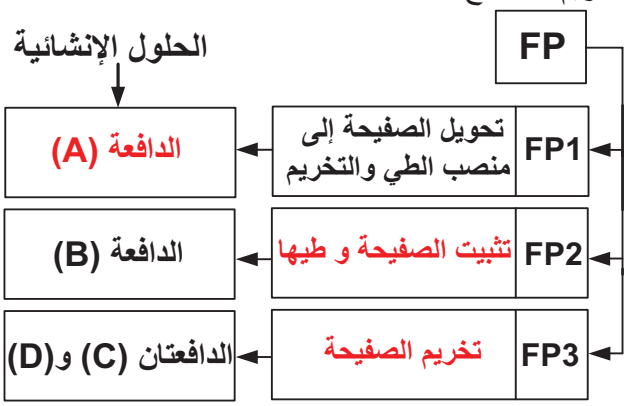
## 1.4-دراسة تصميم المشروع:

### أ – التحليل الوظيفي والتكنولوجي:

**1–** مخطط الوظيفة الإجمالية للعلبة **(A-0)** للنظام:




**2-**المخطط **(FAST)** للوظيفة الرئيسية **(FP)** طي وتخريم الصفائح:

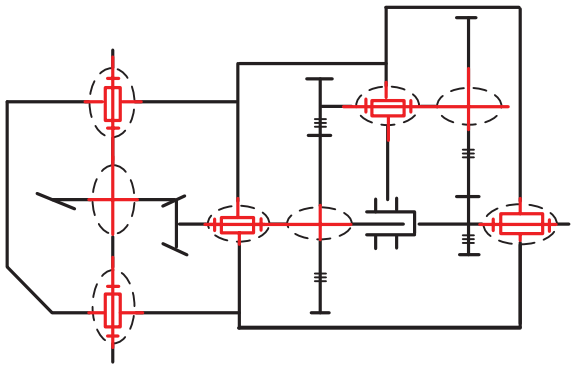



**3–** مخطط الدورة الوظيفية:

**4–** جدول الوصلات الحركية:

| القطع | اسم الوصلة | الوسيلة |
|---|---|---|
| 1 / (5+3) | محورية | مدحرجة + غمد ذو إبر |
| 27 / 5 | محورية | وسادات 28 |
| 8 / 25 | محورية | مدحرجات 13 + 14 |
| 24 / 20 | اندماجية | خابور + سند + لجاف |
| 30 / 27 | اندماجية | مرزة 32 |

**5–** الرسم التخطيطي الحركي للمخفض:



## 6– التحديد الوظيفي للأبعاد:

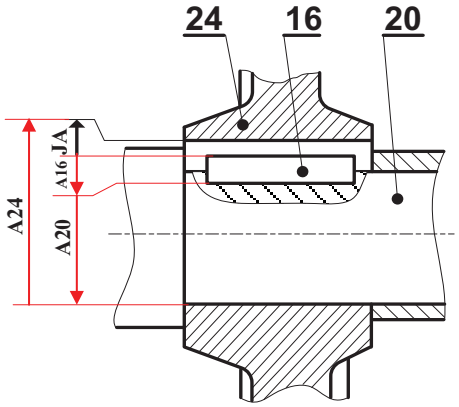
**1.6–** الوسادة **(28)** مركبة مع الهيكل **(5)** بتوافق **Ø32H7p6**.

حساب التوافق:

$$J_{max} = 0,025 - 0,026 = -0,001mm < 0$$
$$J_{min} = 0 - 0,042 = -0,042mm < 0$$

الاستنتاج: **توافق بالشد**

**2.6–** سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط الوظيفي **JA**:




## 7– دراسة المدحرجات:

**1.7–** هل المدحرجات **(22)** المستعملة في توجيه العمود **(20)** مناسبة؟ برّر.

**مناسبة لوجود قوى محورية معتبرة ناتجة عن المتسننة المخروطية (8-24).**


منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

**2.7**- ما هو نوع تركيب المدحرجات (22)؟ برّر.

**تركيب مباشر (X): عمود دوار ولتمركز القوى داخليا.**

يمكن الاكتفاء ب: تركيب مباشر (X)لأنه عمود دوار

**8-دراسة عناصر النقل:**

**1.8**-جدول مميزات المتسنن (1-30):

| a | df | da | d | z | m | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 92 | 51 | 60 | 56 | 28 | 2 | 1 |
| | 123 | 132 | 128 | 64 | | 30 |

المعادلات:

$$d = m.z \; ; a_{1-30} = \frac{d_1 + d_{30}}{2}$$

$$d_a = d + 2m \quad ; \quad d_f = d - 2,5m$$

**2.8**-النسبة الإجمالية للنقل«rg» :

$$r_g = r_{1-30}.r_{27-11}.r_{8-24} = \frac{28}{64}.\frac{24}{68}.\frac{32}{62}$$

$$r_g = 0,08$$

**3.8**-سرعة دوران عمود الخروج (20):

$$r_g = \frac{N_{20}}{N_m} \rightarrow N_{20} = N_m.r_g$$

$$N_{20} = 60\,tr/mn$$

**4.8**-المزدوجة المحركة:

$$C_m = \frac{P_m}{\omega} = \frac{30P_m}{\pi.N}$$

$$C_m = 9,55N.m$$

**9-دراسة مقاومة المواد:**

نفترض أن العمود (1) عبارة عن عارضة تعمل تحت تأثير الإنحناء المستوي البسيط الناتج عن الجهود التالية:

