الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية تقي الدين أحمد بن تيمية

بكالوريا تجريبي — دورة ماي 2021

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة ميكانيكية — **المدة: 04 ساعات و 30 د**

الموضوع الثاني: نظام آلي لتثبيت الملصقات على قارورات الأدوية

يحتوي ملف الدراسة على جزئين:

I. **الملف التقني:** الوثائق { **11/1، 11/2، 11/3، 11/4، 11/5، 11/9** }.

II. **ملف الأجوبة:** الوثائق { **11/6، 11/7، 11/8، 11/10، 11/11** }.

I. الملف التقني

1- تقديم النظام الآلي:

يسمح النظام الممثل في الشكل (**1**) صفحة (11/2) بتثبيت الملصقات على قارورات الأدوية و ذلك وفق المراحل التالية:

- حجز القارورات و تحريرها الواحدة بعد الأخرى بواسطة الدافعتين (**A**) و (**B**).
- تثبيت الملصقات بواسطة الدافعة (**C**) و الأسطوانة المطاطية الموصولة بالمحرك المخفض $\mathbf{Mt_2}$.

2- وصف تشغيل الدورة:

- الضغط على زر بداية الدورة **Dcy** يؤدي إلى دوران المحرك $\mathbf{Mt_1}$ لتدوير البساط و تقدم القارورات.
- عند الكشف عن وجود قارورة بواسطة الملتقط $\mathbf{s_1}$ يتوقف المحرك $\mathbf{Mt_1}$ و تخرج ساق الدافعة (**A**) لحجز القارورة.
- عند الضغط على الملتقط $\mathbf{a_1}$ تخرج ساق الدافعة (**B**) لعزل القارورة.
- عند الضغط على الملتقط $\mathbf{b_1}$ تدخل ساق الدافعة (**A**) لتحرير القارورة.
- الضغط على الملتقط $\mathbf{a_0}$ يؤدي إلى دوران المحرك $\mathbf{Mt_1}$ من جديد.
- الكشف عن وصول القارورة بواسطة الملتقط $\mathbf{s_2}$ يؤدي إلى توقف المحرك $\mathbf{Mt_1}$ و خروج ساق الدافعة (**C**).
- الضغط على الملتقط $\mathbf{c_1}$ يؤدي إلى دوران المحرك $\mathbf{Mt_2}$ لمدة **5 ثواني** لتتم عملية التلصيق.
- نهاية مدة التأجيل (**5 ثواني**) تؤدي إلى توقف المحرك $\mathbf{Mt_2}$ و دخول ساق الدافعة (**C**).
- الضغط على الملتقط $\mathbf{c_0}$ يؤدي إلى دخول ساق الدافعة (**B**).
- عند الضغط على الملتقط $\mathbf{b_0}$ تنتهي الدورة لتنطلق بعدها دورة جديدة.

3- منتج محل الدراسة:

نقترح دراسة المخفض الذي يقوم بتدوير البساط المتحرك صفحة (11/3).

يتم نقل الحركة الدورانية من العمود المحرك (**4**) إلى البساط المتحرك بواسطة مسننات أسطوانية ذات أسنان قائمة (**4-7**) و (**5-8**) و زوج من البكرات (**9- 9'**) و سير شبه منحرف.

4- العمل المطلوب:

4-1- دراسة الإنشاء (13 نقطة).

أ- **التحليل الوظيفي:** أجب مباشرة على الصفحتين (11/6) و (11/7).

ب- التحليل البنيوي:

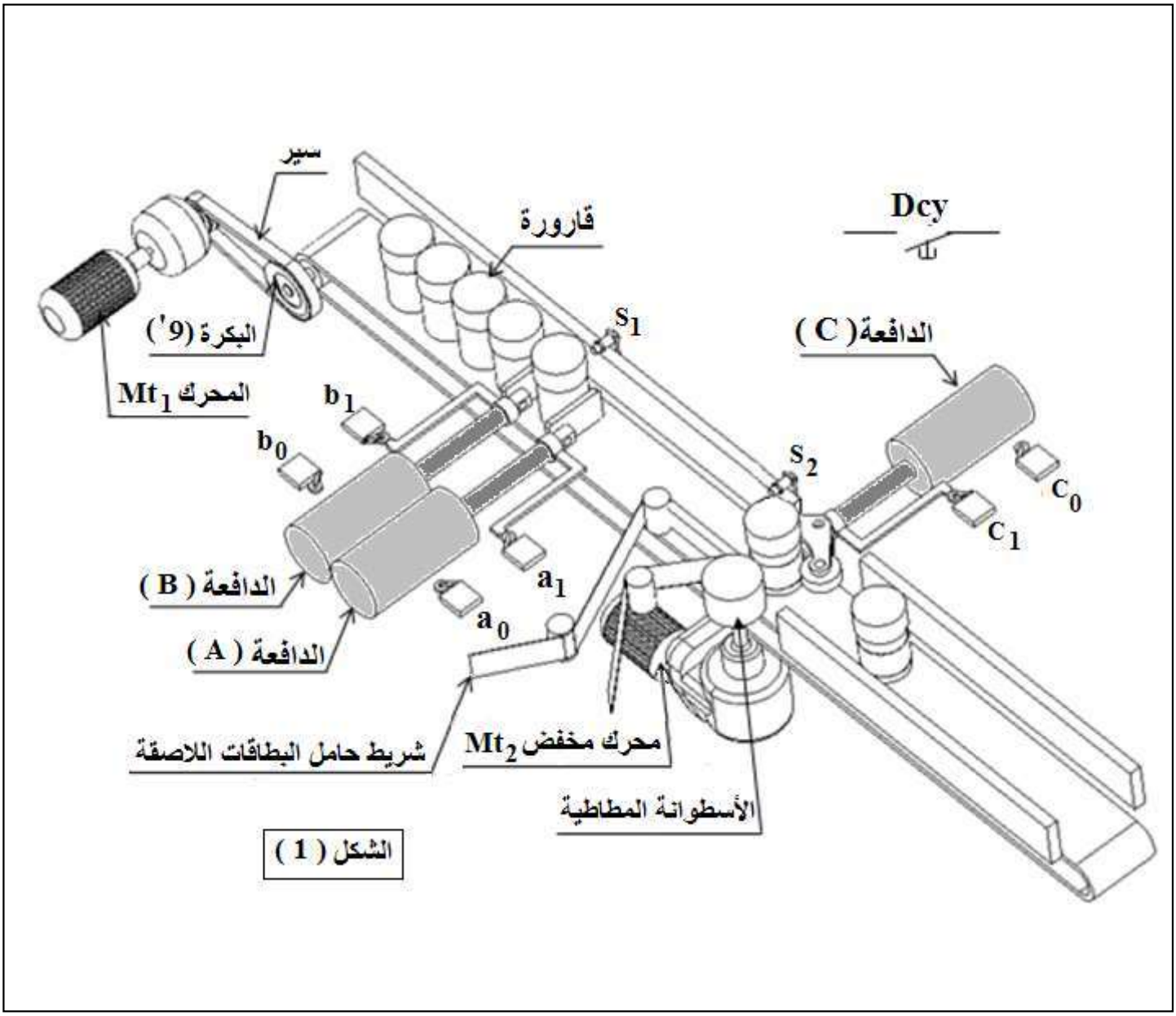
1- دراسة تصميمية جزئية: أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة (11/8).

2- دراسة تعريفية جزئية: أتمم الدراسة التعريفية الجزئية مباشرة على الصفحة (11/8).

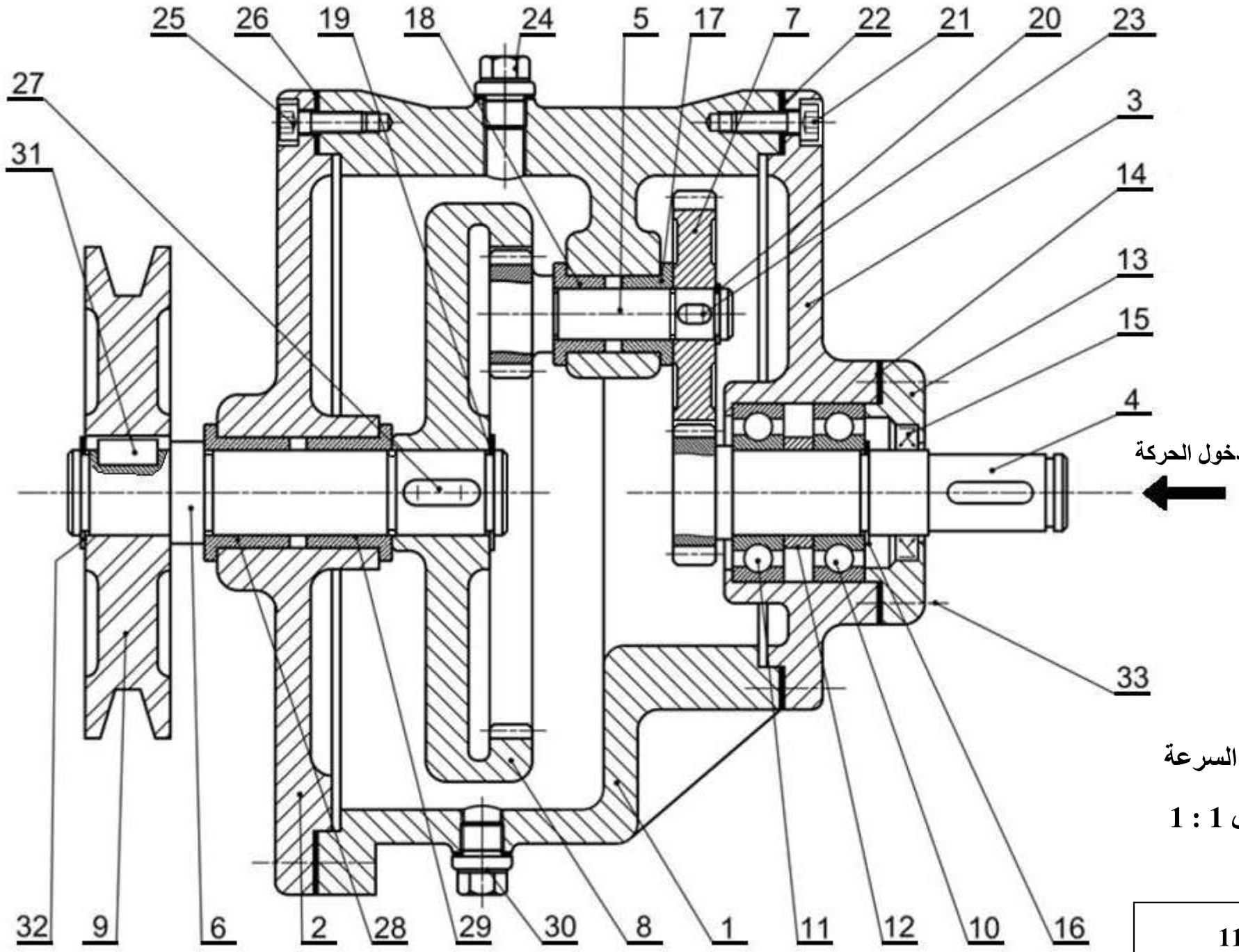
4-2- دراسة التحضير: (7 نقاط).

