**الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية**

**وزارة التربية الوطنية**

**الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات**

**امتحان بكالوريا التعليم الثانوي** — دورة: **2024**

**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 لتنظيف وتحويل كتل الوزن

يحتوي الموضوع على ملفين:

I. **ملف تقني** – 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 أية وثيقة خارجية عن الاختبار.**

– **يسلم ملف الأجوبة بكامل صفحاته** {24/7–24/8–24/9–24/10–24/11–24/12}.

## I. ملف تقني

**1– وصف وتشغيل:** يمثّل الشكل (1) في الصفحة 24/3 نظام آلي لتنظيف وتحويل كتل الوزن (1كغ).

تتم عملية التنظيف والتحويل كما يلي:

تصل الكتل غير النظيفة إلى وعاء مملوء بسائل كيميائي للتنظيف عبر مستوى مائل بدحاريج أسطوانية.

– عند الكشف عن وجود الكتلة بواسطة الملتقط **"p"** ويضغط العامل على زر **"Dcy"**، فتنطلق الدورة حسب المراحل الآتية:

– خروج (نزول) ساق الدافعة **(B)** لتموضع الممسك فوق كتلة الوزن.

– الضغط على الملتقط **($b_1$)** ، يؤدي إلى دخول ساق الدافعة **(C)** لمسك القطعة عن طريق غلق الممسك.

– الضغط على الملتقط **($c_0$)** يؤدي إلى دخول (صعود) ساق الدافعة **(B)** لرفع وإخراج الكتلة من الحوض.

– الضغط على الملتقط **($b_0$)**، يؤدي إلى تفعيل المؤجل المضبوط لمدة **5 ثواني** (تقطير الكتلة من سائل التنظيف).

– بعد مرور **5 ثواني** من لحظة الضغط على الملتقط **($b_0$)**، تخرج ساق الدافعة**(A)** لتحويل الكتلة النظيفة إلى بساط الإجلاء (دوران الذراع بواسطة نظام ترس– شبيكة).

– الضغط على الملتقط **($a_1$)** يؤدي إلى خروج ساق الدافعة **(C)** ، لفتح الممسك وتحرير الكتلة على بساط الإجلاء.

– الضغط على الملتقط **($c_1$)** يؤدي إلى دخول ساق الدافعة **(A)** ممّا يؤدي إلى دوران الذراع ورجوعه إلى الوضعية الأولى.

– تنتهي الدورة عند الضغط على الملتقط **($a_0$)**.



www.dzexams.com

**ملاحظات:**

- الدافعات { **A**، **B**، **C**} مزدوجة المفعول مغذات بموزعات هوائية **5/2** ثنائية الاستقرار.
- الزر الضاغط **(Dcy)**، والملتقطات {$a_0$، $a_1$، $b_0$، $b_1$، $c_0$، $c_1$، **p**} موزعات هوائية **3/2 NF** أحادية الاستقرار.

**2- جهاز محل الدراسة:** نقترح دراسة مخفض السرعة الممثّل على الرسم التجميعي في الصفحة 24/4.

**3- سير جهاز:**

تنتقل الحركة الدورانية من العمود الترس المحرك **(6)** إلى عمود الخروج **(9)** عبر العجلة المسننة المخروطية **(7)** ومنه إلى طبل جر بساط الإجلاء (غير ممثل في الرسم التجميعي).

- العجلات { **(6)** ، **(7)**} متسنن مخروطية ذات أسنان قائمة.

**4- معطيات تقنية:** - **المحرك الكهربائي Mt** : $P_m = 950\ W$ ، $N_m = 1500\ tr/mn$

- المسننات المخروطية {**(6)**،**(7)**}: المديول: $m_6=2\ mm$ ، $Z_6=13$ ، $d_7=102\ mm$

**5- العمل المطلوب :**

**1.5. دراسة الإنشاء: (14 نقطة)**

أ- **تحليل وظيفي وتكنولوجي:** أجب مباشرة على الصفحتين 24\7 و24\8.

**ب- تحليل بنيوي:**

* **دراسة تصميمية جزئية:** أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة 24\9.

نظرا لوجود جهود محورية هامة على أطراف العمود **(9)** ولتقليل تدخلات الصيانة نقترح تعويض الوسادتين **(21)** و**(8)** بمدحرجات ذات دحاريج مخروطية حسب التعديلات التالية:

- حقق الوصلة المتمحورة بين العمود **(9)** والمجموعة **(20/5)** بواسطة مدحرجات ذات دحاريج مخروطية.
- حقق وصلة اندماجية قابلة للفك بين العمود **(9)** والمسنن المخروطي **(7)** بواسطة **5** براغي **H,M5** وحلقات قروفير **W5**.
- ضمان الكتامة من الجهة اليمنى باستعمال فاصل ذو شفتين.
- سجل التوافقات المناسبة على مستوى مرتكزات المدحرجات وفاصل كتامة.

***دراسة تعريفية جزئية:** مباشرة على الصفحة 24/9.

أكمل الرسم التعريفي الجزئي لعمود الخروج **(9)** وفق العناصر الآتية:

- تسجيل (الأبعاد، السماحات الهندسية وقيم الخشونة للسطوح المحددة على الرسم).

**2.5 . دراسة التحضير: (6 نقاط)**

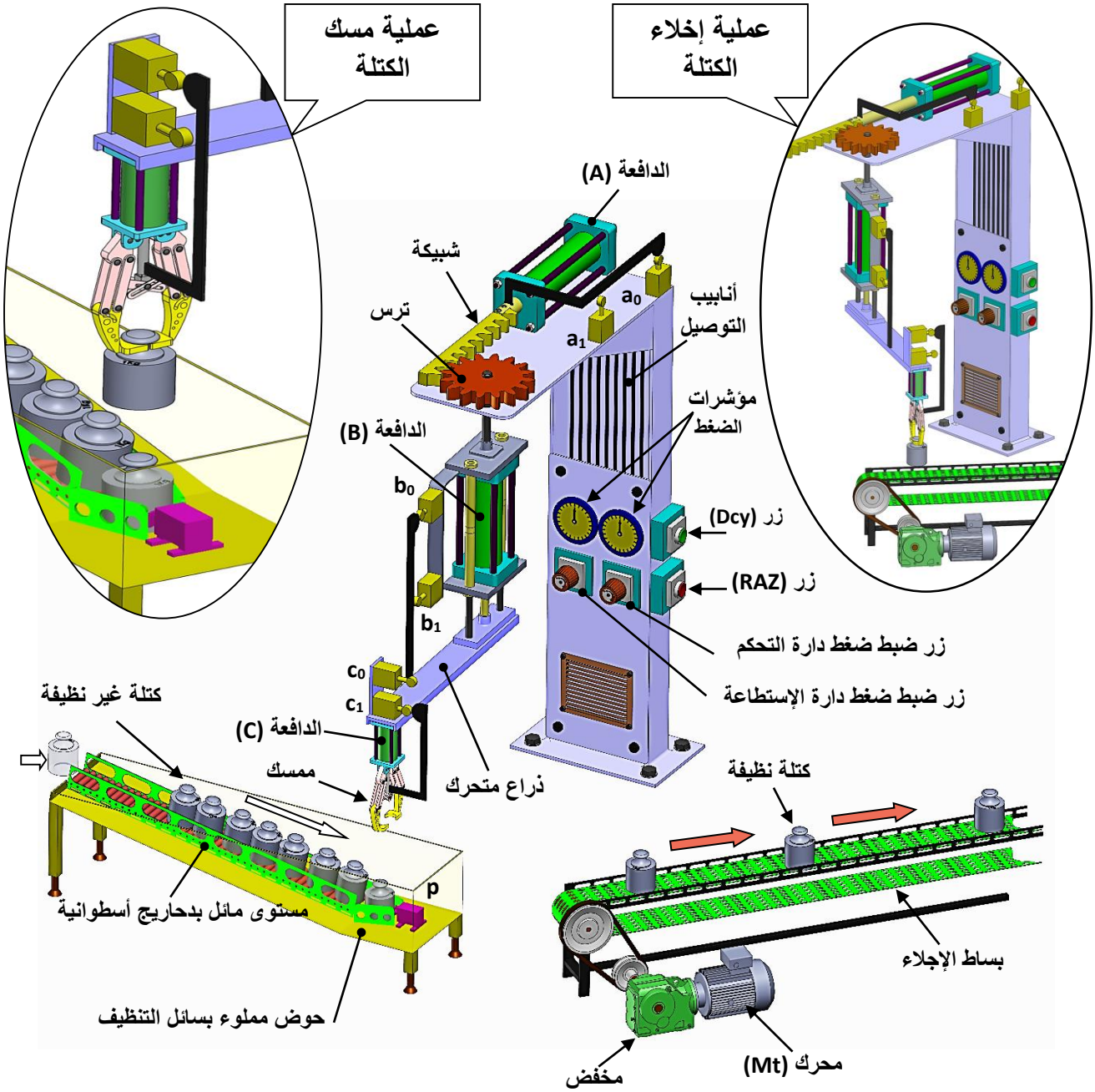
أ- **تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع:** أجب مباشرة على الصفحة 24/10 و24/11.

ب- **آليات:** أجب مباشرة على الصفحة 24\12.



www.dzexams.com

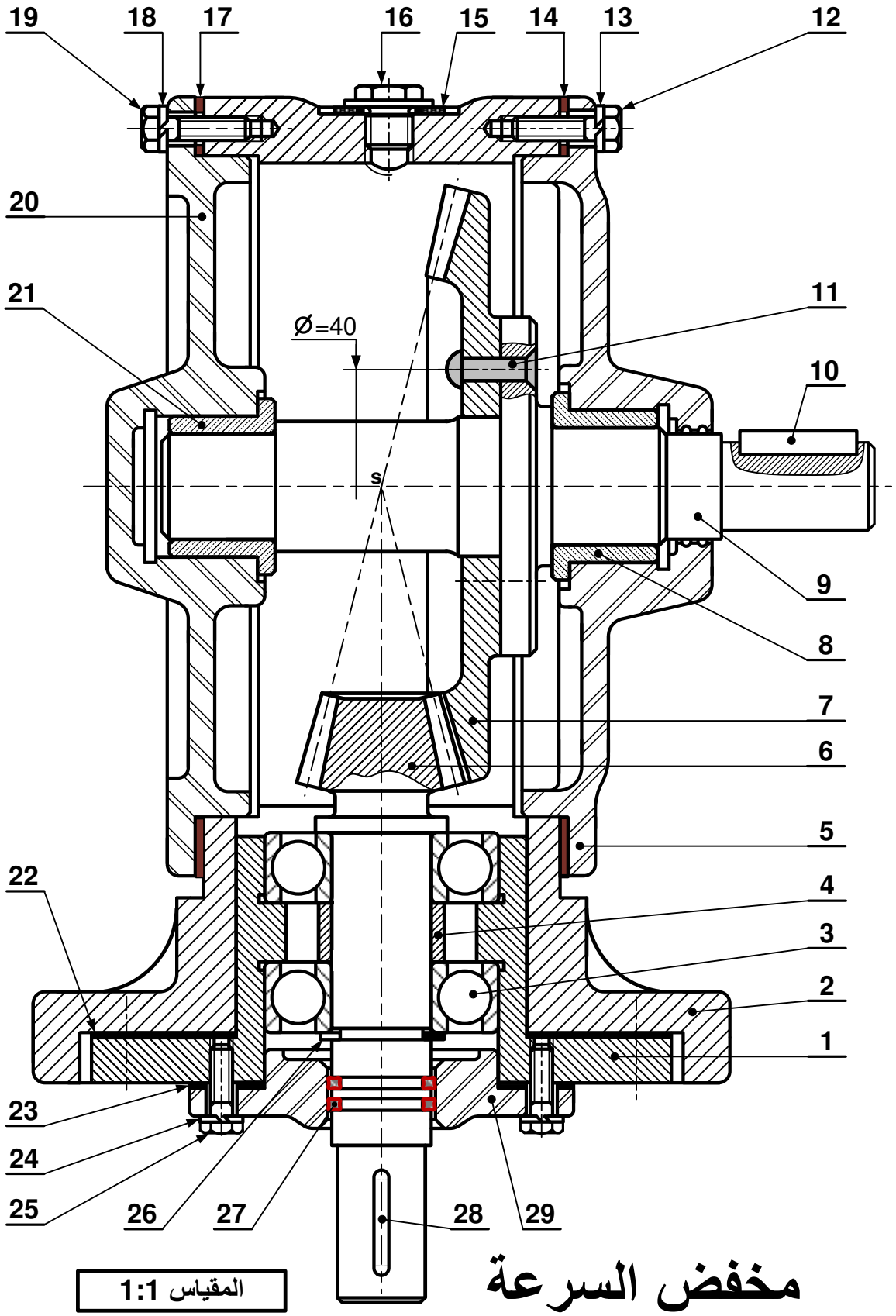
# نظام آلي لتنظيف وتحويل كتل الوزن




**شكل -1-**



www.dzexams.com





www.dzexams.com

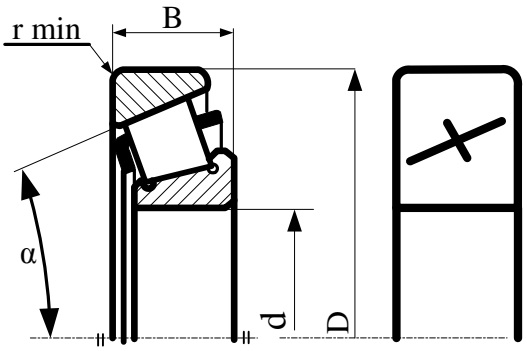
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| 29 | 1 | غطاء | Al Cu 4 Mg | |
| 28 | 1 | خابور متوازي شكل A | | تجارة |
| 27 | 1 | فاصل كتامة لبدي | | تجارة |
| 26 | 1 | حلقة مرنة | | تجارة |
| 25 | 4 | برغي ذو رأس سداسي H | | تجارة |
| 24 | 4 | حلقة كبح قروفير W | | تجارة |
| 23 | 1 | فاصل كتامة سكونية | | تجارة |
| 22 | 1 | سندات الضبط | C 60 | |
| 21 | 1 | وسادة بكتف | Cu Sn 9 P | |
| 20 | 1 | غطاء أيسر | Al Cu 4 Mg | |
| 19 | 5 | برغي ذو رأس سداسي H | | تجارة |
| 18 | 5 | حلقة كبح قروفير W | | تجارة |
| 17 | 1 | سندات الضبط | C 60 | |
| 16 | 1 | برغي التزييت | | تجارة |
| 15 | 1 | حلقة كتامة مسطحة | | تجارة |
| 14 | 1 | سندات الضبط | C 60 | |
| 13 | 5 | حلقة كبح قروفير W | | تجارة |
| 12 | 5 | برغي ذو رأس سداسي H | | تجارة |
| 11 | 5 | برشام | S 235 | تجارة |
| 10 | 1 | خابور متوازي شكل A | | تجارة |
| 9 | 1 | عمود الخروج | C 60 | |
| 8 | 1 | وسادة بكتف | Cu Sn 9 P | |
| 7 | 1 | عجلة مسننة مخروطية ذات أسنان قائمة | 42 Cr Mo 4 | |
| 6 | 1 | عمود ترس مخروطي ذو أسنان قائمة | 35 Cr Mo 6 | |
| 5 | 1 | غطاء أيمن | Al Cu 4 Mg | |
| 4 | 1 | لجاف | S 235 | |
| 3 | 2 | مدحرجات ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري | | تجارة |
| 2 | 1 | هيكل | EN-GJL300 | |
| 1 | 1 | علبة مدحرجات | C 35 | |
| **رقم** | **عدد** | **تعيينات** | **المادة** | **ملاحظات** |
| **المقياس: 1:1** | | **مخفض السرعة** | | |


www.dzexams.com

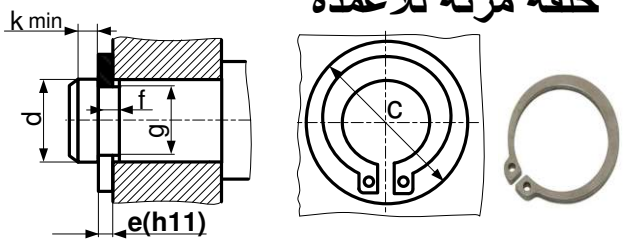
# ملـف المـــــــوارد

## مدحرجة ذات الدحاريج المخروطية

| d | D | B | r |
|---|---|---|---|
| 17 | 40 | 13,25 | 1 |
| 17 | 47 | 15,25 | 1 |
| 20 | 42 | 15 | 0,6 |
| 20 | 47 | 15,25 | 1 |

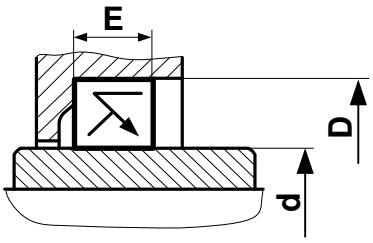



## حلقة مرنة للأعمدة



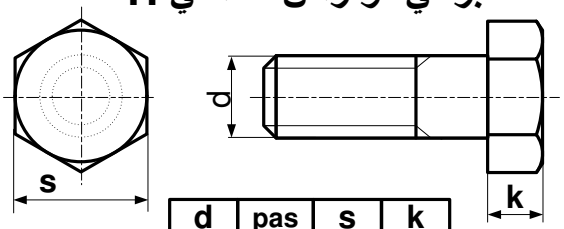

| d | e | c | f | g | k |
|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 1 | 25,6 | 1,1 | 16,2 | 1,2 |
| 20 | 1,2 | 29 | 1,3 | 19 | 1,5 |

## فـــــاصل كتـــــامة



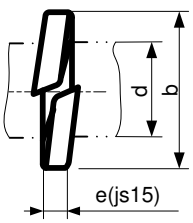

| d | D | E |
|---|---|---|
| 18 | 30 | 7 |
| 18 | 32 | 7 |
| 18 | 35 | 7 |

## برغي ذو رأس سداسي H



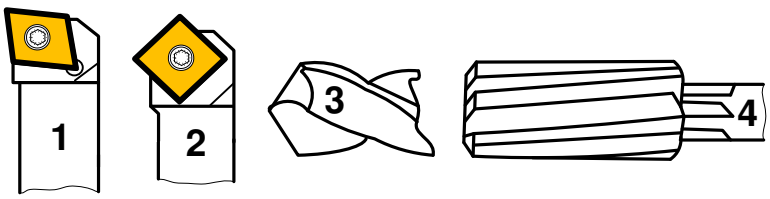

| d | pas | s | k |
|---|---|---|---|
| M5 | 0,8 | 8 | 3,5 |
| M6 | 1 | 10 | 4 |

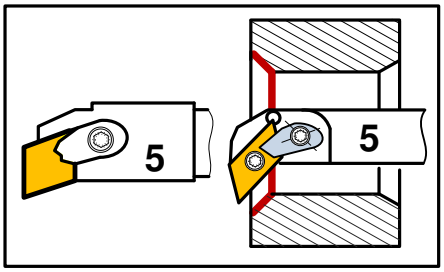
## حلقة كبح قروفير W




| d | b | e |
|---|---|---|
| 4 | 7,3 | 1,5 |
| 5 | 8,3 | 1,5 |
| 6 | 10,4 | 1,5 |

## أدوات التشغيـــــل



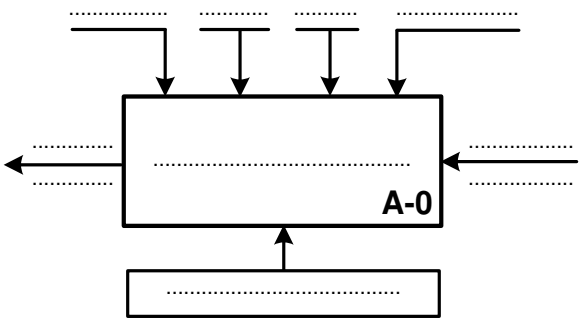



www.dzexams.com

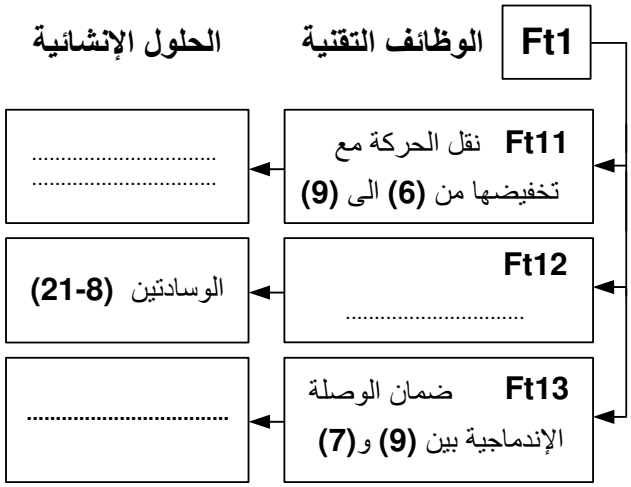
## 1.5. دراسة الإنشاء :

**أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي.**

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



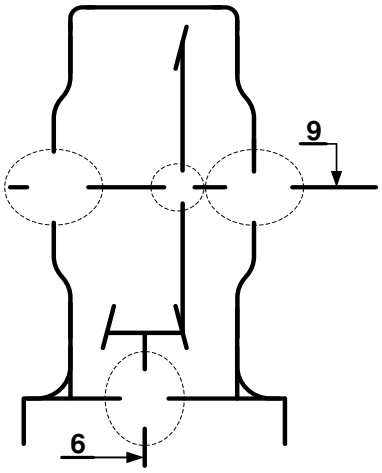

**2**-أكمل مخطط الوظائف التقنية (FAST) الجزئي الخاص بالوظيفة **Ft1** التي تمثل نقل الحركة بين العمود الترس **(6)** والعمود**(9)** :




**3**- أتمم جدول الوصلات الحركية:

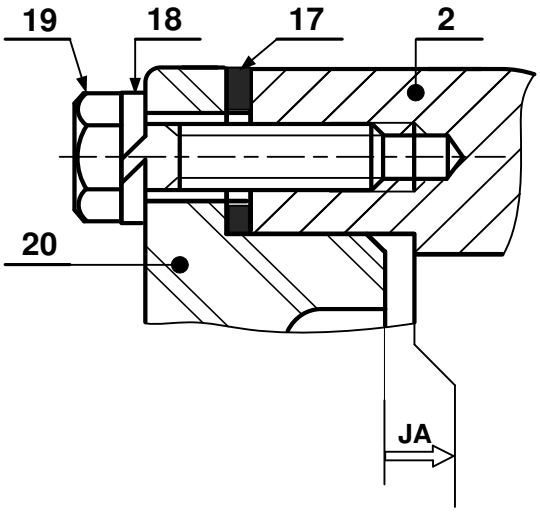
| العناصر | اسم الوصلة | الوسيلة |
|---|---|---|
| **1/6** | | |
| **2/20** | | |
| **29/1** | | |

**4**- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للمخفض:




**5- التحديد الوظيفي للأبعاد.**

**5-1**- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط الوظيفي "**JA**" على الشكل التالي.




**5-2**- حساب التوافق: ركبت العجلة **(7)** على العمود **(9)** بالتوافق **Ø24 H7/h6**.

| Ø24H7= Ø24 $^{+0.021}_{0}$ | Ø24h6= Ø24 $^{0}_{-0.013}$ |
|---|---|

- أحسب الخلوص الأقصى والأدنى

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

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

- استنتج نوع هذا التوافق: .....



www.dzexams.com

6 – **تعيين المواد:** اشرح تعيين مواد القطع التالية :

– **عمود الخروج (9) : C 60**

.....