$$\|\overrightarrow{F_1}\| = 280N \; ; \; \|\overrightarrow{F_2}\| = 140N$$

$$\|\overrightarrow{R_A}\| = 35N \; ; \; \|\overrightarrow{R_B}\| = 385N$$

**1.9**-حساب الجهود القاطعة:

المقطع AC: $T_1 = +R_A = +35N$

المقطع CB: $T_2 = +R_A - F_1 = -245N$

المقطع BD: $T_3 = +R_A - F_1 + R_B = +140N$

**2.9**-حساب عزوم الانحناء:

المقطع AC: $0 \le x \le 50$

$$Mf_1 = -R_A.x$$

$x=0 \rightarrow Mf_1 = 0N.mm$

$x = 50 \rightarrow Mf_1 = -1750N.mm$

المقطع CB: $50 \le x \le 80$

$$Mf_2 = -R_A.x + F_1.(x-50)$$

$x = 50 \rightarrow Mf_2 = -1750N.mm$

$x = 80 \rightarrow Mf_2 = +5600N.mm$

المقطع BD: $80 \le x \le 120$

$$Mf_3 = -R_A.x + F_1.(x-50) - R_B.(x-80)$$

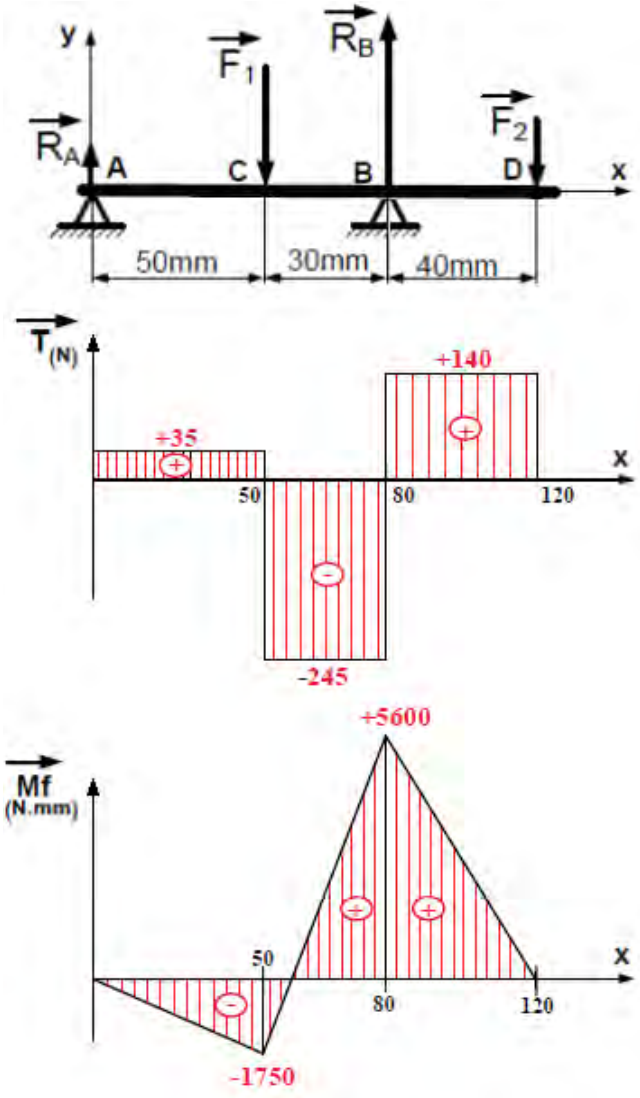
$x = 80 \rightarrow Mf_3 = +5600N.mm$

$x = 120 \rightarrow Mf_3 = 0N.mm$

**المنحنيات البيانية**

سلم الجهود القاطعة: $1mm \rightarrow 10N$

سلم عزوم الانحناء: $10mm \rightarrow 1750N.mm$




تقبل كل الطرق التي تحقق الشرط التالي بالتوافق مع النتائج المذكورة أعلاه بالقيمة المطلقة: $\frac{dMfz(x)}{d(x)} = -Ty(x)$