أ- **تكنولوجيا وسائل و طرق الصنع:** أجب مباشرة على الصفحة (11/10).

ب- دراسة الآليات: أجب مباشرة على الصفحة (11/11).



الشكل (1)



مخفض السرعة

المقياس 1 : 1

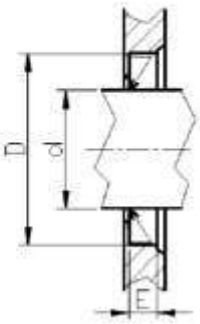
33	4	برغي ذو رأس أسطواني بتجويف سداسي	-	تجارة
32	1	حلقة مرنة للأعمدة	-	تجارة
31	1	خابور متوازي	-	تجارة
30	1	سدادة تزييت (للتفريغ)	-	تجارة
29	1	وسادة بكتف	Cu Sn 9 P	
28	1	وسادة بكتف	Cu Sn 9 P	
27	1	خابور متوازي	-	تجارة
26	1	فاصل كتامة مسطح	-	تجارة
25	4	برغي ذو رأس أسطواني بتجويف سداسي	-	تجارة
24	1	سدادة تزييت (للملء)	-	تجارة
23	1	خابور متوازي	-	تجارة
22	1	فاصل كتامة مسطح	-	تجارة
21	4	برغي ذو رأس أسطواني بتجويف سداسي	-	تجارة
20	1	حلقة مرنة للأعمدة	-	تجارة
19	1	حلقة مرنة للأعمدة	-	تجارة
18	1	وسادة بكتف	Cu Sn 9 P	
17	1	وسادة بكتف	Cu Sn 9 P	
16	1	حلقة مرنة للأعمدة	-	تجارة
15	1	فاصل ذو شفتين	-	تجارة
14	1	فاصل كتامة مسطح	-	تجارة
13	1	غطاء	EN-GJL-250	
12	1	لجاف	S 235	
11	1	مدحرجة ذات صف واحد من الكريات بتلامس نصف قطري	10 Cr 6	
10	1	مدحرجة ذات صف واحد من الكريات بتلامس نصف قطري	10 Cr 6	
9	1	بكرة	Al si 10Mg	
8	1	عجلة مسننة	35 Cr Mo 4	
7	1	عجلة مسننة	35 Cr Mo 4	
6	1	عمود الخروج	35 Cr Mo 4	
5	1	عمود مسنن	35 Cr Mo 4	
4	1	عمود مسنن	35 Cr Mo 4	
3	1	غطاء خلفي	EN-GJL-250	
2	1	غطاء أمامي	EN-GJL-250	
1	1	هيكل	EN-GJL-250	

الرقم	العدد	التعيينـــات	المادة	ملاحظات

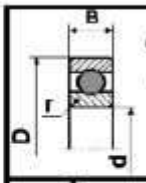
اللغة Ar		**مضاعف السرعـــــة**	المقياس 1:1
	صفحة 11/4	**المؤسسة: ثانوية تقي الدين أحمد بن تيمية**	

ملف الموارد

فاصل " فاصل كتامة " Type A		
d	D	E
17	35	7
18	35	7
20	40	7
30	47	7

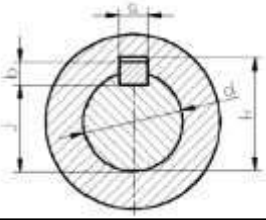


مدحرجات ذات صف من الكريات بتماس نصف قطري - طراز BC

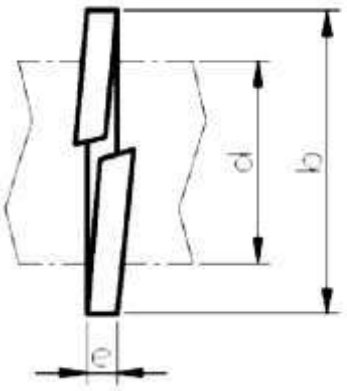


d	D	B	r
15	32	9	0,3
20	42	12	0,6
25	47	12	0,6

الخوابير المتوازية				
d	a	b	j	k
12 à 17 inclus	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



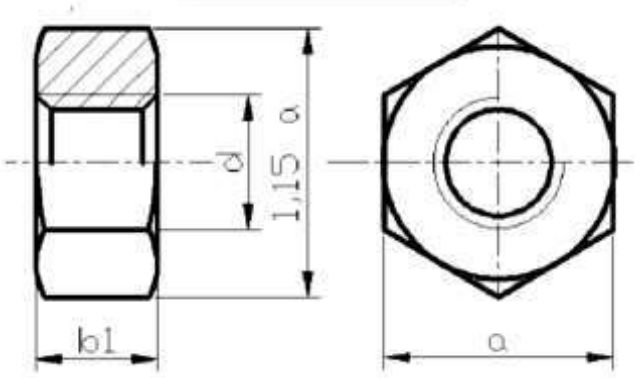
حلقة كبح



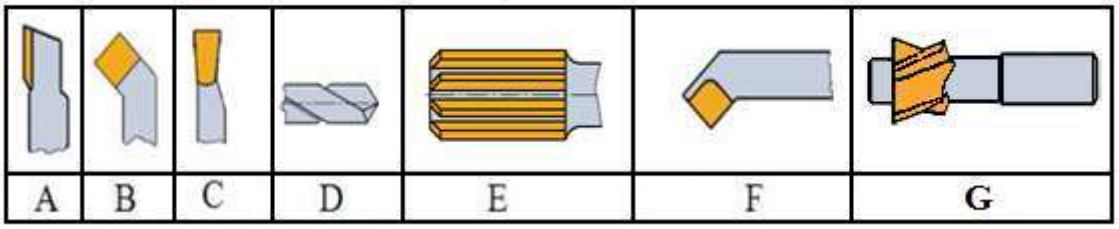
d	b	e
16	25	2,5
20	31	3
24	37	3,5
30	45	4,5

صامولة H

d	a	b1
M20	30	18
M24	36	21,5
M30	46	25,6



أدوات القطع



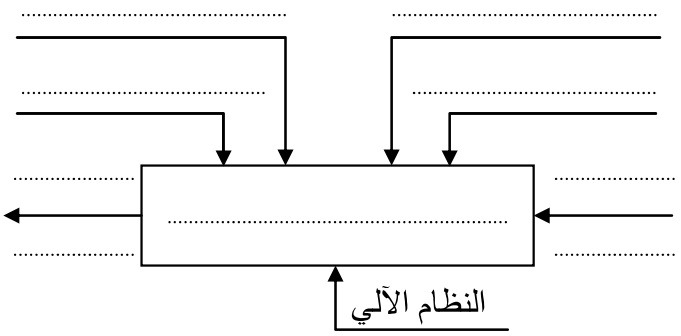
الاسم و اللقب:.....

II . ملف الأجوبة

4-1- دراسة الإنشاء

أ- التحليل الوظيفي:

1- أتمم المخطط **A-0** للوظيفة الإجمالية للنظام الآلي:



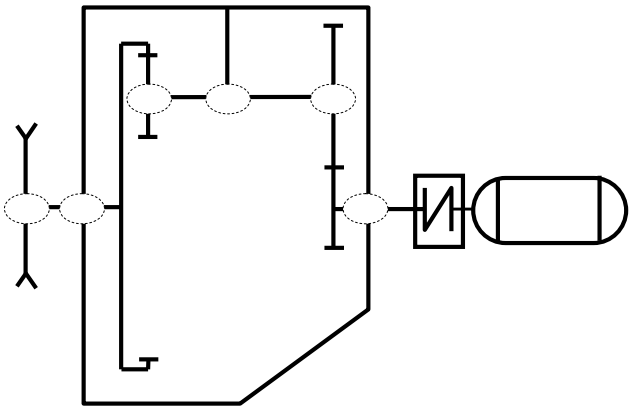
2- مستعينا بالرسم التجميعي صفحة (11/3) أتمم مخطط **F.A.S.T** الجزئي المتعلق بالوظيفة التقنية **Ft1** لنقل الحركة الدورانية من العمود المحرك **(4)** إلى عمود الخروج **(6)**.

Ft1	**نقل الحركة الدورانية من العمود المحرك (4) إلى العمود الخروج (6)**	
Ft11	**نقل الحركة الدورانية من العمود (4) إلى العمود (5)**	.....
Ft12	**التوجيه الدوراني للعمود (4)**	.....
Ft13	.....	**المسننات (5) و (8)**
Ft14	**التوجيه الدوراني للعمود (5)**	.....
Ft15	**التوجيه الدوراني للعمود (6)**	.....

3- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

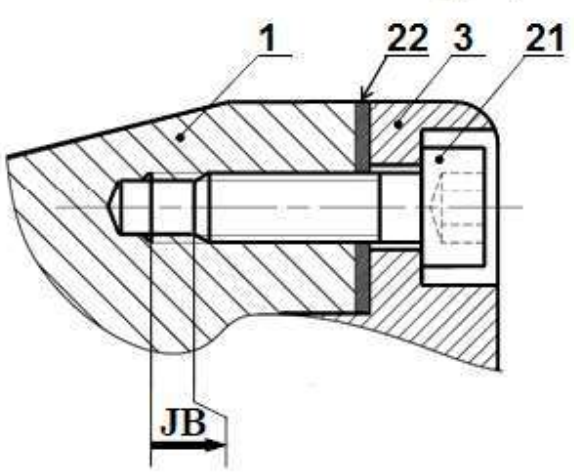
القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
(4)/(3)	.....		.....
(5)/(1)	.....		.....
(9)/(6)	.....		.....
(6)/(8)	.....		.....

4- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للمخفض:



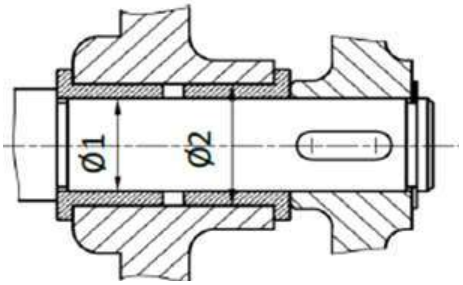
5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

5-1- أنجز على الشكل أسفله سلسلة الأبعاد الموافقة للشرط **JB**، ثم اكتب المعادلة الخاصة بـ **JB_{min}**.



JB_{min} =.....

5-2- على الجدول أسفله سجل التوافقات المناسبة لتركيب الوسادتين كما هو مبين في الشكل.



الأقطار	التوافق	نوعه
Ø 1	.....	.....
Ø 2	.....	.....

6- اشرح تعيين مادتي القطعتين **(4)** و **(9)**:

- القطعة **(4)**: **35 Cr Mo 4** :.....

35:.....

Cr:.....

Mo:.....

4:.....

- القطعة **(9)**: **Al Si 10 Mg**:.....

Al:.....

Si:.....

10:.....

Mg:.....

7- الدراسة الحركية للمخفض:

7-1- أتمم جدول مميزات العجلتين المسننتين **(5)** و **(8)**:

	m	Z	d	da	r	a
(5)	**1**	.....	**21**		.....	**34**
(8)		.....	.....	.....		

العلاقات:.....

.....

.....

.....

7-2- احسب نسبة نقل الحركة الإجمالية **rg** علما أن $r_{4-7} = 0.5$.

.....

.....

7-3- احسب سرعة دوران عمود الخروج N_6 إذا علمت أن سرعة دوران العمود المحرك Mt_1 $N_m = 1000$ tr/min و استطاعة المحرك $P_m = 1,5$ KW ومردود المخفض $\eta = 0,7$.

.....

.....

7-4- احسب استطاعة الخروج P_S.

.....

.....

7-5- احسب قيمة المزدوجة **C** المطبقة على العمود **(6)**.

.....

.....

.....

.....

8- مقاومة المواد:

8-1- نعتبر العمود **(6)** عبارة عن عارضة ذات مقطع دائري خاضعة لتأثير الالتواء البسيط و تعمل تحت تأثير عزم الالتواء **Mt = 80 N.m** ، مقاومة حد المرونة $Reg = 800\ N/mm^2$ و معامل الأمن **s = 3**.
احسب القطر الأدنى للعمود **(6)**.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الاسم و اللقب:.....

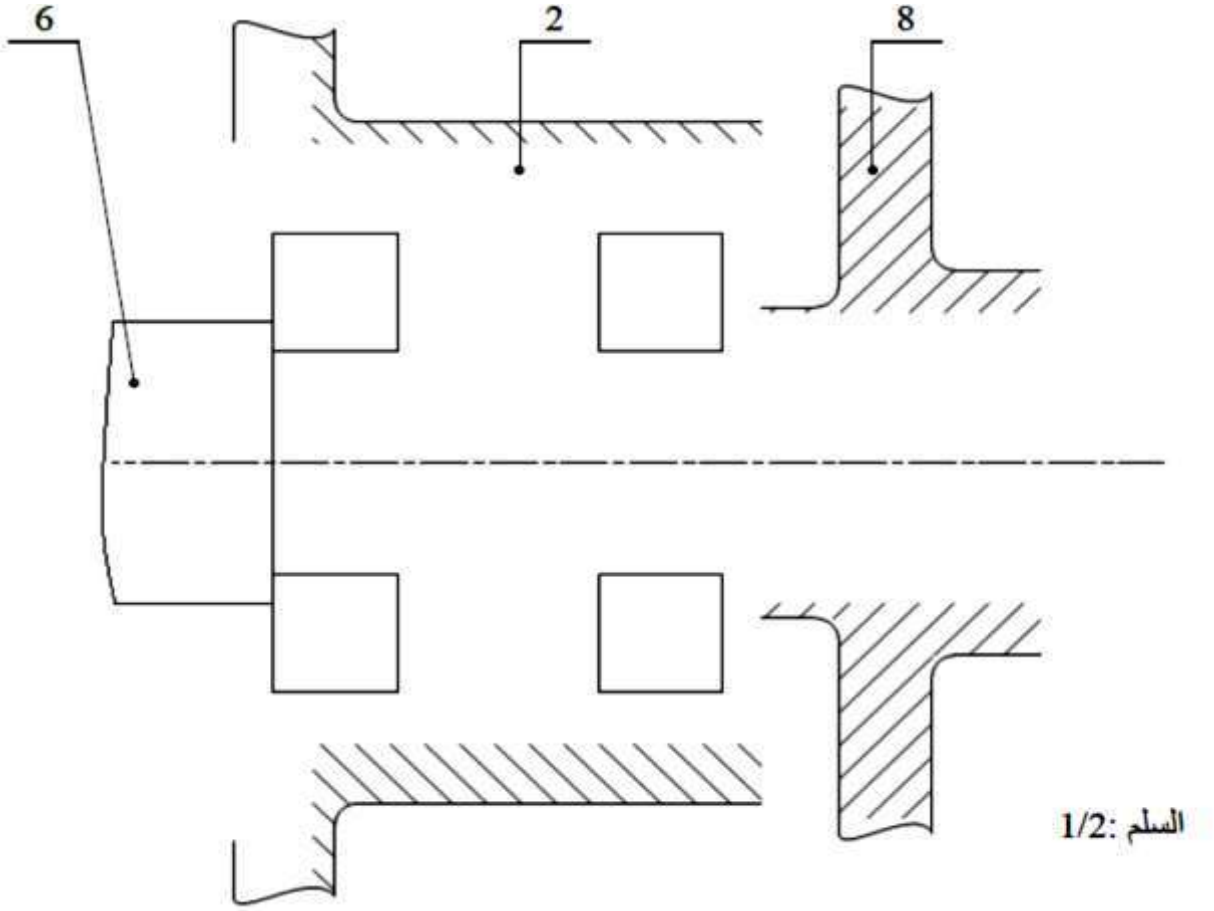
الاسم و اللقب:.....

ب- التحليل البنيوي:

1- دراسة تصميمية جزئية:

لتحسين مردود الجهاز يقترح المصمم إجراء التغييرات التالية:

- تحقيق وصلة متمحورة بين العمود (**6**) و الغطاء الأمامي (**2**) باستعمال مدحرجتين ذات صف واحد من الكريات بتلامس نصف قطري بدلا من الوسادتين (**28**) و (**29**).
- تحقيق و صلة اندماجية بين العمود (**6**) و العجلة المسننة (**8**) باستعمال خابور، حلقة كبح و صامولة **H**.
- حماية الجهاز من الجهة اليسرى باستعمال غطاء و فاصل ذو شفتين.
- وضع جميع التوافقات الضرورية لحسن سير الجهاز.

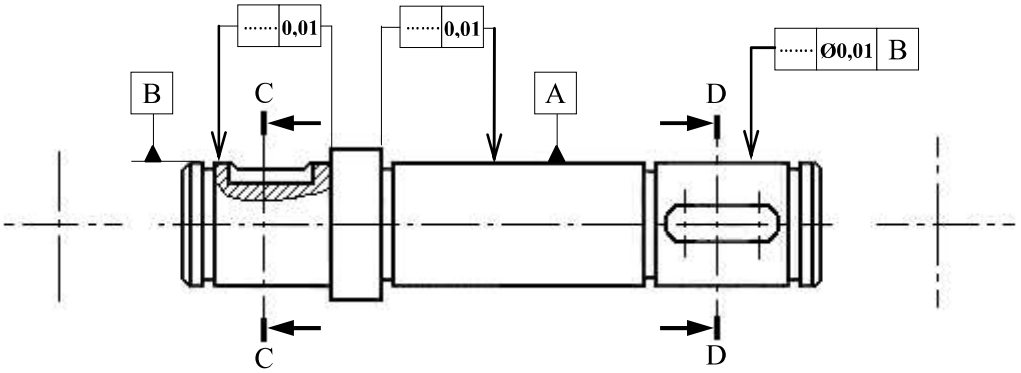


2- دراسة تعريفية جزئية:

على الرسم التعريفي لعمود الخروج (**6**) :

- تعيين سماحات الأقطار الوظيفية.
- وضع معايير الخشونة على الأسطح الوظيفية.
- تعيين السماحات الهندسية المشار إليها على الرسم.
- رسم المقطعين الخارجيين **C-C** و **D-D**.

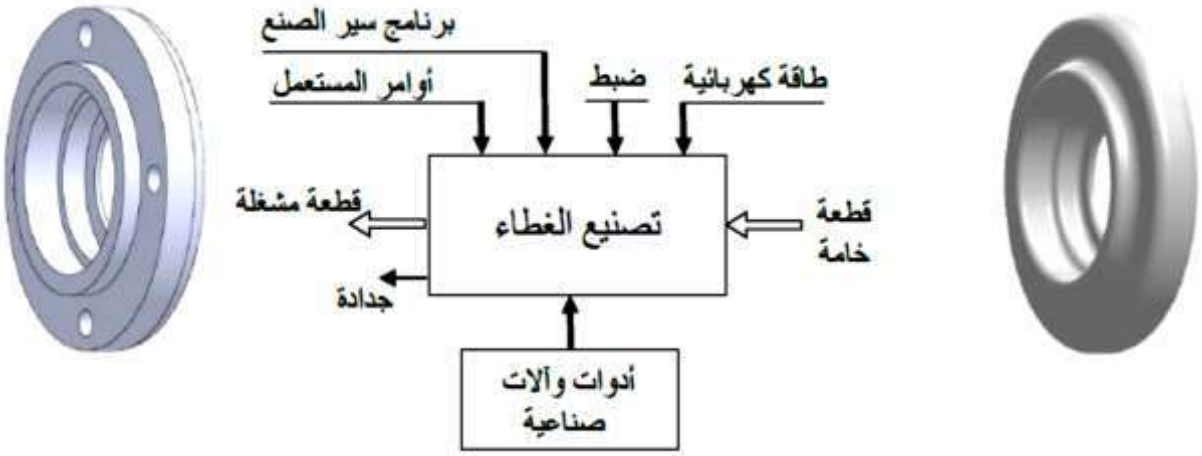
B	.....	Ø0.01	A

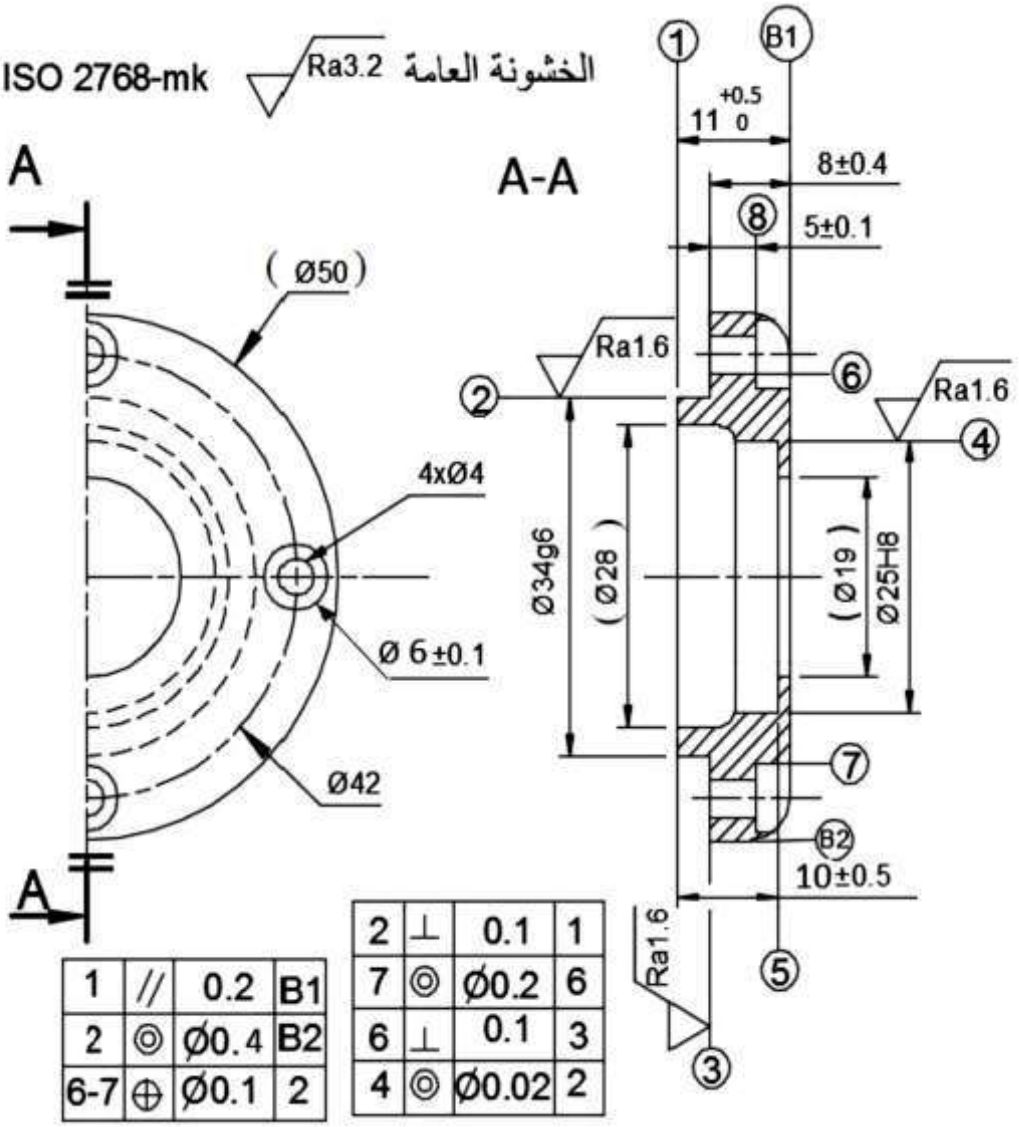


4-2- دراسة التحضير

أ- تكنولوجيا وسائل و طرق الصنع:

- نريد دراسة وسائل و طرق الصنع الخاصة بالغطاء **(13)** كما هو مبين في الرسم التعريفي الموالي و المصنوع من مادة **EN-GJL-200** بسلسلة متوسطة و بسمك إضافي **2 mm**.
- الثقبين **(Ø19)** و **(Ø28)** يأتيان من القولبة.
- الثقب ④ يأتي من القولبة بقطر **Ø23**.

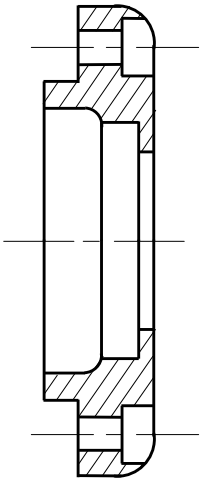




1- ما هي الطريقة الأنسب للحصول على خام الغطاء **(13)**؟

.....

2- على الرسم الموالي، مثل الشكل الأولي لخام الغطاء **(13)**.



3- لتشغيل الغطاء **(13)** نقترح تجميع الأسطح في مراحل كما هو مبين في الجدول المولي حيث يطلب تعيين اسم العملية، و منصب العمل .

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

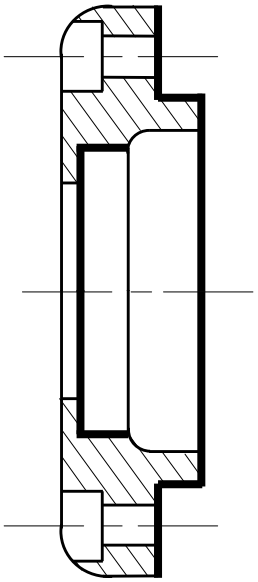
رقم المرحلة	الأسطح	اسم العملية	المنصب
100		.....	.....
200	**1، 2، 3، 4، 5**	.....	.....
300	**6، 7، 8**	.....	.....
400		.....	.....

