

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية
الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

دورة: 2026

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي
الشعبة: تقني رياضي

المدة: 04 سا و 30 د

اختبار في مادة: التكنولوجيا (الهندسة الميكانيكية)

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:
الموضوع الأول:
نظام آلي لطّي 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:

يمثل الشكل (1) صفحة (3 من 24) نظام آلي لطّي الصفائح الموجهة لصناعة براميل معدنية.

بعد تغذية الخزان بالصفائح يضغط العامل على زر بداية الدورة (dcy) فتتطلق الدورة كآلاتي:

- خروج ساق الدافعة (A) لدفع الصفيحة إلى وضعية الطّي.

- الضغط على a_1 يؤدي إلى خروج ساقَي الدافعتين (B) و (C) (دوران دفتي الطّي حول المحورين I_1 و I_2

بالترتيب وذلك لطّي الصفيحة حول القالب).

- الضغط على b_1 و c_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:

رح دراسة جهاز نقل الحركة من المحرك Mt إلى الطبل (مخفض) الممثل على الصفحة (4 من 24).

ل الحركة الدورانية من عمود الدخول (1) إلى عمود الخروج (14) حامل الطبل بواسطة المتسّنات

{(34)/(6)}, {(25)/(6)}, {(21)/(22)} و العجلة الأسطوانية حاملة التاج (15).

- معطيات تقنية:

سرعة دوران المحرك: $N_m = 1000 \text{ tr/mn}$

استطاعة المحرك: $P_m = 1,5 \text{ KW}$

المتسّنات الأسطوانية ذات الأسنان القائمة {(25)/(6)}، $d_{25} = 60 \text{ mm}$ ، $d_6 = 30 \text{ mm}$

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 البنوي:

• 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 دحارج 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).

ستعينا بالرسم التجميعي الصفحة (4 من 24)، أتم الرسم التعريفي الجزئي لحاملة التاج (15) حسب ما يلي:
المسقط الجانبي الأيسر.

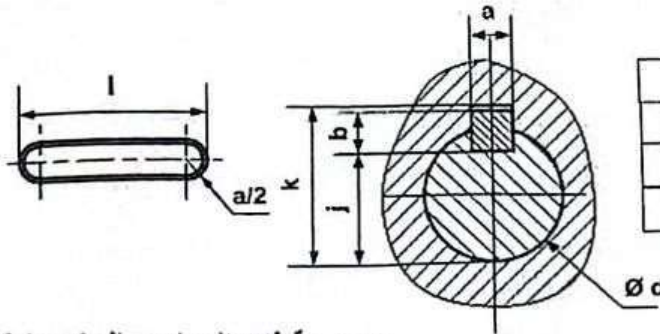
تسجيل سماعات الأقطار الوظيفية، رموز السماعات الهندسية وقيم الخشونة للسطوح المحددة على الرسم.
2- دراسة تحضير المشروع: (06 نقاط).

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).

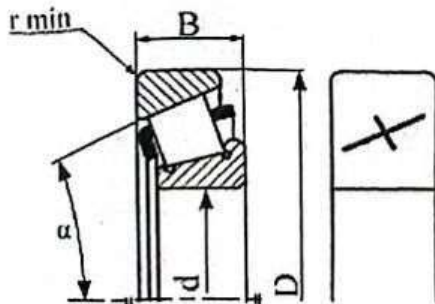
ملف الموارد

خابور متوازي شكل A



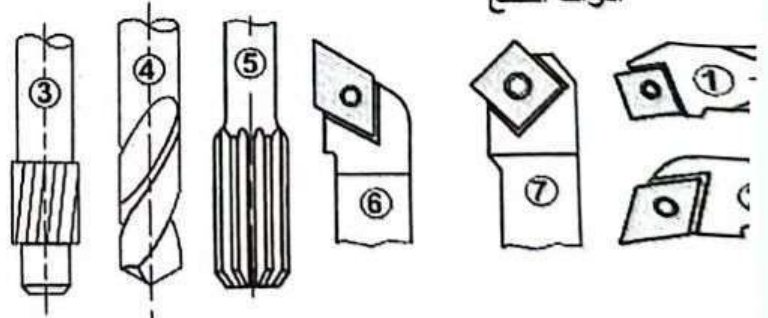
d	a	b	j	k
12 à 17	5	5	d - 3	d + 2,3
17 à 22	6	6	d - 3,5	d + 2,8
22 à 30	8	7	d - 4	d + 3,3

مدحرجة ذات الدحارج المخروطية

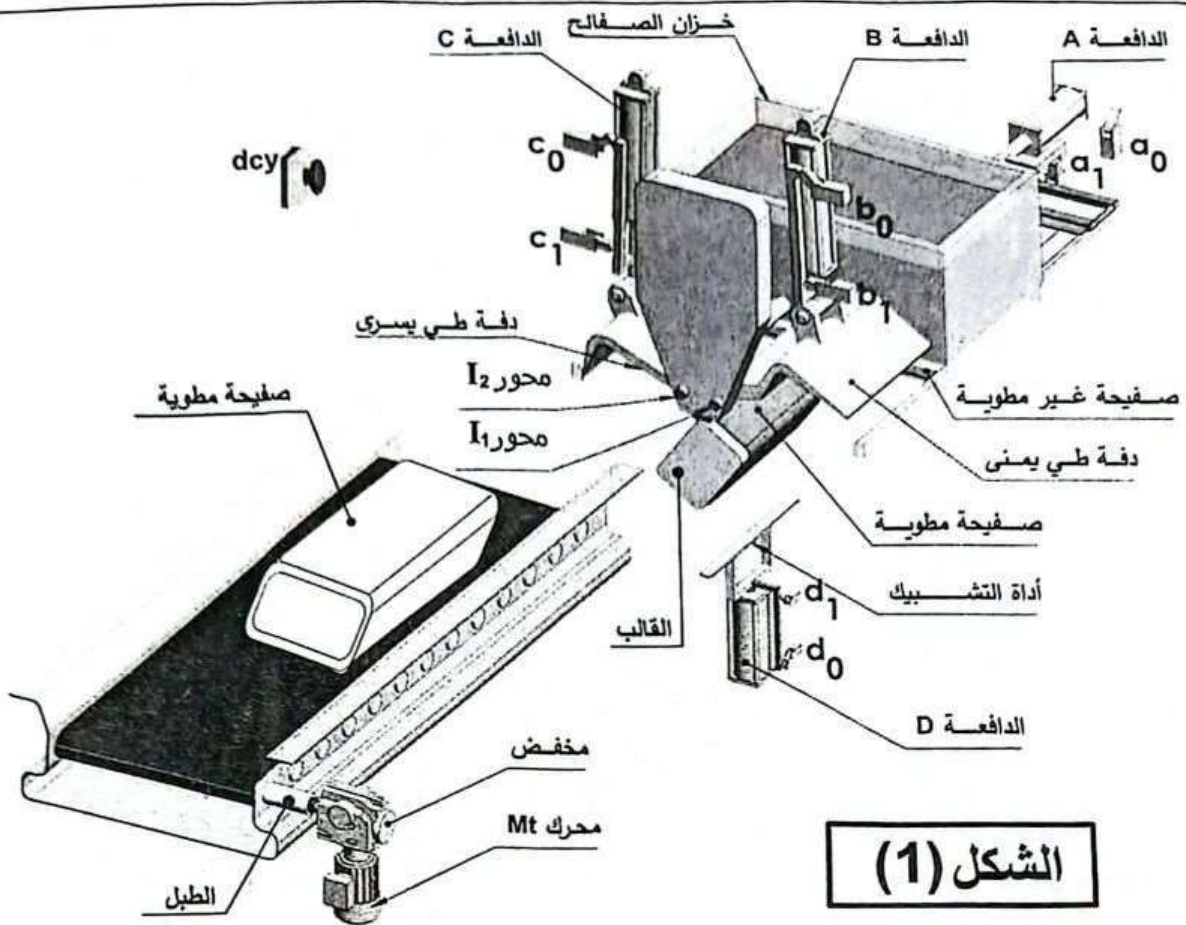


d	D	B	r
15	42	14,25	1
17	40	13,25	1

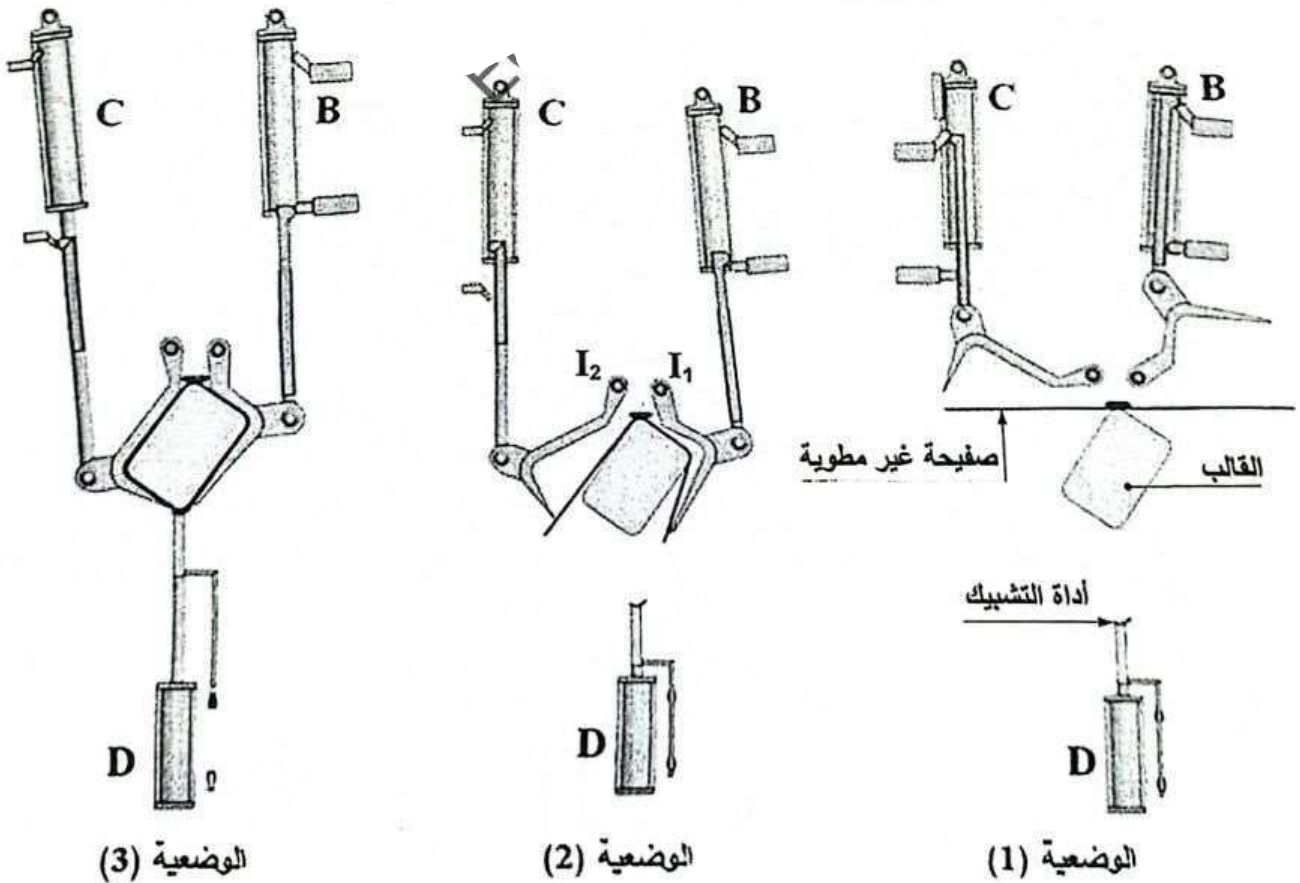
ادوات القطع

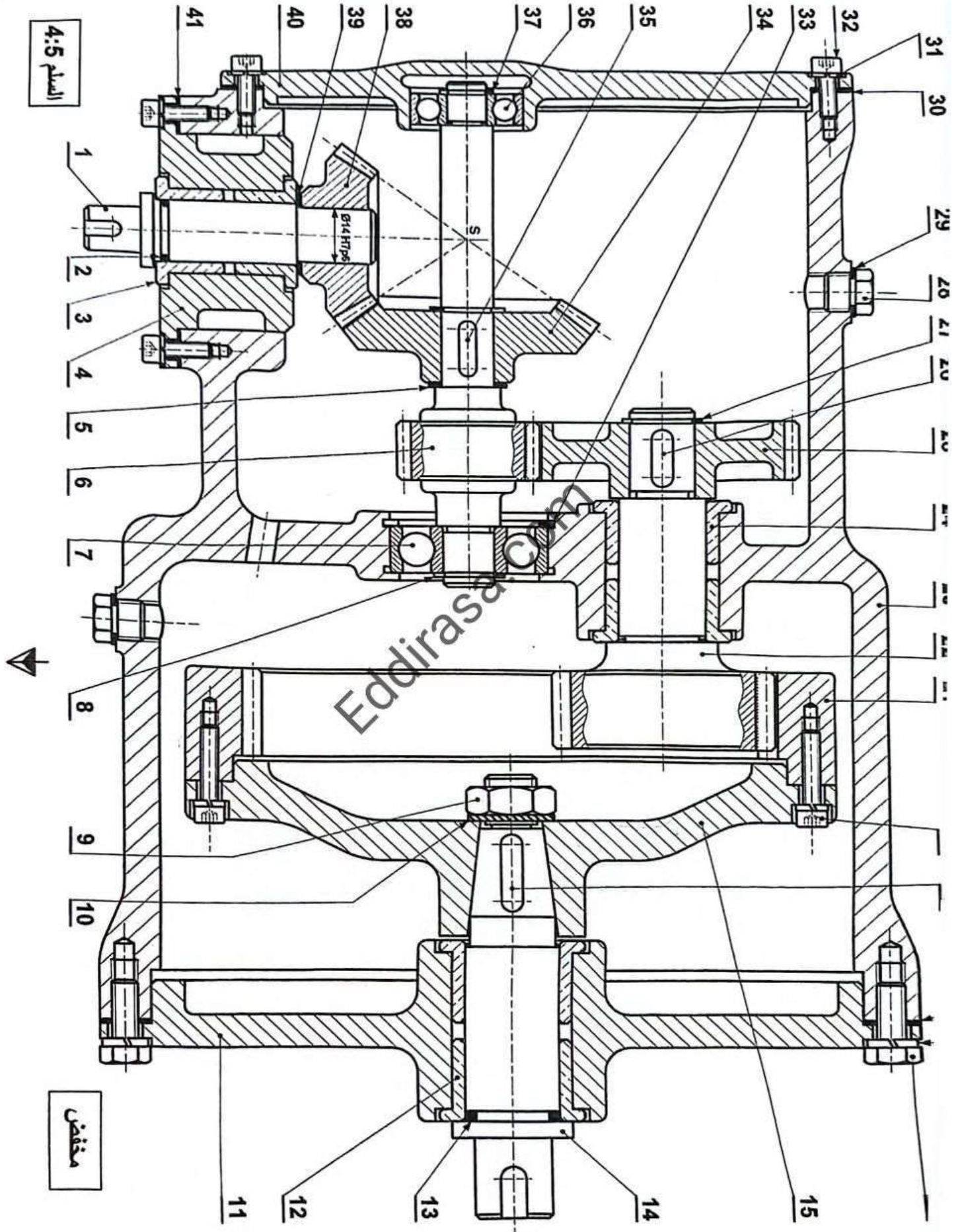


اختبار في مادة: التكنولوجيا (الهندسة الميكانيكية). الشعبة: تقني رياضي. بكالوريا 2026



الشكل (1)







اختبار في مادة: التكنولوجيا (الهندسة الميكانيكية). الشعبة: تقني رياضي. بكالوريا 2026

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 x 1	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 x 16		تجارة
17	6	حلقة كبح مشقوقة W6 Grower	C 60	تجارة
18	1	فاصل كتامة ساكن وسندات ضبط		تجارة
19	1	خابور متوازي شكل 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 x 1	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 W4 Grower	C60	تجارة
32	10	برغي أسطواني الرأس ذو تجويف سداسي M4x12		تجارة
33	1	حلقة مرنة للأجواف 35 x 1.5	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 x 1	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

اختبار في مادة: التكنولوجيا (الهندسة الميكانيكية). الشعبة: تقني رياضي. بكالوريا 2026

II. ملف الأجوبة:

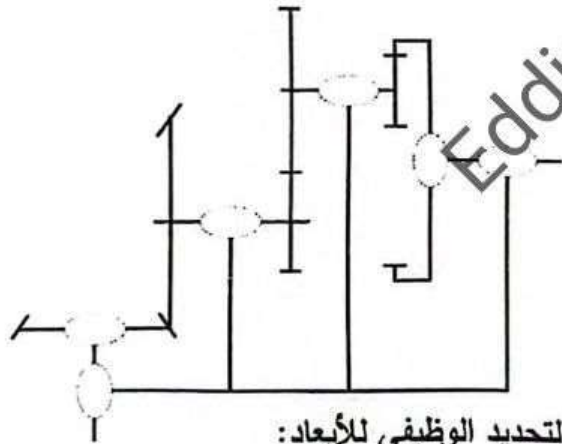
1.4 - دراسة تصميم المشروع:

أ- التحليل الوظيفي والتكنولوجي:

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

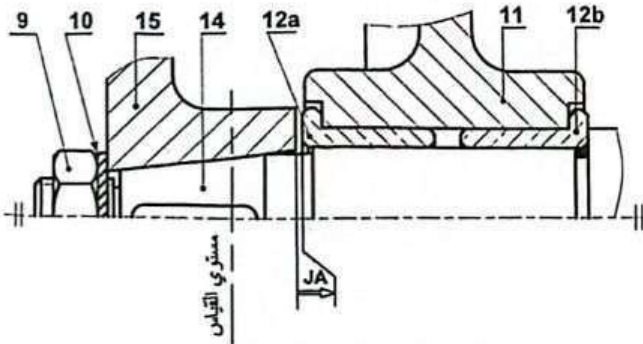


5- أتم الرسم التخطيطي الحركي:

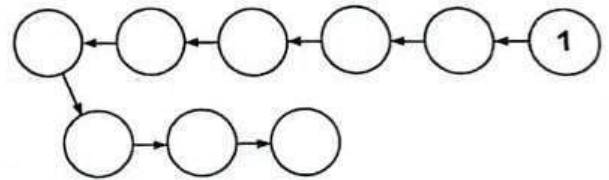


6- التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.6- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط الوظيفي JA.



2- أتم مخطط الدورة الوظيفية:



3- أتم جدول الوصلات الحركية التالي:

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

- أتم الجدول الآتي بوضع العلامة (x) في الخانة مناسبة:

مجموعات المتكافئة	الحركة	
	انتقالية	دورانية
(39, 38, 1)		
(..., 11, 4, 3)		
(..., 21, 15, 14)		

اختبار في مادة: التكنولوجيا (الهندسة الميكانيكية). الشعبة: تقني رياضي. بكالوريا 2026

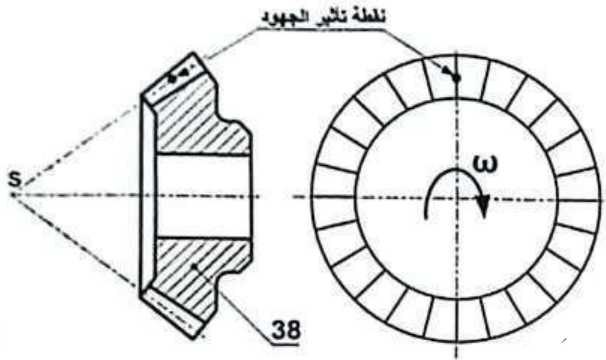
6.7- احسب الجهود المؤثرة على سن التروس (38)

علمنا أن: $F_t = 781,25 \text{ N}$

$F_a =$

$F_r =$

7.7- ممثل الجهود ($\vec{F}_t, \vec{F}_a, \vec{F}_r$) على الشكل التالي:



8- أتمم الجدول التالي:

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

9- أتمم جدول التوافقات التالي:

22/25	3/1	3/4	القطع
.....			التوافق

2.6- اعتمادا على السلسلة احسب البعد المجهول.

المعطيات:

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

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

7-دراسة عناصر النقل:

1.7- أذكر شروط تمنن العجلتين (38 / 34).

2.7- أتمم جدول مميزات المتسنيات التالي:

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

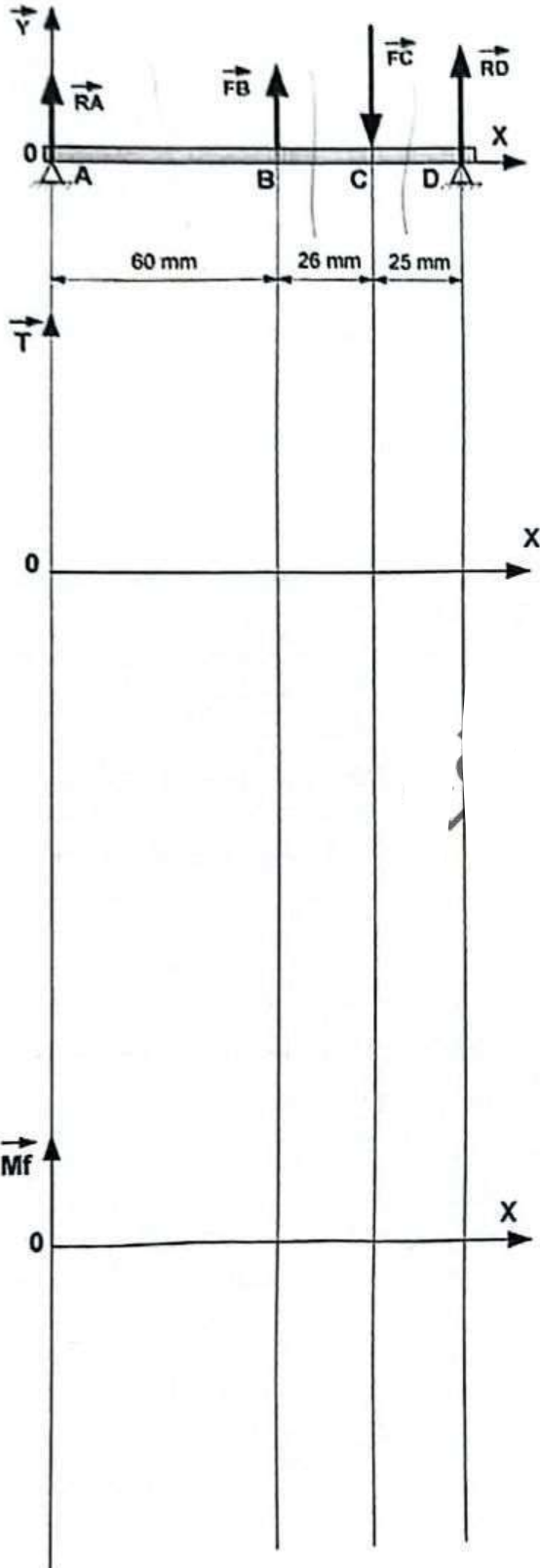
الجهاز يقدر ب: $\eta = 0,9$

اختبار في مادة: التكنولوجيا (الهندسة الميكانيكية). الشعبة: تقني رياضي. بكالوريا 2026

3.10- مثل المنحنيات البيانية للجهود القاطعة وعزوم

الانحناء:

سلم الجهود القاطعة $10 \text{ mm} \rightarrow 100 \text{ N}$
 سلم عزوم الانحناء $2 \text{ mm} \rightarrow 1000 \text{ N.mm}$



10-دراسة مقاومة المواد:

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

$$R_A = 165,5 \text{ N} \quad F_B = 130 \text{ N}$$

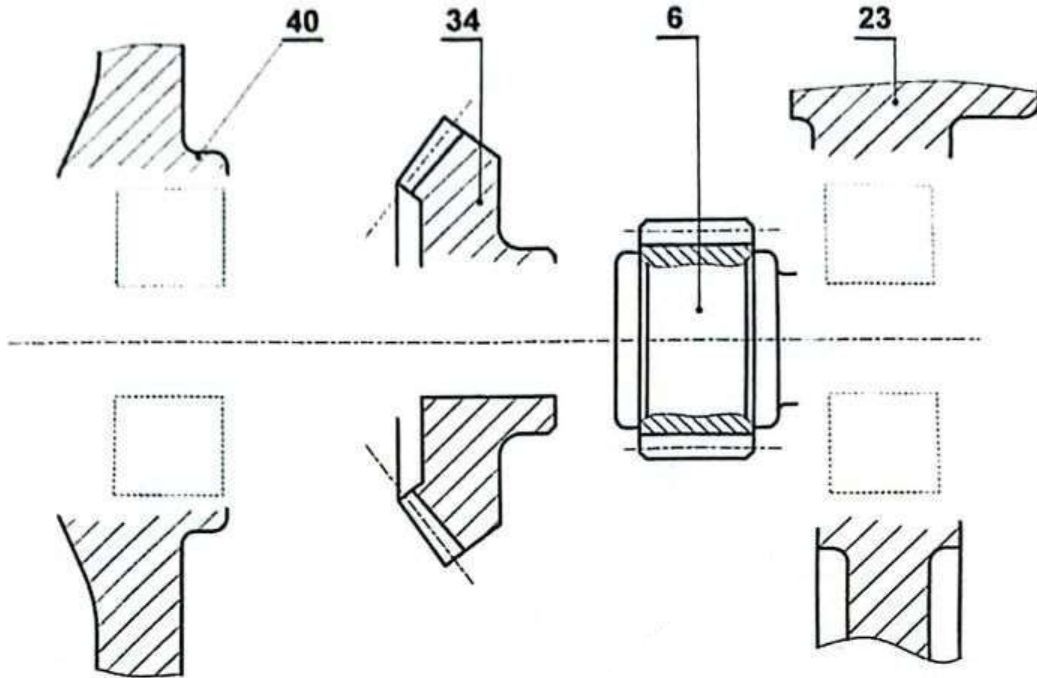
$$F_C = 1000 \text{ N} \quad R_D = 704,5 \text{ N}$$

1.10- احسب الجهود القاطعة:

2.10- احسب عزوم الانحناء:

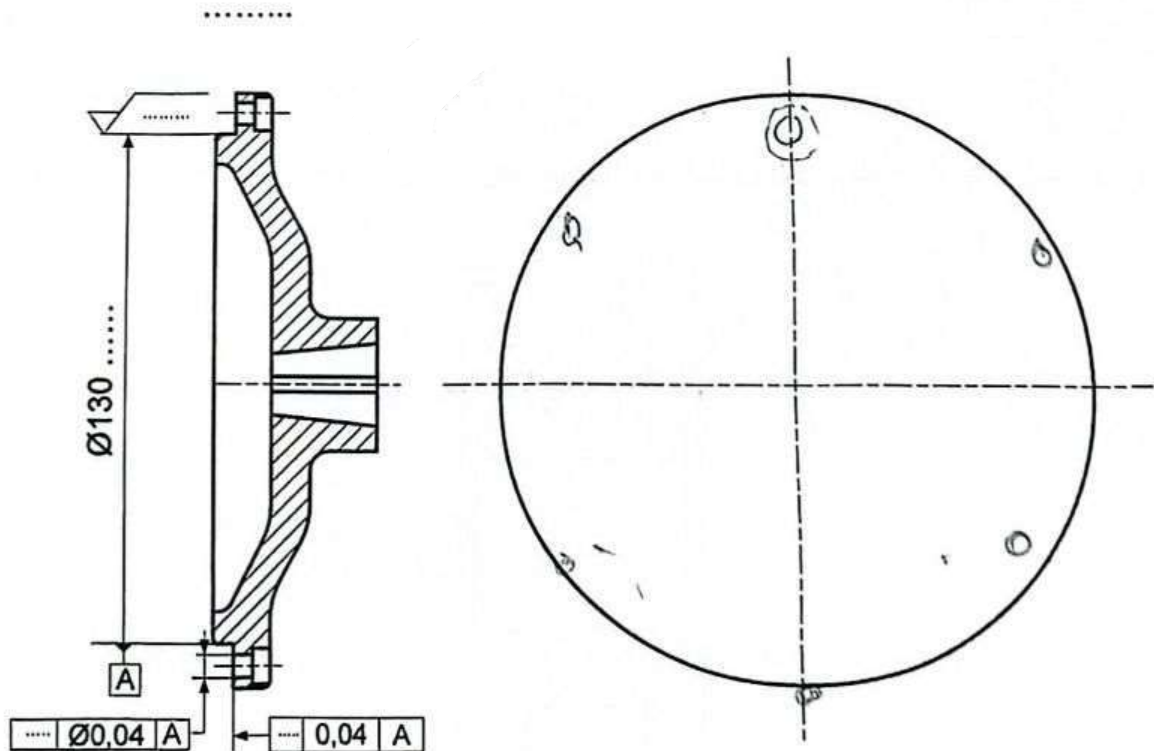
ب - التحليل البنوي:

• الدراسة التصميمية الجزئية:



سلم 1:1

• الدراسة التعريفية الجزئية:

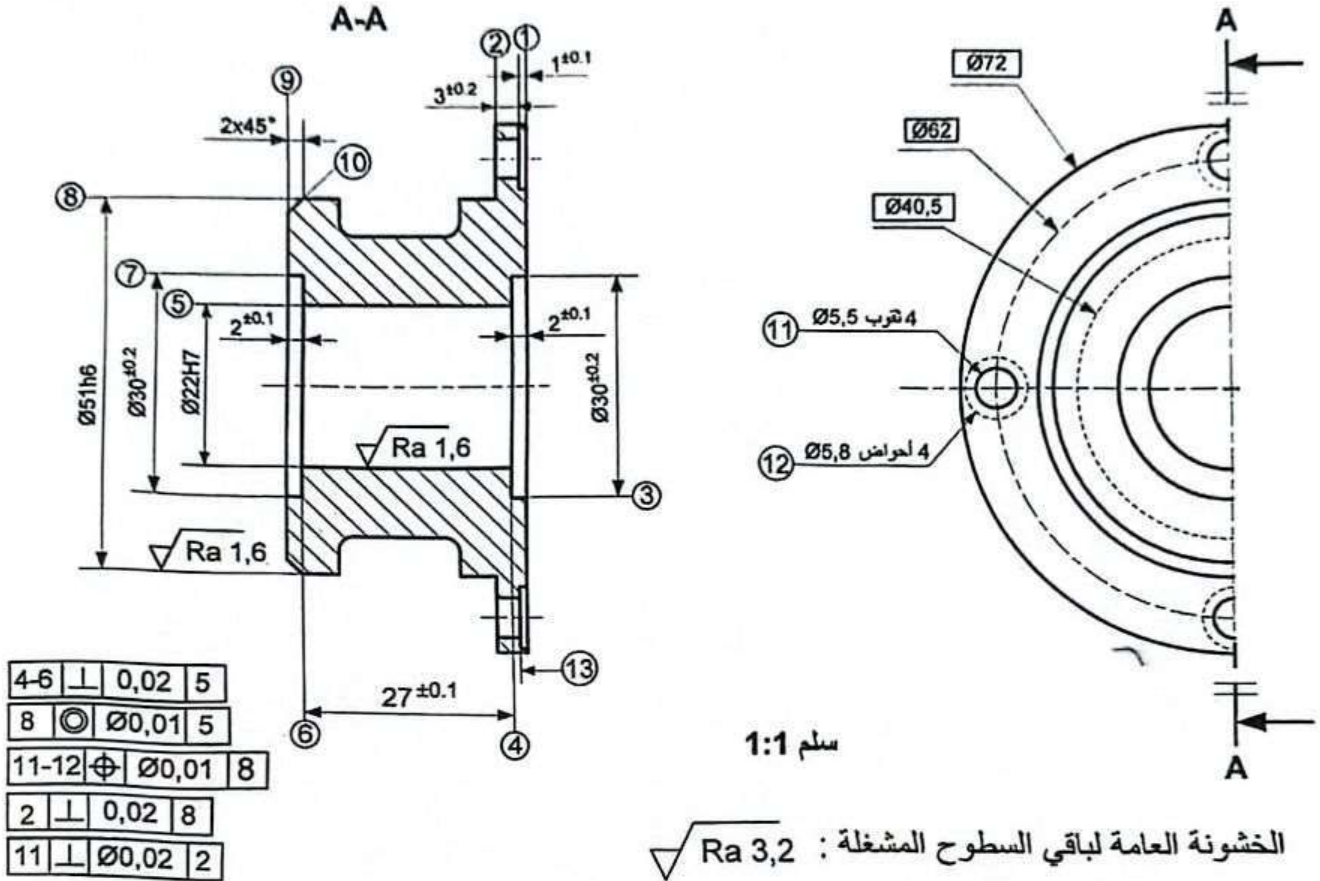


سلم 1:2

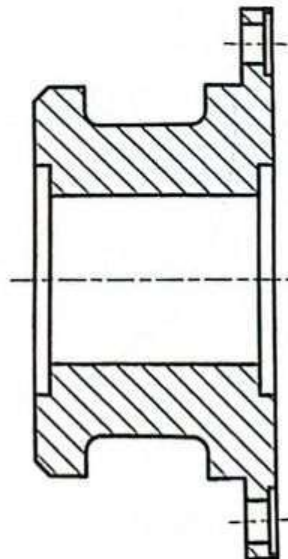
2.4 دراسة تحضير المشروع:

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 بالآلات عادية، نصف أوتوماتيكية، أوتوماتيكية وذات تحكم عددي.



1-تم الحصول على خام العلبة (4) عن طريق القولة بالرمل، مثل الشكل الأولي للخام إذا كان السمك الإضافي للتشغيل 2mm.



اختبار في مادة: التكنولوجيا (الهندسة الميكانيكية). الشعبة: تقني رياضي. بكالوريا 2026

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- تتم تصنيع العلبة (4) حسب التجميعات التالية:

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

أتمم المسير 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:

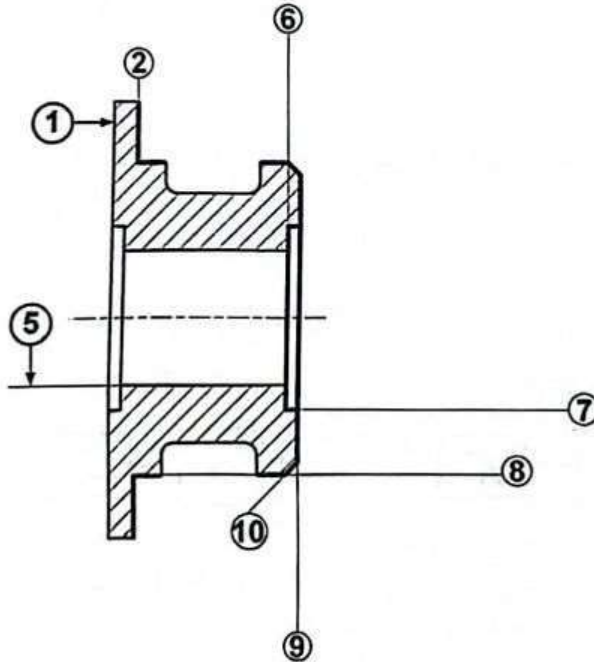
-الوضعية السكونية (الإيزوستاتية).

-أبعاد الصنع (بدون قيم) والمواصفات الهندسية.

-حالة الأسطح.

-أدوات القطع.

-حركات القطع والتغذية.

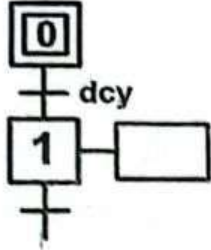


5- احسب سرعة الدوران (N) وسرعة التغذية (V_f) لتشغيل السطح (8) علما أن سرعة القطع $V_c = 24m/mn$ والتغذية $f = 0,1mm/tr$.

اختبار في مادة: التكنولوجيا (الهندسة الميكانيكية). الشعبة: تقني رياضي. بكالوريا 2026

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).



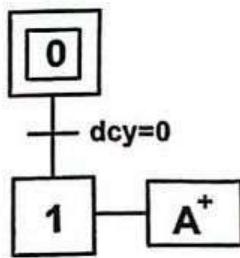
ب- ماهي الشروط اللازمة لتنشيط المرحلة (1) حسب

المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات
GRAFCET المقابل؟

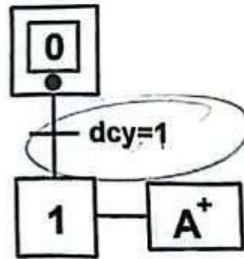
.....
.....
.....
.....



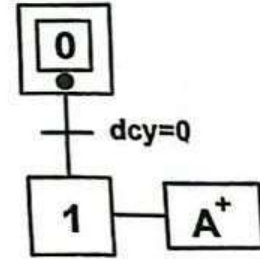
ج- متى تكون المرحلة (1) نشطة من بين الحالات التالية:



الحالة : (3)



الحالة : (2)



الحالة : (1)

الحالة الصحيحة:

.....

اختبار في مادة: التكنولوجيا (الهندسة الميكانيكية). الشعبة: تقني رياضي. بكالوريا 2026

الموضوع الثاني: نظام آلي لتجميع جلبات المدرجات

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: تُجمع عناصر المدرجة ذات صف واحد من الكريات بتلامس نصف قطري وفق مراحل متسلسلة عبر مجموعة مناصب ممثلة في المخطط الآتي:



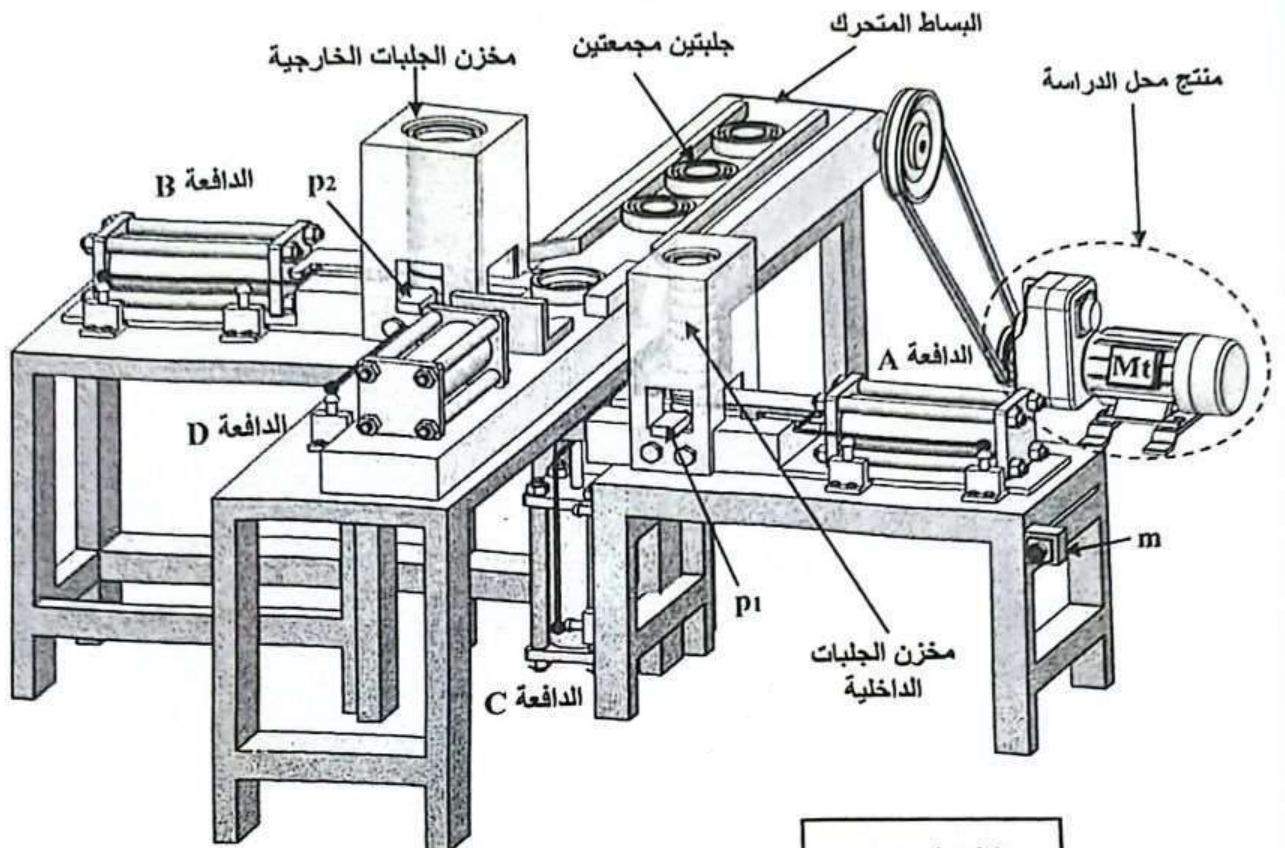
2- تقديم النظام:

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

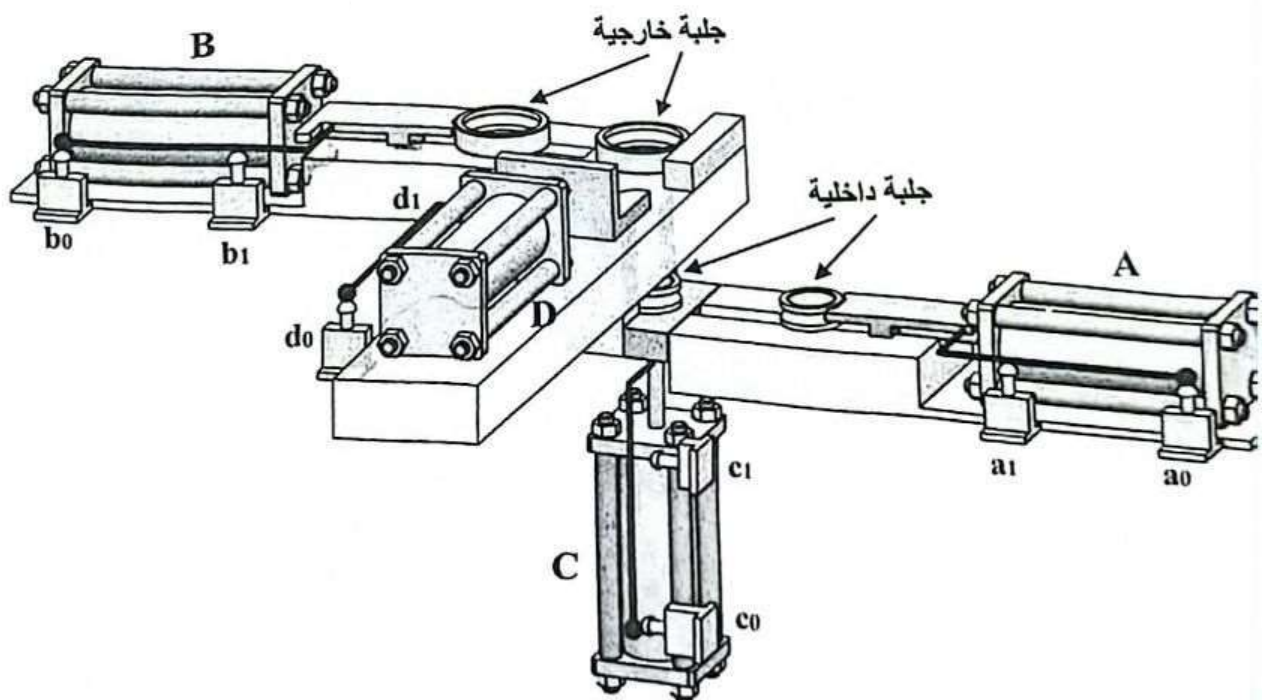
- الضغط على زر انطلاق الدورة (m) والكشف عن حضور الجلبتين الداخلية والخارجية بالملتقطين (p₁) و (p₂) على الترتيب يؤدي إلى خروج ساقَي الدافعتين (A) و (B) لتحويل الجلبتين إلى وضعية التجميع.
- الضغط على الملتقطين (a₁) و (b₁) يؤدي إلى دخول ساقَي الدافعتين (A) و (B).
- الضغط على الملتقطين (a₀) و (b₀) يؤدي إلى خروج ساق الدافعة (C) لوضع الجلبة الداخلية داخل الجلبة الخارجية وعلى نفس المستوى.
- الضغط على الملتقط (c₁) يؤدي إلى خروج ساق الدافعة (D) لتحويل المجموعة نحو البساط المتحرك الذي بدوره ينقلها إلى المنصب الموالي (وضع وتوزيع الكريات).
- الضغط على الملتقط (d₁) يؤدي إلى دخول ساقَي الدافعتين (C) و (D) حتى الضغط على الملتقطين (c₀) و (d₀).
- تتكرر الدورة شرط أن يكونا الملتقطان (p₁ و p₂) 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 يتحكم ميكانيكي حافظ للوضعية.
- الملتقطات (p₁, p₂, a₀, a₁, b₀, b₁, c₀, c₁, d₀, d₁) موزعات هوائية NF 3/2، أحادية الاستقرار.



الشكل (1)



اختبار في مادة: التكنولوجيا (الهندسة الميكانيكية). الشعبة: تقني رياضي. بكالوريا 2026

3-منتج محل الدراسة:

نقترح دراسة المحرك - المخفض الممثل بالرسم التجميعي على الصفحة (16 من 24)، المستعمل لتحريك البساط. تُنقل الحركة الدورانية من العمود المحرك (1) إلى البكرة (19) بواسطة مجموعة متسنيات أسطوانية ذات أسنان قائمة $\{(31)-(6)\}$ و $\{(7)-(24)\}$ وحامل التاج (23).

4-المعطيات التقنية:

- المحرك الكهربائي (Mt): - استطاعة المحرك: $P_m = 1,2 \text{ kw}$ ، - سرعة الدوران: $N_m = 1000 \text{ tr/min}$.
- مخفض السرعة: - $Z_6 = 42 \text{ dents}$; $Z_{31} = 14 \text{ dents}$; $m_6 = m_{31} = 1,5 \text{ mm}$;
- $r_{7-24} = \frac{1}{4}$; $Z_7 = 14 \text{ dents}$; $da_7 = 32 \text{ mm}$

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) المسعملة 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 قروفر (GROWER) $WL5$ وحلقة مسطحة.

- ضمان كتامة المخفض على عمود الخروج (18).

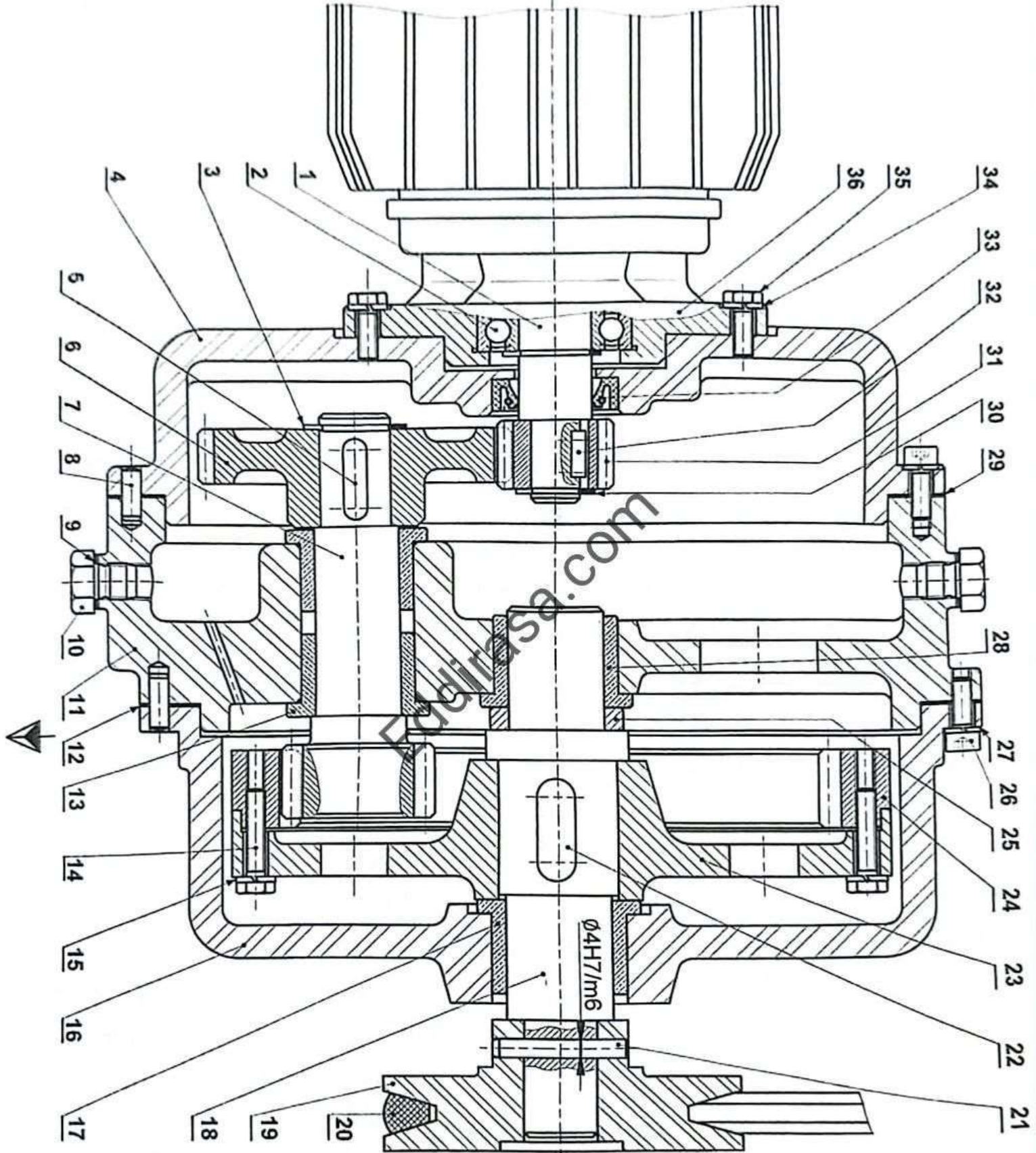
- تسجيل الأبعاد السماحية على مستوى حوامل المدحرجات وفاصل الكتامة.

*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).



محرك - مخفض

المقياس 9:10

اختبار في مادة: التكنولوجيا (الهندسة الميكانيكية). الشعبة: تقني رياضي. بكالوريا 2026

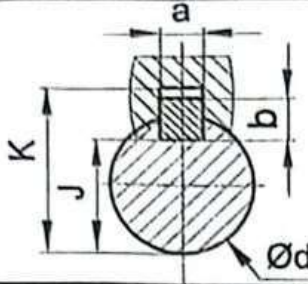
الرقم	العدد	التعينات	المادة	ملاحظات
1	1	عمود محرك	C35	
2	1	منحرجة ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري		تجارة
3	2	حلقة مرنة للأعمدة 15x1	C 60	NF E 22 - 163
4	1	هيكل يساري	Al Si 13	
5	1	خابور متوازي A, 5x5x18	C 35	NF E 22 - 177
6	1	عجلة أسطوانية ذات أسنان قائمة	35 Cr Mo 6	
7	1	عمود مسنن وسيط	35 Cr Mo 4	
8	2	مرزعة أسطوانية: ISO 8734 - 4x12 - A		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 قروفيير - 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	مرزعة أسطوانية: ISO 8734 - 4x28 - A		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 قروفيير - 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، طراز A, 15 x 26 x 7		NF E 22 - 177
34	6	حلقة قروفيير - 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



اختبار في مادة: التكنولوجيا (الهندسة الميكانيكية). الشعبة: تقني رياضي. بكالوريا 2026

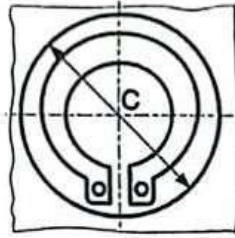
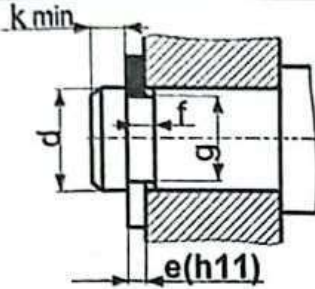
ملف الموارد

خابور متوازي شكل (A) NF E 22 -177



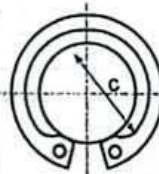
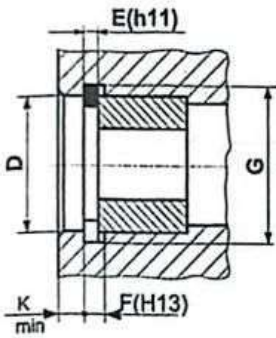
d	a	b	j	k
من 12 الى $17 \geq$	5	5	d-3	d+2,3
من 17 الى $22 \geq$	6	6	d-3,5	d+2,8
من 22 الى $30 \geq$	8	7	d-4	d+3,3

حلقة مرنة للأعمدة NF E 22 -163



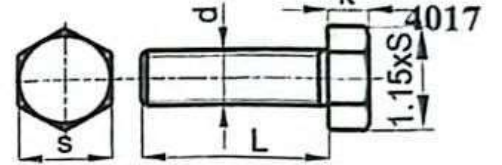
d	e	c	f	g	k
17	1	25,6	1,1	16,2	1,2
20	1,2	29	1,3	19	1,5
25	1,2	34,8	1,3	23,9	1,65

حلقة مرنة للأجواف NF E 22 -165



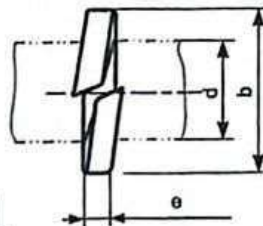
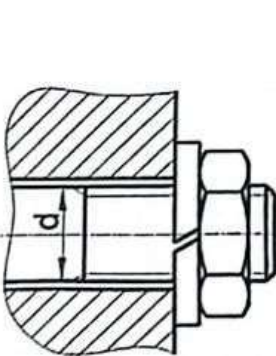
D	E	c	F	G
40	1,75	27,4	1,85	42,5
45	1,75	31,6	1,85	47,5
50	2	36	2,15	53

برغي ذو رأس سداسي NF EN ISO



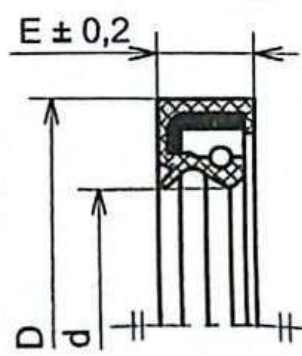
d	pas	s	k	l
M5	0,8	8	3,5	16

حلقة كبح NF E 25-517 GROWER



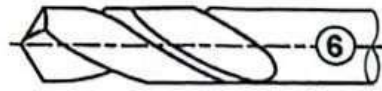
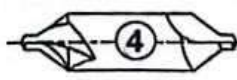
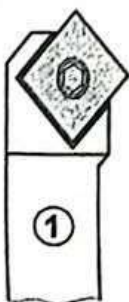
d	b	e
5	10,3	1,5

فاصل كتامة ذو شفتين نوع AS



d	D	E
20	30	7
	32	
	35	

أدوات القطع





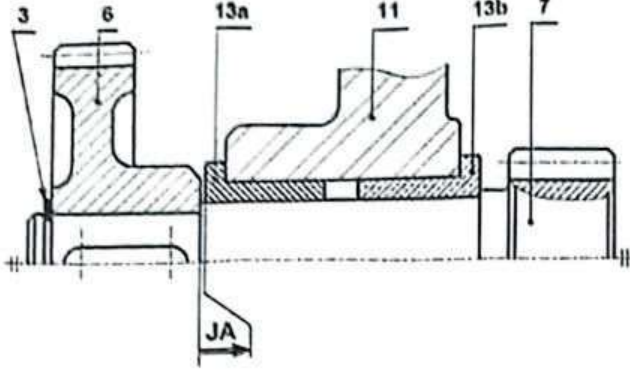
اختبار في مادة: التكنولوجيا (الهندسة الميكانيكية). الشعبة: تقني رياضي. بكالوريا 2026

II. ملف الأجوبة:

1.5-دراسة تصميم المشروع:

4-التحديد الوظيفي للأبعاد:

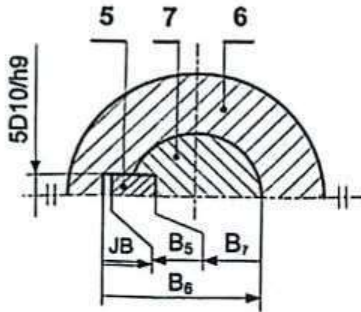
1.4-أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط JA.



2.4-من سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط JB.

احسب البعد المجهول B₅.

$$JB = 0.3^{+0.23}_0, B_7 = 12^{-0.1}_0, B_6 = 17.3^{+0.1}_0$$



.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.4-التوافق بين الخابور (5) والعجلة المسننة (6)

هو 5D10h9

$$5h9 = 5^{-0.03}_0, 5D10 = 5^{+0.078}_{+0.03}$$

أ-احسب الخلوص الأقصى والخلوص الأدنى.

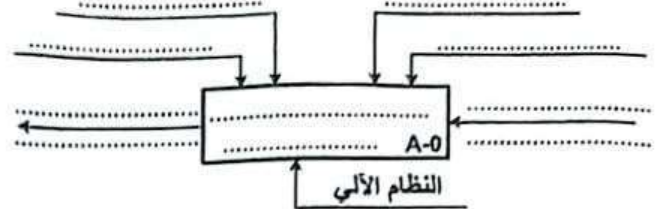
$$J_{maxi} = \dots\dots\dots$$

$$J_{mini} = \dots\dots\dots$$

ب-استنتج نوع هذا التوافق:

1-تحليل وظيفي وتكنولوجي:

1-أتمم مخطط الوظيفة الاجمالية للنظام الآلي.



2-مستعينا بالرسم التجميعي الصفحة (16 من 24)،

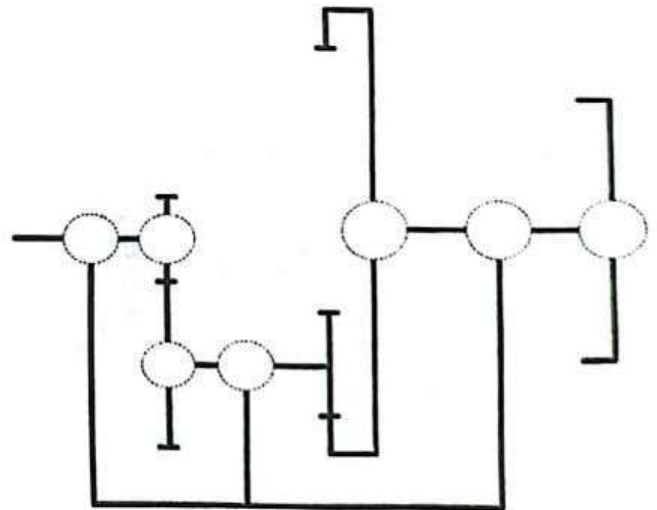
أتمم مخطط الوظائف التقنية (FAST) الجزئي الخاص

بالوظيفة التقنية (FT) التي تمثل نقل الحركة الدورانية

من العمود المحرك (1) إلى البكرة (19).

الحلول التكنولوجية	الوظائف التقنية	FT
.....		FT ₁ : نقل الحركة الدورانية من العمود (1) إلى العمود (7)
الوسادتين (28) و (17)		FT ₂ :
المرزة (21)		FT ₃ :

3-أتمم الرسم التخطيطي الحركي للمخفض.



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:

$C_7 = 30 \text{ N.m}$ والمقاومة التطبيقية للانزلاق لمادة العمود تقدر بـ: $R_{pg} = 48 \text{ N/mm}^2$ ، 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:

$d_{14} = 4 \text{ mm}$ موزعة على محيط قطره $\emptyset 127 \text{ mm}$ ،

لنقل مزدوجة قدرها: $C = 140 \text{ N.m}$.

أ-أنكر نوع التأثير الذي تخضع له هذه البراغي.

ب-احسب عدد البراغي اللازم لنقل هذه المزدوجة بكل

أمان. تعطى المقاومة التطبيقية للانزلاق:

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

5-دراسة عناصر النقل:

1.5-أتمم جدول مميزات المتسنيات ((7) - (24))

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

2.5-احسب نسبة النقل الإجمالية (r_g) للمخفض.

$r_g =$

3.5-احسب سرعة دوران البكرة (19).

$N_{19} =$

4.5- ينقل الترس (31) مزدوجة قدرها:

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

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

$T =$

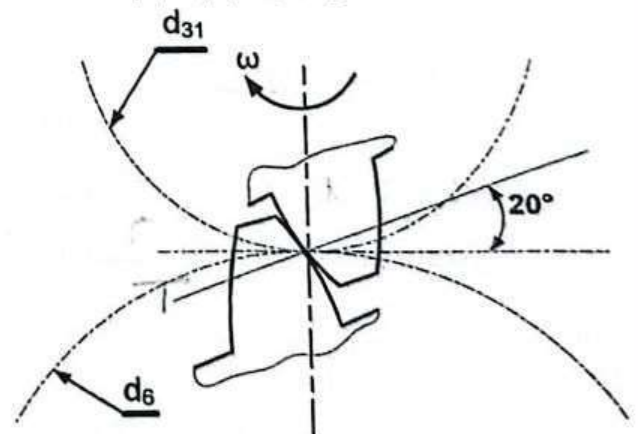
ب-احسب الجهد النصف القطري ($\vec{R}$) المطبق على السن.

$R =$

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

$F =$

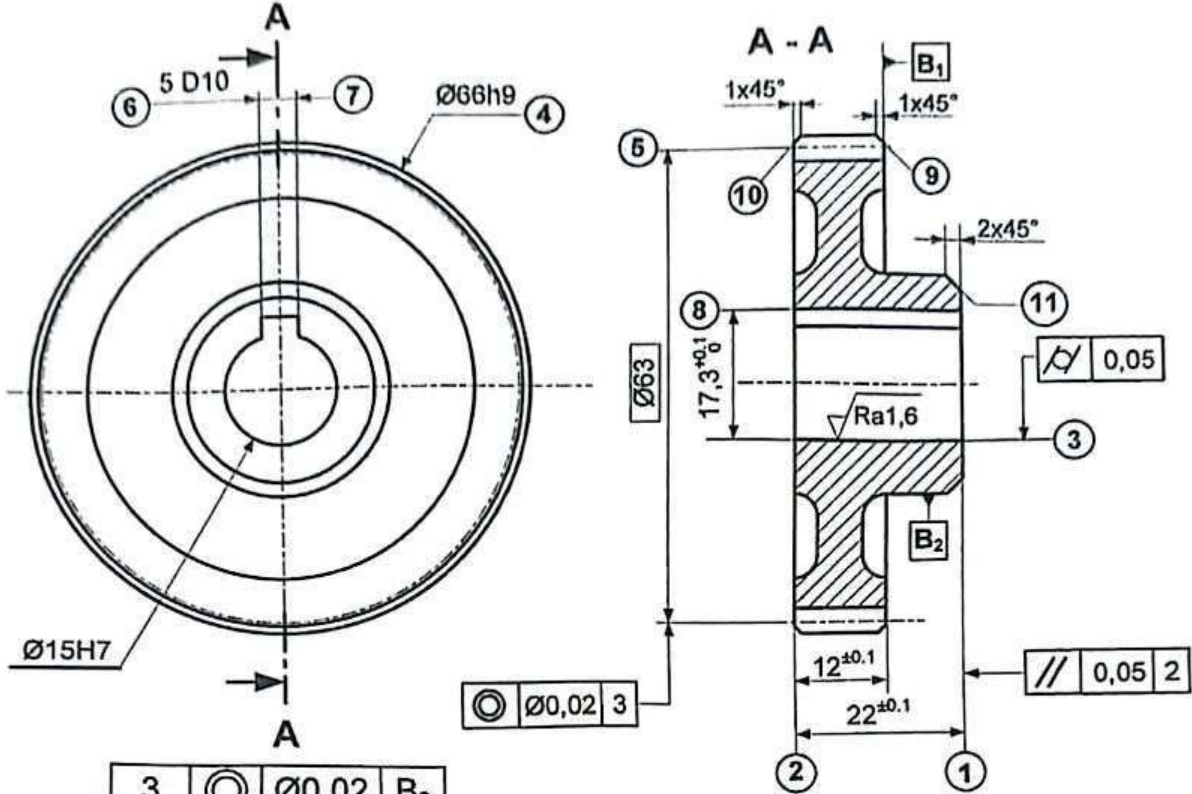
د-مثل على الرسم الموالي ($\vec{T}$)، ($\vec{R}$)، ($\vec{F}$)



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 بهساسة متوسطة.



المقياس 1:1

Z= 42 dents: عدد الأسنان

m=1,5 mm : المديول

 $\sqrt{Ra0,8}$: خشونة جانب السن

الخشونة $\sqrt{Ra 3,2}$ للسطوح غير المؤشرة

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

2-ما هو أسلوب الحصول على خام العجلة المسننة (6)

3 - مثل الشكل الأولي لخام العجلة (6) على الرسم المقابل علما أن السمك الإضافي

للتشغيل يقدر ب: 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					

اختبار في مادة: التكنولوجيا (الهندسة الميكانيكية). الشعبة: تقني رياضي. بكالوريا 2026

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

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

- أتم جدول السير المنطقي لصنع العجلة (6).

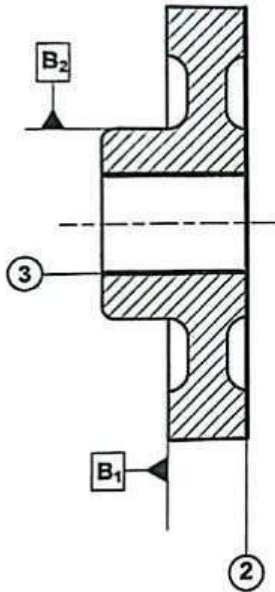
المرحلة	العمليات (السطوح المشغلة)	منصب العمل
100	مراقبة الخام	منصب مراقبة
200		
300		
400	(6)، (7)، (8)	تخليق
500	(5)	نحت الأسنان
600	معالجة حرارية سطحية للأسنان	مخبر المعالجة
700	تصحيح جوانب الأسنان (5)	التصحيح
800		

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

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

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

- تسجيل السماحات الهندسية وحالة السطح.

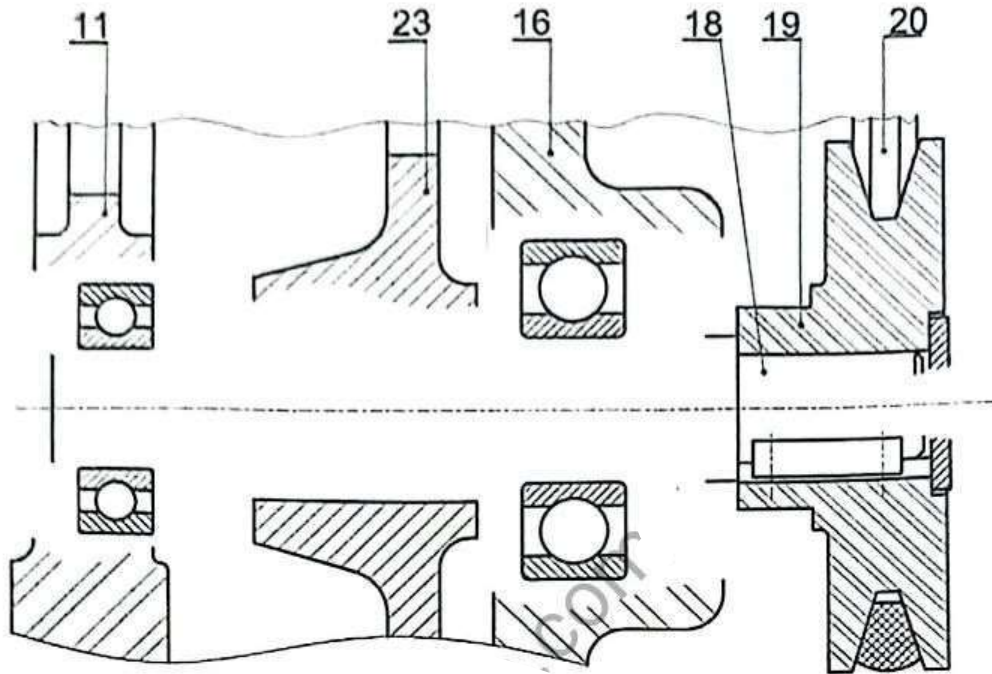


7- احسب سرعة الدوران (N) وسرعة التغذية (V_f) لإنجاز السطح (2)، يعطى: V_c = 25 m/min،

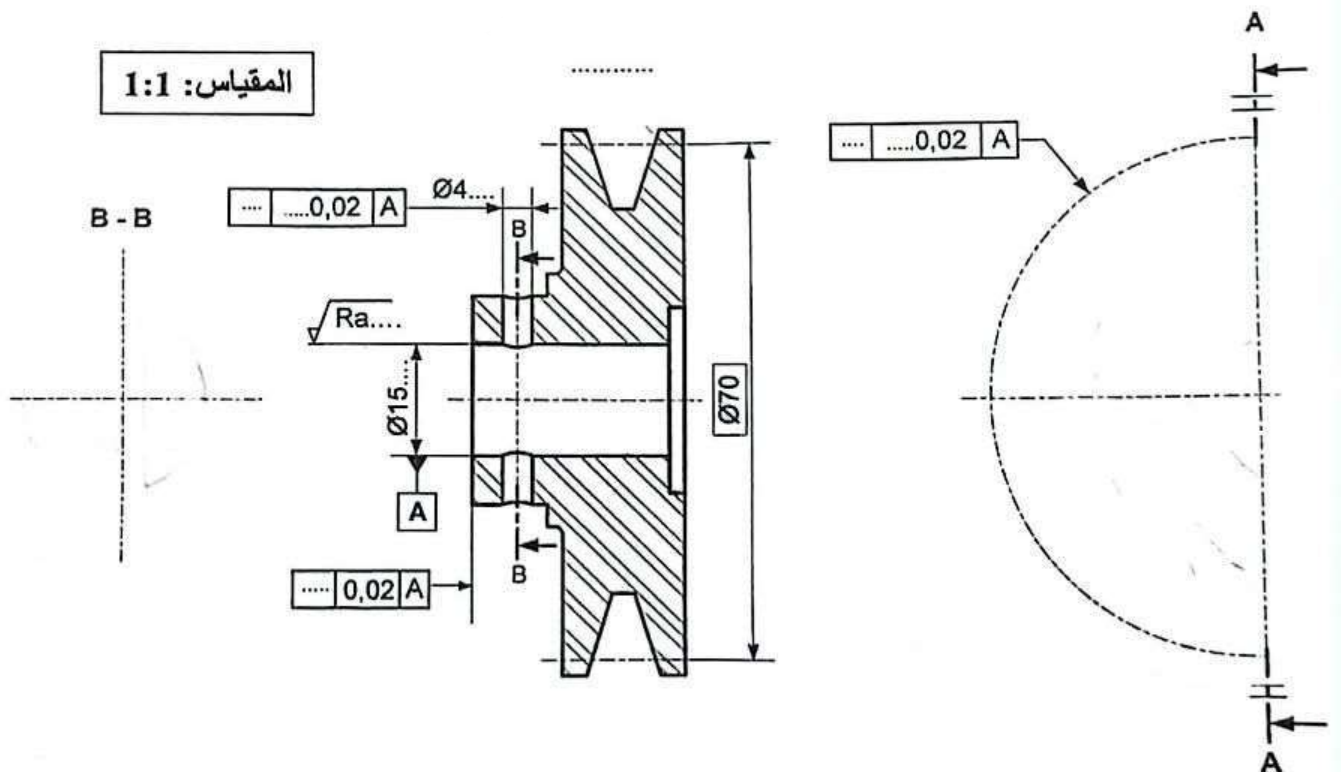
f = 0,1 mm/tr قطر الخام للعجلة (6) هو: Ø70.

.....	معيار فكي مزدوج CMD	اختر وسيلة مراقبة البعد Ø15H7
.....	سداة ملساء مزدوجة TLD	مقياس قديم
.....	ميكرومتر 1/100	

المقياس: 1:1



المقياس: 1:1

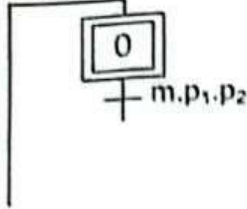




اختبار في مادة: التكنولوجيا (الهندسة الميكانيكية). الشعبة: تقني رياضي. بكالوريا 2026

ب-تكنولوجيا الأنظمة الآلية:

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

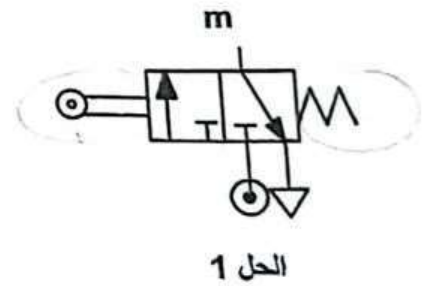
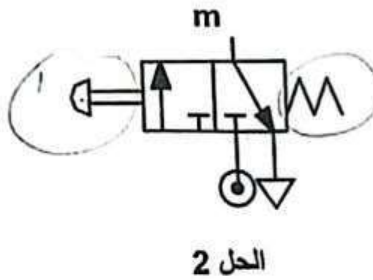
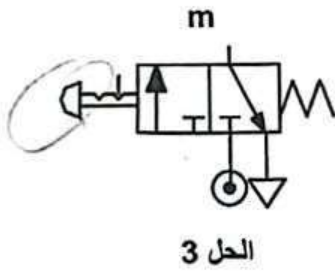


2-حسب تقديم النظام على الصفحة (13 من 24)،

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

التبرير:

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



الإجابة النموذجية لموضوع اختبار مادة: التكنولوجيا (الهندسة الميكانيكية). الشعبة: تقني رياضي. بكالوريا 2026

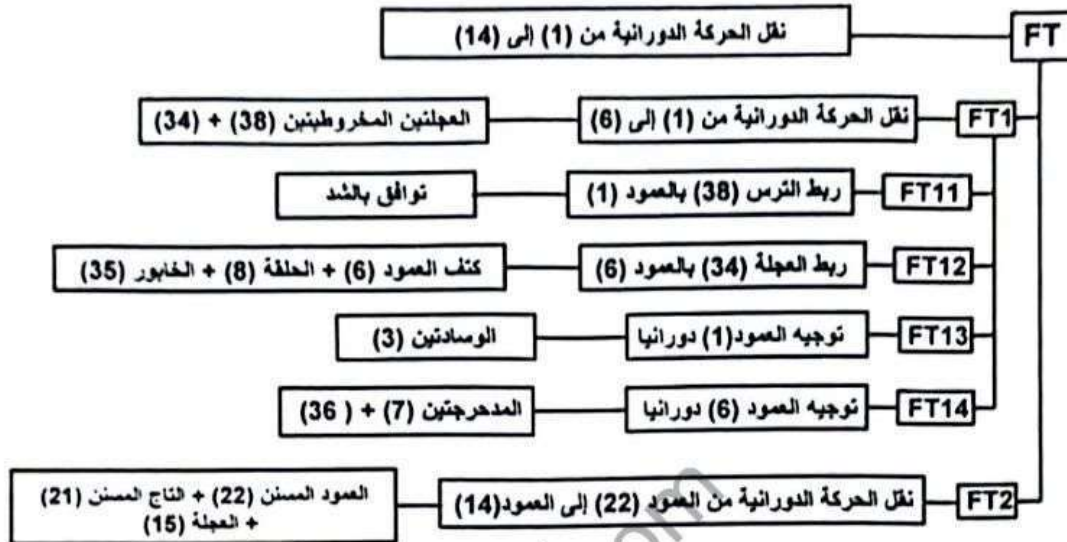
سلم التقييط - الموضوع الأول: نظام آلي لطّي الصفائح			عدد الصفحات: 08									
1.4 - دراسة تصميم المشروع: (14,00 نقطة) 13,6			2.4 - دراسة تحضير المشروع: (06,00 نقاط)									
عناصر الإجابة		مجزأة	المجموع	عناصر الإجابة		مجزأة	المجموع					
أ- التحليل الوظيفي والتكنولوجي				أ- تكنولوجيا لوسائل و طرق الصنع								
01,70	1- تمثيل الشكل الأولي للخام	0,2	03,25	1- مخطط الوظائف التقنية FAST	11x0,1	03,25	1- تمثيل الشكل الأولي للخام					
	2- جدول عمليات تشغيل السطوح	10x0,09		2- مخطط الدورة الوظيفية	8x0,1		2- جدول عمليات تشغيل السطوح					
	3- السير المنطقي للصنع.	6x0,1		3- جدول الوصلات الحركية	9x0,1		3- السير المنطقي للصنع.					
	4- رسم المرحلة الخاص بتشغيل السطوح { (2)، (6)، (7)، (8)، (9)، (10) }			4- وضع العلامة (x) في الخانة المناسبة:	3x0,05		4- رسم المرحلة الخاص بتشغيل السطوح { (2)، (6)، (7)، (8)، (9)، (10) }					
03,10	الوضعية السكونية (الإيزوستاتية).	0,5	0,5	5- الرسم التخطيطي الحركي	6x0,05	0,5	الوضعية السكونية (الإيزوستاتية).					
	أبعاد الصنع	6x0,1		6- التحديد الوظيفي للأبعاد			أبعاد الصنع					
	المواصفات الهندسية	3x0,1		1-6- سلسلة الأبعاد الخاصة بالشروط الوظيفي JA	0,1		المواصفات الهندسية					
	حالة الأسطح .	2x0,15		2-6- حساب البعد المجهول.	4x0,1		حالة الأسطح .					
	أدوات القطع .	3x0,2		7- دراسة عناصر النقل:			أدوات القطع .					
	حركات القطع والتغذية.	4x0,1		1-7- شروط تسنن العجلتين (34 / 38).	3x0,05		حركات القطع والتغذية.					
5- احسب سرعة الدوران N وسرعة التغذية Vr	2x0,2	03,9	2-7- جدول مميزات المتسنتات.	10x0,1	03,9	5- احسب سرعة الدوران N وسرعة التغذية Vr						
01,60	أ- المخطط GRAFCET		23x0,05	3-7- نسبة النقل الإجمالية للجهاز rg		2x0,15	01,60	أ- المخطط GRAFCET				
	ب- الشروط اللازمة لتشيط المرحلة (1)		2x0,15	4-7- سرعة دوران الطبل.		2x0,15		ب- الشروط اللازمة لتشيط المرحلة (1)				
	ج- اختيار الحل الصحيح		0,15	5-7- استطاعة الخروج P14		2x0,15		ج- اختيار الحل الصحيح				
ملاحظة: تقبل كل الإجابات الصحيحة غير الواردة في التصحيح النموذجي.				6-7- الجهود المؤثرة عل سن الترس (38).		2x0,1	03,9	6-7- الجهود المؤثرة عل سن الترس (38).				
				7-7- تمثيل الجهود.		4x0,05		7-7- تمثيل الجهود.				
				8- جدول تعيين المواد.		10x0,1		8- جدول تعيين المواد.				
				9- جدول التوافقات.		3x0,15		9- جدول التوافقات.				
				10- دراسة مقاومة المواد:				10- دراسة مقاومة المواد:				
				02,10	1-10- حساب الجهود القاطعة.	3x0,2		02,10	1-10- حساب الجهود القاطعة.			
					2-10- حساب عزوم الانحناء.	3x0,3			2-10- حساب عزوم الانحناء.			
					3-10- منحنيات الجهود القاطعة وعزوم الانحناء:	2x0,3			3-10- منحنيات الجهود القاطعة وعزوم الانحناء:			
				ب - التحليل البنيوي:				ب - التحليل البنيوي:				
• الدراسة التصميمية الجزئية:				• الدراسة التصميمية الجزئية:								
02,70	تحقيق الوصلة المتمحورة	0,4	02,70	تمثيل المدرجات	4x0,25	02,70	تحقيق الوصلة المتمحورة					
	تحقيق وصلة اندماجية قابلة للفك بين (34) و (6).	3x0,15		حجز المدرجات	0,1		تحقيق وصلة اندماجية قابلة للفك بين (34) و (6).					
	ضبط قمتي مخروطي العجلتين (38) و (34).	4x0,15		تسجيل الأبعاد السماحية على المدرجتين	1x0,15		ضبط قمتي مخروطي العجلتين (38) و (34).					
	تسجيل الأبعاد السماحية على العجلة المسننة						تسجيل الأبعاد السماحية على العجلة المسننة					
	• الدراسة التعريفية الجزئية:				• الدراسة التعريفية الجزئية:							
	01,15	إتمام المسقط الجانبي الأيسر.		20x0,03	01,15		تسجيل سماحات الأقطار الوظيفية	0,15	01,15	إتمام المسقط الجانبي الأيسر.		
رموز السماحات الهندسية		2x0,1	قيم الخشونة	0,2		رموز السماحات الهندسية						

II. ملف الأجوبة:

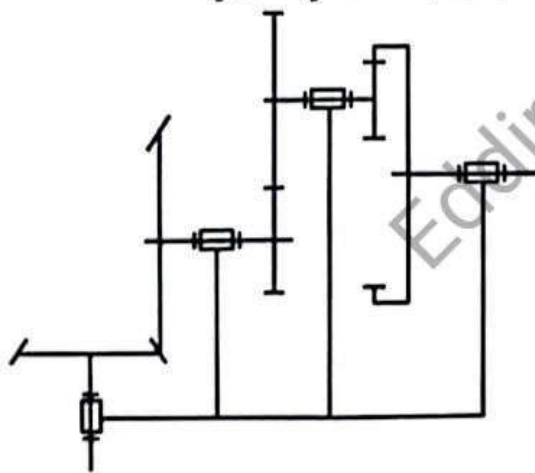
1.4 - دراسة تصميم المشروع:

أ- التحليل الوظيفي والتكنولوجي:

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

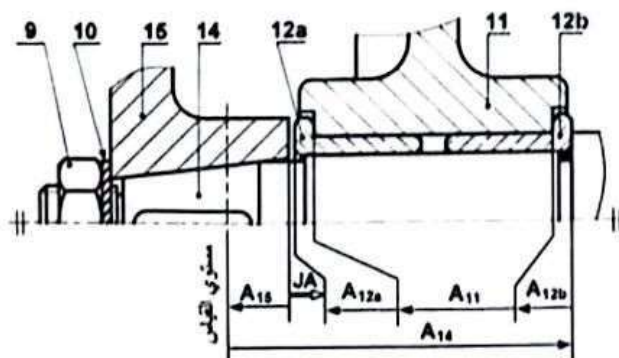


5- أتمم الرسم التخطيطي الحركي:

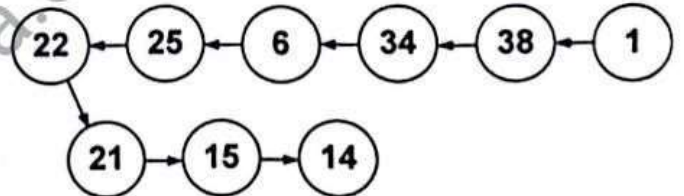


6- التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.6- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط JA.



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
(39, 38, 1)	X	
(..., 11, 4, 3)		X
(..., 21, 15, 14)	X	

الإجابة النموذجية لموضوع اختبار مادة: التكنولوجيا (الهندسة الميكانيكية). الشعبة: تقني رياضي. بكالوريا 2026

6.7- احسب الجهود المؤثرة على سن الترس (38)

علمنا أن: $F_t = 781,25 \text{ N}$

$$F_a = F_t \cdot \tan \alpha \cdot \sin \delta$$

$$= 781,25 \cdot \tan 20^\circ \cdot \sin 36,87^\circ$$

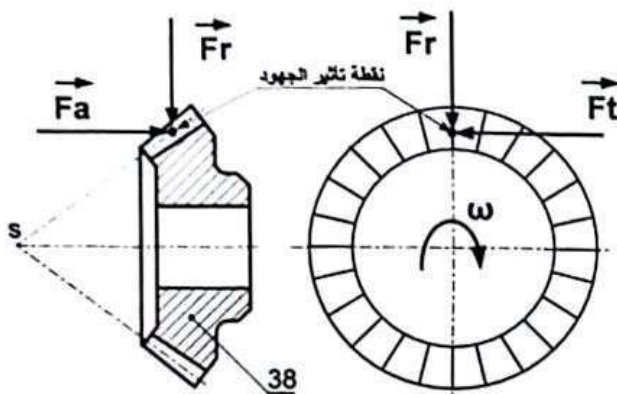
$$F_a = 168,75 \text{ N}$$

$$F_r = F_t \cdot \tan \alpha \cdot \cos \delta$$

$$= 781,25 \cdot \tan 20^\circ \cdot \cos 36,87^\circ$$

$$F_r = 222,18 \text{ N}$$

7.7- مثل الجهود ($\vec{F}_t, \vec{F}_a, \vec{F}_r$) على الشكل التالي:



8- أتمم الجدول التالي:

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

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.

2.6- اعتمادا على السلسلة احسب البعد المجهول.

المعطيات:

$$A_{14} = 55^{+0.1}, \quad A_{15} = 10^{+0.1}$$

$$A_{11} = 38^{+0.1}, \quad A_{12a} = A_{12b} = 3^{+0.03}$$

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

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

$$I_{A_{max}} = A_{14_{max}} - (A_{12b} + A_{11} + A_{12a} + A_{15})_{min}$$

$$= 55,1 - (2,97,2 + 37,9 + 9,9) = 1,36$$

$$I_{A_{min}} = A_{14_{min}} - (A_{12b} + A_{11} + A_{12a} + A_{15})_{max}$$

$$= 54,9 - (3,03,2 + 38,1 + 10,1) = 0,64$$

$$I_A = 1^{+0.36}$$

7-دراسة عناصر النقل:

1.7- أنكر شروط تسنن العجلتين (34 / 38).

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

2.7- أتمم جدول مميزات المتسنتات التالي:

a	L	r	δ	d	z	m	
38	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 :

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

$$r_g = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{5} = \frac{3}{20} \quad r_g = \frac{3}{20}$$

4.7- احسب سرعة دوران الطبل. سرعة الطبل هي

نفسها سرعة العمود (14)

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

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

5.7- احسب استطاعة الخروج P_{14} علما أن مردود

الجهاز يقدر بـ: $\eta = 0,9$

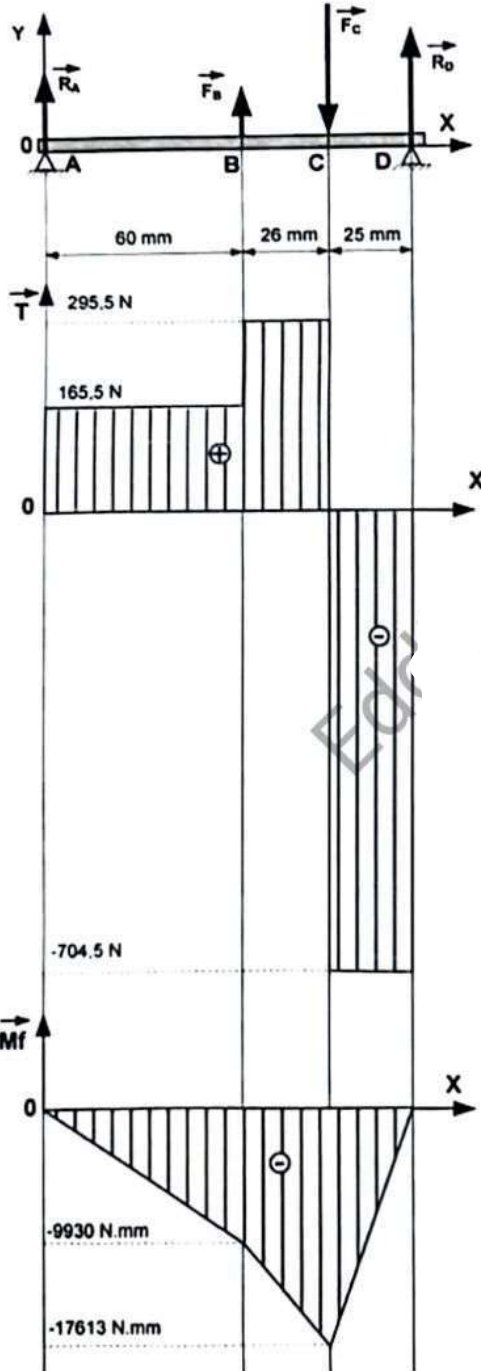
$$\eta = \frac{P_{14}}{P_m} \Rightarrow P_{14} = \eta \times P_m = 0,9 \times 1,5 \times 10^3$$

$$P_{14} = 1350 \text{ w}$$

3.10- مثل المنحنيات البيانية للجهود القاطعة وعزوم

الانحناء:

سلم الجهود القاطعة 10 mm → 100 N
سلم عزوم الانحناء 2 mm → 1000 N.mm



10-دراسة مقاومة المواد:

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

$$R_A = 165,5 \text{ N} \quad F_B = 130 \text{ N}$$

$$F_C = 1000 \text{ N} \quad R_D = 704,5 \text{ N}$$

1.10- احسب الجهود القاطعة:

- المنطقة 1: $0 \leq x \leq 60$

$$T_1 = R_A = 165,5 \text{ N}$$

- المنطقة 2: $60 \leq x \leq 86$

$$T_2 = R_A + F_B = 165,5 + 130 = 295,5 \text{ N}$$

- المنطقة 3: $86 \leq x \leq 111$

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

$$T_3 = -704,5 \text{ N}$$

2.10- احسب عزوم الانحناء:

- المنطقة 1: $0 \leq x \leq 60$

$$Mf_1 = -R_A \cdot x$$

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

- المنطقة 2: $60 \leq x \leq 86$

$$Mf_2 = -R_A \cdot x - F_B(x - 60)$$

$$\begin{cases} x=60 \rightarrow Mf_2 = -9930 \text{ N.mm} \\ x=86 \rightarrow Mf_2 = -17613 \text{ N.mm} \end{cases}$$

- المنطقة 3: $86 \leq x \leq 111$

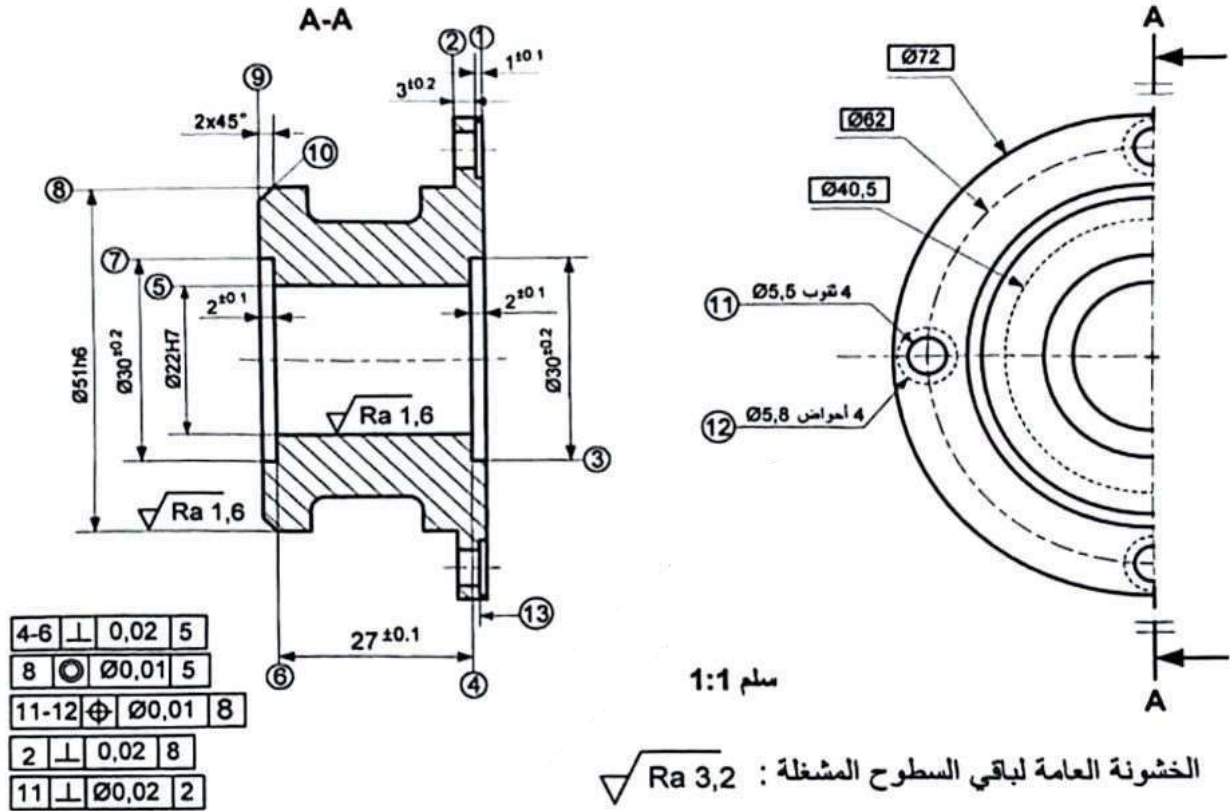
$$Mf_3 = -R_A \cdot x - F_B(x - 60) + F_C(x - 86)$$

$$\begin{cases} x=86 \rightarrow Mf_3 = -17613 \text{ N.mm} \\ x=111 \rightarrow Mf_3 = -0,5 \text{ N.mm} \end{cases}$$

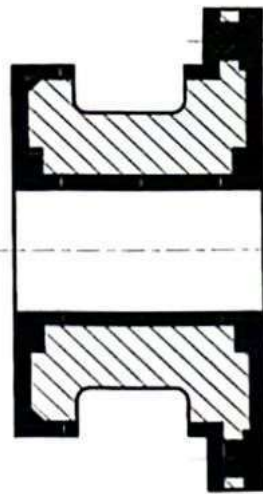
$$Mf_3 = -0,5 \text{ N.mm} \approx 0 \text{ N.mm}$$

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 بالآلات عادية، نصف أوتوماتيكية، أوتوماتيكية وذات تحكم عددي.



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



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)

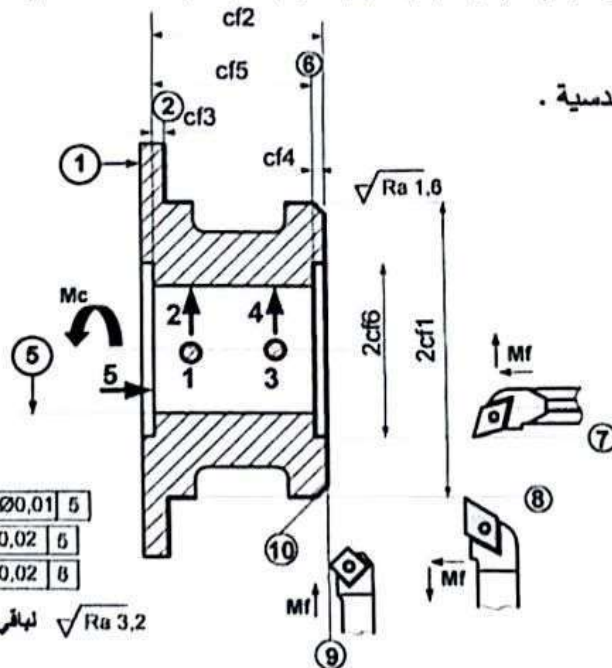
3- أتمم تصنيع العلبة (4) حسب التجميعات التالية:

{(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	{(1)، (3)، (4)، (5)}	خراطة
300	{(2)، (6)، (7)، (8)، (9)، (10)}	خراطة
400	{(11)، (12)، (13)}	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 .

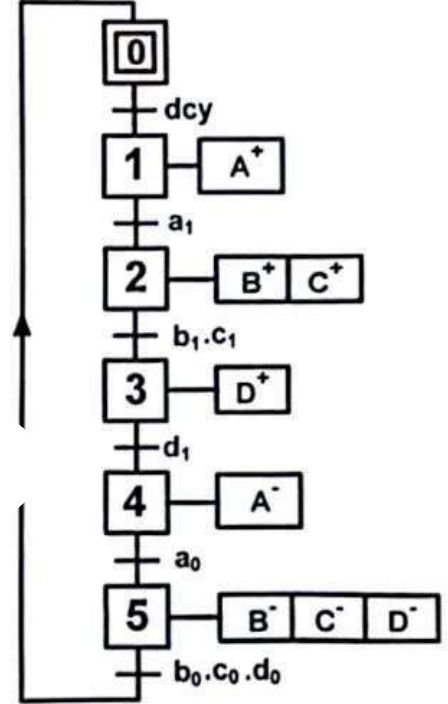
5- احسب سرعة الدوران N وسرعة التغذية V_f لتشغيل السطح (8) علما أن سرعة القطع $V_c = 24 \text{ m/mn}$ والتغذية $f = 0,1 \text{ mm/tr}$.

$$N = \frac{1000 \cdot V_c}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 24}{3,14 \cdot 51} \rightarrow N = 149,86 \text{ tr/mn}$$

$$V_f = f \cdot N = 0,1 \cdot 149,86 \rightarrow V_f = 14,98 \text{ mm/mn}$$

ب-تكنولوجيا الأنظمة الآلية:

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

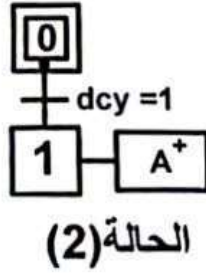


ب - ماهي الشروط اللازمة لتنشيط المرحلة (1) حسب المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات GRAFCET المقابل؟
- المرحلة 0 تكون نشطة.

- الاستقبالية المرتبطة بالانتقال من المرحلة 0 إلى المرحلة 1 تكون صحيحة: $dcy=1$

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

- الحالة الصحيحة: الحالة (2).



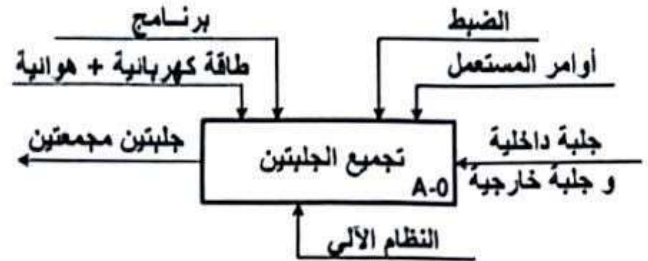
سليم التقييط - الموضوع الثاني: نظام آلي لتجميع جلبات المدرجات			عدد الصفحات: 07		
1.4 - دراسة تصميم المشروع: (13.00 نقطة)			2.4- دراسة تحضير المشروع: (07,00 نقاط)		
عناصر الإجابة		مجزأة	المجموع	عناصر الإجابة	
مجزأة		المجموع	مجزأة		المجموع
1- تحليل وظيفي وتكنولوجي			1-تكنولوجيا لوسائل و طرق الصنع		
1-مخطط الوظيفة الاجمالية للنظام الآلي			1-مادة العجلة (6) مع شرح التعمين		
2-مخطط الوظائف التقنية FAST			2-أسلوب الحصول على خام (6)		
3-الرسم التخطيطي الحركي			3-الشكل الأولي لخام العجلة (6)		
4- التحديد الوظيفي للأبعاد			4- جدول المواصفات الهندسية		
1.4- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط JA..			5-المسير المنطقي لصنع العجلة (6)		
2.4- حساب البعد المجهول Bx.			6- رسم المرحلة الخاص بإنتاج السطحين (2)، (3)		
3.4			الوضعية السكونية (الإيزوستاتية).		
أحساب الخلوص الأقصى والخلوص الأدنى			تحديد وتمثيل أبعاد الصنع		
ب-نوع التوافق			تسجيل السماحات الهندسية		
5.دراسة عناصر النقل:			تسجيل حالة الأسطح .		
1.5- جدول مميزات المتسنتات.			تمثيل أدوات القطع .		
2.5- حساب نسبة النقل الاجمالية (g) للمخفض.			تمثيل حركات القطع والتغذية.		
3.5- حساب سرعة دوران البكرة (19).			7-حساب سرعة الدوران N وسرعة التغذية VT		
4.5- أحساب الجهد المماسي (T).			8-اختيار وسيلة المراقبة		
4.5- ب حساب الجهد نصف القطري (R).					
4.5- ج-حساب الجهد (F).					
4.5- د-تمثيل الجهود					
6- دراسة مقاومة المواد:					
1.6- أ-التأثير الذي يخضع له العمود المسنن (7)					
1.6- ب-حساب القطر الأدنى للعمود					
2.6- أ-نوع التأثير الذي تخضع له البراغي					
2.6- ب-حساب عدد البراغي اللازم					
ب - التحليل البنيوي:					
• الدراسة التصميمية الجزئية:					
حجز المدرجات					
تحقيق وصلة انتماجية قابلة للفك بين (23) و (18).					
إتمام الوصلة الانتماجية القابلة للفك بين (18) و (19).					
ضمان الكتامة					
تسجيل الأبعاد السماحية					
• الدراسة التعريفية الجزئية:					
إتمام نصف المسقط الجانبي الأيسر.					
المقطع B-B					
تسجيل سماحات الأبعاد الوظيفية					
السماحات الهندسية					
قيم الخشونة					

II. ملف الأجوبة

1.5-دراسة تصميم المشروع:

أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي:

1-أتم مخطط الوظيفة الاجمالية للنظام الآلي.



2-مستعينا بالرسم التجميعي الصفحة (16 من 24)،

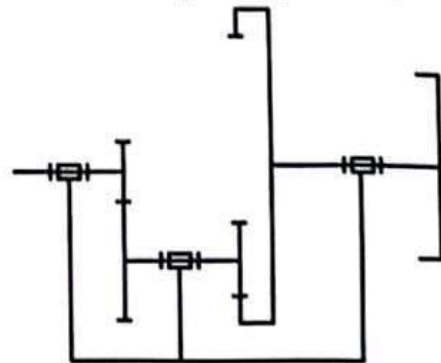
أتم مخطط الوظائف التقنية (FAST) الجزئي الخاص

بالوظيفة التقنية (FT) التي تمثل نقل الحركة الدورانية

من العمود المحرك (1) إلى البكرة (19).

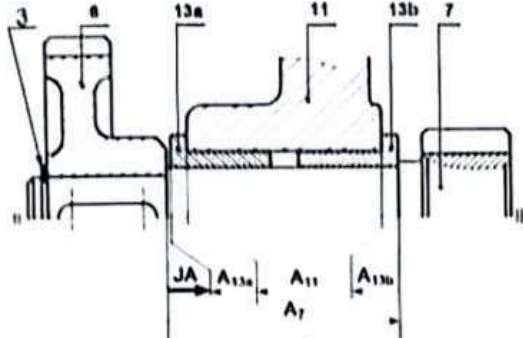


3-أتم الرسم التخطيطي الحركي للمخفض.



4-التحديد الوظيفي للأبعاد:

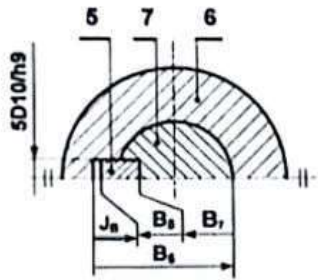
1.4-أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط JA.



2.4-من سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط JB.

احسب البعد المجهول B₅.

$$JB = 0.3^{+0.23}_0, B_7 = 12^{-0.1}_0, B_6 = 17.3^{+0.1}_0$$



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

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

$$\begin{cases} B_5 = 17.3 - 12 - 0.3 = 5 \text{ mm} \\ B_{5 \min} = 17.4 - 11.9 - 0.53 = 4.97 \text{ mm} \\ B_{5 \max} = 17.3 - 12 - 0.3 = 5 \text{ mm} \end{cases}$$

$$B_5 = 5^{0.03}_0 \text{ ومنه}$$

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

$$5D10h9 \text{ حيث } 5D10 = 5^{+0.078}_0, 5h9 = 5^{-0.03}_0$$

أ-احسب الخلوص الأقصى والخلوص الأدنى.

$$J_{\max} = ES - ei = 0.078 - (-0.03) = 0.108 \text{ mm} > 0$$

$$J_{\min} = EI - es = 0.03 - 0 = 0.03 \text{ mm} > 0$$

ب-استنتج نوع هذا التوافق: التوافق بخلوص

5-دراسة عناصر النقل:

1.5- أتم جدول مميزات المتسنيات ((7) - (24)).

r	a	d _a	d	Z	m	
1/4	42	32	28	14	2	(7)
		108	112	56		(24)

2.5- احسب نسبة النقل الاجمالية (r_g) للمخفض.

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

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:

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

أ- احسب الجهد المماسي (T) المطبق على السن.

$$C = T \times \frac{d_{31}}{2} \quad T = \frac{2C}{d_{31}} = \frac{2 \times 11,46 \times 10^3}{21}$$

$$T = 1091,42 \text{ N}$$

ب- احسب الجهد نصف القطري (R) المطبق على السن.

$$t_g \alpha = \frac{R}{T} \rightarrow R = T \cdot t_g \alpha = 1091,42 \cdot 0,36$$

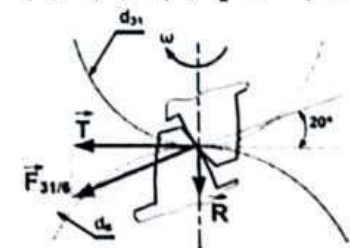
$$R = 392,91 \text{ N}$$

ج- احسب الجهد (F) المطبق على السن.

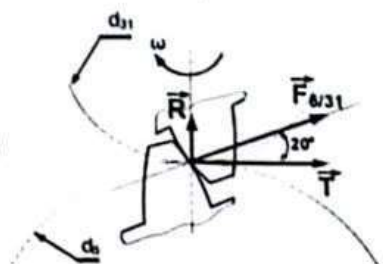
$$\cos \alpha = \frac{T}{F} \rightarrow F = \frac{T}{\cos \alpha} = \frac{1091,42}{0,94}$$

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

د- مثل على الرسم الموالي (T), (R), (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:

C₇ = 30 N.m والمقاومة التطبيقية للانزلاق لمادة

العمود تقدر بـ: R_{pg} = 48 N/mm²، العزم التربيعي

$$I_0 = \frac{\pi d^4}{32}$$

$$\tau = \frac{M_t}{I_0} \leq R_{pg} \quad \text{من شرط المقاومة:}$$

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

$$d_7 \geq \sqrt[3]{\frac{16 M_t}{\pi R_{pg}}} = \sqrt[3]{\frac{16 \times 30 \times 10^3}{3,14 \times 48}} = 14,71 \text{ mm} \quad \text{نجد}$$

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

2.6- تم تجميع التاج المسنن (24) مع الحامل (23)

بواسطة براغي برؤوس سداسية قطرها d₁₄ = 4 mm

موزعة على محيط قطره Ø127 mm لنقل مزدوجة

قدرها: C = 140 N.m.

أ- أنكر 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:

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

$$\tau = \frac{T}{n \times S_{14}} \leq R_{pg} \quad \text{من شرط المقاومة:}$$

$$S_{14} = \frac{\pi d_{14}^2}{4} \quad \text{حيث}$$

حساب الجهد T:

$$C = T \times D/2$$

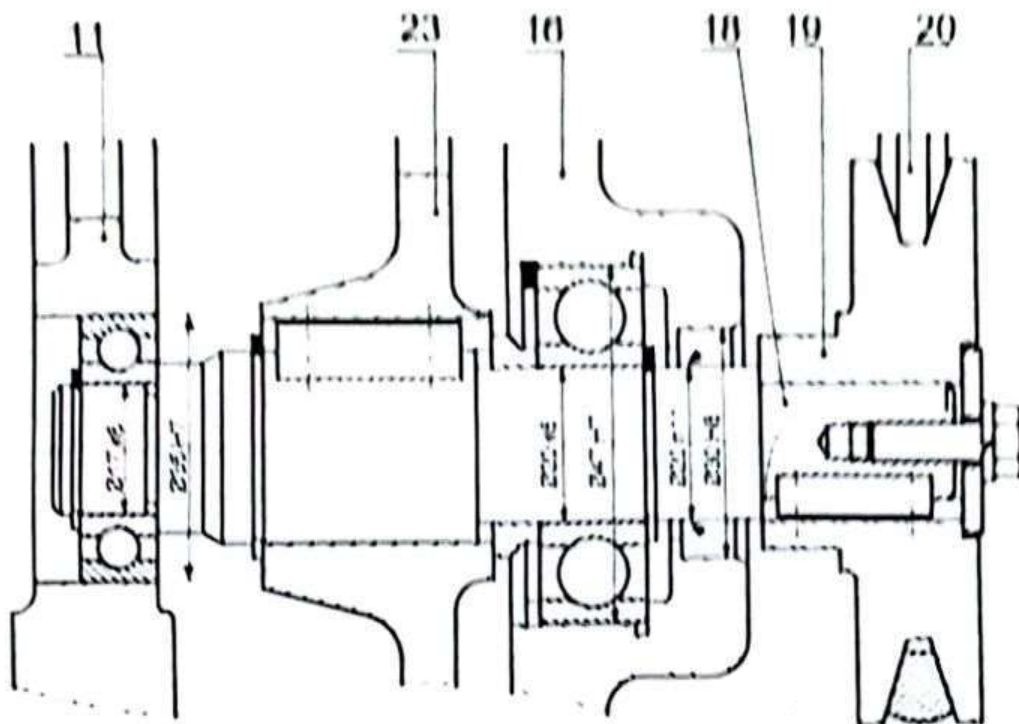
$$T = \frac{2C}{D} = \frac{2 \cdot 140 \cdot 10^3}{127} = 2204,72 \text{ N}$$

منه:

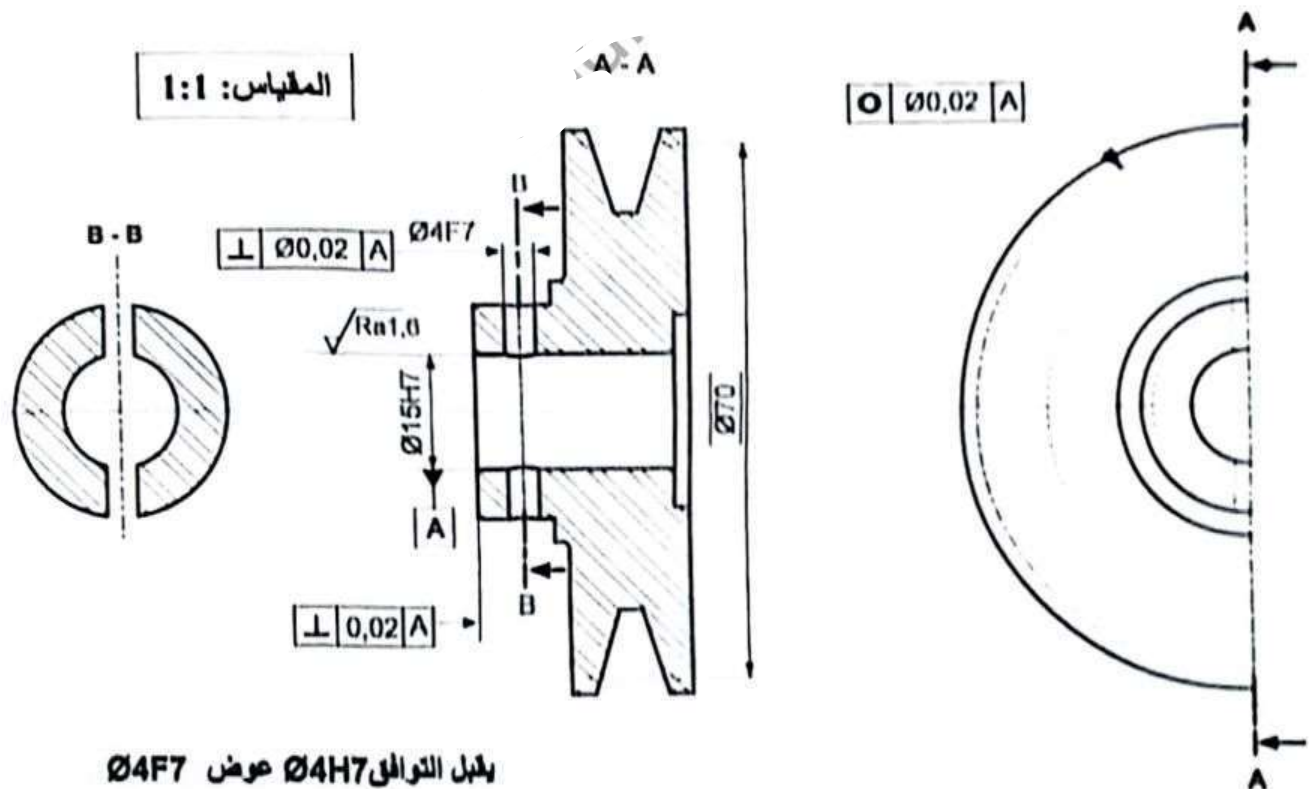
$$n \geq \frac{4T}{\pi \times (d_{14})^2 \times R_{pg}} = \frac{4 \times 2204,72}{3,14 \times (4)^2 \times 30} = 5,85$$

n = 6 عدد البراغي اللازمة هي:

المقياس: 1:1



دراسة تعريفية جزئية:

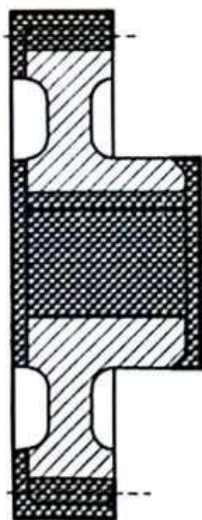
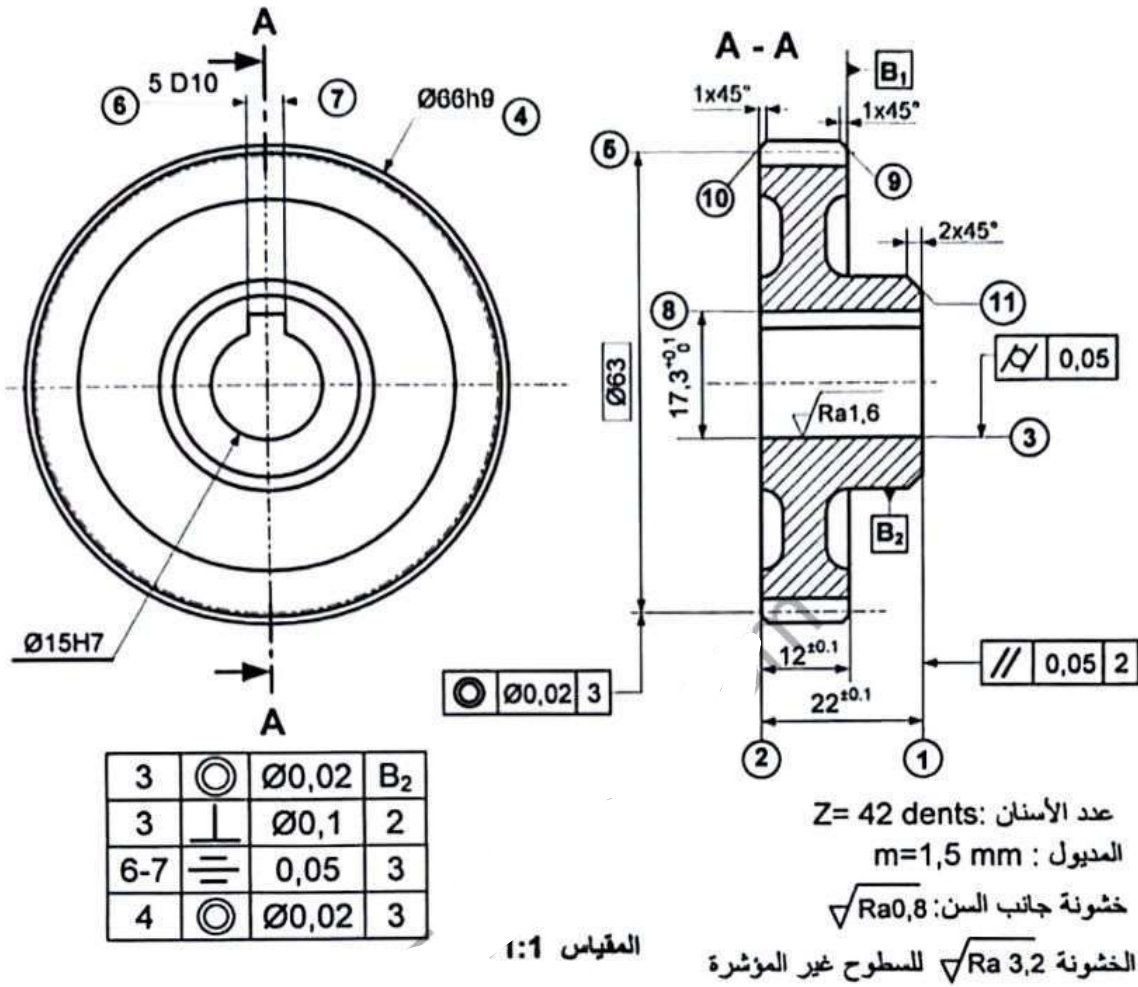


بديل التوافق Ø4H7 عوض Ø4F7

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 بـسلسلة متوسطة.



- 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 الموليبدين
- 2-ماهو أسلوب الحصول على خام العجلة المسننة (6): الحدادة بالقالب.
- 3 - مثل 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
3 ⊥ ∅0,1 2	∅ 0,1	2	تعامد	توجيه
4 ⊙ ∅0,02 3	∅ 0,02	3	تجاوزية	وضع

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

$$\{(10),(4),(3),(2)\} - \{(11),(9),(1)\} - \{(8),(7),(6)\} - \{(5)\}$$

- أتمم جدول المسير المنطقي لصنع العجلة (6).

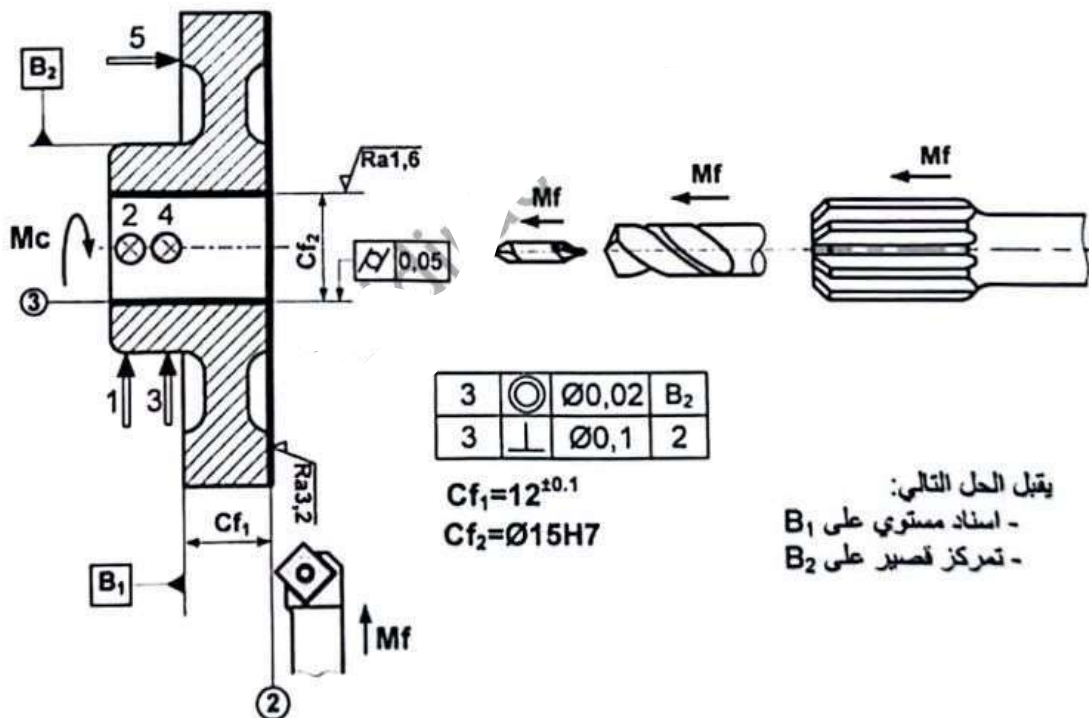
المراحل	العمليات (السطوح المشغلة)	منصب العمل
100	مراقبة الخام	منصب مراقبة
200	(2)، (3)، (4)، (10)	خرائط
300	(1)، (9)، (11)	خرائط
400	(6)، (7)، (8)	تخليق
500	(5)	نحت الأسنان
600	معالجة حرارية سطحية للأسنان	مخبر المعالجة
700	تصحيح جوانب الأسنان (5)	التصحيح
800	المراقبة النهائية	منصب المراقبة

6- نريد تشغيل السطحين (2) و (3) من المرحلة الخاصة بالمجموعة $\{(2), (3), (4), (10)\}$ ، أتم رسم المرحلة بما يلي:

- الوضعية السكنية (الإيزوستاتية). - تحديد وتمثيل أبعاد الصنع

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

- تسجيل الممارحات الهندسية وحالة السطح.



7- احسب سرعة الدوران (N) وسرعة التغذية (V_f) لإجاز السطح (2). يعطى: $V_c = 25 \text{ m/mn}$

$f = 0,1 \text{ mm/tr}$ وقطر الخام للعجلة (6) هو: Ø70

$$N = \frac{1000 \times V_c}{\pi \times D} \quad D = \frac{2}{3} D_{MAX}$$

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

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

$$V_f = f \times N$$

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

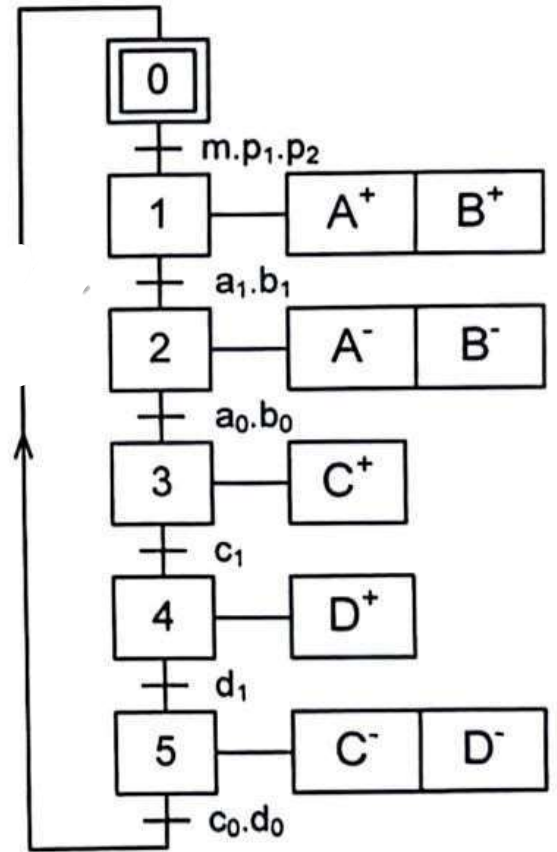
$$V_f = 17,06 \text{ mm} / \text{mn}$$

D = ½ D_{MAX} يقبل

X	سدادة ملمسام مزدوجة TLD	معار فكي مزدوج CMD	Ø15H7 اختر وسيلة مراقبة البعد
	ميكرومتر 1/100	قدم قياس	

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 المخزين أو كلاهما من الجلبات.

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

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