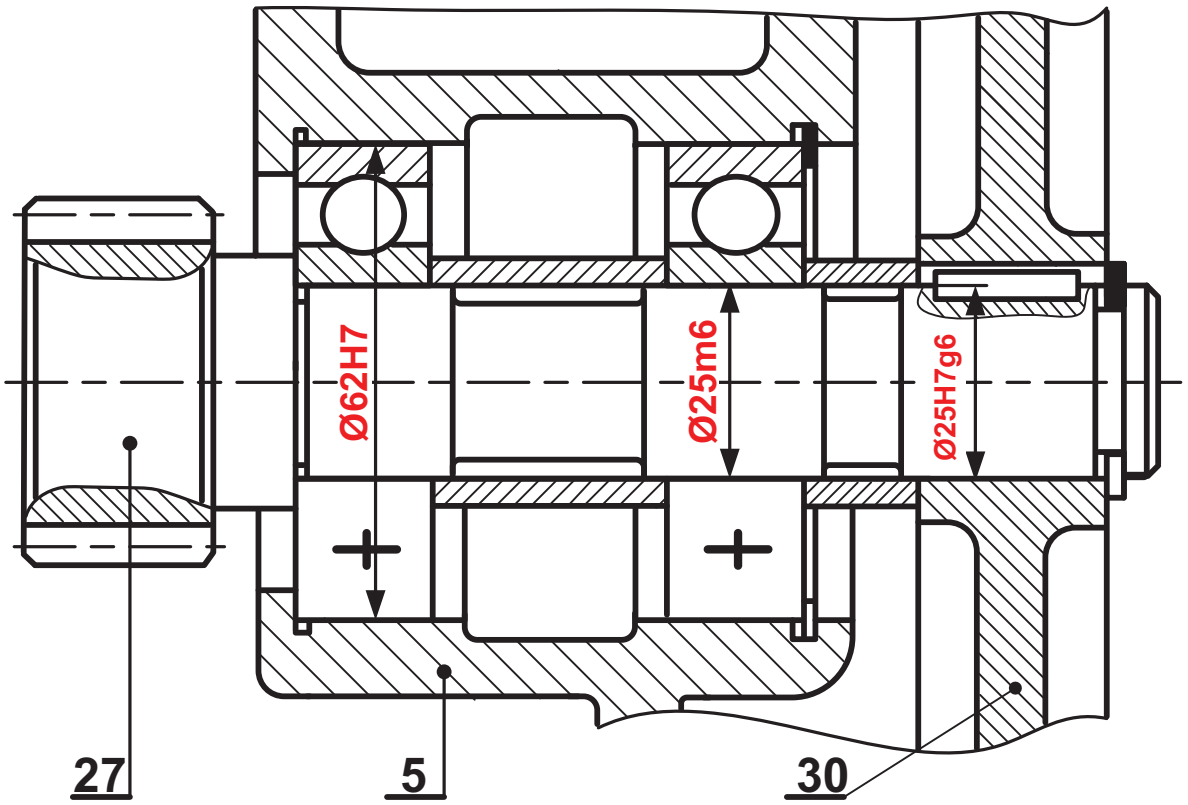


منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

ب – التحليل البنيوي:

المقياس: 1:1

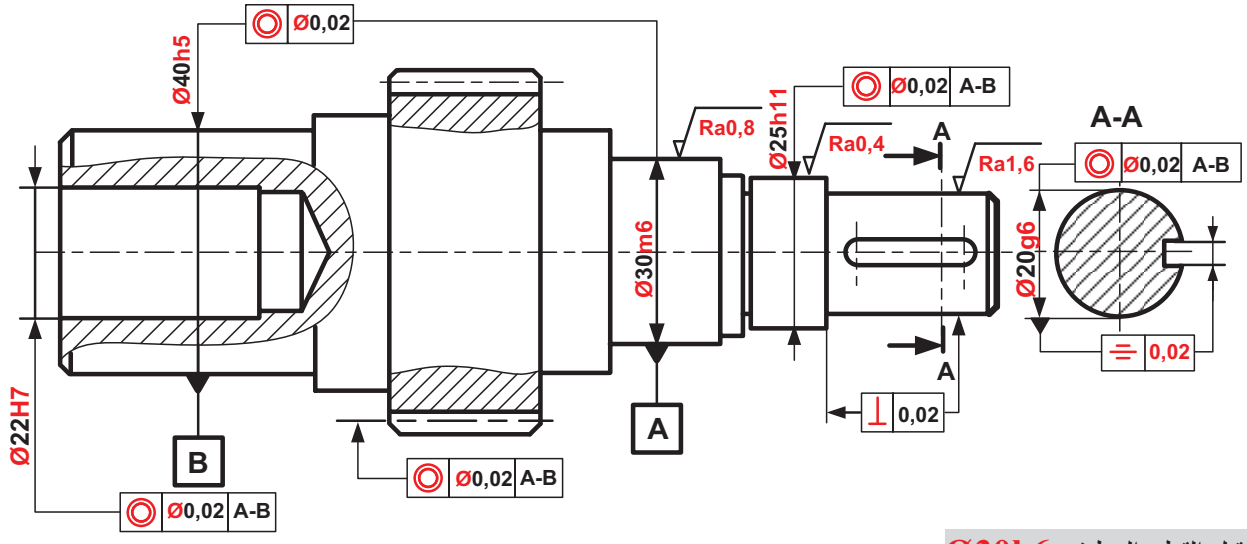
- الدراسة التصميمية الجزئية:




- يقبل توافق الجلبة الداخلية مع العمود Ø25k6.
- تقبل كل الحلول التي تحترم قواعد تركيب المدحرجات ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري.
- تقبل كل الحلول الصحيحة في تحقيق الوصلة الاندماجية القابلة للفك بين (30) و(27).
- يقبل التمثيل الاتفاقي للمدحرجات ذات صف واحد من الكريات وبتماس نصف قطري.

- الدراسة التعريفية الجزئية:

المقياس: 4:5




يقبل القطر الوظيفي Ø30k6



منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

**2.4-دراسة تحضير المشروع:**

**أ- تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع:**

1- صنع العمود (27) من مادة **35 Cr Mo 4**، اشرح هذا التعيين.

صلب ضعيف المزج ; **35**: 0,35 % من الكربون.

**Cr** : كروم. ; **Mo**: مولبدان.

**4**: 1% من الكروم.

**2-**تمّ الحصول على خام العمود (27) عن طريق حدادة القالب، اشرح مبدأ هذه الطريقة؟

تسخين المعدن إلى درجة الاحمرار ثم الطرق عليه بين قالبين يحتويان على بصمة تمثل شكل القطعة المراد الحصول عليها.

**3-**حدّد أبعاد الخام انطلاقا من الأبعاد الوظيفية الموجودة داخل الجدول علما أنّ السمك الإضافي للتشغيل **2mm**.

| الأبعاد الوظيفية (CF) | أبعاد الخام |
|---|---|
| $140^{\pm 0,2}$ | **144** |
| **Ø 48** | **Ø52** |

