الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — **الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات**

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — **دورة: جوان 2015**

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة ميكانيكية) — **المدة: 04 سا و30 د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

الموضوع: نظام آلي لتشكيل، تعبئة، غلق، قص و إجلاء علب حلوى قشدية

يحتوي الموضوع على ملفين:
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} داخل الورقة المزدوجة للاختبار.

أ- الملف التقني

1- تقديم عام للنظام: يسمح النظام الممثل في الشكل **1** (صفحة **21/2**) بتشكيل، تعبئة، غلق، قص و إجلاء علب حلوى قشدية بمجموعة **06** علب.

2- اشتغال النظام:

1.2- شروط ابتدائية:

- في حالة راحة تكون سيقان الدافعات في حالة دخول (كما هو مبيّن في الصفحة **21/2**).
- يكون المحرك « Mt_1 » في حالة راحة.
- يكون بساط الإجلاء في حالة راحة.
- حضور المكب « B_1 »، يكشف عنه الملتقط « p_1 ».
- حضور الحلوى القشدية في الخزان، يكشف عنه الملتقط « p_2 ».
- حضور المكب « B_2 »، يكشف عنه الملتقط « p_3 ».

2.2- وصف الدورة:

عند توفير الشروط الابتدائية والضغط على زر انطلاق الدورة « **Dcy** » يشتغل النظام الآلي لتشكيل، تعبئة، غلق، قص و إجلاء علب حلوى قشدية حسب العمليات التالية:

العملية 01: تشكيل العلب (مجموعة تحتوي على **06** علب).

- صعود القالب السفلي بواسطة الدافعة « V_2 » حتى الضغط على الملتقط b_1. (الملتقطات غير ممثلة في النظام) .
- بعد نهاية الصعود تتم عملية تسخين القالب السفلي بواسطة مقاومة(غير معنية بالدراسة)تدوم هذه العملية **5** ثواني.
- بعد نهاية التسخين تتم عملية تشكيل أول مجموعة من العلب بواسطة نزول القالب العلوي المتحكم فيه بالدافعة « V_1 » .
- بعد عملية التشكيل يتم الضغط على الملتقط a_1 ، يتم رجوع الدافعتين « V_1 و V_2 » إلى غاية الضغط على الملتقطين a_0 وb_0.
- يتم دوران المحرك « Mt_1 » الذي يعمل على تقدم الشريط البلاستيكي بمسافة مضبوطة إلى غاية الضغط على الملتقط « p_4 » (غير ممثل)، ثم تنتهي العملية **01**.

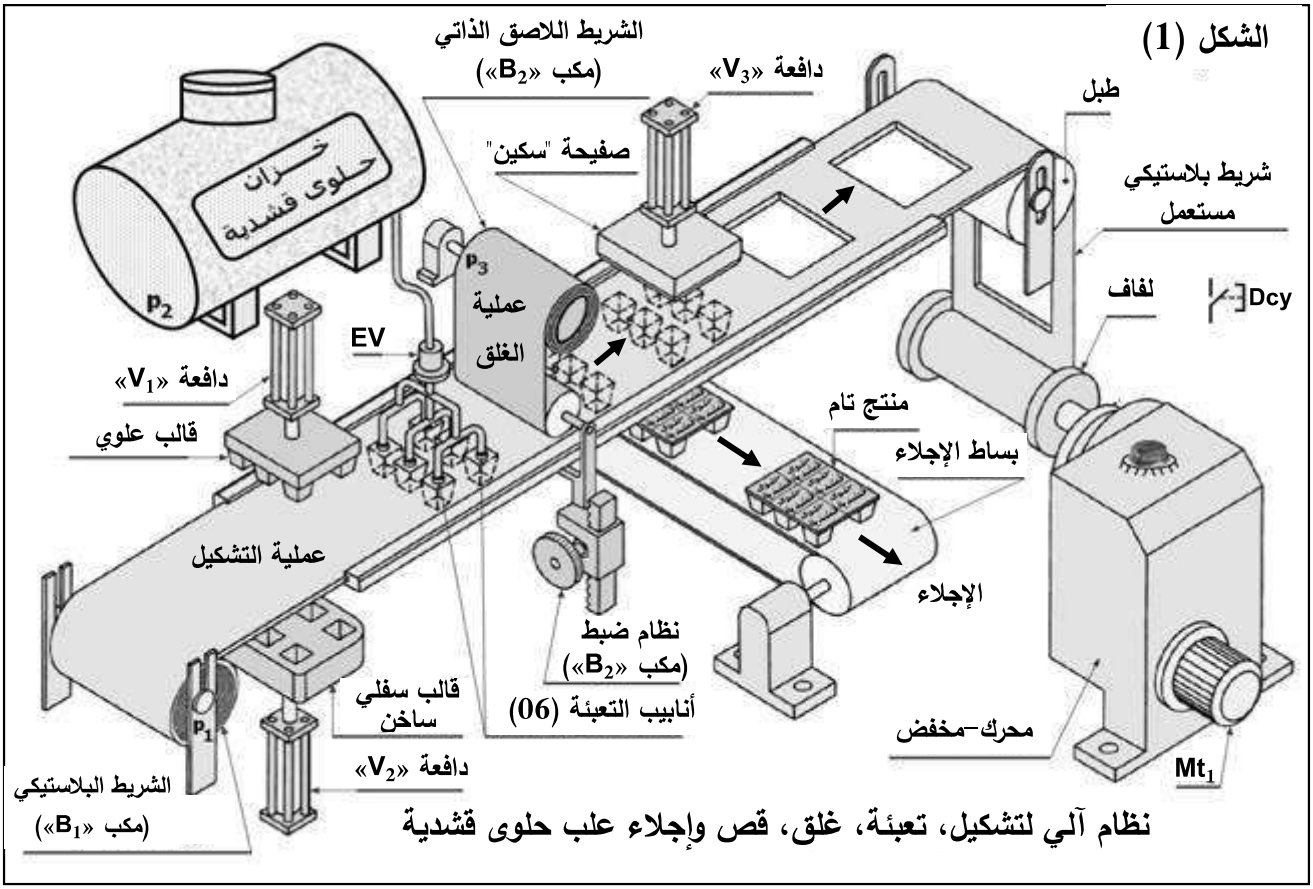
العملية 02: تعبئة العلب: عند تشكيل المجموعة الثانية، يتم تعبئة المجموعة الأولى بفتح الكهروصمام « **EV** ». تستغرق هذه العملية 5 ثواني.

