

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

الموضوع: نظام آلي لختم المنتجات

يحتوي ملف الدراسة على جزأين:

- 1- الملف التقني: الصفحات: { 20/1، 20/2، 20/3، 20/4، 20/5 }
- 2- ملف الأجوبة: الصفحات: { 20/6، 20/7، 20/8، 20/9، 20/10 }

ملاحظة:

- لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.
- يسلم ملف الأجوبة بكامل صفحاته { 20/6، 20/7، 20/8، 20/9، 20/10 } في نهاية الاختبار.

1- الملف التقني

1-1- وصف و تشغيل:

- يمثل الشكل (1) الموجود في الصفحة 20/2 نظاما آليا خاصا بختم منتجات، ثم جمعها داخل علب ليتم نقلها بواسطة عربات للتخزين. تتم هذه العملية على النحو التالي:
- تعبئة يدوية للمنتجات داخل موجه.
 - توجيه المنتجات بواسطة الدافعة (Va) نحو الدافعة (Vb) للختم.
 - إخلاء المنتجات و توجيهها نحو العلبة بواسطة الدافعة بسيطة المفعول (Vc).
 - توجيه العلب بعد ملئها نحو التخزين بواسطة نظام النقل.

2-1- جهاز محل الدراسة:

يمثل الجهاز الموجود في الصفحة 20/2 و الرسم التجميعي في الصفحة 20/3 "محرك - مخفض" المنتمي لنظام النقل.

يتكون هذا الجهاز من جزأين:

- محرك كهربائي باتجاهين للدوران.
- مخفض بنظامين للنقل (بكرات وسير، متسنيات)

3-1- معطيات تقنية:

- يتم نقل الحركة بواسطة نظام بكرات وسير شبه منحرفة الشكل و متسنيات أسطوانية ذات أسنان قائمة.
- استنطاعة المحرك $P=750w$ ، سرعة دوران المحرك $N=1500tr/mn$.

4-1- سير الجهاز (محرك- مخفض):

تتقل الحركة الدورانية من العمود المحرك (1) إلى العمود الوسيط (9) بواسطة نظام بكرات و سير شبه منحرفة الشكل { (3)، (4)، (8) } ثم إلى عمود الخروج (11) بواسطة متسنيات أسطوانية ذات أسنان قائمة (9) و (10)، ثم أخيرا إلى برغي التشغيل لتحريك عربة النقل (غير ممثلين في الرسم).

5-1- العمل المطلوب:

1-5-1- دراسة الإنشاء: (13 نقطة)

أ- تحليل وظيفي: أجب مباشرة على الصفحتين 20/6 و 20/7.

ب- تحليل بنيوي:

* دراسة تصميمية جزئية: أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة 20/8.

* دراسة تعريفية جزئية: أتمم الدراسة التعريفية الجزئية مباشرة على الصفحة 20/8.

1-5-2- دراسة التحضير: (7 نقاط).

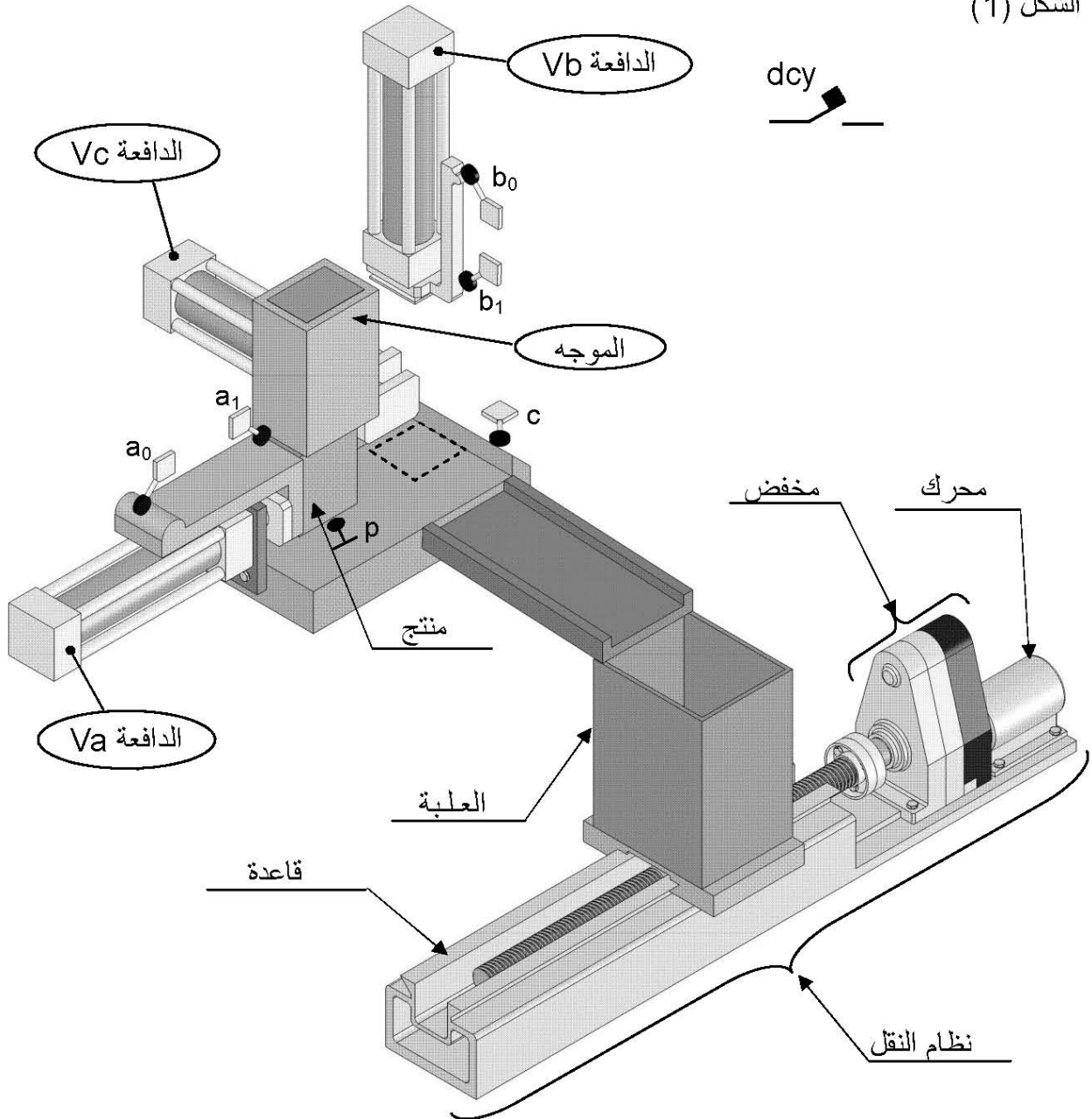
أ- تكنولوجيا لوسائل الصنع : أجب مباشرة على الصفحة 20/9.

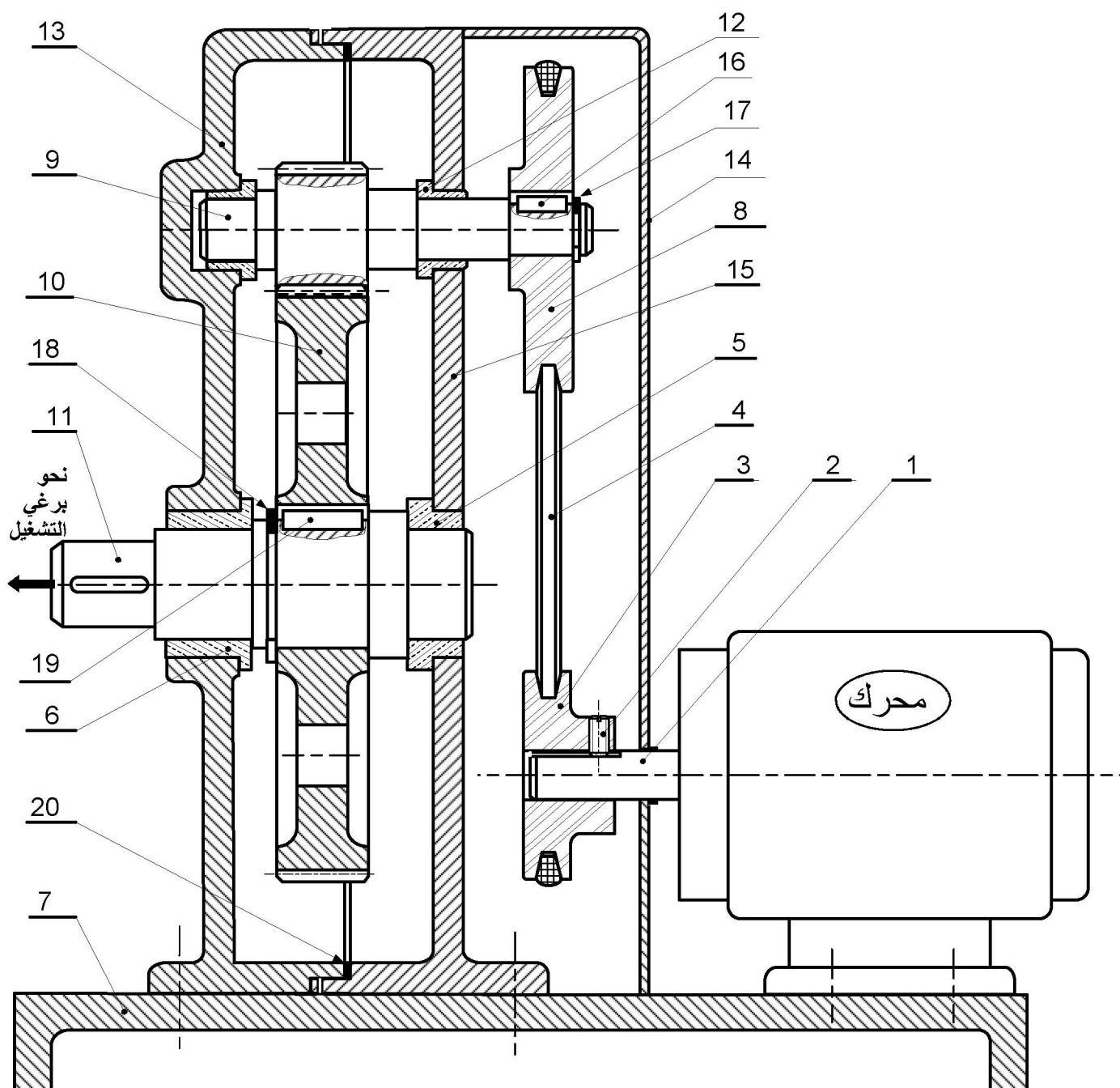
ب- تكنولوجيا لطرق الصنع : أجب مباشرة على الصفحة 20/9.

ج- آليات : أجب مباشرة على الصفحة 20/10.

نظام آلي لختم المنتجات

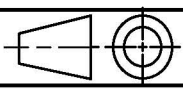
الشكل (1)





المقياس: 3:1	محرك-مخفض	اللغة Ar	
		00	



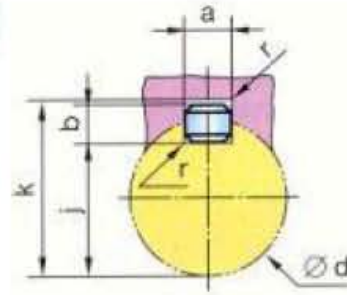
تجارة		فاصل الكتامة	1	20
تجارة		خابور متوازي	1	19
تجارة		حلقة مرنة	1	18
تجارة		حلقة مرنة	1	17
تجارة		خابور متوازي	1	16
	EN-GJL 250	حامل	1	15
	S 185	غشاء	1	14
	EN-GJL 250	حامل	1	13
	Cu Sn 8	وسادة ذات مسند	2	12
	30 Cr Ni 6	عمود الخروج	1	11
	30 Cr Ni 6	عجلة مسننة	1	10
	30 Cr Ni 6	عمود وسيطي	1	9
	Al Si 13	بكرة مستقبلية	1	8
	S 235	قاعدة	1	7
	Cu Sn 8	وسادة ذات مسند	1	6
	Cu Sn 8	وسادة ذات مسند	1	5
تجارة		سير شبه منحرف الشكل	1	4
	Al Si 13	بكرة محرك	1	3
تجارة		برغي الضغط	1	2
	30 Cr Ni 6	العمود المحرك	1	1
ملاحظات	المادة	تعيينات	العدد	الرقم
المقياس: 3:1	محرك - مخفض		اللغة	
Ar				
			00	



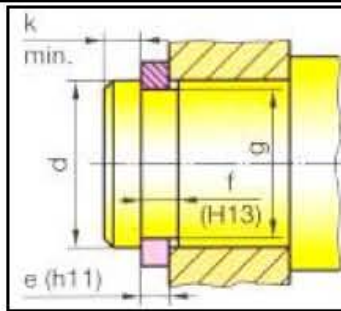
ملف الموارد

الخوبرة

d	a	b	s	j	k
38 à 44	12	8	0,4	d - 5	d + 3,3
44 à 50	14	9	0,4	d - 5,5	d + 3,8
50 à 58	16	10	0,6	d - 6	d + 4,3

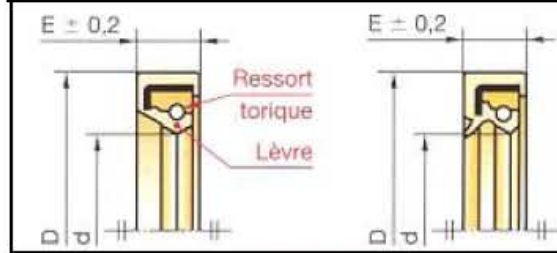


الحلقات المرنة



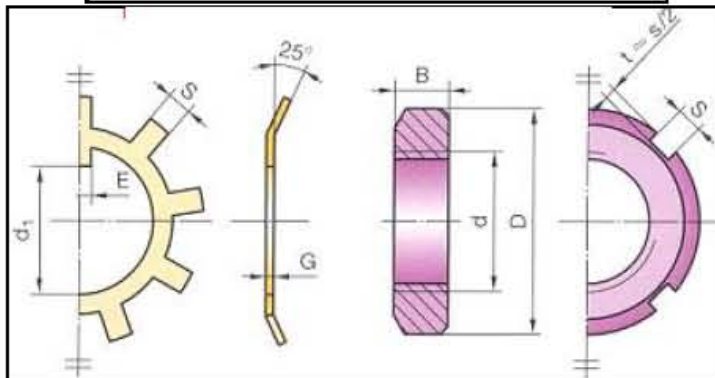
d	e	c	f	g
40	1,75	53	1,85	37,5
45	1,75	59,4	1,85	42,5
50	2	64,8	2,15	47
55	2	70,4	2,15	52
60	2	75,8	2,15	57
65	2,5	81,6	2,65	62