.....

– **عمود ترس (6) : 35 Cr Mo 6**

.....

.....

.....

.....

**7– دراسة عناصر النقل :**

**1–7** أتمم جدول مميزات المتسننات **(6)** و**(7)** :

| | m | z | d | δ | $d_a$ | $d_f$ | r |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (6) | 2 | 13 | | | | | |
| (7) | | | 102 | | | | |

العلاقات والحسابات :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**2–7** احسب سرعة الخروج $N_9$ .

.....

.....

$N_9$ = .....

**3–7** احسب استطاعة الخروج $P_s$ للعمود **(9)** إذا كان مردود الجهاز $\eta = 0.90$.

.....

.....

$P_s$ = .....

**8– مقاومة المواد :**

تمّ تركيب العجلة المسننة **(7)** على العمود **(9)** بواسطة براشيم **(11)** موزعة حسب القطر **d=40mm**

(المبين في الرسم التجميعي صفحة 24/4 والرسم التعريفي صفحة 24/9 ) .

إذا كان عزم الخروج هو $C_9 = 24\ N.m$

$R_{eg}=100N/mm^2$ , $d_{11}= 4mm$

معامل الأمن **s=4**

**1–8** ما هو التأثير المطبق على البراشيم (11)؟

.....

**2–8** أحسب عدد البراشيم الأدنى(n) لضمان نقل الحركة بكل أمان.

.....

.....

.....

.....

.....

**3-8** هل عدد البراشيم **(11)** المستعملة لتركيب العجلة المسننة **(7)** على العمود **(9)** كاف ؟

.....

**4–8** دراسة مقاومة العمود **(9)**:

نفرض أنّ العمود الخروج **(9)** ذو شكل أسطواني مملوء $d_9=15mm$ يخضع لعزم الالتواء $\mathcal{M}_{t\,maxi}$ **=24 N.m**.

– أحسب الإجهاد المماسي الأقصى ($\tau$maxi) الذي يخضع له هذا العمود علما أنّ موديل الالتواء $\frac{I_0}{v} = \frac{\pi.d^3}{16}$

والمقاومة التطبيقية الحدية $\tau p = 70\ N/mm^2$

.....

.....

.....

.....

.....

تحقّق من شرط المقاومة:

.....

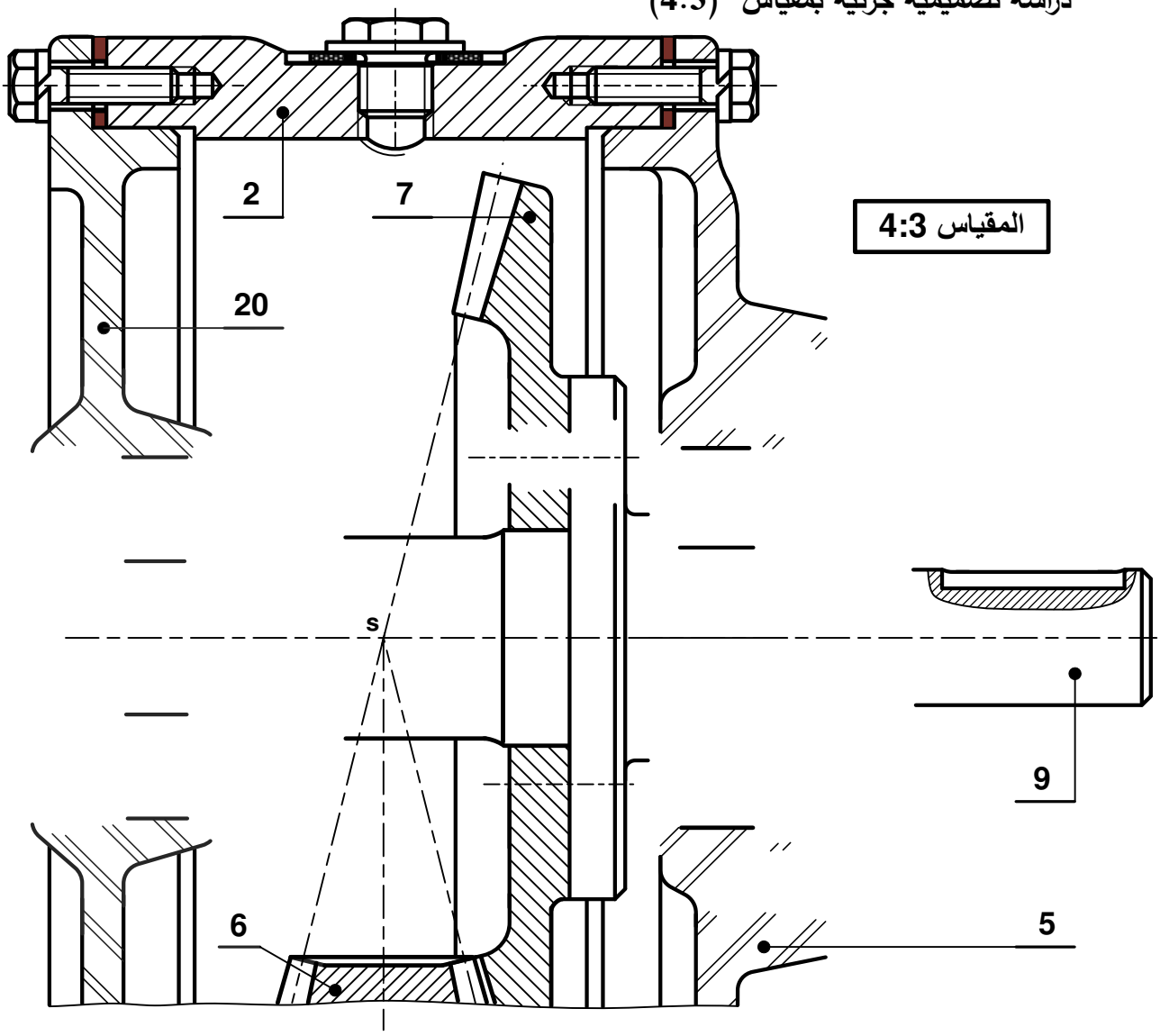
.....



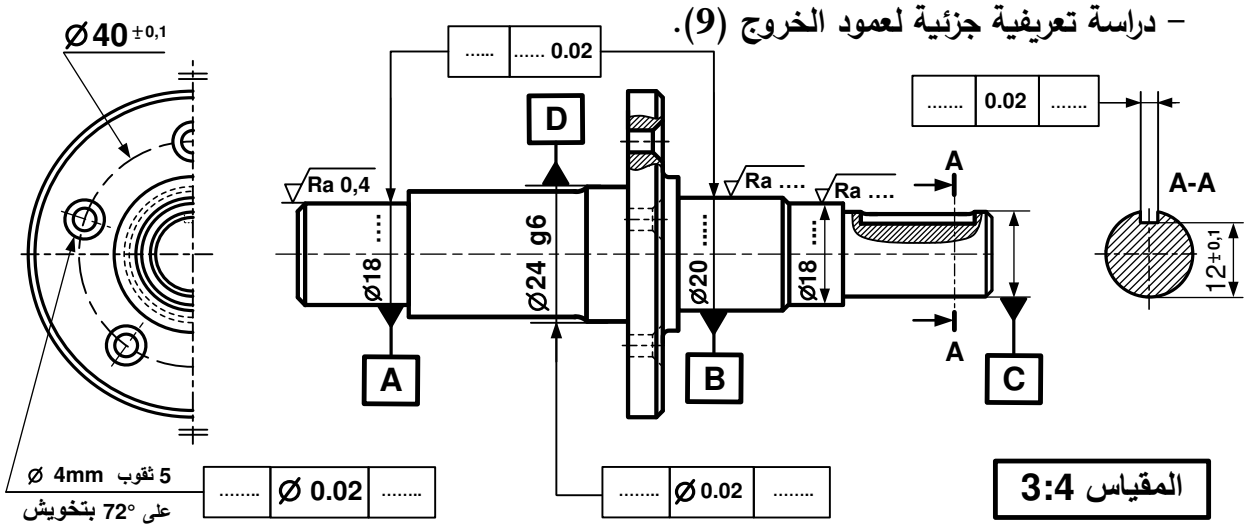
www.dzexams.com

**ب – تحليل بنيوي:**

**– دراسة تصميمية جزئية بمقياس (4:3)**




**– دراسة تعريفية جزئية لعمود الخروج (9).**





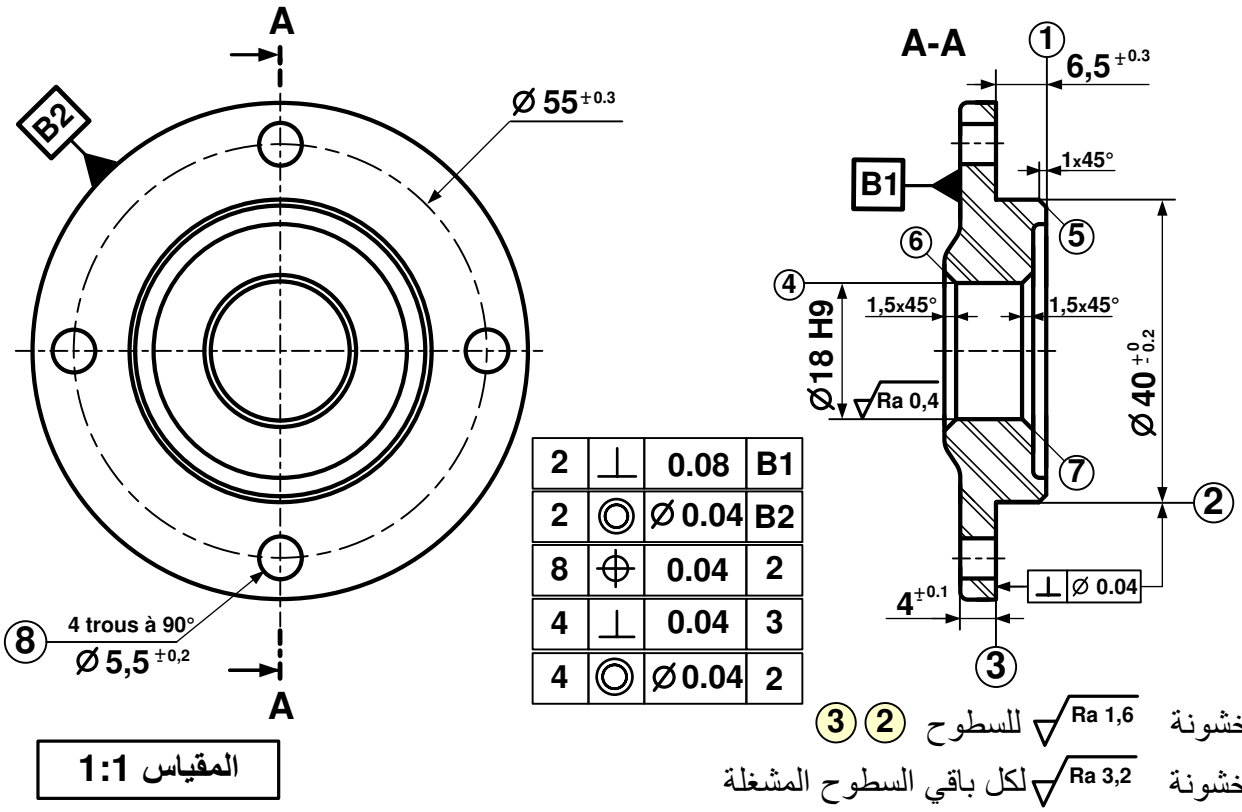

www.dzexams.com

**2.5 – دراسة التحضير: (6 نقاط)**

**أ- تكنولوجيا وسائل وطرق الصنع:**

نريد دراسة وسائل الصنع من حيث الآلات وأدوات القطع والمراقبة للغطاء **(29)**، المصنوع من المادة: **Al Cu 4 Mg** في ورشة صناعة ميكانيكية مجهزة بآلات عادية، نصف أوتوماتيكية وأوتوماتيكية بوتيرة تصنيع **1000** قطعة سنويا لمدة خمسة (5) سنوات.

تم الحصول على القطعة عن طريق القولبة بسمك اضافي للتشغيل يساوي **2mm** ومجوفة بقطر **Ø14mm**




| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | ⊥ | 0.08 | B1 |
| 2 | ◎ | Ø 0.04 | B2 |
| 8 | ⌖ | 0.04 | 2 |
| 4 | ⊥ | 0.04 | 3 |
| 4 | ◎ | Ø 0.04 | 2 |

**المقياس 1:1**

الخشونة ▽Ra 1,6 للسطوح ③ ②

الخشونة ▽Ra 3,2 لكل باقي السطوح المشغلة

يتم تصنيع هذه القطعة وفق مراحل حسب التجميعات التالية:

{(8)} – { (1)،(2)،(3)،(5) } – { (4)،(6)،(7)} .

**1-** أتمم الجدول الآتي للسير المنطقي لصنع الغطاء **(29)**:

| المرحلة | العمليات | منصب العمل | ملاحظات |
|---|---|---|---|
| 100 | ..... | ..... | |
| 200 | ..... | ..... | |
| 300 | {(4)،(6)،(7)} | خراطة | تنجز الشطفة (6) بأداة منحنية ذات الشكل المكيف المبين في ملف الموارد أداة رقم 5 |
| 400 | ..... | ..... | |
| 500 | ..... | ..... | |



www.dzexams.com

**2-** تنجز المرحلة **300** المتعلقة بعملية تشغيل السطوح **{ (4)،(6)،(7)}** حسب الترتيب الموالي:

أ- تجويف السطح **(4)** في **استقراب** بأداة تجويف تغليفية عند القطر

**[Ø استقراب=Ø18 x 0.98 =17.64mm ]**

ب- إنجاز الشطفتين **(6) و(7).**

ج- إنهاء السطح **(4)** بأداة تجويف تشكيلية.

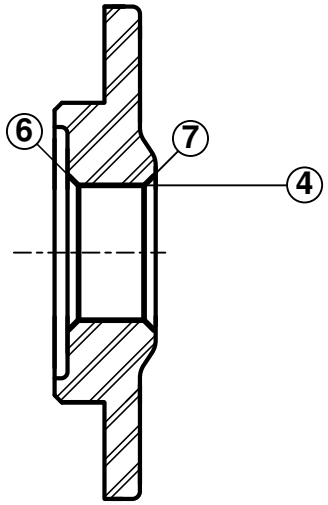
**المطلوب** :

**2-1-** أتمم الجدول مستعينا بملف الموارد صفحة 24/6.

| العملية | رقم الأداة المناسبة | قيمة البعد المحصل عليه |
|---|---|---|
| تجويف استقراب | ..... | ..... |
| تجويف إنهاء | ..... | ..... |

**2-2** - أتمم رسم المرحلة المتعلق بإنهاء السطح **(4)** فقط مبينا ما يلي :

- ترقيم السطوح المرجعية.
- الوضعية السكونية (الإيزوستاتية).
- حركة القطع وحركات التقدم (التغذية).
- الأدوات في وضعية العمل.
- تحديد وتسجيل أبعاد الصنع.
- المواصفات الهندسية وحالة السطح.




**2-3-** باستعمال أداة تجويف تشكيلية، احسب السرعة الدورانية **N** لإنهاء السطح **(4)** علما أنّ:

$V_c$ **=25m/mn**

.....

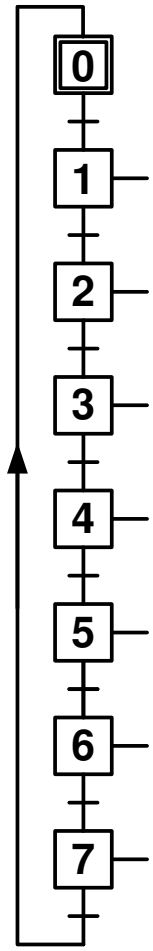
.....



www.dzexams.com

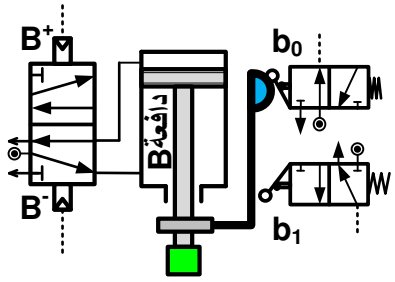
**ب - دراسة الآليات:**

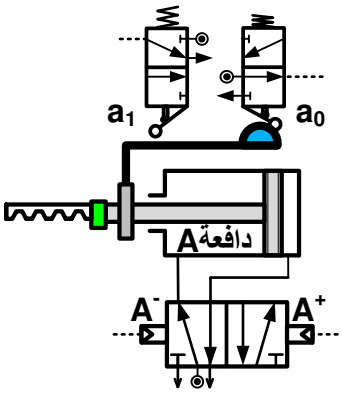
**1-** على الشكل المقابل، أكمل المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات (GRAFCET) المستوى 2 للنظام الآلي الخاص بعملية تنظيف وتحويل كتل الوزن.

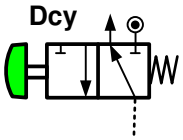


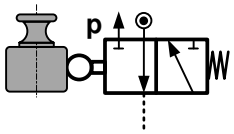

**2-** على الشكل أسفله، أكمل الرسم التخطيطي للتكبيل الهوائي الجزئي الخاص بتركيب النظام الآلي دون التمثيل البياني للدافعة **C**.

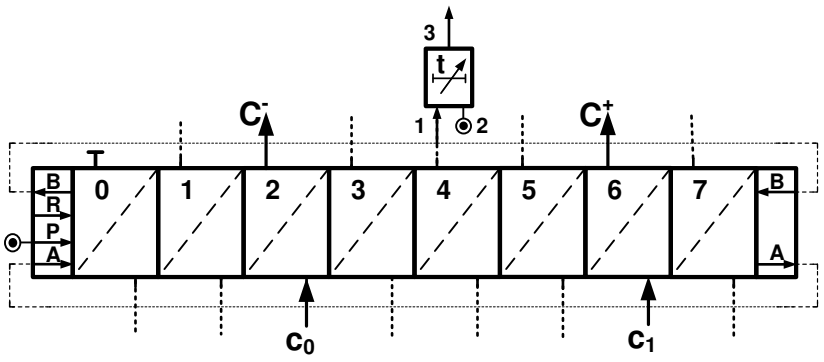
**ملاحظة:**
في هذا السؤال ربط الدافعة **C** والأجهزة المرتبطة بها لم يطلب تمثيلها.




انتهى الموضوع الأول


www.dzexams.com

## الموضوع الثاني

# نظام آلي لتشكيل صحن معدني لخلاط العجين

يحتوي الموضوع على ملفين:

I. **ملف تقني** – الصفحات: {24/13 – 24/14 – 24/15 – 24/16 – 24/17 – 24/18}.

II. **ملف الأجوبة** – الصفحات: {24/19 – 24/20 – 24/21 – 24/22 – 24/23 – 24/24}.

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

– **يسلم ملف الأجوبة بكامل صفحاته** {24/19–24/20–24/21–24/22–24/23–24/24}.

## I. الملف التقني

### 1– وصف وتشغيل:

يمثّل(**الشكل1**) على الصفحة (24/14) نظام آلي لتشكيل صحن معدني لخلاط العجين عن طريق أسلوب التقعير.