العملية 03: غلق العلب: عند تشكيل المجموعة الثالثة وملء المجموعة الثانية تتم عملية غلق المجموعة الأولى بواسطة شريط لاصق ملتف حول المكب « B_2 » تستغرق هذه العملية 5 ثواني.

العملية 04: القص و الإجلاء: نزول السكين المتحكم فيه بواسطة الدافعة « V_3 » مزدوجة المفعول لقص المجموعة الأولى المعبئة والمغلوقة، عند الضغط على الملتقط c_1 يتم رجوع ساق الدافعة « V_3 » ودوران المحرك « Mt_2 » غير ممثل يؤدي إلى انتقال بساط الإجلاء.عند الضغط على الملتقط c_0 يتوقف « Mt_2 » وتنتهي الدورة

❖ **ملاحظة :** تقتصر دراسة جزء الآليات (GRAFCET) الصفحة 21/10 على العملية 01 (تشكيل العلب)

الشكل (1)



- **ملاحظة : شرح معنى كلمة " مكب " : ما يُلَفّ عليه الشريط .**

3- منتج محل الدراسة : نقترح دراسة محرك مخفض (الصفحة 21/3).

يتم نقل الحركة من عمود المحرك (**5**) إلى العمود (14) بواسطة مجموعة متسننات أسطوانية ذات أسنان قائمة.

4- معطيات تقنية : انظر الصفحة (21/3) .

5- العمل المطلوب :

5-1- دراسة الإنشاء: (14 نقطة)

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

ب - **تحليل بنيوي :**

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

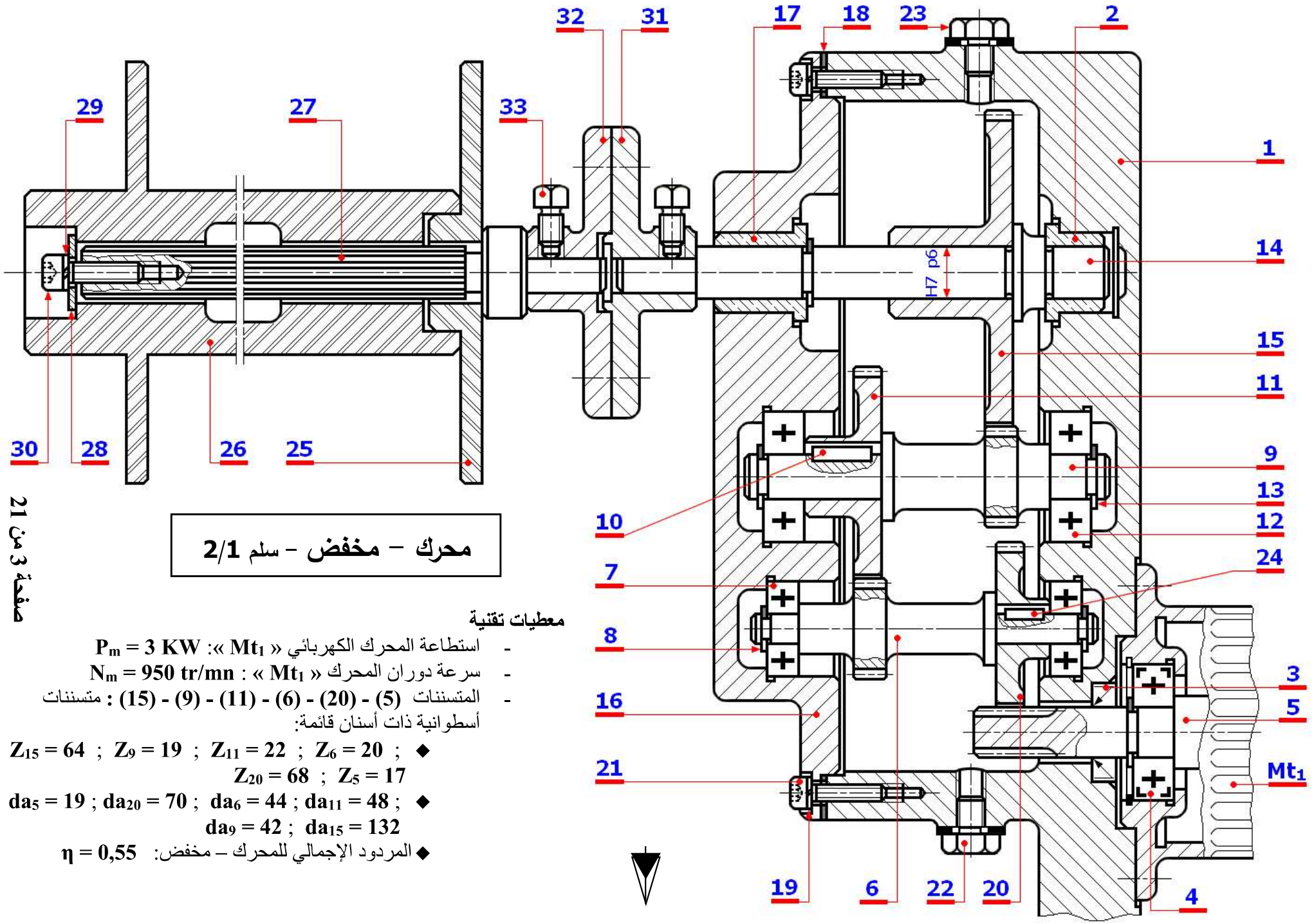
2- دراسة تعريفية جزئية: أتمم الدراسة التعريفية الجزئية مباشرة على الصفحة 21/8.

