الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية
الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: 2026

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (الهندسة الميكانيكية) — المدة: 04 سا و30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأوّل:

نظام آلي لطي الصفائح

يحتوي الموضوع على ملفين:

I. ملف تقني–الصفحات: {24\1-24\2-24\3-24\4-24\5}.

II. ملف الأجوبة – الصفحات: {24\6-24\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\6-24\7-24\8-24\9-24\10-24\11-24\12} ولو كانت فارغة.

I. الملف التقني:

1–وصف سير النظام:

يمثّل **الشكل(1)** صفحة **(3 من 24) نظام آلي لطي الصفائح** الموجَّهة لصناعة براميل معدنية.

بعد تغذية الخزان بالصفائح يضغط العامل على زر بداية الدورة **(dcy)** فتنطلق الدورة كالآتي:

- خروج ساق الدافعة **(A)** لدفع الصفيحة إلى وضعية الطي.
- الضغط على a_1 يؤدي إلى خروج ساقي الدافعتين **(B)** و**(C)** (دوران دفتي الطي حول المحورين I_1 وI_2 بالترتيب وذلك لطي الصفيحة حول القالب).
- الضغط على b_1 وc_1 يؤدي إلى خروج ساق الدافعة **(D)** لإتمام تشبيك الصفيحة.
- الضغط على d_1 يؤدي إلى رجوع ساق الدافعة **(A)**.
- الضغط على a_0 يؤدي إلى رجوع سيقان الدافعات **(B)**،**(C)** و**(D)** وتنتهي الدورة.

ملاحظة: تحرير الصفيحة المطوية من القالب يكون بحضور الصفيحة الموالية.

2–المنتج محل الدراسة:

نقترح دراسة جهاز نقل الحركة من المحرك **Mt** إلى الطبل **(مخفض)** الممثَّل على الصفحة **(4 من 24)**.

تُنقل الحركة الدورانية من عمود الدخول **(1)** إلى عمود الخروج **(14)** حامل الطبل بواسطة المتسننات {(38)/(34)،(6)/(25)،(22)/(21)} و العجلة الأسطوانية حاملة التاج **(15)**.

3–معطيات تقنية:

- سرعة دوران المحرك: $N_m = 1000\ tr/mn$
- استطاعة المحرك: $P_m = 1,5KW$
- المتسننات الأسطوانية ذات الأسنان القائمة {(6)/(25)}: $d_6 = 30mm$ ، $d_{25} = 60mm$

www.dzexams.com

4-العمل المطلوب:

1.4-دراسة تصميم المشروع: (14 نقطة).

أ-التحليل الوظيفي والتكنولوجي: أجب مباشرة على الصفحات **(6 من 24)**، **(7 من 24)** و **(8 من 24)**.

ب-التحليل البنيوي:

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

نظرا لوجود قوى محورية ناتجة عن المسنن المخروطي **(34/38)**، نقترح التغييرات التالية:

- استعمال مدحرجتين ذات دحاريج مخروطية لتوجيه العمود **(6)**.
- تحقيق وصلة اندماجية قابلة للفك بين العجلة المسننة **(34)** والعمود**(6)**.
- ضمان ضبط قمتي مخروطي العجلتين **(38)** و**(34)**.
- تسجيل الأبعاد السماحية على محامل المدحرجتين والتوافق الخاص بتركيب العجلة المسننة على العمود.

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

مستعينا بالرسم التجميعي الصفحة **(4 من 24)**، أتمم الرسم التعريفي الجزئي لحاملة التاج **(15)** حسب ما يلي:

- المسقط الجانبي الأيسر.
- تسجيل سماحات الأقطار الوظيفية، رموز السماحات الهندسية وقيم الخشونة للسطوح المحددة على الرسم.

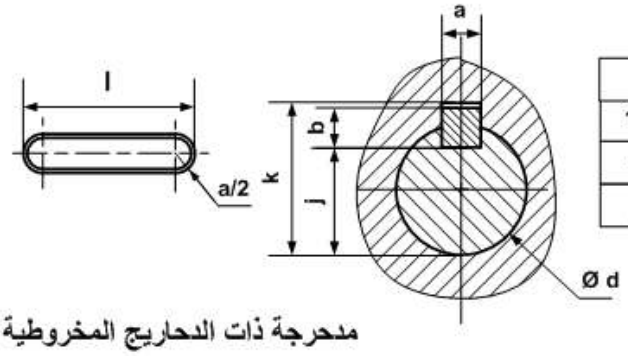
2.4-دراسة تحضير المشروع: (06 نقاط).

أ-تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع: أجب مباشرة على الصفحتين **(10 من 24)** و**(11 من 24)**.

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

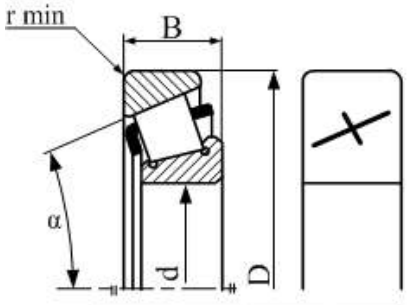
ملف الموارد

خابور متوازي شكل A



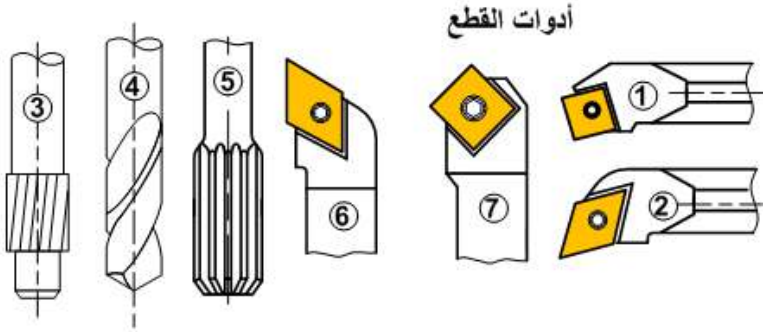
d	a	b	j	k
12 à 17	5	5	d - 3	d + 2,3
17 à 22	6	6	d – 3,5	d + 2,8
22 à 30	8	7	d – 4	d + 3,3

مدحرجة ذات الدحاريج المخروطية

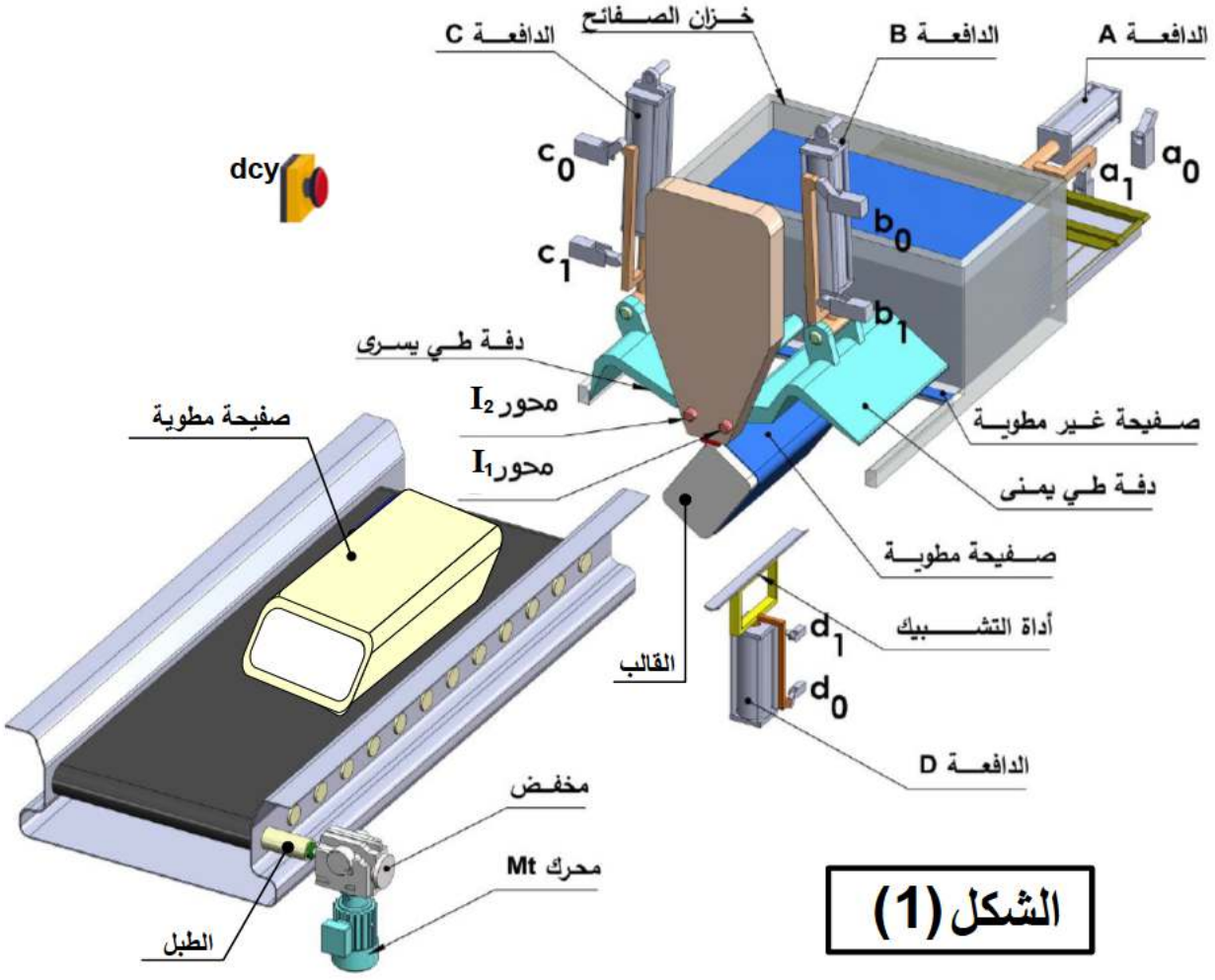


d	D	B	r
15	42	14,25	1
17	40	13,25	1

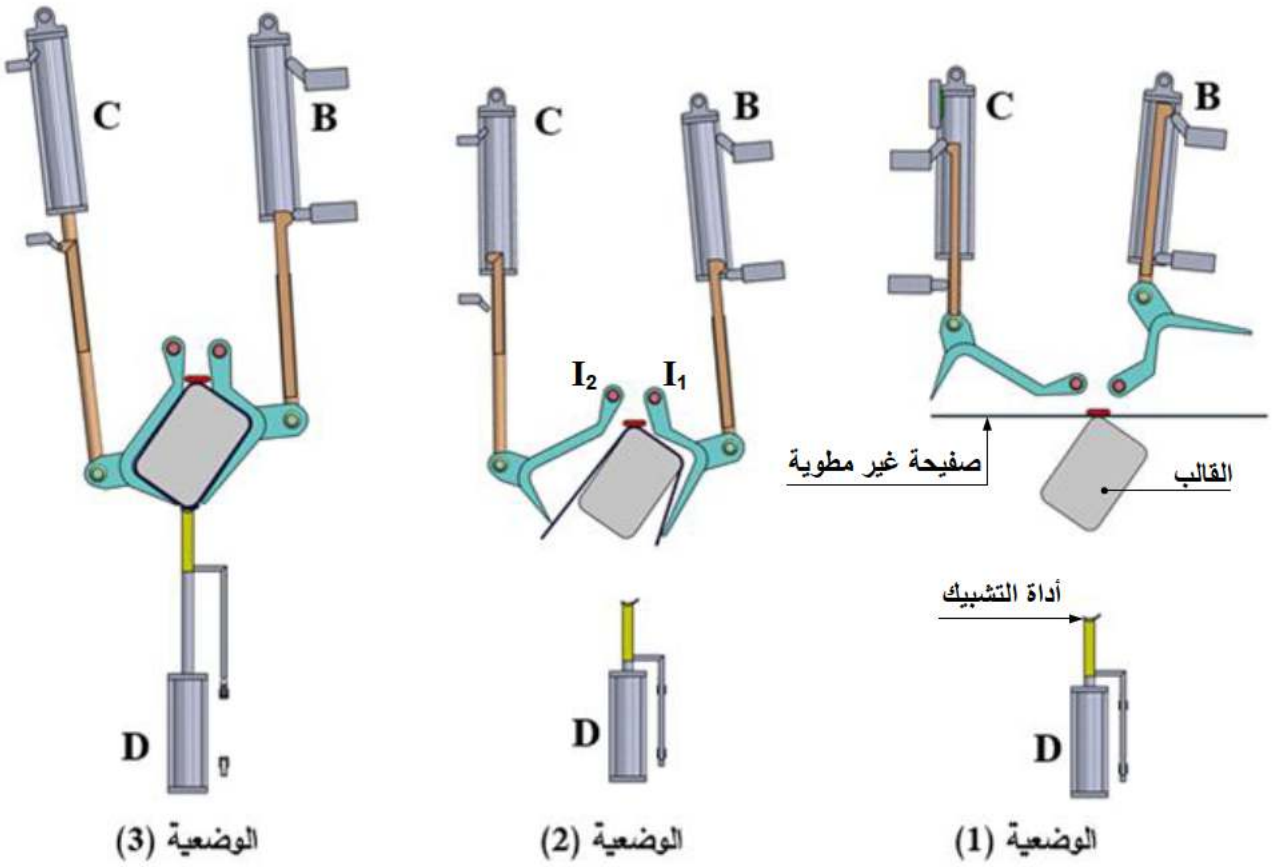
أدوات القطع



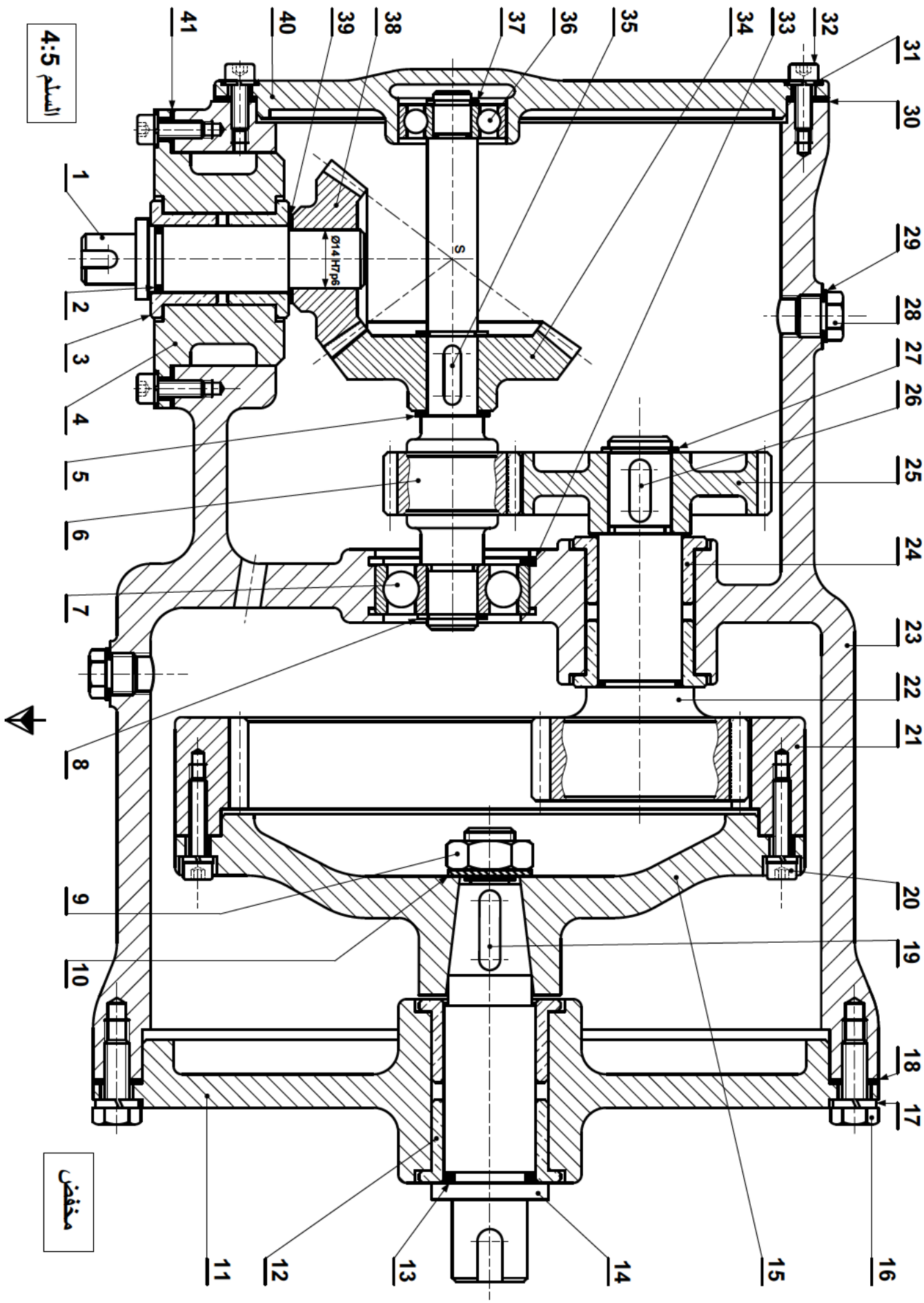
www.dzexams.com



الشكل (1)



www.dzexams.com



www.dzexams.com

الرقم	العدد	التعيينات	المادة	الملاحظات
1	1	عمود الدخول	30 Cr Mo 12	
2	1	فاصل كتامة طوقي	مطاط اصطناعي	تجارة
3	2	وسادة بكتف C16 x 22 x 16	Cu Sn 9 P	
4	1	علبة	S185	
5	.....	صفائح ضبط	S185	
6	1	عمود مسنن	30 Cr Mo 12	
7	1	مدحرجة ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري	100 Cr Mo 7	تجارة
8	2	حلقة مرنة للأعمدة 12 x1	C60	تجارة
9	1	صامولة سداسية M12-08		تجارة
10	1	حلقة كبح مسننة DEC12	C60	تجارة
11	1	غطاء أيمن	EN-GJL-250	
12	2	وسادة بكتف C22x28x20	Cu Sn 9 P	
13	1	فاصل كتامة طوقي	مطاط اصطناعي	تجارة
14	1	عمود الخروج	30 Cr Mo 12	
15	1	عجلة اسطوانية حاملة التاج	C 35	
16	6	برغي ذو رأس سداسي M6 x16		تجارة
17	6	حلقة كبح مشقوقة Grower W6	C 60	تجارة
18	1	فاصل كتامة ساكن وسندات ضبط		تجارة
19	1	خابور متوازي شكل A , 5 x 5 x 19		تجارة
20	6	برغي أسطواني الرأس ذو تجويف سداسي M4x20		تجارة
21	1	تاج أسطواني ذو أسنان قائمة داخلية	30 Cr Mo 12	
22	1	عمود مسنن وسيط ذو أسنان قائمة	30 Cr Mo 12	
23	1	هيكل	EN-GJL-250	
24	2	وسادة بكتف C20 x 26 x 16	Cu Sn 9 P	
25	1	عجلة اسطوانية ذات أسنان قائمة		
26	1	خابور متوازي شكل A , 5 x 5 x 15		تجارة
27	1	حلقة مرنة للأعمدة 15 x1	C60	تجارة
28	2	برغي ذو رأس سداسي M10 x 8		تجارة
29	2	فاصل كتامة ساكن	مطاط اصطناعي	تجارة
30	1	فاصل كتامة ساكن	مطاط اصطناعي	تجارة
31	16	حلقة كبح مشقوقة Grower W4	C60	تجارة
32	10	برغي أسطواني الرأس ذو تجويف سداسي M4x12		تجارة
33	1	حلقة مرنة للأجواف 35 x1.5	C60	تجارة
34	1	عجلة مخروطية ذات أسنان قائمة	.....	
35	1	خابور متوازي شكل A , 4 x 4 x 14		تجارة
36	1	مدحرجة ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري	100 Cr Mo 7	تجارة
37	1	حلقة مرنة للأعمدة 9 x1	C60	
38	1	ترس مخروطي ذو أسنان قائمة	30 Cr Mo 12	
39	....	صفائح ضبط	S185	تجارة
40	1	غطاء أيسر	EN-GJL-250	
41	1	فاصل كتامة ساكن	مطاط اصطناعي	تجارة

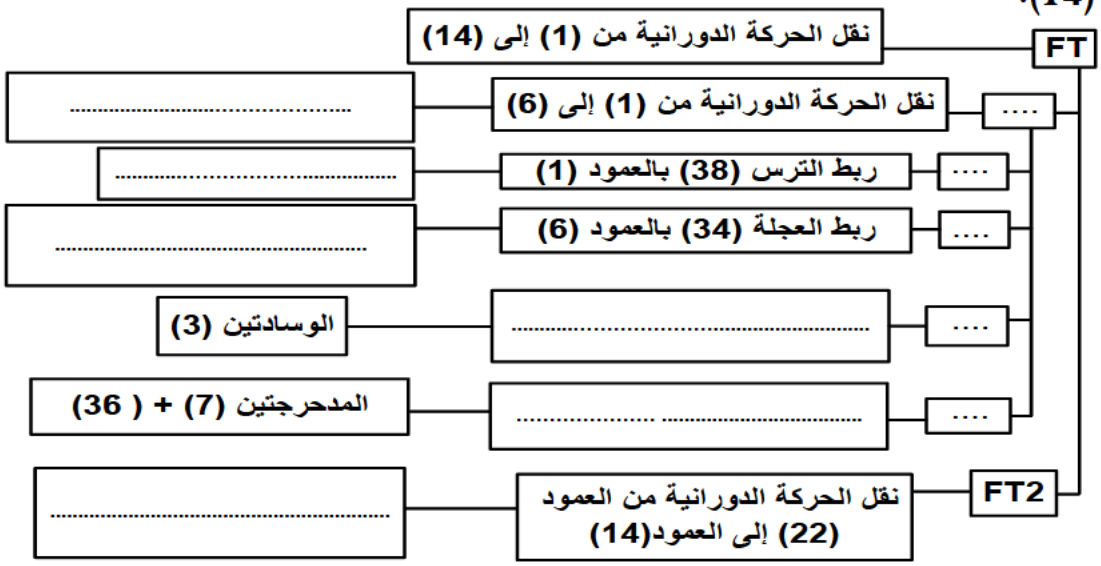
www.dzexams.com

II. ملف الأجوبة:

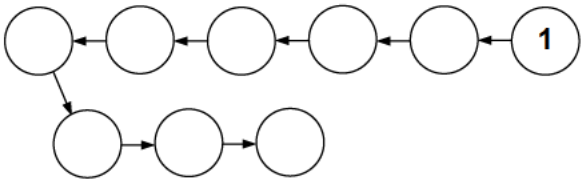
1.4 – دراسة تصميم المشروع:

أ–التحليل الوظيفي والتكنولوجي:

1–أتمم مخطط الوظائف التقنية **FAST** الجزئي الخاص بالوظيفة **FT** التي تمثل نقل الحركة من العمود **(1)** إلى العمود **(14)**:



2–أتمم مخطط الدورة الوظيفية:



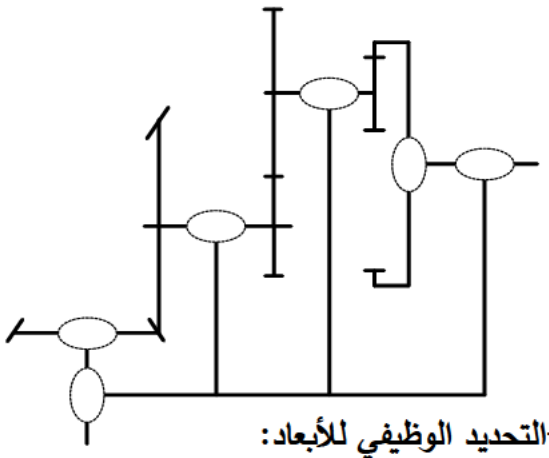
3–أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
38/1			
14/11			
21/15			

4–أتمم الجدول الآتي بوضع العلامة **(x)** في الخانة المناسبة:

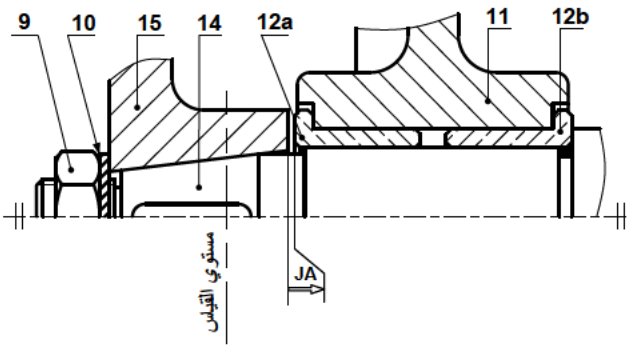
المجموعات المتكافئة	الحركة		
	دورانية	انتقالية	لا توجد
(39،38،1)			
(...،11،4،3)			
(...،21،15،14)			

5–أتمم الرسم التخطيطي الحركي:



6–التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.6–أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط الوظيفي**JA**.



www.dzexams.com

2.6-اعتمادا على السلسلة احسب البعد المجهول.

المعطيات:

$A_{14} = 55^{\pm 0.1}$ ، $A_{15} = 10^{\pm 0.1}$

$A_{11} = 38^{\pm 0.1}$ ، $A_{12a} = A_{12b} = 3^{\pm 0.03}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7-دراسة عناصر النقل:

1.7-أذكر شروط تسنن العجلتين **(38 / 34)**.

.....

.....

.....

2.7-أتمم جدول مميزات المتسننات التالي:

a	L	r	δ	d	z	m	
					30	1,5	38
				60			34
36		2/5				2	22
							21

3.7-احسب نسبة النقل الاجمالية للجهاز r_g:

.....

.....

.....

.....

4.7- احسب سرعة دوران الطبل.

.....

.....

.....

5.7-احسب استطاعة الخروج P_{14} علما أن مردود الجهاز يقدر بـ: $\eta = 0,9$

.....

.....

.....

6.7-احسب الجهود المؤثرة عل سن الترس **(38)**

علما أن: $F_t = 781,25\ N$

$Fa =$ .....

.....

.....

.....

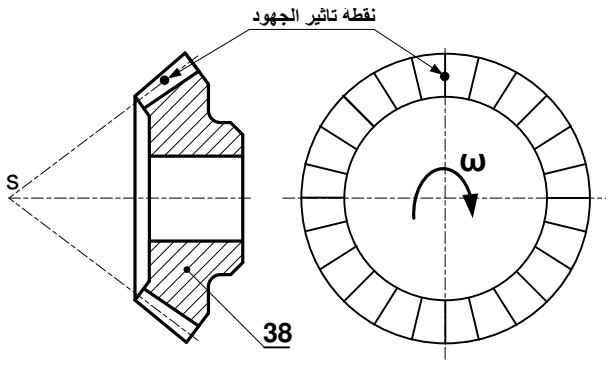
$Fr =$ .....

.....

.....

.....

7.7-مثّل الجهود $(\vec{F_t}، \vec{F_a}، \vec{F_r})$ على الشكل التالي:



8-أتمم الجدول التالي:

القطع	التعيين	الشرح
11	EN-GJL-250	.....
12	Cu Sn 9 P	.....
34	.....	صلب ضعيف المزج، نسبة الكربون 0,35%، نسبة الكروم 1% وآثار من الموليبدان

9-أتمم جدول التوافقات التالي:

القطع	3/4	3/1	22/25
التوافق	.....	.....	.....

www.dzexams.com

10-دراسة مقاومة المواد:

نفرض أن العمود **(6)** عبارة عن عارضة تعمل تحت تأثير الانحناء المستوي البسيط الناتج عن الجهود التالية:

$R_A = 165,5\ N$ $F_B = 130\ N$

$F_C = 1000\ N$ $R_D = 704,5\ N$

1.10-احسب الجهود القاطعة:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.10-احسب عزوم الانحناء:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

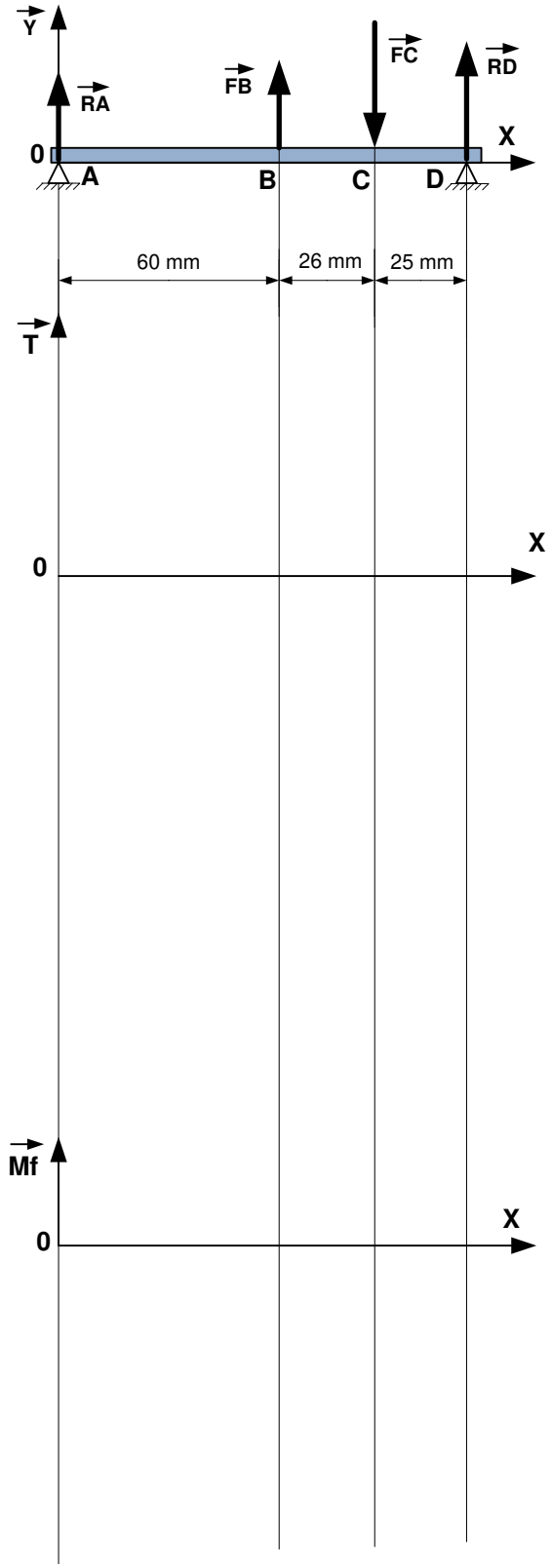
.....

.....

3.10-مثّل المنحنيات البيانية للجهود القاطعة وعزوم الانحناء:

سلم الجهود القاطعة 10 mm ⟶ 100 N

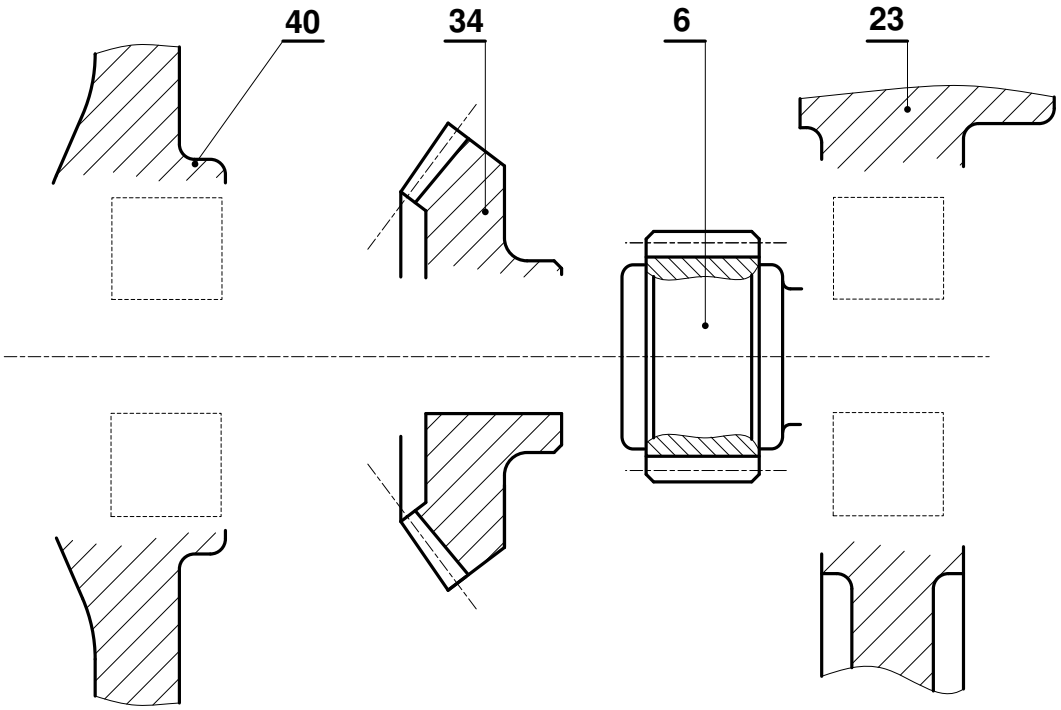
سلم عزوم الإنحناء 2 mm ⟶ 1000 N.mm



www.dzexams.com

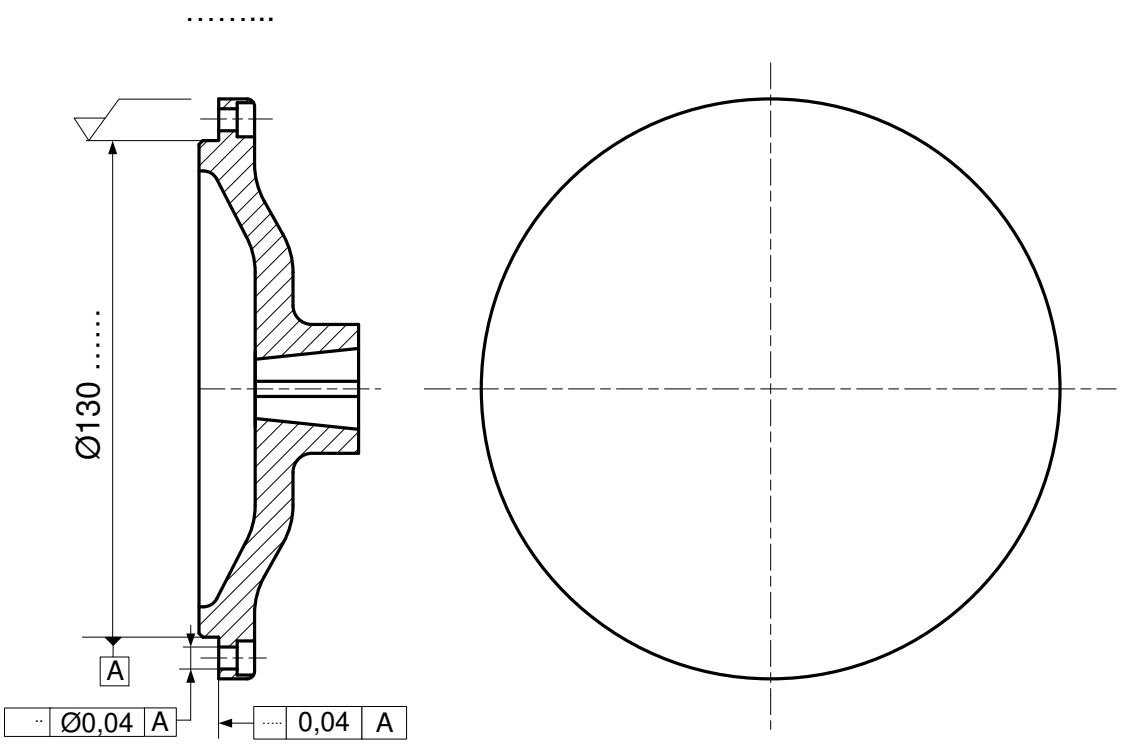
ب – التحليل البنيوي:

- **الدراسة التصميمية الجزئية:**



سلم 1:1

- **الدراسة التعريفية الجزئية:**



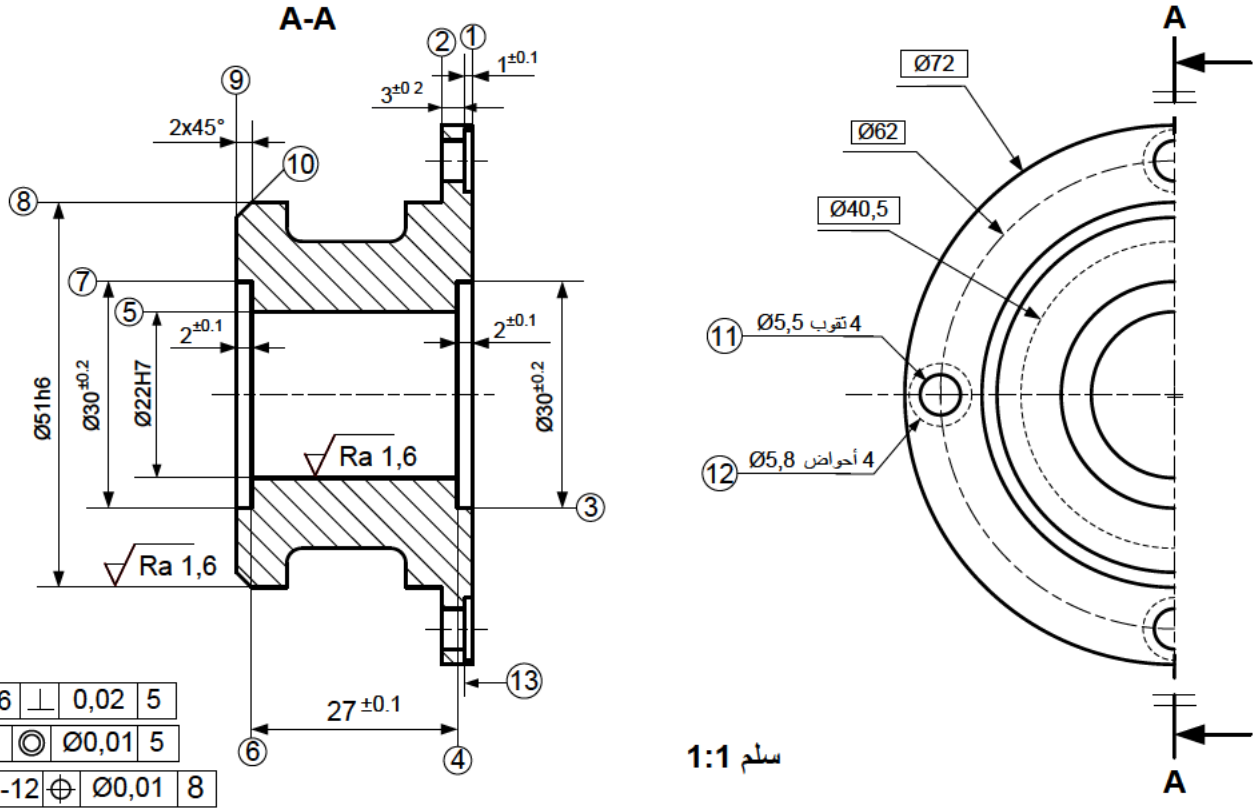
سلم 1:2

www.dzexams.com

2.4-دراسة تحضير المشروع:

أ-تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع:

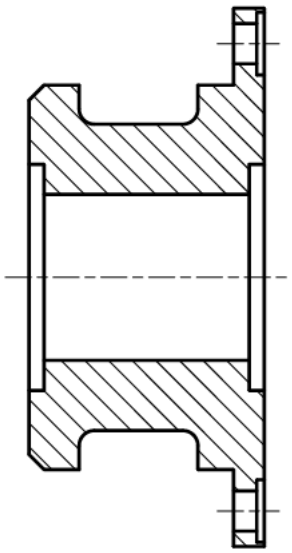
نريد دراسة وسائل وطرق الصنع اللازمة من حيث الآلات، أدوات القطع والمراقبة لإنجاز العلبة **(4)** بسلسلة متوسطة في ورشة للصناعة الميكانيكية مجهزة بآلات عادية، نصف أوتوماتيكية، أوتوماتيكية وذات تحكم عددي.



سلم 1:1

الخشونة العامة لباقي السطوح المشغلة : Ra 3,2

1-تمّ الحصول على خام العلبة **(4)** عن طريق القولبة بالرمل، مثّل الشكل الأولي للخام إذا كان السمك الإضافي للتشغيل **2mm**.



www.dzexams.com

2-أتمم الجدول الخاص بعمليات تشغيل السطوح التالية:

السطوح	اسم العملية	اسم ورقم أداة القطع
1	.....	.....
10	.....	.....
4-3	.....	.....
8-2	.....	.....
13-12-11	.....	.....

3-تمّ تصنيع العلبة **(4)** حسب التجميعات التالية:

{(11)، (12)، (13)}، {(1)، (3)، (4)، (5)}، {(2)، (6)، (7)، (8)، (9)، (10)}

أتمم السير المنطقي للصنع.

المرحلة	العمليات (السطوح المشغلة)	المنصب
100	مراقبة الخام	ورشة المراقبة
200	.....	.....
300	.....	.....
400	.....	.....
500	مراقبة نهائية	ورشة المراقبة

4-أتمم رسم المرحلة الخاص بتشغيل السطوح **{(2)، (6)، (7)، (8)، (9)، (10)}** مبينا ما يلي:

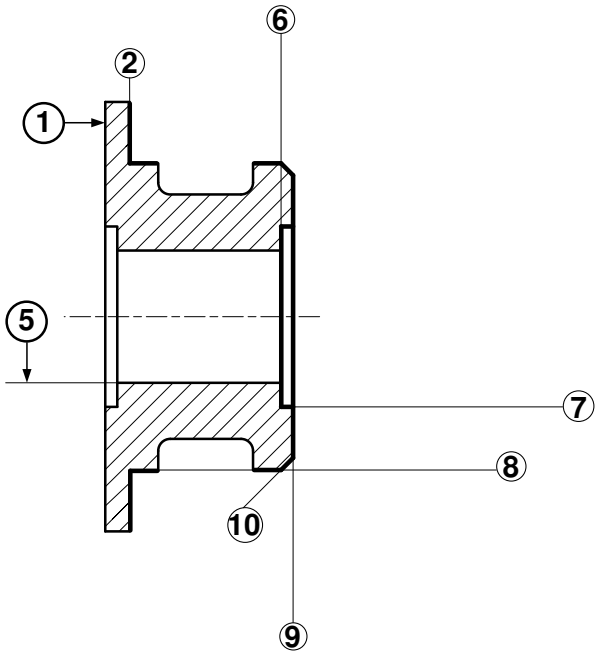
-الوضعية السكونية (الإيزوستاتية).

-أبعاد الصنع (بدون قيم) والمواصفات الهندسية .

-حالة الأسطح .

-أدوات القطع .

-حركات القطع والتغذية .



5-احسب سرعة الدوران **(N)** وسرعة التغذية **(V_f)** لتشغيل السطح **(8)** علما أن سرعة القطع $V_c = 24m/mn$ والتغذية $f = 0,1mm/tr$.

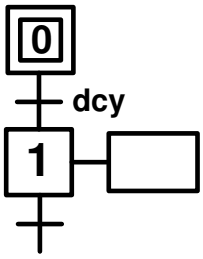
.....

.....

www.dzexams.com

ب-تكنولوجيا الأنظمة الآلية:

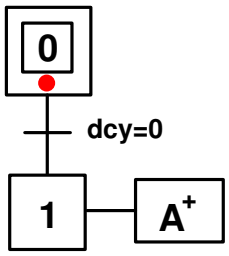
أ- أتمم المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات GRAFCET مستوى **(2)** للنظام الآلي حسب وصف سيره على الصفحة **(1 من 24)**.



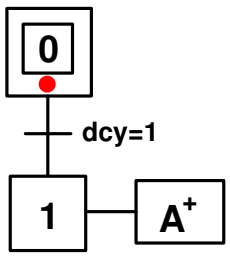
ب- ماهي الشروط اللازمة لتنشيط المرحلة**(1)** حسب المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات GRAFCET المقابل؟

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

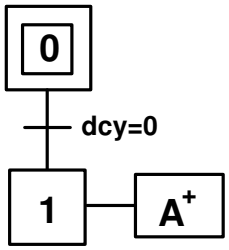
ج- متى تكون المرحلة **(1)** نشطة من بين الحالات التالية:



الحالة : (1)



الحالة : (2)



الحالة : (3)

الحالة الصحيحة:

.....

www.dzexams.com

الموضوع الثّاني:

نظام آلي لتجميع جلبات المدحرجات

يحتوي الموضوع على ملفين:

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

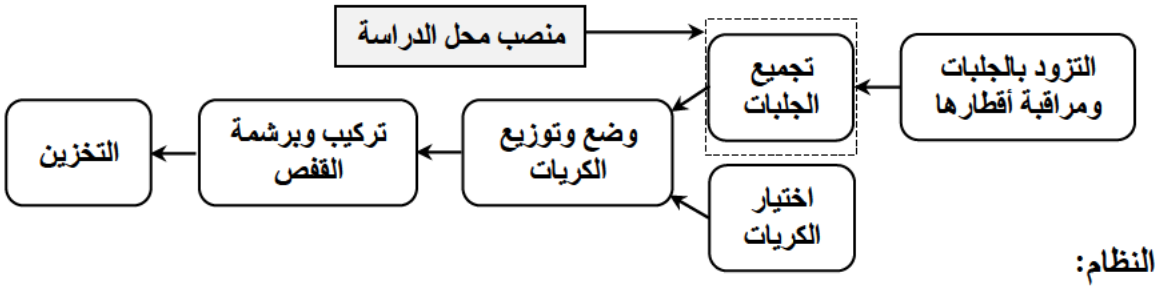
II. ملف الأجوبة: الصفحات {**24\19، 24\20، 24\21، 24\22، 24\23، 24\24**}.

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**} ولو كانت فارغة.

I. الملف التقني

1–تقديم عام للنظام: تُجمَّع عناصر المدحرجة ذات صف واحد من الكريات بتلامس نصف قطري وفق مراحل متسلسلة عبر مجموعة مناصب ممثَّلة في المخطط الآتي:



2–تقديم النظام:

يهدف النظام الممثَّل في **الشكل(1)** الصفحة (**14** من **24**) إلى تجميع جلبتي المدحرجة (الداخلية والخارجية)، حيث تتم هذه العملية كالآتي:

– الضغط على زر انطلاق الدورة **(m)** والكشف عن حضور الجلبتين الداخلية والخارجية بالملتقطين **(p_1)** و **(p_2)** على الترتيب يؤدي إلى خروج ساقي الدافعتين **(A)** و**(B)** لتحويل الجلبتين إلى وضعية التجميع.

– الضغط على الملتقطين **(a_1)** و**(b_1)** يؤدي إلى دخول ساقي الدافعتين **(A)** و**(B)**.

– الضغط على الملتقطين **(a_0)** و**(b_0)** يؤدي إلى خروج ساق الدافعة **(C)** لوضع الجلبة الداخلية داخل الجلبة الخارجية وعلى نفس المستوي.

– الضغط على الملتقط **(c_1)** يؤدي إلى خروج ساق الدافعة **(D)** لتحويل المجموعة نحو البساط المتحرك الذي بدوره ينقلها إلى المنصب الموالي (وضع وتوزيع الكريات).

– الضغط على الملتقط **(d_1)** يؤدي إلى دخول ساقي الدافعتين **(C)** و**(D)** حتى الضغط على الملتقطين **(c_0)** و**(d_0)**.

تتكرر الدورة شرط أن يكونا الملتقطان **(p_1)** و**(p_2)** مضغوطين (وجود الجلبات في المخزنين).

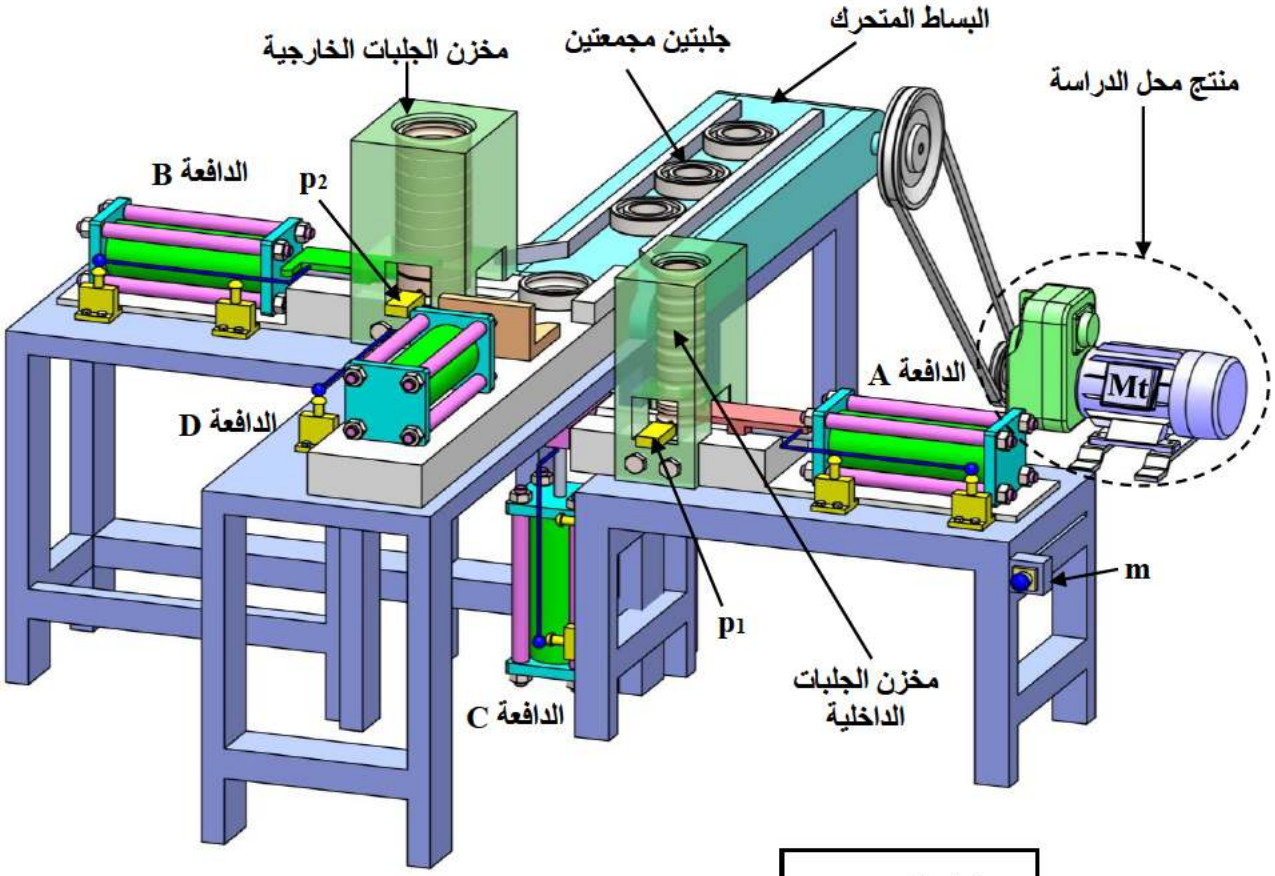
ملاحظة:

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

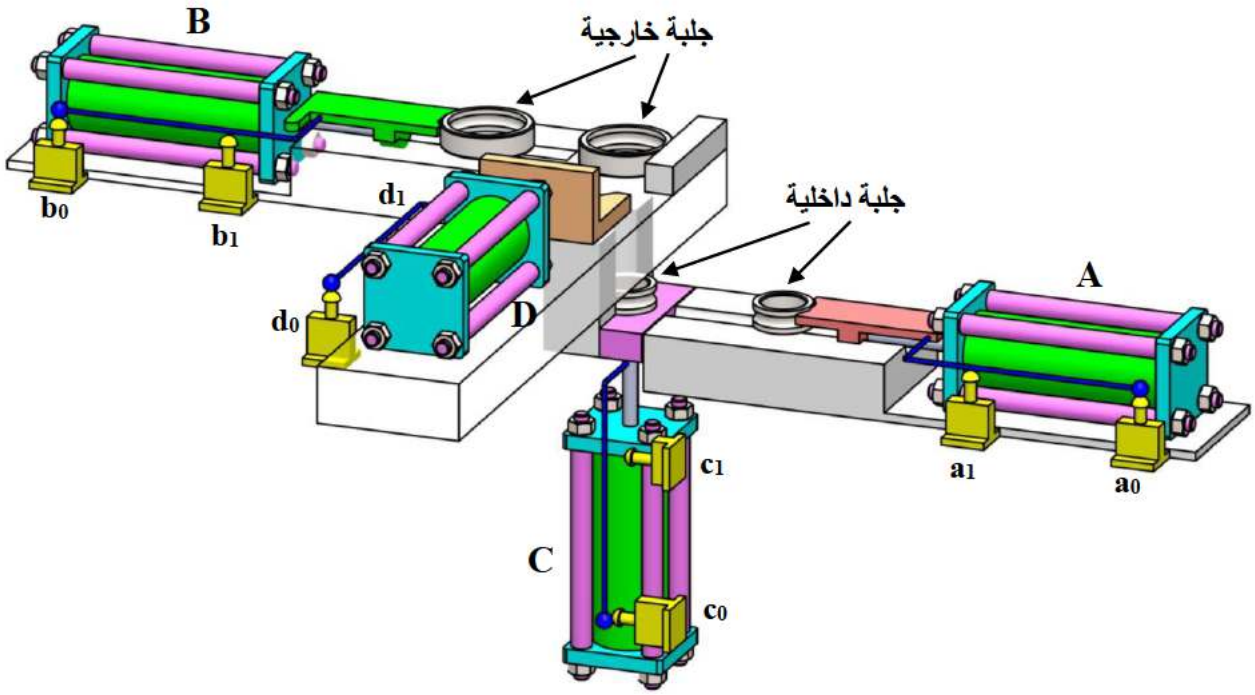
– **(m):** موزع هوائي **NF 3/2** أحادي الاستقرار بتحكم ميكانيكي حافظ للوضعية.

– الملتقطات **(p_1، p_2، a_0، a_1، b_0، b_1، c_0، c_1، d_0 وd_1)** موزعات هوائية **NF 3/2**، أحادية الاستقرار.

www.dzexams.com



الشكل (1)



www.dzexams.com

3-منتج محل الدراسة:

نقترح دراسة **المحرك – المخفض** الممثَّل بالرسم التجميعي على الصفحة **(16 من 24)**، المستعمل لتحريك البساط.

تُنقل الحركة الدورانية من العمود المحرك **(1)** إلى البكرة **(19)** بواسطة مجموعة متسننات أسطوانية ذات أسنان قائمة **{(31)-(6)}** و**{(7)-(24)}** وحامل التاج **(23)**.

4-المعطيات التقنية:

- المحرك الكهربائي**(Mt)**: - استطاعة المحرك: P_m**=1,2 kw**، -سرعة الدوران: N_m**= 1000 tr/min**.
- مخفض السرعة: - Z_{31}**=14 dents** ; Z_6**=42 dents** ; $m_6=m_{31}$**=1,5 mm** ;

$r_{7-24}=\frac{1}{4}$; Z_7**=14 dents** ; da_7**=32** mm

5-العمل المطلوب:

1.5-دراسة تصميم المشروع: (13 نقطة).

أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي: أجب مباشرة على الصفحتين **(19 من 24)** و **(20 من 24)**.

ب-تحليل بنيوي:

***دراسة تصميمية جزئية:** أجب مباشرة على الصفحة **(21 من 24)**.

- نظرا للتآكل السريع للوسادتين **(17)** و**(28)** المستعملة في التوجيه الدوراني للعمود **(18)** والتدخلات المتكررة لتغييرهما وتشوه المرزة الأسطوانية **(21)**، أتمم الدراسة التصميمية الجزئية بدراسة التغييرات التالية:
- تعويض الوسادتين **(17)** و **(28)** بمدحرجتين ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري.
- تحقيق وصلة اندماجية قابلة للفك بين حامل التاج **(23)** وعمود الخروج **(18)**.
- إتمام الوصلة الاندماجية القابلة للفك بين البكرة **(19)** وعمود الخروج **(18)** ببرغي ذو رأس سداسي M5x16 وحلقة كبح قروفير WL5 (GROWER) وحلقة مسطحة.
- ضمان كتامة المخفض على عمود الخروج **(18)**.
- تسجيل الأبعاد السماحية على مستوى حوامل المدحرجات وفاصل الكتامة.

***دراسة تعريفية جزئية:** مستعينا بالرسم التجميعي الصفحة **(16 من 24)**، أتمم الرسم التعريفي الجزئي للبكرة **(19)** مباشرة على الصفحة **(21 من 24)** بما يلي:

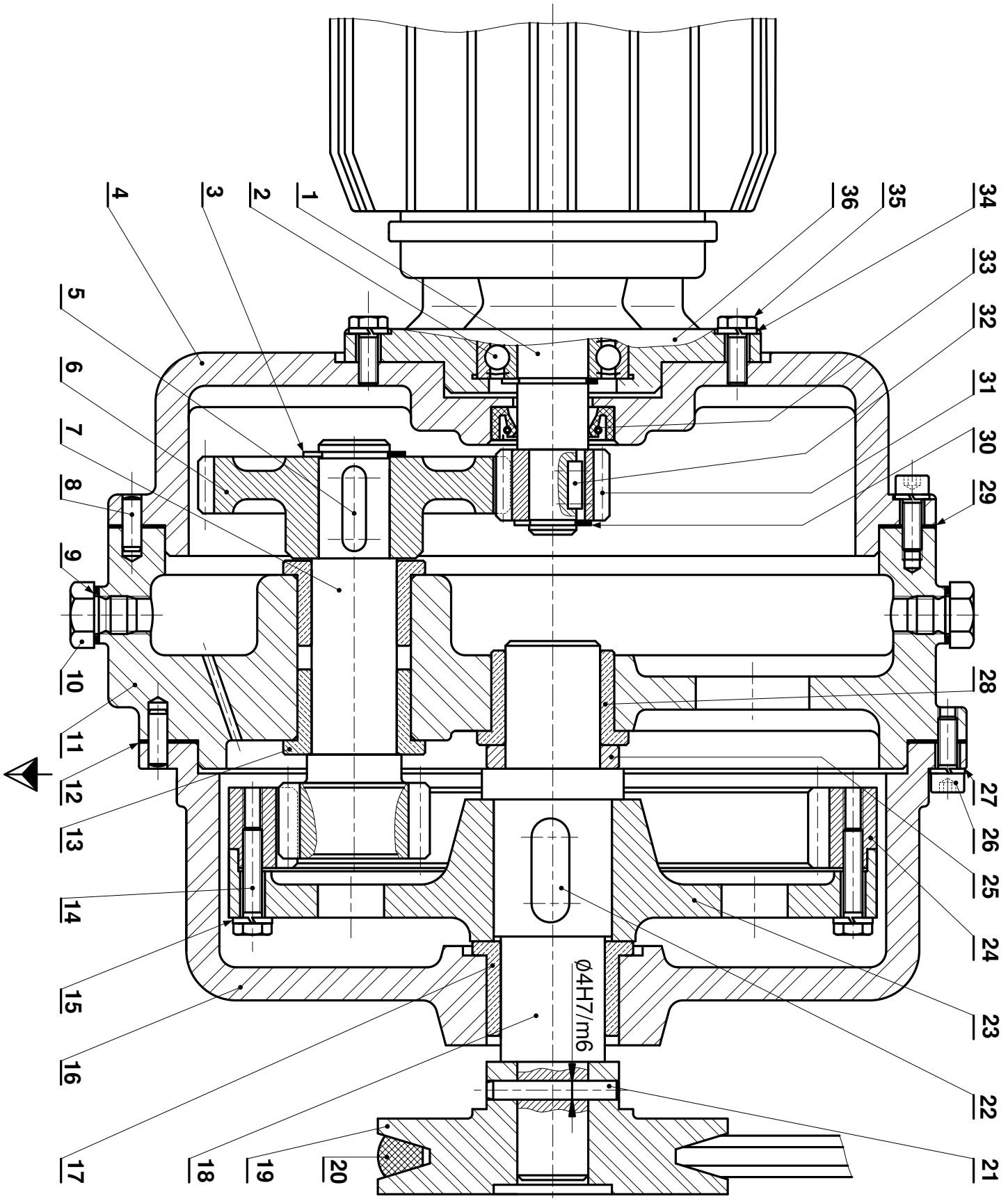
- نصف مسقط جانبي أيسر. - مقطع **B-B**.
- تسجيل سماحات الأبعاد الوظيفية، السماحات الهندسية وحالة السطح (قيم الخشونة) المشار إليها في الرسم.

2.5-دراسة تحضير المشروع: (7 نقاط).

أ-تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع: أجب مباشرة على الصفحتين **(22 من 24)** و**(23 من 24)**.

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

www.dzexams.com



المقياس 9:10

محرك - مخفض

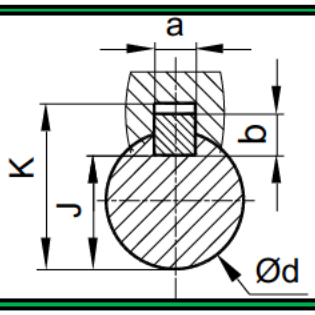
www.dzexams.com

الرقم	العدد	التعيينات	المادة	ملاحظات
1	1	عمود محرك	C35	
2	1	مدحرجة ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري		تجارة
3	2	حلقة مرنة للأعمدة 15x1	C 60	NF E 22 - 163
4	1	هيكل يساري	Al Si 13	
5	1	خابور متوازي A, 5x5x18	C 35	NF E 22 - 177
6	1	عجلة أسطوانية ذات أسنان قائمة	35 Cr Mo 6	
7	1	عمود مسنن وسيط	35 Cr Mo 4	
8	2	مرزة أسطوانية: A - 4x12 – ISO 8734		تجارة
9	2	فاصل كتامة سكونية		تجارة
10	2	برغي ذو رأس سداسي M8 x 7		تجارة
11	1	هيكل وسيطي	Al Si 13	
12	1	فاصل كتامة مسطح وسندات ضبط		تجارة
13	2	وسادة بكتف C18 x 30 x 18	Cu Sn 9 P	ISO 2795
14	...	برغي ذو رأس سداسي ISO 4014 – M4 x 20		NF EN ISO 4014
15	...	حلقة قروفير - WL4		NF E 25-517
16	1	هيكل يميني	Al Si 13	
17	1	وسادة بكتف C22 x 34 x 20	Cu Sn 9 P	ISO 2795
18	1	عمود الخروج	C 35	
19	1	بكرة ذات عنق شبه منحرف ISO 4183	Al Si 13	NF ISO 4183
20	1	سير شبه منحرف		NF ISO 4184
21	1	مرزة أسطوانية: A - 4x28 – ISO 8734		تجارة
22	1	خابور متوازي A, 8x7x22	C 35	NF E 22 - 177
23	1	حامل التاج	C 35	
24	1	تاج مسنن (عجلة مسننة داخليا)	35 Cr Mo 4	
25	1	لجاف	S 235	
26	10	برغي ذو رأس أسطواني بتجويف سداسي ISO 4762 M4x12		NF EN ISO 4762
27	10	حلقة قروفير- WZ4		NF E 25 -516
28	1	وسادة بكتف C20 x 32 x 20	Cu Sn 9 P	ISO 2795
29	1	فاصل كتامة مسطح		تجارة
30	1	حلقة مرنة للأعمدة 10 x 1	C 60	تجارة
31	1	ترس أسطواني ذو أسنان قائمة	35 Cr Mo 4	NF E 22 -163
32	1	خابور متوازي A, 3x3x10	C 35	
33	1	فاصل كتامة ذو شفة واحدة، طراز7 A, 15 x 26 x		NF E 22 - 177
34	6	حلقة قروفير - WL4		NF E 22 -163
35	6	برغي ذو رأس سداسي ISO 4017 M4x12		NF E 25 -517
36	1	غطاء المحرك		NF EN ISO 4017

www.dzexams.com

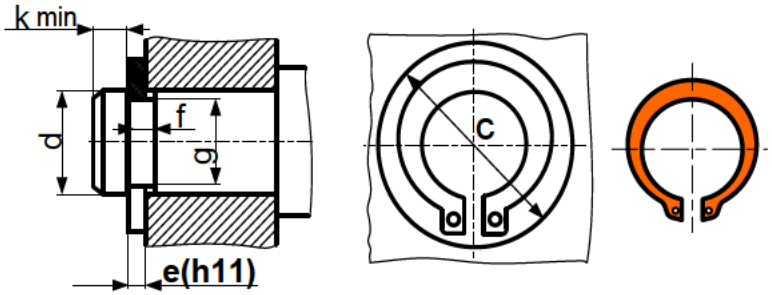
ملف الموارد

خابور متوازي شكل (A) NF E 22 -177



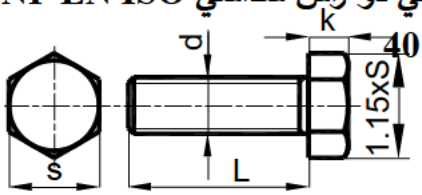
d	a	b	j	k
من 12 الى ≥ 17	5	5	d-3	d+2,3
من 17 الى ≥ 22	6	6	d-3,5	d+2,8
من 22 الى ≥ 30	8	7	d-4	d+3,3

حلقة مرنة للأعمدة NF E 22 -163



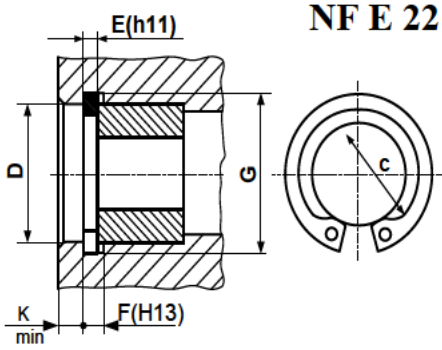
d	e	c	f	g	k
17	1	25,6	1,1	16,2	1,2
20	1,2	29	1,3	19	1,5
25	1,2	34,8	1,3	23,9	1,65

برغي ذو رأس سداسي NF EN ISO 4017



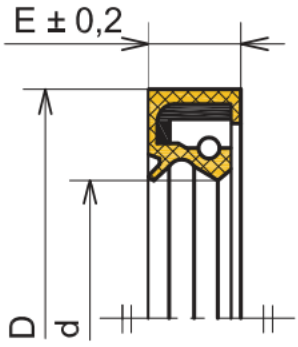
d	pas	s	k	l
M5	0,8	8	3,5	16

حلقة مرنة للأجواف NF E 22 -165



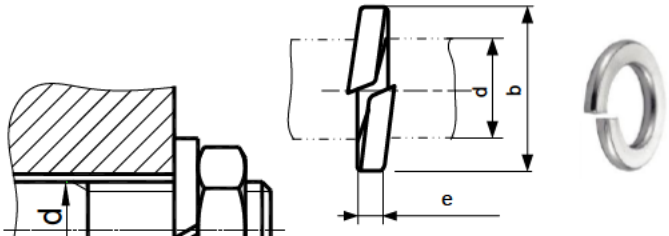
D	E	C	F	G
40	1,75	27,4	1,85	42,5
45	1,75	31,6	1,85	47,5
50	2	36	2,15	53

فاصل كتامة ذو شفتين نوع AS



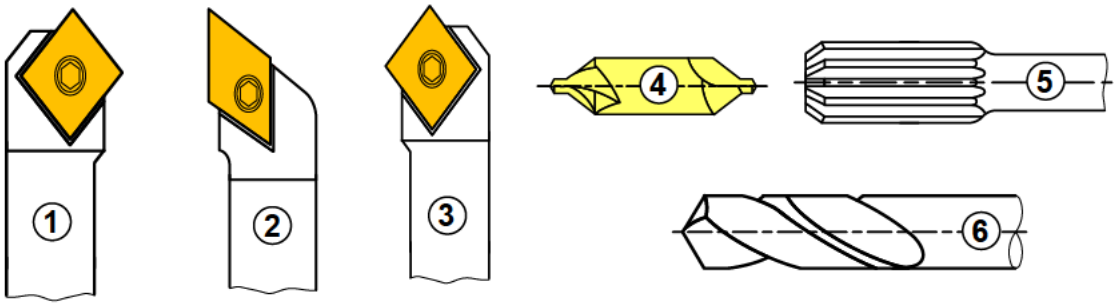
d	D	E
20	30	7
	32	
	35	

حلقة كبح NF E 25-517 GROWER



d	b	e
5	10,3	1,5

أدوات القطع



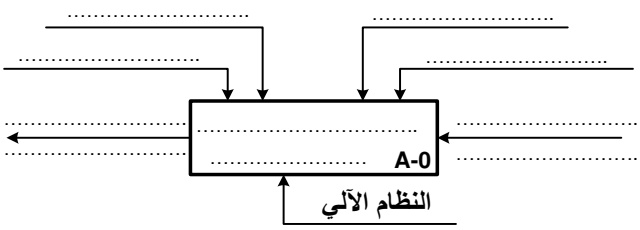
www.dzexams.com

II. ملف الأجوبة:

1.5-دراسة تصميم المشروع:

أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي:

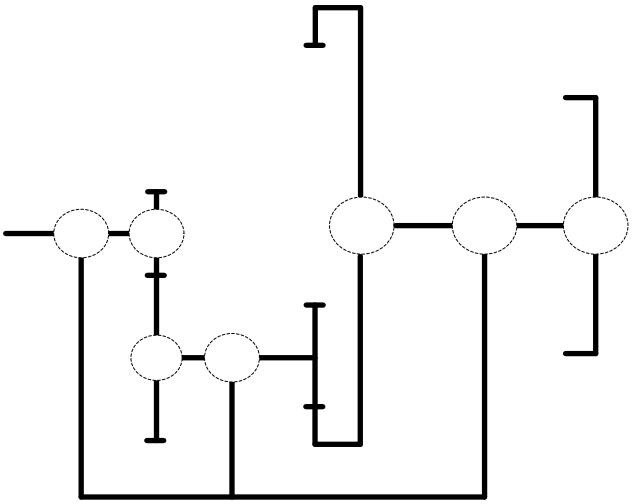
1-أتمم مخطط الوظيفة الاجمالية للنظام الآلي.



2-مستعينا بالرسم التجميعي الصفحة **(16 من 24)**، أتمم مخطط الوظائف التقنية (FAST) الجزئي الخاص بالوظيفة التقنية (FT) التي تمثّل نقل الحركة الدورانية من العمود المحرك **(1)** إلى البكرة **(19)**.

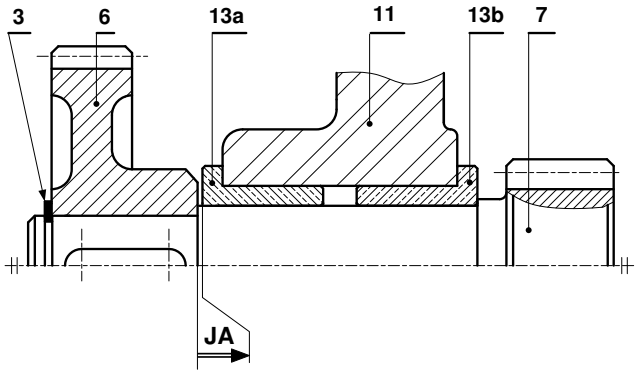
FT	الوظائف التقنية	الحلول التكنولوجية
FT_1: نقل الحركة الدورانية من العمود **(1)** إلى العمود **(7)**		....
FT_2:		الوسادتين **(28)** و**(17)**
FT_3:		المرزة **(21)**

3-أتمم الرسم التخطيطي الحركي للمخفض.



4-التحديد الوظيفي للأبعاد:

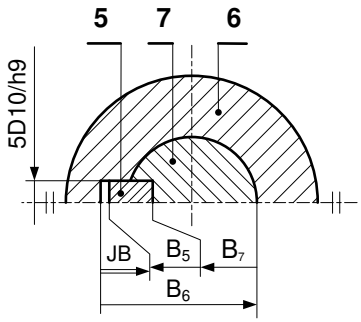
1.4-أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط **JA**.



2.4-من سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط **JB**.

احسب البعد المجهول B_5.

$JB = 0.3^{+0.23}_{0}$ ، $B_7 = 12^{0}_{-0.1}$ ، $B_6 = 17.3^{+0.1}_{0}$



.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.4-التوافق بين الخابور **(5)** والعجلة المسننة **(6)** هو **5D10h9**

$5h9 = 5^{0}_{-0.03}$ ، $5D10 = 5^{+0.078}_{+0.03}$

أ-احسب الخلوص الأقصى والخلوص الأدنى.

$Jmaxi =$ .....

$Jmini =$ .....

ب-استنتج نوع هذا التوافق: .....

www.dzexams.com

5-دراسة عناصر النقل:

1.5-أتمم جدول مميزات المتسننات {(7) – (24)}

r	a	d_a	d	Z	m	
$\frac{1}{4}$		32		14		(7)
						(24)

2.5-احسب نسبة النقل الاجمالية (r_g) للمخفض.

.....

.....

r_g= .....

3.5-احسب سرعة دوران البكرة (19).

.....

.....

N_{19}= .....

4.5- ينقل الترس (31) مزدوجة قدرها:

$d_{31} = 21\,mm$; $C_{31} = 11,46\ N.m$

أ-احسب الجهد المماسي $(\vec{T})$ المطبق على السن.

.....

.....

T= .....

ب-احسب الجهد النصف القطري $(\vec{R})$ المطبق على السن.

.....

.....

R = ...

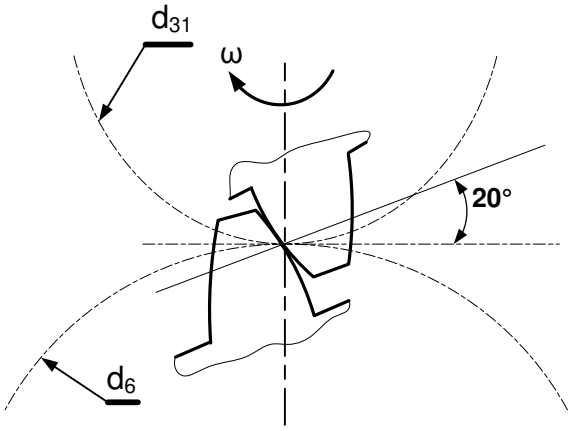
ج-احسب الجهد $(\vec{F})$ المطبق على السن.

.....

.....

F = ...

د-مثّل على الرسم الموالي $(\vec{T})$، $(\vec{R})$، $(\vec{F})$



6-دراسة مقاومة المواد:

1.6-نعتبر أن العمود المسنن (7) عارضة أسطوانية مملوءة خاضعة لمزدوجتين متعاكستين، ناتجتين عن فعل العجلة المسننة (6) من جهة والتاج المسنن (24) من جهة أخرى.

أ-ما هو التأثير الذي يخضع له العمود المسنن (7)؟

.....

ب-احسب القطر الأدنى للعمود علما أن المزدوجة المطبقة على العمود المسنن (7) هي: $C_7 = 30\ N.m$ والمقاومة التطبيقية للانزلاق لمادة العمود تقدر بـ: $R_{pg} = 48\ N/mm^2$، العزم التربيعي القطبي: $I_0 = \frac{\pi \times d^4}{32}$

.....

.....

.....

$d_{7\,min}$= .....

2.6-تم تجميع التاج المسنن (24) مع الحامل (23) بواسطة براغي برؤوس سداسية (14) قطرها: $d_{14} = 4mm$ موزعة على محيط قطره $\emptyset 127mm$، لنقل مزدوجة قدرها: $C = 140\ N.m$.

أ-أذكر نوع التأثير الذي تخضع له هذه البراغي.

.....

ب-احسب عدد البراغي اللازم لنقل هذه المزدوجة بكل أمان. تعطى المقاومة التطبيقية للانزلاق:

$R_{pg} = 30\ N/mm^2$

.....

.....

.....

.....

.....

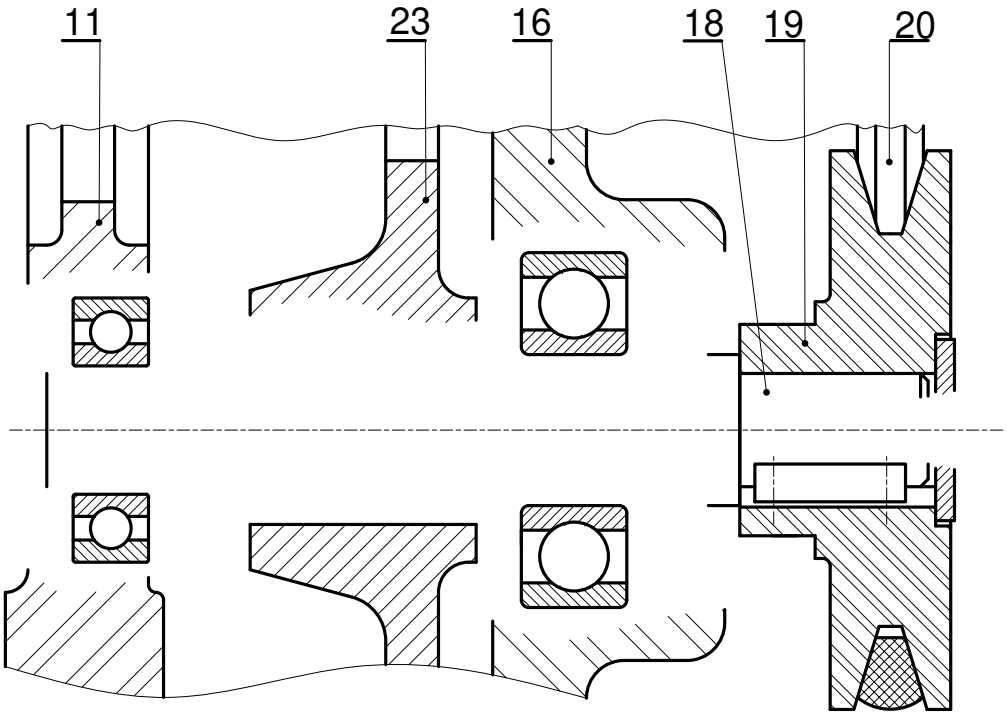
.....

www.dzexams.com

ب-تحليل بنيوي:

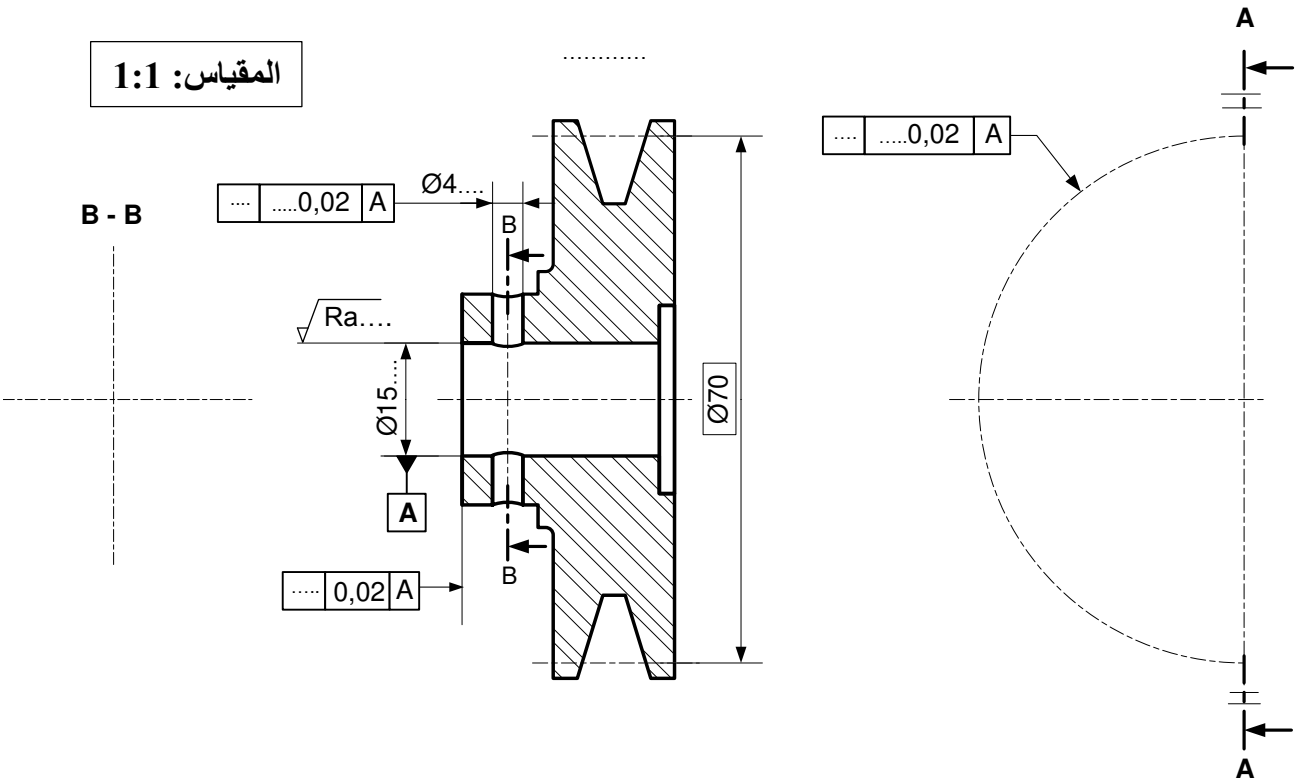
***دراسة تصميمية جزئية:**

المقياس: 1:1



***دراسة تعريفية جزئية:**

المقياس: 1:1

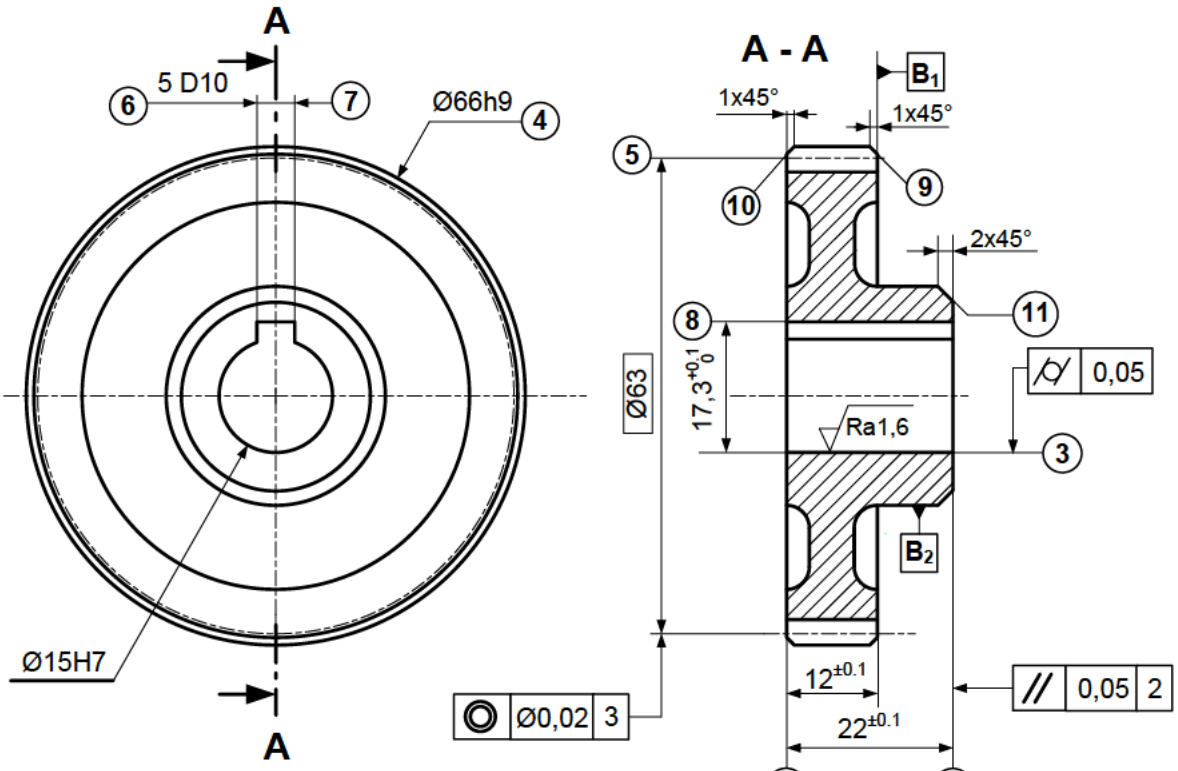


www.dzexams.com

2.5-دراسة تحضير المشروع:

أ-تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع:

نريد دراسة وسائل وطرق الصنع للعجلة المسننة **(6)** المصنوعة من مادة **35 Cr Mo 6** بسلسلة متوسطة.



3	◎	Ø0,02	B_2
3	⊥	Ø0,1	2
6-7	=	0,05	3
4	◎	Ø0,02	3

المقياس **1:1**

عدد الأسنان: Z= 42 dents

المديول : m=1,5 mm

خشونة جانب السن: Ra0,8

الخشونة Ra 3,2 للسطوح غير المؤشرة

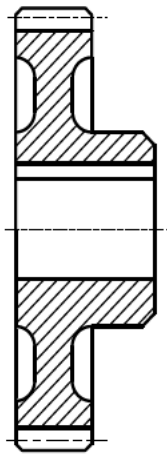
1-سمّ مادة العجلة **(6)** ثم اشرح تعيينها.

.....

.....

2-ماهو أسلوب الحصول على خام العجلة المسننة **(6)** .....

3 – مثّل الشكل الأولي لخام العجلة **(6)** على الرسم المقابل علما أن السمك الإضافي للتشغيل يقدر بـ: ***2 mm***، وأن العجلة مملوءة.



4- أتمم جدول المواصفات الهندسية التالي:

المواصفة	مجال السماح IT	السطح المرجعي	اسم المواصفة	نوع المواصفة	
				توجيه	وضع
3 ⊥ Ø0,1 2					
4 ◎ Ø0,02 3					

www.dzexams.com

5 – يتم تصنيع العجلة **(6)** وفق مراحل حسب التجميعات الآتية:

{(5)} – {(6)، (7)، (8)} – {(1)، (9)، (11)} – {(2)، (3) ، (4)، (10)}

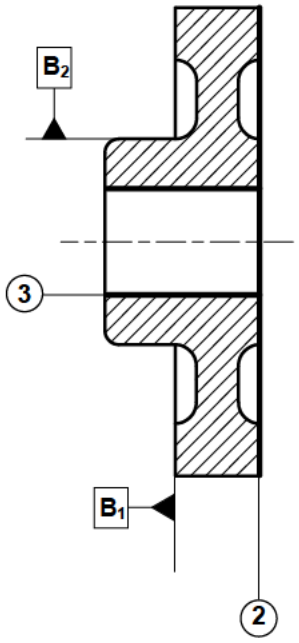
– أتمم جدول السير المنطقي لصنع العجلة **(6)**.

المراحل	العمليات (السطوح المشغلة)	منصب العمل
100	مراقبة الخام	منصب مراقبة
200	.....	.....
300	.....	.....
400	(6)،(7)،(8)	تخليق
500	(5)	نحت الأسنان
600	معالجة حرارية سطحية للأسنان	مخبر المعالجة
700	تصحيح جوانب الأسنان (5)	التصحيح
800	.....	.....

6–نريد تشغيل السطحين**(2)** و**(3)** من المرحلة الخاصة بالمجموعة **{(2)، (3)، (4)، (10)}**، أتمم رسم المرحلة بما يلي: –الوضعية السكونية (الإيزوستاتية). – تحديد وتمثيل أبعاد الصنع.

– تمثيل أدوات القطع. – تمثيل حركات (القطع والتغذية).

– تسجيل السماحات الهندسية وحالة السطح.



7–احسب سرعة الدوران (N) وسرعة التغذية (V_f) لإنجاز السطح **(2)**، يعطى: $Vc = 25\ m/min$، $f = 0,1\ mm/tr$ قطر الخام للعجلة **(6)** هو: $\emptyset 70$.

.....

.....

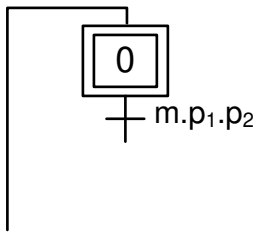
8–اختر وسيلة مراقبة البعد $\emptyset 15H7$

معيار فكي مزدوج CMD	.....	سدادة ملساء مزدوجة TLD	.....
قدم قياس	.....	ميكرومتر 1/100	.....

www.dzexams.com

ب-تكنولوجيا الأنظمة الآلية:

1-مستعينا بالملف التقني الصفحتين **(13 من 24)** و **(14 من 24)** ، أتمم المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات GRAFCET مستوى **2** للنظام الآلي.

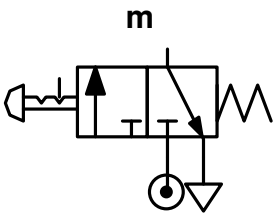


2-حسب تقديم النظام على الصفحة **(13 من 24)**،

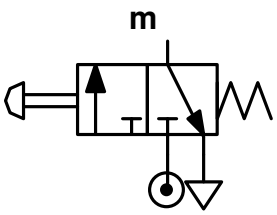
هل يشتغل النظام **دورة بدورة** أم يشتغل **بشكل مستمر؟** برر إجابتك.

التبرير:

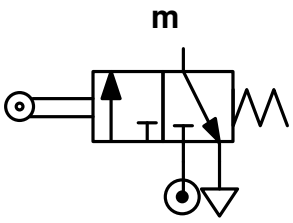
3-من بين الموزعات التالية، أيهم يناسب تشغيل النظام الآلي؟



الحل 3



الحل 2



الحل 1

انتهى الموضوع الثّاني

www.dzexams.com

سلم التنقيط – الموضوع الأول: نظام آلي لطي الصفائح

عدد الصفحات :08

1.4 – دراسة تصميم المشروع: (14,00 نقطة)

عناصر الإجابة	مجزأة	المجموع
أ- التحليل الوظيفي والتكنولوجي		
1-مخطط الوظائف التقنية FAST	11x0,1	03,25
2-مخطط الدورة الوظيفية	8x0,1	
3-جدول الوصلات الحركية	9x0,1	
4-وضع العلامة(x) في الخانة المناسبة:	3x0,05	
5-الرسم التخطيطي الحركي	6x0,05	
6-التحديد الوظيفي للأبعاد		
1-6- سلسلة الابعاد الخاصة بالشرط الوظيفي JA	0,1	0,5
2.6- حساب البعد المجهول.	4x0,1	
7-دراسة عناصر النقل:		
1.7- شروط تسنن العجلتين (38 / 34).	3x0,05	03,9
2.7- جدول مميزات المتسننات.	10x0,1	
3.7- نسبة النقل الإجمالية للجهاز rg	2x0,15	
4.7- سرعة دوران الطبل.	2x0,15	
5.7- استطاعة الخروج P_{14}	2x0,15	
6.7- الجهود المؤثرة عل سن الترس (38).	2x0,1	
7.7- تمثيل الجهود.	4x0,05	
8- جدول تعيين المواد.	10x0,1	
9- جدول التوافقات.	3x0,15	
10-دراسة مقاومة المواد:		
1.10- حساب الجهود القاطعة.	3x0,2	02,10
2.10- حساب عزوم الانحناء.	3x0,3	
3.10- منحنيات الجهود القاطعة وعزوم الانحناء:	2x0,3	
ب – التحليل البنيوي:		
• **الدراسة التصميمية الجزئية:**		
تحقيق الوصلة المتمحورة – تمثيل المدحرجات	0,4	02,70
تحقيق الوصلة المتمحورة – حجز المدحرجات	4x0,25	
تحقيق وصلة اندماجية قابلة للفك بين (34) و (6).	3x0,15	
ضبط قمتي مخروطي العجلتين (38) و(34).	0,1	
تسجيل الأبعاد السماحية على المدحرجتين	4x0,15	
تسجيل الأبعاد السماحية على العجلة المسننة	1x0,15	
• **الدراسة التعريفية الجزئية:**		
إتمام المسقط الجانبي الأيسر.	20x0,03	01,15
تسجيل سماحات الأقطار الوظيفية	0,15	
رموز السماحات الهندسية	2x0,1	
قيم الخشونة	0,2	

2.4– دراسة تحضير المشروع:(06,00 نقاط)

عناصر الإجابة	مجزأة	المجموع
أ – تكنولوجيا لوسائل و طرق الصنع		
1- تمثيل الشكل الأولي للخام	0,2	01,70
2- جدول عمليات تشغيل السطوح	10x0,09	
3- السير المنطقي للصنع.	6x0,1	
4- رسم المرحلة الخاص بتشغيل السطوح {(2)، (6)، (7)، (8)، (9)، (10)}		
الوضعية السكونية (الإيزوستاتية).	0,5	03,10
أبعاد الصنع	6x0,1	
المواصفات الهندسية	3x0,1	
حالة الأسطح .	2x0,15	
أدوات القطع .	3x0,2	
حركات القطع والتغذية.	4x0,1	
5- احسب سرعة الدوران N وسرعة التغذية V_f	2x0,2	
ب–تكنولوجيا الأنظمة الآلية:		
أ- المخطط GRAFCET	23x0,05	01,60
ب- الشروط اللازمة لتنشيط المرحلة(1)	2x0,15	
ج- اختيار الحل الصحيح	0,15	

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

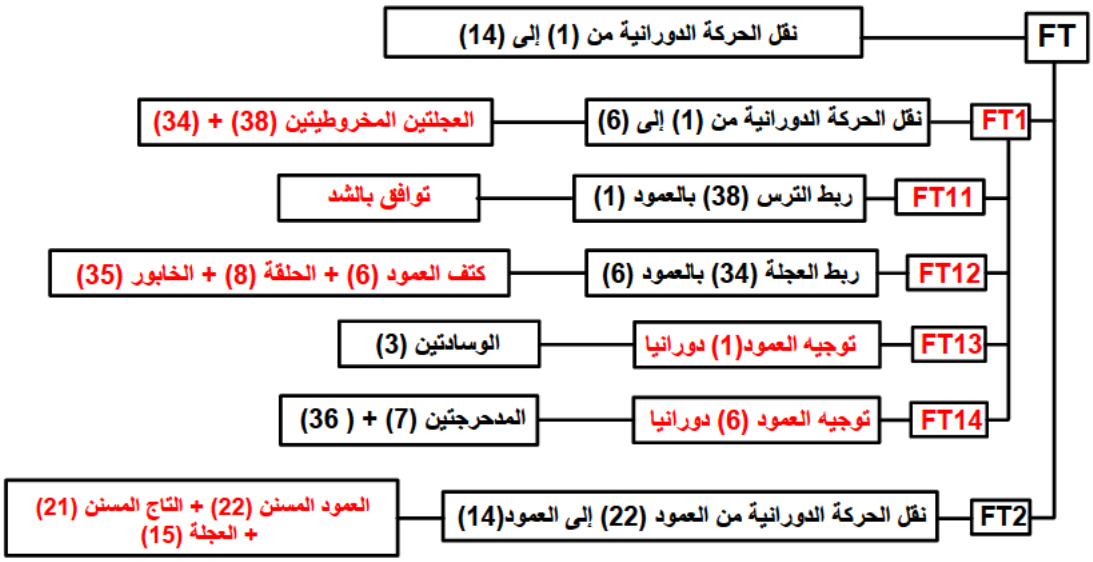
www.dzexams.com

II. ملف الأجوبة:

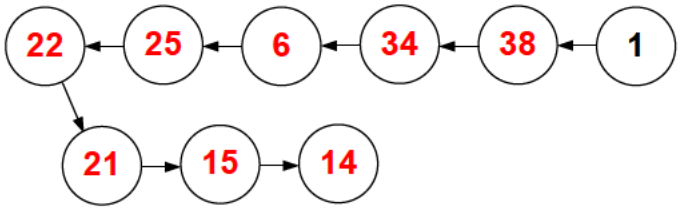
1.4 – دراسة تصميم المشروع:

أ–التحليل الوظيفي والتكنولوجي:

1–أتمم مخطط الوظائف التقنية **FAST** الجزئي الخاص بالوظيفة **FT** التي تمثل نقل الحركة من العمود **(1)** إلى العمود **(14)**:



2–أتمم مخطط الدورة الوظيفية:



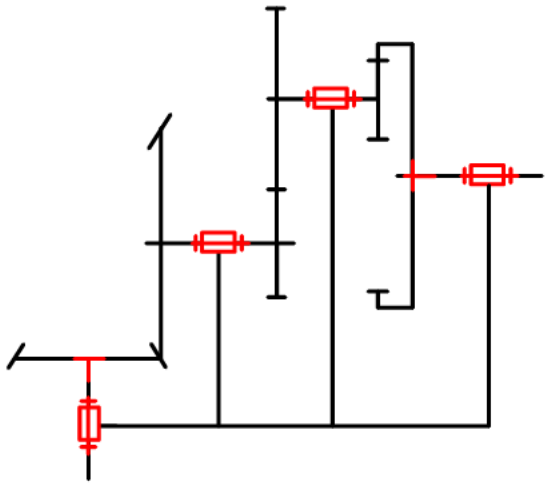
3–أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
38/1	وصلة اندماجية		توافق بالشد
14/11	وصلة متمحورة		9+14+ 12
21/15	وصلة اندماجية		براغي (20)

4–أتمم الجدول الآتي بوضع العلامة **(x)** في الخانة المناسبة:

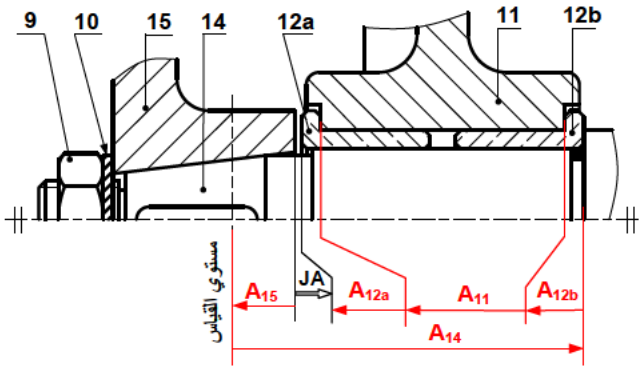
المجموعات المتكافئة	الحركة		
	دورانية	انتقالية	لا توجد
(39،38،1)	X		
(...،11،4،3)			X
(...،21،15،14)	X		

5–أتمم الرسم التخطيطي الحركي:



6–التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.6–أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط **JA**.



www.dzexams.com

2.6-اعتمادا على السلسلة احسب البعد المجهول.

المعطيات:

$A_{14} = 55^{\pm 0.1}$ ، $A_{15} = 10^{\pm 0.1}$

$A_{11} = 38^{\pm 0.1}$ ، $A_{12a} = A_{12b} = 3^{\pm 0.03}$

$$JA = A_{14} - (A_{12b} + A_{11} + A_{12a} + A_{15})$$

$$JA = 55 - (3 + 3 + 38 + 10) = 1$$

$$JA_{max} = A_{14max} - (A_{12b} + A_{11} + A_{12a} + A_{15})min$$
$$= 55,1 - (2,97.2 + 37,9 + 9,9) = 1,36$$

$$JA_{min} = A_{14min} - (A_{12b} + A_{11} + A_{12a} + A_{15})max$$
$$= 54,9 - (3,03.2 + 38,1 + 10,1) = 0,64$$

$$JA = 1^{\pm 0,36}$$

7-دراسة عناصر النقل:

1.7-أذكر شروط تسنن العجلتين **(38 / 34)**.

- نفس المديول m
- المخاريط الأساسية لها نفس المولدة.
- التقاء قمم المخاريط الأساسية في نفس النقطة s.

2.7-أتمم جدول مميزات المتسننات التالي:

a	L	r	δ	d	z	m	
	37,5	3/4	36,87	45	30	1,5	**38**
			53,13	60	40		**34**
36		**2/5**		48	24	2	**22**
				120	60		**21**

3.7-احسب نسبة النقل الاجمالية للجهاز r_g:

$$rg = r_{38/34} \times r_{6/25} \times r_{22/21}$$

$$rg = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{5} = \frac{3}{20} \qquad rg = \frac{3}{20}$$

4.7-احسب سرعة دوران الطبل. سرعة الطبل هي نفسها سرعة العمود (14)

$$rg = \frac{N_{14}}{N_m} \Rightarrow N_{14} = rg \times N_m = \frac{3}{20} \times 1000$$

$$N_{14} = 150 \ Tr/mn$$

5.7-احسب استطاعة الخروج P_{14} علما أن مردود الجهاز يقدر بـ: $\eta = 0,9$

$$\eta = \frac{P_{14}}{P_m} \Rightarrow P_{14} = \eta \times P_m = 0,9 \times 1,5 \times 10^3$$

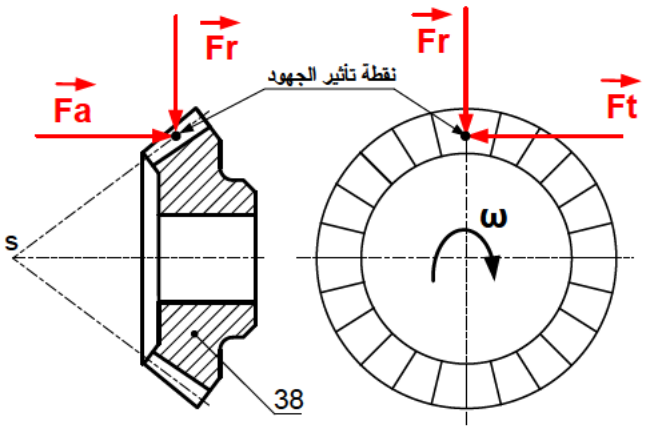
$$P_{14} = 1350w$$

6.7-احسب الجهود المؤثرة على سن الترس **(38)**

علما أن: $F_t = 781,25\ N$

$$F_a = F_t . tg\alpha . sin\delta$$
$$= 781,25 . tg20 . sin36,87$$
$$F_a = 168,75N$$
$$F_r = F_t . tg\alpha . cos\delta$$
$$= 781,25 . tg20 . cos36,87$$
$$F_r = 222,18N$$

7.7-مثّل الجهود $(\vec{F_t}, \vec{F_a}, \vec{F_r})$ على الشكل التالي:



8-أتمم الجدول التالي:

القطع	التعيين	الشرح
11	**EN-GJL-250**	الزهر الغرافيتي الرقائقي المقاومة الدنيا للانكسار 250 N/mm^2
12	**Cu Sn 9 P**	البرونز **Cu** : العنصر الأساسي النحاس **Sn 9** : 9% من القصدير وآثار من الفوسفور **P**
34	**35 Cr Mo 4**	صلب ضعيف المزج نسبة الكربون 0,35% نسبة الكروم 1% وآثار من الموليبدان

9_ أتمم جدول التوافقات التالي:

القطع	3/4	3/1	22/25
التوافق	Ø H7p6	Ø H8f7	Ø H7g6

- يقبل كل تعيين يحقق نوع التوافق.
- يقبل كتابة نوع التوافق بدلا من تعيينه.

www.dzexams.com

10-دراسة مقاومة المواد:

نفرض أن العمود (6) عبارة عن عارضة تعمل تحت تأثير الانحناء المستوي البسيط الناتج عن الجهود التالية:

$R_A = 165,5\ N$ $F_B = 130\ N$

$F_C = 1000\ N$ $R_D = 704,5\ N$

1.10-احسب الجهود القاطعة:

- المنطقة 1: $0 \le x \le 60$

$$T_1 = R_A = 165,5N$$

- المنطقة 2: $60 \le x \le 86$

$$T_2 = R_A + F_B = 165,5 + 130 = 295,5N$$

- المنطقة 3: $86 \le x \le 111$

$$T_3 = R_A + F_B - F_C = 295,5 - 1000$$
$$T_3 = -704,5N$$

2.10-احسب عزوم الانحناء:

المنطقة 1: $0 \le x \le 60$

$$Mf_1 = -R_A \cdot x$$
$$\begin{cases} x=0 \rightarrow Mf_1 = 0N.mm \\ x=60 \rightarrow Mf_1 = -9930N.mm \end{cases}$$

- المنطقة 2: $60 \le x \le 86$

$$Mf_2 = -R_A \cdot x - F_B(x-60)$$
$$\begin{cases} x=60 \rightarrow Mf_2 = -9930N.mm \\ x=86 \rightarrow Mf_2 = -17613N.mm \end{cases}$$

- المنطقة 3: $86 \le x \le 111$

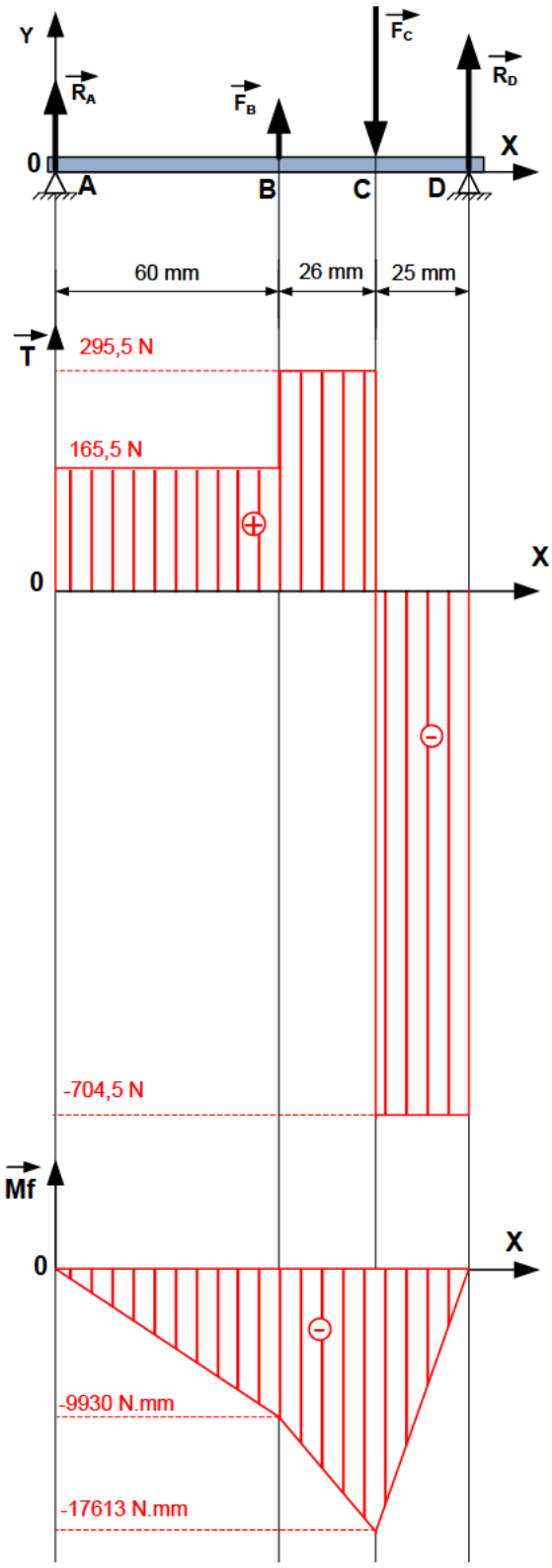
$$Mf_3 = -R_A \cdot x - F_B(x-60) + F_C(x-86)$$
$$\begin{cases} x=86 \rightarrow Mf_3 = -17613N.mm \\ x=111 \rightarrow Mf_3 = -0.5N.mm \end{cases}$$

$Mf_3 = -0.5N.mm \approx 0\ N.mm$

3.10-مثّل المنحنيات البيانية للجهود القاطعة وعزوم الانحناء:

سلم الجهود القاطعة 10 mm ⟶ 100 N

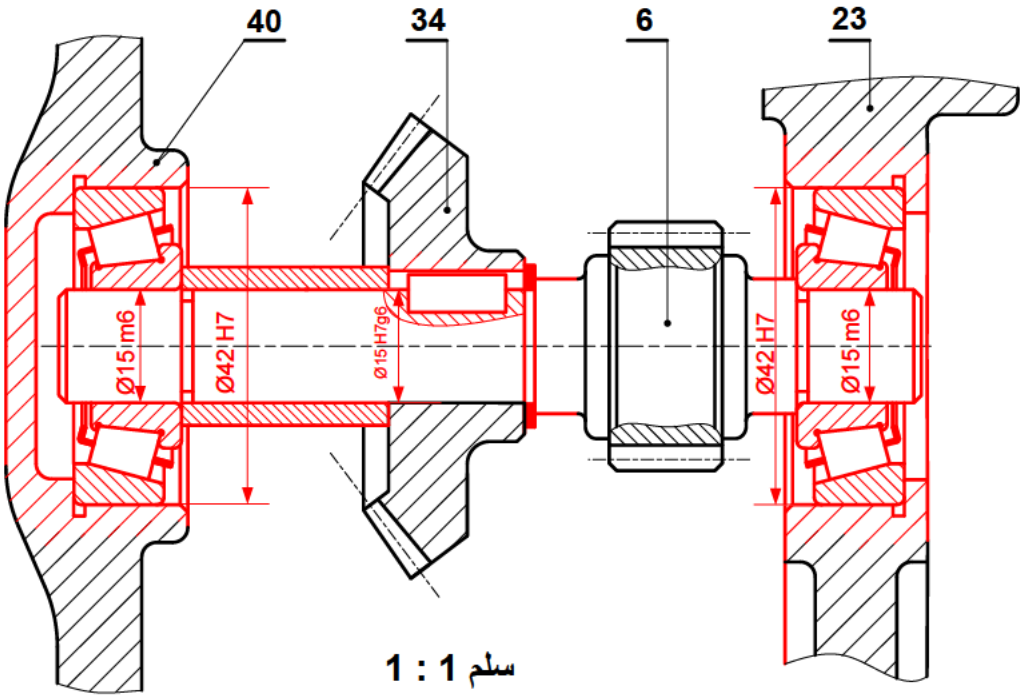
سلم عزوم الإنحناء 2 mm ⟶ 1000 N.mm



www.dzexams.com

ب – التحليل البنيوي:

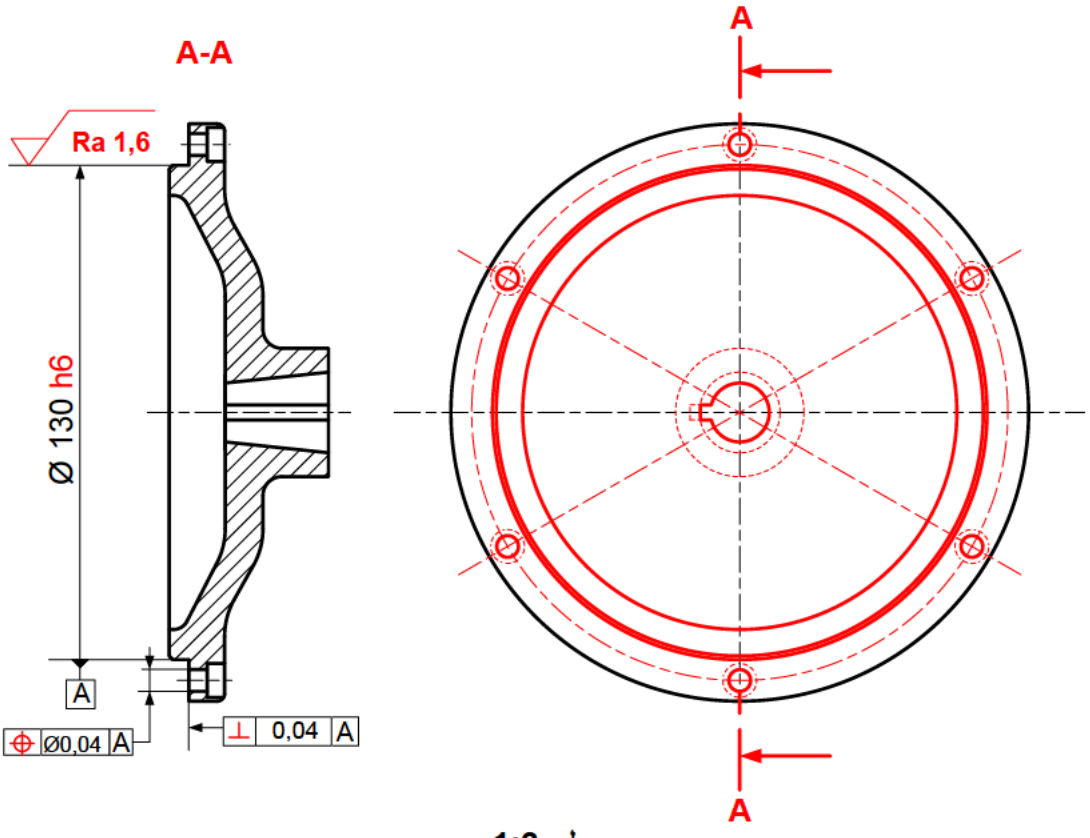
- الدراسة التصميمية الجزئية:



سلم 1 : 1

- تمنح العلامة كاملة لمن وضع الأبعاد السماحية على مدحرجة واحدة.
- يقبل تمثيل المدحرجتين تمثيلا تخطيطيا.

- الدراسة التعريفية الجزئية:



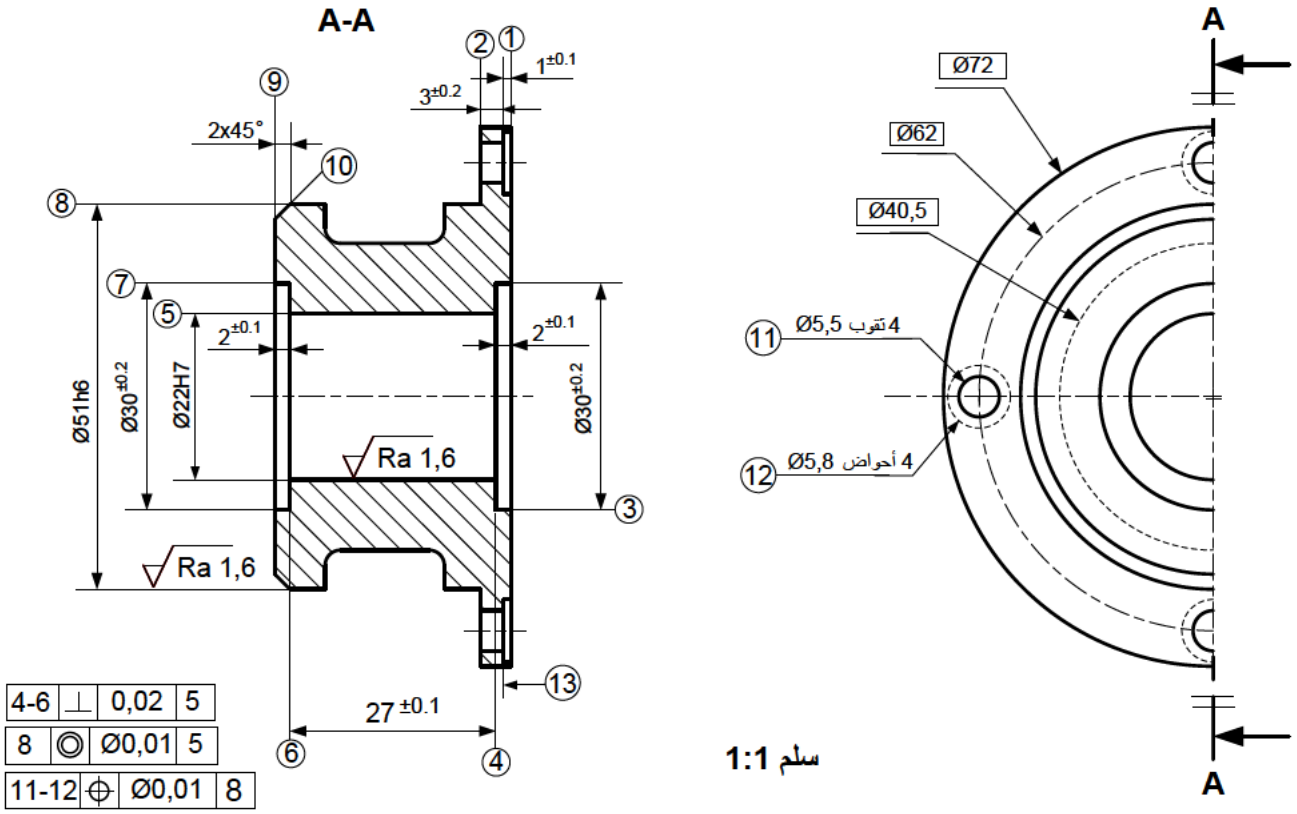
سلم 1:2

www.dzexams.com

2.4-دراسة تحضير المشروع:

أ-تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع:

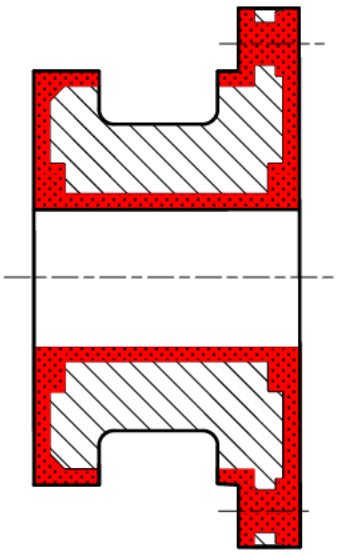
نريد دراسة وسائل وطرق الصنع اللازمة من حيث الآلات، أدوات القطع والمراقبة لإنجاز العلبة **(4)** بسلسلة متوسطة في ورشة للصناعة الميكانيكية مجهزة بآلات عادية، نصف أوتوماتيكية، أوتوماتيكية وذات تحكم عددي.



سلم 1:1

الخشونة العامة لباقي السطوح المشغلة : Ra 3,2

1-تمّ الحصول على خام العلبة **(4)** عن طريق القولبة بالرمل، مثّل الشكل الأولي للخام إذا كان السمك الإضافي للتشغيل **2mm.**



www.dzexams.com

2-أتمم الجدول الخاص بعمليات تشغيل السطوح التالية:

السطوح	اسم العملية	اسم ورقم أداة القطع
1	تسوية	أداة منحنية (7)
10	تشطيف	أداة منحنية (7)
4-3	تجويف وتسوية	أداة تجويف وتسوية (2)
8-2	خراطة طولية بإسناد	أداة قائمة (6)
13-12-11	تثقيب + تحويض	مثقب (4) + أداة تحويض بدليل(3)

3-تمّ تصنيع العلبة **(4)** حسب التجميعات التالية:

{(11)، (12)، (13)}، {(1)، (3)، (4)، (5)}، {(2)، (6)، (7)، (8)، (9)، (10)}

أتمم السير المنطقي للصنع.

المرحلة	العمليات (السطوح المشغلة)	المنصب
100	مراقبة الخام	ورشة المراقبة
200	{(5)، (4)،(3)،(1)}	خراطة
300	{(10)، (9)، (8)، (7)،(6)،(2)}	خراطة
400	{(13)،(12)،(11)}	تثقيب
500	مراقبة نهائية	ورشة المراقبة

4-أتمم رسم المرحلة الخاص بتشغيل السطوح **{(2)، (6)، (7)، (8)، (9)، (10)}** مبينا ما يلي:

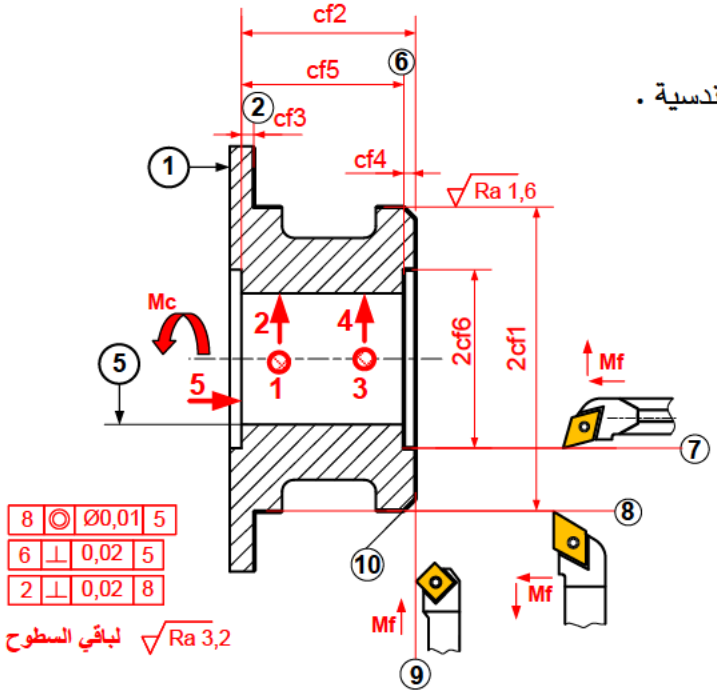
-الوضعية السكونية (الإيزوستاتية).

-أبعاد الصنع (بدون قيم) والمواصفات الهندسية .

-حالة الأسطح .

-أدوات القطع .

-حركات القطع والتغذية .



5-احسب سرعة الدوران **N** وسرعة التغذية V_f لتشغيل السطح **(8)** علما أن سرعة القطع $V_C = 24\,m/mn$ والتغذية $f = 0,1\,mm/tr$.

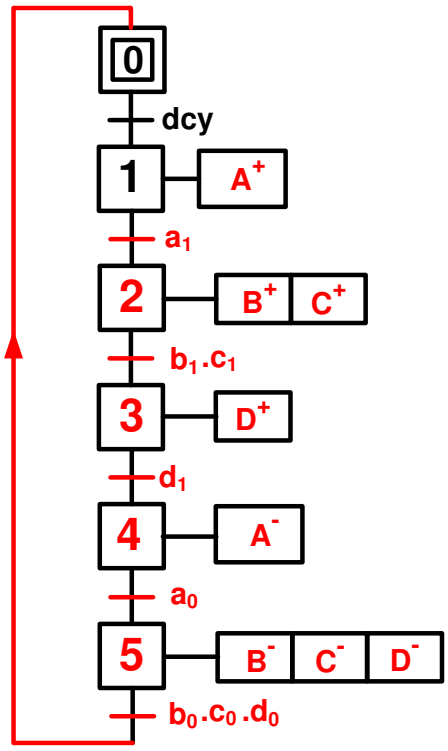
$$N = \frac{1000.V_C}{\pi.d} = \frac{1000.24}{3,14.51} \rightarrow N = 149,86 tr/mn$$

$$V_f = f.N = 0,1.149,86 \rightarrow V_f = 14,98\,mm/mn$$

www.dzexams.com

ب-تكنولوجيا الأنظمة الآلية:

أ - أتمم المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات GRAFCET مستوى (2) للنظام الآلي حسب وصف سيره على الصفحة (1 من 24).

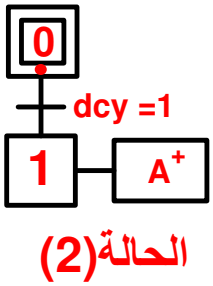


ب -ماهي الشروط اللازمة لتنشيط المرحلة(1) حسب المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات GRAFCET المقابل؟

- المرحلة 0 تكون نشطة.
- الاستقبالية المرتبطة بالانتقال من المرحلة 0 إلى المرحلة1 تكون صحيحة: dcy=1

ج - متى تكون المرحلة (1) نشطة من بين الحالات التالية؟

- **الحالة الصحيحة:** الحالة (2).



الحالة(2)

www.dzexams.com

سلم التنقيط – الموضوع الثاني: نظام آلي لتجميع جلبات المدحرجات

عدد الصفحات: 07

1.4 – دراسة تصميم المشروع: (13,00 نقطة)

عناصر الإجابة		مجزأة	المجموع
أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي			
1-مخطط الوظيفة الاجمالية للنظام الآلي		7x0,1	01,85
2-مخطط الوظائف التقنية FAST		3x0,15	
3-الرسم التخطيطي الحركي		7x0,1	
4- التحديد الوظيفي للأبعاد			
1.4-أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط JA.		0,5	01,55
2.4-حساب البعد المجهول B_5.		4x0,15	
3.4	أ-حساب الخلوص الأقصى والخلوص الأدنى	2x0,15	
	ب-نوع التوافق	0,15	
5-دراسة عناصر النقل:			
1.5-جدول مميزات المتسننات.		6x0,15	02,70
2.5-حساب نسبة النقل الاجمالية (r_g) للمخفض.		2x0,15	
3.5-حساب سرعة دوران البكرة (19).		2x0,15	
4.5-أ-حساب الجهد المماسي (T).		2x0,15	
4.5-ب حساب الجهد نصف القطري (R).		2x0,15	
4.5-ج-حساب الجهد (F).		2x0,15	
4.5-د-تمثيل الجهود		3x0,1	
6- دراسة مقاومة المواد:			
1.6-أ-التأثير الذي يخضع له العمود المسنن (7)		0,35	02,20
1.6-ب-حساب القطر الأدنى للعمود		5x0,1	
2.6-أ-نوع التأثير الذي تخضع له البراغي		0,3	
2.6-ب-حساب عدد البراغي اللازم		7x0,15	
ب – التحليل البنيوي:			
• **الدراسة التصميمية الجزئية:**			
حجز المدحرجات		6x0,2	02,90
تحقيق وصلة اندماجية قابلة للفك بين (23) و (18).		3x0,2	
إتمام الوصلة الاندماجية القابلة للفك بين (18) و (19).		0,3	
ضمان الكتامة		0,2	
تسجيل الأبعاد السماحية		6x0,1	
• **الدراسة التعريفية الجزئية:**			
إتمام نصف المسقط الجانبي الأيسر.		8x0,1	01,80
المقطع B-B		0,3	
تسجيل سماحات الأبعاد الوظيفية		2x0,1	
السماحات الهندسية		5x0,05	
قيم الخشونة		0,25	

2.4- دراسة تحضير المشروع: (07,00 نقاط)

عناصر الإجابة		مجزأة	المجموع
أ-تكنولوجيا لوسائل و طرق الصنع			
1-مادة العجلة (6) مع شرح التعيين		4x0,15	02,55
2-أسلوب الحصول على خام (6)		0,15	
3-الشكل الأولي لخام العجلة (6)		0,1	
4- جدول المواصفات الهندسية		8x0,1	
5-السير المنطقي لصنع العجلة (6)		6x0,15	
6- رسم المرحلة الخاص بإنجاز السطحين {(2)،(3)}			
الوضعية السكونية (الإيزوستاتية).		0,4	02,80
تحديد وتمثيل أبعاد الصنع		2x0,1	
تسجيل السماحات الهندسية		3x0,1	
تسجيل حالة الأسطح .		2x0,1	
تمثيل أدوات القطع .		4x0,2	
تمثيل حركات القطع والتغذية.		5x0,1	
7-حساب سرعة الدوران N وسرعة التغذية V_f		4x0,075	
8-اختيار وسيلة المراقبة		0,1	
ب- تكنولوجيا الأنظمة الآلية:			
1- المخطط GRAFCET		24x0,05	01,65
2- تشغيل النظام مع التبرير		2x0,15	
3- اختيار الموزع m		0,15	

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

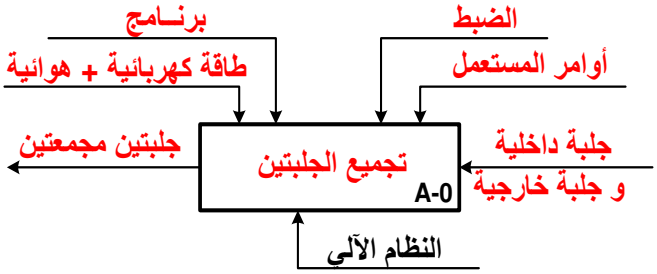
www.dzexams.com

II.ملف الأجوبة

1.5-دراسة تصميم المشروع:

أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي:

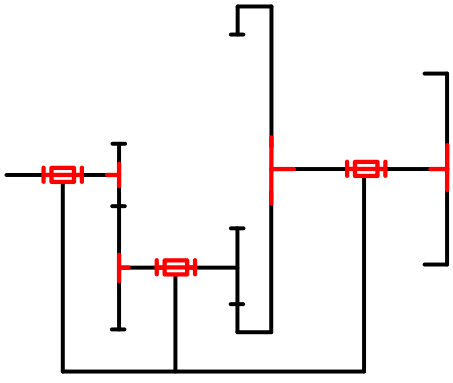
1-أتمم مخطط الوظيفة الاجمالية للنظام الآلي.



2-مستعينا بالرسم التجميعي الصفحة **(16 من 24)**، أتمم مخطط الوظائف التقنية **(FAST)** الجزئي الخاص بالوظيفة التقنية **(FT)** التي تمثّل نقل الحركة الدورانية من العمود المحرك **(1)** إلى البكرة **(19)**.

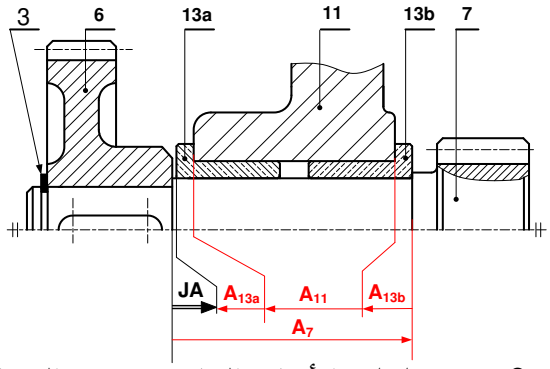
FT	الوظائف التقنية	الحلول التكنولوجية
	FT_1: نقل الحركة الدورانية من العمود (1) إلى العمود (7)	**المسننتين (31) و (6)**
	FT_2: **التوجيه الدوراني للعمود (18)**	الوسادتين (28) و(17)
	FT_3: **ضمان الوصلة الاندماجية بين (18) و(19).**	المرزة (21)

3-أتمم الرسم التخطيطي الحركي للمخفض.



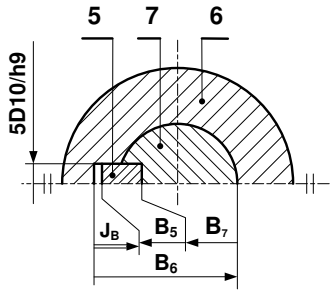
4-التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.4-أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط **JA**.



2.4-من سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط **JB**. احسب البعد المجهول B_5.

$$JB = 0.3^{+0.23}_{0} \quad ، \quad B_7 = 12^{0}_{-0.1} \quad ، \quad B_6 = 17.3^{+0.1}_{0}$$



$$\begin{cases} J_B = B_6 - B_7 - B_5 \\ J_{B\,max} = B_{6\,max} - B_{7\,min} - B_{5\,min} \\ J_{B\,min} = B_{6\,min} - B_{7\,max} - B_{5\,max} \end{cases}$$

$$\begin{cases} B_5 = B_6 - B_7 - J_B \\ B_{5\,min} = B_{6\,max} - B_{7\,min} - J_{B\,max} \\ B_{5\,max} = B_{6\,min} - B_{7\,max} - J_{B\,min} \end{cases}$$

$$\begin{cases} B_5 = 17{,}3 - 12 - 0{,}3 = 5mm \\ B_{5\,min} = 17{,}4 - 11{,}9 - 0{,}53 = 4{,}97mm \\ B_{5\,max} = 17{,}3 - 12 - 0.3 = 5mm \end{cases}$$

ومنه $B_5 = 5^{0}_{-0{,}03}$

3.4-التوافق بين الخابور **(5)** والعجلة المسننة **(6)** هو **5D10h9** حيث $5D10 = 5^{+0.078}_{+0.03}$ ، $5h9 = 5^{0}_{-0.03}$

أ-احسب الخلوص الأقصى والخلوص الأدنى.

$$Jmax = ES - ei = 0.078 - (-0.03) = 0.108mm > 0$$
$$Jmin = EI - es = 0.03 - 0 = 0.03mm > 0$$

ب-استنتج نوع هذا التوافق: **التوافق بخلوص**

www.dzexams.com

5-دراسة عناصر النقل:

1.5-أتمم جدول مميزات المتسننات {(7) – (24)}.

r	a	d_a	d	Z	m	
$\frac{1}{4}$	42	32	28	14	2	(7)
		108	112	56		(24)

2.5-احسب نسبة النقل الاجمالية (r_g) للمخفض.

$$r_g = r_{31-6}.r_{7-24} = \frac{Z_{31}}{Z_6}.\frac{1}{4} = \frac{14}{42}.\frac{1}{4} = \frac{1}{12} \; ; r_g = \frac{1}{12}$$

3.5-احسب سرعة دوران البكرة (19).

$$r_g = \frac{N_{19}}{N_m} = \frac{N_{24}}{N_{31}} \rightarrow N_{19} = r_g \times N_m = \frac{1}{12} \times 1000$$

$$N_{19} = 83.33 \text{ tr/mn}$$

4.5- ينقل الترس (31) مزدوجة قدرها:

$$d_{31} = 21\,mm \quad ; \quad C_{31} = 11,46 \text{ N.m}$$

أ-احسب الجهد المماسي $(\vec{T})$ المطبق على السن.

$$C = T \times \frac{d_{31}}{2} \qquad T = \frac{2C}{d_{31}} = \frac{2 \times 11.46 \times 10^3}{21}$$

$$T = 1091,42N$$

ب-احسب الجهد نصف القطري $(\vec{R})$ المطبق على السن.

$$t_g\alpha = \frac{R}{T} \rightarrow R = T.t_g\alpha = 1091,42.0,36$$

$$R = 392,91N$$

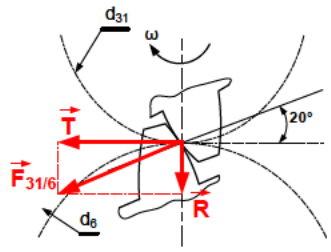
ج-احسب الجهد $(\vec{F})$ المطبق على السن.

$$cos\alpha = \frac{T}{F} \rightarrow F = \frac{T}{cos\alpha} = \frac{1091,42}{0,94}$$

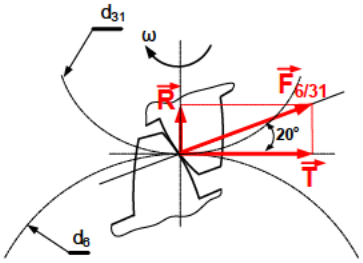
$$F_{31/6} = F_{6/31} = F = 1161N$$

د-مثّل على الرسم الموالي $(\vec{T})$، $(\vec{R})$، $(\vec{F})$

الحل الأول



الحل الثاني



يقبل أحد الحلين في تمثيل الجهود

6-دراسة مقاومة المواد:

1.6-نعتبر أن العمود المسنن (7) عارضة أسطوانية مملوءة خاضعة لمزدوجتين متعاكستين، ناتجتين عن فعل العجلة المسننة (6) من جهة والتاج المسنن (24) من جهة أخرى.

أ-ما هو التأثير الذي يخضع له العمود المسنن (7)؟

يخضع العمود المسنن (7) للالتواء البسيط.

ب-احسب القطر الأدنى للعمود، علما أن المزدوجة المطبقة على العمود المسنن (7) هي: $C_7 = 30 \text{ N.m}$ والمقاومة التطبيقية للانزلاق لمادة العمود تقدر بـ: $R_{pg} = 48\,N/mm^2$، العزم التربيعي القطبي: $I_0 = \frac{\pi \times d^4}{32}$

من شرط المقاومة: $\tau = \frac{Mt}{\frac{I_0}{V}} \leq Rpg$

حيث $\frac{I_0}{V} = \frac{\pi d^3}{16}$

نجد $d_7 \geq \sqrt[3]{\frac{16Mt}{\pi Rpg}} = \sqrt[3]{\frac{16 \times 30 \times 10^3}{3.14 \times 48}} = 14.71mm$

$$d_{7\,min} = 15mm$$

2.6-تم تجميع التاج المسنن (24) مع الحامل (23) بواسطة براغي برؤوس سداسية قطرها $d_{14} = 4mm$ موزعة على محيط قطره $\emptyset 127mm$، لنقل مزدوجة قدرها: $C = 140\,N.m$.

أ-أذكر نوع التأثير الذي تخضع له هذه البراغي.

تخضع البراغي إلى القص البسيط.

ب-احسب عدد البراغي اللازم لنقل هذه المزدوجة بكل أمان، تعطى المقاومة التطبيقية للانزلاق:

$$R_{pg} = 30\,N/mm^2$$

من شرط المقاومة: $\tau = \frac{T}{n \times S_{14}} \leq Rpg$

حيث $S_{14} = \frac{\pi d^2{}_{14}}{4}$

حساب الجهد T:

$$C = T \times {}^{D}/_{2}$$

$$T = \frac{2C}{D} = \frac{2.140.10^3}{127} = 2204,72N$$

منه:

$$n \geq \frac{4T}{\pi \times (d_{14})^2 \times Rpg} = \frac{4 \times 2204.72}{3.14 \times (4)^2 \times 30} = 5.85$$

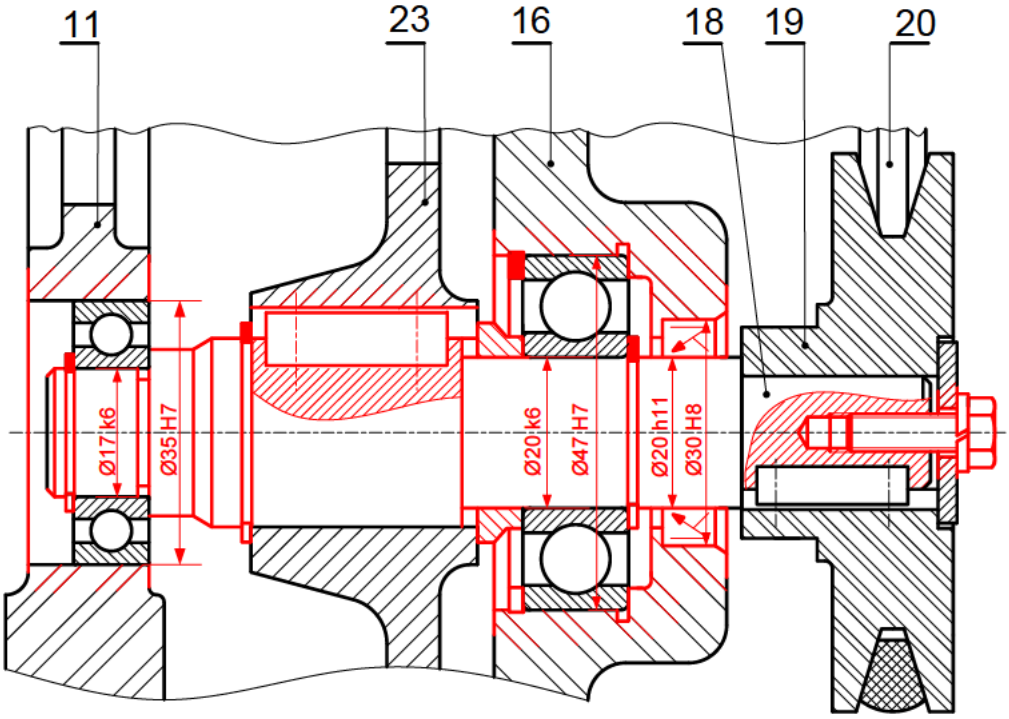
عدد البراغي اللازمة هي: **n = 6**

www.dzexams.com

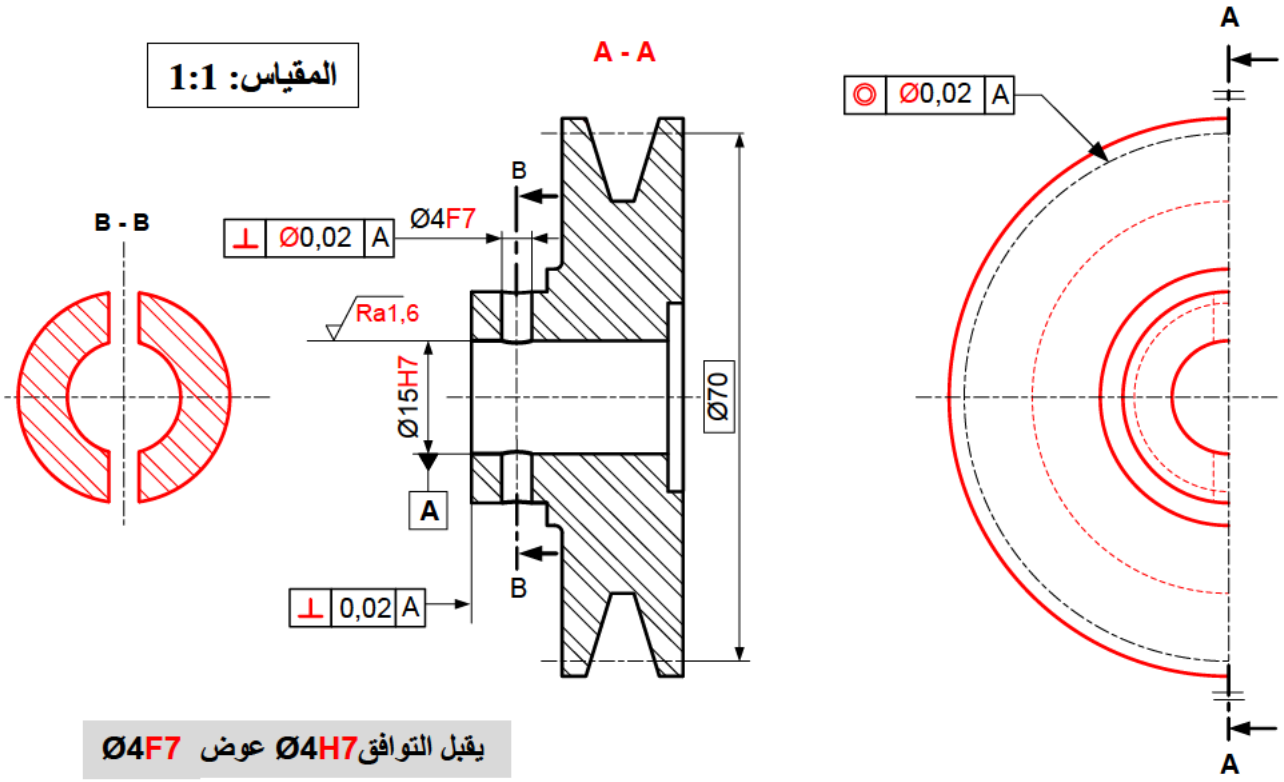
ب-تحليل بنيوي:

المقياس: 1:1

*دراسة تصميمية جزئية:



*دراسة تعريفية جزئية:



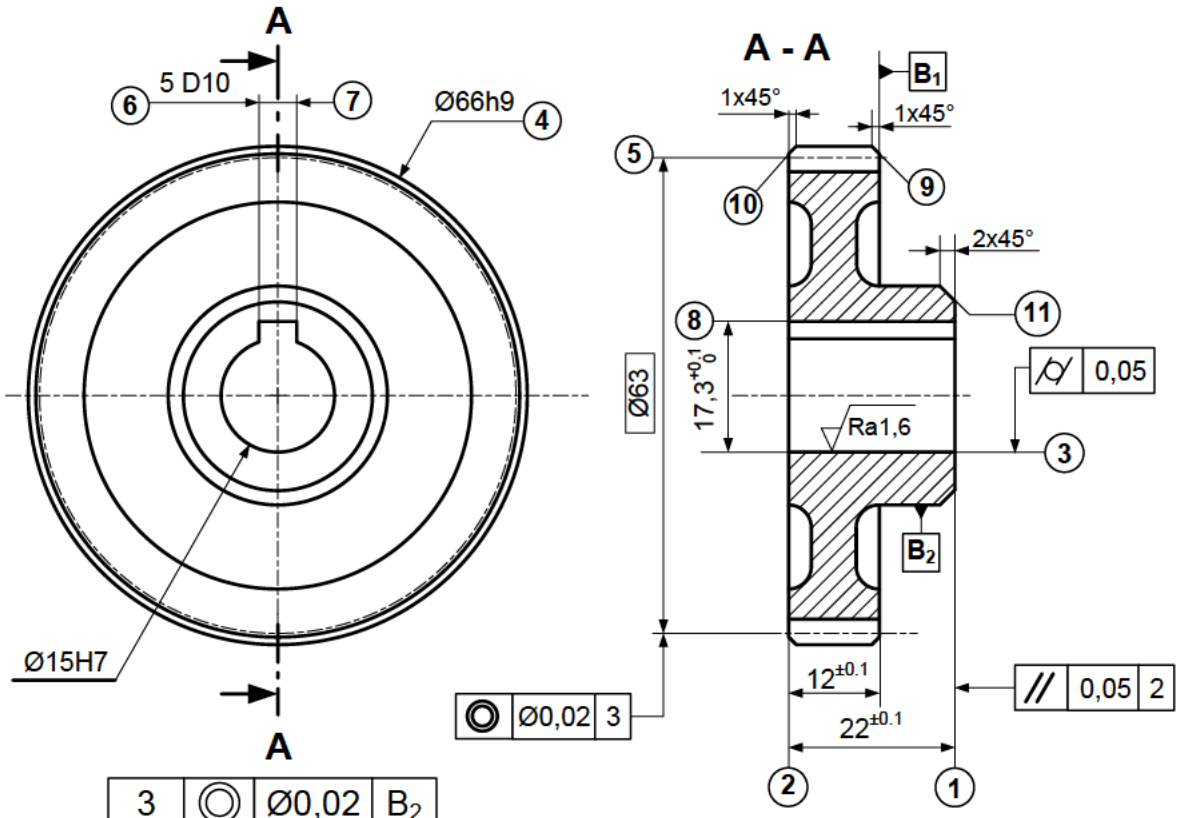
يقبل التوافق Ø4H7 عوض Ø4F7

www.dzexams.com

2.5-دراسة تحضير المشروع:

أ-تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع:

نريد دراسة وسائل وطرق الصنع للعجلة المسننة **(6)** المصنوعة من مادة **35 Cr Mo 6** بسلسلة متوسطة.



3	◎	Ø0,02	B_2
3	⊥	Ø0,1	2
6-7	=	0,05	3
4	◎	Ø0,02	3

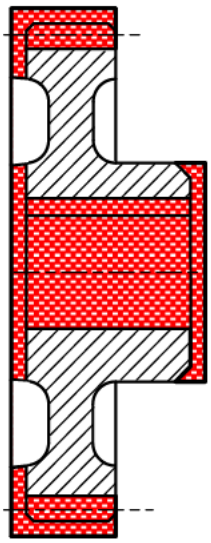
المقياس 1:1

عدد الأسنان: Z= 42 dents

المديول : m=1,5 mm

خشونة جانب السن: Ra0,8

الخشونة Ra 3,2 للسطوح غير المؤشرة



1-سمّ مادة العجلة **(6)** ثم اشرح تعيينها.

صلب ضعيف المزج. 35: نسبة الكربون (0,35%)

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

Mo : آثار (خطوط) من الموليبدان

2-ماهو أسلوب الحصول على خام العجلة المسننة **(6)**: **الحدادة بالقالب**.

3 – مثّل الشكل الأولي لخام العجلة **(6)** على الرسم المقابل علما أن السمك الإضافي للتشغيل يقدر بـ: **2 mm**، وأن العجلة مملوءة.

4-أتمم جدول المواصفات الهندسية التالي:

المواصفة	مجال السماح IT	السطح المرجعي	اسم المواصفة	نوع المواصفة: توجيه	نوع المواصفة: وضع
3 ⊥ Ø0,1 2	Ø 0,1	2	تعامد	X	
4 ◎ Ø0,02 3	Ø 0,02	3	تحاورية		X

www.dzexams.com

5 – يتم تصنيع العجلة **(6)** وفق مراحل حسب التجميعات الآتية:

{(5)} – {(6)،(7)، (8)} – {(1)،(9)،(11)} – {(2)،(3)،(4)،(10)}

– أتمم جدول السير المنطقي لصنع العجلة **(6)**.

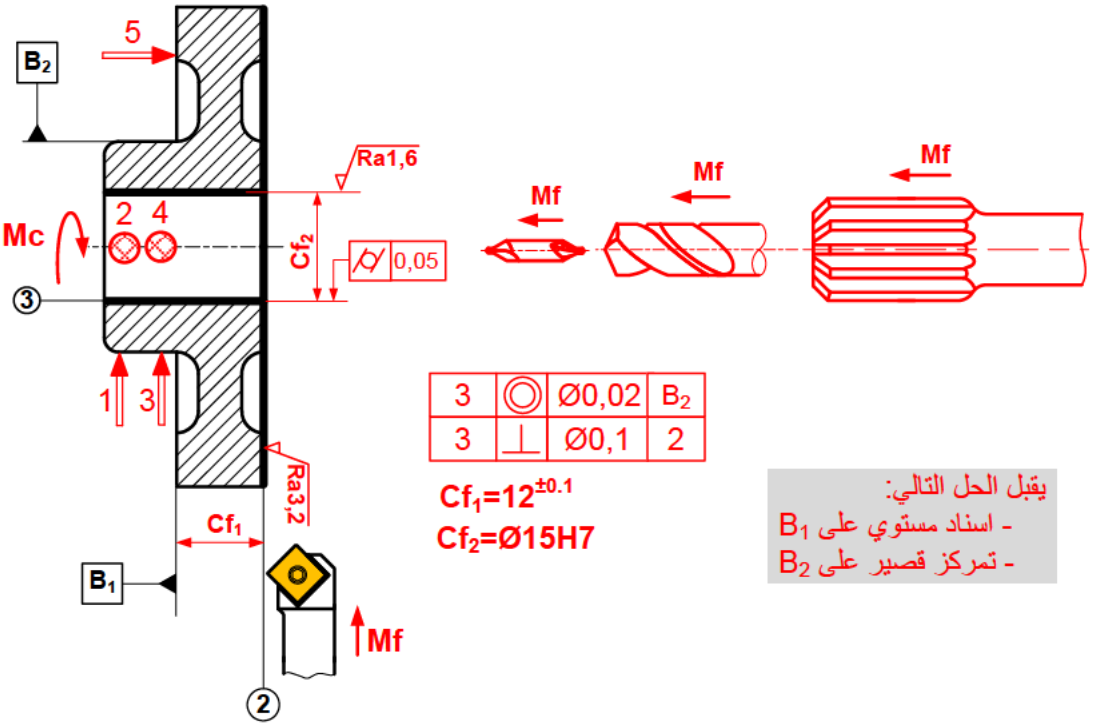
المراحل	العمليات (السطوح المشغلة)	منصب العمل
100	مراقبة الخام	منصب مراقبة
200	(2)،(3)،(4)،(10)	خراطة
300	(1)،(9)،(11)	خراطة
400	(6)،(7)،(8)	تخليق
500	(5)	نحت الأسنان
600	معالجة حرارية سطحية للأسنان	مخبر المعالجة
700	تصحيح جوانب الأسنان (5)	التصحيح
800	المراقبة النهائية	منصب المراقبة

6–نريد تشغيل السطحين**(2)** و**(3)** من المرحلة الخاصة بالمجموعة **{(2)، (3)، (4)، (10)}**، أتمم رسم المرحلة بما يلي:

– الوضعية السكونية (الإيزوستاتية). – تحديد وتمثيل أبعاد الصنع

– تمثيل أدوات القطع. – تمثيل حركات (القطع والتغذية)

– تسجيل السماحات الهندسية وحالة السطح.



3	◎	Ø0,02	B_2
3	⊥	Ø0,1	2

$Cf_1 = 12^{\pm 0.1}$

$Cf_2 = Ø15H7$

يقبل الحل التالي:
- اسناد مستوي على B_1
- تمركز قصير على B_2

7–احسب سرعة الدوران **(N)** وسرعة التغذية **(V_f)** لإنجاز السطح **(2)**. يعطى: $V_C = 25\,m/mn$، $f = 0,1\,mm/tr$ وقطر الخام للعجلة **(6)** هو: Ø70

$$N = \frac{1000 \times Vc}{\pi \times D} \qquad D = \frac{2}{3} D_{MAX}$$

$$D_{MAX} = 70mm \qquad D = 46,66mm$$

$$N = \frac{1000 \times 25}{\pi \times 46,66} = 170,63tr/mn$$

$$V_f = f \times N$$

$$V_f = 0,1 \times 170,63$$

$$V_f = 17,06mm/mn$$

يقبل $D = \frac{1}{2} D_{MAX}$

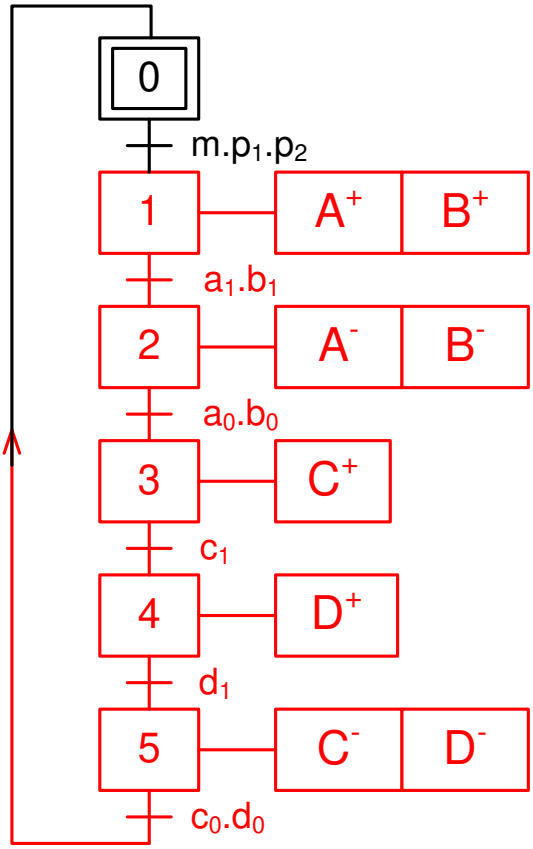
www.dzexams.com

8-اختر وسيلة مراقبة البعد Ø15H7

معيار فكي مزدوج CMD	.....	سدادة ملساء مزدوجة TLD	X
قدم قياس	.....	ميكرومتر 1/100	.....

ب-تكنولوجيا الأنظمة الآلية:

1-مستعينا بالملف التقني الصفحتين **(13 من 24)** و**(14 من 24)**، أتمم المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات GRAFCET مستوى **2** للنظام الآلي.

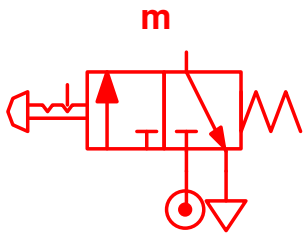


2-حسب تقديم النظام على الصفحتين **(13 من 24)**، هل يشتغل النظام **دورة بدورة** أم **يشتغل بشكل مستمر**. برر إجابتك.

يشتغل النظام بشكل مستمر إلى غاية نفاذ أحد المخزنين أو كلاهما من الجلبات.

التبرير: (m): موزع هوائي **3/2 NF** أحادي الاستقرار بتحكم ميكانيكي **حافظ للوضعية.**

3-من بين الموزعات التالية، أيهم يناسب تشغيل النظام الآلي؟



الحل 3

www.dzexams.com