تتمّ عملية التقعير كما يلي:

- تصل الصفيحة المعدنية المحظرة مسبقا على شكل دائري عن طريق المستوي المائل المزود بدحاريج أسطوانية لتسهيل النزول.
- الكشف عن حضور الصفيحة بوسطة الملتقط **(k)** والضغط على زر انطلاق الدورة **(Dcy)** يؤدي إلى خروج ساق الدافعة **(A)** لوضع الصفيحة في منصب التقعير.
- الضغط على الملتقط **($a_1$)** يؤدي إلى رجوع ساق الدافعة **(A)**.
- الضغط على الملتقط **($a_0$)** يؤدي إلى خروج (نزول) ساق الدافعة **(B)** لتشكيل الصحن عن طريق ضغط القالب العلوي المثبت في ساق الدافعة **(B)** على القالب السفلي الموجود في طاولة التقعير.
- الضغط على الملتقط **($b_1$)** يؤدي إلى دخول (صعود) ساق الدافعة **(B)**.
- الضغط على الملتقط **($b_0$)** يؤدي إلى خروج (صعود) ساق الدافعة **(C)** لرفع الصحن إلى الأعلى حتى مستوى الطاولة.
- الضغط على الملتقط **($c_1$)** يؤدي إلى خروج ساق الدافعة **(D)** لدفع الصحن على بساط الاجلاء.
- الضغط على الملتقط **($d_1$)** يؤدي إلى دخول (نزول) ساق الدافعة **(C)**.
- الضغط على الملتقط **($c_0$)** يؤدي إلى رجوع ساق الدافعة **(D)**.
- تنتهي الدورة بالضغط على الملتقط **($d_0$)**.

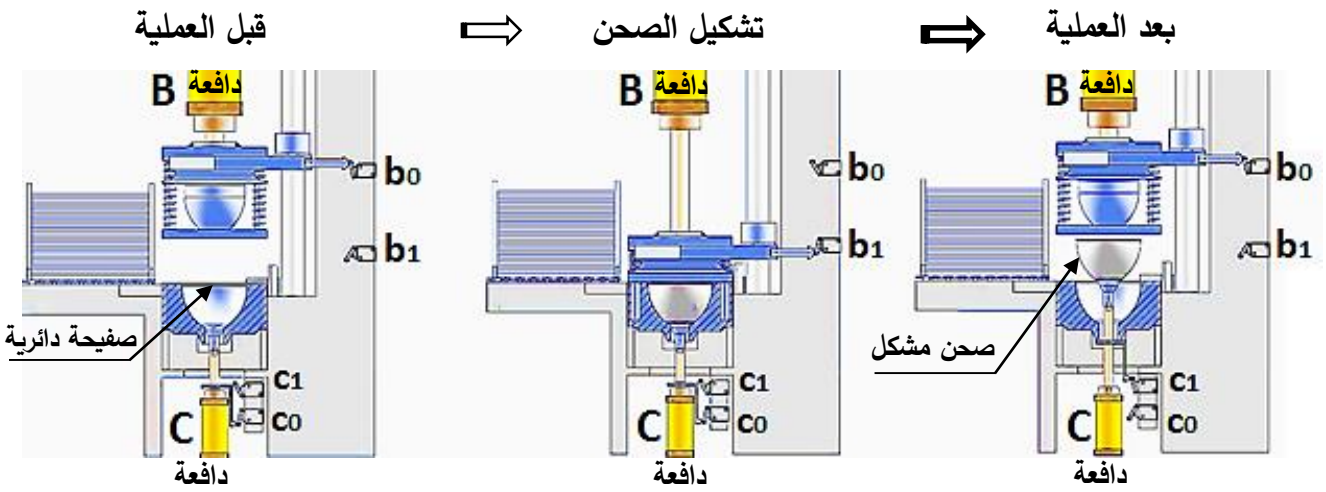
**ملاحظة:** – الدافعات **{A، B، C، D}** مزدوجة المفعول مغذات بموزعات هوائية **5/2** ثنائية الاستقرار.

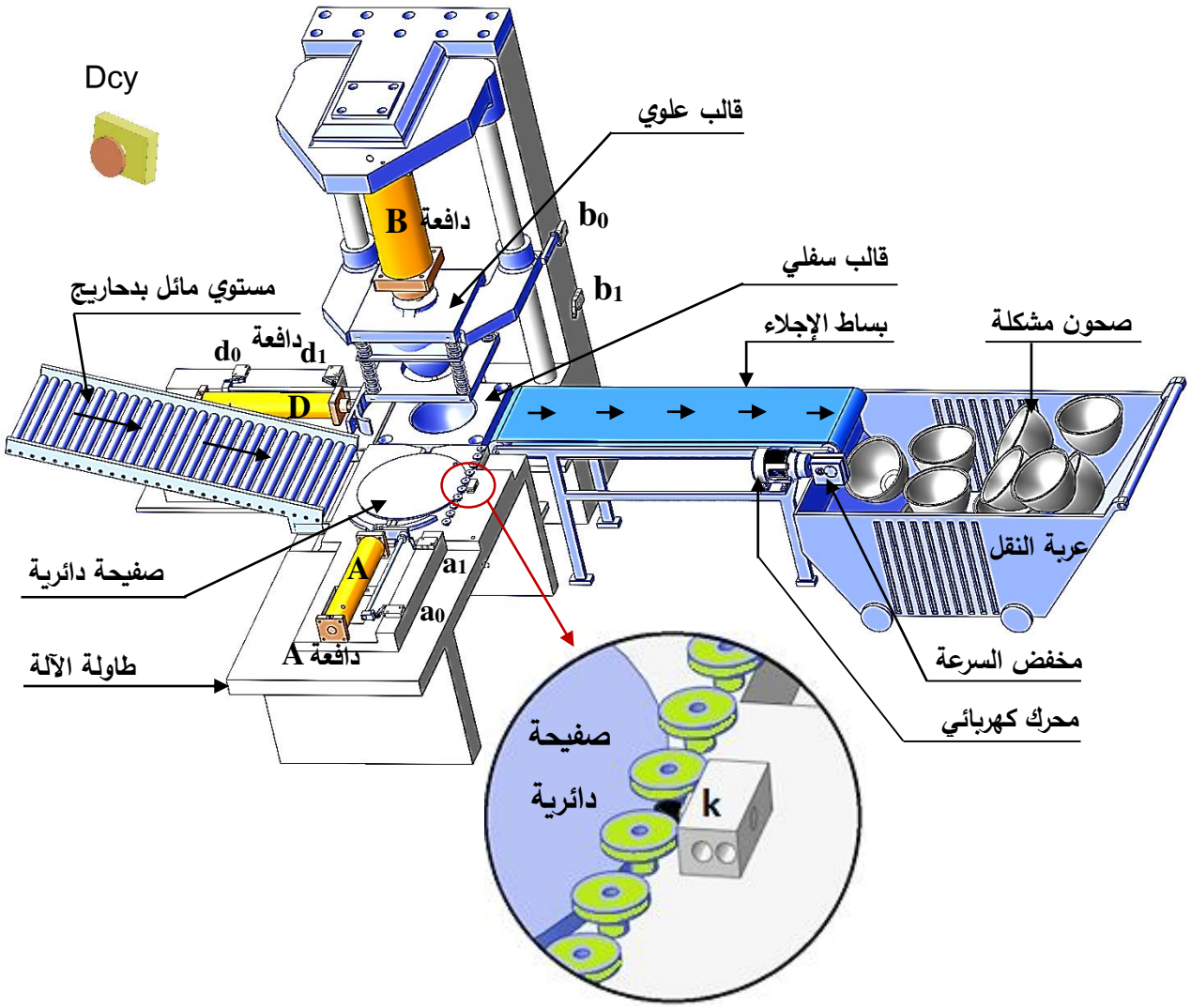
– الزر الضاغط **(Dcy)** والملتقطات **{ k، $a_0$، $a_1$، $b_0$، $b_1$، $c_0$، $c_1$، $d_0$، $d_1$}** موزعات هوائية **3/2** أحادية الاستقرار.



www.dzexams.com

## نظام آلي لتشكيل صحن معدني لخلاط العجين




الشكل –1 –


www.dzexams.com

**2- الجهاز محل الدراسة:** نقترح دراسة مخفض السرعة الممثل على الرسم التجميعي في الصفحة 24/16.

**3- سير الجهاز:**

تنتقل الحركة الدورانية من العمود الترس **(1)** إلى عمود الخروج **(9)** بسلسلة من المتسننات على التوالي: العمود المسنن والعجلة الأسطوانية ذات أسنان قائمة داخلية { **(32،1)** } والعجلتين المتسننتين الأسطوانتين ذات أسنان قائمة {**(23)**،**(22)**} والعجلتين المتسننتين المخروطيتين ذات أسنان قائمة {**(6)**،**(7)**}.

**4- معطيات تقنية:**

- استطاعة المحرك (Mt): $P_m = 1500\ W$
- سرعة دوران المحرك (Mt): $Nm = 1500\ tr/min$
- المسننات{(1)،(32)}: $z_{32}=80$ ; $z_1=15$ ; $m_1=2mm$
- المسننات {(22)،(23)}: $a_{22-23}=52,5mm$ ; $d_{23}=45mm$ ; $m_{22}=1,25mm$
- المسننات {(6)،(7)}: $z_6=38$ ; $d_7=90mm$ ; $m_6=1,5mm$

**5- العمل المطلوب:**

**5 .1. دراسة الإنشاء: (14 نقطة)**

أ- **التحليل الوظيفي والتكنولوجي:** أجب مباشرة على الصفحتين 24/19 و24/20.

ب- **التحليل البنيوي:** أجب مباشرة على الصفحة 24/21.

***الدراسة التصميمية الجزئية:** على الصفحة 24/21 أتمم الدراسة التصميمية الجزئية حسب العناصر الآتية:

نظرا للإتلاف السريع للوسادتين **(37)** الناتج عن السرعة الدورانية المرتفعة للعمود المحرك **(1)**. كذلك من أجل تخفيض تكلفة التصنيع والصيانة نجزئ العمود الترس **(1)** إلى عنصرين: عمود محرك **(1)** وترس **(18)**.

- تعويض الوسادتين **(37)** بمدحرجتين ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري.
- تحقيق وصلة اندماجية قابلة للفك بين العمود **(1)** والترس **(18)** باستعمال خابور متوازي شكل **A** وحلقة مرنة.
- ضمان كتامة الجهاز من الجهة اليسرى باستعمال فاصل كتامة.
- سجّل التوافقات على مستوى حوامل المدحرجتين وحامل الكتامة.

* **الدراسة التعريفية الجزئية:** على الصفحة 24/21 أتمم الدراسة التعريفية الجزئية للعمود الوسيط **(36)** حسب العناصر الآتية:

- أكمل الأشكال الناقصة في الرسم البياني للعمود الوسيط **(36)**، مستعينا بالرسم التجميعي صفحة 24/16.
- سجّل: الأقطار، السماحات الهندسية وقيم الخشونة للسطوح المحدّدة على الرسم.

**2.5 . دراسة التحضير: (6 نقاط)**

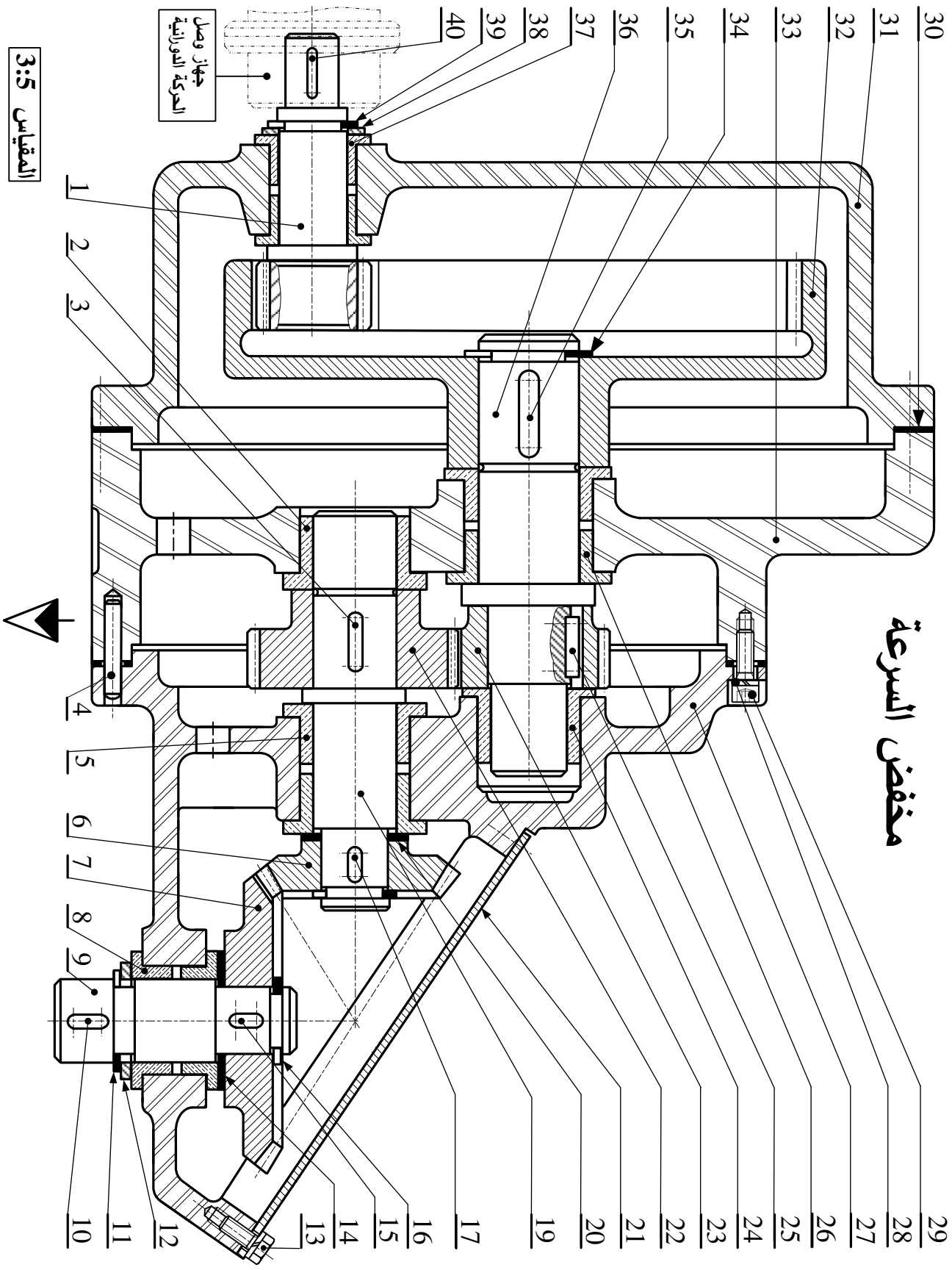
أ. **تكنولوجيا وسائل وطرق الصنع:** أجب مباشرة على الصفحتين 24/22 و24/23.

ب. **تكنولوجيا طرق الصنع:** أجب مباشرة على الصفحتين 24/23.

ج. **دراسة الآليات:** أجب مباشرة على الصفحة 24/24.



www.dzexams.com






www.dzexams.com

| الرقم | العدد | التعيينات | المادة | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|
| 40 | 1 | خابور متوازي شكل A | | تجارة |
| 39 | 1 | حلقة مرنة للأعمدة | S 235 | |
| 38 | 1 | حلقة استناد | S 235 | |
| 37 | 2 | وسادة بكتف | Cu Sn 9 P | |
| 36 | 1 | عمود | 35 Cr Mo 4 | |
| 35 | 1 | خابور متوازي شكل A | | تجارة |
| 34 | 1 | حلقة مرنة للأعمدة | | تجارة |
| 33 | 1 | هيكل | Al Si 13 | |
| 32 | 1 | عجلة أسطوانية مسننة ذات أسنان قائمة داخلية | 35 Cr Mo 4 | |
| 31 | 1 | هيكل | Al Si 13 | |
| 30 | 2 | فاصل مسطح و سندات ضبط | مطاط اصطناعي | |
| 29 | 6 | برغي ذو رأس أسطواني و تجويف سداسي CHC M5 | C 60 | |
| 28 | 6 | حلقة كبح W | S 235 | |
| 27 | 1 | هيكل | Al Si 13 | |
| 26 | 2 | وسادة بكتف | Cu Sn 9 P | |
| 25 | 1 | خابور متوازي شكل A | | تجارة |
| 24 | 1 | وسادة بكتف | Cu Sn 9 P | |
| 23 | 1 | عجلة أسطوانية مسننة ذات سن قائم | 35 Cr Mo 4 | |
| 22 | 1 | عجلة أسطوانية مسننة ذات سن قائم | 35 Cr Mo 4 | |
| 21 | 1 | غطاء | EN-GJL-250 | |
| 20 | 1 | حلقات الضبط | | تجارة |
| 19 | 1 | عمود | 35 Cr Mo 4 | |
| 18 | | | | |
| 17 | 1 | خابور متوازي شكل A | | تجارة |
| 16 | 2 | حلقة مرنة للأعمدة | | تجارة |
| 15 | 1 | خابور متوازي شكل A | S 235 | تجارة |
| 14 | 1 | حلقات الضبط | | تجارة |
| 13 | 4 | برغي ذو رأس سداسيH M5 | C 60 | |
| 12 | 1 | حلقة إستناد | E 296 | تجارة |
| 11 | 1 | حلقة مرنة للأعمدة | | تجارة |
| 10 | 1 | خابور متوازي شكل A | | تجارة |
| 9 | 1 | عمود الخروج | 35 Cr Mo 4 | |
| 8 | 2 | وسادة بكتف | Cu Sn 9 P | |
| 7 | 1 | عجلة مخروطية ذات أسنان قائمة | 35 Cr Mo 4 | |
| 6 | 1 | عجلة مخروطية ذات أسنان قائمة | 35 Cr Mo 4 | |
| 5 | 2 | وسادة بكتف | Cu Sn 9 P | |
| 4 | 1 | مرزة تموضع | S 235 | |
| 3 | 1 | خابور متوازي شكل A | | تجارة |
| 2 | 1 | وسادة بكتف | Cu Sn 9 P | |
| 1 | 1 | عمود مسنن أسطواني ذو سن قائم | 35 Cr Mo 4 | |

| اللغة | | مخفض السرعة | المقياس 3:5 |
|---|---|---|---|
| Ar | | | |

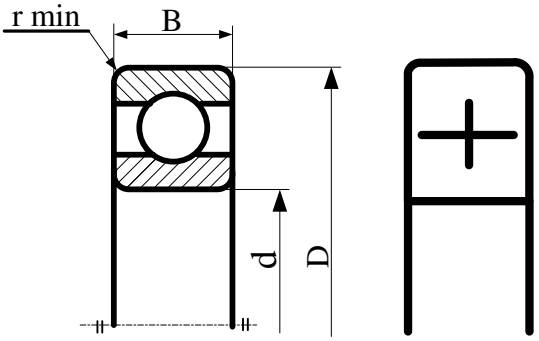


www.dzexams.com

# ملـف المـــــــوارد

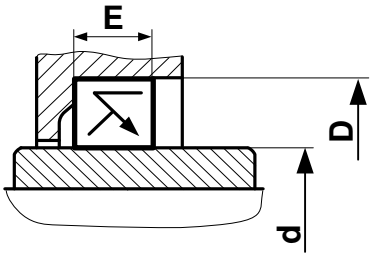
## مدحرجات ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري

| d | D | B | r |
|---|---|---|---|
| 17 | 47 | 14 | 1 |
| 20 | 42 | 12 | 0,6 |
| 20 | 47 | 14 | 1 |
| 20 | 52 | 15 | 1,1 |

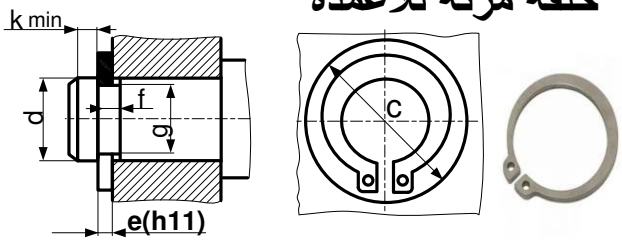



## فـــــاصل كتـــــامة

| d | D | E |
|---|---|---|
| 18 | 30 | 7 |
| 18 | 32 | 7 |
| 18 | 35 | 7 |

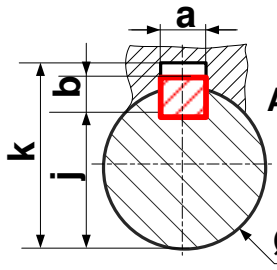



## حلقة مرنة للأعمدة




| d | e | c | f | g | k |
|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 1 | 25,6 | 1,1 | 16,2 | 1.2 |
| 20 | 1,2 | 29 | 1,3 | 19 | 1,5 |

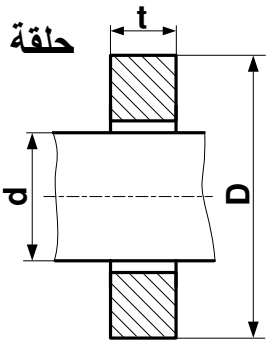
## خابور متوازي شكل A



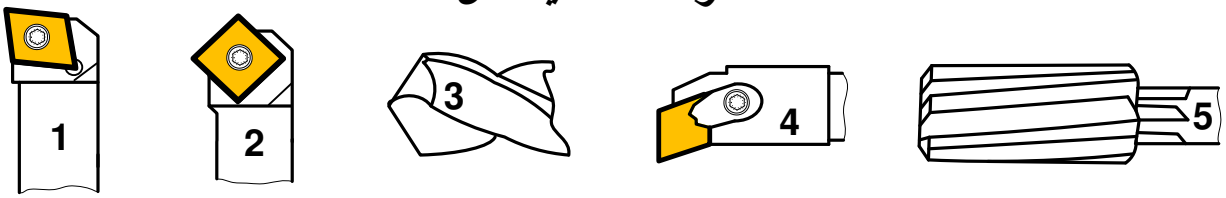

| d | a | b | j | k |
|---|---|---|---|---|
| 12 الى 17 | 5 | 5 | d-3 | d+2,3 |
| 17 الى 22 | 6 | 6 | d-3,5 | d+2,8 |

## حلقة مسطحة

| d | D | t |
|---|---|---|
| 16 | 30 | 3 |
| 20 | 36 | 3 |
| 24 | 45 | 4 |




## أدوات التشغيـــــل



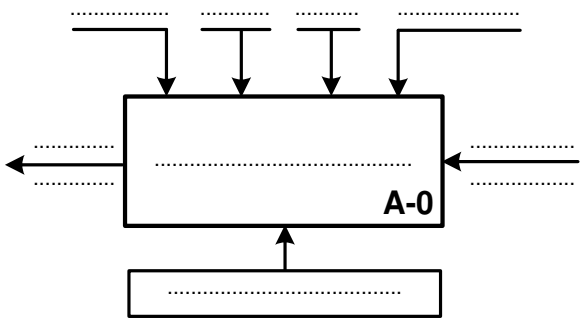



www.dzexams.com

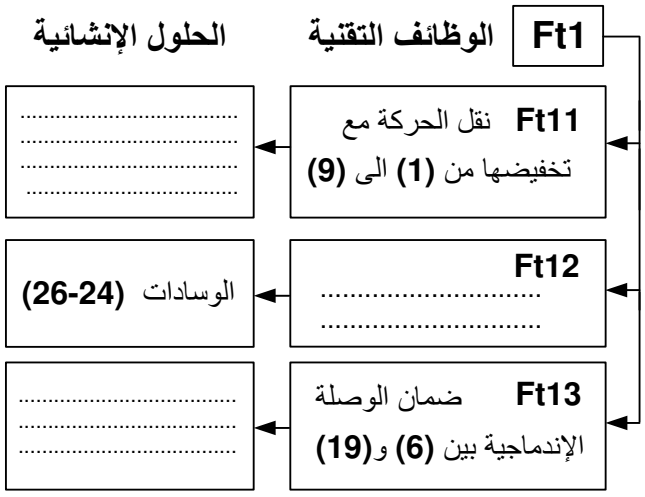
## 5 .1 دراسة الإنشاء:

### أ- تحليل وظيفي وتكنولوجي:

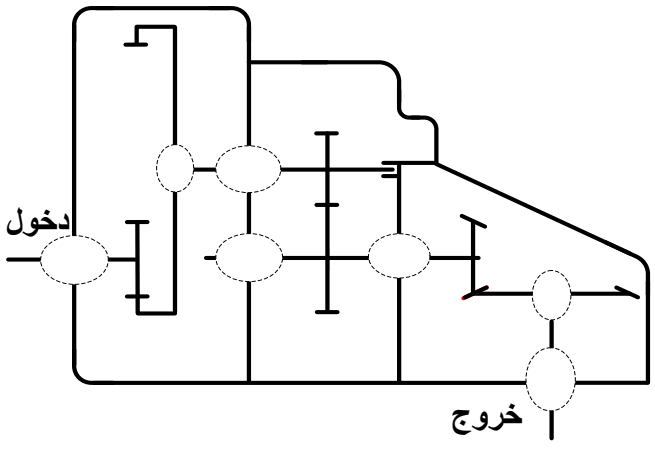
1) أتمم مخطط الوظيفة الإجمالية(**A-0**) للنظام الآلي




2) أتمم مخطط الوظائف التقنية **FAST** الجزئي الخاص بالوظيفة **Ft1** التي تمثّل نقل الحركة بين العمود(**1**) والعمود(**9**):

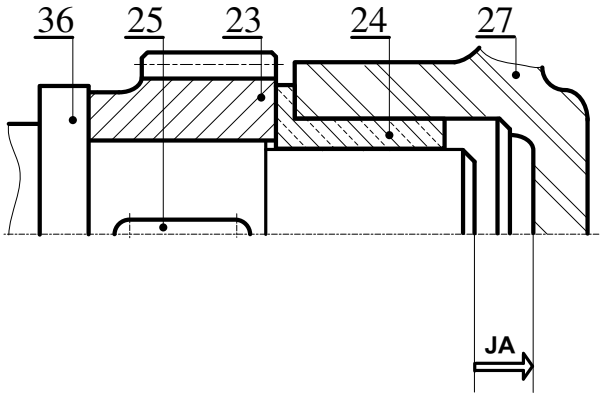



3) أتمم الرسم التخطيطي الحركي.




## 4) التحديد الوظيفي للأبعاد:

**4-1** أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط الوظيفي **JA**




**4-2** حساب التوافقات:

- العجلة المسننة (الترس**23**) مركبة على العمود (**36**) بتوافق **Ø 25 H7/g6**.

- احسب الخلوص الأقصى والخلوص الأدنى مع العلم أنّ:

$$Ø\ 25H7 = Ø\ 25^{+0,021}_{0} \quad \text{و} \quad Ø\ 25g6 = Ø\ 25^{-0,007}_{-0,020}$$

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

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

ما نوع التوافق؟ .....

**5- تعيين المواد:** صنعت الوسادة (**24**) من مادة:

**Cu Sn 9 P**

**5-1** اشرح تعيين هذه المادة.

.....

.....

.....

.....

.....

**5-2** برّر سبب اختيار هذه المادة.

.....

.....

.....



www.dzexams.com

## 6- دراسة عناصر النقل.

**1-6** . أكمل جدول مميزات المتسننات.

| r | a | δ | d | z | m | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 52.5 | | 45 | | 1.25 | 23 |
| | | | | | | 22 |
| | | | | 38 | 1.5 | 6 |
| | | | 90 | | | 7 |

**العلاقات:**

.....
.....
.....
.....
.....

**2-6** . احسب نسبة النقل الاجمالية $r_g$.

.....
.....
.....
$r_g$=.....

**3-6** . احسب سرعة دوران عمود الخروج $N_9$.

.....
.....
.....

$N_9$=.....

## 7- دراسة مقاومة المواد:

نفرض أنّ العمود الوسيط **(36)** عبارة عن عارضة أفقية مرتكزة على سندين **B** و **D** تعمل تحت تأثير الإنحناء المستوي البسيط الناتج عن الجهود التالية:

$\|\overrightarrow{F_A}\| = 400N$, $\|\overrightarrow{F_C}\| = 1443N$

$\|\overrightarrow{R_B}\| = 119N$, $\|\overrightarrow{R_D}\| = 1162N$

**1-7** احسب الجهود القاطعة:

.....
.....
.....
.....

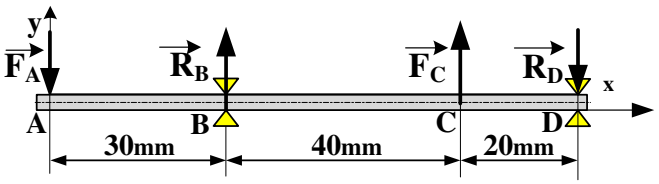
**2-7** احسب عزوم الإنحناء:

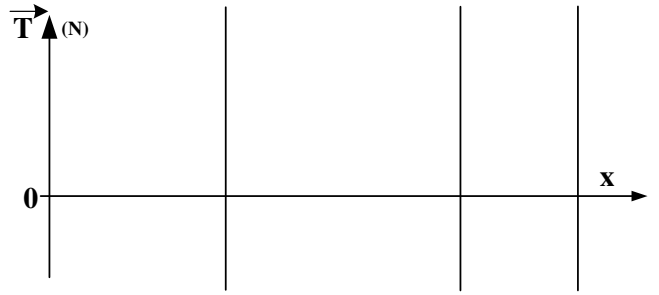
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

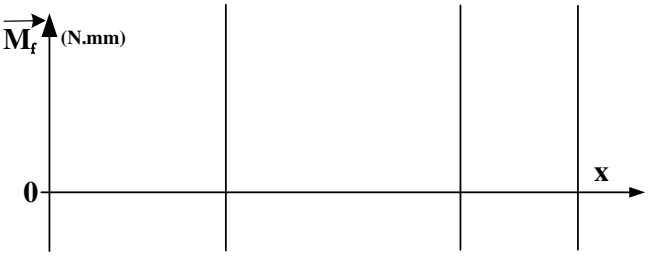
**3-7** ارسم المنحنيات البيانية:

سلم الجهود القاطعة: 1mm ⟶ 50 N

سلم عزوم الإنحناء: 1mm ⟶ 1000 N.mm



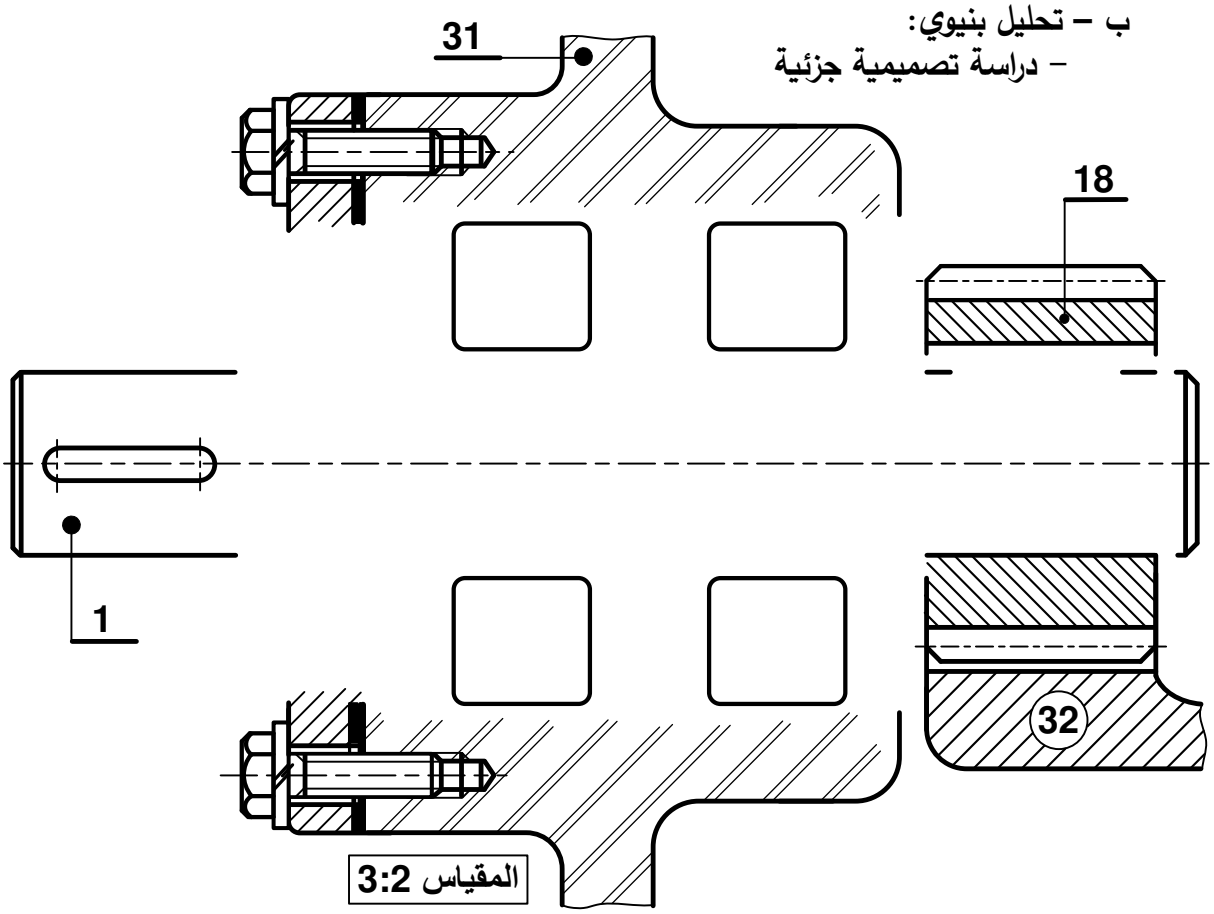





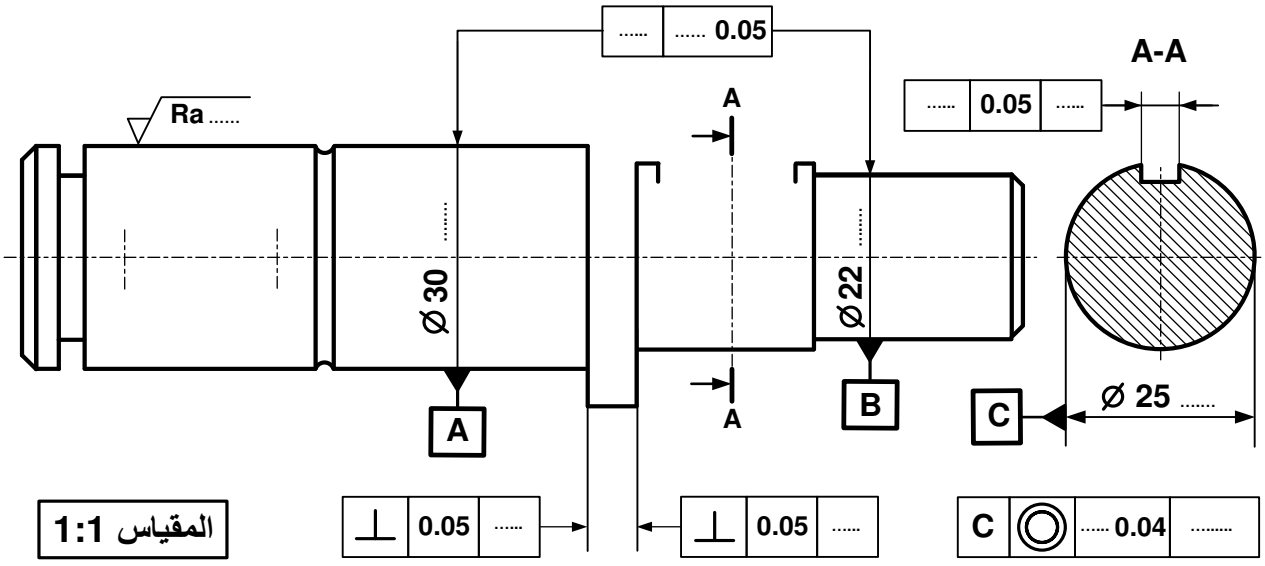

www.dzexams.com

ب – تحليل بنيوي:

– دراسة تصميمية جزئية




– دراسة تعريفية جزئية للعمود الوسيط (36)



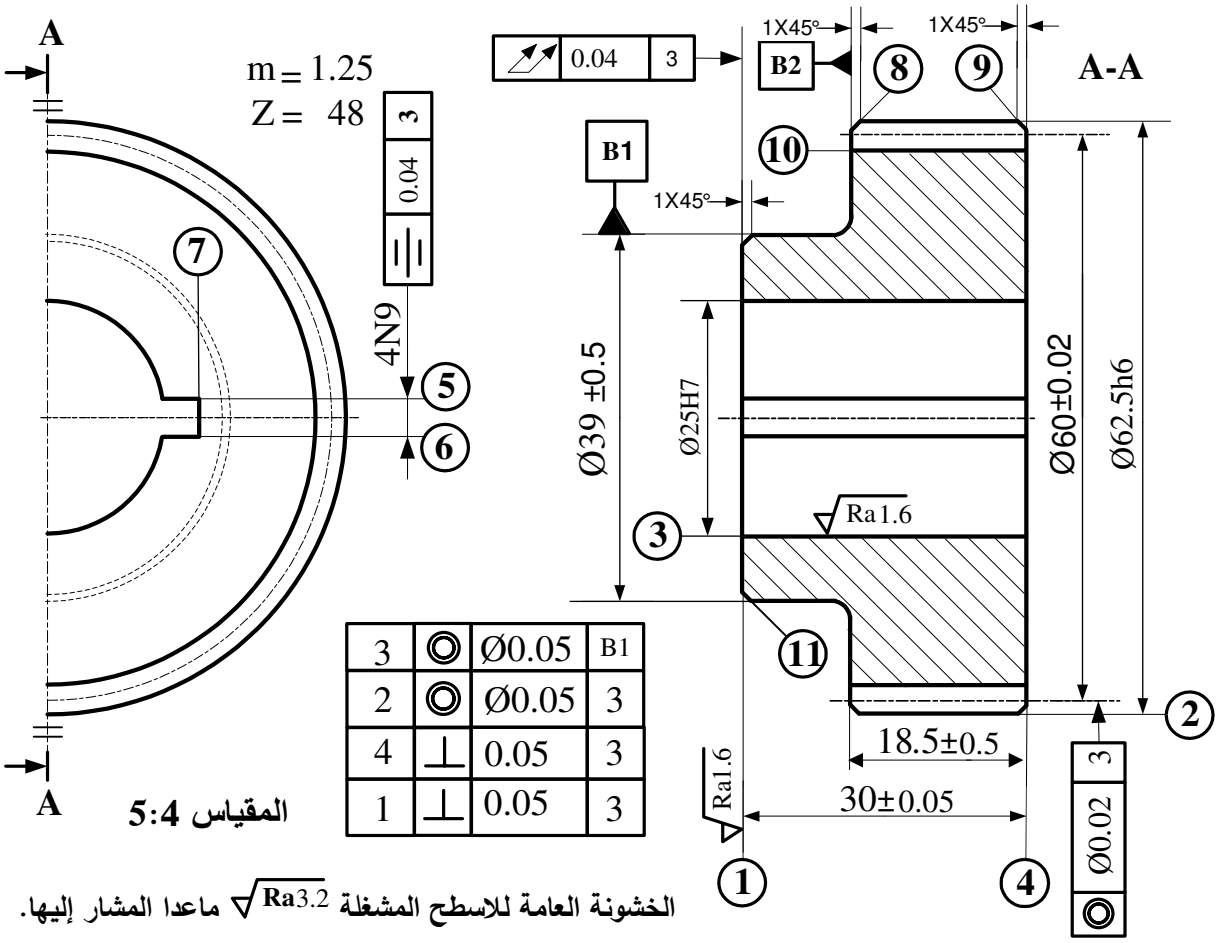



www.dzexams.com

### 5-2- دراسة التحضير:

- **تكنولوجية وسائل وطرق الصنع:**

نريد دراسة وسائل وطرق الصنع اللازمة من حيث الآلات، أدوات القطع والمراقبة للعجلة المسننة **(22)** المصنوعة من **35 Cr Mo 4** في ورشة صناعة ميكانيكية مجهزة بآلات عادية، نصف أوتوماتيكية وأوتوماتيكية بوتيرة تصنيع متوسطة قابلة للتجديد. تمّ الحصول على القطعة عن طريق الحدادة بسمك إضافي للتشغيل يساوي **2mm** ومجوفة بقطر **Ø20mm**




**أ- تكنولوجيا وسائل الصنع:**

**1-** مستعينا بالرسم التعريفي للعجلة **(22)** وملف الموارد صفحة 24/18.

- اختر الآلات المناسبة لتصنيع العجلة المسننة وذلك بوضع علامة ( X) في الخانة المناسبة.

| آلة تفريز عمودية FV | مخرطة نصف أوتوماتيكية TSA | آلة ثقب بعمود PC | آلة التخليق BR | آلة نحت المسننات |
|---|---|---|---|---|
| .... | .... | .... | .... | .... |


www.dzexams.com

**2-** أكمل جدول المواصفات الهندسية التالي:

| المواصفة | السطح المرجعي | مجال السماح | اسم المواصفة | نوع المواصفة | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | شكل | وضع وتوجيه |
| 3 ◎ Ø0.05 $B_1$ | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |

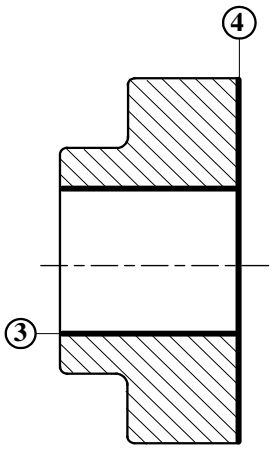
**ب - تكنولوجيا طرق الصنع:**

نقترح التجميعات التالية: {(1)،(11)،(8)} - {(2)،(3)،(4)،(9)} - {(5)،(6)،(7)} - {(10)}

**1-** أكمل السير المنطقي للصنع.

| المرحلة | السطوح المشغلة | منصب العمل |
|---|---|---|
| 100 | ..... | ورشة المراقبة |
| 200 | **{(2)،(3)،(4)،(9)}** | ..... |
| 300 | ..... | ..... |
| 400 | ..... | ..... |
| 500 | **{(10)}** | نحت المسننات |
| 600 | المراقبة النهائية | ..... |

**2-** نريد إنجاز السطحين **(3)**، **(4)** من المرحلة **200**.




**2-1- أتمم رسم المرحلة المقابل بما يلي:**

- الوضعية الإيزوستاتية.
- أبعاد الصنع والمواصفات الهندسية.
- رسم أداة القطع المناسبة.
- حركة التغذية والقطع.

**2-2- احسب:**

- سرعة الدوران **N** لإنجاز السطح (3)

علما أنّ سرعة القطع $V_c$= **72m/min**

.....

**N**=.....

- احسب سرعة التغذية Vf علما أنّ f= 0,5mm/tr

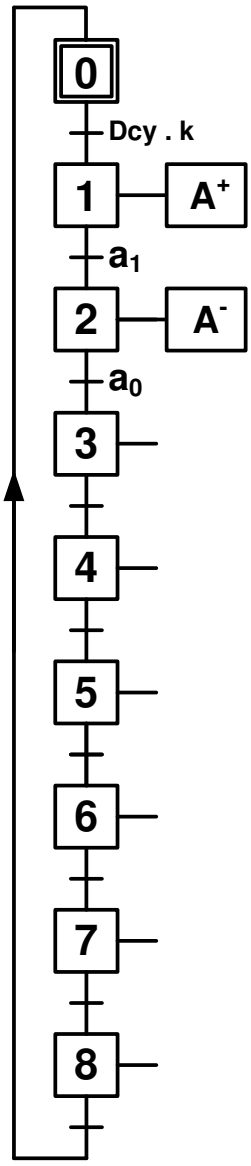
.....

$V_f$ =.....



www.dzexams.com

## ج - دراسة الآليات:




**1-** على الشكل المقابل، أكمل المخطّط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات (GRAFCET) المستوى 2 للنظام الآلي الخاص بتشكيل صحن معدني لخلاط العجين.

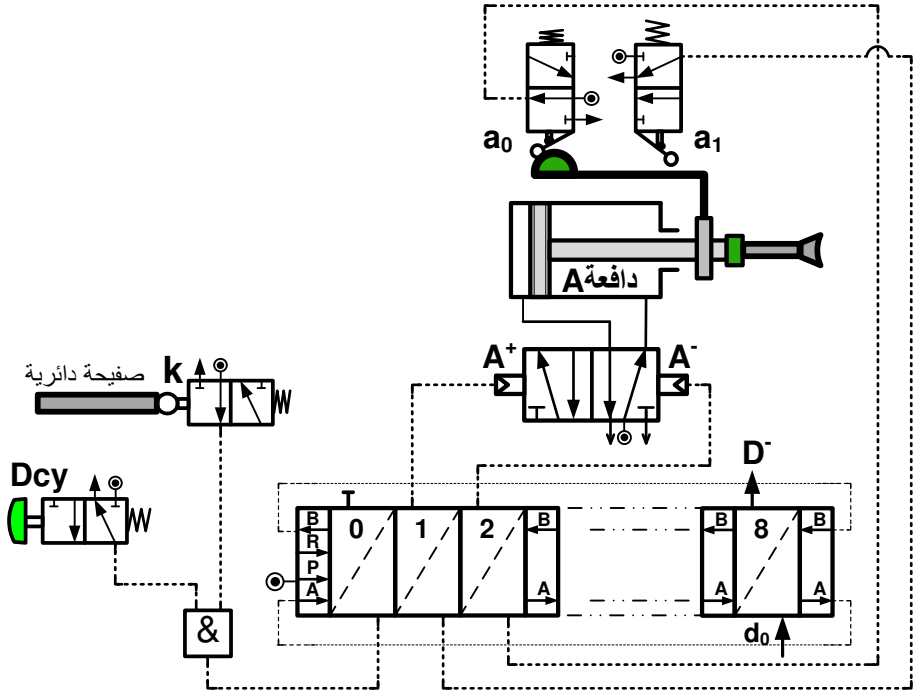
**2-** تطبيقا لقواعد تشغيل (GRAFCET) اذكر الشروط اللازمة التي تؤدي لتنشيط المرحلة **2** حسب المخطط المقابل:

.....

.....

.....

**3-** كل الأنظمة الآلية متكونة من دارتين هما دارة التحكم ودارة الاستطاعة.
يبيّن الرسم التخطيطي الجزئي أسفله، التكبيل الهوائي لبعض الأجهزة المكونة له.
- سجّل تسمية هذه الأجهزة بتصنيفها في الجدول الموالي .




| الأجهزة المكونة لدارة التحكم | الأجهزة التي تضمن الربط بين دارتي التحكم والاستطاعة | الأجهزة المكونة لدارة الاستطاعة |
|---|---|---|
| ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... |

انتهى الموضوع الثاني


www.dzexams.com

| سلم التنقيط للموضوع الأول: نظام آلي لتنظيف وتحويل كتل الوزن | | |
|---|---|---|
| عناصر الإجابة | العلامة مجزأة | العلامة المجموع |
| **1.5-دراسة الإنشاء** | | **14,00** |
| **أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي** | | **08,20** |
| 1- مخطط الوظيفة الإجمالية A-0 للنظام الآلي. | (0,1×8) | 0,8 |
| 2- مخطط الوظائف التقنية (FAST)نقل الحركة بين العمود (6) والعمود(9). | 0,2×3 | 0,6 |
| 3- جدول الوصلات الحركية. | (0,1×6) | 0,6 |
| 4- **الرسم** التخطيطي الحركي للمخفض. | (0,2×4) | 0,8 |
| **5- التحديد الوظيفي للأبعاد:** | | |
| 5-1 - سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط **JA** | 0,5 | 0,5 |
| 5-2 - حساب التوافق **Ø24H7/h6** (حساب الخلوص الأقصى والأدنى) | 0,2+0,2 | 0,4 |
| - نوع التوافق | 0,1 | 0,1 |
| 6- تعين المادتين : | | |
| - **C60** | (0,15x 2) | 0,3 |
| - **35 Cr Mo 6** | (0,15x 4) | 0,6 |
| **7- دراسة عناصر النقل :** | | |
| 1.7 - * جدول مميزات المتسننات {(6)،(7)}. | (0,1×9) | 0,9 |
| * العلاقات والحسابات: | (0,1×6) | 0,6 |
| 2.7 - أحسب سرعة الخروج $N_9$. (حساب + نتيجة) | 0,1+0,2 | 0,3 |
| 3.7 - أحسب استطاعة الخروج **Ps**. (حساب + نتيجة) | 0,1+0,2 | 0,3 |
| **8- دراسة مقاومة المواد :** | | |
| 1.8 - نوع التأثير. | (0,2×1) | 0,2 |
| 2.8 - حساب عدد البراشيم لتركيب العجلة (7) على العمود (9). | (0,3×2)+0,1 | 0,7 |
| 3.8 - عدد البراشم كاف أم لا لتركيب العجلة (7) على العمود(9). | (0,1×1) | 0,1 |
| 4.8 - دراسة مقاومة العمود (9). | | |
| - حساب الاجهاد المماسي الأقصى ($\tau$maxi). | 0,1+0,2 | 0,3 |
| - التحقق من شرط المقاومة. | (0,1×1) | 0,1 |


www.dzexams.com

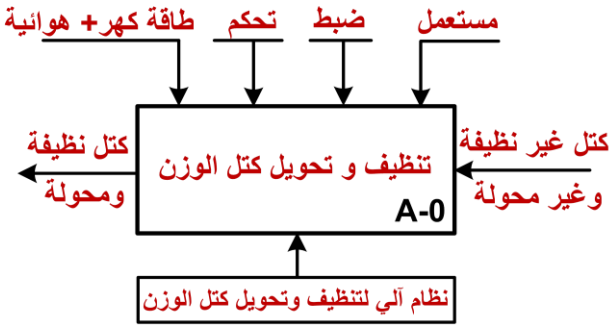
| | | |
|---|---|---|
| **ب-تحليل بنيوي** | **05,80** | |
| **- دراسة تصميمية جزئية** | **04,40** | |
| - تمثيل المدحرجات. | (0,3x2) | 0,6 |
| - تحقيق الوصلة المتمحورة بين العمود(9) والمجموعة(5-20) بالمدحرجات. | (0,5x4) | 2,0 |
| - الوصلة الاندماجية بين العمود (9) والمسنن المخروطي(7) بالبراغي H (تمثيل برغي H) | (0,2x2) | 0,4 |
| - ضمان كتامة الجهاز من الجهة اليمنى بفاصل كتامة ذو شفتين. | (0,4 x2) | 0,8 |
| - التوافقات على مستوى مرتكزات المدحرجات وفاصل الكتامة. | (0,1 x6) | 0,6 |
| **- دراسة تعريفية جزئية لعمود الخروج (9)** | **01,40** | |
| - تسجيل الأبعاد الوظيفية. | (0,1×3) | 0,3 |
| - تسجيل السمحات الهندسية. | (0,1x9) | 0,9 |
| - تسجيل قيم الخشونة. | (0,1 x2) | 0,2 |
| **2.5 -دراسة التحضير** | **06,00** | |
| **أ-تكنولوجيا وسائل وطرق الصنع** | **03,10** | |
| 1- جدول السير المنطقي لصنع الغطاء (29). | (0,1x8) | 0,8 |
| **2-** انجاز المرحلة **300** لتشغيل السطوح (4)، (6)، (7). | | |
| **1-2** - أتمم الجدول (رقم الأداة وقيمة البعد المحصل عليه) الخاص بتجويف السطح (4) | (0,1x4) | 0,4 |
| 2-2- إتمام رسم المرحلة **300** المتعلق بإنهاء السطح (4). | | |
| - ترقيم السطوح المرجعية. | (0,2x2) | 0,4 |
| - الوضعية السكونية (الإيزوستاتية). | (0,15x2) | 0,3 |
| - تمثيل حركة القطع وحركات التقدم. | (0,1×2) | 0,2 |
| - تمثيل الأدوات المناسبة. | (0,2×1) | 0,2 |
| - تحديد وتسجيل أبعاد الصنع. | (0,2×1) | 0,2 |
| - المواصفات الهندسية وحالة السطح. | (0,1×3) | 0,3 |
| 2-3- حساب سرعة الدوران **N** لإنهاء السطح (4). | 0,1+0,2 | 0,3 |
| **ب-الآليات** | **02,90** | |
| **ب 1**- المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات **GRAFCET**. | (0,1×16) | 1,6 |
| **ب 2**- الرسم التخطيطي التكبيل الهوائي الجزئي. | (0,1×13) | 1,3 |


www.dzexams.com

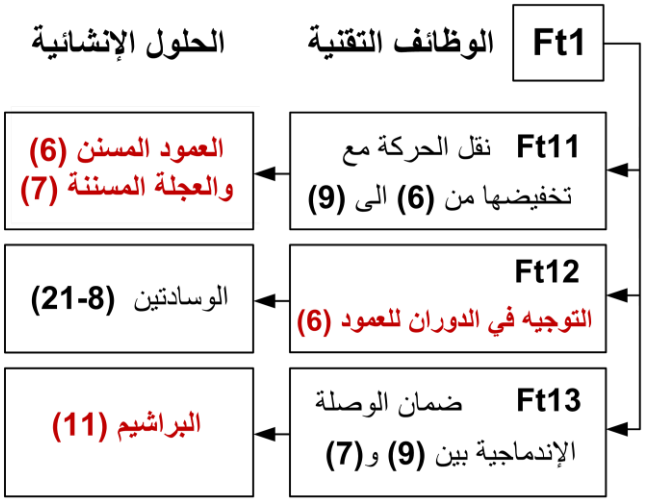
## 1.5. دراسة الإنشاء:

### أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي.

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



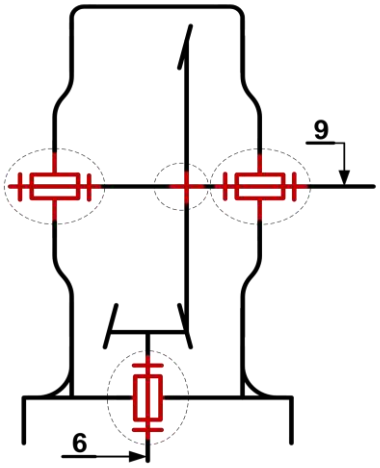

**2**-أكمل مخطط الوظائف التقنية (FAST) الجزئي الخاص بالوظيفة **Ft1** التي تمثل نقل الحركة بين العمود (6) والعمود (9).




**3**-أتمم جدول الوصلات الحركية.

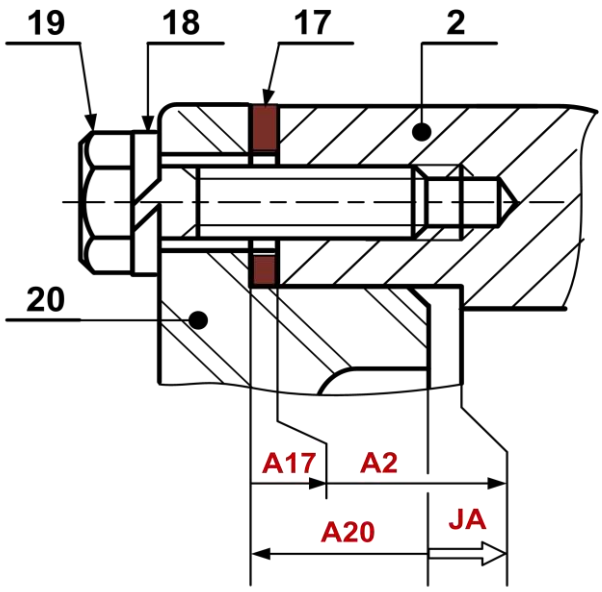
| القطع | اسم الوصلة | الوسيلة |
|---|---|---|
| 1/6 | متمحورة | مدحرجات (3) |
| 2/20 | إندماجية | براغي (19)+حلقات (18) |
| 29/1 | إندماجية | براغي (25) والحلقات(24) |

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




### 5-التحديد الوظيفي للأبعاد.

**5-1-أنجز** سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط الوظيفي" **JA**" على الشكل التالي.




**5-2**-حساب التوافق: ركبت العجلة (7) على العمود (9) بالتوافق **Ø24H7h6**.

| | |
|---|---|
| $Ø24H7= Ø24^{+0.021}_{0}$ | $Ø24h6= Ø24^{0}_{-0.013}$ |

$J_{max}=ES - ei = 0,021 - (- 0,013) = +0,034 >0$

$J_{min}=EI - es = 0 - 0 = 0$

- استنتج نوع هذا التوافق: **بخلوص**



www.dzexams.com

6 –**تعيين المواد:** اشرح تعيين مواد القطع التالية.

– **عمود الخروج (9): C 60**

**C: صلب غير ممزوج قابل للمعالجة الحرارية والحدادة**

**60: نسبة الكربون تقدر بـ 0,60%**

– **عمود ترس(6): 35 Cr Mo 6**

**صلب ضعيف المزج يحتوي على:**

**35: نسبة الكربون تقدر بـ 0,35%**

**Cr : العنصر المضاف الأول الكروم بنسبة 1,5%**

**Mo : العنصر المضاف الثاني الموليبدان (آثار).**

**7–دراسة المسننات{(6) و(7)}:**

**1–7** أتمم جدول المميزات مع إعطاء العلاقات والحسابات.

| r | df | da | δ | d | z | m | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\frac{13}{51}$ | 21,15 | 29,87 | 14,3° | 26 | 13 | 2 | (6) |
| | 100,76 | 102,98 | 75,7° | 102 | 51 | | (7) |

العلاقات والحسابات :

$d = m\,z$ $\qquad \delta_6 = tg^{-1}\frac{Z_6}{Z_7}$

$\delta_7 = tg^{-1}\frac{Z_7}{Z_6}$ $\qquad d_a = d + 2\,m\,cos\delta$

$d_f = d - 2,5\,m\,cos\delta$ $\qquad r = \frac{d_6}{d_7}$

**2–7** أحسب سرعة الخروج $N_9$؟

$r_g = \frac{N_7}{N_6} = \frac{N_9}{N_6} = \frac{N_9}{N_m} \Rightarrow N_9 = r_g . N_m$

$N_9 = \frac{13}{51}.1500 = 382,35\ tr/min$

$N_9 = 382,35\ tr/min$

**3–7** إذا كان مردود الجهاز $\eta = 0,90$. احسب استطاعة الخروج $P_s$ للعمود (9) .

$\eta = \frac{P_S}{P_M} \Rightarrow P_s = \eta . P_m = 0,90 . 950 = 855\,w$

$P_s = 855\,w$

**8–**مقاومة المواد:

تم تركيب العجلة المسننة (7) على العمود (9) بواسطة براشيم (11) موزعة حسب القطر **d=40mm**

(انظر رسم التجميعي صفحة 12/3) .

إذا كان عزم الخروج هو $C_9 = 24\ N.m$

$R_{eg}=100N/mm^2$ , $d_{11}= 4mm$

معامل الأمن **s=4**.

**1–8** ما هو التأثير المطبق على البراشيم (11).

**القص البسيط.**

**2–8** أحسب عدد البراشيم الأدنى(n) لضمان نقل الحركة بكل أمان .

$Cs = C_9 = T.\frac{d}{2} \Rightarrow T = 2.\frac{C_9}{d}$ ، $T = 1200\ N$

$\tau = \frac{T}{n.S} \leq Rpg \Rightarrow n \geq \frac{4.T}{Rpg.\pi.{d_{11}}^2}$

$n \geq 3.82$ $\qquad n = 4$

**3–8** هل عدد البراشيم(11) المستعملة في الرسم التجميعي كاف ؟ **نعم5 براشيم كافية لنقل الحركة بأمان.**

**4–8** دراسة مقاومة العمود(9):

نفرض أن العمود الخروج (9) ذو شكل أسطواني مملوء $d_9$=15mm يخضع لعزم الالتواء $\mathcal{M}_{t\,maxi}$ =24 N.m .

أحسب الاجهاد المماسي الأقصى ($\tau$maxi) الذي يخضع له هذا العمود علما أن موديل الالتواء $\frac{I_0}{v} = \frac{\pi.d^3}{16}$

والمقاومة التطبيقية الحدية $\tau p = 70\ N/mm^2$.

$\tau_{max} = \frac{Mt_{maxi}}{(\frac{I_0}{V})} = \frac{16 . Mt_{maxi}}{\pi\ d^3} = \frac{16 . 24\,10^3}{\pi . d^3}$

$\tau_{maxi} = 36,23\ N/mm^2$

تحقق من شرط المقاومة: شرط المقاومة محقق لان:

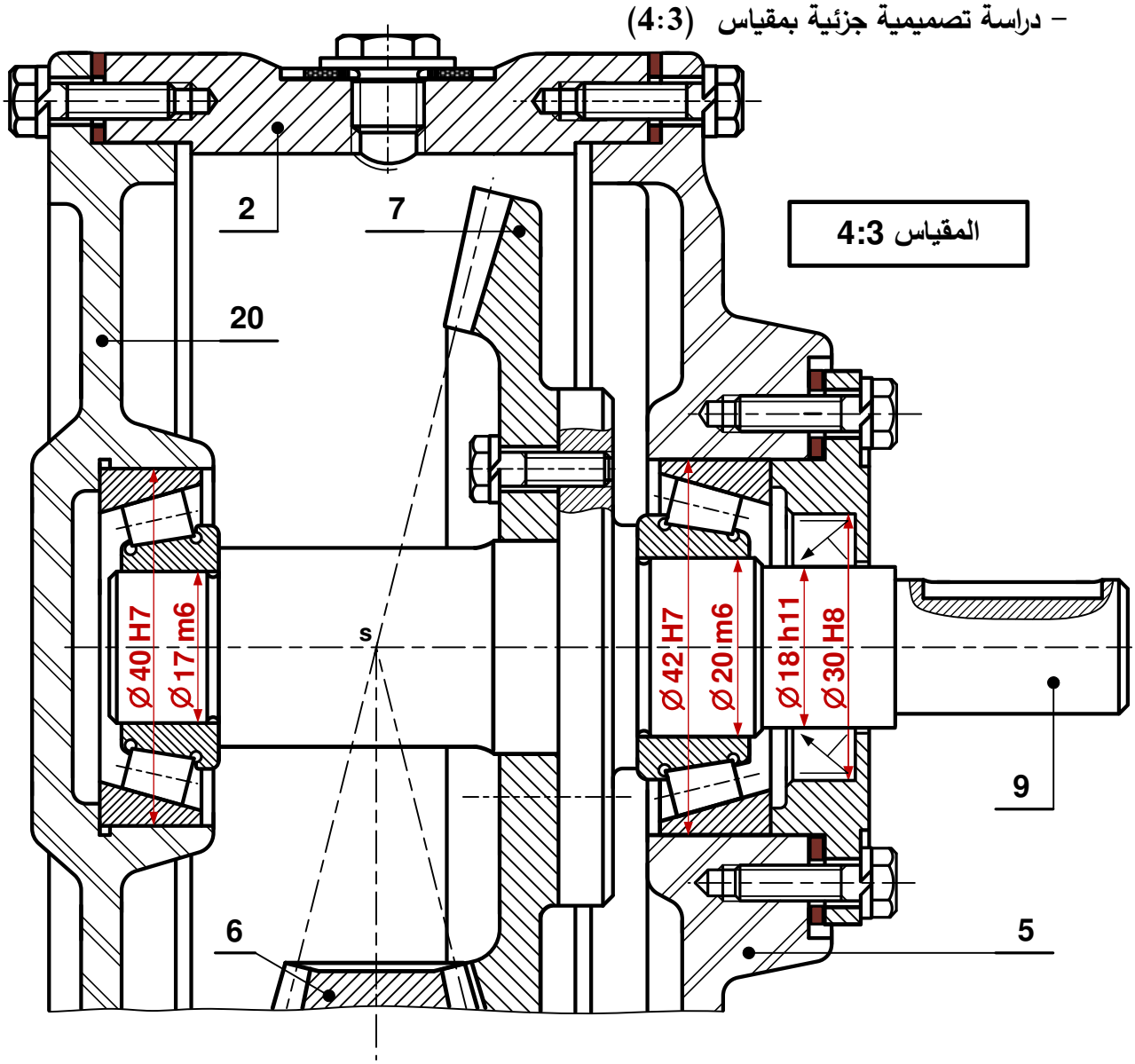
$36,23\frac{N}{mm^2} < 70\frac{N}{mm^2} \Rightarrow \tau_{max} \leq \tau_p$



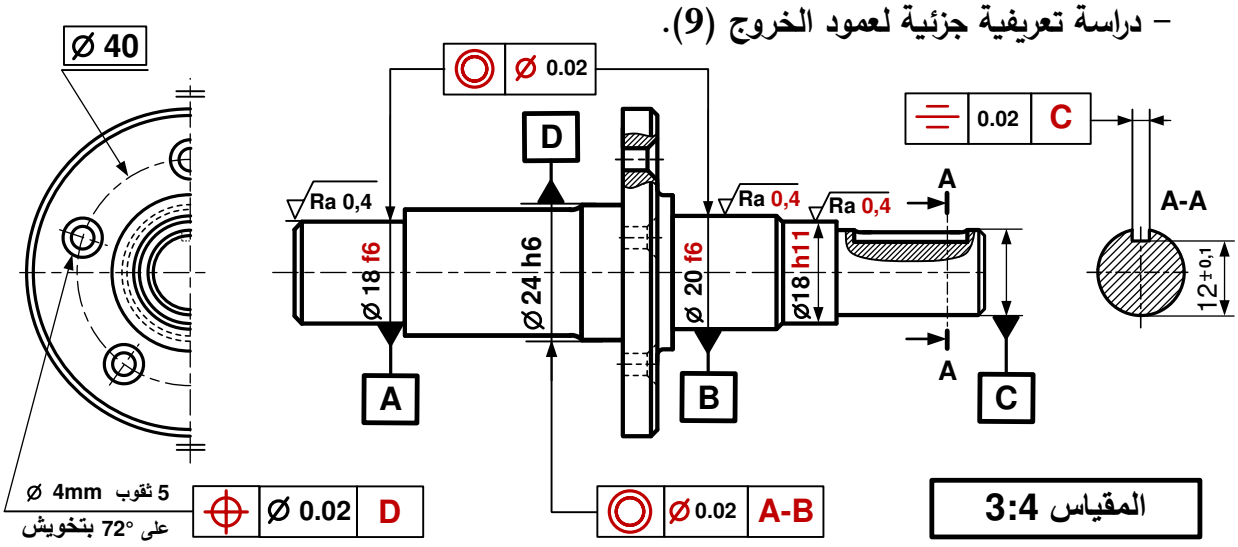
www.dzexams.com

ب – تحليل بنيوي:

– دراسة تصميمية جزئية بمقياس (4:3)




– دراسة تعريفية جزئية لعمود الخروج (9).





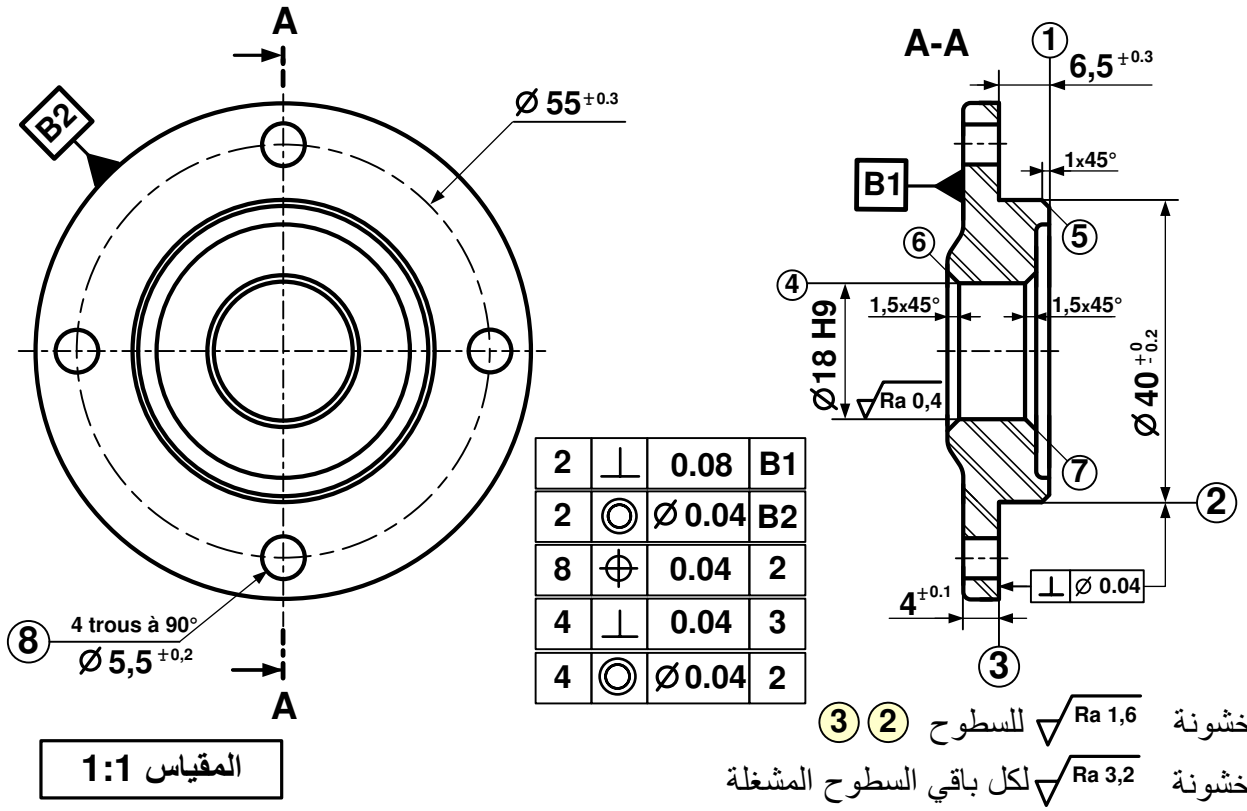

www.dzexams.com

**2.5 –دراسة التحضير: (6 نقاط)**

أ–تكنولوجيا **وسائل وطرق الصنع:**

نريد دراسة وسائل الصنع من حيث الآلات وأدوات القطع والمراقبة للغطاء **(29)**، المصنوع من المادة: **Al Cu 4 Mg** في ورشة صناعة ميكانيكية مجهزة بآلات عادية، نصف أوتوماتيكية وأوتوماتيكية بوتيرة تصنيع **1000** قطعة سنويا لمدة خمسة (5) سنوات.

تم الحصول على القطعة عن طريق القولبة بسمك اضافي للتشغيل يساوي **2mm** ومجوفة بقطر **Ø14mm**




| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | ⊥ | 0.08 | B1 |
| 2 | ◎ | Ø 0.04 | B2 |
| 8 | ⌖ | 0.04 | 2 |
| 4 | ⊥ | 0.04 | 3 |
| 4 | ◎ | Ø 0.04 | 2 |

المقياس 1:1

الخشونة ▽Ra 1,6 للسطوح (3) (2)

الخشونة ▽Ra 3,2 لكل باقي السطوح المشغلة

يتم تصنيع هذه القطعة وفق مراحل حسب التجميعات التالية:

{(8)} – {(5)،(3)،(2)،(1)} – {(7)،(6)،(4)} .

**1**–أتمم الجدول الآتي للسير المنطقي لصنع الغطاء **(29)**:

| المرحلة | العمليات | منصب العمل | ملاحظات |
|---|---|---|---|
| 100 | مراقبة الخام | المراقبة | |
| 200 | {(5)،(3)،(2)،(1)} | خراطة | |
| 300 | {(7)،(6)،(4)} | خراطة | تنجز الشطفة (6) بأداة منحنية ذات الشكل المكيف المبين في ملف الموارد أداة رقم 5 |
| 400 | {(8)} | تثقيب | |
| 500 | مراقبة نهائية | المراقبة | |



www.dzexams.com

**2-**تنجز المرحلة **300** المتعلقة بعملية تشغيل السطوح { (4)،(6)،(7)} حسب الترتيب الموالي:

أ- تجويف السطح (4) في **استقراب** بأداة تجويف تغليفية عند القطر

**[Ø استقراب=Ø18 x 0.98 =17.64mm ]**

ب- إنجاز الشطفتين **(6) و(7).**

ج- إنهاء السطح **(4)** بأداة تجويف تشكيلية.

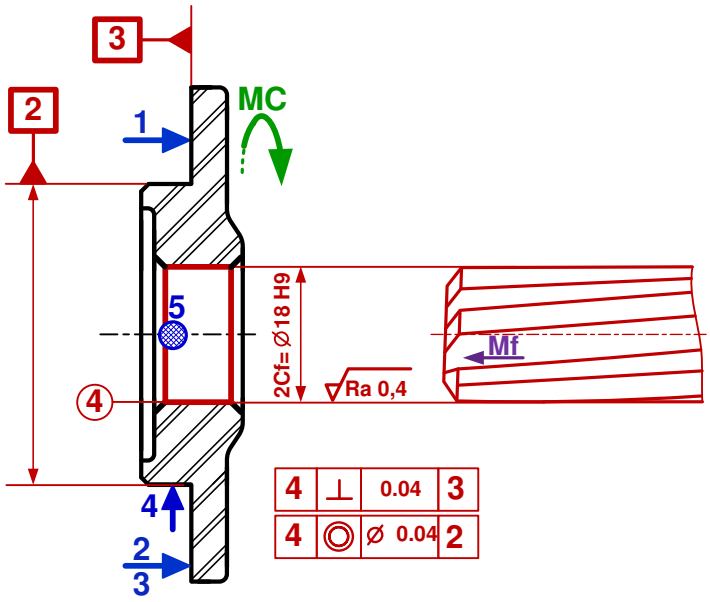
**المطلوب:**

**2-1-**أتمم الجدول مستعينا بملف الموارد صفحة **24/6**.

| العملية | رقم الأداة المناسبة | قيمة البعد المحصل عليه |
|---|---|---|
| تجويف استقراب | 5 | Ø 17,64 |
| تجويف إنهاء | 4 | Ø 18 H9 |

**2-2** -أتمم رسم المرحلة المتعلق بإنهاء السطح (4) فقط مبينا ما يلي:

- ترقيم السطوح المرجعية.
- الوضعية السكونية (الإيزوستاتية).
- حركة القطع وحركات التقدم (التغذية).
- الأدوات في وضعية العمل.
- تحديد وتسجيل أبعاد الصنع.
- المواصفات الهندسية وحالة السطح.




**2-3-** باستعمال أداة تجويف تشكيلية، احسب السرعة الدورانية **N** لإنهاء السطح **(4)** علما أنّ:

$V_c$ =25m/min

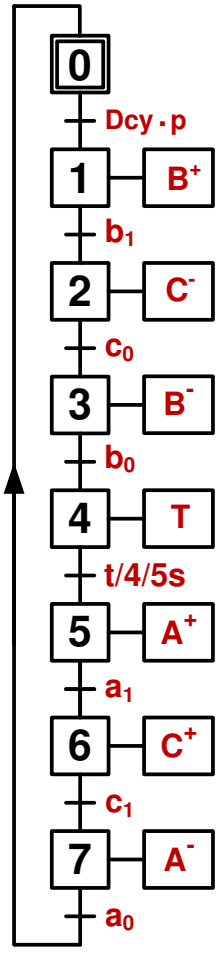
$$N = \frac{1000 \cdot V_C}{\pi \, d} = \frac{1000 \cdot 25}{3,14 \cdot 18} = 442,32 \; tr/min$$



www.dzexams.com

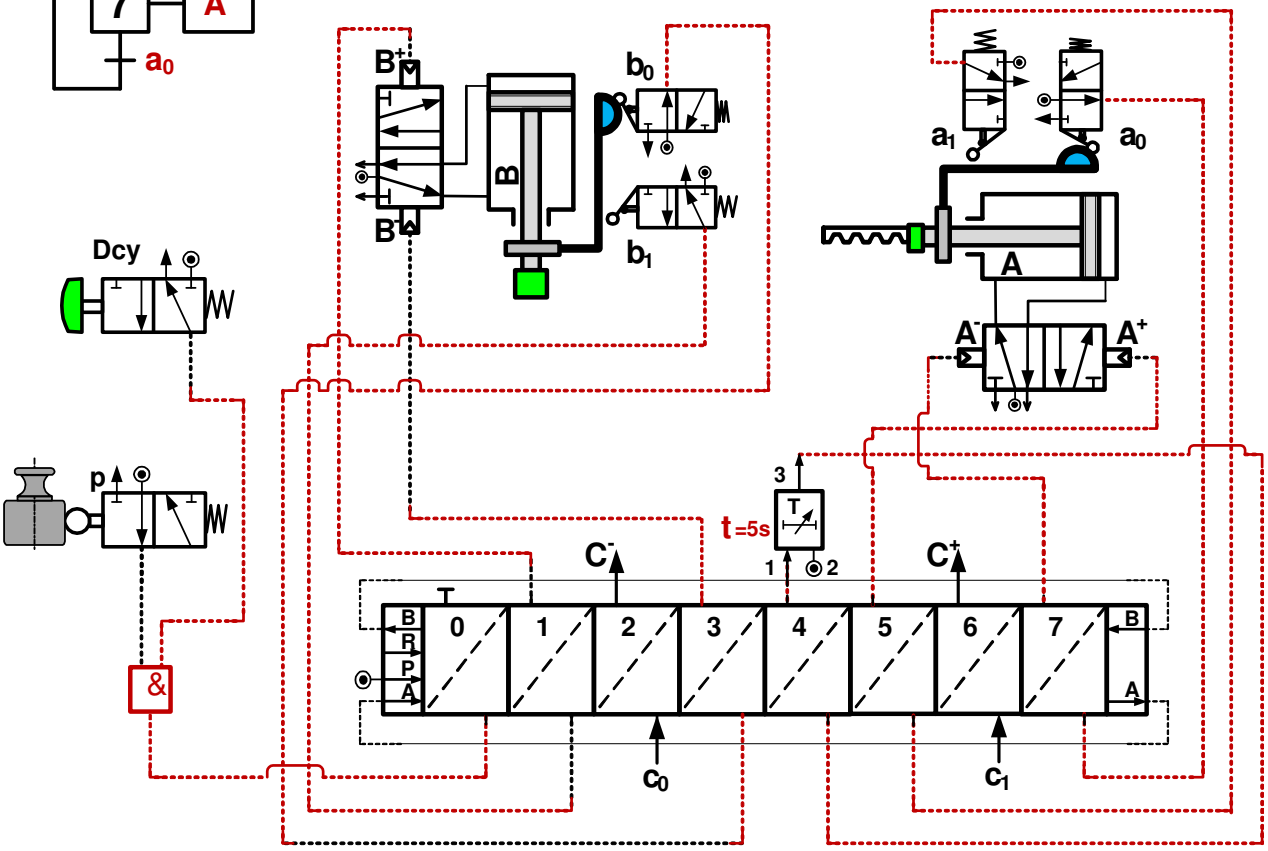
**ب - دراسة الآليات:**

**ب – 1-** على الشكل المقابل، أكمل المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات (GRAFCET) المستوى 2 للنظام الآلي الخاص بعملية التنظيف والتحويل.




**ب – 2-** على الشكل أسفله، أكمل الرسم التخطيطي للتكبيل الهوائي الجزئي الخاص بتركيب النظام الآلي دون التمثيل البياني للدافعة **C**.

ملاحظة:
ربط الدافعة **C** ولوازمها لم يطلب تمثيلها في هذا السؤال.





www.dzexams.com

## تؤخذ بعين الاعتبار الحلول الممكنة الآتية:

### 1.5. دراسة الإنشاء:

**أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي.**

1-7 أتمم جدول المميزات مع إعطاء العلاقات والحسابات:

* تقبل كتابة قيمة الزاوية $\delta$ على شكل DMS (درجات، دقائق، ثواني)

$\delta_7 = (75,7)° = 75° 42' 0''$ $\quad$ $\delta_6 = (14,3)° = 14° 18' 0''$

* تقبل نسبة نقل الحركة $r_{6-7} = \frac{d_6}{d_7} = \frac{13}{51}$ [من 0,25 إلى 0,2549]

2-7 أحسب سرعة الخروج $N_9$؟

* تقبل سرعة الخروج $N_9$ [ من 375tr/min إلى 382,35 tr/min]

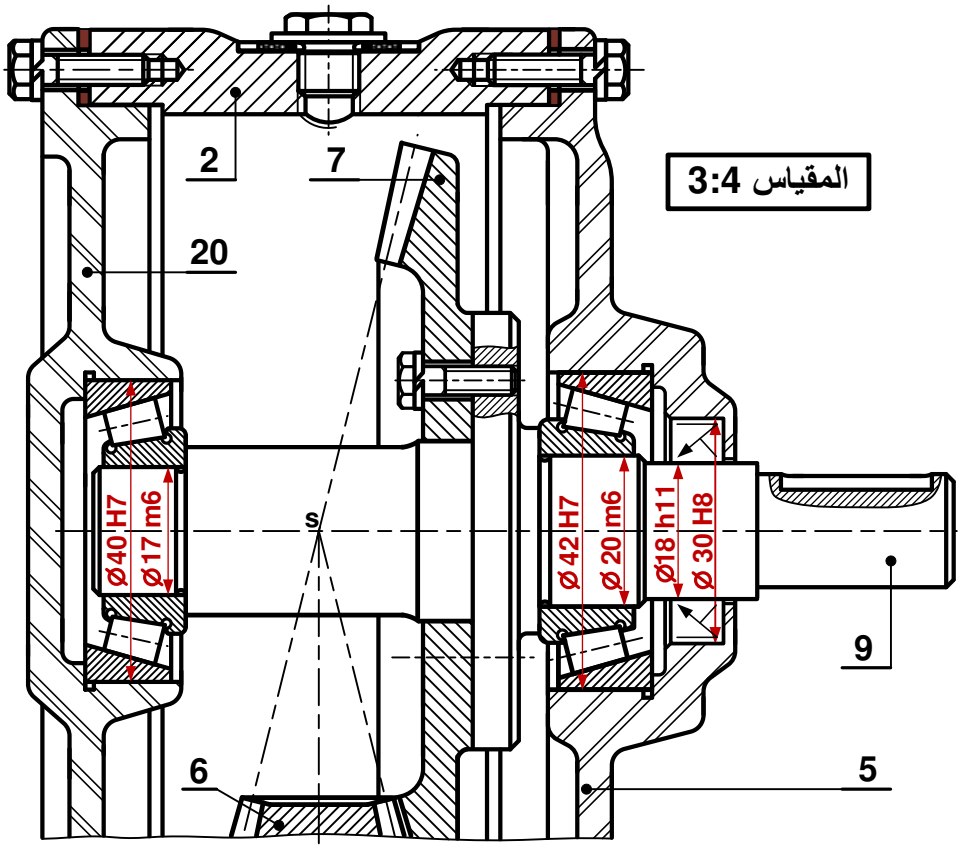
$$r_g = \frac{N_7}{N_6} = \frac{N_9}{N_6} = \frac{N_9}{N_m} \Rightarrow N_9 = r_g . N_m$$

$$N_9 = \frac{13}{51}.1500 = 382,35\ tr/min \qquad N_9 = 382,35\ tr/min$$

**ملاحظة:** للحصول على نتائج أكثر دقة يستحسن ابقاء نسبة نقل الحركة على شكل كسر واستعماله في باقي الحسابات على حاله.

**ب-تحليل بنيوي -دراسة تصميمية جزئية:**

يقبل الحل الآتي بالاستغناء على استعمال غطاء حامل الكتامة من الجهة اليمنى.

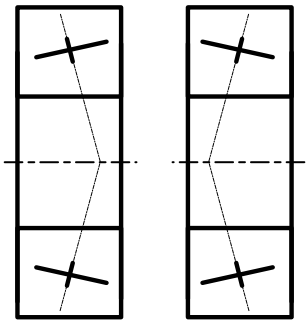
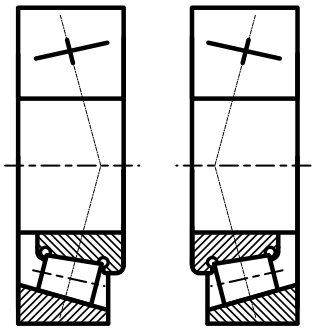
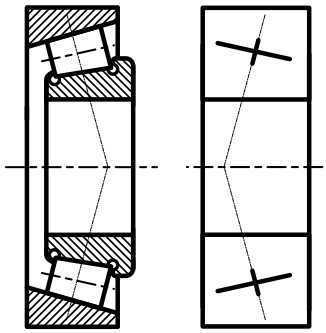



* تقبل كل الحلول التي تحترم قواعد تركيب وضبط المدحرجات ذات دحاريج مخروطية الخاصة بعمود دوار تركيب مباشر على شكل X + (حاجزين على العمود وحاجزين على الجوف) والتي تضمن إمكانية التركيب والتفكيك السليم.



www.dzexams.com

* يقبل تمثيل المدحرجات ذات دحاريج مخروطية حسب الوضعيات الآتية:

| التمثيل 1 | التمثيل 2 | التمثيل 3 |
|---|---|---|
|  |  |  |

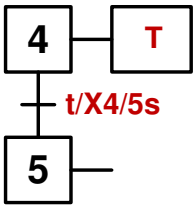
**هام جدا:**

- يقبل كل سماح (توافق) على مرتكزات العمود الذي يضمن التركيب بالشد للجلبات الداخلية.
- يقبل كل سماح (توافق) على مرتكزات الجوف الذي يضمن التركيب بالخلوص للجلبات الخارجية.

**(حسب دليل الرسام طبعة 2004 صفحة 268 المعتمدة والمشار اليها في التدرجات السنوية).**

- كل الحلول التي لا تحتوي على حواجز منع الانتقال في العمود من جهة وفي الجوف من جهة أخرى طبقا لقواعد التركيب تعتبر خاطئة.

**دارسة الآليات:** يقبل التمثيل الخاص بالتحكم في انطلاق تنشيط المؤجل وفي نهاية المدة الزمنية المتاحة على النحو الآتي.





www.dzexams.com

| سلم التنقيط للموضوع الثاني: نظام آلي لتشكيل صحن معدني لخلاط العجين | | |
|---|---|---|
| عناصر الإجابة | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
| **1-5 دراسة الانشاء** | **14,00** | |
| **أ -التحليل الوظيفي والتكنولوجي** | **08,30** | |
| **1-الوظيفة الاجمالية (A-0) للنظام الآلي.** | (8x0,1) | **0,8** |
| **2-مخطط FAST نقل الحركة بين العمود (1) والعمود(9).** | (3x0,2) | **0,6** |
| **3-الرسم التخطيطي الحركي.** | (7x0,1) | **0,7** |
| **4-التحديد الوظيفي للأبعاد:** | | |
| 1-4 سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط **JA**. | 0,4 | **0,4** |
| 2-4 حساب التوافق **Ø25H7/g6**(حساب الخلوص الأقصى والأدنى) ونوع التوافق. | 0,2+0,2+0,2 | **0,6** |
| **5-تعيين مادة صنع الوسادة Cu Sn 9 P.** | | |
| 1-5 شرح تعيين المادة. | (4x0,1) | **0,4** |
| 2-5 تبرير سبب اختيار المادة. | (1x0,1) | **0,1** |
| **6-دراسة عناصر النقل:** | | |
| 1.6-جدول مميزات المتسننات {(23)، (22)} و {(6)، (7)}. | (9x0,1) | **0,9** |
| **العلاقات.** | (8x0,1) | **0,8** |
| 2.6-حساب نسبة النقل الاجمالية **rg**. | (0,1+0,2) | **0,3** |
| 3.6-حساب سرعة الخروج **N9**. | (0,1+0,2) | **0,3** |
| **7-دراسة مقاومة المواد للعمود الوسيط (36):** | | |
| 1.7-حساب الجهود القاطعة **T**. | (3x0,2) | **0,6** |
| 2.7-حساب عزوم الانحناء $\mathcal{M}_f$. | (3x0,4) | **1,2** |
| 3.7-تمثيل المنحنيات البيانية: | | |
| – تمثيل منحنى بياني للجهود القاطعة **T**. | (3x0,1) | **0,3** |
| – تمثيل منحنى بياني لعزوم الانحناء $\mathcal{M}_f$. | (3x0,1) | **0,3** |
| **ب-تحليل بنيوي** | **05,70** | |
| **دراسة تصميمية جزئية** | **3,90** | |
| - تمثيل المدحرجات: تعويض الوسادتين (**37**). | (2x0,2) | **0,4** |
| - تحقيق الوصلة المتمحورة بين المدحرجتين والهيكل (**31**). | (6x0,25) | **1,5** |
| - تحقيق الوصلة الاندماجية بين العمود(**1**) والترس (**18**). | (4x0,25) | **1,0** |
| - ضمان كتامة الجهاز من اليسار بفاصل كتامة. | (2x0,2) | **0,4** |
| - تسجيل التوافقات على مستوى حوامل المدرجتين والكتامة. | (6x0,1) | **0,6** |
| **دراسة تعريفية جزئية للعمود الوسيط (36)** | **1,80** | |
| - تسجيل الأقطار الوظيفية. | (3x0,2) | **0,6** |
| - تسجيل السماحات الهندسية. | (9x0,1) | **0,9** |
| - تسجيل قيم الخشونة ورسم مجرى الخابور. | 0,15+0,15 | **0,3** |


www.dzexams.com

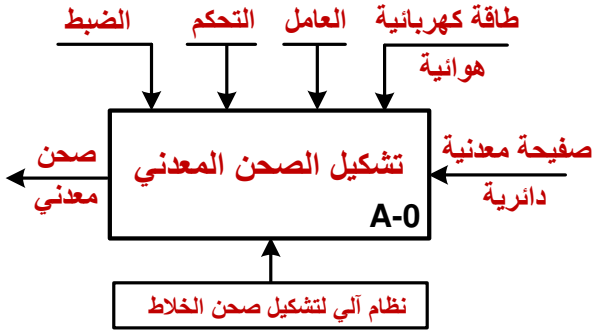
| عناصر الإجابة | العلامة مجزأة | العلامة مجموع |
|---|---|---|
| **2-5 دراسة التحضير** | **06,00** | |
| **أ-تكنولوجيا وسائل الصنع** | **03,90** | |
| 1-جدول اختيار آلات الصنع المناسبة لتصنيع المسنن(22). | (3x0,2) | **0,6** |
| 2-أكمل الجدول لشرح المواصفة الهندسية. | (4x0,1) | **0,4** |
| **ب-تكنولوجيا طرق الصنع** | | |
| 1-السير المنطقي لصنع المسنن (22). | (7x0,1) | **0,7** |
| 2-انجاز السطحين (3) و(4) من المرحلة 200. | | |
| 2-1 أتمم رسم المرحلة: | | |
| - الوضعية السكونية (الإيزوستاتية). | (2x0,2) | **0,4** |
| - أبعاد الصنع. | (2x0,2) | **0,4** |
| - المواصفات الهندسية. | (2x0,1) | **0,2** |
| - أدوات القطع المناسبة. | (2x0,15) | **0,3** |
| - تمثيل حركة القطع والتغذية. | (3x0,1) | **0,3** |
| 2-2-حساب: | | |
| - حساب سرعة الدوران N. | 0,1+0,2 | **0,3** |
| - حساب سرعة التغذية $V_f$. | 0,1+0,2 | **0,3** |
| **ج -دراسة الآليات** | **02,10** | |
| 1-اكمال المخطط (GRAFCET) مستوى2 للنظام الآلي. | (13x0,1) | **1,3** |
| 2-شروط تنشيط المرحلة 2 من المخطط (GRAFCET). | (2x0,2) | **0,4** |
| 3-تسمية الأجهزة الهوائية وتصنيفها في الجدول. | (8x0,05) | **0,4** |


www.dzexams.com

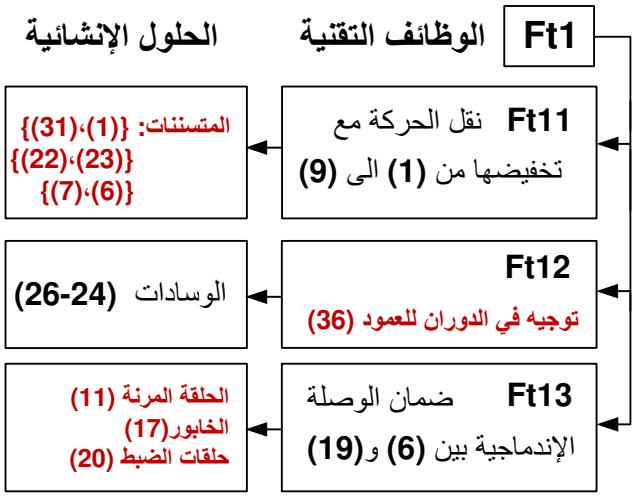
## 5 . 1 دراسة الإنشاء:

### 1. تحليل وظيفي وتكنولوجي:

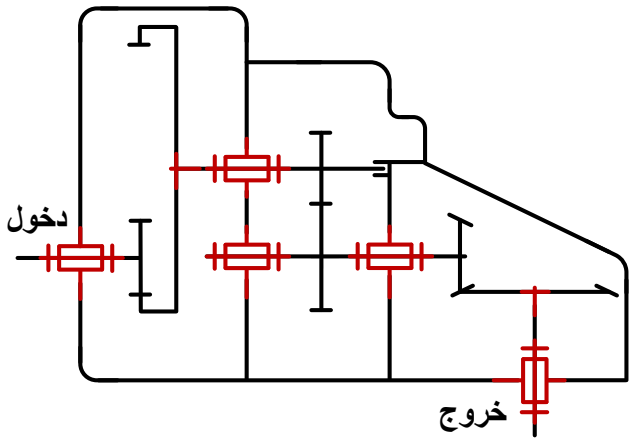
1) أتمم مخطط الوظيفة الاجمالية(A-0) للنظام الآلي.




2) أتمم مخطط الوظائف التقنية FAST الجزئي الخاص بالوظيفة Ft1 التي تمثل نقل الحركة بين العمود(1) والعمود(9):

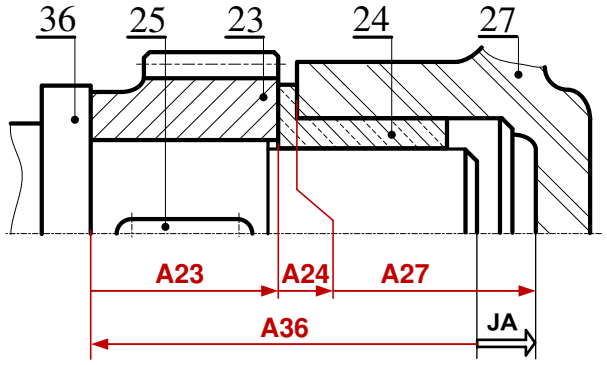



3) أتمم الرسم التخطيطي الحركي.




### 4) التحديد الوظيفي للأبعاد:

**4-1** أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط الوظيفي **JA**




**4-2** حساب التوافقات:

العجلة المسننة (الترس23) مركبة على العمود (36) بتوافق **Ø 25 H7/g6**.

احسب الخلوص الأقصى والخلوص الأدنى مع العلم أن:

**Ø 25H7=** $\text{Ø } 25^{+0,021}_{0}$ و **Ø 25g6=** $\text{Ø } 25^{-0,007}_{-0,020}$

$J_{max} = ES - ei = +0.021 - (-0.020) = +0.041\mu$

$J_{min} = EI - eS = 0 - (-0.007) = +0.007\mu$

ما نوع التوافق: **التوافق بخلوص**

**5-تعيين المواد: صنعت** الوسادة (24) من مادة:

**Cu Sn 9 P**

**5-1** اشرح تعيين هذه المادة.

**Cu Sn 9 P : مزيج النحاس**

**Cu : عنصر قاعدي النحاس**

**Sn 9 : القصدير عنصر مضاف في المزيج بنسبة 9%**

**P : آثار من الفوسفور في المزيج**

**5-2** برر سبب اختيار هذه المادة.

**مقاومة الاحتكاك**


www.dzexams.com

## 6-دراسة عناصر النقل.

**1-6** . أكمل جدول مميزات المتسننات.

| r | a | δ | d | z | m | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\frac{3}{4}$ | 52,5 | | 45 | 36 | 1,25 | 23 |
| | | | 60 | 48 | | 22 |
| $\frac{19}{30}$ | | 32,21 | 57 | 38 | 1,5 | 6 |
| | | 57,79 | 90 | 60 | | 7 |

العلاقات : $Z_{23} = \frac{d_{23}}{m_{23}}$ ، $r_{23-22} = \frac{d_{23}}{d_{22}}$

$a_{22-23} = \frac{d_{22}+d_{23}}{2}$ => $d_{22} = 2a_{22-23} - d_{23}$

$r_{6-7} = \frac{d_6}{d_7}$ ، $Z_7 = \frac{d_7}{m_7}$ ، $d_6 = m_6 . Z_6$

$tg\delta_{22} = \frac{d_{22}}{d_{23}} = \frac{Z_{22}}{Z_{23}}$

**2-6** . احسب نسبة النقل الاجمالية $r_g$.

$$r_g = \frac{Z_1}{Z_{32}} . r_{23-22} . r_{6-7}$$

$$r_g = \frac{15}{80} . \frac{3}{4} . \frac{19}{30} = \frac{57}{640} \approx 0,089$$

$$r_{g\approx} 0,089$$

**3-6** . احسب سرعة دوران عمود الخروج $N_9$.

$$r_g = \frac{N_9}{N_1} = \frac{N_9}{N_m} \Rightarrow N_9 = r_g . N_m$$

$$N_9 = \frac{57}{640} . 1500 = 133,59 \ ^{tr}/_{min}$$

$$N_9 = 133,59 \ ^{tr}/_{min}$$

## 7- دراسة مقاومة المواد :

نفرض أن العمود الوسيط (36) عبارة عن عارضة أفقية مرتكزة على سندين B و D تعمل تحت تأثير الانحناء المستوي البسيط الناتج عن الجهود التالية:

$\overrightarrow{\|F_A\|} = 400N$, $\overrightarrow{\|F_C\|} = 1443N$

$\overrightarrow{\|R_B\|} = 119N$, $\overrightarrow{\|R_D\|} = 1162N$

**1-7** احسب الجهود القاطعة:

المنطقة AB : $T = -F_A = -400\ N$

المنطقة BC : $T = -F_A + R_B = -281\ N$

المنطقة CD : $T = -F_A + R_B + F_C = +1162\ N$

**2-7** احسب عزوم الانحناء:

المنطقة AB: $0 \le x \le 30$ $M_f = +F_A . x$

$x = 0 => M_f = 0\ N.mm$

$x = 30 => M_f = +12000\ N.mm$

المنطقة BC: $30 \le x \le 70$

$M_f = +F_A . x - R_B . (x - 30)$

$x = 30 => M_f = +12000\ N.mm$

$x = 60 => M_f = +23240\ N.mm$

المنطقة CD: $70 \le x \le 90$

$M_f = -F_A . x + R_B . (x - 30) + F_C . (x - 70)$

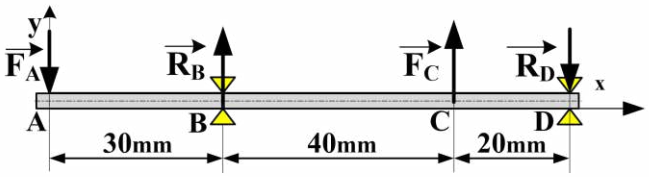
$x = 70 => M_f = +23240\ N.mm$

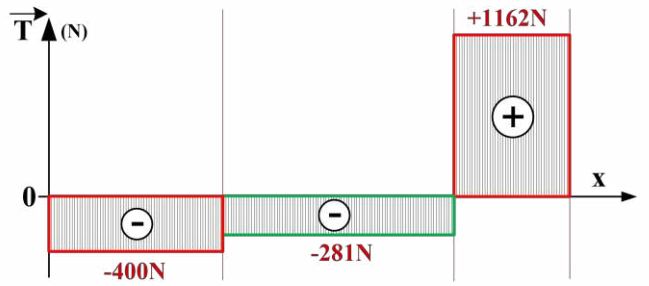
$x = 90 => M_f = 0\ N.mm$

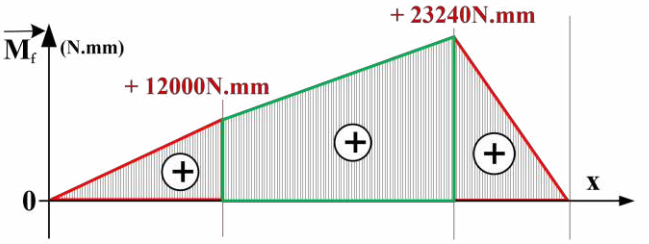
**3-7-ارسم المنحنيات البيانية:**

سلم الجهود القاطعة: 1mm --------→ 50 N

سلم عزوم الانحناء: 1mm----→1000 N.mm



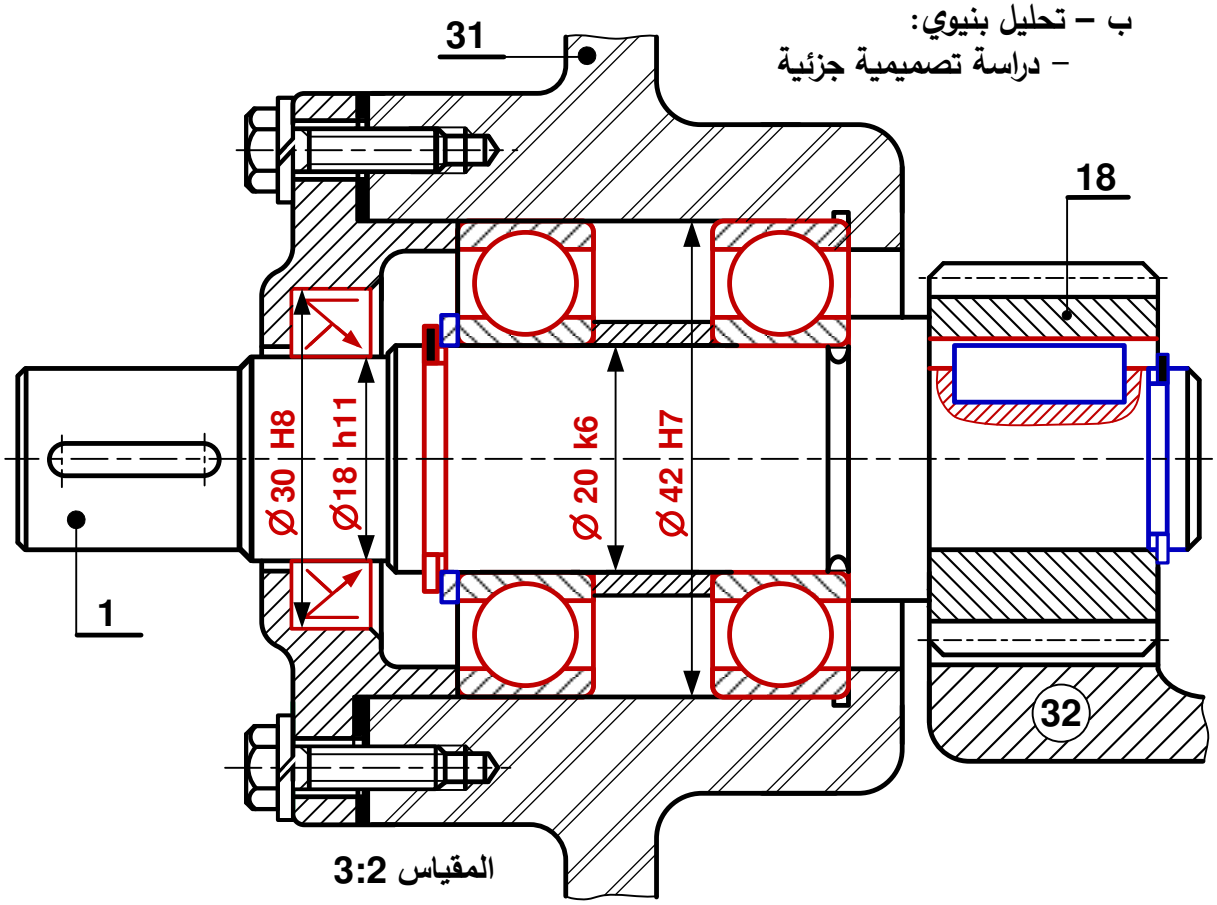





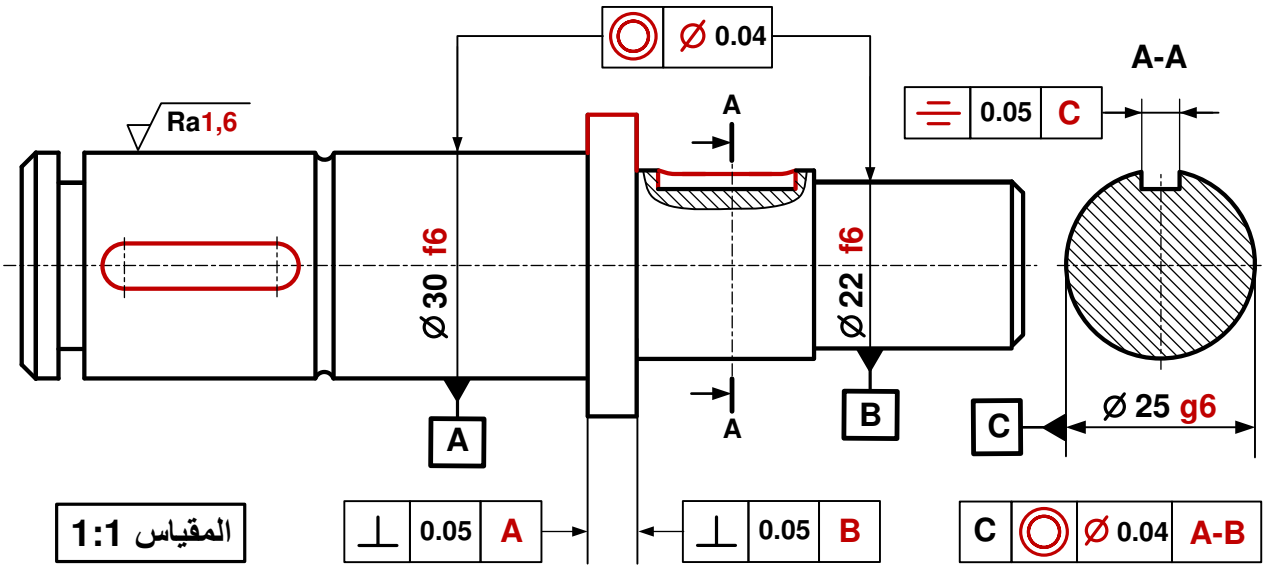

www.dzexams.com

ب – تحليل بنيوي:

– دراسة تصميمية جزئية




– دراسة تعريفية جزئية للعمود الوسيط (36)



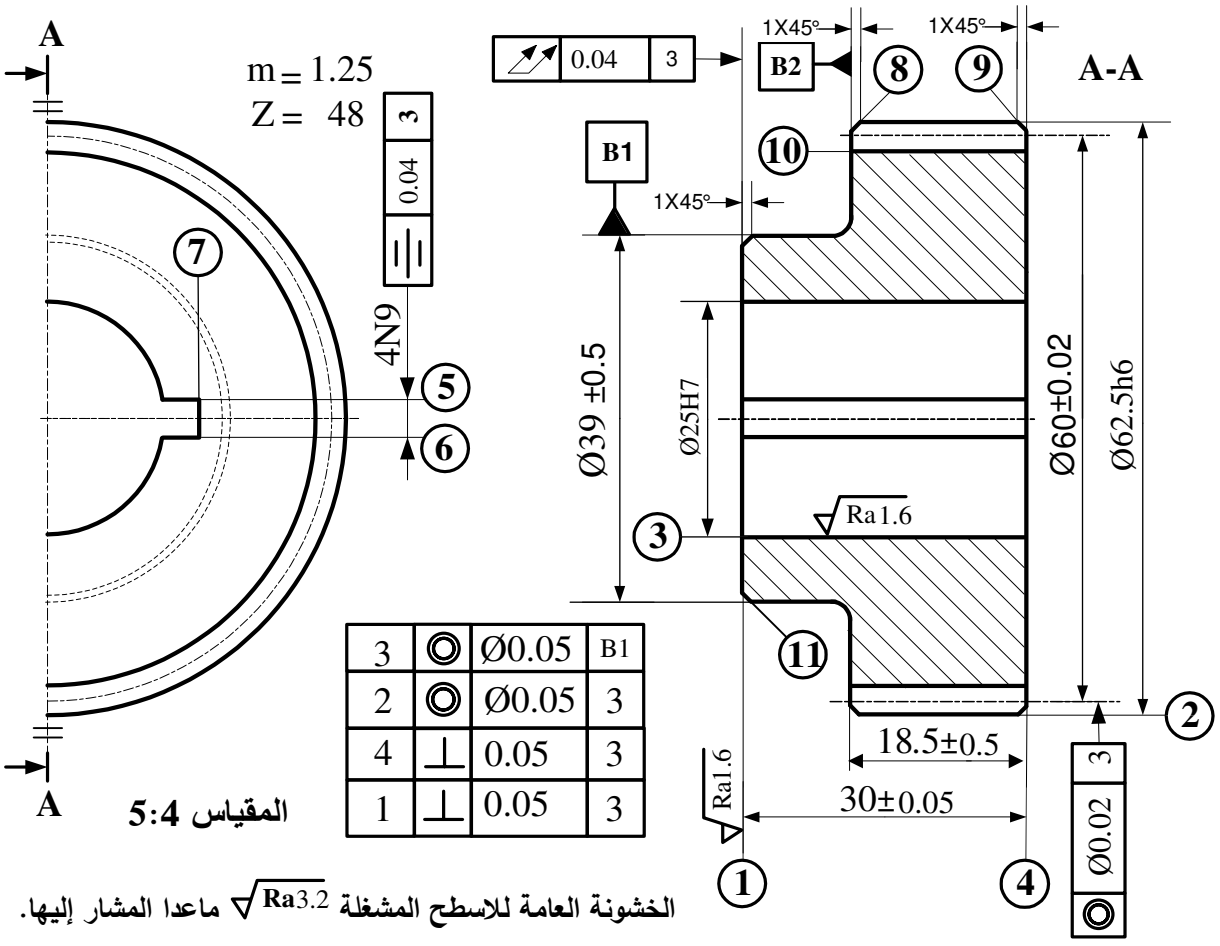



www.dzexams.com

## 5-2-دراسة التحضير:

- **تكنولوجية وسائل وطرق الصنع:**

نريد دراسة وسائل وطرق الصنع اللازمة من حيث الآلات، أدوات القطع والمراقبة للعجلة المسننة **(22)** المصنوعة من **35 Cr Mo 4** في ورشة صناعة ميكانيكية مجهزة بآلات عادية، نصف أوتوماتيكية وأوتوماتيكية بوتيرة تصنيع متوسطة قابلة للتجديد. تمّ الحصول على القطعة عن طريق الحدادة بسمك إضافي للتشغيل يساوي **2mm** ومجوفة بقطر **Ø20mm**




**أ-تكنولوجيا وسائل الصنع:**

**1**-مستعينا بالرسم التعريفي للعجلة **(22)** وملف الموارد صفحة **24/18**.

- اختر الآلات المناسبة لتصنيع العجلة المسننة وذلك بوضع علامة (X) في الخانة المناسبة.

| آلة تفريز عمودية FV | مخرطة نصف أوتوماتيكية TSA | آلة ثقب بعمود PC | آلة التخليق BR | آلة نحت المسننات |
|---|---|---|---|---|
| .... | X | .... | X | X |


www.dzexams.com

**2**- أكمل جدول المواصفات الهندسية التالي :

| المواصفة | السطح المرجعي | مجال السماح | اسم المواصفة | نوع المواصفة | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | شكل | وضع وتوجيه |
| 3 ◎ Ø0,05 $B_1$ | $B_1$ | 0,05 | التمحور | ..... | X |

**ب -تكنولوجيا طرق الصنع:**

نقترح التجميعات التالية: {(1)،(11)،(8)} - {(2)،(3)،(4)،(9)} - {(5)،(6)،(7)} - {(10)}

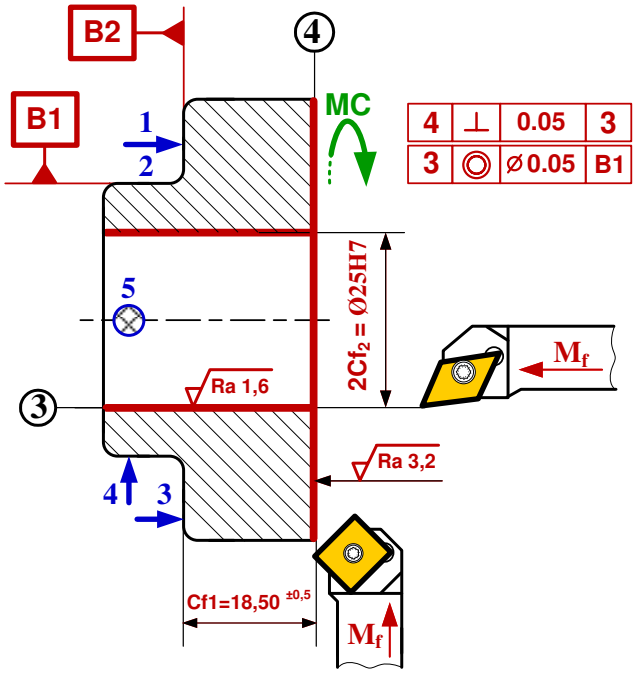
**1**-أكمل السير المنطقي للصنع.

| المرحلة | السطوح المشغلة | منصب العمل |
|---|---|---|
| 100 | مراقبة الخام | ورشة المراقبة |
| 200 | {(2)،(3)،(4)،(9)} | خراطة |
| 300 | {(1)،(11)،(8)} | خراطة |
| 400 | {(5)،(6)،(7)} | تخليق أو نقر |
| 500 | {(10)} | نحت المسننات |
| 600 | المراقبة النهائية | منصب المراقبة |

**2-نريد** إنجاز السطحين (3)، (4) من المرحلة **200**.

**2-1-أتمم رسم المرحلة المقابل بما يلي:**

- الوضعية الإيزوستاتية.
- أبعاد الصنع والمواصفات الهندسية.
- رسم أداة القطع المناسبة.
- حركة التغذية والقطع.




**2-2-احسب:**

- سرعة الدوران **N** لإنجاز السطح (3)

علما أنّ سرعة القطع $V_c$= **72m/min**

$$N = \frac{1000 Vc}{\pi . d} = \frac{1000 \cdot 72}{3,14 \cdot 25} = 917,19 \text{ tr/min}$$

**N = 917,19 tr/min**

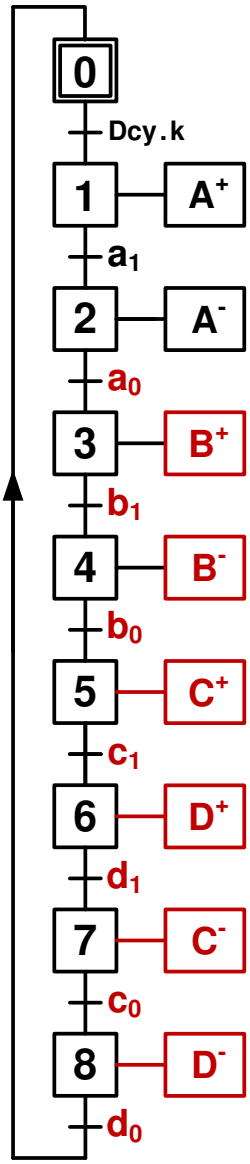
- احسب سرعة التغذية Vf علما أنّ f= 0,5mm/tr

$$V_f = N . f = 0,5 \cdot 917,19 = 458,59 mm/min$$

**$V_f$ = 458,59 mm/min**


www.dzexams.com

**ب - دراسة الآليات:**

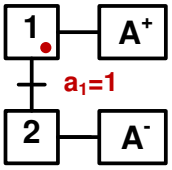



**ب – 1-** على الشكل المقابل، أكمل المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات (GRAFCET) المستوى **2** للنظام الآلي الخاص بتشكيل صحن معدني لخلاط العجين .

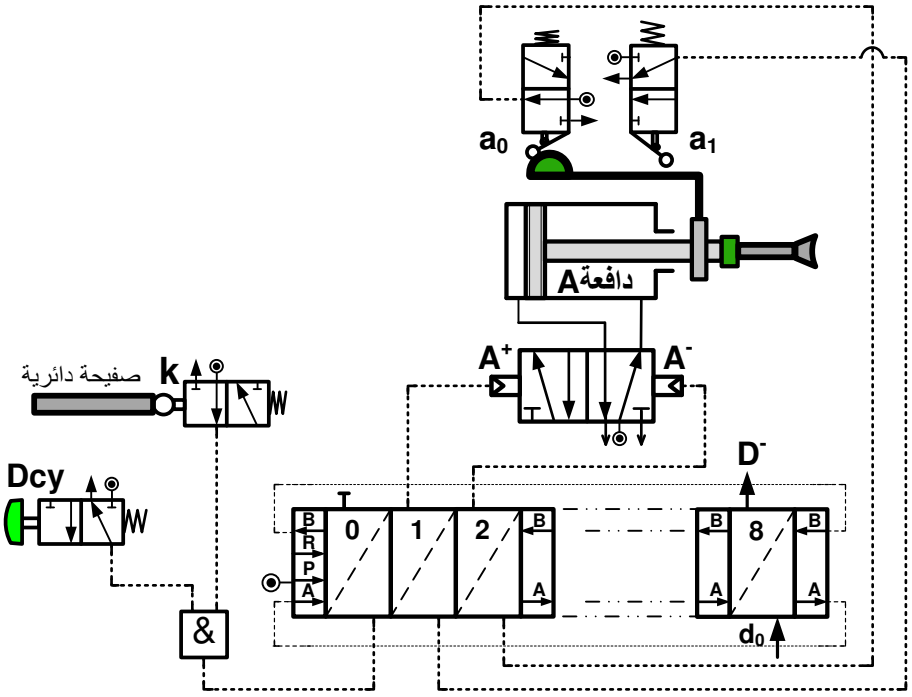
**ب – 2-** تطبيقا لقواعد تشغيل (GRAFCET) أذكر الشروط اللازمة التي تؤدي لتنشيط المرحلة **2** حسب المخطط المقابل:

- المرحلة 1 تكون نشيطة (حالة نظام)
- الاستقبالية المرتبطة بالانتقال من المرحلة **1** إلى المرحلة **2** تكون صحيحة $a_1=1$

**تقبل الإجابة البيانية على الشكل الأتي**




**ب – 3-** كل الأنظمة الآلية متكونة من دارتين هما دارة التحكم ودارة الاستطاعة.
يبين الرسم التخطيطي الجزئي أسفله، التكبيل الهوائي لبعض الأجهزة المكونة له.
- سجل تسمية هذه الأجهزة بتصنيفها في الجدول الموالي .




| الأجهزة المكونة لدارة التحكم | الأجهزة التي تضمن الربط بين دارتي التحكم والاستطاعة | الأجهزة المكونة لدارة الاستطاعة |
|---|---|---|
| - الملتقط $a_0$<br>- الملتقط $a_1$<br>- الملتقط k<br>- الزر الضاغط Dcy<br>- المعقب الهوائي | - الموزع الهوائي 5/2 المغذي للدافعة A | - الدافعة مزدوجة المفعول A |


www.dzexams.com

## تؤخذ بعين الاعتبار الحلول الممكنة الآتية:

**1.5. دراسة الإنشاء:**

**أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي.**

1-6 أتمم جدول المميزات مع إعطاء العلاقات والحسابات:

* يقبل كتابة قيمة الزاوية $\delta$ على شكل DMS (درجات، دقائق، ثواني)

$\delta_{15} = (32,21)° = 32° 12' 36''$ $\delta_6 = (57,79)° = 57° 47' 24''$

* تقبل نسبة نقل الحركة $r_{6-7}$ [من 0,18 إلى 0,1875 ] ، $r_{1-32}$ [من 0,63 إلى 0,6333 ]

**2-6** أحسب سرعة الخروج $r_g$ ؟

* تقبل نسبة نقل الحركة $r_g$ [ من 0,080 إلى 0,089]

$$r_g = \frac{Z_1}{Z_{32}} . r_{23-22} . r_{6-7} \qquad r_g = \frac{15}{80} . \frac{3}{4} . \frac{19}{30} = \frac{57}{640} \approx 0,089$$

**3-6** . احسب سرعة دوران عمود الخروج $N_9$.

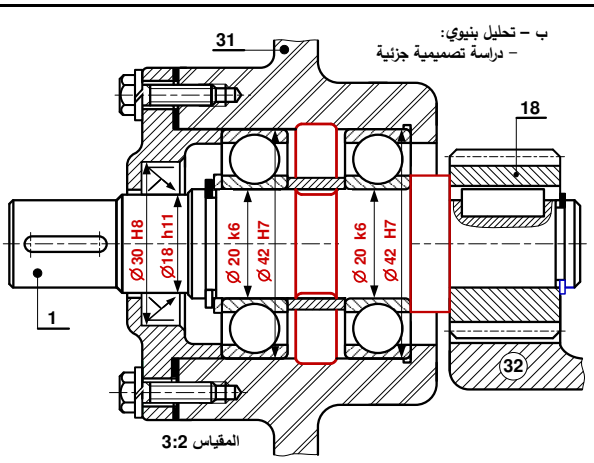
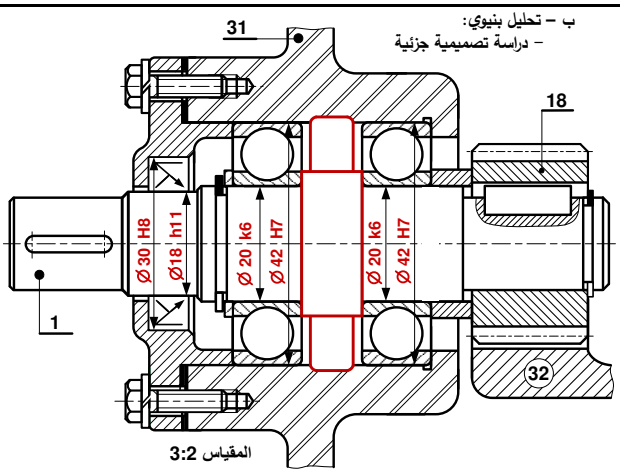
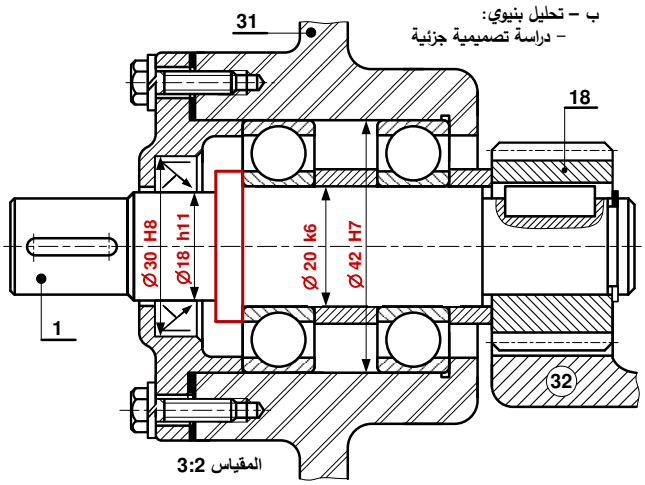
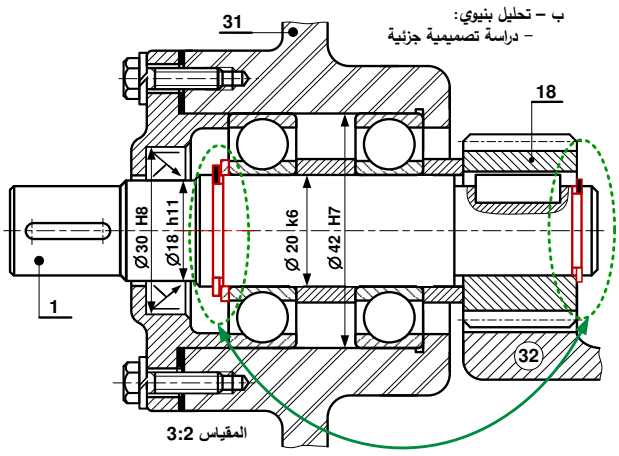
* تقبل سرعة الخروج $N_9$ [ من 127,50 tr/min إلى 133,59 tr/min]

$$r_g = \frac{N_9}{N_1} = \frac{N_9}{N_m} \Rightarrow N_9 = r_g . N_m \qquad N_9 = \frac{57}{640} . 1500 = 133,59 \ {}^{tr}/_{min}$$

**ملاحظة: للحصول على نتائج أكثر دقة يستحسن ابقاء نسبة نقل الحركة على شكل كسر واستعماله في باقي الحسابات على حاله.**


www.dzexams.com

– ب – **التحليل البنيوي:** تقبل كل الحلول التي تحترم قواعد تركيب المدحرجات ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري الخاصة بعمود دوار والتي تضمن إمكانية التركيب والتفكيك السليم، حسب الجدول الآتي:

| | |
|---|---|
| **1-** يمكن وضع كتف على العمود من الجهة اليمنى (سند ثابت). يسجّل ويكرر سماح التركيب (التوافق) على كل مرتكزات المدحرجتين لان سطوحهما غير مشتركة. | **2-** يمكن وضع كتف على العمود بين المدحرجتين (سند ثابت). يسجّل ويكرر سماح التركيب (التوافق) على كل مرتكزات المدحرجتين لان سطوحهما غير مشتركة. |
|  |  |
| **3-** يمكن وضع كتف على العمود من الجهة اليسرى (سند ثابت). نكتفي بتسجيل سماح التركيب (التوافق) مرة واحدة على مستوى العمود ومرة واحدة على مستوى الجوف لان سطوحهما ومشتركة (نفس السطح والبعد). | **4-** هذا الحل مقبول غير أنه غير دقيق ويمثل صعوبة في دراسة وضمان الشروط الوظيفية الخاصة بالتركيب والتشغيل. يخصم 0,5 نقطة. |
|  |  |

**هام جدا:**

- يقبل كل سماح (توافق) على مرتكزات العمود الذي يضمن التركيب بالشد للجلبات الداخلية.
- يقبل كل سماح (توافق) على مرتكزات الجوف الذي يضمن التركيب بالخلوص للجلبات الخارجية، **(حسب دليل الرسام طبعة 2004 صفحة 268 المعتمدة والمشار اليها في التدرجات السنوية).**

- كل الحلول التي لا تحتوي على حواجز منع الانتقال في العمود من جهة وفي الجوف من جهة أخرى طبقا لقواعد التركيب تعتبر خاطئة.



www.dzexams.com

**أ-تكنولوجيا وسائل الصنع -1-:**

**تقبل الاختيارات حسب الجدولين التاليين.**

| آلة تفريز عمودية FV | مخرطة نصف أوتوماتيكية TSA | آلة ثقب بعمود PC | آلة التخليق BR | آلة نحت المسننات |
|---|---|---|---|---|
| X | X | .... | .... | .... |

**أو**

| آلة تفريز عمودية FV | مخرطة نصف أوتوماتيكية TSA | آلة ثقب بعمود PC | آلة التخليق BR | آلة نحت المسننات |
|---|---|---|---|---|
| .... | X | .... | .... | X |

**أو**

| آلة تفريز عمودية FV | مخرطة نصف أوتوماتيكية TSA | آلة ثقب بعمود PC | آلة التخليق BR | آلة نحت المسننات |
|---|---|---|---|---|
| .... | X | .... | .... | X |

**دارسة الآليات:**

يقبل إضافة الموزع الهوائي 5/2 في دارة الاستطاعة ، كما هو مبين في الجدول الاتي.

| الأجهزة المكونة لدارة التحكم | الأجهزة التي تضمن الربط بين دارتي التحكم والاستطاعة | الأجهزة المكونة لدارة الاستطاعة |
|---|---|---|
| - الملتقط $a_0$<br>- الملتقط $a_1$<br>- الملتقط k<br>- الزر الضاغط Dcy<br>- المعقب الهوائي | - الموزع الهوائي 5/2 المغذي للدافعة A | - الدافعة مزدوجة المفعول A<br>- الموزع الهوائي 5/2 المغذي للدافعة A |



www.dzexams.com