5-2- دراسة التحضير: (06 نقاط)

أ - **تكنولوجية وسائل الصنع :** أجب مباشرة على الصفحة 21/9.

ب - **تكنولوجية طرق الصنع :** أجب مباشرة على الصفحتين 21/9 - 21/10 .

جـ - **دراسة الآليات :** أجب مباشرة على الصفحة 21/10.



محرك – مخفض – سلم 2/1

معطيات تقنية

- استطاعة المحرك الكهربائي « Mt_1 »: $P_m = 3$ KW
- سرعة دوران المحرك « Mt_1 » : $N_m = 950$ tr/mn
- المتسننات (5) - (20) - (6) - (11) - (9) - (15) : متسننات أسطوانية ذات أسنان قائمة:

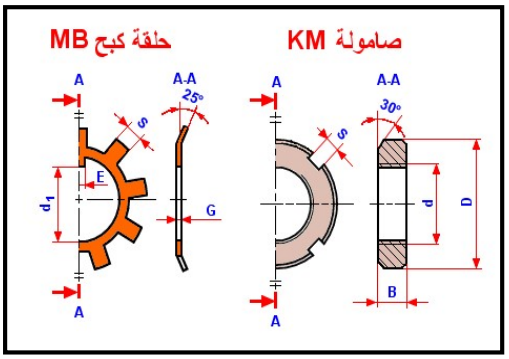
◆ $Z_{15} = 64$; $Z_9 = 19$; $Z_{11} = 22$; $Z_6 = 20$; $Z_{20} = 68$; $Z_5 = 17$

◆ $da_5 = 19$; $da_{20} = 70$; $da_6 = 44$; $da_{11} = 48$; $da_9 = 42$; $da_{15} = 132$

◆ المردود الإجمالي للمحرك – مخفض: $\eta = 0,55$

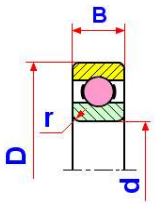
الرقم	العدد	التعيينات	المادة	الملاحظات
33	2	برغي الضغط ذو طرف Q M10x20 - 6g TL	25 Cr Mo 4	تجارة
32	1	صينية مستقبلة	E 335	
31	1	صينية محركة	E 335	
30	1	برغي CHc M10 - 32	C 45	تجارة
29	1	حلقة كبح W10	C 60	تجارة
28	1	حلقة استناد نوع L – d10	S 235	تجارة
27	1	عمود حامل اللفاف	31 Cr Mo 12	
26	1	أسطوانة لفافة	Al Si 7 Mg	
25	1	غشاء	Al Si 7 Mg	
24	1	خابور متوازي شكل A	C 45	
23	1	برغي ملء الزيت	C 45	تجارة
22	1	برغي تفريغ الزيت	C 45	تجارة
21	8	برغي CHc M8 - 32	C 45	تجارة
20	1	عجلة مسننة	31 Cr Mo 12	
19	8	حلقة كبح W8	C 60	تجارة
18	1	صفائح	مطاط إصطناعي	تجارة
17	1	محمل أملس	Cu Sn 10 P	
16	1	غطاء	EN GJL 250	
15	1	عجلة مسننة	31 Cr Mo 12	
14	1	عمود خروج المخفض	31 Cr Mo 12	
13	4	حلقة مرنة للأعمدة	C 60	تجارة
12	2	مدحرجة ذات صف واحد من الكريات	30 Cr Mo 16	تجارة
11	1	عجلة مسننة	31 Cr Mo 12	
10	1	خابور متوازي شكل A	C 45	
9	1	عمود مسنن	31 Cr Mo 12	
8	2	حلقة مرنة للأعمدة	C 60	تجارة
7	2	مدحرجة ذات صف واحد من الكريات	30 Cr Mo 16	تجارة
6	1	عمود مسنن	31 Cr Mo 12	
5	1	عمود محرك	31 Cr Mo 12	
4	2	مدحرجة ذات صف واحد من الكريات	30 Cr Mo 16	تجارة
3	1	فاصل الكتامة نوع AS		تجارة
2	1	محمل أملس	Cu Sn 10 P	
1	1	هيكل	EN GJL 250	

اللغة Ar		**محرك – مخفض** (نظام آلي لتشكيل ، تعبئة ، غلق ، قص وإجلاء علب حلوى)	
00			

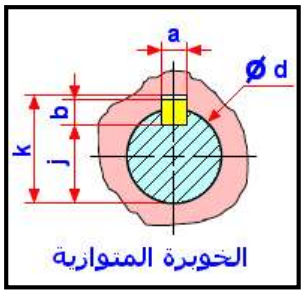


صامولة ذات حزوز و حلقة كبح							
N°	d x pas	D	B	S	d_1	E	G
3	17 x 1	28	5	4	15,5	4	1
4	20 x 1	32	6	4	18,5	4	1

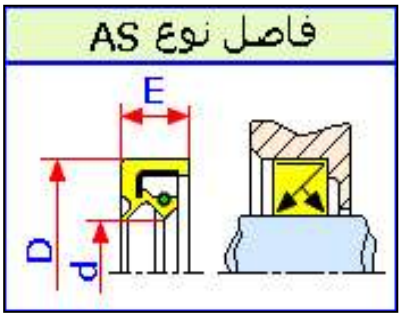
مدحرجات ذات صف من الكريات بتماس نصف قطري - طراز BC