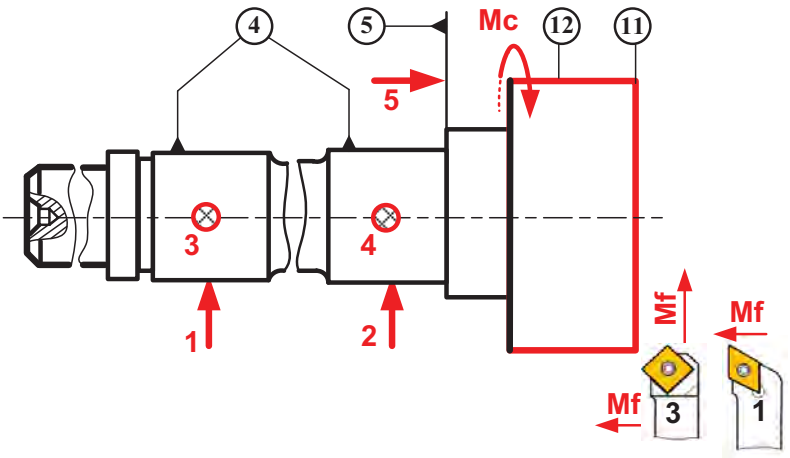
**4-**جدول المواصفات الهندسية التالية:

| | مجال السماح IT | السطح المرجعي | اسم المواصفة | نوع المواصفة | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | الشكل | الوضع |
| 15 ◎ Ø 0,02 4 | **Ø 0,02** | **4** | **تحاورية(تمحور)** | | **x** |
| 4 ⌭ 0,04 | **0,04** | | **أسطوانية** | **x** | |

**5-**السير المنطقي للصنع لتصنيع العمود (27):

| المرحلة | العمليات | المنصب | المرحلة | العمليات | المنصب |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 | مراقبة الخام | المراقبة | **500** | **14** | **التثقيب** |
| 200 | {16 - 1} | الخراطة | 600 | 15 | نحت الأسنان |
| 300 | **{9-8-7-6-5-4-3-2}** | **الخراطة** | 700 | 4 | تصحيح أسطواني |
| 400 | **{13-12-11-10}** | **الخراطة** | 800 | **مراقبة نهائية** | **المراقبة** |

**6-**رسم الصنع الجزئي للمرحلة **400** الخاص بالسطحين **(11)** و**(12)**:




**يمكن الاكتفاء بالأداة (3) لإنجاز عمليتي الخرط والتسوية.**



منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

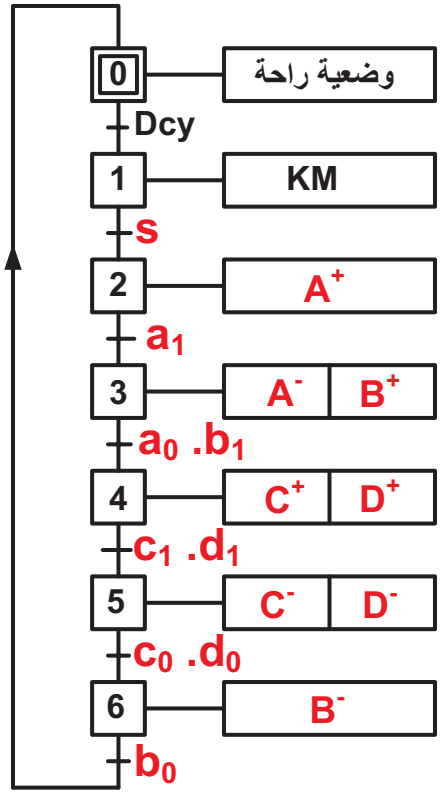
7-سجّل داخل الجدول أبعاد الصنع وأدوات المراقبة المتعلقة بإنجاز السطحين (11 و12) ثم أحسب سرعة الدوران وسرعة التغذية اللازمتين للتشغيل علما أن سرعة القطع $Vc = 80m/mn$ والتغذية في الدورة $f = 0,2mm/tr$.

| السطوح | أبعاد الصنع | أدوات المراقبة |
|---|---|---|
| 11 | $C_{f_1} = 38^{\pm 0,2}$ | قدم قنوية |
| 12 | $2C_{f_2} = \emptyset 48$ | قدم قنوية |

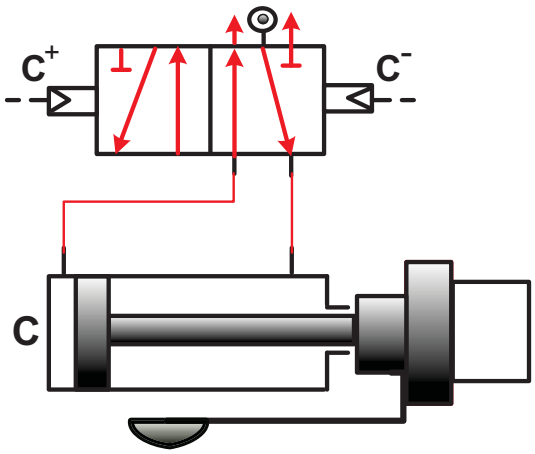
| | |
|---|---|
| $N = \frac{1000\ V_C}{\pi . d}$ تحسب السرعة بالقطر 48 أو 52 | $V_f = N . f$ |
| $N = 530,78\ tr/mn$ أو N=489,95 tr/mn | $V_f = 106,15\ mm/mn$ أو $V_f$=97 ,99 mm/mn |

**ب-تكنولوجيا الأنظمة الآلية:**

1. المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات (GRAFCET) مستوى 2 للنظام الآلي:




2. ربط الدافعة (C) مزدوجة التأثير مع الموزع (5/2).





منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

# سلم التنقيط للموضوع: نظام آلي لتقويس الأنابيب الحديدية

## 1.4-دراسة تصميم المشروع: 14 نقطة

| عناصر الإجابة | | مجزأة | المجموع |
|---|---|---|---|
| **أ – تحليل وظيفي وتكنولوجي** | | | **8,8** |
| 1- مخطط الوظيفة (A-0) للنظام | | 8x0,1 | |
| 2- المخطط الجزئي FAST | | 5x0,1 | |
| 3- جدول الوصلات الحركية | | 6x0,1 | |
| 4- الرسم التخطيطي الحركي | | 5x0,1 | |
| **5 – التحديد الوظيفي للأبعاد** | | | |
| 1.5- سلسلة بعد الشرط JA. | | 0,6 | |
| 2.5- كتابة معادلات الشرط JB. | | 2x0,1 | |
| 6 – شرح تعيين مادة (8) | | 3x0,1 | |
| **7- دراسة عناصر النقل** | | | |
| 1.7- جدول المميزات + العلاقات | | 14x0,1 | |
| 2.7- النسبة الإجمالية للنقل«rg» | | 2x0,2 | |
| 3.7- سرعة دوران عمود الخروج(Ns) | | 2x0,2 | |
| 4.7- حساب استطاعة عمود الخروج | | 2x0,2 | |
| **8 – دراسة مقاومة المواد** | | | |
| 1.8- | أ – حساب المزدوجة | 2x0,2 | |
| | ب – شرط المقاومة+ الاستنتاج | 0,1+2x0,3 | |
| 2.8- | أ – نوع التأثير على الخابور | 0,2 | |
| | ب – تمثيل المقطع | 0,2 | |
| | ج – حساب الجهد المماسي | 2x0,3 | |
| | د – حساب طول الخابور | 2x0,3 | |
| **ب – تحليل بنيوي** | | | **5,2** |
| • **دراسة تصميمية جزئية** | | | **3,9** |
| تحقيق الوصلة المتمحورة | | 4x0,5 | |
| تمثيل المدحرجات | | 0,2 | |
| ضمان الكتامة | الغطاء | 0,6 | |
| | فاصل الكتامة | 0,6 | |
| تسجيل التوافقات | | 5x0,1 | |
| • **دراسة تعريفية جزئية** | | | **1,3** |
| الأقطار الوظيفية | | 3x0,1 | |
| السماحات الهندسية | | 8x0,1 | |
| الخشونة | | 2x0,1 | |

## 2.4-دراسة تحضير المشروع: 06 نقاط

| عناصر الإجابة | | مجزأة | المجموع |
|---|---|---|---|
| **أ-تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع** | | | **4,2** |
| 1- جدول عمليات التشغيل | | 15x0,1 | |
| 2- اختيار وسيلة القياس | | 2x0,1 | |
| 3 – السير المنطقي للصنع | | 10x0,1 | |
| **4 – رسم المرحلة الجزئي 300** | | | |
| الوضعية الإيزوستاتية | | 0,4 | |
| تمثيل الأداة المناسبة | | 0,1 | |
| **تسجيل أبعاد الصنع و السماحات الهندسية** | | 4x0,1 | |
| تمثيل حركة القطع و حركة التغذية | | 2x0,1 | |
| 5 – حساب (N) و (Vf) | | 2x0,2 | |
| **ب-تكنولوجيا الأنظمة الآلية** | | | **1,8** |
| 1- استخراج المعادلة المنطقية | | 0,4 | |
| 2- | ربط الدافعتين | 0,4+0,4 | |
| | التكبيل الهوائي | 0,3+0,3 | |

**ملاحظة: تقبل كل الإجابات الصحيحة غير الواردة في التصحيح النموذجي.**

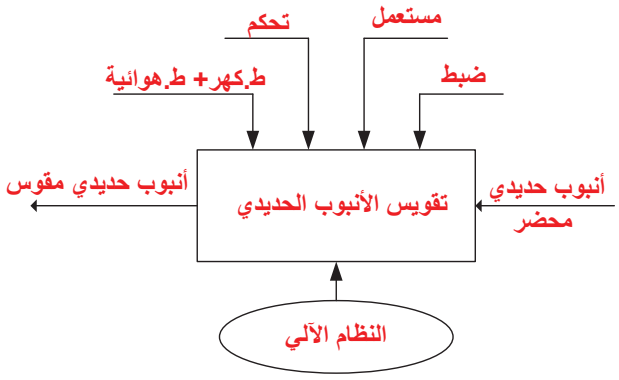


منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

### 1.4-دراسة تصميم المشروع:

#### أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي:

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



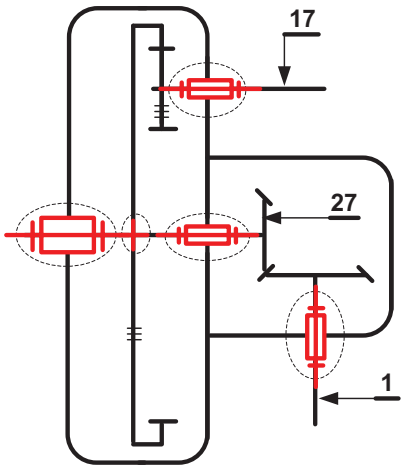

2- مخطط الوظائف التقنية (FAST) الجزئي الخاص بالوظيفة FT1 التي تمثل نقل الحركة من (17) إلى (1).

| FT1 | نقل الحركة من العمود (17) إلى العمود (1) | |
|---|---|---|
| | الوظائف التقنية | الحلول التكنولوجية |
| FT11 | نقل الحركة من العمود (17) إلى العمود (27) | المتسننة (22-21) |
| FT12 | توجيه دوراني للعمود(17) | الوسادات (18) |
| FT13 | ضمان الوصلة الاندماجية بين (21) و (17) | سند + 23 + 24 |
| FT14 | نقل الحركة من العمود (27) إلى العمود (1) | المتسننة (1-27) |
| FT15 | توجيه دوراني للعمود(1) | الوسادات (9) |

3-جدول الوصلات الحركية التالي:

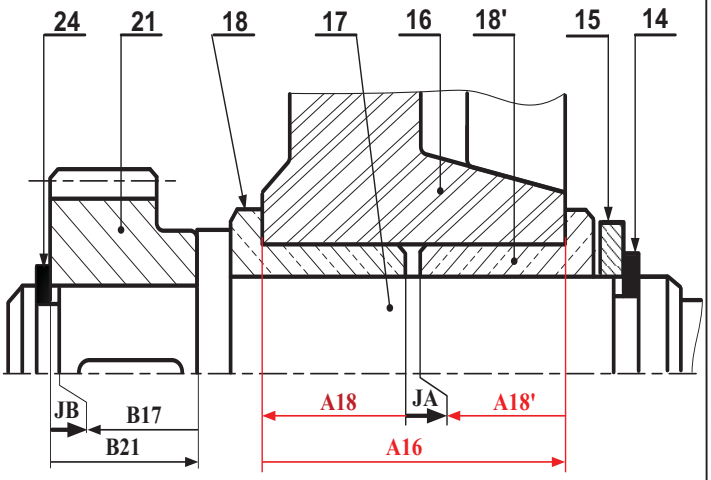
| القطع | إسم الوصلة | الوسيلة |
|---|---|---|
| 27/22 | إندماجية | وسادة+حلقة مرنة+خابور |
| 16/17 | محورية | الوسادات (18) |
| 16/30 | إندماجية | براغي (20) |

4- الرسم التخطيطي الحركي للجهاز:




5- التحديد الوظيفي للأبعاد.

1.5-سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط الوظيفي JA:




2.5-معادلات الشرط الوظيفي JB:

$$JB_{max} = B21_{max} - B17_{min}$$

$$JB_{min} = B21_{min} - B17_{max}$$

6-مادة العلبة (8): EN - GJL - 250

EN : رمز ثابت (مواصفة أوروبية).

GJL: زهر غرافيتي رقائقي.

250 : المقاومة الدنيا للانكسار بالمد ($250\ N/mm^2$).



منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

## 7- دراسة عناصر النقل:

**1.7**-جدول مميزات المتسنن الأسطواني ذو السن القائم الداخلي {(21)-(22)} والمتسنن المخروطي ذو السن القائم {(27)-(1)}:

| r | a | δ | d | Z | m | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\frac{1}{5}$ | 70 | | 35 | 28 | 1,25 | (21) |
| | | | 175 | 140 | | (22) |
| $\frac{3}{4}$ | | 36,87° | 36 | 24 | 1,5 | (27) |
| | | 53,13° | 48 | 32 | | (1) |

العلاقات:

$$a=\frac{d_{22}-d_{21}}{2}\ ;\ d=m.z\ ;\ r_{21-22}=\frac{d_{21}}{d_{22}}$$

$$tg_{\delta 27}=\frac{d_{27}}{d_1}\ ;\ r_{27-1}=\frac{z_{27}}{z_1}$$

**2.7**-نسبة النقل الإجمالية($r_g$) للمخفض:

$$r_g=r_{21-22}.r_{27-1}=\frac{1}{5}.\frac{3}{4}\ ;\ r_g=\frac{3}{20}$$

$$r_g=0,15$$

**3.7**-سرعة عمود الخروج $N_s$:

$$r_g=\frac{N_s}{N_m}\rightarrow N_s=N_m.r_g$$

$$N_s=75tr/mn$$

**4.7**-استطاعة عمود الخروج (1):

$$\eta=\frac{P_s}{P_m}\rightarrow P_s=\eta.P_m$$

$$P_s=720W$$

## 8- دراسة مقاومة المواد:

**1.8**-يخضع عمود الدخول (17) إلى عملية الالتواء.

أ-حساب المزدوجة:

$P=800W$ وسرعة الدوران $N=500Tr/mn$.

$$C=\frac{P}{\omega}=\frac{30P}{\pi.N}\rightarrow C=15,28N.m$$

ب-التحقق من شرط المقاومة علما أن قطر العمود (17) $d_{17}=14mm$ ، مديول الالتواء $\frac{I_0}{v}=\frac{\pi.d^3}{16}$ والمقاومة التطبيقية للانزلاق $Rpg=100N/mm^2$.

شرط المقاومة: $\tau_{max}\leq R_{pg}$

$$\frac{M_t}{\left(\frac{I_0}{v}\right)}\leq R_{pg}\ ;\ \frac{I_0}{v}=\frac{\pi d^3}{16}=538,51mm^3$$

$$\frac{M_t}{\left(\frac{I_0}{v}\right)}=28,37\,N/mm^2<100\,N/mm^2$$

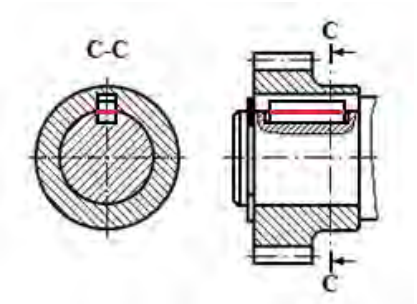
الاستنتاج: **شرط المقاومة محقق.**

**2.8**-الربط في الدوران بين العمود (17) والعجلة (21) يتم بواسطة الخابور المتوازي (23) شكل B (5x5xL).

أ-نوع التأثير الذي يخضع له الخابور:

**القص البسيط.**

ب-المقطع المعرض لتأثير القص:




ج-حساب الجهد المماسي المطبق على الخابور علما أن العزم المنقول $C=15,5N.m$ وقطر العمود $d=16mm$.

$$T=\frac{2C}{d}=\frac{2.15,5.10^3}{16}\ ;\ T=1937,5N$$

د-حساب الطول الأدنى للخابور $L_{min}$ علما أن المقاومة التطبيقية للانزلاق $Rpg=50N/mm^2$:

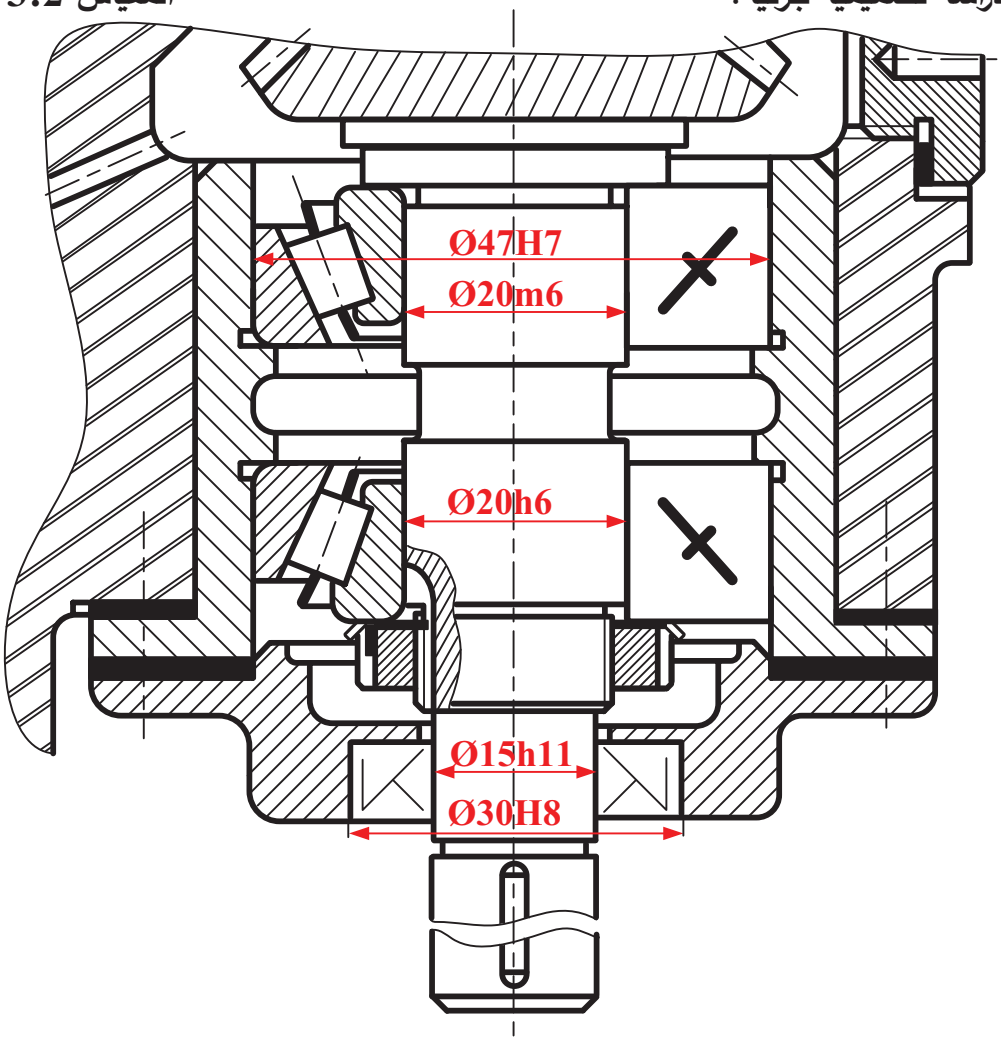
$$R_{pg}\geq\frac{T}{S}=\frac{T}{a.L}\rightarrow L\geq\frac{T}{a.Rpg}=7,75mm$$

$$L_{min}=7,75mm$$


منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

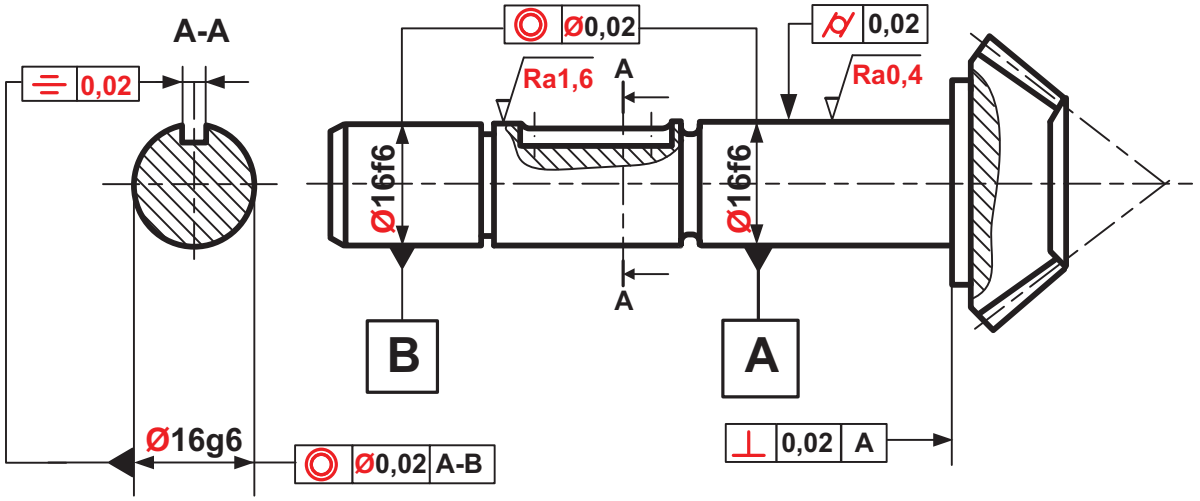
ب –تحليل بنيوي:

– دراسة تصميمية جزئية: المقياس 3:2




- يقبل التمثيل الاتفاقي للمدحرجات ذات الدحاريج المخروطية.
- يقبل التوافق Ø20g6 مكان التوافق Ø20h6.