فاصل بشفة واحدة و بشفتين



d	D	E	d	D	E
50	65		60	75	
	68	8		80	8
	72			85	
	80			90	
52	68	8	62	85	10
	72			90	
	70			85	
55	72	8	65	90	10
	80			100	
	85		70	90	10
58	72	8	75	100	
	80			95	10

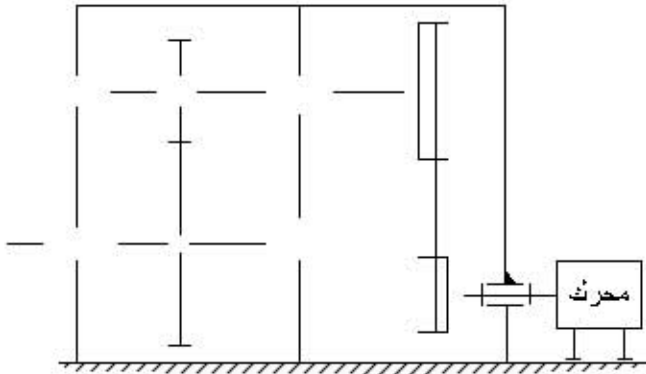
صامولة وحلقة محززة



d x pas	D	B	S	d ₁	E	G
M10 x 0,75	18	4	3	8,5	3	1
12 x 1	22	4	3	10,5	3	1
15 x 1	25	5	4	13,5	4	1
17 x 1	28	5	4	15,5	4	1
20 x 1	32	6	4	18,5	4	1
25 x 1,5	38	7	5	23	5	1,25
30 x 1,5	45	7	5	27,5	5	1,25
35 x 1,5	52	8	5	32,5	6	1,25
40 x 1,5	58	9	6	37,5	6	1,25
45 x 1,5	65	10	6	42,5	6	1,25

1-5-1- دراسة الإنشاء:

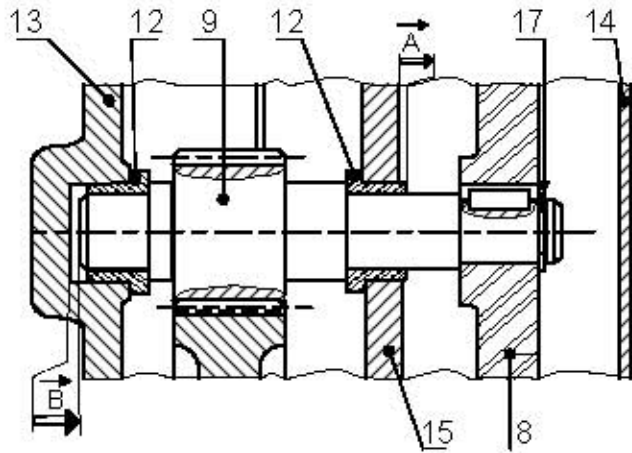
5- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للجهاز:



6- ما هو نوع النوافق الذي تقترحه لتركيب الوسادتين على الأعمدة ϕ_1 و داخل الأجواف ϕ_2 مع إعطاء التعيين المناسب.

التعيين	نوع التوافق	الاقطار
		$\emptyset_1$
		$\emptyset_2$

7- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشُرطين (A) و (B).

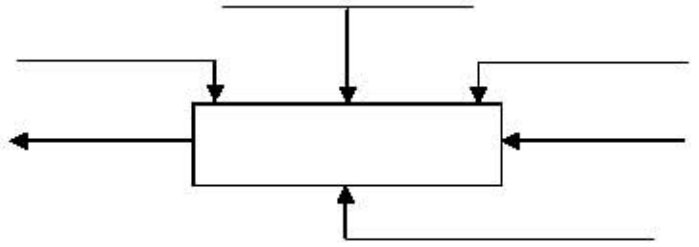


8- برر استعمال نظام بكرات و سير لنقل الحركة من (1) إلى (9)

9- احسب نسبة النقل بين (3) و (8)؛ علماً أن $d_8=150\text{mm}$ و $d_3=90\text{mm}$

أ- تحليل وظيفي

1- أتمم المخطط (A-0) الموالي للنظام الآلي:



2- أكمل المخطط التجميعي للوسط المحيطي للجهاز (محرك- مخفض):



3- أكمل جدول الوظائف للجهاز (محرك- مخفض):

رمز الوظيفة	صياغة الوظيفة

4- أكمل جدول الوصلات الحركية للجهاز:

الوسيلة	رمز الوصلة	اسم الوصلة	العناصر
			(3)/(1)
			(11)/(10)
			(15)و(13)/(9)
			(15)و(13)/(11)

ب-1- احسب الجهود القاطعة:

10- أتمم الجدول الموالي الخاص بحساب مميزات التسنن بين (9) و (10)؛ علماً أن $k=10$ و $a=174\text{mm}$

العناصر	m	d	z	h	b
(9)	2	60			
(10)					

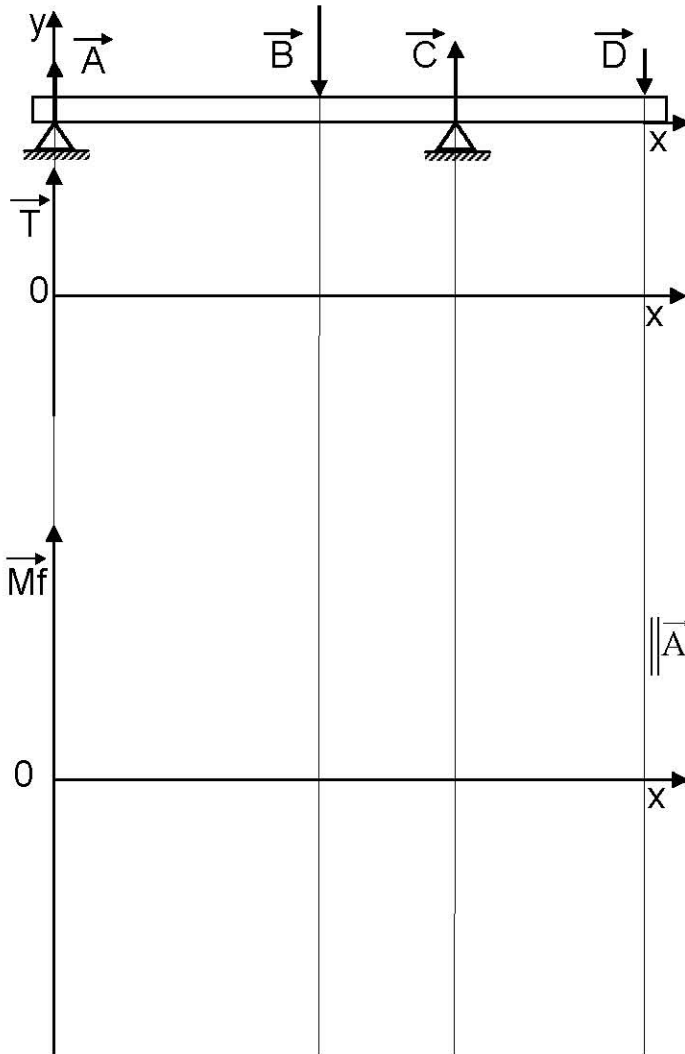
ب-2- أحسب عزوم الانحناء:

11- احسب نسبة النقل بين (9) و (10).

12- احسب نسبة نقل الجهاز.

ب-3- مثل المنحنى البياني:

- للجهود القاطعة. سلم: $10\text{N} \rightarrow 10\text{mm}$
- لعزوم الإنحناء. سلم: $400\text{mm.N} \rightarrow 10\text{mm}$



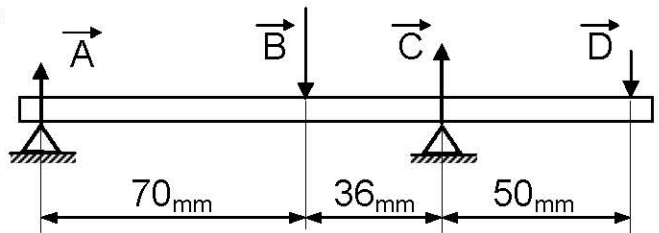
13- استنتج سرعة الخروج للعمود (11)؛ علماً أن سرعة المحرك تقدر بـ: 1500tr/mn

14- مقاومة المواد.
أ- ما نوع التأثير الذي يخضع له كل من العمود (1) والخابور (16)؟

-العمود (1):
-الخابور (16):

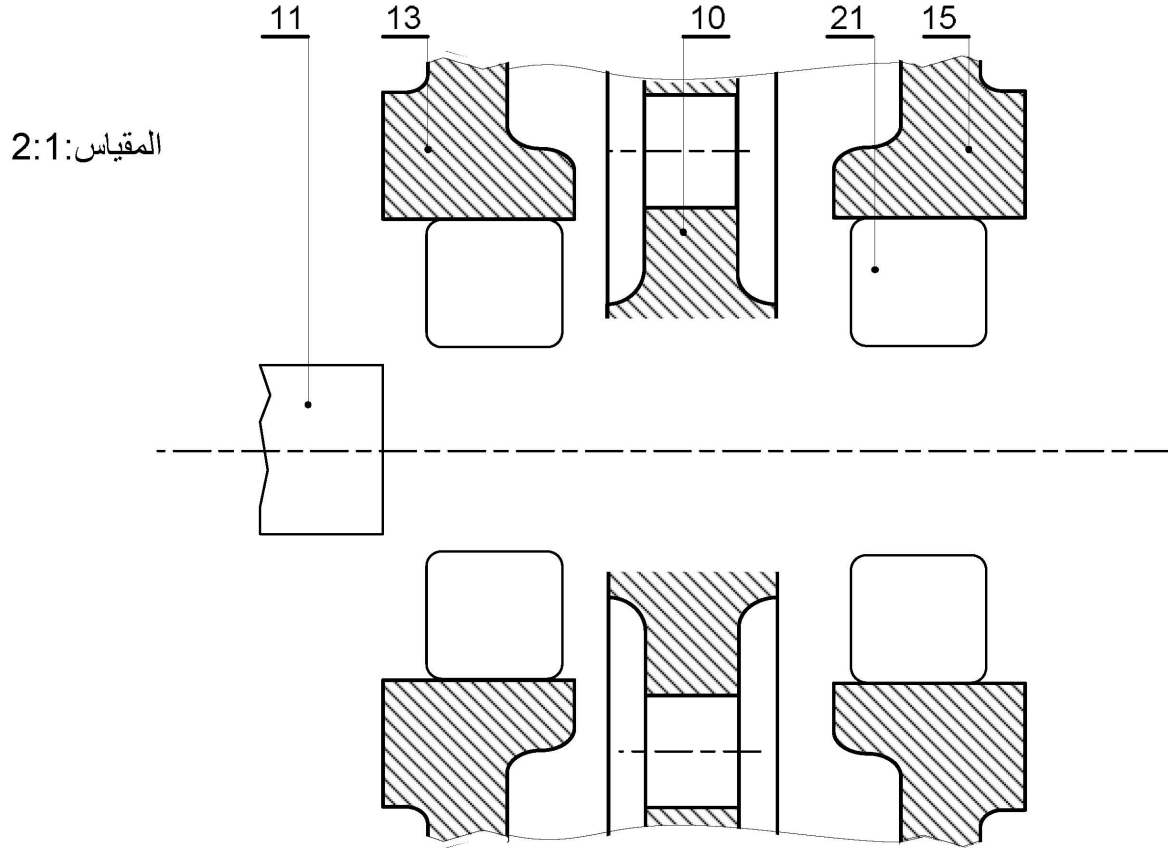
ب- نعتبر العمود (9) عارضة موضوعة على ركيزتين (A) و (C) وتحت تأثير قوتين $\vec{B}$, $\vec{D}$
- المعطيات:

$$\|\vec{A}\| = 12,27\text{N}; \|\vec{B}\| = 50\text{N}; \|\vec{C}\| = 47,73\text{N}; \|\vec{D}\| = 10\text{N}$$



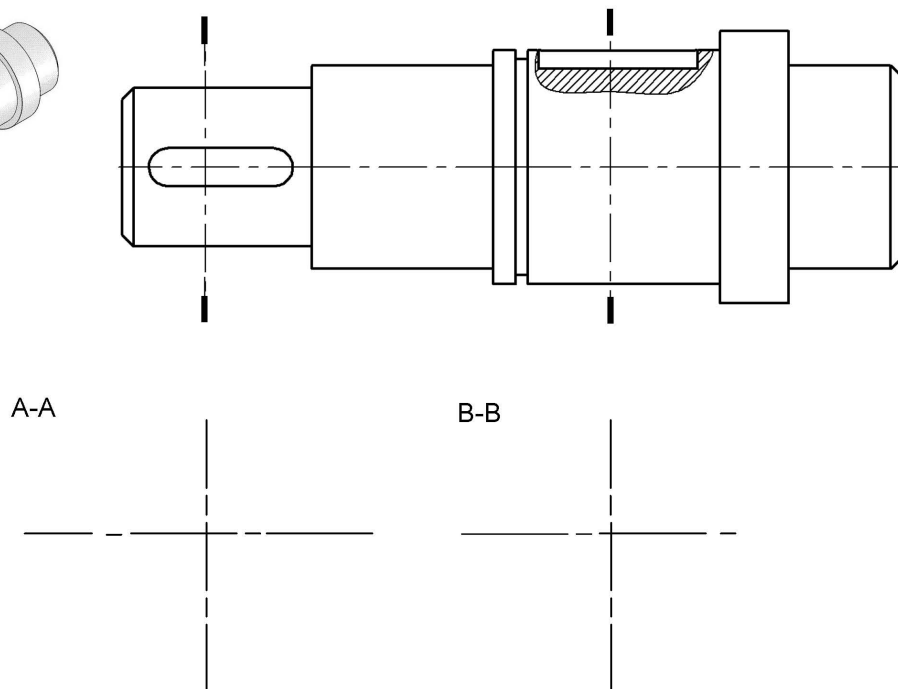
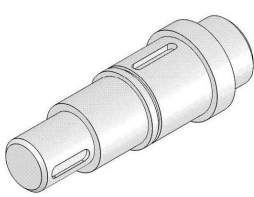
ب- تحليل بنيوي:

- * دراسة تصميمية جزئية: للرفع من مردود الجهاز وجعله أكثر وظيفيا نقترح التغييرات التالية:
- تعويض الوسادتين (5) و (6) بمدحرتين (21) ذات صف واحد من الكريات بتلامس نصف قطري.
- إعطاء حل آخر لتحقيق الوصلة الاندماجية للعجلة المسننة (10) مع العمود (11).
- ضمان حماية وكتامة الجهاز من الطرفين .



* دراسة تعريفية جزئية: أتمم الرسم التعريفي للعمود (11) بمقياس 2:1 بـ:

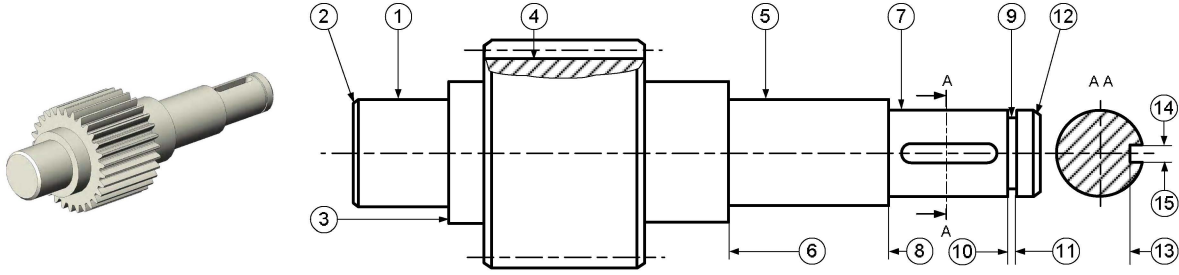
- رسم المقاطع (A-A) و (B-B).
- وضع الأبعاد الوظيفية الخاصة بالأقطار، السمحات الهندسية و الخشونة (بدون قيم).



1-5-2- دراسة التحضير:

أ- تكنولوجيا لوسائل الصنع:

يمثل الرسم الموالي العمود (9) المنجز من مادة 30CrNi6 بسلسلة صغيرة.



1- اشرح تعيين مادة العمود(9):

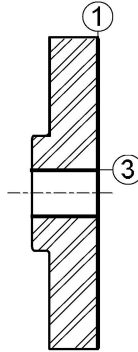
الآلة	الأداة	العملية	السطوح
			(3) (1)
			(2)
			(11)(10)(9)
			(15)(14)(13)

2- ما هو أسلوب الحصول على خام العمود(9)؟

3- مستعينا بالرسم أعلاه، أتمم الجدول المقابل بذكر العملية و اسم الأداة و اسم الآلة الخاصة بإنجاز السطوح المرقمة.

ب- تكنولوجيا لطرق الصنع:

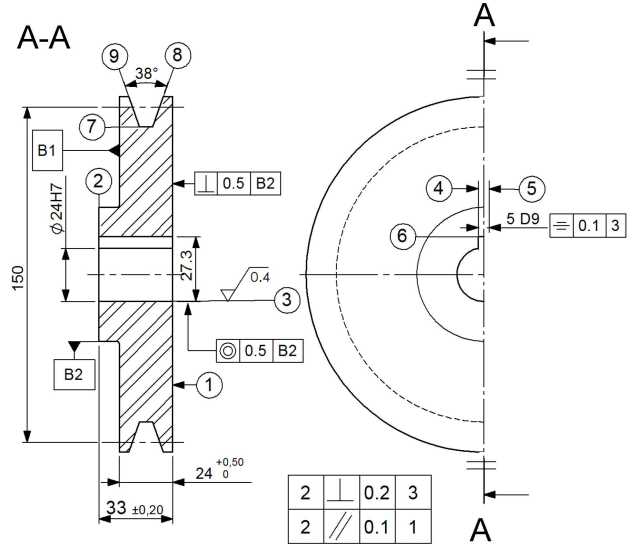
2- أكمل رسم المرحلة الخاصة بإنجاز السطوح (1) و (3) في إطار العمل بسلسلة صغيرة بوضع القطعة في وضعية سكونية مع إضافة أبعاد الصنع.



3- احسب عناصر القطع مع ذكر أدوات المراقبة الخاصة بإنجاز السطح(3) وذلك بملء الجدول الموالي.

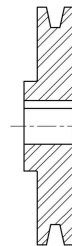
معطيات: - سرعة القطع: $V_c=80\text{m/mn}$ - التغذية في الدورة: $f=0.1\text{mm/tr}$		
حساب N	حساب Vf	مراقبة(3)

يمثل الشكل الموالي الرسم التعريفي للبكرة (8)



خشونة عامة: $ISO\ 2768mK, Ra=6.3$

1- أعط الشكل الأولي للخام؛ علما أن السمك الإضافي يقدر ب 2mm.



ج- آليات:

مستعينا بالشكل (1) الموجود على الصفحة 20/2

- حالة الراحة: كل سيقان الدافعات في وضعية الدخول .

- سير النظام :

- عندما يشير الملتقط (p) لوجود المنتج أمام الدافعة (Va)، وعند الضغط على زر انطلاق الدورة (dcy)، يؤدي إلى خروج ساق الدافعة (Va) لدفع المنتج نحو وضعية الختم .

- عند نهاية مشوار ساق الدافعة (Va)، تنزل ساق الدافعة (Vb) لختم المنتج، ثم ترجع بعد ذلك إلى وضعتها الأصلية.

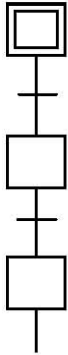
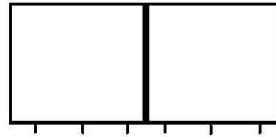
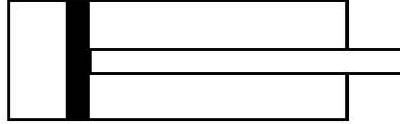
- رجوع ساق الدافعة (Vb) يؤدي إلى عودة الدافعة (Va) .

- عند نهاية رجوع الدافعة (Va)، تخرج ساق الدافعة بسيطة المفعول (Vc) لإخلاء المنتج نحو العلبة و الضغط على الملتقط (c)، ثم ترجع بعد ذلك لوضعيتها الأصلية وتنتهي الدورة.

☆ العمل المطلوب:

1- (Vc) هي دافعة ذات مفعول بسيط. ما هو نوع الموزع الذي يناسبها؟

2- أتمم التركيب الموالي المتضمن للدافعة (Vb) و الموزع 5/2 .



3- مستعينا بسير النظام ، أنجز ال . م . و . ت . م . ن
مستوى 2 للنظام.

الموضوع الثاني

الموضوع : نظام آلي لإنجاز التحويطات

يحتوي ملف الدراسة على جزأين:

- 1- الملف التقني: الصفحات: { 20/15، 20/14، 20/13، 20/12، 20/11 }
- 2- ملف الأجوبة: الصفحات: { 20/20، 20/19، 20/18، 20/17، 20/16 }

ملاحظة:

- لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.
- يسلم ملف الأجوبة بكامل وثائقه: { 20/20، 20/19، 20/18، 20/17، 20/16 } في نهاية الاختبار

1- الملف التقني

1-1- وصف و تشغيل:

- يمثل الشكل (1) الموجود في الصفحة 20/12 نظاما آليا خاصا بإنجاز التحويط على السطح العلوي لقطعة موشورية بواسطة جهاز التفريز . تتم العملية على النحو التالي:
- وصول القطعة الخامة عبر حامل مائل أمام الدافعة V بسيطة المفعول.
 - توجيه القطعة نحو الدافعة Va .
 - تثبيت القطعة في وضعية التشغيل بواسطة Va .
 - إنجاز عملية التحويط.
 - إخلاء القطعة من المنصب بواسطة Vb .

2-1- جهاز محل الدراسة:

- يمثل الجهاز الموجود في الصفحة 20/12 و الرسم التجميعي في الصفحة 20/13 "جهاز التفريز" ، حيث تتركب أداة التفريز (أداة التشغيل) داخل الغمد (1) الحامل للأداة عن طريق الحصر لإنجاز عملية التحويط على قطعة موشورية.

3-1- معطيات تقنية:

- يتم نقل الحركة بواسطة متسنيات اسطوانية ذات أسنان قائمة.
- استطاعة المحرك $P=1\text{kw}$ و سرعة دورانه $N=1500\text{tr/mn}$.

4-1- سير الجهاز:

- تنتقل الحركة الدورانية من العمود المحرك (10) إلى الغمد (1) بواسطة المتسنيات الأسطوانية ذات الأسنان القائمة (7) و (6)، ثم إلى أداة التفريز غير الممثلة .

5-1- العمل المطلوب:

1-5-1- دراسة الإنشاء: (13 نقطة)

أ- تحليل وظيفي: أجب مباشرة على الصفحتين 20/16 و 20/17.

ب- تحليل بنيوي:

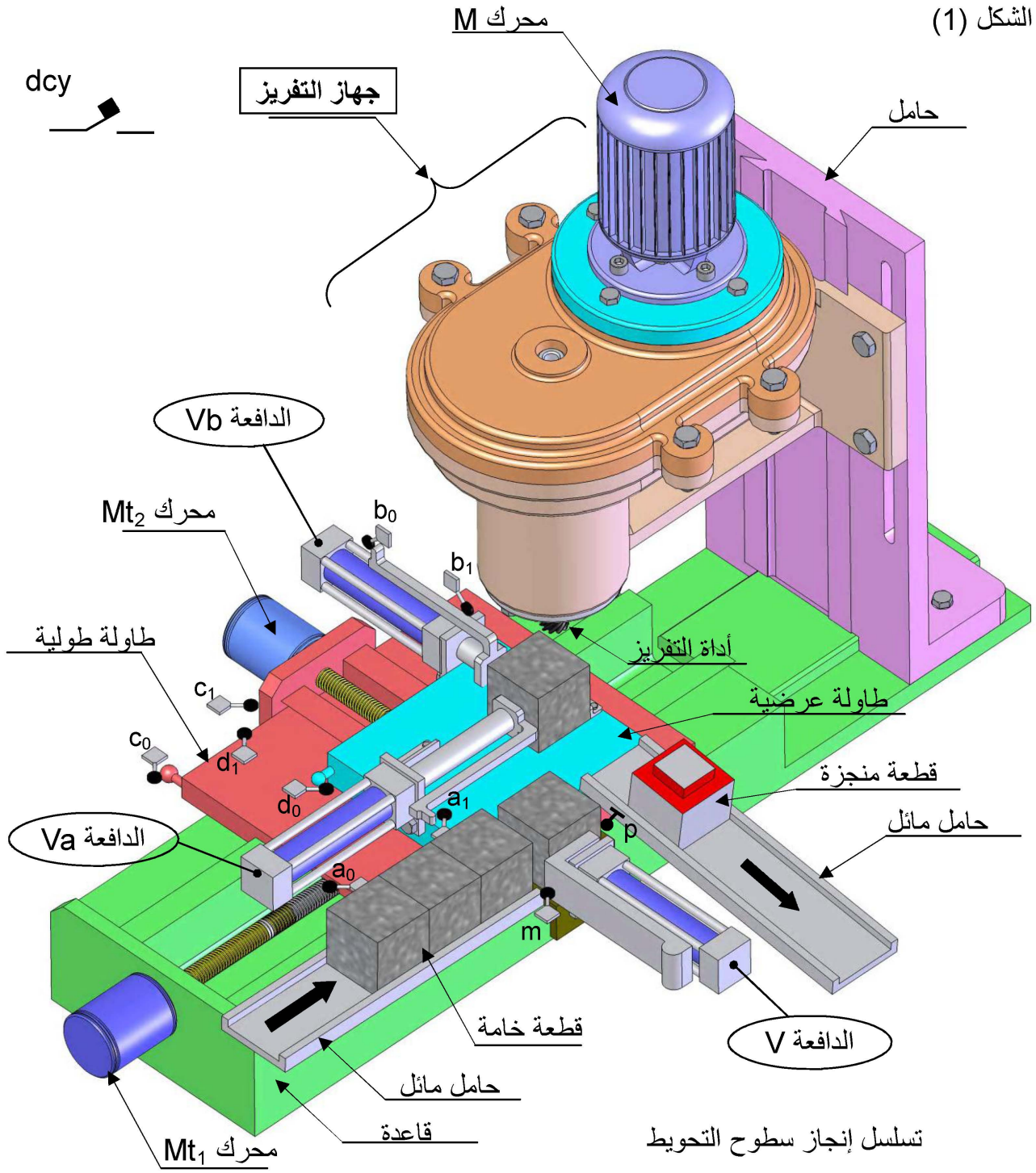
- * دراسة تصميمية جزئية: أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة 20/18.
- * دراسة تعريفية جزئية: أتمم الدراسة التعريفية الجزئية مباشرة على الصفحة 20/18.

2-5-1- دراسة التحضير: (7 نقاط).

- أ- تكنولوجيا لوسائل الصنع : أجب مباشرة على الصفحة 20/19.
- ب- تكنولوجيا لطرق الصنع : أجب مباشرة على الصفحة 20/19.
- ج- آليات : أجب مباشرة على الصفحة 20/20.

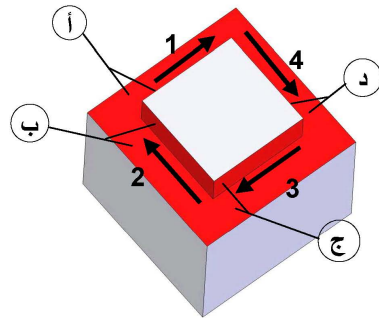
نظام آلي لإنجاز التحويلات

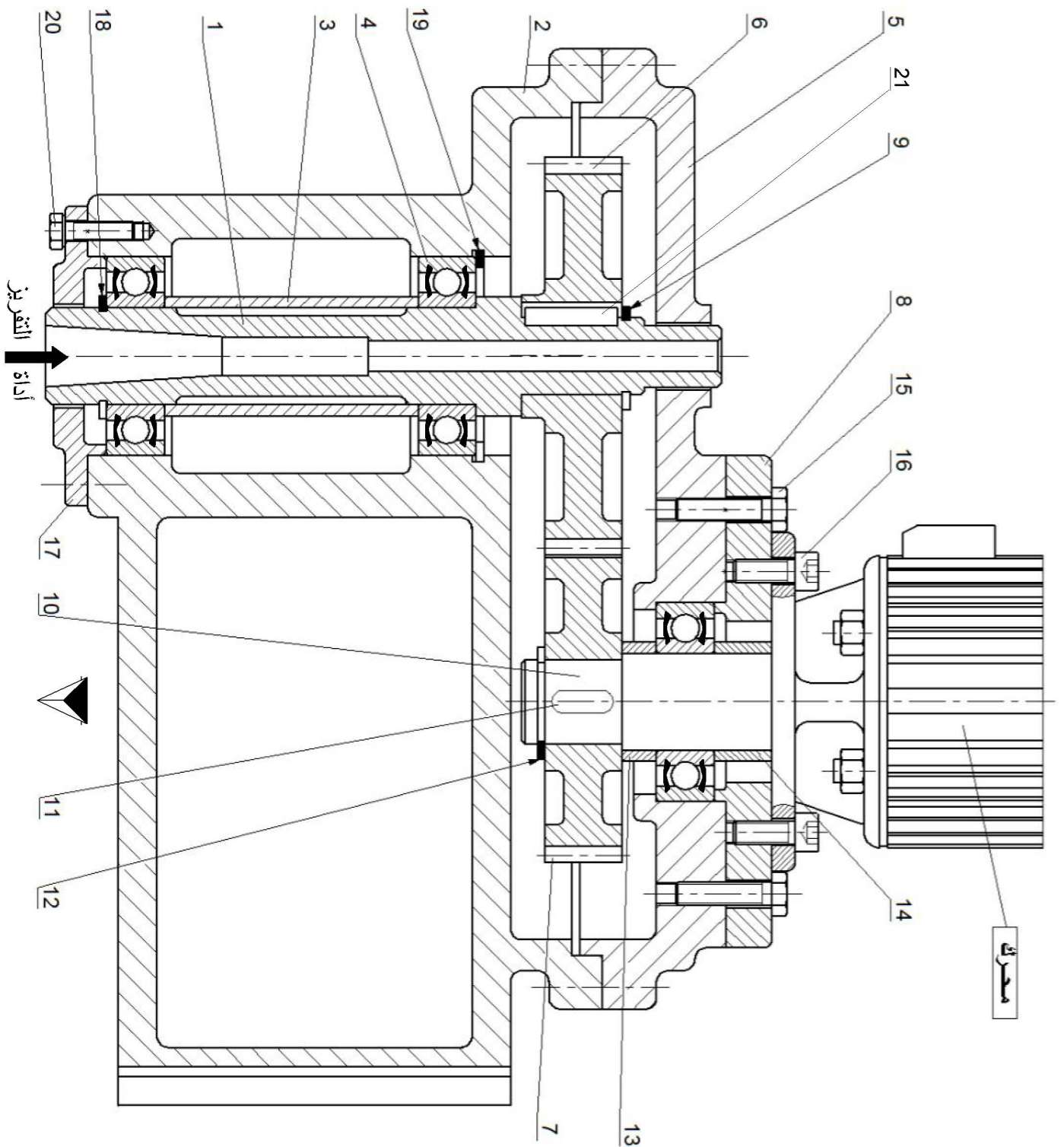
الشكل (1)



تسلسل إنجاز سطوح التحويط

الشكل (2)





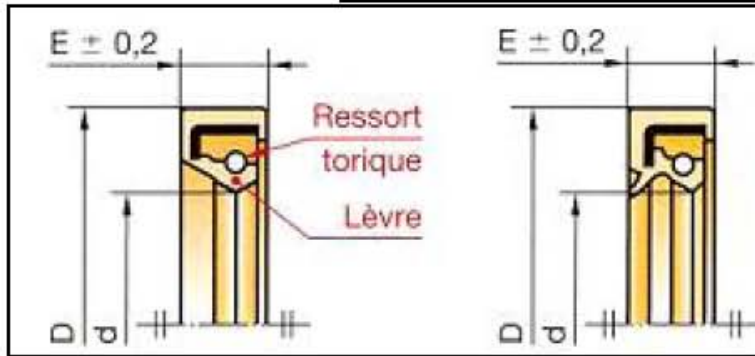
المقياس: 3:2		جهاز التفريز	اللغة	
			Ar	
			00	

21	1	خابور متوازي		تجارة
20	4	برغي ذو رأس سداسي		تجارة
19	1	حلقة مرنة		تجارة
18	1	حلقة مرنة		تجارة
17	1	غطاء	EN-GJL 200	
16	4	برغي ذو رأس أسطواني بتجويف سداسي		تجارة
15	4	برغي ذو رأس سداسي		تجارة
14	1	لجاف	S235	
13	1	لجاف	S235	
12	1	حلقة مرنة		تجارة
11	1	خابور متوازي		تجارة
10	1	عمود محرك	30 Cr Ni 6	
9	1	حلقة مرنة		تجارة
8	1	غطاء	EN-GJL 200	
7	1	ترس	30 Cr Ni 6	
6	1	عجلة مسننة	C40	
5	1	غطاء	EN-GJL 200	
4	3	مدحرجة ذات صف واحد من الكريات		تجارة
3	1	لجاف	S235	
2	1	هيكل	EN-GJL 200	
1	1	غمد حامل الأداة	30 Cr Ni 6	
الرقم	العدد	تعيينات	المادة	ملاحظات
اللغة Ar		جهاز التفريز		
00				



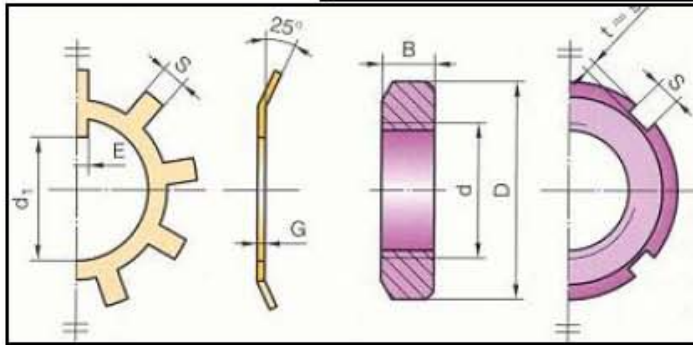
ملف الموارد

فاصل بشفة واحدة و بشفتين



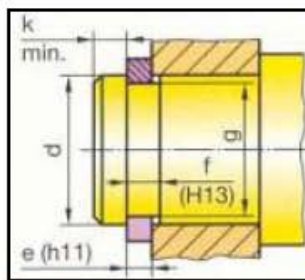
d	D	E	d	D	E
18	32		25	35	
	35	7		40	
	40			42	7
	30			47	
	32			52	
20	35	7		40	
	40		28	47	7
	47			52	
	32			40	
22	35	7	30	42	7
	40			47	
	47			52	

صامولة وحلقة محززة

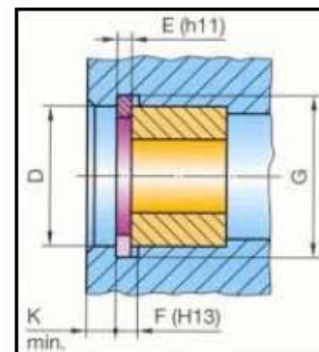


d x pas	D	B	S	d ₁	E	G
M10 x 0,75	18	4	3	8,5	3	1
12 x 1	22	4	3	10,5	3	1
15 x 1	25	5	4	13,5	4	1
17 x 1	28	5	4	15,5	4	1
20 x 1	32	6	4	18,5	4	1
25 x 1,5	38	7	5	23	5	1,25
30 x 1,5	45	7	5	27,5	5	1,25
35 x 1,5	52	8	5	32,5	6	1,25
40 x 1,5	58	9	6	37,5	6	1,25
45 x 1,5	65	10	6	42,5	6	1,25

الحلقات المرنة



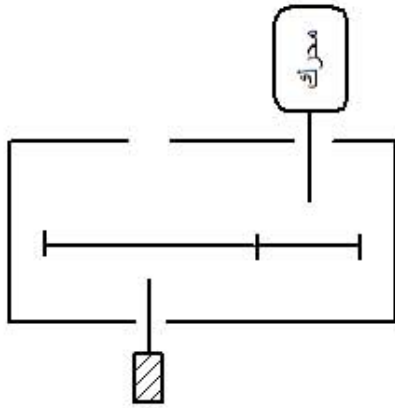
d	e	c	f	g
15	1	23,2	1,1	14,3
17	1	25,6	1,1	16,2
20	1,2	29	1,3	19
22	1,2	31,4	1,3	21
25	1,2	34,8	1,3	23,9



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
65	2,5	48,8	2,65	68
70	2,5	53,4	2,65	73

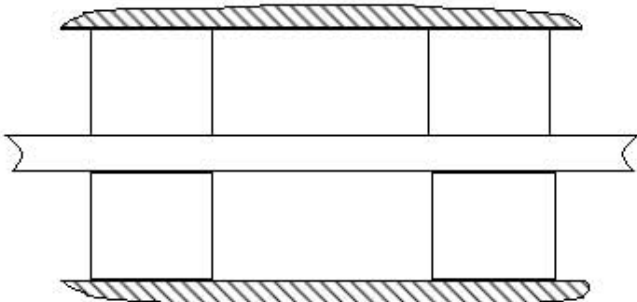
1-5-1- دراسة الإنشاء:

4- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للجهاز (جهاز التفريز):



5- تركيب المدرجات (4) بين (1) و (2) .
* ما نوع هذا التركيب ؟ * برر إجابتك .

* أكمل الرسم التخطيطي لهذا التركيب



6- ما هو نوع التوافق الذي تقترحه لتركيب المدرجات (4) على الغمد (1) و داخل جوف الهيكل (2) $\varnothing_2$ مع إعطاء التبريرات اللازمة؟

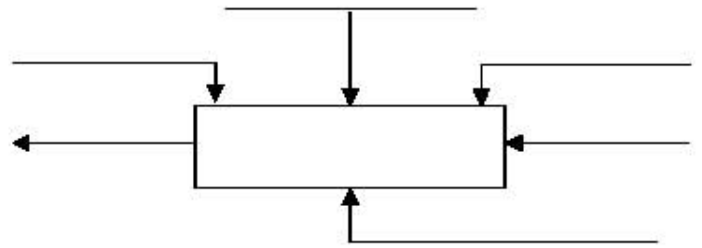
7- إذا علمنا أن الترس (7) مركب على العمود (10) بتوافق $\varnothing 22H7g6$ مع

$$\varnothing 22H7 = \varnothing 22^{+21}_0 \quad \varnothing 22g6 = \varnothing 22^{-7}_{-20}$$

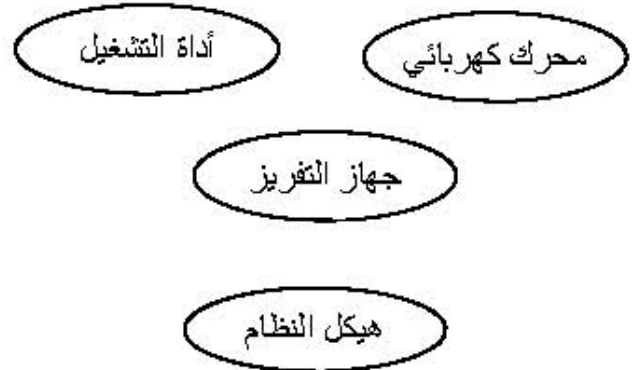
احسب الخلوص الأقصى و الخلوص الأدنى، ثم استنتج نوع التوافق.

أ- تحليل وظيفي

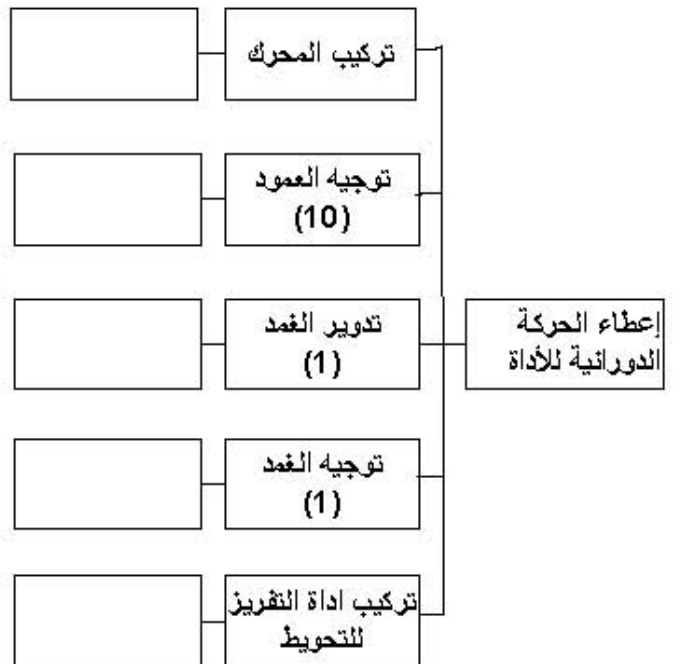
1- أتمم المخطط (A-0) الموالي للنظام الآلي:



2- أكمل المخطط التجميعي للوسط المحيطي للجهاز (جهاز التفريز):

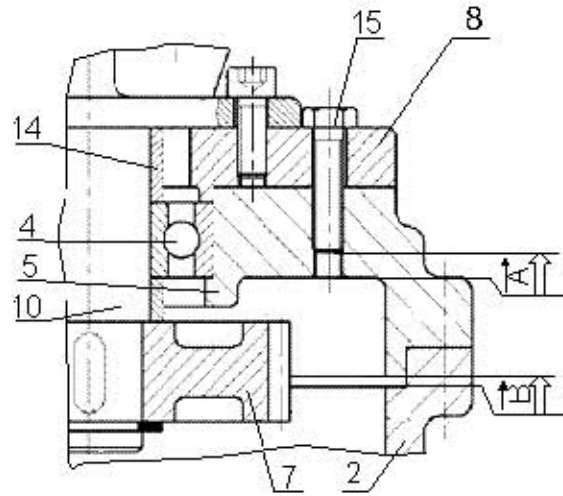


3- أكمل المخطط الجزئي للوظائف التقنية الموالي FAST الخاص بجهاز التفريز:



8- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشراطين (A) و (B)، ثم أحسب البعد المجهول للشراطين (B)؛ علماً أن:

$$B_2 = 8^{+0.2} \quad B = 3^{+0.5}$$



حساب البعد المجهول:

.....

.....

.....

.....

.....

9- أتمم الجدول الموالي الخاص بحساب مميزات التسنن بين (6) و (7)؛ علماً أن $a=90\text{mm}$

العناصر	m	d	z	d _a	d _f
(7)	2	80			
(6)					

10- احسب نسبة النقل بين (6) و (7).

.....

.....

.....

.....

.....

11- استنتج سرعة الخروج للغمدة (1)؛ علماً أن سرعة المحرك تقدر بـ: 1500tr/mn

.....

.....

.....

12- مقاومة المواد:

أ- ما نوع التأثير الذي يخضع له كل من العمود (10) والخابور (11)؟

-العمود (10):

-الخابور (11):

ب- إذا علمنا أن سرعة دوران العمود (10) تقدر بـ:

$$N_{10} = 1500\text{tr/mn} \text{ وقطره يساوي } d_{10}=22\text{mm}$$

$$P=1\text{kw} \text{ و}$$

$$\text{قياسات الخابور (6x6x15) (axbxi)}$$

احسب : - المزدوجة المحركة C .

- الجهد المماسي T الذي يتحملة الخابور.

- المقاومة التطبيقية الدنيا للإنزلاق Rpg

* حساب المزدوجة المحركة C :

.....

.....

.....

.....

.....

* حساب الجهد المماسي T الذي يتحملة الخابور:

.....

.....

.....

.....

.....

* حساب المقاومة التطبيقية الدنيا للإنزلاق Rpg :

.....

.....

.....

.....

.....

ب- تحليل بنيوي:

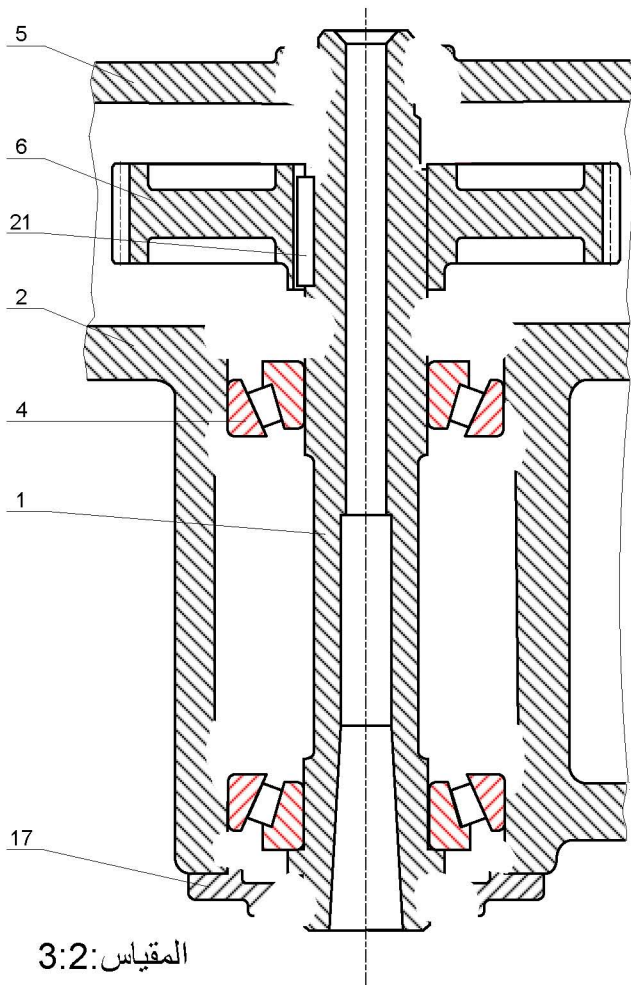
* دراسة تصميمية جزئية:

* للرفع من مردود الجهاز وجعله أكثر وظيفيا، نقترح التغييرات التالية:

- تعويض المدحرجتين (4) بمدحرجتين ذات دحارج مخروطية.

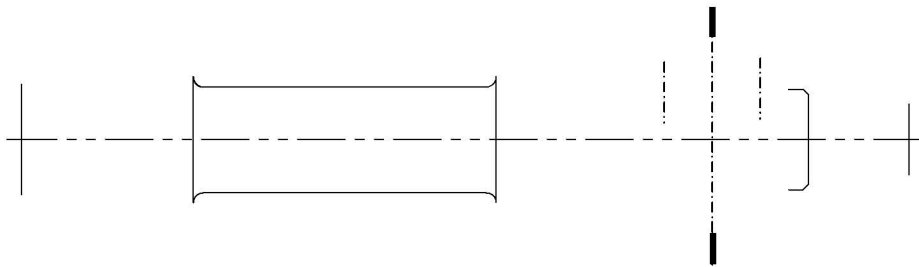
- إتمام الوصلة الإندماجية للعجلة المسننة (6) مع الغمد (1).

- ضمان حماية وكتامة الجهاز من الطرفين .



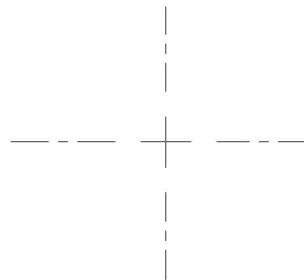
المقياس: 3:2

* دراسة تعريفية جزئية: أتمم الرسم التعريفي للغمد (1) بمقياس 3:2 حسب :
- المسقط الأمامي بدون قطاع و المقطع الخارجي A-A.



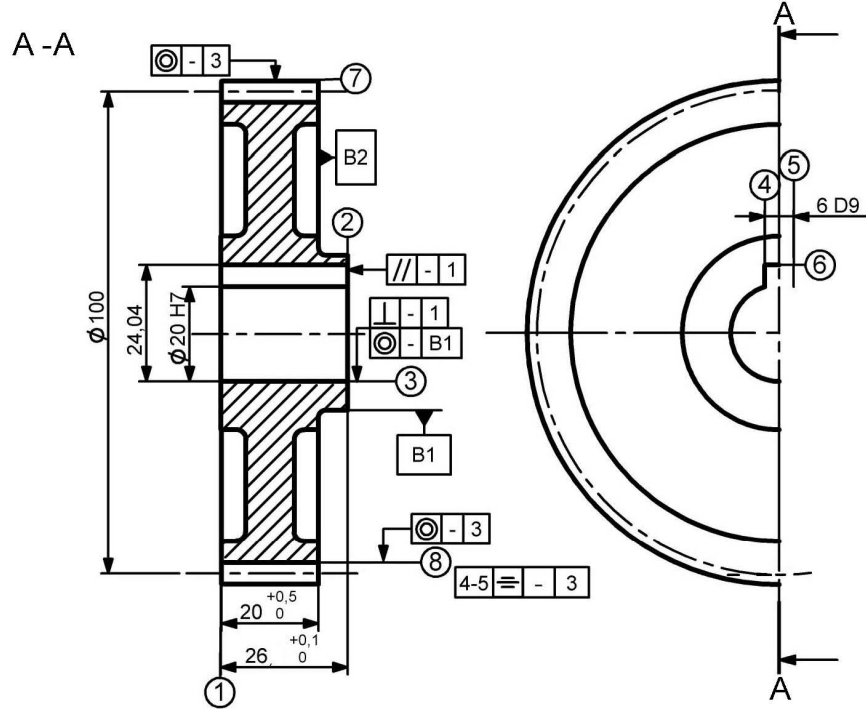
المقياس: 3:2

A-A



1-5-2- دراسة التحضير:

يمثل الرسم الموالي العجلة المسننة (6) المنجزة من مادة C40 بسلسلة صغيرة.



أ- تكنولوجيا لوسائل الصنع:

1- اشرح مادة تعيين العجلة المسننة (6) :

2- أكمل رسم المرحلة الخاصة بإنجاز السطوح (2) و (7) في إطار العمل بسلسلة صغيرة بوضع القطعة في وضعية سكونية مع إضافة أبعاد الصنع.

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

3- ضع علامة (X) عند الآلات المستعملة لإنجاز هذه القطعة.

مخرطة نصف آلية	مخرطة متوازية
مثقاب متعدد الرؤوس	مثقاب بقاءم
مفرزة ذات تحكم عددي	مفرزة متعددة الأغراض

ب- تكنولوجيا لطرق الصنع:

1- أكمل سير الصنع الخاص بالعجلة (6):

3- ضع علامة (X) عند أدوات القياس المستعملة لمراقبة أبعاد سطوح هذه القطعة.

مقارن	قدم القياس
TLD	قدم العمق
CMD	ميكرومتر
مساند معيارية	قدم مديول

المراحل	السطوح	المنصب
100	مراقبة الخام	منصب المراقبة
600	مراقبة نهائية	منصب المراقبة

ج- آليات:

مستعينا بالشكل (1) والشكل (2) الموجودين في الصفحة 20/12 .

- حالة الراحة: كل سيقان الدافعات في وضعية الدخول وكل المحركات (Mt_1, Mt_2, M) متوقفة.

- سير النظام :

- عندما يشير الملتقط (p) لوجود القطعة أمام الدافعة (V)، الضغط على زر انطلاق الدورة (dcy) يؤدي إلى خروج

ساق الدافعة البسيطة المفعول (V) لدفع القطعة أمام الدافعة (Va) .

- عند نهاية خروج ساق الدافعة (V) تضغط هذه الأخيرة على (m) فتخرج ساق الدافعة (Va) لتثبيت القطعة في وضعية التشغيل.

- تلامس ساق الدافعة (Va) للملتقط (a_1) يؤدي إلى دوران المحرك (M) والمحرك ($Mt_1^+=1$) الذي يؤدي بدوره إلى انتقال العربة الطولية في اتجاه السهم (1) لإنجاز السطحين (أ).

- عند تلامس العربة الطولية للملتقط (c_1)، يتوقف المحرك ($Mt_1^+=0$) ويدور المحرك ($Mt_2^-=1$) في الاتجاه المعاكس الذي يؤدي إلى انتقال العربة العرضية في اتجاه السهم (2) لإنجاز السطحين (ب).

- عند تلامس العربة العرضية للملتقط (d_1)، يتوقف المحرك ($Mt_2^-=0$) ويدور المحرك ($Mt_1^-=1$) في الاتجاه المعاكس الذي يؤدي إلى انتقال العربة الطولية في اتجاه السهم (3) لإنجاز السطحين (ج).

- عند تلامس العربة الطولية للملتقط (c_0)، يتوقف المحرك ($Mt_1^-=0$) ويدور المحرك ($Mt_2^+=1$) الذي يؤدي إلى انتقال العربة العرضية في اتجاه السهم (4) لإنجاز السطحين (د).

- عند تلامس العربة العرضية للملتقط (d_0)، يتوقف المحرك ($Mt_2^+=0$) والمحرك ($M=0$) ورجوع ساق الدافعة (Va)

- عند تلامس ساق الدافعة (Va) للملتقط (a_0)، تخرج ساق الدافعة (Vb) لإخلاء القطعة.

- عند تلامس ساق الدافعة (Vb) للملتقط (b_1)، ترجع ساق الدافعة (Vb)

والتماسها للملتقط (b_0)، يؤدي إلى بداية الدورة من جديد.

☆ العمل المطلوب:

1- (Va) هي دافعة مزدوجة المفعول. ما هو نوع

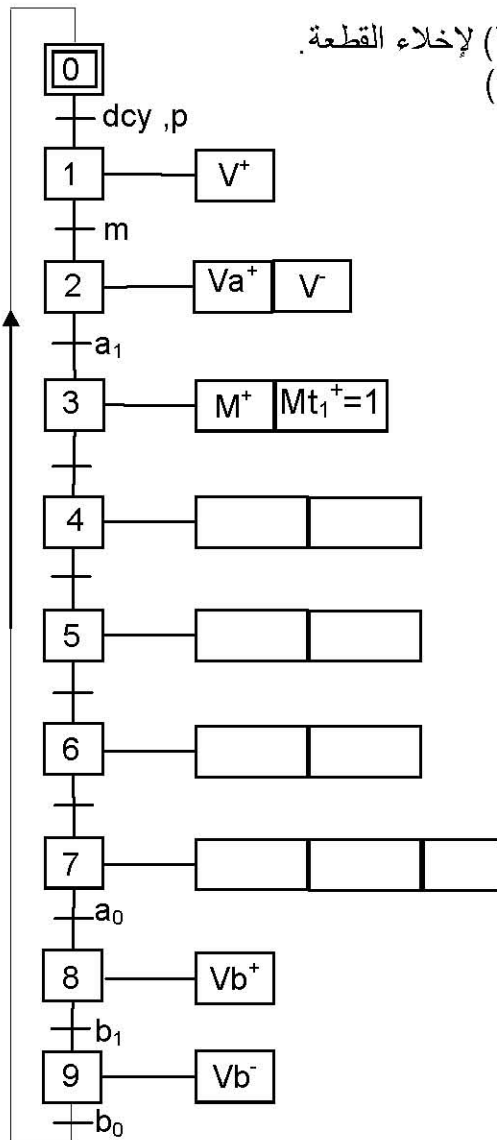
الموزع الذي يناسبها؟ مع شرحه.

.....

.....

.....

2- مستعينا بسير النظام؛ أتمم ال م . و . ت . م . ن
مستوى 2 للنظام.



سلم التنقيط

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات
دورة: جوان 2013
اختبار في مادة: التكنولوجيا (الهندسة الميكانيكية)

وزارة التربية الوطنية
امتحان شهادة بكالوريا التعليم الثانوي
الشعبة: تقني رياضي

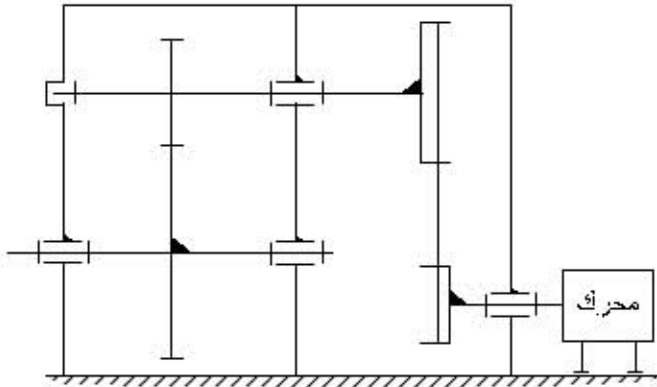
الموضوع الأول : نظام آلي لختم المنتجات

العلامة	الفئة
20 / 13	دراسة الإنشاء
20 / 07	دراسة التحضير

العلامة 07	دراسة التحضير	العلامة 13	دراسة الإنشاء
03	تكنولوجيا لوسائل الصنع	08.50	التحليل الوظيفي
	1 (1)		0.25 (1)
	0.5 (2)		0.25 (2)
	1.5 (3)		0.25 (3)
02	تكنولوجيا لطرق الصنع		1 (4)
	0.5 (1)		1 (5)
	1 (2)		0.25+0.25 (6)
	0.5 (3)		0.25+0.25 (7)
			0.25 (8)
			0.25 (9)
02	آليات		1 (10)
	0.5 (1)		0.25 (11)
	0.5 (2)		0.25 (12)
	1 (3)		0.25 (13)
			0.75 (14) أ 0.25 ب 1
			0.75 (15) ب 0.75 ج 3
		04.50	التحليل البنوي
			دراسة تصميمية جزئية
			1.50 - تركيب المدحرجات
			0.75 - تركيب العجلة
			1 - ضمان الكتامة
			دراسة تعريفية جزئية
			0.25 + 0.25 - المقاطع
			0.25+0.25+0.25 - التحديد

1-5-1- دراسة الإنشاء:

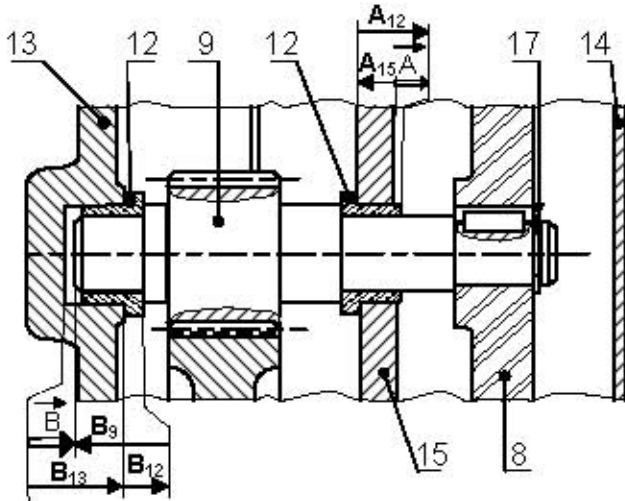
5- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للجهاز:



6- ما هو نوع التوافق الذي تقترحه لتركيب الوسادتين على الأعمدة $\varnothing_1$ و داخل الأجواف $\varnothing_2$ مع إعطاء التعيين المناسب

الأقطار	نوع التوافق	التعيين
$\varnothing_1$	بالخصوص	H7f7-H7f6
$\varnothing_2$	بالشد	H7m6-H7p6

7- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرطين (A) و (B).



8- برر استعمال نظام بكرات و سير لنقل الحركة من (1) إلى (9)

تباعد العمودين (1) و (9)

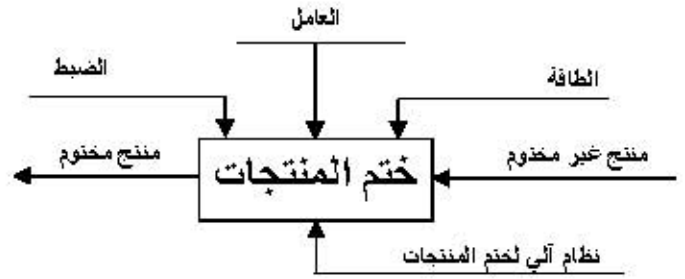
9- أحسب نسبة النقل بين (3) و (8) علما أن $d_3=90\text{mm}$ و $d_8=150\text{mm}$

$$r_{8-3} = N_8 / N_3 = d_3 / d_8 = 90 / 150$$

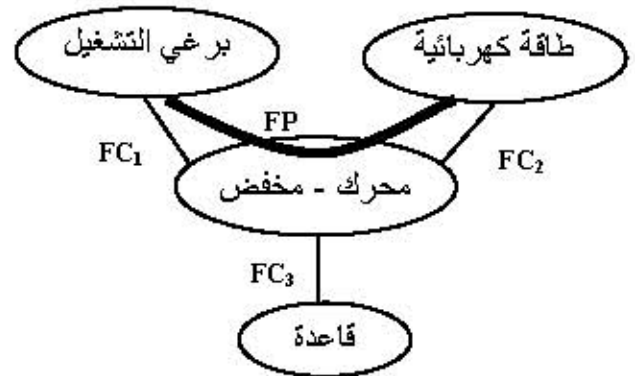
$$r_{8-3} = 3/5 = 0.6$$

أ- تحليل وظيفي

1- أتمم المخطط (A-0) الموالي للنظام الآلي:



2- أكمل المخطط التجميعي للوسط المحيطي للجهاز (محرك- مخفض):



3- أكمل جدول الوظائف للجهاز (محرك- مخفض):

رمز الوظيفة	صياغة الوظيفة
FP	تحويل برغي التشغيل بتخفيض السرعة
FC1	توصيل الحركة الدورانية لبرغي التشغيل
FC2	تشغيل المحرك
FC3	حمل الجهاز

4- أكمل جدول الوصلات الحركية للجهاز:

العناصر	اسم الوصلة	رمز الوصلة	الوسيلة
(3)/(1)	إندماجية	—/—	برغي+تسطيح
(11)/(10)	إندماجية	—/—	خلبور+حلقة+مسند
(15)/(13) و (9)	متمحورة	—/—	وسادة بمسند
(15)/(13) و (11)	متمحورة	—/—	وسادة بمسند

ب1- أحسب الجهود القاطعة:

منطقة AB : $0 \leq x \leq 70$

$$\bar{T} = +A = +12.27N$$

منطقة BC : $70 \leq x \leq 106$

$$\bar{T} = +A - B = 12.27 - 50 = -37.73N$$

منطقة CD : $106 \leq x \leq 156$

$$\bar{T} = +A - B + C = 12.27 - 50 + 47.73 = +10N$$

ب2- أحسب عزوم الانحناء:

* منطقة AB : $0 \leq x \leq 70$

$$\bar{M}_f = -A \cdot x \rightarrow x=0 \rightarrow \bar{M}_f = 0$$

$$\rightarrow x=70 \rightarrow \bar{M}_f = -858.9mm$$

* منطقة BC : $70 \leq x \leq 106$

$$\bar{M}_f = -A \cdot x + B \cdot (x-70) \rightarrow x=70 \rightarrow \bar{M}_f = -858.9mmN$$

$$\rightarrow x=106 \rightarrow \bar{M}_f = +499.38mmN$$

* منطقة CD : $106 \leq x \leq 156$

$$\bar{M}_f = -A \cdot x + B \cdot (x-70) - C \cdot (x-106)$$

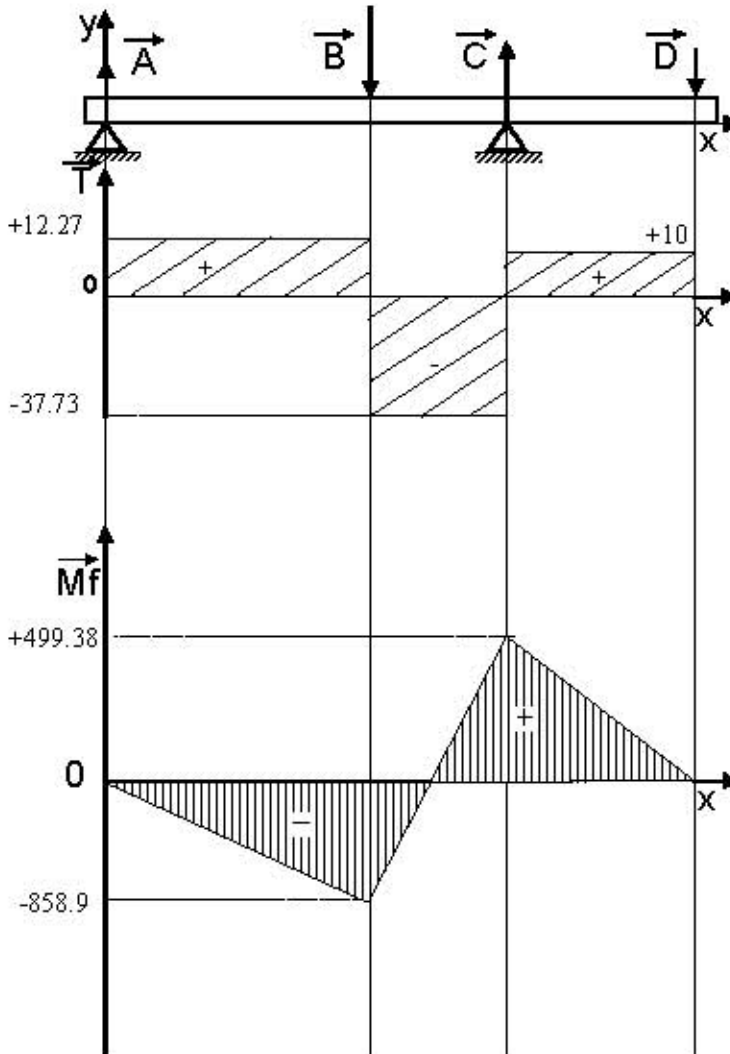
$$\rightarrow x=106 \rightarrow \bar{M}_f = +499.38mmN$$

$$\rightarrow x=156 \rightarrow \bar{M}_f = 0$$

ب3- مثل المنحنى البياني لـ:

- الجهود القاطعة. - رسم المنحنيات بدون سلم

- عزوم الانحناء.



10- أتمم الجدول الموالي الخاص بحساب مميزات

التسنن بين (9) و (10) علماً أن $k=10$ و $a=174mm$

العناصر	m	d	z	h	b
(9)	2	60	30	4.5	20
(10)	2	288	144	4.5	20

11- أحسب نسبة النقل بين (9) و (10).

$$r_{10,9} = N_{10} / N_9 = d_9 / d_{10} = 60 / 288$$

$$r_{10,9} = 5/24$$

12- أحسب نسبة نقل الجهاز.

$$r = r_{8,3} \times r_{10,9} = 3/5 \times 5/24 = 1/8 = 0.125$$

13- استنتج سرعة الخروج للعمود (11) علماً أن سرعة

المحرك تقدر بـ : 1500tr/mn

$$N_{11} = N \times 0.125 = 187.5tr/mn$$

14- مقاومة المواد.

أ- ما نوع التأثير الذي يخضع له كل من العمود (1) والخابور (16)؟

-العمود(1): تأثير الالتواء البسيط

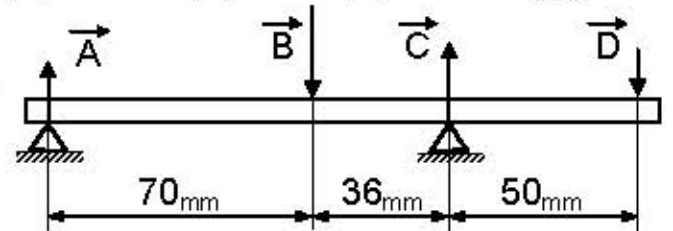
-الخابور(16): تأثير انقاص البسيط

ب- نعتبر العمود (9) عارضة موضوعة على ركيزتين

(A) و (C) و تحت تأثير قوتين $\vec{B}$, $\vec{D}$

- المعطيات :

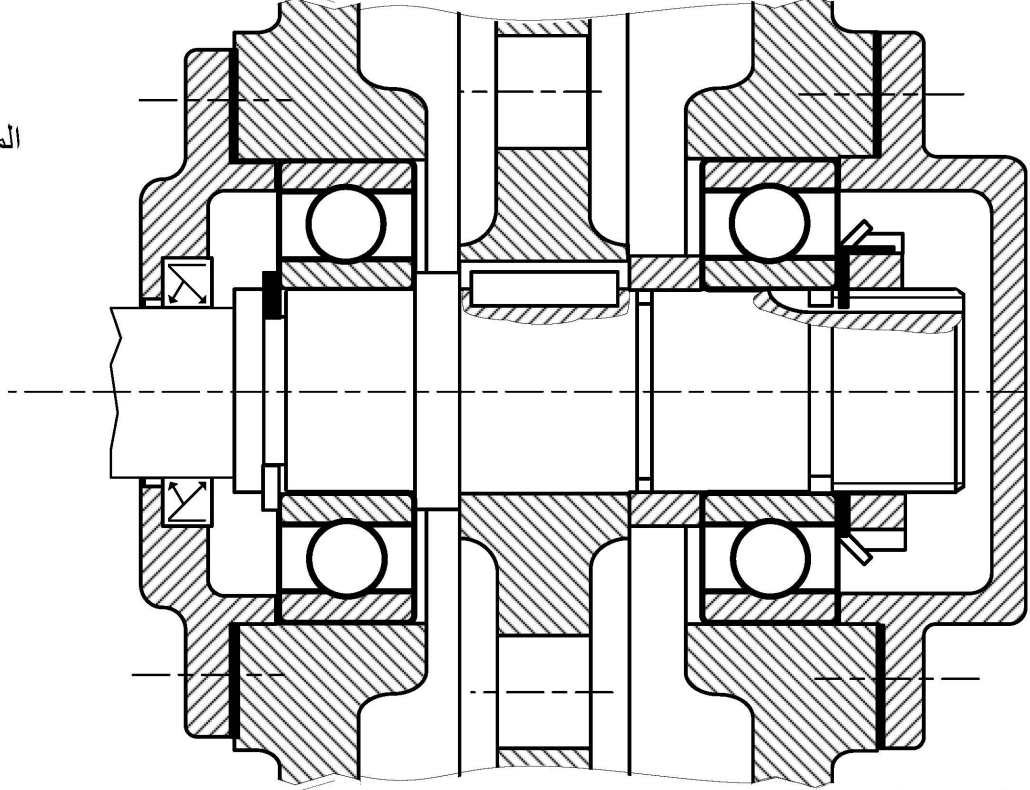
$$\|\vec{A}\| = 12,27N, \|\vec{B}\| = 50N, \|\vec{C}\| = 47,73N, \|\vec{D}\| = 10N$$



ب- تحليل بنيوي:

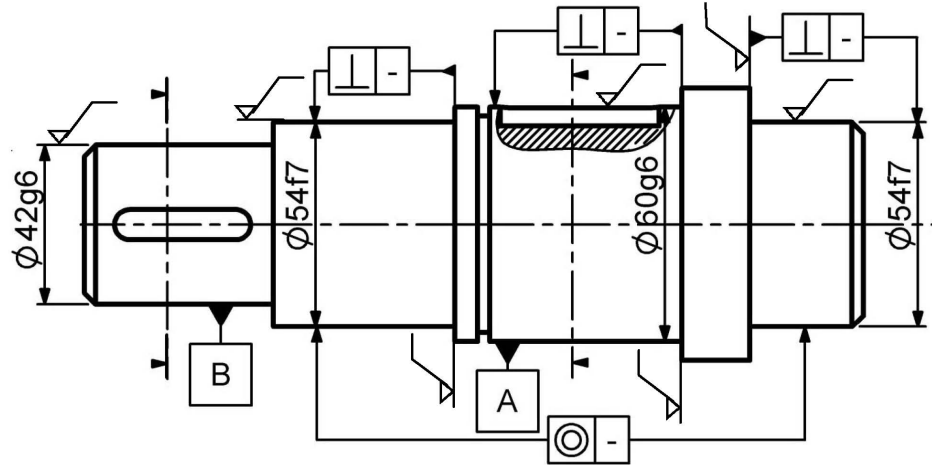
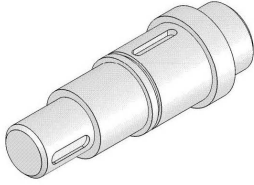
- * دراسة تصميمية جزئية: للرفع من مردود الجهاز وجعله أكثر وظيفيا نقترح التغييرات التالية:
- تعويض الوسادتين (5) و (6) بمدحرتين (21) ذات صف واحد من الكريات بتلامس نصف قطري.
- إعطاء حل آخر لتحقيق الوصلة الاندماجية للعجلة المسننة (10) مع العمود (11).
- ضمان حماية وكتامة الجهاز من الطرفين .

المقياس: 2:1

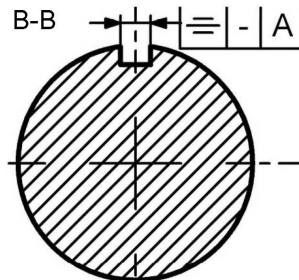
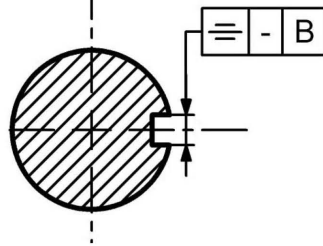


* دراسة تعريفية جزئية: أتمم الرسم التعريفي للعمود (11) بمقياس 2:1 بـ:

- رسم المقاطع (A-A) و (B-B).
- وضع الأبعاد الوظيفية الخاصة بالأقطار، السمحات الهندسية و الخشونة (بدون قيم).



A-A

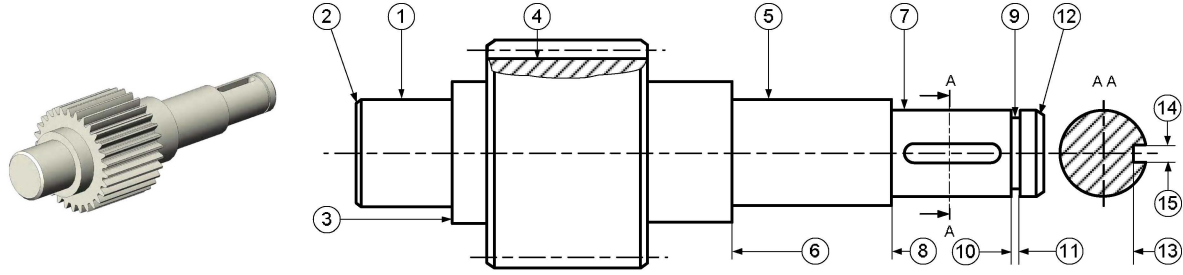


المقياس: 2:1

1-5-2- دراسة التحضير:

أ- تكنولوجيا لوسائل الصنع:

يمثل الرسم الموالي العمود (9) المنجز من مادة 30CrNi6 بسلسلة صغيرة.



1- إشرح تعيين مادة العمود (9):

صلب ضعيف المزج - 0.30% من الكربون ،
1.5% من الكروم و آثار من النيكل

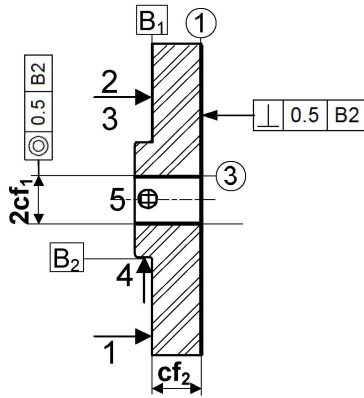
الآلة	الأداة	العملية	السطوح
مخرطة	أ.خرط قائمة	خرط طولي بإسناد	(1) (3)
مخرطة	أ.خرط معكوفة	تشطيف	(2)
مخرطة	أ.عق خارجي	إنجاز عنق	(9)(10)(11)
مفرزة	فريزة ذات شفتين	إنجاز مجرى الخابور	(13)(14)(15)

2- ما هو أسلوب الحصول على خام العمود (9)؟
حدادة القالب

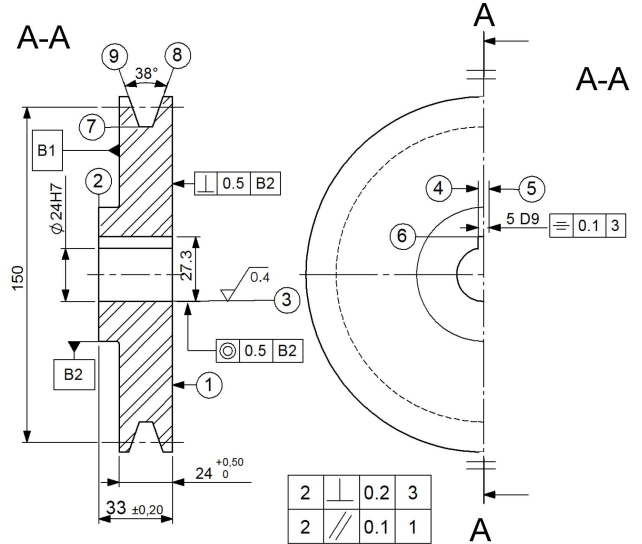
3- مستعينا بالرسم أعلاه ،أتمم الجدول المقابل بذكر
العملية و اسم الأداة و اسم الآلة الخاصة بإنجاز السطوح
المرقمة.

ب- تكنولوجيا لطرق الصنع:

2- أكمل رسم المرحلة الخاصة بإنجاز السطوح (1) و
(3) في إطار العمل بسلسلة صغيرة بوضع القطعة في
وضعية سكونية مع إضافة أبعاد الصنع.

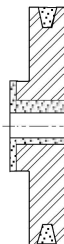


3- أحسب عناصر القطع مع ذكر أدوات المراقبة
الخاصة بإنجاز السطح (3) وذلك بملء الجدول



خشونة عامة: ISO 2768mK, Ra=6.3

1- أعط الشكل الأولي للخام علما أن السمك الإضافي
يقدر بـ 2mm.



معطيات: - سرعة القطع: $V_c=80\text{m/mn}$ - التغذية في الدورة: $f=0.1\text{mm/tr}$		
حساب N	حساب Vf	مراقبة (3)
$N = \frac{1000 \times V_c}{\pi \times d}$ $N=1061.57\text{tr/mn}$	$V_f=N.f$ $=106.15\text{mm/mn}$	TLD Ø24H7

ج- آليات:

مستعينا بالشكل (1) الموجود على الصفحة 20/2

- حالة الراحة: كل سيقان الدافعات في وضعية الدخول .

- سير النظام :

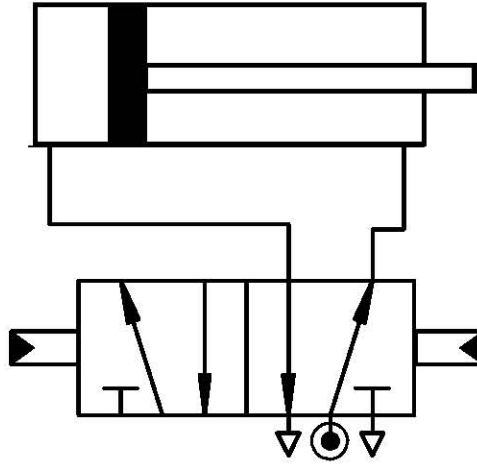
- عندما يشير الملتقط (p) لوجود المنتج أمام الدافعة (Va) وعند الضغط على زر انطلاق الدورة (dcy) يؤدي إلى خروج ساق الدافعة (Va) لدفع المنتج نحو وضعية الختم .
- عند نهاية مشوار ساق الدافعة (Va) تنزل ساق الدافعة (Vb) لختم المنتج ليرجع بعد ذلك إلى وضعيته الأصلية .
- رجوع ساق الدافعة (Vb) يؤدي إلى عودة الدافعة (Va) .
- عند نهاية رجوع الدافعة (Va) تخرج ساق الدافعة بسيطة المفعول (Vc) لإخلاء المنتج نحو العلبة و الضغط على الملتقط (c) ليرجع بعد ذلك لوضعيته الأصلية وتنتهي الدورة .

☆ العمل المطلوب:

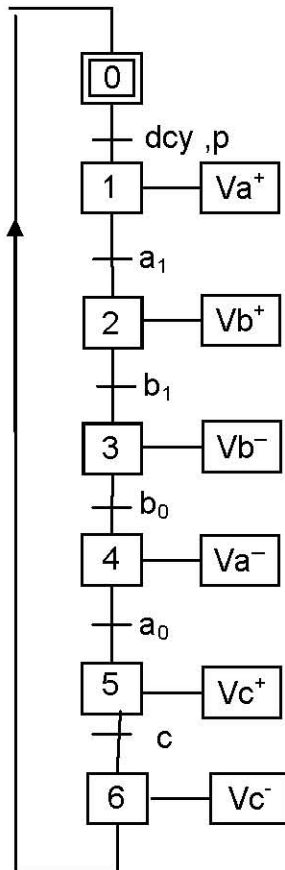
1- (Vc) هي دافعة ذات مفعول بسيط ، ما هو نوع الموزع الذي يناسبها؟

الموزع المناسب هو 3/2 .

2- أتمم التركيب الموالي المتضمن للدافعة (Vb) و الموزع 5/2 .



3- مستعينا بسير النظام ، أنجز ال م . و . ت . م . ن
مستوى 2 للنظام.



سلم التنقيط

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات
دورة: جوان 2013
اختبار في مادة: تكنولوجيا

وزارة التربية الوطنية
امتحان شهادة بكالوريا التعليم الثانوي
الشعبة: تقني رياضي هندسة ميكانيكية

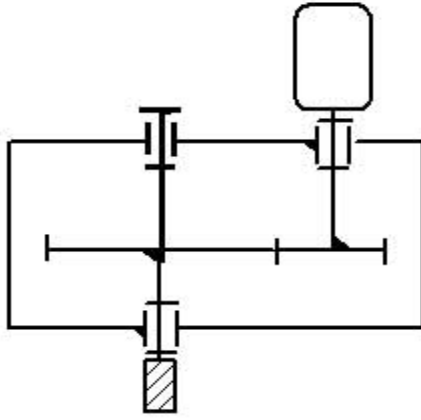
الموضوع الثاني : نظام آلي لإنجاز التحويلات

العلامة	الفئة
20 / 13	دراسة الإنشاء
20 / 07	دراسة التحضير

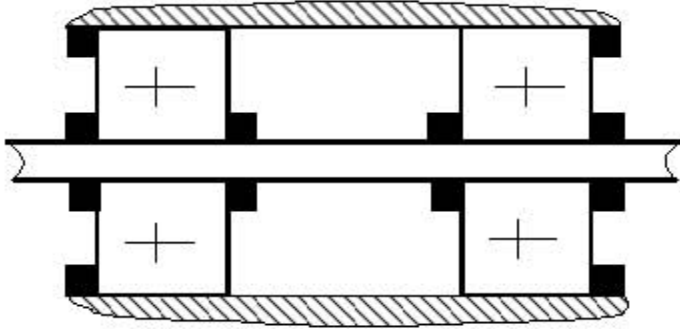
علامة 07	دراسة التحضير	علامة 13	دراسة الإنشاء
1.5	أ- تكنولوجيا لوسائل الصنع 0.5 (1) 0.5 (2) 0.5 (3)	09	التحليل الوظيفي 0.25 (1) 0.25 (2) 1 (3) 0.5 (4) 0.5+0.25+0.25 (5) 0.25+0.25 (6) 1 (7) 0.25+0.25 +0.5 (8) (7 × 0.25) (9) 0.25 (10) 0.25 (11) +0.50)+(2× 0.125).. (12) (0.25 + 0.25
3.5	ب- تكنولوجيا لطرق الصنع 1.5 (1) 1.5 (2) 0.5 (3)	04	التحليل البنوي دراسة تصميمية جزئية 1 - تركيب المدحرجات 0.5 - تركيب العجلة 0.5 - ضمان الكتامة دراسة تعريفية جزئية 1.5 - 0.5 -
2	ج- آليات 0.5 (1) 1.5 (2)		

1-5-1- دراسة الإنشاء:

4- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للجهاز (جهاز التفريز):

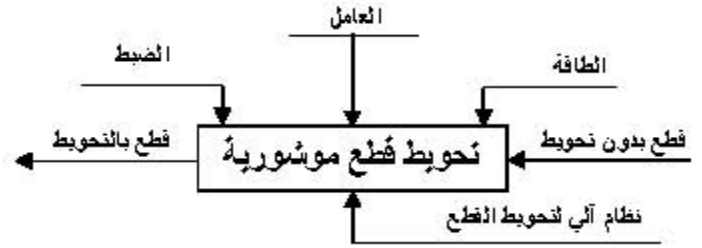


5- تركيب المدرجات (4) بين (1) و (2) .
* ما نوع هذا التركيب ؟ * برر إجابتك .
عمود دوار لأن حركة القطع لإنجاز التحويط وهي دورانية معطاة للأداة وبالتالي حاملها (1) يدور
* أنجز الرسم التخطيطي لهذا التركيب

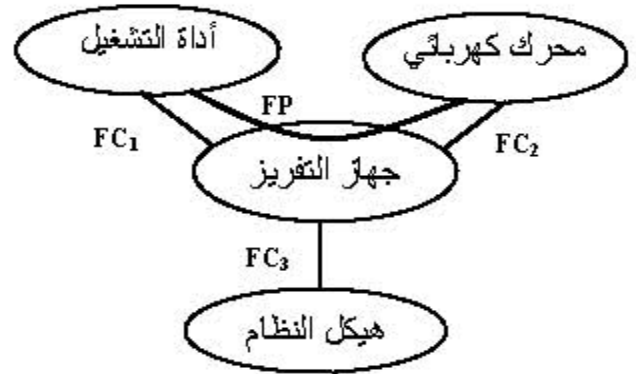


أ- تحليل وظيفي

1- أتمم المخطط (A-0) الموالي للنظام الآلي:



2- أكمل المخطط التجميعي للوسط المحيطي للجهاز (جهاز التفريز):



3- أكمل المخطط الجزئي للوظائف التقية الموالي FAST الخالص بجهاز التفريز:

6- ما هو نوع التوافق الذي تقترحه لتركيب المدرجات (4) على الغمد (1) و داخل جوف الهيكل (2) $\varnothing_2$ مع إعطاء التبريرات اللازمة؟

$\varnothing_1$: توافق بالشد لأن العمود (غمد) في حالة دوران.
 $\varnothing_2$: توافق بالخلوص لأن الجوف (هيكل) ثابت.

7- إذا علمنا أن الترس (7) مركب على العمود (10) بتوافق $\varnothing 22H7g6$ مع

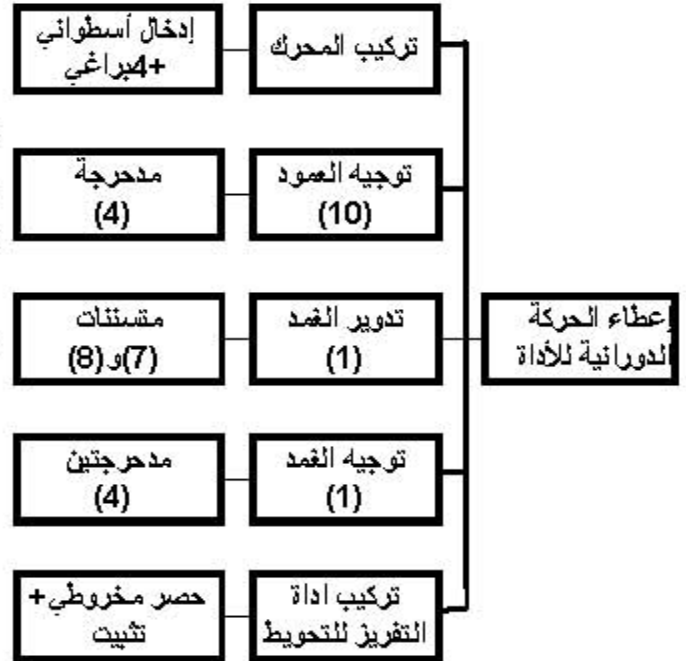
$$\varnothing 22H7 = \varnothing 22^{+0.021}_{-0} \quad \varnothing 22g6 = \varnothing 22^{-0.020}_{-0}$$

أحسب الخلوص الأقصى و الخلوص الأدنى واستنتج نوع التوافق.

$$J_{maxi} = 0.021 + 0.02 = +0.041 \text{ mm}$$

$$J_{mini} = 0 + 0.007 = +0.007 \text{ mm}$$

نوع التوافق: توافق بخلوص



12- مقاومة المواد.
أ- ما نوع التأثير الذي يخضع له كل من العمود (10) والخابور (11)؟

-العمود(10): تأثير الالتواء البسيط

-الخابور(11): تأثير القص البسيط

ب- إذا علمنا أن سرعة دوران العمود (10) تقدر بـ

$$d_{10}=22\text{mm} \quad N_{10} = 1500\text{tr/mn}$$

$$P=1\text{kw} \quad \text{و}$$

قياسات الخابور (axbxi = 6x6x15)

أحسب : - المزدوجة المحركة C

- الجهد المماسي T الذي يتحمله الخابور

- المقاومة التطبيقية الدنيا للإبزلاق Rpg

* حساب المزدوجة المحركة C

$$P = C \times \omega = C \times \frac{\pi \times N}{30} \quad C = \frac{P \times 30}{\pi \times N}$$

$$C = \frac{1000 \times 30}{3.14 \times 1500} = 6.37 \text{ mN}$$

$$\boxed{C = 6.37 \text{ mN}}$$

* حساب الجهد المماسي T الذي يتحمله الخابور

$$C = T \times r \quad T = \frac{C}{r} = \frac{6.37}{11} \times 10^3$$

$$\boxed{T = 579.09 \text{ N}}$$

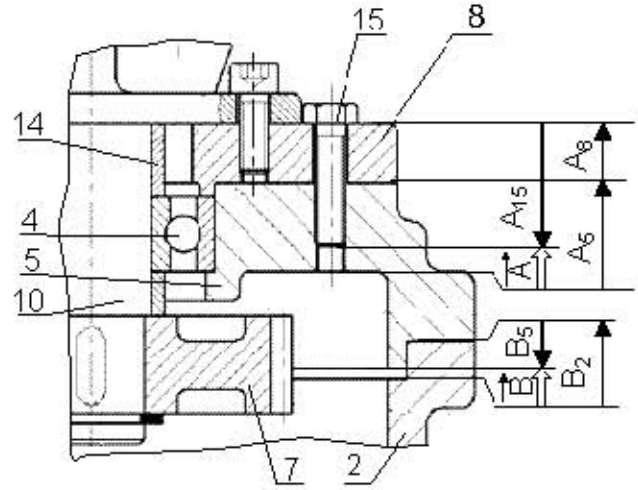
* حساب المقاومة التطبيقية الدنيا للإبزلاق Rpg

$$Rpg \geq \frac{T}{S} = \frac{579.09}{6 \times 15} = 6.43 \text{ N/mm}^2$$

$$\boxed{Rpg = 6.43 \text{ N/mm}^2} \quad \text{المقاومة الدنيا}$$

8- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشراطين (A) و (B) ثم أحسب البعد المجهول للشرط (B) علماً أن:

$$B_2 = 8^{+0.2} \quad B = 3^{+0.5}$$



حساب البعد المجهول:

$$B_{5\text{maxi}} = B_{2\text{mini}} - B_{\text{mini}} = 7.8 - 2.5 = 5.3$$

$$B_{5\text{mini}} = B_{2\text{maxi}} - B_{\text{maxi}} = 8.2 - 3.5 = 4.7$$

$$\boxed{B_5 = 5^{+0.3}}$$

9- أتمم الجدول الموالي الخاص بحساب مميزات التسنن بين (6) و (7) علماً أن a=90mm

العناصر	m	d	z	d _a	d _f
(7)	2	80	40	84	75
(6)		100	50	104	95

10- أحسب نسبة النقل بين (6) و (7).

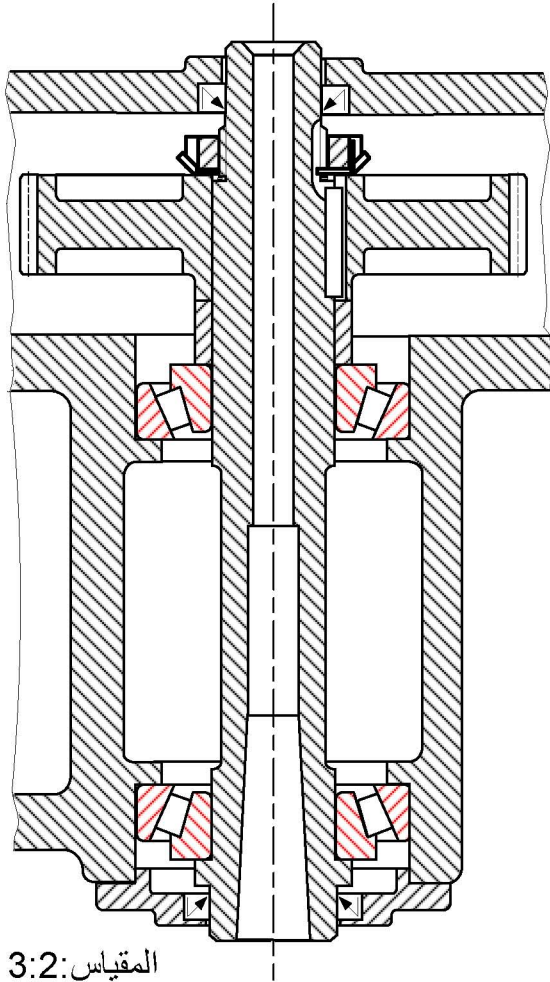
$$r_{6.7} = N_6 / N_7 = d_7 / d_6 = 80 / 100$$

$$\underline{r_{6.7} = 4/5 = 0.8}$$

11- أستنتج سرعة الخروج للغمد (1) علماً أن سرعة المحرك تقدر بـ : 1500tr/mn

$$\underline{N_1 = N \times r_{6.7} = 1500 \times 0.8 = 1200 \text{tr/mn}}$$

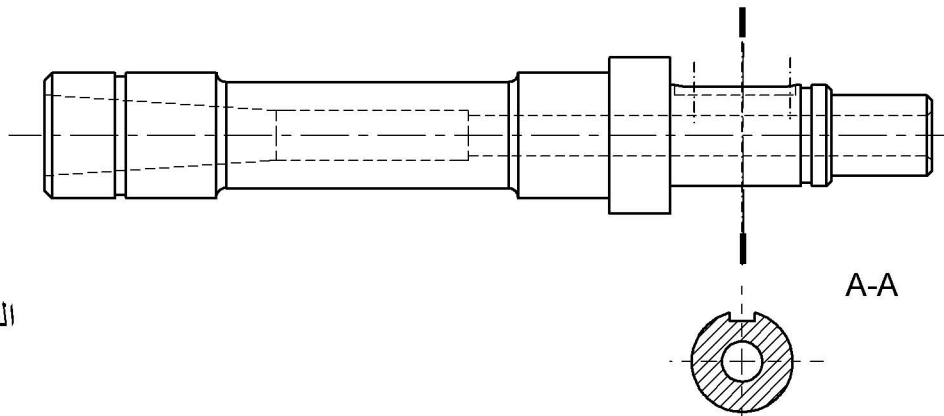
ب- تحليل بنيوي:
* دراسة تصميمية جزئية:



المقياس: 3:2

- * للرفع من مردود الجهاز وجعله أكثر وظيفيا نقترح التغييرات التالية:
- تعويض المدحرجتين (4) بمدحرجتين ذات دحارج مخروطية.
- إتمام الوصلة الإندماجية للعجلة المسننة (6) مع الغمد (1).
- ضمان حماية وكتامة الجهاز من الطرفين .

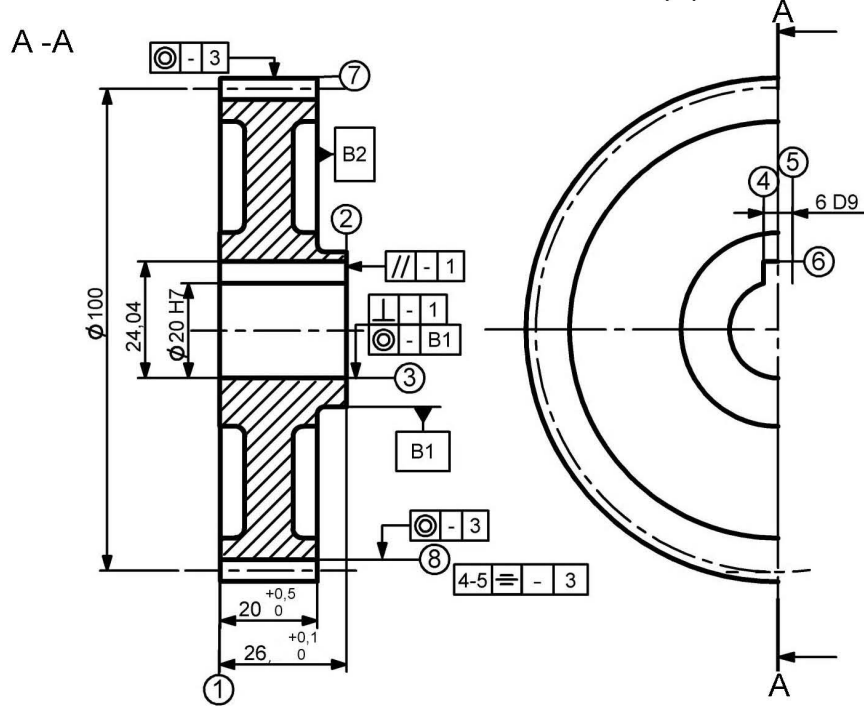
- * دراسة تعريفية جزئية: أتمم الرسم التعريفي للغمد (1) بمقياس 3:2 حسب :
- المسقط الأمامي بدون قطاع و المقطع الخارجي A-A.



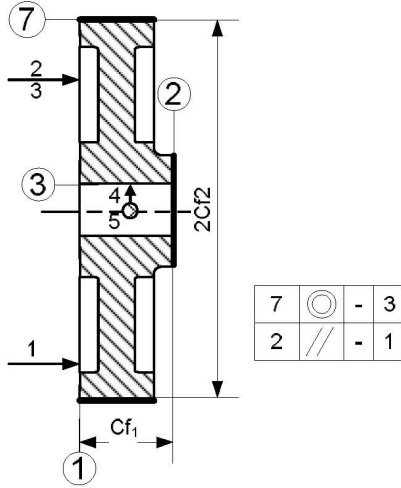
المقياس: 3:2

1-5-2- دراسة التحضير:

يمثل الرسم الموالي العجلة المسننة (6) المنجزة من مادة C40 بسلسلة صغيرة.



2- أكمل رسم المرحلة الخاصة بإنجاز السطوح (2) و (7) في إطار العمل بسلسلة صغيرة بوضع القطعة في وضعية سكونية مع إضافة أبعاد الصنع.



أ- تكنولوجيا لوسائل الصنع:

1- إشرح تعيين مادة العجلة المسننة (6):
صلب غير ممزوج قابل للمعالجة الحرارية يحتوي على 0.40% من الكربون.

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

3- ضع علامة (X) عند الآلات المستعملة لإنجاز هذه القطعة.

مخرطة نصف آلية	X	مخرطة متوازية
متقارب متعدد الرؤوس		متقارب بقائم
مفرزة دات تحكم عددي	X	مفرزة متعددة الأغراض

ب- تكنولوجيا لطرق الصنع:

1- أكمل جدول سير الصنع الخاص بالعجلة (6):

3- ضع علامة (X) عند أدوات القياس المستعملة لمراقبة أبعاد سطوح هذه القطعة.

مقارن	X	قدم القياس
TLD		قدم العمق
CMD		ميكرومتر
مساند معيارية	X	قدم مديول

المرحلة	السطوح	المنصب
100	مراقبة الخام	منصب المراقبة
200	(1) ، (3)	خرائط
300	(2) ، (7)	خرائط
400	(4) ، (5) ، (6)	تفريز
500	(8)	تفريز
600	مراقبة نهائية	منصب المراقبة

ج- آليات:

مستعينا بالشكل (1) و الشكل (2) الموجود بين على الصفحة 20/12 .

- حالة الراحة: كل سيقان الدافعات في وضعية الدخول و كل المحركات (Mt_1, Mt_2, M) متوقفة .
- سير النظام :

- عندما يشير الملتقط (p) لوجود القطعة أمام الدافعة (V) ،الضغط على زر انطلاق الدورة (dcy) يؤدي إلى خروج ساق الدافعة البسيطة المفعول (V) لدفع القطعة أمام الدافعة (Va) .
- عند نهاية خروج ساق الدافعة (V) تضغط هذه الأخيرة على (m) فتخرج ساق الدافعة (Va) لتثبيت القطعة في وضعية التشغيل.
- التماس ساق الدافعة (Va) للملتقط (a_1) يؤدي إلى دوران المحرك (M) و المحرك ($Mt_1^+=1$) الذي يؤدي بدوره إلى إنتقال العربة الطولية في إتجاه السهم (1) لإنجاز السطحين (أ).
- عند التماس العربة الطولية للملتقط (c_1) يتوقف المحرك ($Mt_1^+=0$) و يدور المحرك ($Mt_2^-=1$) في الإتجاه المعاكس الذي يؤدي إلى إنتقال العربة العرضية في اتجاه السهم (2) لإنجاز السطحين (ب).
- عند التماس العربة العرضية للملتقط (d_1) يتوقف المحرك ($Mt_2^-=0$) و يدور المحرك ($Mt_1^-=1$) في الإتجاه المعاكس الذي يؤدي إلى إنتقال العربة الطولية في اتجاه السهم (3) لإنجاز السطحين (ج).
- عند التماس العربة الطولية للملتقط (c_0) يتوقف المحرك ($Mt_1^-=0$) و يدور المحرك ($Mt_2^+=1$) الذي يؤدي إلى إنتقال العربة العرضية في اتجاه السهم (4) لإنجاز السطحين (د).
- عند التماس العربة العرضية للملتقط (d_0) يتوقف المحرك ($Mt_2^+=0$) والمحرك ($M=0$) و رجوع ساق الدافعة (Va)
- عند التماس ساق الدافعة (Va) للملتقط (a_0) تخرج ساق الدافعة (Vb) لإخلاء القطعة.
- عند التماس ساق الدافعة (Vb) للملتقط (b_1) ترجع ساق الدافعة (Vb) و التماسها للملتقط (b_0) الذي يؤدي إلى بداية الدورة من جديد.

★ العمل المطلوب:

- 1- (Va) هي دافعة مزدوجة المفعول ، ما هو نوع الموزع الذي يناسبها مع شرحه؟
- الموزع 5/2
- وضعيتين و خمسة منافذ.

- 2- مستعينا بسير النظام ، أتمم ال م . و . ت . م . ن
مستوى 2 للنظام.