4- اختر الأداة المناسبة لمراقبة البعدين **Ø34g6** و **Ø25H8** بوضع علامة **(X)** في الخانة المناسبة.

الأداة / البعد	PC 1/50	CMD	TLD
Ø34g6			
Ø25H8			

5- أتمم رسم المرحلة الخاص بتشغيل الأسطح **{(1)، (2)، (3)، (4)، (5)}** و ذلك بـ :

- تحديد أبعد الصنع.
- تحديد الوضعية السكونية (الإيزوستاتية) للقطعة.
- رسم أدوات القطع المناسبة.
- تعيين حركتي القطع و التغذية.
- حساب سرعتي الدوران و التغذية الضروريتين لإنجاز السطحين **(4)** و **(5)** إذا كانت سرعة القطع $Vc = 90\ m/min$ و التغذية $f = 0.1\ mm/tr$



* حساب سرعة الدوران **N**:

N = ...

.....

N = ...

* حساب سرعة التغذية Vf:

Vf =.....

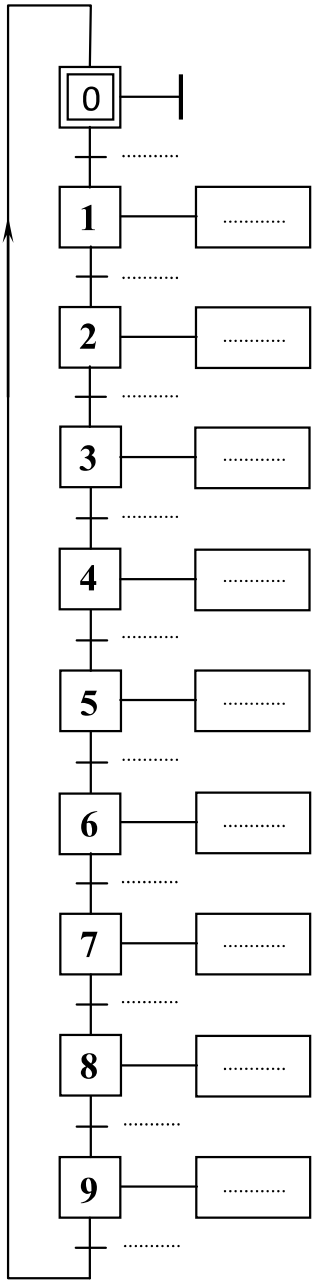
.....

Vf =.....

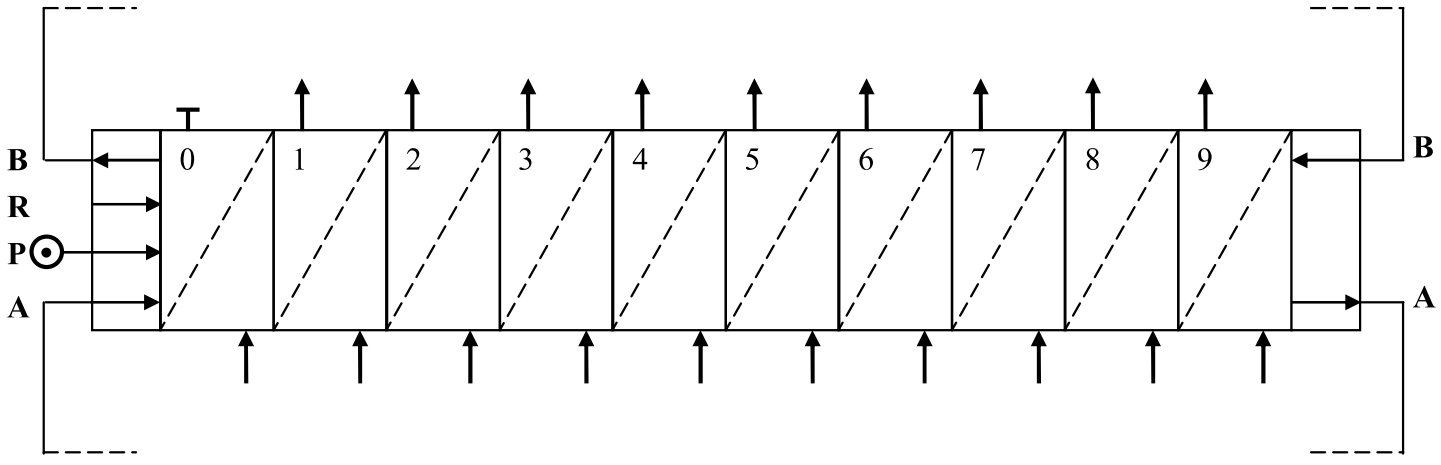
الاسم و اللقب:.....

ب- دراسة الآليات:

1- مستعينا بوصف تشغيل الدورة صفحة 11/1 أتمم المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل و الانتقالات (GRAFCET) مستوى **2** للنظام الآلي.



2- أتمم مخطط التركيب باستعمال المعقب الهوائي.



الاسم و اللقب:.....