– دراسة تعريفية جزئية: المقياس 1:1





منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

## 2.4-دراسة تحضير المشروع: (6 نقاط)

### أ-تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع:

**1**-الجدول الخاص بعمليات تشغيل السطوح:

| السطوح | اسم عملية التشغيل | رقم الأداة المناسبة | اسم الآلة |
|---|---|---|---|
| 2 - 1 | خرط وتسوية | 1 أو 2 | مخرطة متوازية(TP) |
| 5 - 4 – 3 | عنق | 5 | مخرطة متوازية(TP) |
| 13 - 12 – 11 | مجرى خابور | 3 | مفرزة عمودية(FV) |
| 9 | تسوية | 1 أو 4 | مخرطة متوازية(TP) |
| 10 | تشطيف | 4 | مخرطة متوازية(TP) |

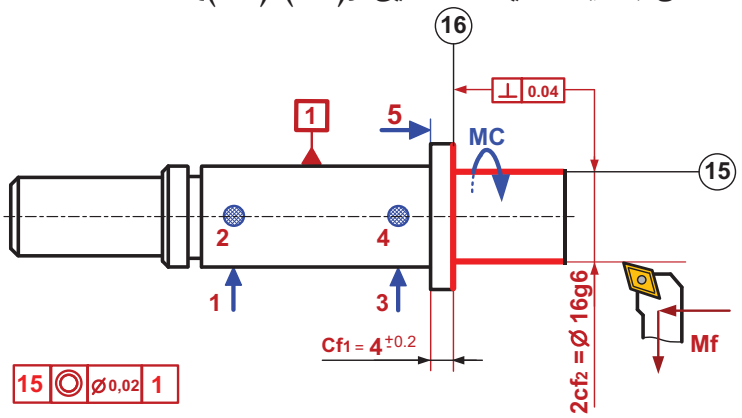
**2**-وسيلة القياس لمراقبة الأبعاد المدونة داخل الجدول:

| | معيار فكي CMD | قدم قنوية | سدادة معيارية TLD | ميكرومتر |
|---|---|---|---|---|
| $\emptyset 16\ g6 = 16^{-0,006}_{-0,017}$ | x | | | x |
| $4^{\pm 0,2}$ | | x | | |

**3**- السير المنطقي للصنع لتصنيع العمود (17) :

| المرحلة | العمليات | منصب العمل |
|---|---|---|
| 100 | مراقبة الخام | المراقبة |
| 200 | {10-9-8-7-6-5-4-3-2-1} | الخراطة |
| 300 | {20-19-18-17-16-15-14} | الخراطة |
| 400 | {13-12-11} | التفريز |
| 500 | {(23)،(22)،(21)} | التفريز |
| 600 | 1 | التصحيح الأسطواني |
| 700 | مراقبة نهائية | المراقبة |

**4**- رسم المرحلة **300** الجزئي الخاص بعملية تشغيل السطحين {(15)،(16)}:




**يمكن استعمال الأداة (2) لإنجاز عمليتي الخرط والتسوية.**


منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

5- سرعة الدوران N وسرعة التغذية Vf اللازمتين لتشغيل السطح (15): $Vc = 100m/mn$ والتقدم في الدورة $f = 0,1mm/tr$:

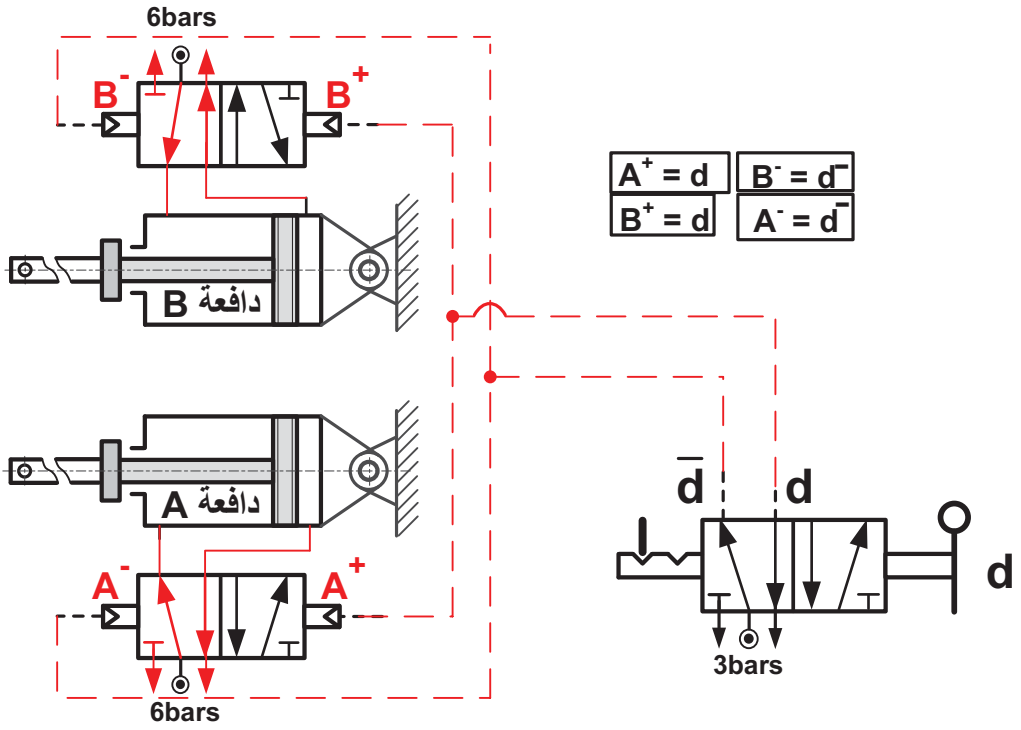
$$N = \frac{1000.V_c}{\pi.d} = \frac{1000.100}{3,14.16} \rightarrow N = 1990,44\ tr/mn$$

$$V_f = N.f = 1990,44.0,1 \rightarrow V_f = 199,04\ mm/mn$$

**ب-تكنولوجيا الأنظمة الآلية:**

1- المعادلة المنطقية الخاصة بالتحكم في الدافعة (V): $\boxed{V = a_1.b_1.e}$

2- ربط الدافعتين (A) و(B) مع الموزعين (A) و(B) و الرسم التخطيطي للتكبيل الهوائي :





منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM