الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية **مديرية التربية لولاية سعيدة**

دورة : ماي 2017

الشعبة: تقني رياضي هندسة ميكانيكية

بكالوريا تجريبي في مادة:تكنولوجيا **المدة:04سا**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

نظام آلي لتعبئة أوعية زيت السيارات

يحتوي ملف الدراسة على جزئين:

أ - الملف التقني : الصفحات { 21/1، 21/2، 21/3، 21/4، 21/5 }

ب - ملف الأجوبة : الصفحات { 21/6، 21/7، 21/8، 21/9، 21/10 }

ملاحظة: *** لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.**
*** يسلم ملف الأجوبة بكامل صفحاته** { 21/6، 21/7، 21/8، 21/9، 21/10 }

أ - الملف التقني

1- وصف و تشغيل :

يمثل الشكل 1 على الصفحة 21/2 نظاما آليا لتعبئة أوعية زيت السيارات من حجم 2 لتر للتسويق فيما بعد.
تقتصر الدراسة على المنصبين (الأوعية تصل إلى المنصبين مملوءة بالزيت).

- منصب الغلق: بواسطة الدافعتين (V_1) و (V_2) .
- منصب الإجلاء: بواسطة الدافعة (V_3) .

2- منتج محل الدراسة :

نقترح دراسة جهاز نقل الحركة إلى طبل البساط 1 الممثل في الصفحة 21/3.

3- سير الجهاز :

تنقل الحركة الدورانية من المحرك (1) إلى العمود(7) بواسطة الجلبة (6) و المرزتين (5) ومنه إلى العمود الوسيط (9) بواسطة العجلات المسننة (8) و (12) ثم إلى عمود الخروج (20) بواسطة المتسننات المخروطية (17) و(18).

4- معطيات تقنية :

- إستطاعة المحرك $P_m=1kw$ ـ سرعة دوران المحرك $N_m=150tr/mn$
- المتسننات الأسطوانية ذات أسنان قائمة (8) و (12): $m=2mm$ ، $z_8=36dents$ ، $a=120mm$
- المتسننات المخروطية ذات الأسنان القائمة (17) و (18) : $d_{17}=112mm$ ، $m=2mm$ ، $r_{17-18}=1$

5- العمل المطلوب :

5-1- دراسة الإنشاء(13 نقطة)

أ- تحليل وظيفي: أجب مباشرة على الصفحتين 21/6 و21/7.

ب- تحليل بنيوي:

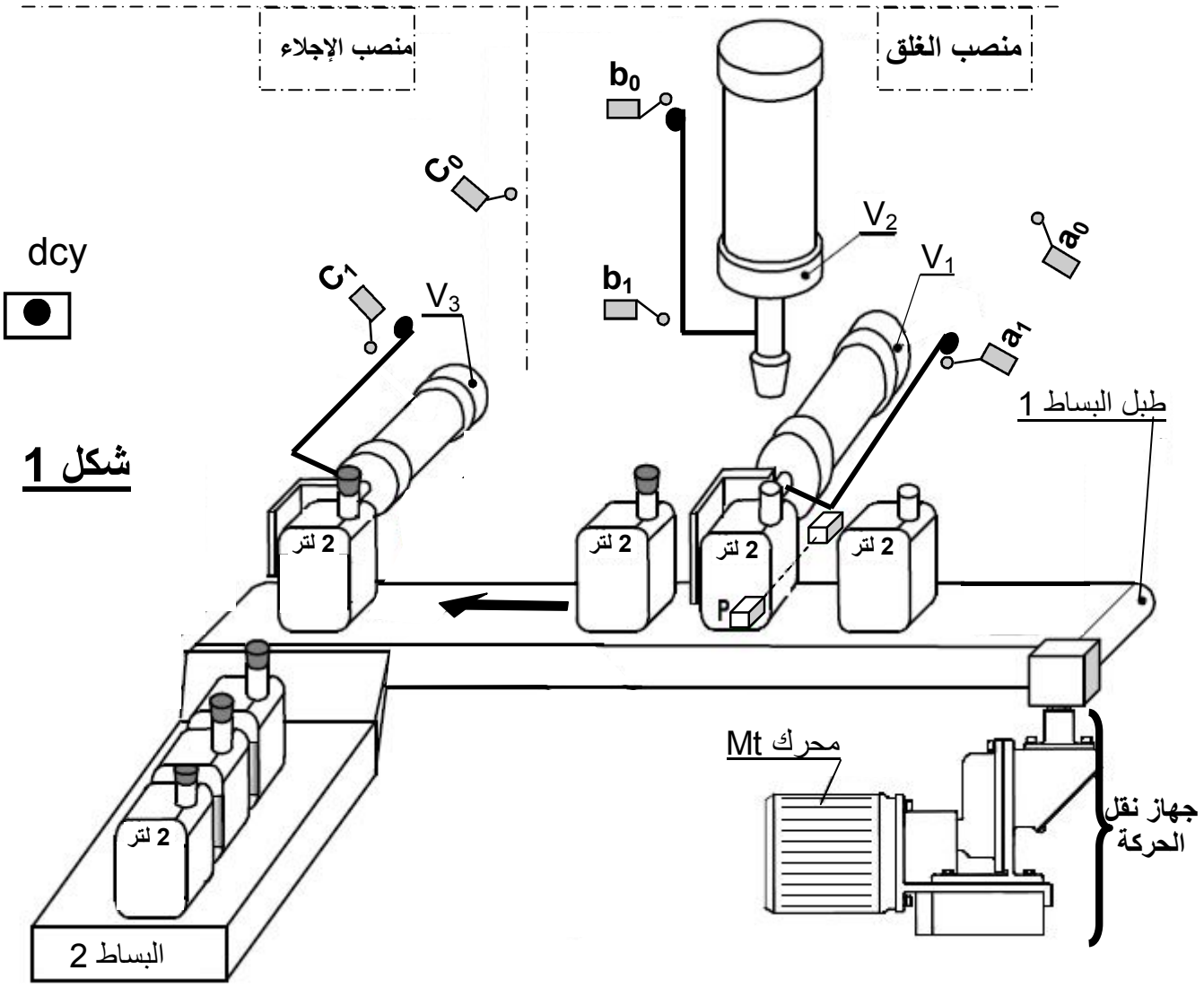
- **دراسة تصميمية جزئية:** أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة 21/8.
- **دراسة تعريفية جزئية:** أتمم الدراسة التعريفية الجزئية مباشرة على الصفحة 21/8.

5-2- دراسة التحضير: (7 نقاط)

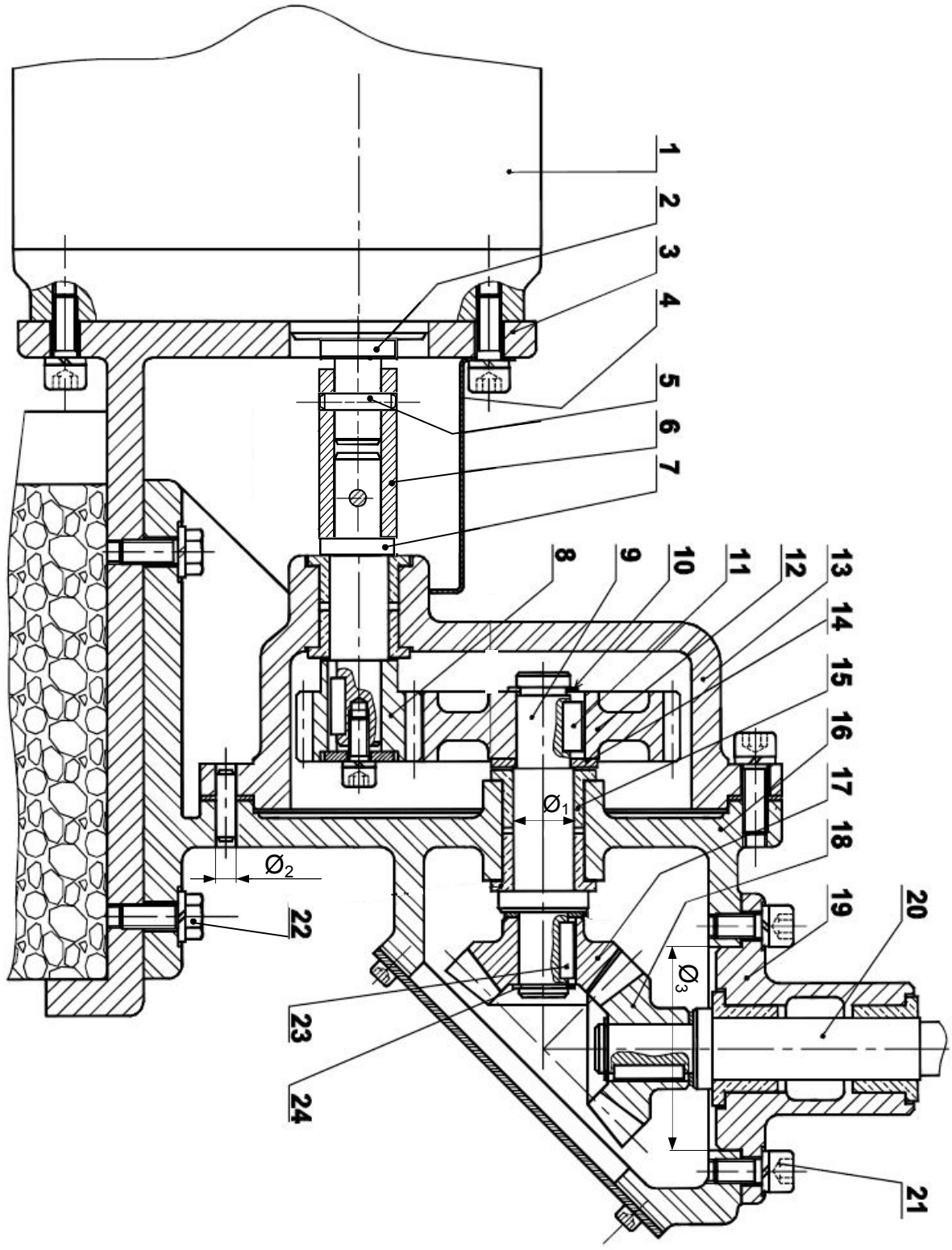
أ - تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع : أجب مباشرة على الصفحة 21/9.

ب - آليات : أجب مباشرة على الصفحة 21/10.

نظام آلي لتعبئة أوعية زيت السيارات



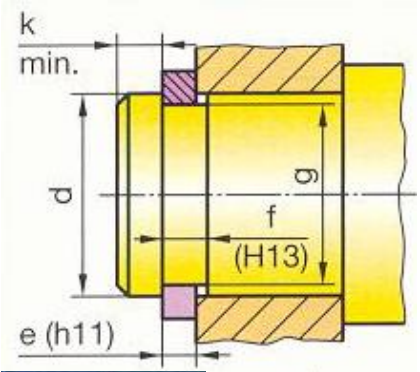
شكل 1



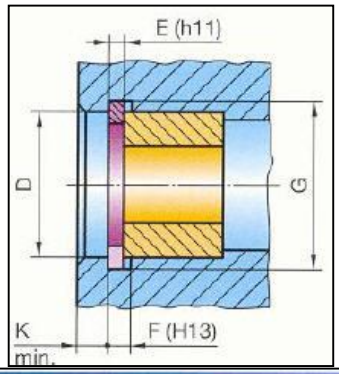
مقياس: 1 :4	**جـهـــاز نقل الحركة**		اللغة Ar

الرقم	العدد	تعيينات	المادة	ملاحظات
24	1	حلقة مرنة		تجارة
23	2	خابور متوازي A (6×6×24)		تجارة
22	4	برغي ذو رأس سداسي		تجارة
21	8	برغي ذو تجويف سداسي		تجارة
20	1	عمود الخروج	25Cr Mo 4	
19	1	علبة	EN GJL 250	
18	1	عجلة مسننة	30 Ni Cr 16	
17	1	ترس	30 Ni Cr 16	
16	1	هيكل	Al Si 5 Mg	
15	6	وسادة بسند	Cu Sn 9 P	
14	1	حلقة مسطحة		تجارة
13	1	هيكل	Al Si 5 Mg	
12	1	عجلة مسننة	30 Ni Cr 16	
11	1	خابور متوازي A (6×6×24)		تجارة
10	1	حلقة مرنة للعمود		تجارة
9	1	عمود وسيط	25Cr Mo 4	
8	1	ترس	30 Ni Cr 16	
7	1	عمود الدخول	25Cr Mo 4	
6	1	جلبة	C40	
5	2	مرزة		تجارة
4	1	غطاء	S 235	
3	1	حامل	C40	
2	1	عمود محرك	25Cr Mo 4	
1	1	محرك		

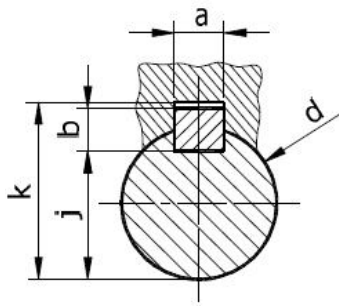
اللغة Ar		**جـهـــاز نقل الحركة**	مقياس: 1 :4



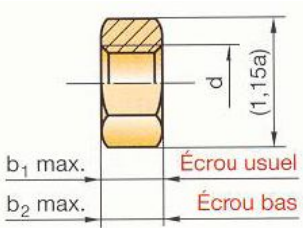
d	e	f	g
20	1,2	1,3	19
22	1,2	1,3	21
25	1,2	1,3	23,9
28	1,5	1,6	26,6
30	1,5	1,6	28,6

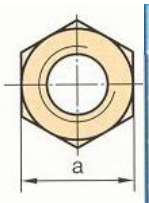


D	E	C	F	G
45	1,75	31,6	1,85	47,5
50	2	36	2,15	53
55	2	40,4	2,15	58
60	2	44,4	2,15	63

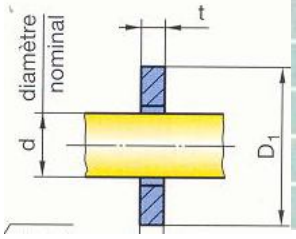


d	a	b	j	k
de 17 à 22 inclus	6	6	d-3,5	d+2,8
22 à 30	8	7	d-4	d+3,3
30 à 38	10	8	d-5	d+3,3

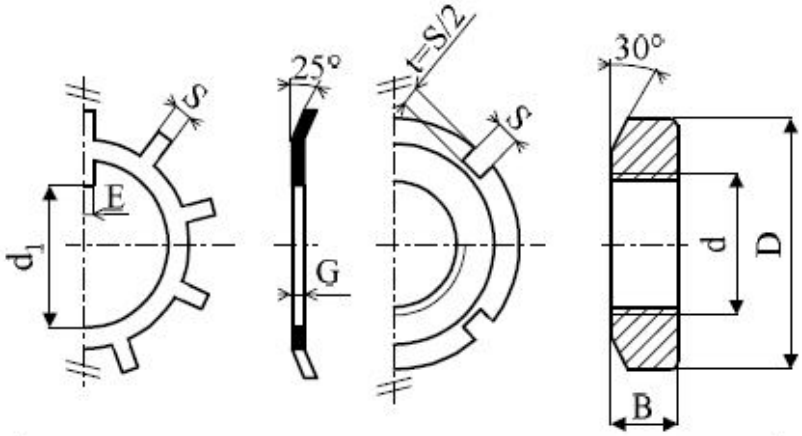




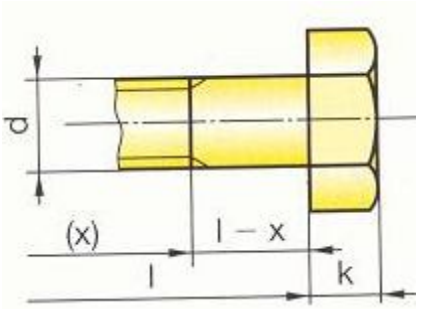
d	a	b_1	b_2
M16	24	14,8	8
M20	30	18	10
M24	36	21,5	12
M30	46	25,6	15



d	t	D
20	3	40
24	4	50
30	4	60
36	5	70



d	D	B	S	d1	E	G
M30	45	7	5	27,5	5	1,25
M35	52	8	5	32,5	6	1,25
M40	58	9	6	37,5	6	1,25
M45	65	10	6	42,5	6	1,25



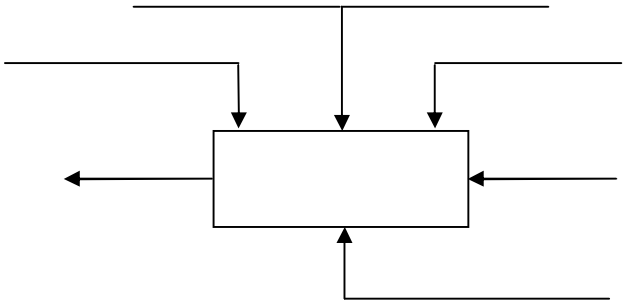
d	Pas	s	k	d	Pas	s	k
M3	0,5	5,5	2	M6	1	10	4
M4	0,7	7	2,8	M8	1,25	13	5,3
M5	0,8	8	3,5	M10	1,50	16	6,4

ب ـ ملف الأجوبة

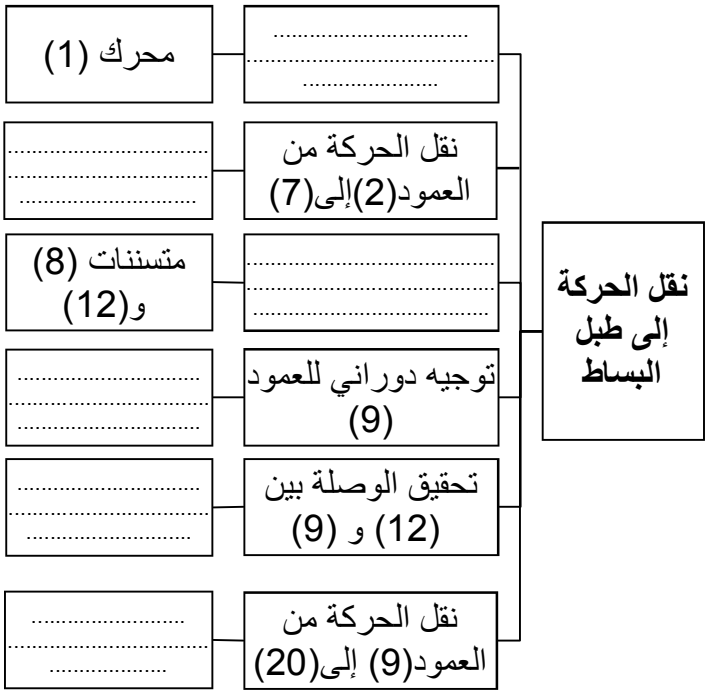
5-1- دراسة الإنشاء

أ- تحليل وظيفي

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



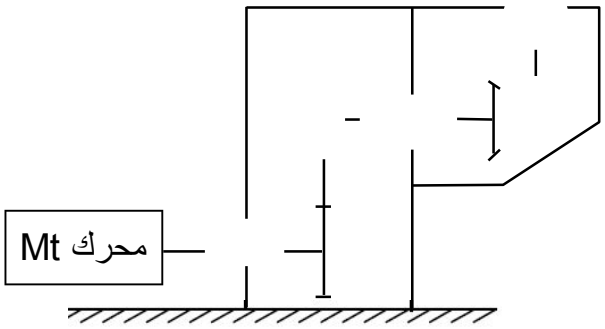
2ـ أكمل مخطط الوظائف التقنية (FAST) لجهاز نقل الحركة



3ـ أتمم جدول الوصلات الحركية التالي

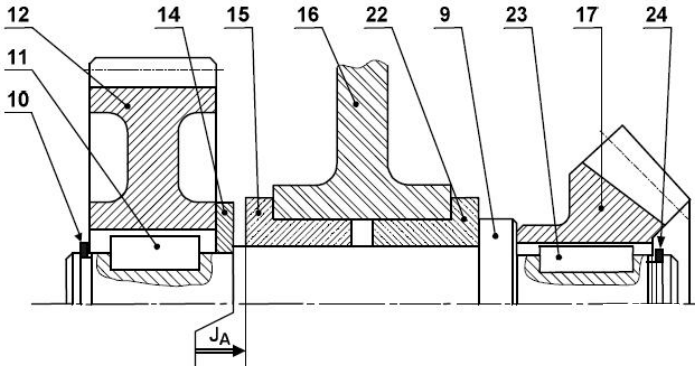
القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
(1)/(3)			
(7)/(13)			
(7)/(8)			
(17)/(9)			
(20)/(19)			

4ـ أتمم الرسم التخطيطي الحركي



5ـ التحديد الوظيفي للأبعاد

5-1 أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط" J_A"على الرسم التالي :



5-2 سجل على الجدول التالي التوافقات المناسبة لـ $Ø_1$، $Ø_3$و $Ø_2$الموجودة على الرسم التجميعي صفحة 20/3

الأقطار	تعيين التوافق	النوع
$Ø_1$		
$Ø_2$		
$Ø_3$		

5-3 علما أن التوافق الموجود بين (9) و (17)هو: $Ø\ 60\ H\ 7\ g6$ حيث:

$Ø\ 60\ H7 = Ø60\ ^{+30}_{0}$ $Ø\ 60g6 = Ø60\ ^{-10}_{-29}$

-أحسب الخلوص الأقصى و الخلوص الأدنى ثم استنتج نوع التوافق.

.....

.....

.....

.....

- نوع التوافق:.....

6- دراسة المتسننات الأسطوانية ذات أسنان قائمة {(8)،(12)}

- أتمم جدول المميزات التالي مع كتابة المعادلات

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

a	r	df	da	z	d	m	
120				36		2	(8)
							(12)

7- دراسة المتسننات المخروطية ذات أسنان قائمة {(17)،(18)}

- أتمم جدول المميزات التالي مع كتابة المعادلات

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

r	df	da	δ	z	d	m	
1					112	2	(17)
							(18)

8- أحسب نسبة النقل الإجمالية r_{8-18}.

.....

.....

9- أحسب سرعة دوران العمود (N_{20}):

.....

.....

10- دراسة ميكانيكية للمقاومة :

- نفرض العمود (9) عبارة عن عارضة أفقية تحت تأثير الإنحناء البسيط و خاضعة للجهود التالية :

$F_1 = 300$ N $F_2 = 300$ N $R_A = 200$ N

$R_B = 400$ N

1- أحسب الجهود القاطعة مع رسم المنحنى 1mm ⟶ 20 N

.....

.....

.....

2 - أحسب عزوم الإنحناء مع رسم المنحنى 1mm ⟶ 600Nmm

.....

.....

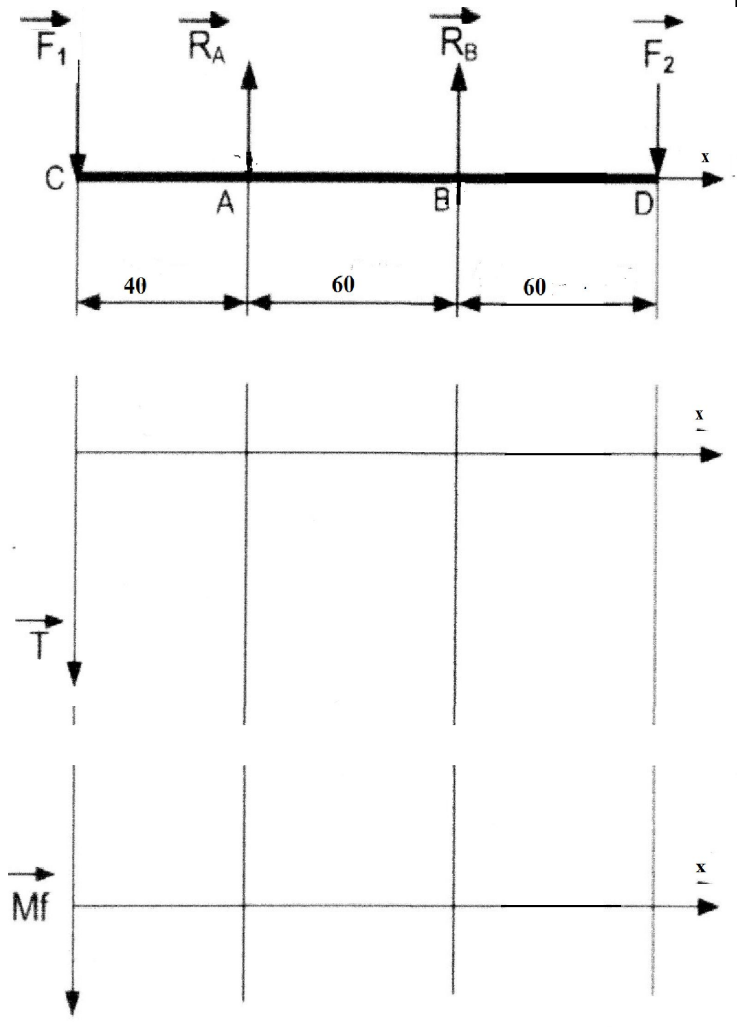
.....

.....

.....

.....

.....

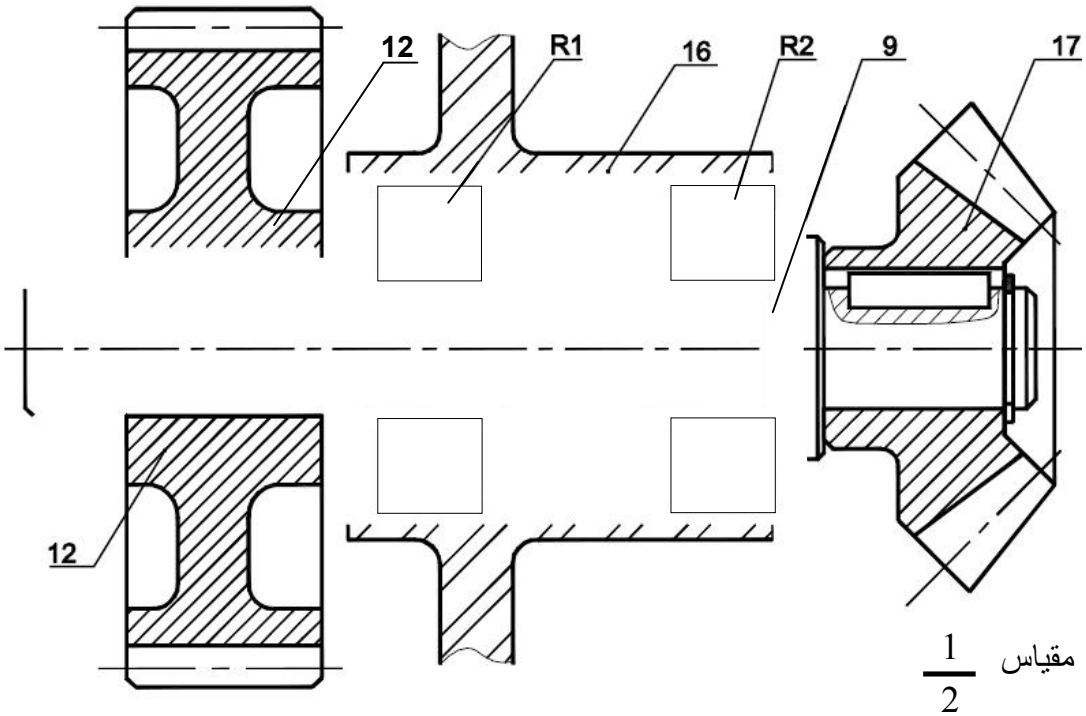


ب- تحليل بنيوي:

*** دراسة تصميمية جزئية:**

لتحسين مردود الجهاز (صفحة 21/3) و جعله أحسن وظيفيا ، نطلب:

- تغيير الوسادات (15) لتوجيه العمود (9) و الهيكل (16) بمدحرجات ذات دحاريج مخروطية R1 و R2.
- تغيير الوصلة الإندماجية القابلة للفك بين العجلة(12) و العمود(9) بحل آخر مستعينا بملف الموارد.
- ضع التوافقات المناسبة لتركيب المدحرجات R1 و R2 .



مقياس $\frac{1}{2}$

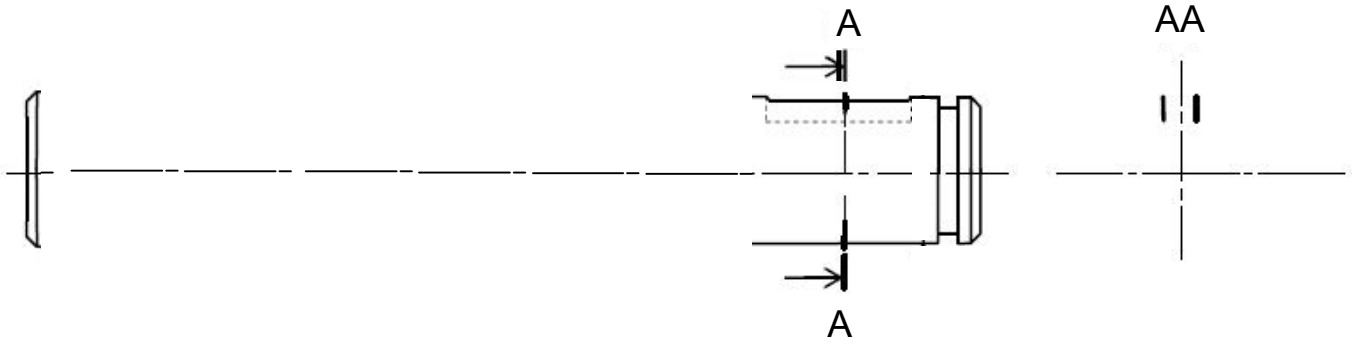
*** دراسة تعريفية جزئية:**

مستعينا بالرسم التجميعي(صفحة 21/3)، أكمل الرسم التعريفي للعمود(9) بمقياس $\frac{1}{2}$ حسب:

-المسقط الأمامي بقطاع

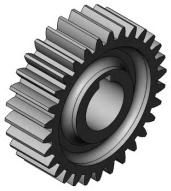
- المقطع AA

- وضع الأبعاد الوظيفية الخاصة بالأقطار، السماحات الهندسية و رموز الخشونة (بدون قيم) .

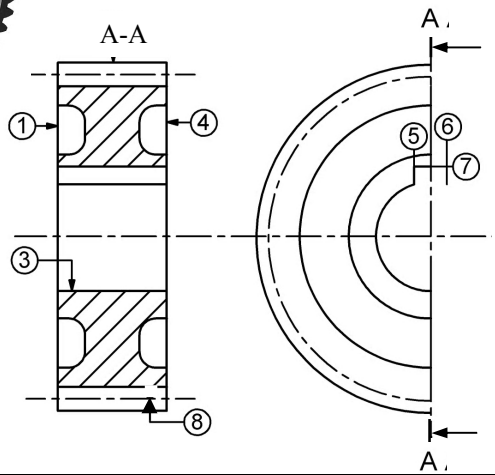


2-5- دراسة التحضير

•أ- تكنولوجية وسائل الصنع



يمثل الرسم الموالي العجلة المسننة (12) المنجزة من مادة: 30Ni Cr 16 بسلسلة صغيرة.



1- أشرح تعيين مادة العجلة المسننة (12)

.....

.....

.....

2- ما هو أسلوب الحصول على خام العجلة المسننة (12)؟

.....

3- باستعمال علامة (×) أعط اسم وحدات التصنيع و الآلات الصناعية المناسبة.

الوحدات: التثقيب ☐ | الخراطة ☐ | التفريز ☐

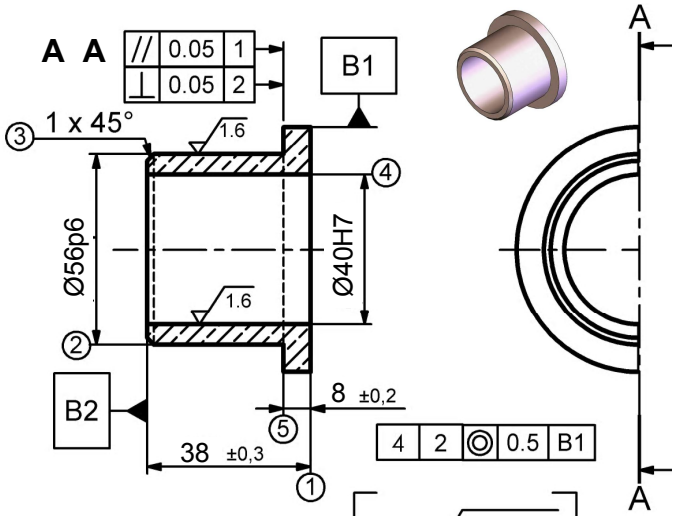
الآلات: مفرزة أفقية FH ☐ | مثقبة ذات قائم PC ☐ | مفرزة شاقولية FV ☐ | مخرطة متوازية TP ☐

4- أتمم الجدول المقابل بذكر العملية و اسم الأداة الخاصة بإنجاز السطوح المرقمة.

السطوح	العملية	الأداة
(1)		
(3)		
(7)(6)(5)		

• ب - تكنولوجية طرق الصنع:

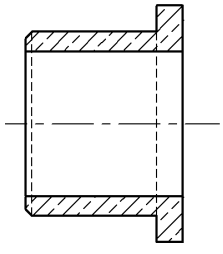
نعطي الرسم التعريفي للوسادة (15) :



السماح العام:ISO2768mK

المادة: Cu Sn 9 P

1- أنجز الشكل الأولي للخام على الرسم الموالي علما أن السمك الإضافي للصنع يقدر بـ :2mm :



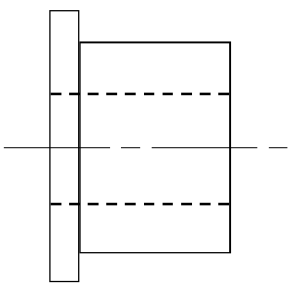
2- نقترح التجميع التالي للسطوح لإنجاز الوسادة (15):

{(1)} ، {(2)،(3)،(4)،(5)}

- استنتج السير المنطقي للصنع:

المرحلة	السطوح	المنصب
100		
200		
300		
400		

3- أكمل رسم المرحلة الخاصة بإنجاز السطوح (2) و (5) بوضع:القطعة في وضعية سكونية ، أبعاد الصنع، أدوات القطع مع اتجاه حركة التغذية.



4- ما هي الوسائل المناسبة لقياس أبعاد السطوح (2) و(4) ؟

- السطح (2): .....

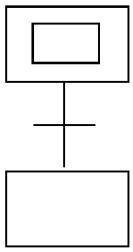
- السطح (4): .....

ج - آليات:

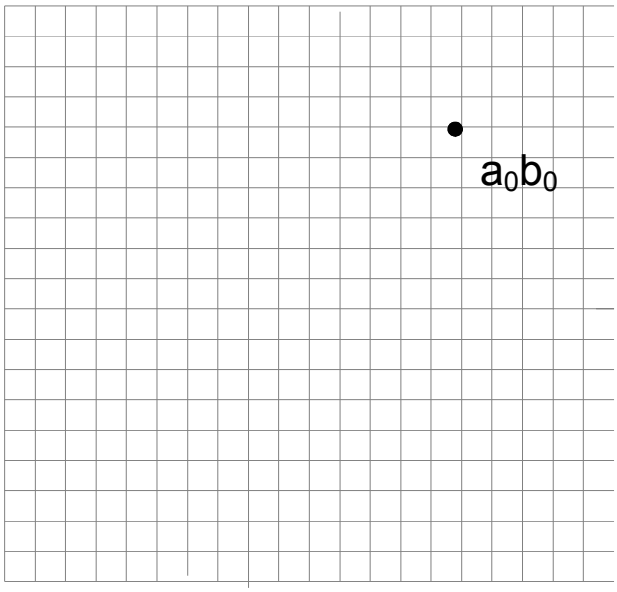
الضغط على الزر(**dcy**) يؤدي لانطلاق الدورة بدوران المحرك (**Mt**) ثم طبل البساط ،عند لمس أحد الأوعية (2 لتر) الكاشف (**p**) يتوقف المحرك (**Mt**) ويخرج ساق الدافعة (V_1) لضبط تموضع الوعاء ،تلامس هذا الأخير مع الملتقط (a_1) يؤدي لخروج ساق الدافعة (V_2) المزودة بسدادات لغلق الأوعية ، لمس الملتقط (b_1) يؤدي لرجوع ساق الدافعة إلى وضعيته الأصلية ليلتمس الملتقط (b_0) الذي يؤدي بدوره إلى رجوع ساق الدافعة (V_1) و لمس الملتقط (a_0)

ملاحظة : نهتم بدراسة فقط منصب الغلق .

1 ـ أتمم المخطط (م ت م ن) مستوى 2 الخاص بمنصب الغلق



2 ـ مثل الدورة الخاصة بالدافعتين (V_1) و (V_2) و استنتج نوعها



نوع الدورة

.....

يحتوي ملف الدراسة على جزئين

أ - ملف تقني :21/11 ، 21/12 ، 21/13 ، 21/14 ، 21/15
ب - ملف أجوبة : 21/16، 21/17 ، 21/18، 21/19 ، 21/20 ، 21/21

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

يسلم ملف الأجوبة بكامل صفحاته { 21/16، 21/17 ، 21/18، 21/19 ، 21/20 ، 21/21 }

1- وصف و تشغيل

يمثل شكل1 على الصفحة 12 / 21 نظام آلي لتعبئة القارورات بمواد كيمياوية ذات حجم معين.
بعد الضغط على زر انطلاق الدورة Dcy
- دخول ساق الدافعة C1 لتحرير دوران الصينية لتموضع القارورة .
- خروج ساق الدافعة C2 يؤدي إلى دوران الصينية بربع دورة ، وخروج ساق الدافعة C1 لتثبيتها .
- دخول ساق الدافعة C2.
- دخول ساق الدافعة C3 لتعبئة القارورة التي تدوم 5 ثوان ثم الرجوع ونهاية الدورة

2 - المنتج محل الدراسة :

نقترح دراسة مخفض السرعة الذي يشتغل بمحرك كهربائي (Mt) الممثل على الصفحة **21/13**

3 - سير الجهاز :

تنقل الحركة الدورانية من عمود المحرك (2) إلى العمود التغذية (25) بواسطة مخفض السرعة المتكون من مجموعة المتسننات { (10) – (**33**)} و{(**37**) – (**16**) } ونظام الوصل (23)

3-1معطيات تقنية:

استطاعة المحرك تقدر بـ : P_m=3 KW، سرعة دوران المحرك N_m = 950tr/mn
المتسننات { (**10**)-(**33**) } أسطوانية ذات أسنان قائمة Z_{10}= 18 ، Z_{33}=84
المتسننات { (**37**)-(**16**) } أسطوانية ذات أسنان قائمة Z_{16} = 40 Z_{37} = 14
مردود الجهاز η=0,5

4 - العمل المطلوب :

4-1- دراسة الإنشـــــاء: (13 نقطة).

أ- التحليل الوظيفي:أجب مباشرة على الصفحات **21/16 -21/17**

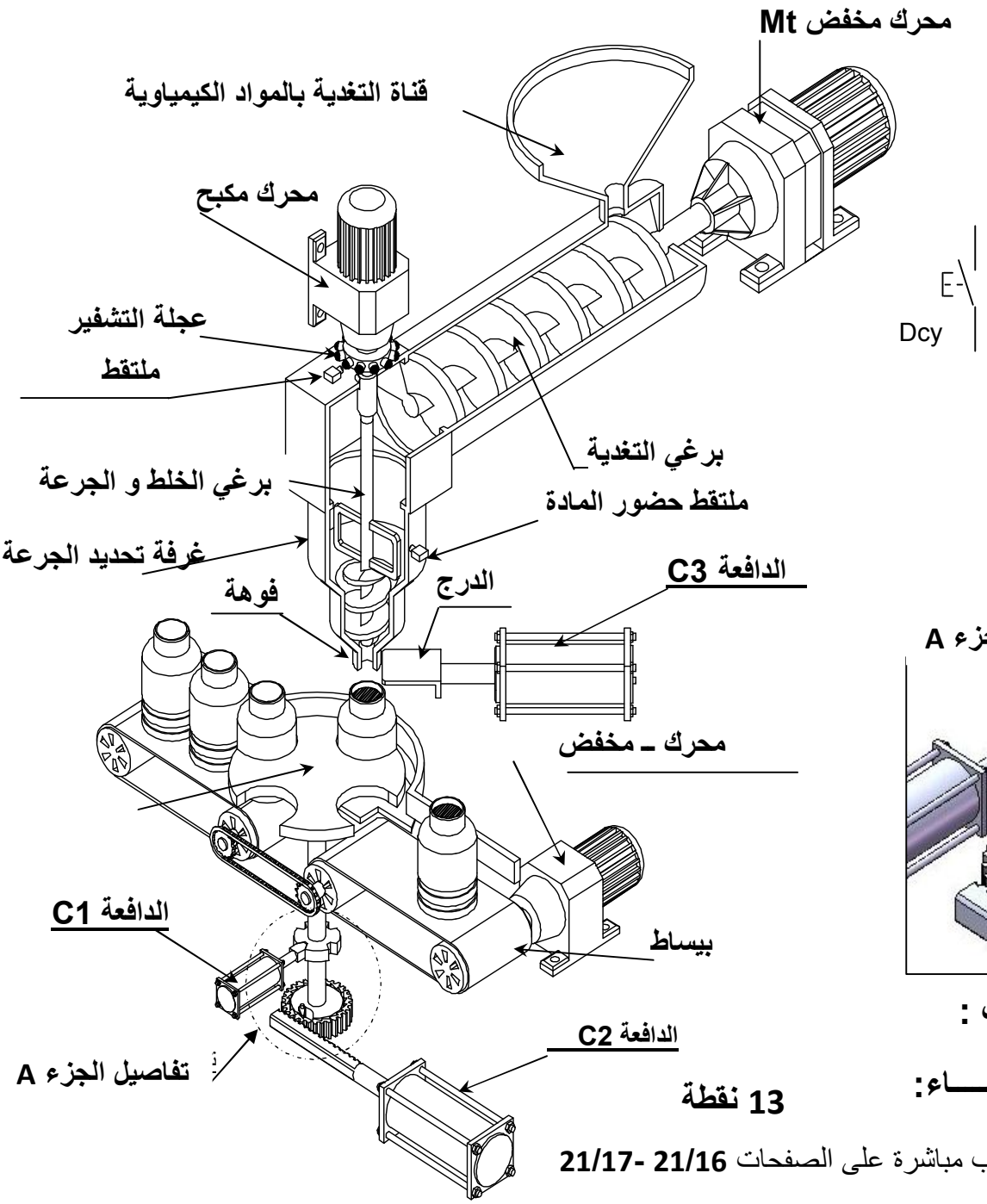
ب- التحليل البنيوي :

- **دراسة تصميمية جزئية :**أتمم مباشرة على الصفحة **21/18**
- **دراسة تعريفية جزئية:**أتمم مباشرة على الصفحة **21/18**

4-2- دراسة التحضيـــر: (7 نقاط)

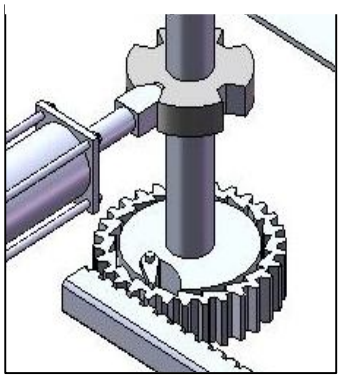
أ - تكنولوجية وسائل الصنع :أجب مباشرة على الصفحة **21/19**
ب - تكنولوجية طرق الصنع :أجب مباشرة على ا الصفحة**19 /21**
ج- دراسة عقد المرحلة :أجب مباشرة على الصفحة **21/20**
د - دراسة الآليـــات :أجب مباشرة على الصفحة **21/21**

تحديد الموقع



E-
Dcy

تفاصيل الجزء A



6-1 العمل المطلوب :

13 نقطة

1-6-1- دراسة الإنشـــــاء:

أ- التحليل الوظيفي:أجب مباشرة على الصفحات **21/16 -21/17**

ب- التحليل البنيوي :

- **دراسة تصميمية جزئية :**أتمم مباشرة على الصفحة **21/18**
- **دراسة تعريفية جزئية:**أتمم مباشرة على الصفحة **21/18**

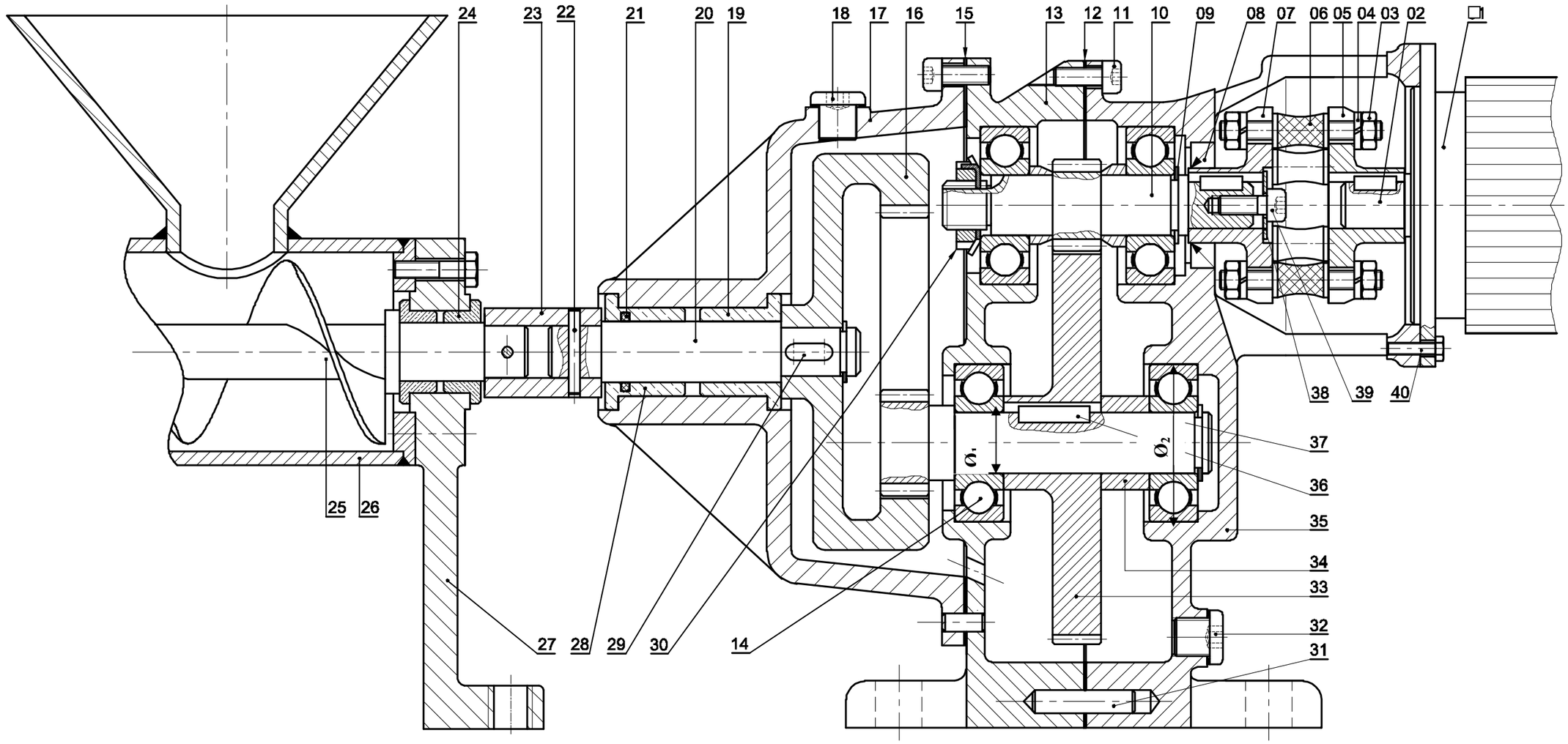
1-6-2- دراسة التحضيـــر: 7 نقاط

أ - تكنولوجية وسائل الصنع :أجب مباشرة على الصفحة **21/19**

ب - تكنولوجية طرق الصنع :أجب مباشرة على ا الصفحة**19 /21**

ج- دراسة عقد المرحلة :أجب مباشرة على الصفحة **21/20**

د - دراسة الآليـــات :أجب مباشرة على الصفحة **21/21**

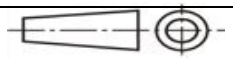


سلم : $\frac{2}{3}$

مخفض السرعة

النظام آلي لوحدة تعبئة مواد كيمياوية في قارورة

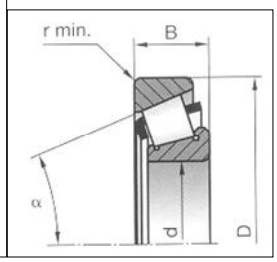
الرقم	العدد	التعيينـــــات	المـــــادة	الملاحظـــــة
40	1	برغي سداسي		تجارة
39	1	برغي سداسي مجوف		تجارة
38	1	حلقة اسناد		تجارة
37	1	عمود مسنن	31CrMo12	
36	1	خابور متوازي		
35	1	هيكل		
34	1	لجاف		
33	1	مسننة ذات اسنان قائمة	31CrMo12	
32	1	.....		تجارة
31	1	.....		تجارة
30	1	صامولة الكبح		تجارة
29	1	خابور متوازي		تجارة
28	1	وسادة ذات توسيع داخلي	CuSn10P	
27	1	حامل	EN-GJL200	
26	1	قناة التغذية		
25	1	برغي التغذية	25CrMo4	
24	1	وسادة	CuSn10P.	
23	1	لجاف الوصل		
22	2	مرزة اسطوانية		تجارة
21	1	كتامة		
20	1	عمود الخروج	38Cr4	
19	1	وسادة	CuSn10P.	
18	8	سدادة زيت		تجارة
17	1	هيكل	EN-GJL200	
16	1	عجلة مسننة ذات اسنان قائمة داخلية	31CrMo12	
15	1	كتامة مسطحة		تجارة
14	4	مدحرجة ذات كريات بتماس نصف قطري	25CrMo4	
13	1	هيكل	EN-GJL200	
12	1	كتامة مسطحة		
11	15	برغي سداسي مجوف		تجارة
10	1	عمود دخول	38Cr4	
9	1	حلقة مرنة		
8	1	كتامة		
7	1	صينية الوصل		
6	6	برغي خاص		
5	1	صينية الوصل		
4	12	حلقة اسناد		تجارة
3	12	صامولة		تجارة
2	1	عمود محرك	25CrMo4	
1	1	محرك كهربائي		تجارة

السلم : 2\3		**Ar**
	**محرك – مخفض**	**صفحة 21/14**

ملـــــــف المـــوارد

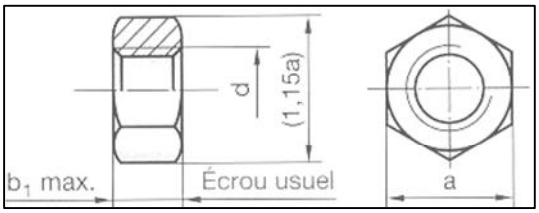
مدحرجة kB

d	D	B	r
15	42	14,25	1
17	40	13,25	1
17	47	15,25	1
17	47	20,25	1
20	42	15	0,6
20	47	15,25	1
20	52	16,25	1,5
20	52	22,25	1,5
25	47	15	0,6
25	52	16,25	1
25	52	22	1
30	72	20,75	1,5



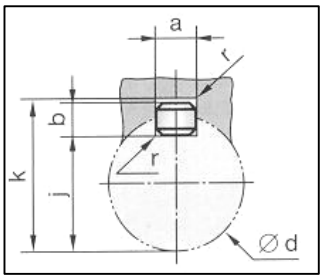
صامولة سداسية

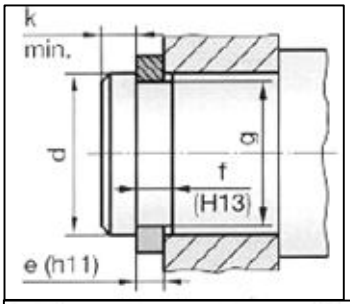
d	a	b_1
M8	13	6,8
M10	16	8,4
M12	18	10,8
M16	24	14,8
M20	30	18



خابور

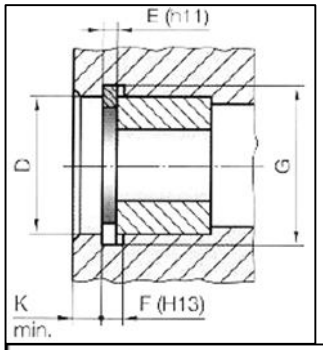
d	a	b	s	j	k
de 6 à 8 inclus	2	2	0,16	d – 1,2	d + 1
8 à 10	3	3	0,16	d 1,8	d + 1,4
10 à 12	4	4	0,16	d – 2,5	d 1,8
12 à 17	5	5	0,25	d - 3	d ÷ 2,3
17 à 22	6	6	0,25	d - 3,5	d – 2,8
22 à 30	8	7	0,25	d – 4	d · 3,3
30 à 38	10	8	0,4	d 5	d – 3,3





حلقة مرنة للأعمدة

d	e	c	f	g	Tol. g	k
10	1	17,6	1,1	9,5		0,6
12	1	19,6	1,1	11,5		0,75
14	1	22	1,1	13,4	0	0,9
15	1	23,2	1,1	14,3	- 0,11	1,05
17	1	25,6	1,1	16,2		1,2
20	1,2	29	1,3	19	0 – 0,13	1,5

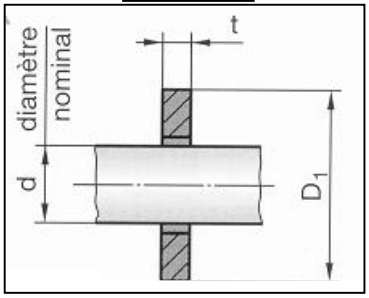


حلقة مرنة للأجواف

D	E	C	F	G	Tol. G	K
25	1,2	15	1,3	26,2	– 0,21	1,8
28	1,2	18,4	1,3	29,4	0	2,1
30	1,2	19,4	1,3	31,4		2,1
32	1,2	20,2	1,3	33,7	0,25	2,55
35	1,5	23,2	1,6	37	0	3
40	1,75	27,4	1,85	42,5		3,75
45	1,75	31,6	1,85	47,5	0 : 0,25	3,7
50	2	36	2,15	53		4,5
55	2	40,4	2,15	58		4,5
60	2	44,4	2,15	63	0,30	4,5
65	2,5	48,8	2,65	68	0	4,5

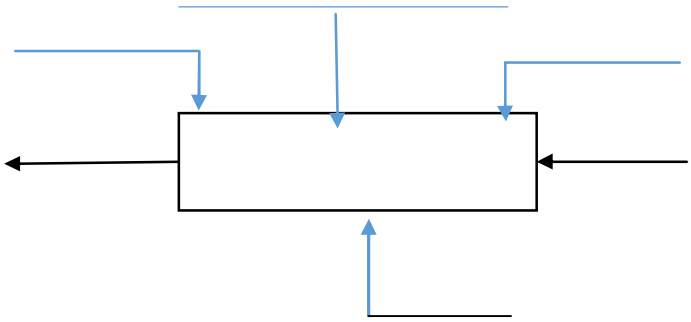
d	t	D
8	1,6	15
10	2	18
12	2	20
16	3	30
20	3	36
24	4	45

حلقة إستناد

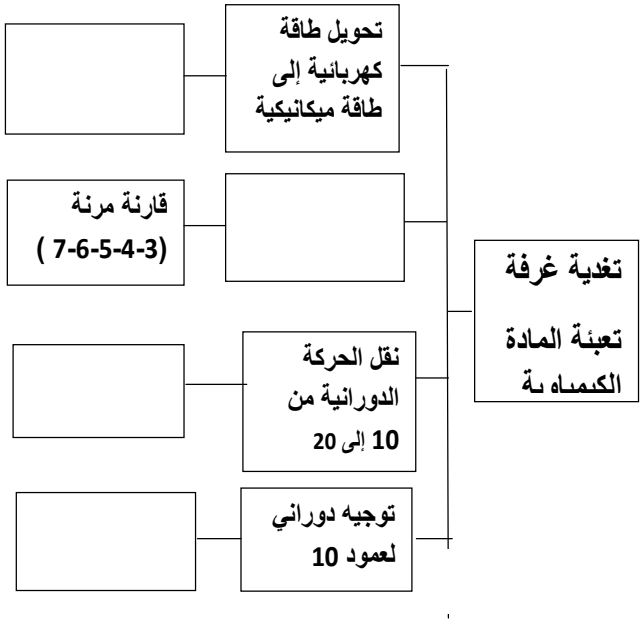


أ – تحليل وظيفي

1 – اتمم مخطط(A-0) لنظام الآلي:



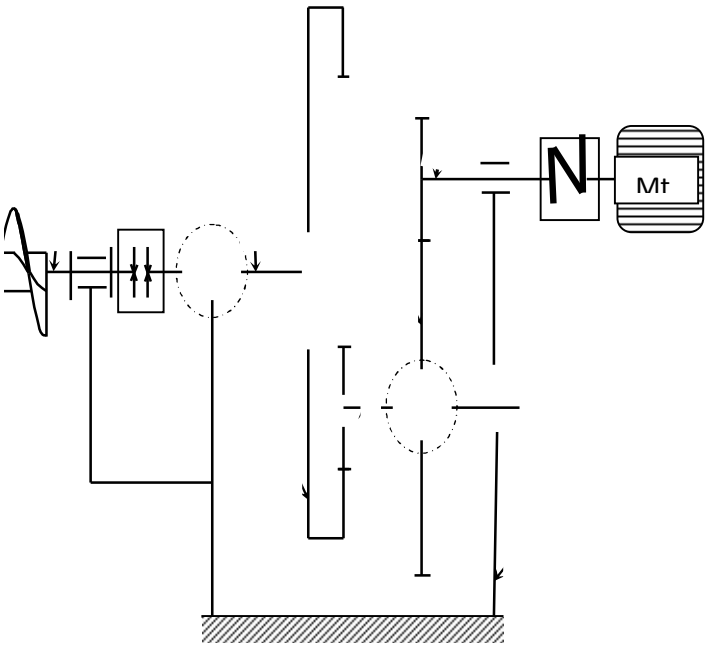
2- أتمم مخطط الجزئي للوظائف التقنية FAST



3 - اتمم جدول الوصلات الحركية التالي :

القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
33/37			
13-35/10			
23/20			

4 اتمم الرسم التخطيطي الحركي التالي :



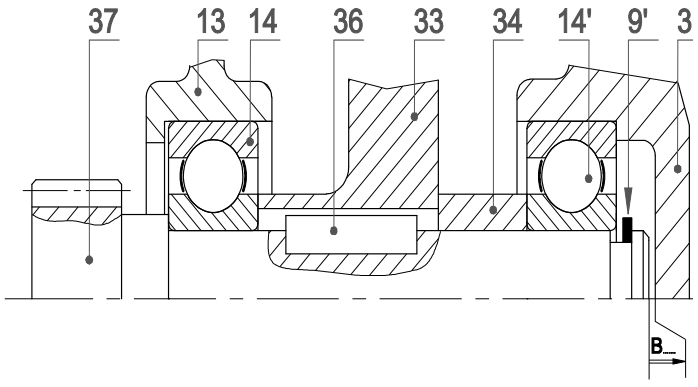
5 – التحديد الوظيفي للأبعاد:

5-1 دراسة توافق المدحرجات (14 – 14')

اتمم الجدول لتوافق $Ø_1$ و $Ø_2$ من الرسم التجميعي

القطر	التوافق	نوع التوافق
$Ø_1$		
$Ø_2$		

5- 2 أنجز سلسلة الأبعاد الوظيفية الخاصة لشرط B



- أكتب معادلة الشرط B

B_{max}= .....

B_{min}=.....

6 – إشرح تعيين مواد القطع التالية :

القطعة (28) : Cu Sn 10 P :.....

.....

.....

القطعة (13): EN GJL200 :.....

.....

.....

7 – لقد تم الحصول على خام الغطاء (13) عن طريق القولبة :

- **ما هي القولبة المناسبة :.....**
- **اشرح بإختصار مبدأ القولبة :**

.....

.....

.....

8 – مستعينا بالصفحة (21/13)

ما هو اسم و وظيفة القطع التالية:

- **القطعة (31) : اسم :.....**
  وظيفة :.....
- **القطعة (32) : اسم :.....**
  وظيفة :.....

9 – دراسة المتسننات :

9 – 1 اتمم جدول المميزات التالي :

	m	Z	d	d_a	d_f	h	a
10		18	18				
33		84					

9 – 2 اتمم جدول المميزات التالي :

	m	Z	d	d_a	d_f	a
37	1.25	14				
16		40				

9 – 3 أحسب نسبة النقل الكلية (r_g)

.....

9 – 4 استنتج سرعة العمود الخروج(N_{25}):

.....

9 – 5 أحسب المزدوجة المحركة (Cm):

.....

9 – 6 احسب مزدوجة الخروج (Cs):

.....

10 ـ دراسة مقاومة المواد :

10 ـ 1:تنقل الحركة الدورانية من العمود(20) إلى لجاف (23) بواسطة مرزة أسطوانية (22)

إذا كان قطر العمود (20) d_{20}=15mm و المزدوجة المنقولة C=121,5Nm

أحسب قطر المرزة d_{22} علما أن المقاومة التطبيقية للإنزلاق $Rpg=1146N/mm^2$

.....

.....

.....

.....

10 ـ 2 : العمود مسنن (37) عارضة أسطوانية مملوءة ذات قطر (d_{37}) يشتغل تحت تأثير الإلتواء البسيط علما أن Mt = 421 Nm

أحسب قطر العمود (d_{37}) علما أن مقاومة المرونة للانزلاق $Reg=800\ N/mm^2$ ومعامل أمن s=2

.....

.....

.....

.....

أحسب زاوية أحادية θ إذا أخذنا معامل المرونة العرضي $G=8000N/mm^2$

.....

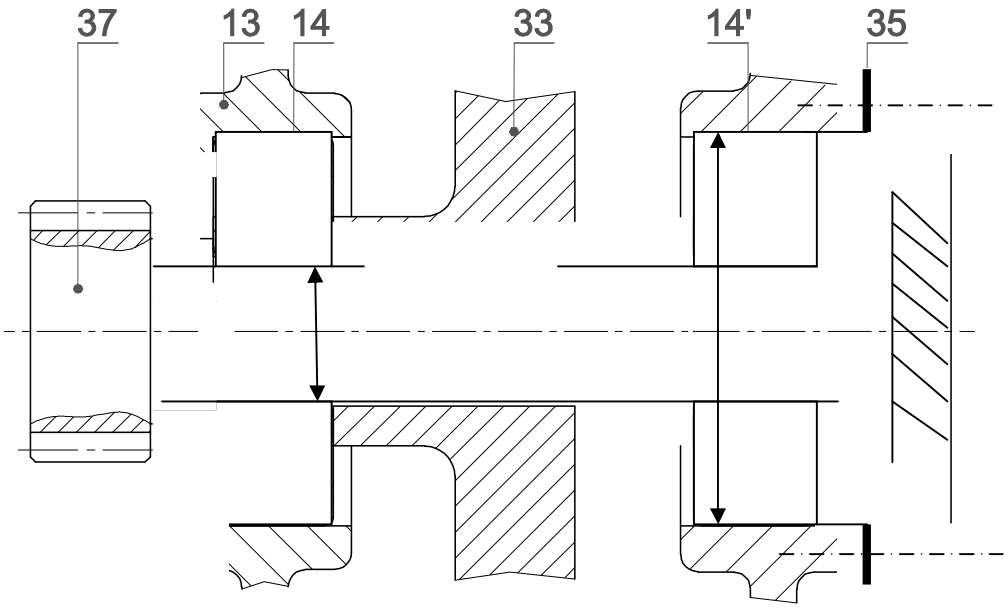
.....

.....

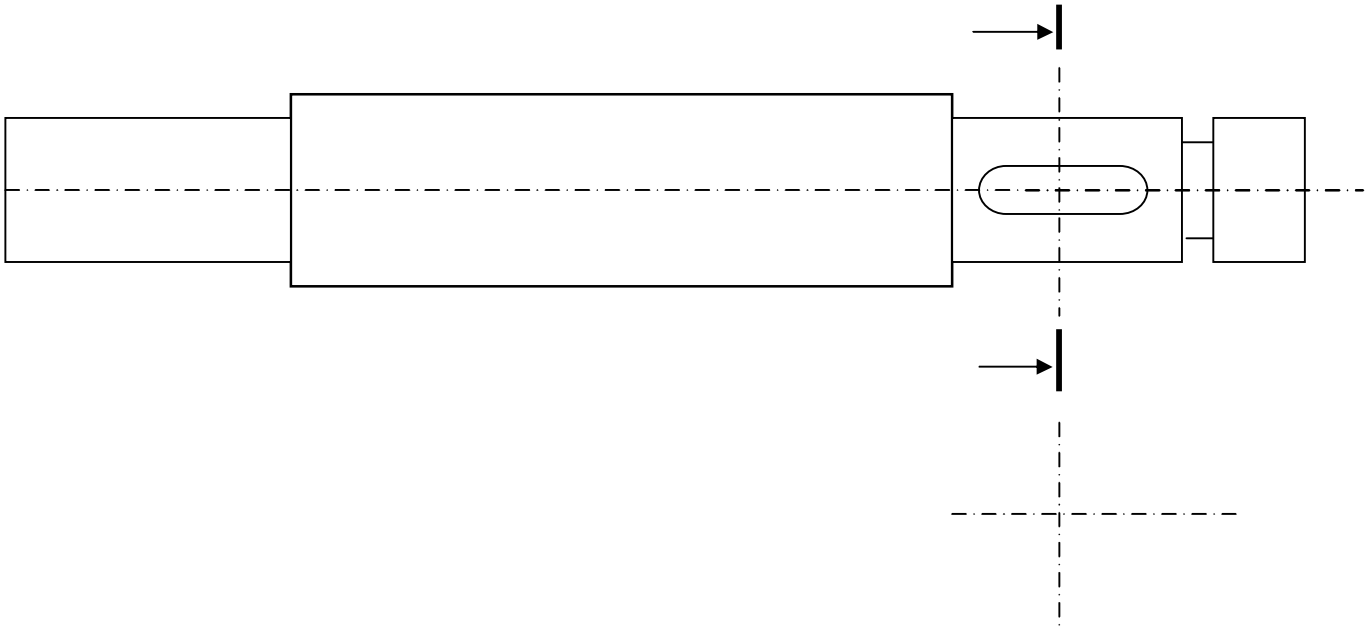
ب التحليل البنيوي – دراسة تصميمية جزئية :

لتحسين و رفع من مردود عمل الجهاز وجعله أكثر وظيفة نقترح التغيرات التالية :

1- تعويض المدحرجتين(14) و('14) بمدحرجتين ذات دحاريج مخروطية
2- إتمام الوصلة الاندماجية للعجلة(33) مع العمود المسنن (37)
3- ضع التوافقات المناسبة



- **دراسة تعريفية جزئية : مستعينا بالرسم التجميعي الصفحة 21/13 اكمل الرسم التعريفي لعمود(20) بمقياس 2 : 1 – اتمام العمود – اتمام مقطع – وضع الأبعاد الوظيفية , السماحات الهندسية , رموز الخشونة ملاحظة (بدون قيم)**



ج- دراسة عقد المرحلة :

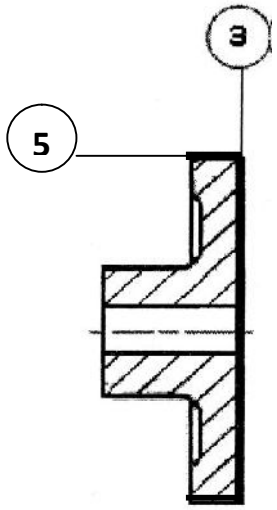
نهتم بالمرحلة 200 والعملية الخاصة بإنجاز السطحين ③ و⑤ من مجموعة { 8,5,4,3 }

القطعة : حصلنا عليها عن طريق القولبة - الصنع : 50 قطعة بالشهر لمدة ثلاث سنوات .

الورشة : مجهزة بآلات ، أدوات وعتاد للعمل.

المطلوب: أتمم رسم المرحلة بما يلي : الوضعية السكونية – أبعاد الصنع – وضعية أداة القطع الخاصة بانجاز السطح③والسطح⑤ العمليات - عناصر القطع- أدوات القطع - وسائل المراقبة .

عقد المرحلة	**المجموعة : محرك – مخفض**
	القطعة : عجلة مسننة
رقم المرحلة : 200	**المادة : 31CrMo12**
المنصـــــب :	**البرنامج :**
الآلـــــــة :.....	
رسم المرحلة :	



الرقم	عمليات التصنيع	عناصر القطع				الأدوات	
	التعييـــن	V_c سر ق	N ن	f ت	V_f سرت	الصنع	المراقبة
		80		0.2			

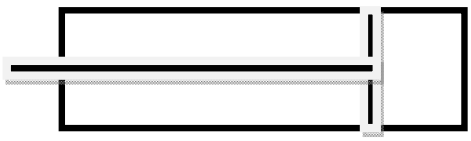
د ـ دراسة آليات

1 - أتمم الجدول :

الأجهزة المستعملة	التسمية	الوظيفة في النظام
C_1		
a_0		
Dcy		

2 - ما هو نوع الموزعات المستعملة لهذه الدافعات :.....

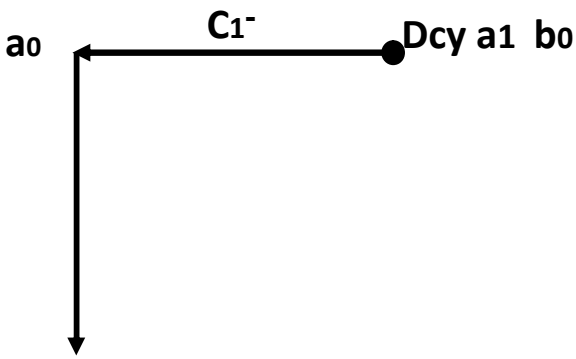
3 - اتمم الربط بين الدافعة و الموزع المناسب لها ثنائي الاستقرار و تحكم هوائي



4 - نقترح دورة على شكل مربع للدافعتين (C_1) و (C_2) كل دافعة لها تماسين نهاية المشوار حيث :

C_1 (a_0 ، a_1) و C_2 (b_0 ، b_1) بالإضافة إلى الزر التشغيل Dcy

4 - 1 - أكمل شكل الدورة :



4 - 2 - استخرج معادلات الدورة :

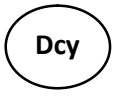
C_1^- =.....

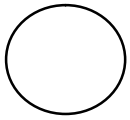
C_2^+ =.....

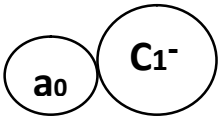
C_1^+ =.....

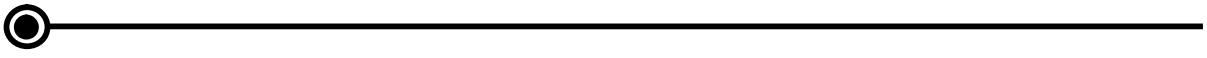
C_2^- =.....

4 - 3 - أكمل برنامج الدورة :









سلم التنقيط

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية سعيدة

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي التجريبي — دورة : ماي 2017

الشعبة: تقني رياضي هندسة ميكانيكية

الموضوع الثاني:نظام آلي تعبئة أوعيت زيت السيارات

دراسة الإنشاء	20/13
دراسة التحضير	20/07
المجموع	20/20

دارسة الإنشاء		13
ا- التحليل الوظيفي		08
1 -	0.4	
2 - 6 ×0.05	0.3	
3 - 5 ×0.06	0.3	
4 - 6 ×0.05	0.3	
5-1- 1×0.5	0.5	
5-2- 3×0.1	0.3	
5-3- 2 ×0.2	0.4	
6 - 8 ×0.25	2	
7- 9 ×0.1	0,9	
8- 2 ×0.15	0.3	
9 - 2 ×0.15	0.3	
10-1- 2 ×0.5	1	
10-2- 2 ×0.5	1	
ب - التحليل البنيوي		05
دراسة تصميمية جزئية		03
تركيب المدحرجات	2	
الوصلة الاندماجية	0.75	
توافقات	0.25	
دراسة تعريفية جزئية		02
تمثيل المسقط بقطاع	1	
مقطع	0.5	
أبعاد وظيفية	0.25	
السماحات و الخشونة	0.25	

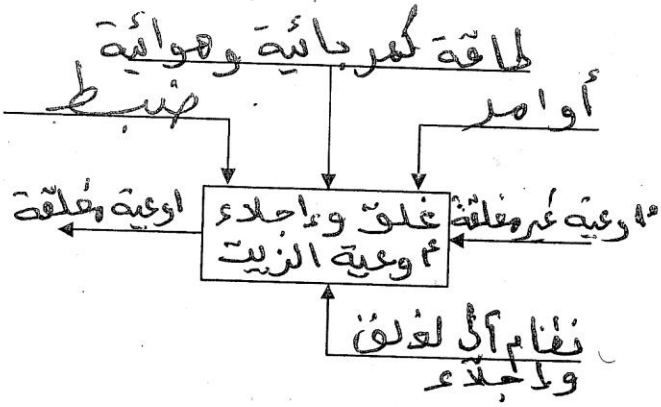
دراسة التحضير			07
أ - تكنولوجيا لوسائل الصنع			01,75
1 - 4 x0.1	0.4		
2 - 0.2	0.2		
3 - 4 ×0.1	0.4		
4- 3 ×0.25	0,75		
ب - تكنولوجيا لطرق الصنع			02.75
1– 0.25	0.25		
2- 4 ×0.1	0.4		
3 - 0.6+ 0.5 + 0.75	1.85		
4- 2 ×0.125	0.25		
ب - الآليات			02.5
1 -	2		
2 - 2 ×0.25	0.5		

ب ـ ملف الأجوبة

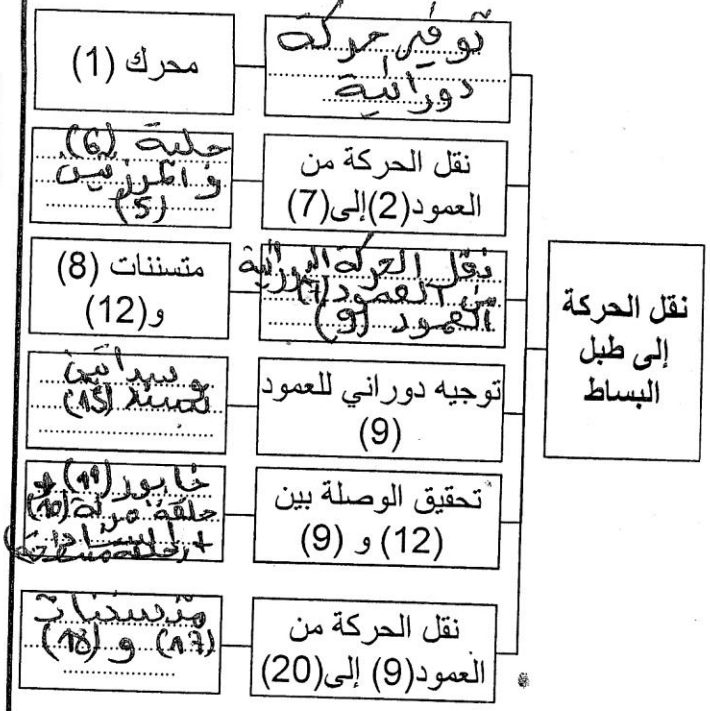
5-1- دراسة الإنشاء

يل وظيفي

ـ أكمل مخطط الوظيفة الإجمالية للنظام الآلي(علبة A-0)



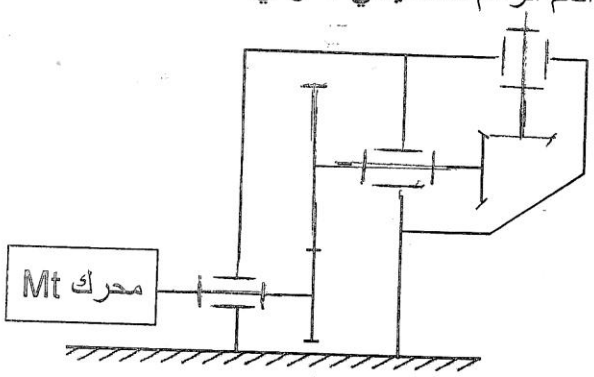
2ـ أكمل مخطط الوظائف التقنية (FAST) لجهاز نقل الحركة



3ـ أتمم جدول الوصلات الحركية التالي

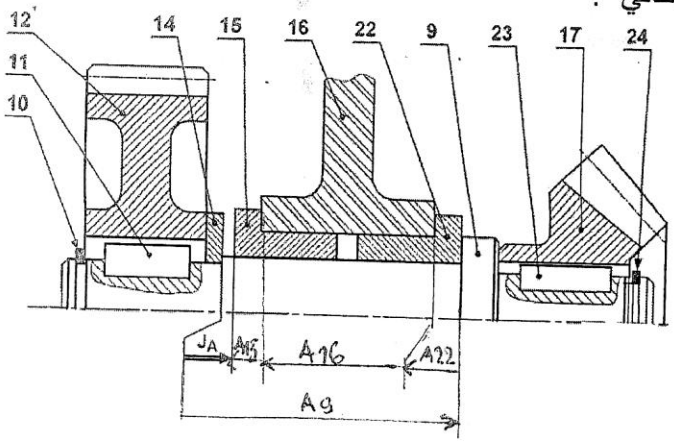
القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
(3)/(1)	إندماجية		براغي
(13)/(7)	متمحورة		وسادات
(8)/(7)	إندماجية		خابور + حلقة مرنة + وسادات
(9)/(17)	إندماجية		خابور + حلقة مرنة + وسادات
(19)/(20)	متمحورة		وسادات

4ـ أتمم الرسم التخطيطي الحركي



5ـ التحديد الوظيفي للأبعاد

5-1 أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط" J_A"على الرسم التالي :



5-2 سجل على الجدول التالي التوافقات المناسبة لـ $Ø_1$، $Ø_3$و $Ø_2$الموجودة على الرسم التجميعي صفحة 20/3

الأقطار	تعيين التوافق	النوع
$Ø_1$	Ø - H7f7	بخلوص
$Ø_2$	Ø - H7m6	بالشد
$Ø_3$	Ø - H7g6	بخلوص

5-3 علما أن التوافق الموجود بين (9) و (17)هو:

Ø 60 H 7 g6 حيث:

$Ø60 H7 = Ø60\ ^{+30}_{0}$

$Ø60g6 = Ø60\ ^{-10}_{-29}$

ـأحسب الخلوص الأقصى و الخلوص الأدنى ثم استنتج نوع التوافق.

Jmax = ES - ei = 0,03 - (-0,029) = +0,059

Jmin = EI - es = 0 - (-0,01) = +0,01

- نوع التوافق: توافق بخلوص

- متسننات الأسطوانية ذات أسنان قائمة

{(

دول المميزات التالي مع كتابة المعادلات

$d = m \times z \Rightarrow z = \frac{d}{m}$

$a = \frac{d_8 + d_{12}}{2}$

$da = d + 2m$

$df = d - 2,5m$

$r_{8-12} = \frac{d_8}{d_{12}} = \frac{z_8}{z_{12}}$

a	r	df	da	z	d	m	
120	$\frac{3}{7} = 0,42$	67	76	36	72	2	(8)
		163	172	84	168		(12)

7- دراسة المتسننات المخروطية ذات أسنان قائمة

{(18)،(17)}

- أتمم جدول المميزات التالي مع كتابة المعادلات

$r_{17-18} = \frac{d_{17}}{d_{18}} \Rightarrow d_{18} = \frac{d_{17}}{r_{17-18}}$

$d = m.z \Rightarrow z = \frac{d}{m}$

$tg\delta_{17} = \frac{z_{17}}{z_{18}}$

$tg\delta_{18} = \frac{z_{18}}{z_{17}}$

$da = d + 2m\cos\delta$

$df = d - 2,5m\cos\delta$

r	df	da	δ	z	d	m	
1	108,5	114,8	45°	56	112	2	(17)
	108,5	114,8	45°	56	112		(18)

8- أحسب نسبة النقل الإجمالية r_{8-18}.

$r_{8-18} = r_g = r_{8-12} \times r_{17-18} = 0,42 \times 1 = 0,42$

9- أحسب سرعة دوران العمود (N_{20}):

$r_g = \frac{N_{20}}{N_m} = 0,42 \Rightarrow N_{20} = 0,42 \times N_m$

$N_{20} = 0,42 \times 150 = 63 tr/mn$

10- دراسة ميكانيكية للمقاومة :

- نفرض العمود (9) عبارة عن عارضة أفقية تحت تأثير الإنحناء البسيط و خاضعة للجهود التالية :

$F_1 = 300\ N$ $F_2 = 300\ N$ $R_A = 200\ N$ $R_B = 400\ N$

1- أحسب الجهود القاطعة مع رسم المنحنى $1mm \longrightarrow 20\ N$

المنطقة CA : $0 < x < 40$; $T = F_1 = 300N$

المنطقة AB : $40 < x < 100$; $T = F_1 - R_A = 100N$

المنطقة BD : $100 < x < 160$; $F_1 - R_A - R_B = -300N$

2 - أحسب عزوم الإنحناء مع رسم المنحنى $1mm \longrightarrow 600\ Nmm$

المنطقة CA : $0 < x < 40$

$Mf = -F_1 x$

$x = 0 \Rightarrow Mf = 0$

$x = 40 \Rightarrow Mf = -12000\ N.mm$

المنطقة AB : $40 < x < 100$

$Mf = -F_1 x + R_A(x - 40)$

$x = 40 \Rightarrow Mf = -12000\ N.mm$

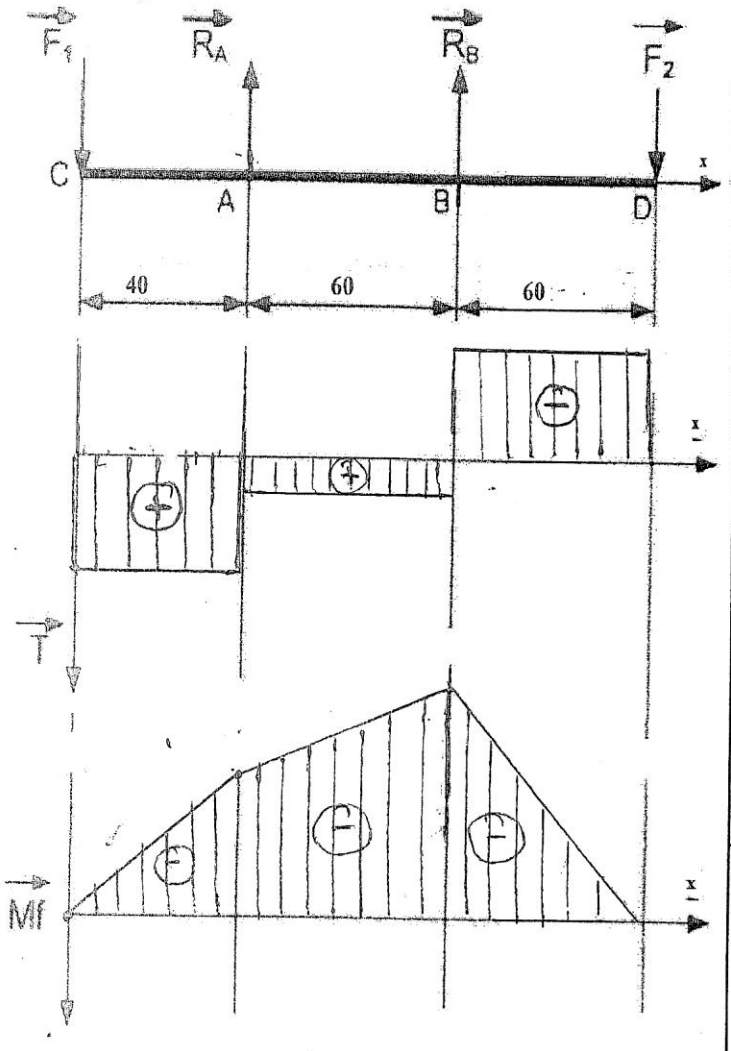
$x = 100 \Rightarrow Mf = -18000\ N.mm$

المنطقة BD : $100 < x < 160$

$Mf = -F_1 x + R_A(x - 40) + R_B(x - 100)$

$x = 100 \Rightarrow Mf = -18000\ N.mm$

$x = 160 \Rightarrow Mf = 0$

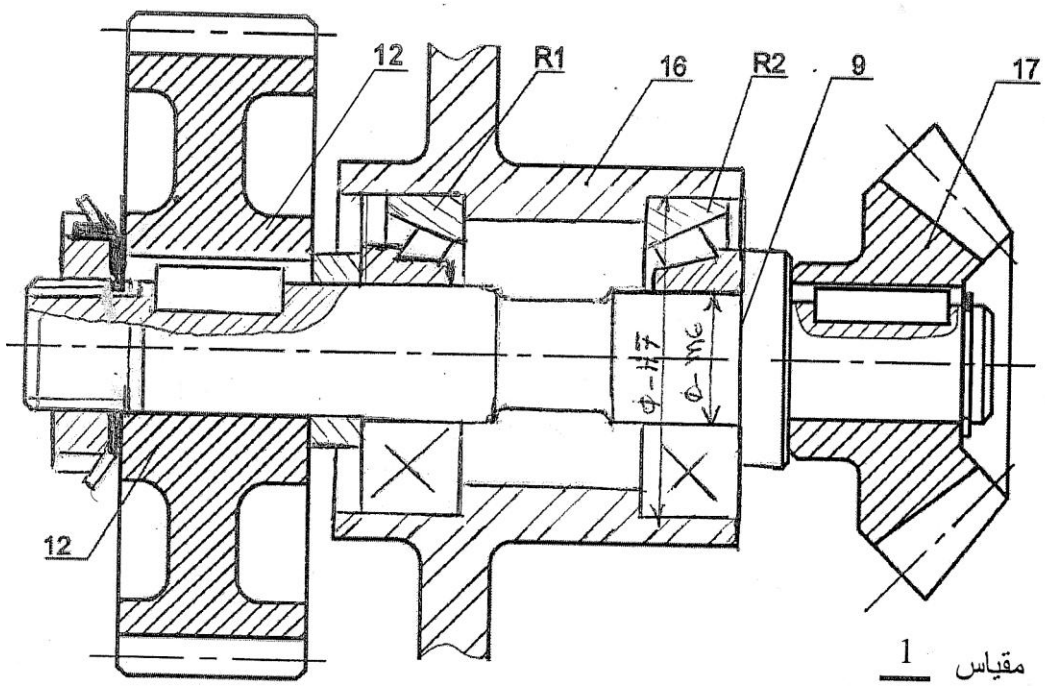


ب بنيوي:

راسة تصميمية جزئية:

حسين مردود الجهاز (صفحة 21/3) و جعله أحسن وظيفيا ، نطلب:

- تغيير الوسادات (15) لتوجيه العمود (9) و الهيكل (16) بمدحرجات ذات دحاريج مخروطية R1 و R2.
- تغيير الوصلة الإندماجية القابلة للفك بين العجلة(12) و العمود(9) بحل آخر مستعينا بملف الموارد.
- ضع التوافقات المناسبة لتركيب المدحرجات R1 و R2 .



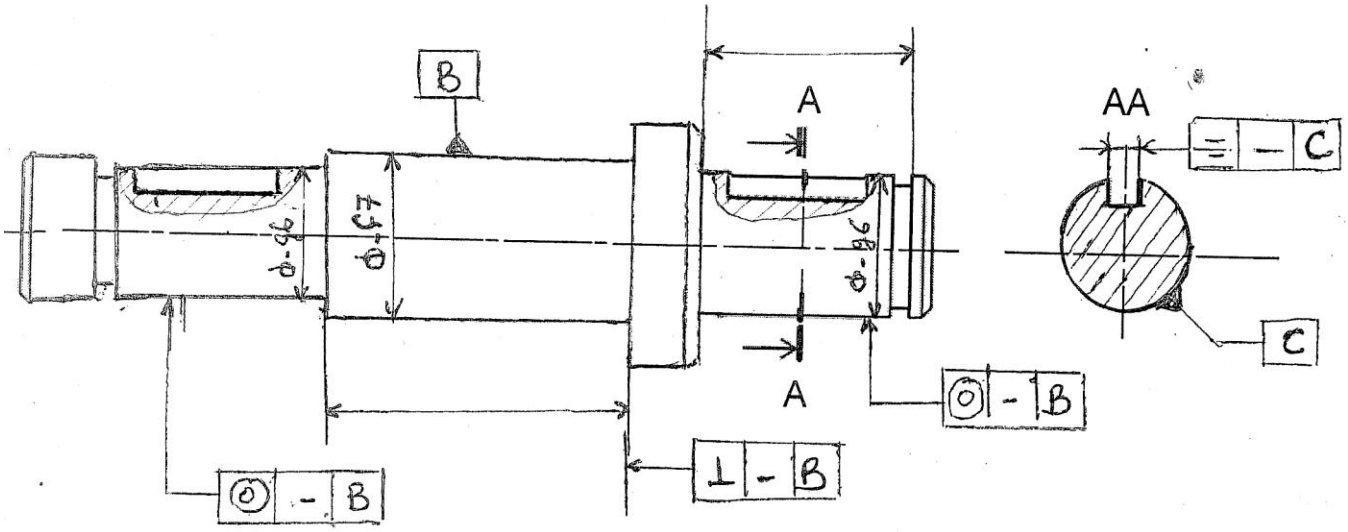
مقياس $\frac{1}{2}$

*** دراسة تعريفية جزئية:**

مستعينا بالرسم التجميعي(صفحة 21/3)، أكمل الرسم التعريفي للعمود(9) بمقياس $\frac{1}{2}$ حسب:

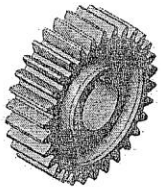
-المسقط الأمامي بقطاع

- المقطع AA
- وضع الأبعاد الوظيفية الخاصة بالأقطار، السماحات الهندسية و رموز الخشونة (بدون قيم) .

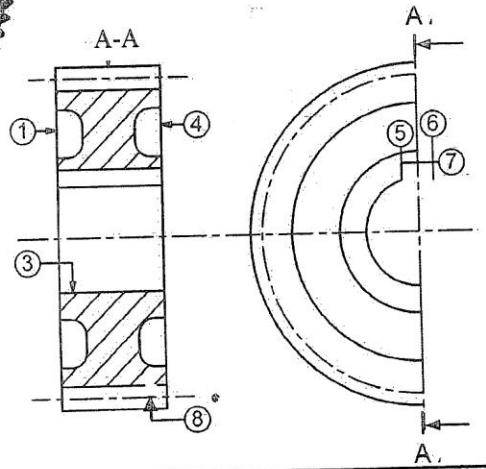


5-2- دراسة التحضير

تكنولوجية وسائل الصنع



رسم الموالي العجلة المسننة (12) المنجزة من مادة: 30Ni Cr 16 بسلسلة صغيرة.



اشرح تعيين مادة العجلة المسننة (12)

.....

.....

2- ما هو أسلوب الحصول على خام العجلة المسننة (12)؟

.....

3- باستعمال علامة (×) أعط اسم وحدات التصنيع و الآلات الصناعية المناسبة.

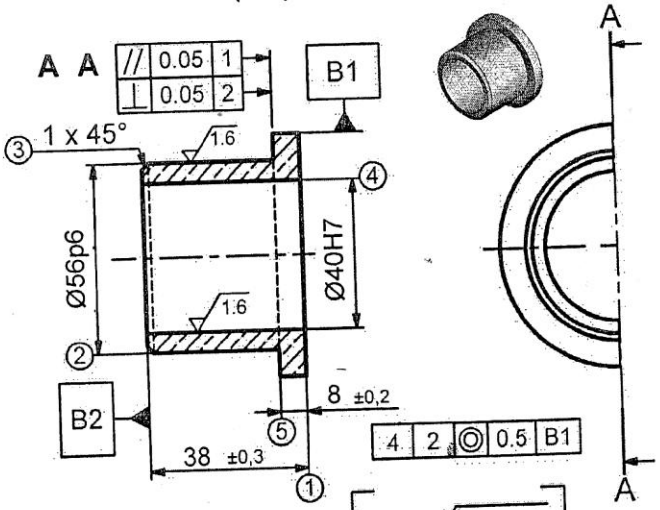
الوحدات:	التثقيب		الخراطة	×	التفريز	×	
الآلات:	مفرزة أفقية FH		مثقبة ذات قائم PC		مفرزة شاقولية FV	×	مخرطة متوازية TP	×

4- أتمم الجدول المقابل بذكر العملية و اسم الأداة الخاصة بإنجاز السطوح المرقمة.

السطوح	العملية	الأداة
(1)		
(3)		
(7)(6)(5)		

• ب - تكنولوجية طرق الصنع:

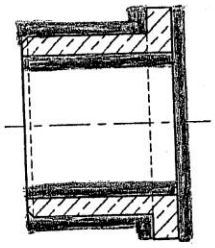
نعطي الرسم التعريفي للوسادة (15) :



السماح العام: ISO2768mK

المادة: Cu Sn 9 P

1- أنجز الشكل الأولي للخام على الرسم الموالي علما أن السمك الإضافي للصنع يقدر بـ: 2mm :



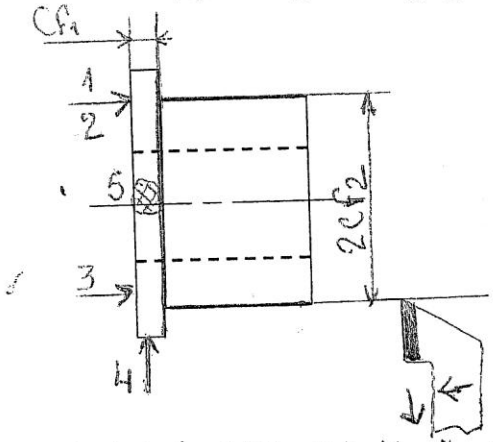
2- نقترح التجميع التالي للسطوح لإنجاز الوسادة (15):

{(1)} ، {(2)،(3)،(4)،(5)}

- استنتج السير المنطقي للصنع:

المرحلة	السطوح	المنصب
100		
200		
300		
400		

3- أكمل رسم المرحلة الخاصة بإنجاز السطوح (2) و (5) بوضع:القطعة في وضعية سكونية ، أبعاد الصنع، أدوات القطع مع اتجاه حركة التغذية.



4- ما هي الوسائل المناسبة لقياس أبعاد السطوح (2) و(4) ؟

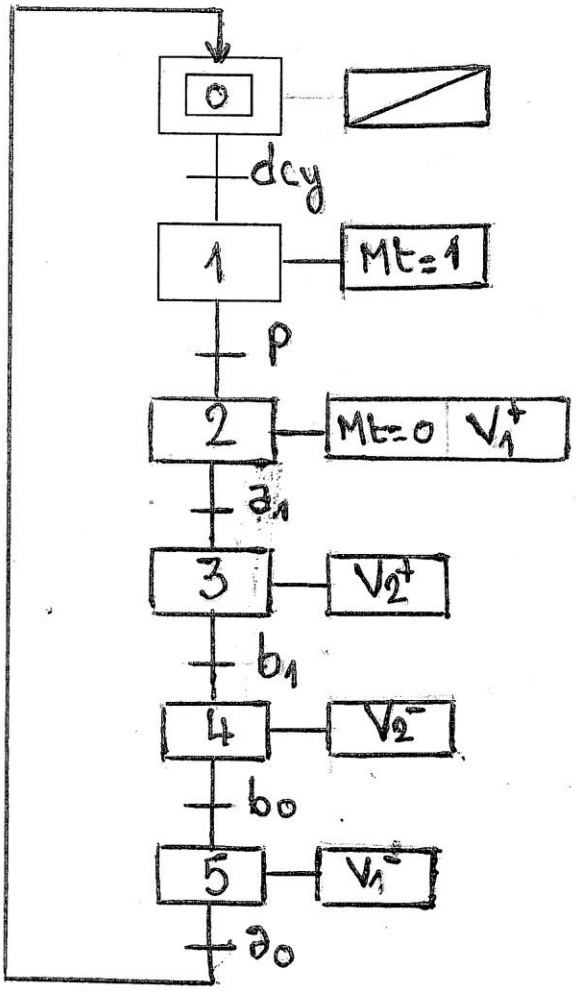
- السطح (2): .....

- السطح (4): .....

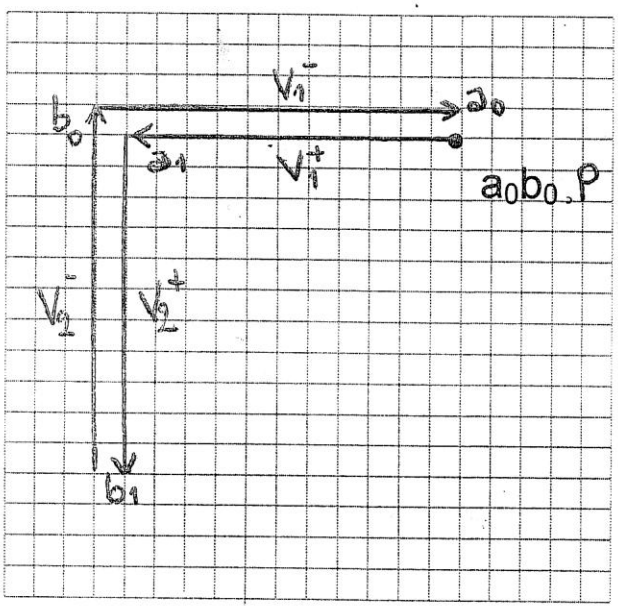
ضغط على الزر(**dcy**) يؤدي لانطلاق الدورة بدوران المحرك (**Mt**) ثم طبل البساط ،عند لمس أحد الأوعي
، الكاشف (**p**) يتوقف المحرك (**Mt**) ويخرج ساق الدافعة (V_1) لضبط تموضع الوعاء ،تلامس هذا الأخير مع
- (a_1) يؤدي لخروج ساق الدافعة (V_2) المزودة بسدادات لغلق الأوعية ، لمس الملتقط (b_1) يؤدي لرجوع ساق
عة إلى وضعيته الأصلية ليلتمس الملتقط (b_0) الذي يؤدي بدوره إلى رجوع ساق الدافعة (V_1) و لمس الملتقط (a_0

ملاحظة : نهتم بدراسة فقط منصب الغلق .

1 - أتمم المخطط (م ت م ن) مستوى 2 الخاص بمنصب الغلق



2 - مثل الدورة الخاصة بالدافعتين (V_1) و (V_2) و استنتج نوعها



نوع الدورة

دورة على شكل L

سلم التنقيط

امتحان بكالوريا التجريبي دورة : ماي2017

الشعبة : تقني رياضي (هندسة ميكانيكية)الموضوع الثاني: وحدة تعبئة مواد كيمائية في قارورات

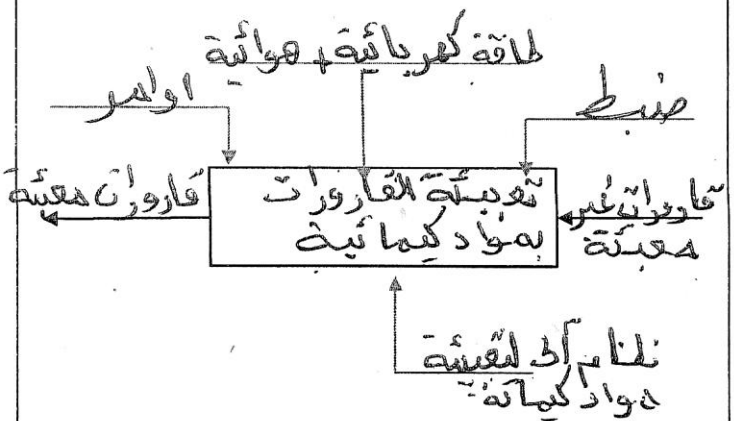
دراسة الإنشـــاء	20/13
دراسة التحضـير	20/07
المجمـــــــوع	20/20

الموضوع

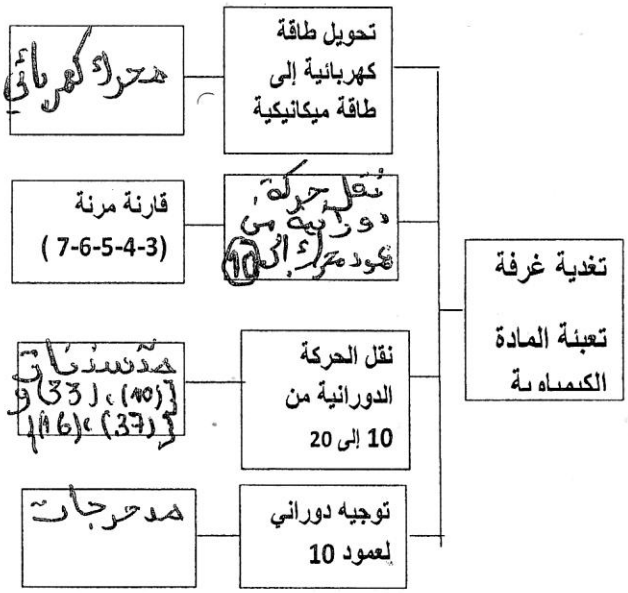
دراسة الإنشـــــــاء	13	دراســـة التحضـــــــــــير	07
أ-التحليل الوظيـــــــفي	08	أ- تكنولوجية لوسائل الصـــنع	01
1	0.5	-1	0.5
2- 4×0.1	0.4	-2 2×0.25	0.5
3- 3×0.35	1.15		
4- 7×0.05	0.35	ب- تكنولوجية طرق الصنع	01
5- 1 2×0.1	0.2	-1	0.3
5-2 0.2+0.3	0.5	-2 7×0.1	0.7
6- 2×0.2	0.4	ج- دراسة عقد مرحلة	02.50
7- 0.4+0.1	0.5	1+0.25+0.5+0.5+ 0.25	02.50
8- 2×0.2	0.4	د- دراسة الآليات	02.50
9-1 8×0.1	0.8	-1 3×0.1	0.3
9-2 7×0.1	0.7	-2	0.2
9-3	0.25	-3	0.2
9-4	0.25	1 -4	0.75
9-5	0.25	2-4 3×0.1	0.3
9-6	0.25	3-4	0.75
10-1	0.5		
10-2 0.2+0.5	0.7		
ب- التحليل البنيوي	05		
دراسة تصميمية جزئية	03.5		
تمثيل وتركيب المدحرجان	02.25		
الوصلة الاندماجية	01		
التوافقات	0.25		
دراسة تعريفية جزئية	01.5		
اتمم شكل العمود	0.5		
مقطع	0.3		
أبعاد الوظيفية	0.35		
السماحات والخشونة	0.35		

– تحليل وظيفي

1 – اتمم مخطط(A-0) لنظام الآلي:



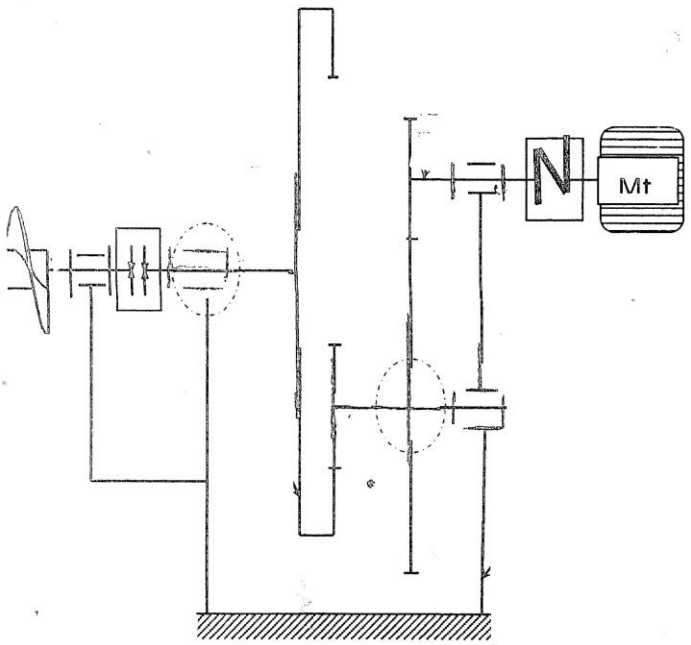
2- أتمم مخطط الجزئي للوظائف التقنية FAST



3 - اتمم جدول الوصلات الحركية التالي :

القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
33/37	اندماجية		خابور (36) + لولب + إلتساد
13-35/10	متحورة		مدحرجات
23/20	اندماجية		مرزة + سطوح

4 اتمم الرسم التخطيطي الحركي التالي :



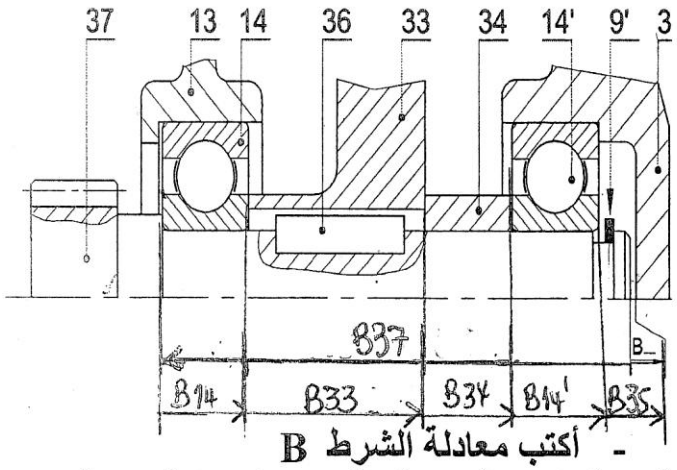
5 – التحديد الوظيفي للأبعاد:

1-5 دراسة توافق المدحرجات (14- 14')

اتمم الجدول لتوافق $\emptyset_1$ و $\emptyset_2$ من الرسم التجميعي

القطر	التوافق	نوع التوافق
$\emptyset_1$	$\emptyset$ - k6	بالشد
$\emptyset_2$	$\emptyset$ - H7	بخلوص

2-5 أنجز سلسلة الأبعاد الوظيفية الخاصة لشرط B



- أكتب معادلة الشرط B

$B_{max} = (B14 + B33 + B34 + B14' + B35)_{max} - B37_{min}$

$B_{min} = (B14 + B33 + B34 + B14' + B35)_{min} - B37_{max}$

- إشرح تعيين مواد القطع التالية :

القطعة (28) : Cu Sn 10 P : برونز (سبيكة النحاس) ..... Cu : النحاس ..... Sn : القصدير بنسبة 10 % ..... P : الفسفور بنسبة أقل من 1 % .....

القطعة (13): EN GJL200 : زهر رمادي ..... EN : المعايرة الأوربية ..... GJL : زهر رمادي ..... 200 : مقاومة محددة للانكسار N/mm^2

7 – لقد تم الحصول على خام الغطاء (13) عن طريق القولبة :

- ما هي القولبة المناسبة : القولبة بالرمل
- اشرح باختصار مبدأ القولبة :

تحضير القالبين (قالب الأعلى وقالب سفلي) يشكل وضع النموذج يشكل الغطاء بواسطة نموذج من معدن أو خشب لها نفس شكل وبنفس الغطاء يترك القالبين ثم يزال المعدن المنصهر يترك للتبريد ، يكسر ويستخرج الغطاء

8 – مستعينا بالصفحة (21/13)

ما هو اسم و وظيفة القطع التالية:

- القطعة (31) : اسم : صمولة اسطوانية ذات ثقوب
  وظيفة : توضع في المكابس
- القطعة (32) : اسم : برغي
  وظيفة : تعلق في توضع الزيت

9 – دراسة المتسننات :

9 – 1 اتمم جدول المميزات التالي :

a	h	d_f	d_a	d	Z	m	
51	2,25	15,5	20	18	18	1	10
		81,5	86	84	84		33

9 – 2 اتمم جدول المميزات التالي :

a	d_f	d_a	d	Z	m	
16,25	20,625	15	17,50	14	1.25	37
	53,125	47,50	50	40		16

9 – 3 أحسب نسبة النقل الكلية (r_g)

$r_g = r_{10,33} \times r_{16,13} = \frac{18}{84} \times \frac{14}{40} = \frac{3}{40} = 0,075$

9 – 4 استنتج سرعة العمود الخروج(N25):

$r_g = \frac{N_{25}}{N_m} \Rightarrow N_{25} = N_m \times r_g = 950 \times 0,075 = 71,25 tr/mn$

9 – 5 أحسب المزدوجة المحركة (Cm):

$P_m = C_m \times \omega_m \Rightarrow C_m = \frac{P_m}{\omega_m}$

$C_m = \frac{30 P_m}{\pi \times N_m} = \frac{30 \times 3 \times 10^3}{3,14 \times 950} = 30,17 N.m$

9 – 6 احسب مزدوجة الخروج (Cs):

$P_s = C_s \times \omega_s \Rightarrow C_s = \frac{P_s}{\omega_s} = \frac{30 P_s}{\pi \times N_{25}}$

$\eta = \frac{P_s}{P_m} \Rightarrow P_s = 0,95 \times P_m = 0,95 \times 3 = 1,5 Kw$

$C_s = \frac{30 \times 1,5 \times 10^3}{3,14 \times 71,25} = 201,13 N.m$

10 – دراسة مقاومة المواد :

10 – 1:تنقل الحركة الدورانية من العمود(20) إلى لجاف (23) بواسطة مرزة أسطوانية (22)

إذا كان قطر العمود (20) d_{20}=15mm و المزدوجة المنقولة C=121,5Nm

أحسب قطر المرزة d_{22} علما أن المقاومة التطبيقية للإنزلاق $Rpg=1146 N/mm^2$

- شرط المقاومة :

$C = \frac{T}{2S} \leq Rpg$

$\frac{T}{\frac{2\pi d^2}{4}} \leq Rpg \Rightarrow d \geq \sqrt{\frac{2T}{\pi . Rpg}}$

$T = \frac{2C}{d} = \frac{2 \times 121,5 \times 10^3}{15} = 16200 N$

$d \geq \sqrt{\frac{2 \times 16200}{3,14 \times 1146}} = 3 mm$

10 – 2 : العمود مسنن (37) عارضة أسطوانية مملوءة ذات قطر (d_{37}) يشتغل تحت تأثير الإلتواء البسيط علما أن Mt = 421 Nm

أحسب قطر العمود (d_{37}) علما أن مقاومة المرونة للانزلاق $Reg=800 N/mm^2$ ومعامل أمن s=2

شرط المقاومة : $\tau_{max} = \frac{Mt_{max}}{I_o} \leq Rpg$

$I_o = 0,2 d^3$

$\frac{Mt_{max}}{0,2 d^3} \leq Rpg = \frac{Reg}{s}$

$d \geq \sqrt[3]{\frac{Mt_{max}}{0,2 Rpg}} = \sqrt[3]{\frac{421 \times 10^3}{0,2 \times 400}} = 17,5 mm$

$d_{37} = 17,5 mm$

أحسب زاوية أحادية θ إذا أخذنا معامل المرونة العرضي $G=8000 N/mm^2$

$Mt = G . \theta . I_o \Rightarrow \theta = \frac{Mt}{G . I_o} = \frac{32 Mt}{G \pi d^4}$

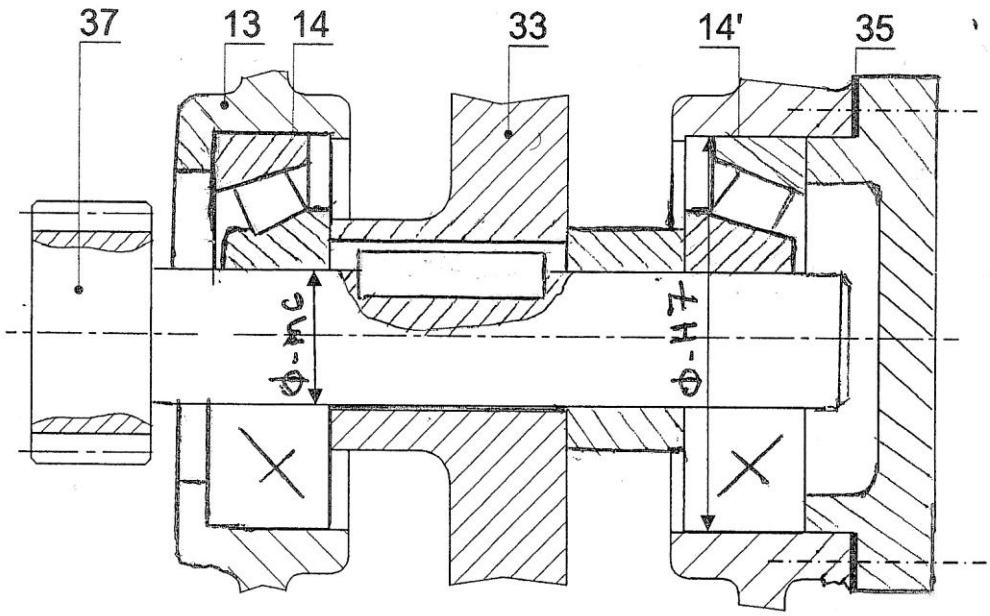
$\theta = \frac{32 \times 421 \times 10^3}{8000 \times 3,14 \times (17,5)^4} = 0,0057 rd$

$\theta = 0,326°$

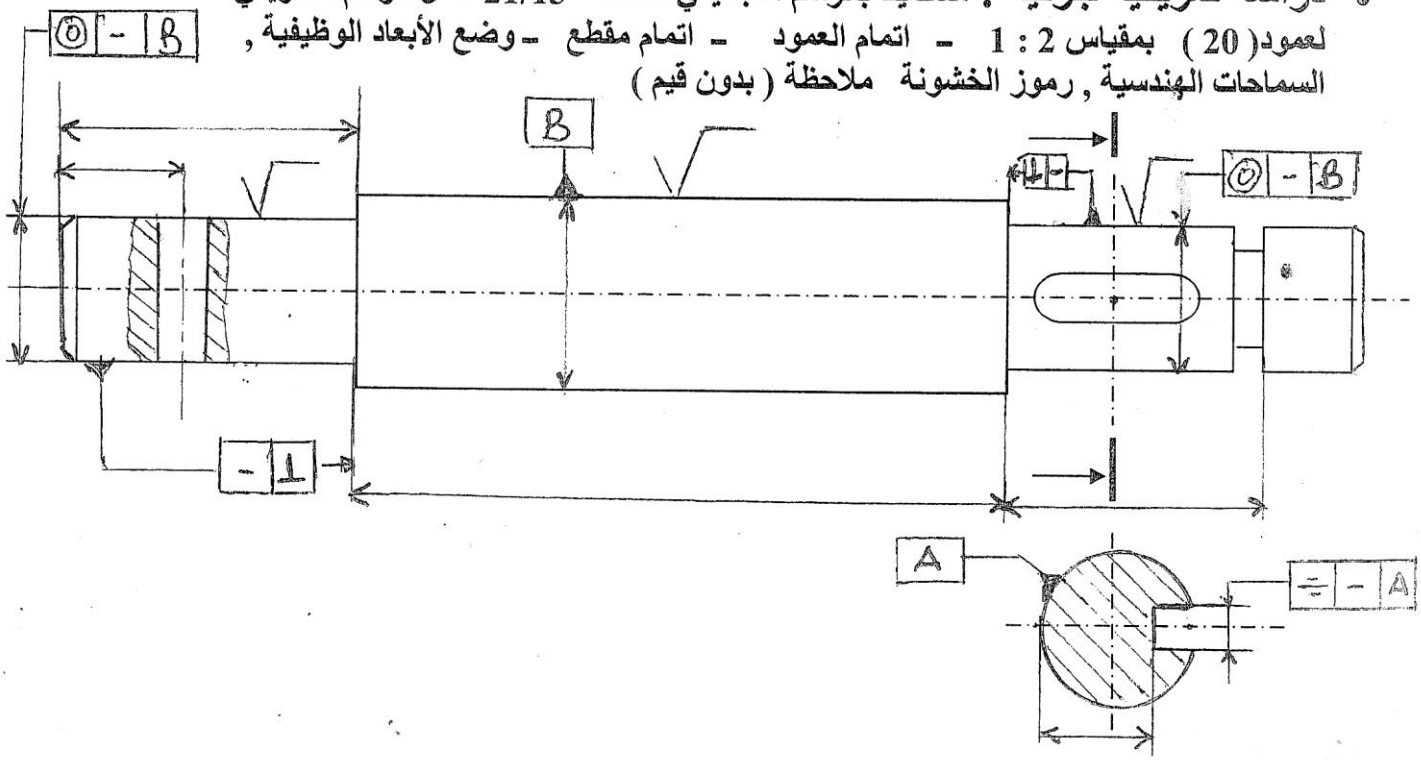
ب التحليل البنيوي – دراسة تصميمية جزئية :

لتحسين و رفع من مردود عمل الجهاز وجعله أكثر وظيفة نقترح التغيرات التالية :

1- تعويض المدحرجتين(14) و('14) بمدحرجتين ذات دحاريج مخروطية
2- إتمام الوصلة الاندماجية للعجلة(33) مع العمود المسنن (37)
3- ضع التوافقات المناسبة



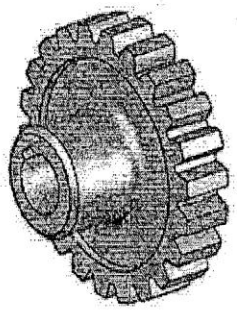
- دراسة تعريفية جزئية : مستعينا بالرسم التجميعي الصفحة 21/13 اكمل الرسم التعريفي لعمود(20) بمقياس 2 : 1 – اتمام العمود – اتمام مقطع – وضع الأبعاد الوظيفية , السماحات الهندسية , رموز الخشونة ملاحظة (بدون قيم)

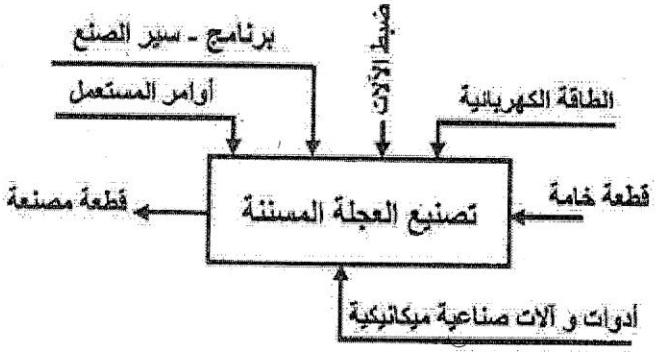


2.5- دراسة التحضير

أ- تكنولوجية وسائل الصنع.

في إطار سلسلة متوسطة نريد دراسة وسائل الصنع اللازمة من حيث الآلات، أدوات القطع والمراقبة للعجلة المسننة (33) في ورشة صناعية ميكانيكية مجهزة بآلات عادية، نصف أوتوماتيكية، أوتوماتيكية وذات تحكم عددي، طبقا للمخطط التالي.





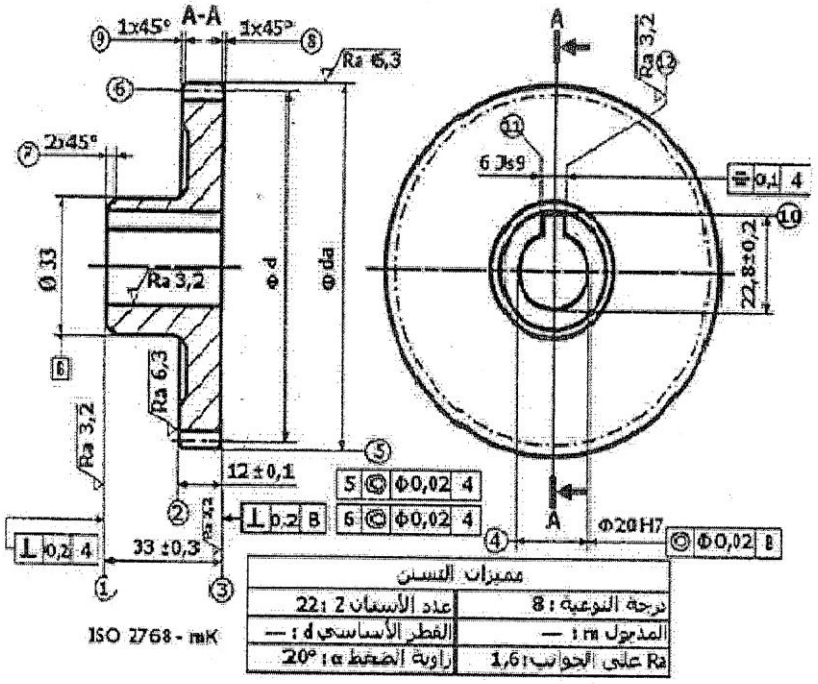
* صنعت العجلة المسننة (33) الممثلة على الرسم المقابل من مادة **31CrMo12**

1- اشرح هذا التعيين

يدل ضعيف المزج بنسبة 0,31 % من الكربون
Cr ... الكروم بنسبة 3/ ...
Mo ... الموليبدان بنسبة 1/ ...
.....
.....

2- حدد اسم كل عملية حسب شكل السطوح.

(3) : ..... التسوية .....
(4) : ..... الحفر .....



مميزات التسنن	
درجة النوعية : 8	عدد الأسنان z : 22
المدول m : —	القطر الأساسي d : —
Ra على الحواف : 1,6	زاوية الضغط α : 20°

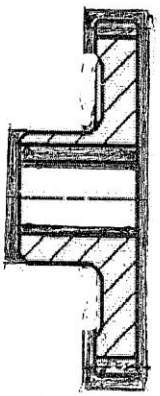
ب- تكنولوجية طرق الصنع.

نقترح دراسة صنع العجلة المسننة (33) (شكل 2) المصنوعة من 31 Cr Mo 12

1- مباشرة على الرسم المقابل، أتمم الشكل الأولي لخام العجلة المسننة (33) بسمك إضافي 2mm

2- مباشرة على الجدول أدناه، أتمم السير المنطقي لصنع العجلة المسننة (33)

مستعينا بمجموعات التشغيل التالية:{(6)}، {(3) - (4) - (5) - (8)}، {(1) -(2)- (7) - (9)}



(شكل 2)

شكل أولي لخام العجلة المسننة (33)

المراحل	العمليات	المنصب
100	مراقبة الخام الأولي	المراقبة
200	{(3)، (4)، (5)، (8)}	خراطة
300	{(1)، (2)، (7)، (9)}	خراطة
400	{(10)، (11)، (12)}	التخليق
500	{(6)}	تفريز (حفر الأسنان)
600	{(6)}	تصحيح الأسنان
700	مراقبة نهائية	المراقبة

- دراسة عقد المرحلة :

نهتم بالمرحلة 200 والعملية الخاصة بإنجاز السطحين ③ و⑤ من مجموعة { 8,5,4,3 }

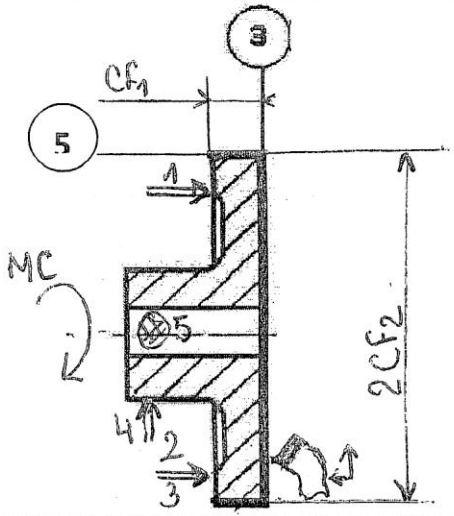
القطعة : حصلنا عليها عن طريق القولبة - الصنع : 50 قطعة بالشهر لمدة ثلاث سنوات .

الورشة : مجهزة بآلات ، أدوات وعتاد للعمل.

المطلوب: أتمم رسم المرحلة بما يلي : الوضعية السكونية – أبعاد الصنع – وضعية أداة القطع الخاصة بانجاز السطح③والسطح⑤ العمليات - عناصر القطع- أدوات القطع - وسائل المراقبة .

عقد المرحلة	المجموعة : محرك – مخفض
	القطعة : عجلة مسننة
رقم المرحلة : 200	المادة : 31CrMo12
المنصـــب : خراطة	البرنامج :
الآلـــة : T.P و TSA	

رسم المرحلة :



الرقم	عمليات التصنيع	عناصر القطع				الأدوات	
	التعيين	V_c سر ق	N ن	f ت	V_f سرت	الصنع	المراقبة
01	تسوية ③ بـ ½ إنهاء $Cf_1 = 19,5 \pm 0,1$	80	296	0.2	59,2	اداة معكوفة (تسوية)	
02	تسوية ③ بإنهاء $Cf_1 = 12 \pm 0,1$	80	296	0,2	59,2	اداة معكوفة	CMD = $12 \pm 0,1$
03	خرط ⑤ بإنهاء $2Cf_2 = \phi 86$	80	296	0,2	59,2	اداة معكوفة	CMD

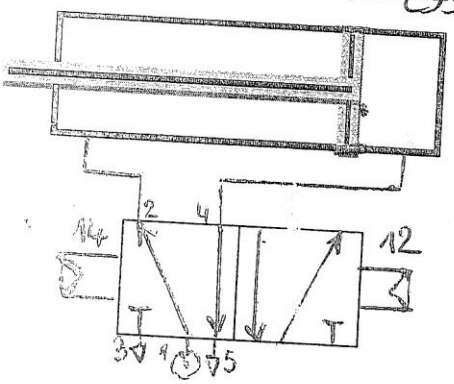
د - دراسة آليات

1 - أتمم الجدول :

الأجهزة المستعملة	التسمية	الوظيفة في النظام
C1	دافعة مزدوجة المفعول	تحريك وتزييت الهيكل
a0	ملتقط نهاية المشوار	تحديد مشوار الدافعة C1
Dcy	زر الضاغط	امر بانطلاق الدورة

2 - ما هو نوع الموزعات المستعملة لهذه الدافعات : الموزعات هي الموزع ذي.....

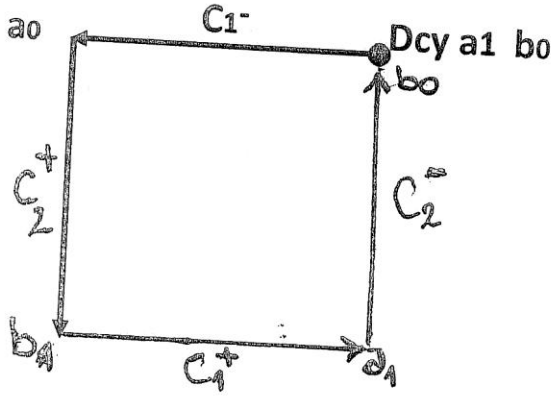
3 - اتمم الربط بين الدافعة و الموزع المناسب لها ثنائي الاستقرار و تحكم هوائي



4 - نقترح دورة على شكل مربع للدافعتين (C1) و (C2) كل دافعة لها تماسين نهاية المشوار حيث :

C1 (a0 ، a1) و C2 (b0 ، b1) بالإضافة إلى الزر التشغيل Dcy

4 - 1 - أكمل شكل الدورة :



4 - 2 - استخرج معادلات الدورة :

C_1^- = Dcy.b0

C_2^+ = a0

C_1^+ = b1

C_2^- = a1

4 - 3 - أكمل برنامج الدورة :