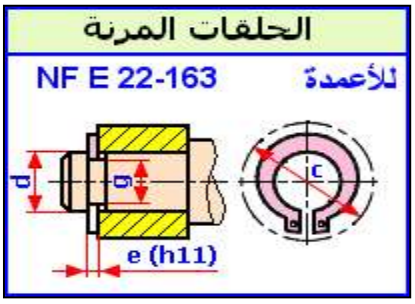
d	سلسلة القياسات 02			سلسلة القياسات 03		
	D	B	r	D	B	r
17	40	12	1	47	14	1,5
20	47	14	1,5	52	15	2
25	52	15	1,5	62	17	2



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



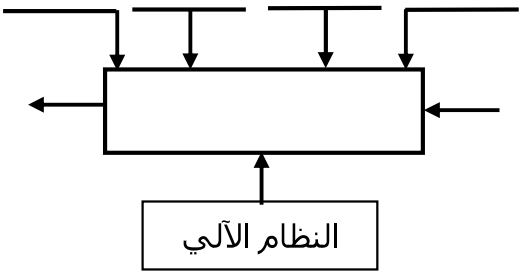
فاصل " بولستر "		
d	D	E
17	35	8
18	35	8
20	38	8



الحلقات المرنة للأعمدة			
d	e	c	g
18	1,2	26,8	17
20	1,2	29	19
25	1,2	34,8	23,9

أ- تحليل وظيفي:

1- أتمم المخطط الوظيفي **(A-0)** للنظام الآلي.



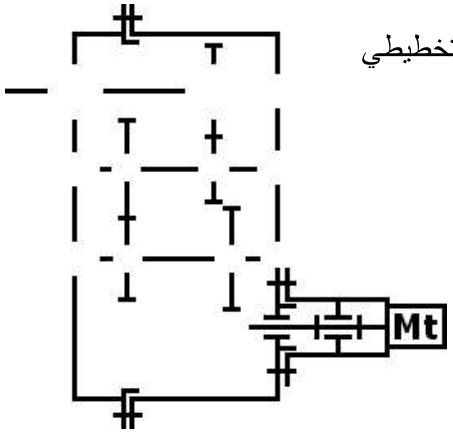
2- مستعينا بالملف التقني، أتمم المخطط **(FAST)** أدناه لوظيفة الخدمة **FS** لإنتاج علب حلوى قشدية.

FS	إنتاج علب حلوى قشدية	
الحل التكنولوجي		
FP_1	تشكيل مجموعة العلب	
FP_{11}	تسخين الشريط البلاستيكي	.....
FP_{12}	تخريم الشريط البلاستيكي	.....
FP_2	تقدم الشريط البلاستيكي	.....
FP_3	تعبئة مجموعة العلب	.....
FP_4	.....	وحدة الغلق
FP_5	.....	صفيحة - سكين V_3+
FP_6	إجلاء مجموعة العلب	.....

3- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
27/26			
9/11			
(16 -1)/6			

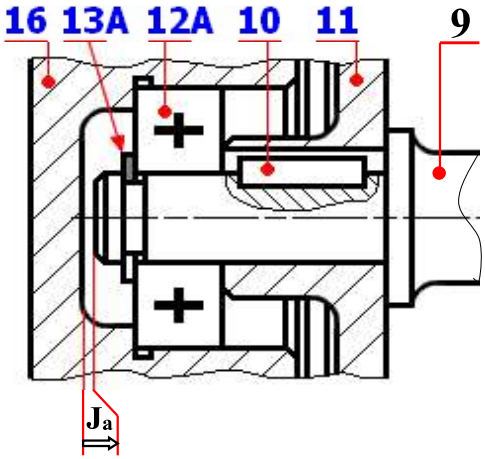
4- أتمم الرسم التخطيطي الحركي التالي:



1.5- دراسة الإنشاء:

5 - التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.5- أنجز سلسلة الأبعاد الوظيفية الخاصة بالشرط « J_a ».



2.5- قد تم تركيب العجلة المسننة (15) مع العمود (14) بتوافق (Ø20 H7 p6) (صفحة 21/3).

- احسب هذا التوافق ثم استنتج نوعه، علما أن:

Ø 20 H7 $(^{+21}_{0})$	Ø 20 p6 $(^{+35}_{+22})$

J_{maxi} = ...

.....

J_{mini} = ...

.....

نوع التوافق : .....

6- اشرح تعيين مواد القطع التالية:

1.6- القطعة **(26)**: **Al Si 7 Mg :**

.....

.....

.....

2.6- القطعة **(2)**: **Cu Sn 10 P :**

.....

.....

.....

7- لقد تم الحصول على خام الغطاء **(16)** عن طريق القولبة.

1.7- ما هو نوع القولبة المناسبة: .....

2.7- اشرح باختصار هذا النوع :.....

.....

.....

.....

8 - دراسة المتسننات

1.8- أتمم جدول المميزات التالي:

a	da	h	d	Z	m	
	42			19		(9)
	132			64		(15)

العلاقات:.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.8- احسب النسبة الإجمالية « r_g »:

.....

.....

.....

r_g = ...

3.8- احسب سرعة دوران عمود الخروج **(14)**:

.....

.....

.....

N_{14} = ...

9- احسب المزدوجة المحركة **(C_m)**:

.....

.....

.....

C_m = ...

10- احسب المزدوجة عند الخروج **(C_s)**:

.....

.....

.....

.....

C_s = ...

11- دراسة ميكانيكية للمقاومة:

تنقل الحركة الدورانية من العمود **(9)** إلى العجلة **(11)** بواسطة الخابور **(10)** تحت قوة مماسية $\|\vec{T}\| = 8800$ N

1.11 - ما هي طبيعة الإجهاد المسلّط على الخابور ؟

.....

2.11- علما أن الخابور **(10) [6x6x24]** من الصلب ذو مقاومة حد المرونة للانزلاق $\tau_{eg}=R_{eg} = 262$ N/mm² ومعامل الأمن $s = 5$.

- تحقق من شرط المقاومة للخابور:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- الاستنتاج:.....

3.11- نعتبر العمود **(9)** كعارضة أسطوانية مملوءة ذات قطر « d » يشتغل في ظروف الالتواء البسيط تحت عزم الالتواء $\|\vec{Mt}\| = 200$ N.m

- احسب القطر « d_9 » إذا علمت أن إجهاد المرونة $\tau_e=R_e = 800$ N/mm² و معامل الأمن $s = 5$.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

d_9 = ...

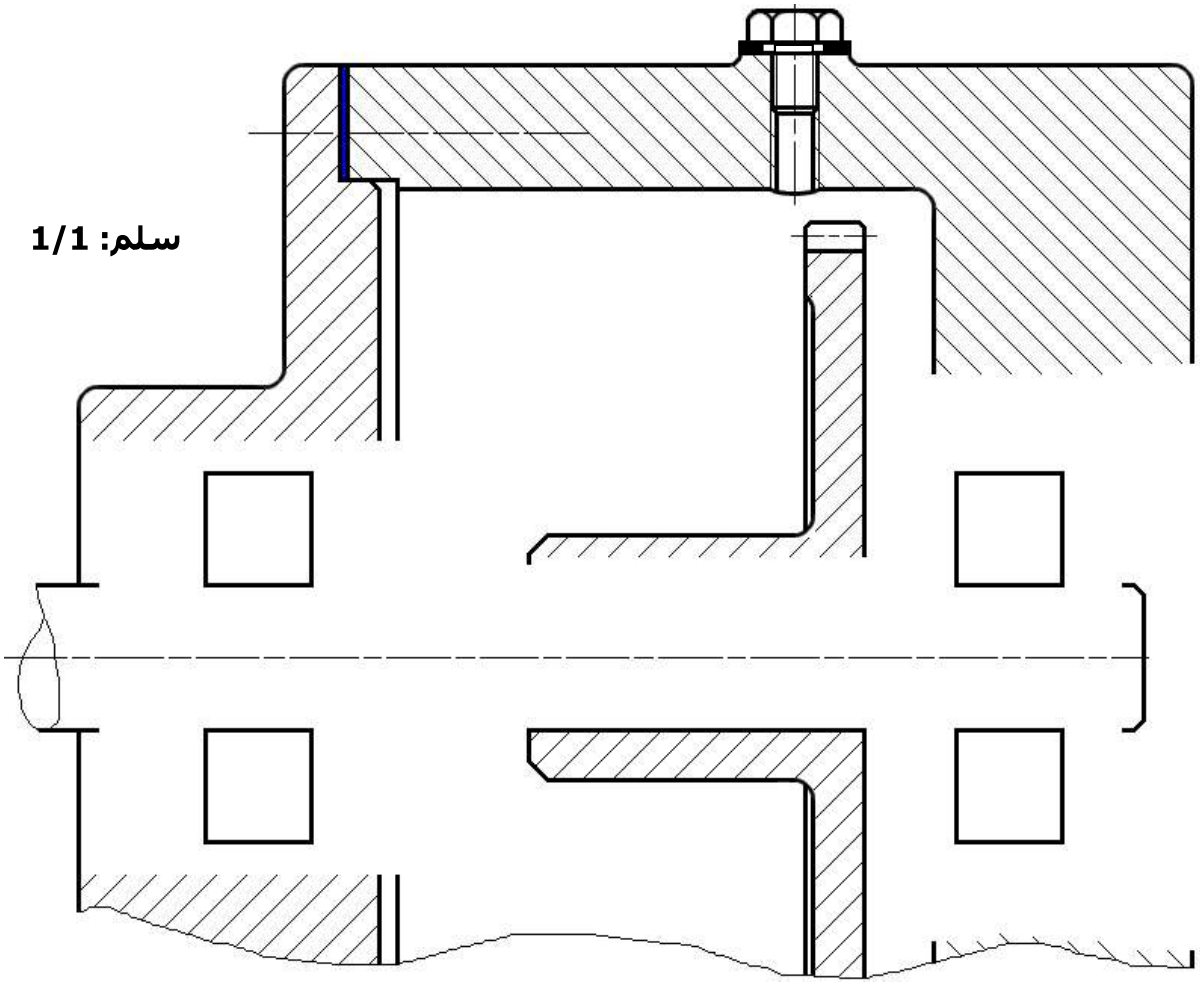
ب- تحليل بنيوي

1- دراسة تصميمية جزئية:

لتحسين سير الجهاز والاشتغال في ظروف جيدة و آمنة، نطلب إعادة دراسة كل من:

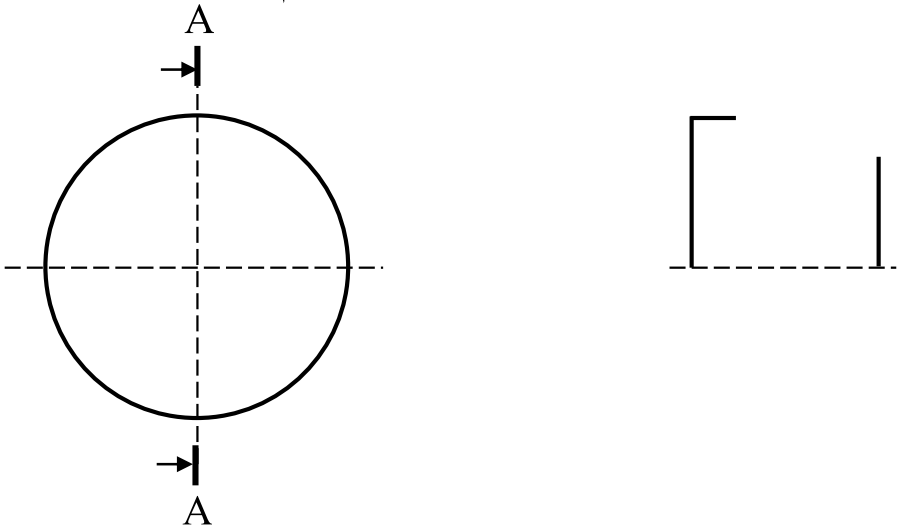
- الوصلة بين العمود **(14)** والعجلة المسننة **(15)** بتحقيق وصلة اندماجية بحواجز قابلة للفك.
- الوصلة المتمحورة بين العمود **(14)** والهيكل **(16/1)** باستعمال مدحرجتين ذات صف من الكريات بتماس نصف قطري مع تحقيق الكتامة اللازمة.

سلم: 1/1



2- دراسة تعريفية جزئية:

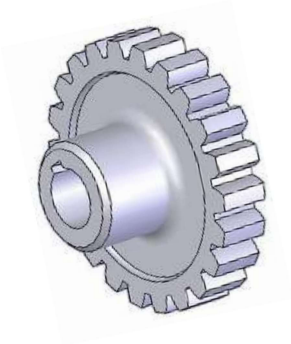
- أتمم الرسم التعريفي للمنتج التام للمحمل الأملس **(2)** بسلم (1/1) وفق المسقطين التاليين :
- المسقط الأمامي قطاع A-A و المسقط الجانبي الأيمن.
- حدد الأبعاد الوظيفية، الحالات السطحية و السماحات الهندسية دون قيم.

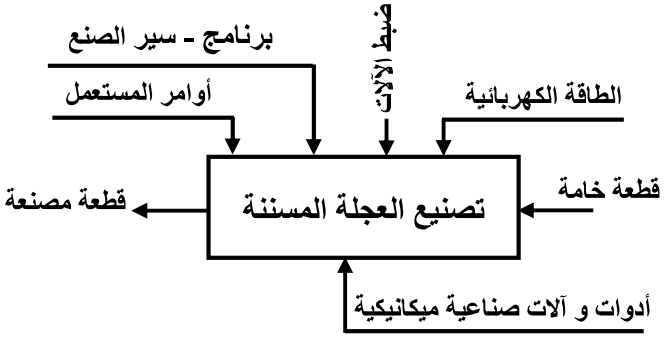


2.5- دراسة التحضير:

أ- تكنولوجية وسائل الصنع.

في إطار سلسلة متوسطة نريد دراسة وسائل الصنع اللازمة من حيث الآلات، أدوات القطع والمراقبة للعجلة المسننة **(11)** في ورشة صناعية ميكانيكية مجهزة بآلات عادية، نصف أوتوماتيكية، أوتوماتيكية وذات تحكم عددي، طبقا للمخطط التالي.

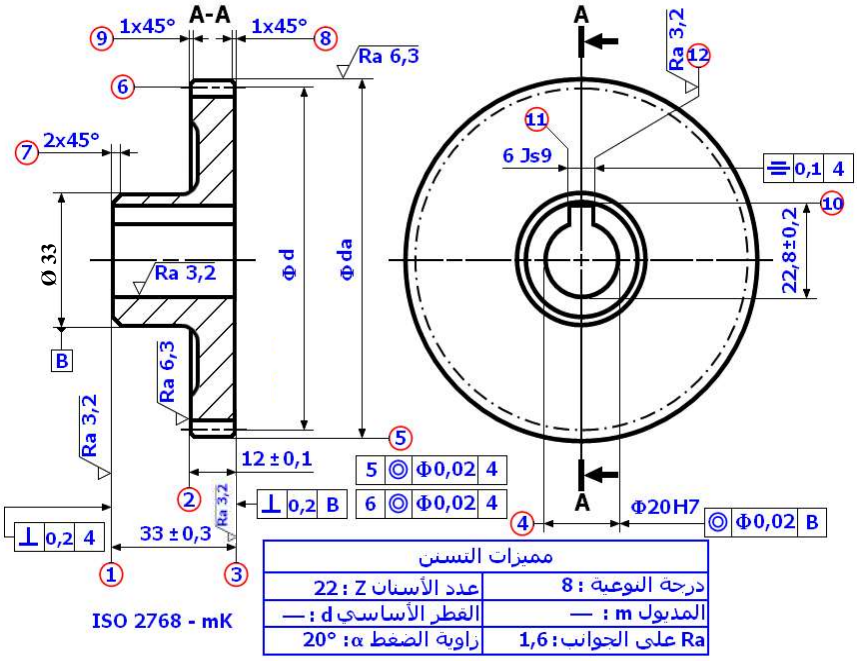




* صنعت العجلة المسننة **(11)** الممثلة على الرسم المقابل من مادة **31CrMo12**

1- اشرح هذا التعيين.

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



2- حدّد اسم كل عملية حسب شكل السطوح.

..... : (3)
..... : (4)

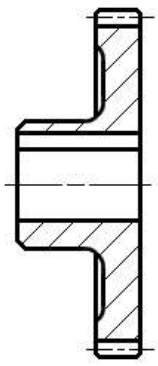
ب- تكنولوجية طرق الصنع.

نقترح دراسة صنع العجلة المسننة (11) (شكل 2) المصنوعة من 31 Cr Mo 12

1- مباشرة على الرسم المقابل، أتمم الشكل الأولي لخام العجلة المسننة **(11)**

2- مباشرة على الجدول أدناه، استنتج وأتمم السير المنطقي لصنع العجلة المسننة **(11)**

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



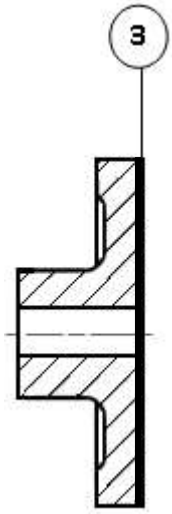
(شكل 2)

شكل أولي لخام العجلة المسننة (11)

المراحل	العمليات	المنصب
100	مراقبة الخام الأولي	المراقبة
200	}	
300	}	
400	{(10) ، (11) ، (12)}	التخليق
500	}	
600	}	تصحيح الأسنان
700	مراقبة نهائية	المراقبة

3 - نريد إنجاز السطح **(3)** من المجموعة **{(3) - (4) - (5) - (8)}** على آلة صناعية.

1-3 ضع القطعة في وضعية إيزوستاتية ، مبرزا أبعاد الصنع ، أداة القطع ، حركات القطع .



2-3 احسب سرعة الدوران (N) و سرعة التغذية (V_f) .

المعطيات : $d = 92mm$ ، $f = 0,2\ mm/tr$ ، $v_c = 80\ m/mn$

.....

.....

.....

.....

.....

N = ...

.....

.....

.....

.....

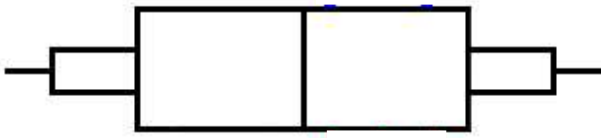
.....

.....

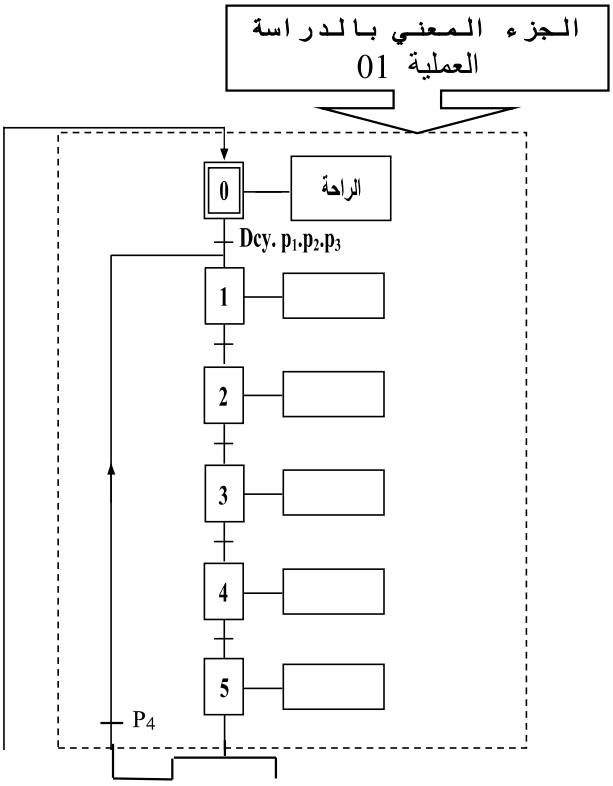
V_f = ...

جـ - دراسة الآليات

1. أتمم الرسم التخطيطي للدافعة **(V_1)** بموزع ثنائي الاستقرار **2/5** ذو تحكم هوائي



2. أتمم المخطط الوظيفي في تحكم المراحل الانتقالية (غرافسات مستوى II)
للعملية 01 فقط (تشكيل العلب) .



الموضوع الثاني

الموضوع: نظام آلي للتعبئة والإجلاء

يحتوي ملف الدراسة على جزئين:

أ- **الملف التقني :** الصفحات {21/11 ، 21/12 ، 21/13 ، 21/14 ، 21/15}

ب- **ملف الأجوبة :** الصفحات {21/16 ، 21/17 ، 21/18 ، 21/19 ، 21/20 ، 21/21}

ملاحظة : - لا يسمح باستعمال أي وثيقة خارجية عن الاختبار.

- يسلم ملف الأجوبة بكامل صفحاته {21/16 ، 21/17 ، 21/18 ، 21/19 ، 21/20 ، 21/21} داخل الورقة المزدوجة للاختبار .

أ- الملـــف التقـني:

1. تقديم النظام الآلي:

يهدف النظام الآلي المقترح للدراسة (صفحة 21/12) إلى ملء العلب المعدنية بكمية مضبوطة من معجون ما (الطماطم، المربى، ..) وإجلائها.

يتكوّن الجزء العملي للنظام الآلي (شكل 1) صفحة 21/12 من:

- منصب التغذية بالعلب الفارغة المكوّن من خزان العلب و دافعة **(V_1)** التي تقوم بوضع العلبة في وضعية تعبئة.
- منصب التعبئة المكوّن من خزان المادة الأولية (معجون)، يتحكم في فتحه وغلقه الدافعة **(V_2)**.
- منصب تحويل العلب المعبئة إلى منصب غلق العلب (غير ممثل وغير معني بالدراسة) المكوّن من الدافعة **(V_3)** والبساط المتحرك **(TR)** الذي يتحكم فيه محرك - مخفض **(Mt)**.

2. وصف تشغيل الدورة:

عند وصول العلبة فارغة من الخزان إلى منصب التغذية الذي يكشف عن وجودها الملتقط **p** والضغط على الزر **m** تنطلق الدورة :

- نقل العلبة الفارغة إلى منصب التعبئة بواسطة الدافعة **(V_1)**.
- عند الضغط على الملتقط **a_1** تدخل ساق الدافعة **(V_2)** التي ستفتح خزان المادة الأولية لملء العلبة.
- عند الضغط على الملتقط **b_0** وملتقط الوزن **n** الذي يكشف عن بلوغ الوزن المناسب للعلبة.
- يتم خروج ساق الدفعة **(V_2)** لغلق خزان المادة الأولية.
- عند الضغط على الملتقط **b_1** تحوّل العلبة إلى البساط المتحرك **(TR)** بواسطة خروج ساق الدافعة **(V_3)**.
- عند الضغط على الملتقط **c_1** يؤدي إلى رجوع ساق الدافعة **(V_3)** .
- عند الضغط على الملتقط **c_0** ينطلق المحرك **(Mt)** لمدة 10 ثواني لتحويل العلبة المملوءة إلى منصب الغلق (غير ممثل).
- توقف المحرك **(Mt)** ورجوع ساق الدافعة **(V_1)** بعد انتهاء المدة وتنتهي الدورة.

3. منتج محل الدراسة:

نقترح دراسة محرك مخفض الذي يدير البساط المتحرك (الصفحة 21/13).

يتم نقل الحركة من عمود المحرك (12) إلى البساط المتحرك بواسطة متسننات مخروطية ذات أسنان قائمة (16 – 27).

4. معطيات تقنية :

$N_{12} = 1500$ tr/mn ; $Z_{16} = 29$ dents ; $Z_{27} = 39$ dents ; $m = 3$ mm

5. العمل المطلوب:

1.5. دراسة الإنشاء (14 نقطة)

أ- تحليل وظيفي : أجب مباشرة على الصفحات : 21/16 ، 21/17 ؛ 21/18.

ب- تحليل بنيوي:

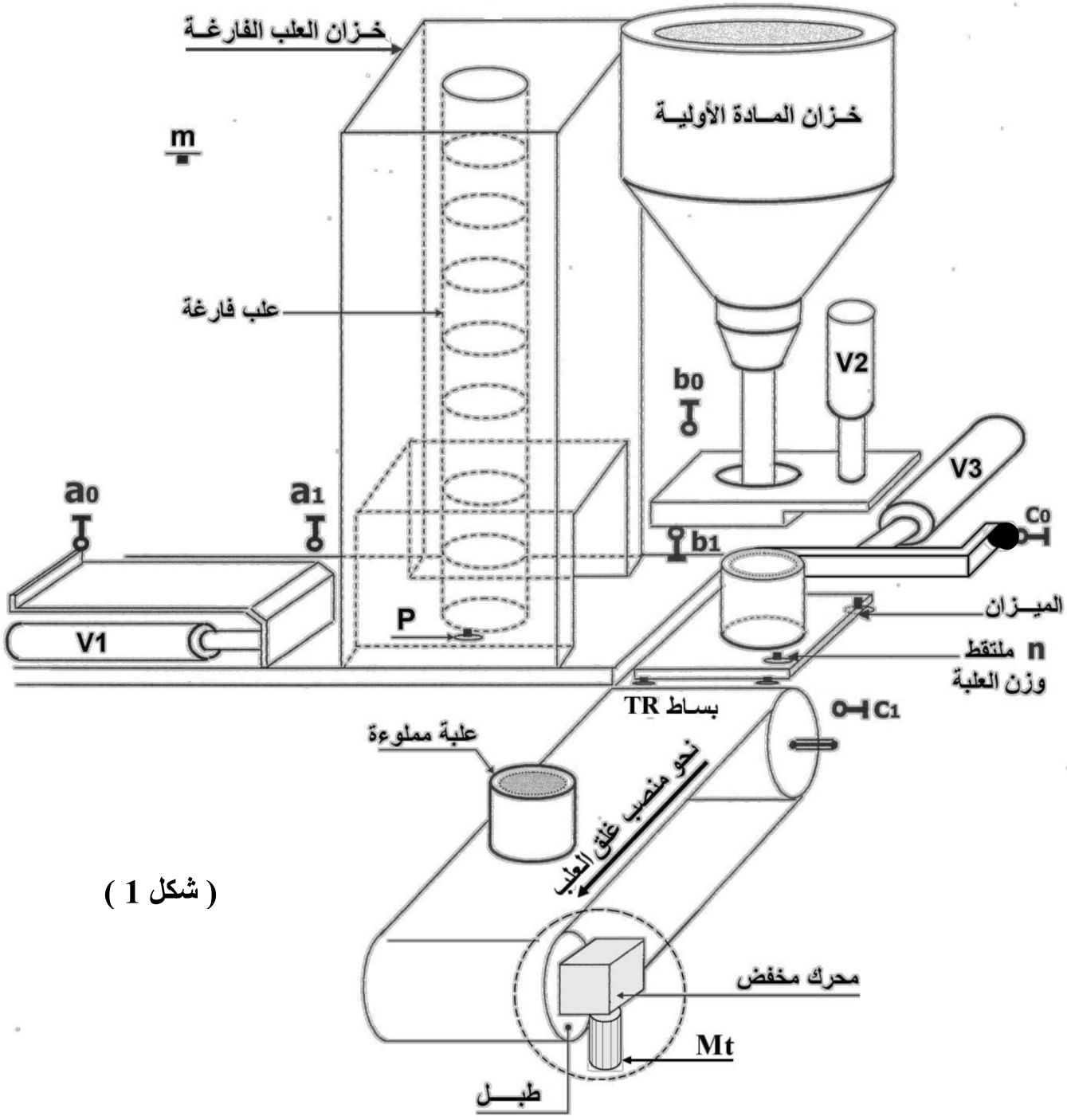
1- دراسة تصميمية جزئية : أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة : 21/19.

2- دراسة تعريفية جزئية: أتمم الدراسة التعريفية الجزئية مباشرة على الصفحة : 21/19.

2.5. دراسة التحضير: (6 نقاط)

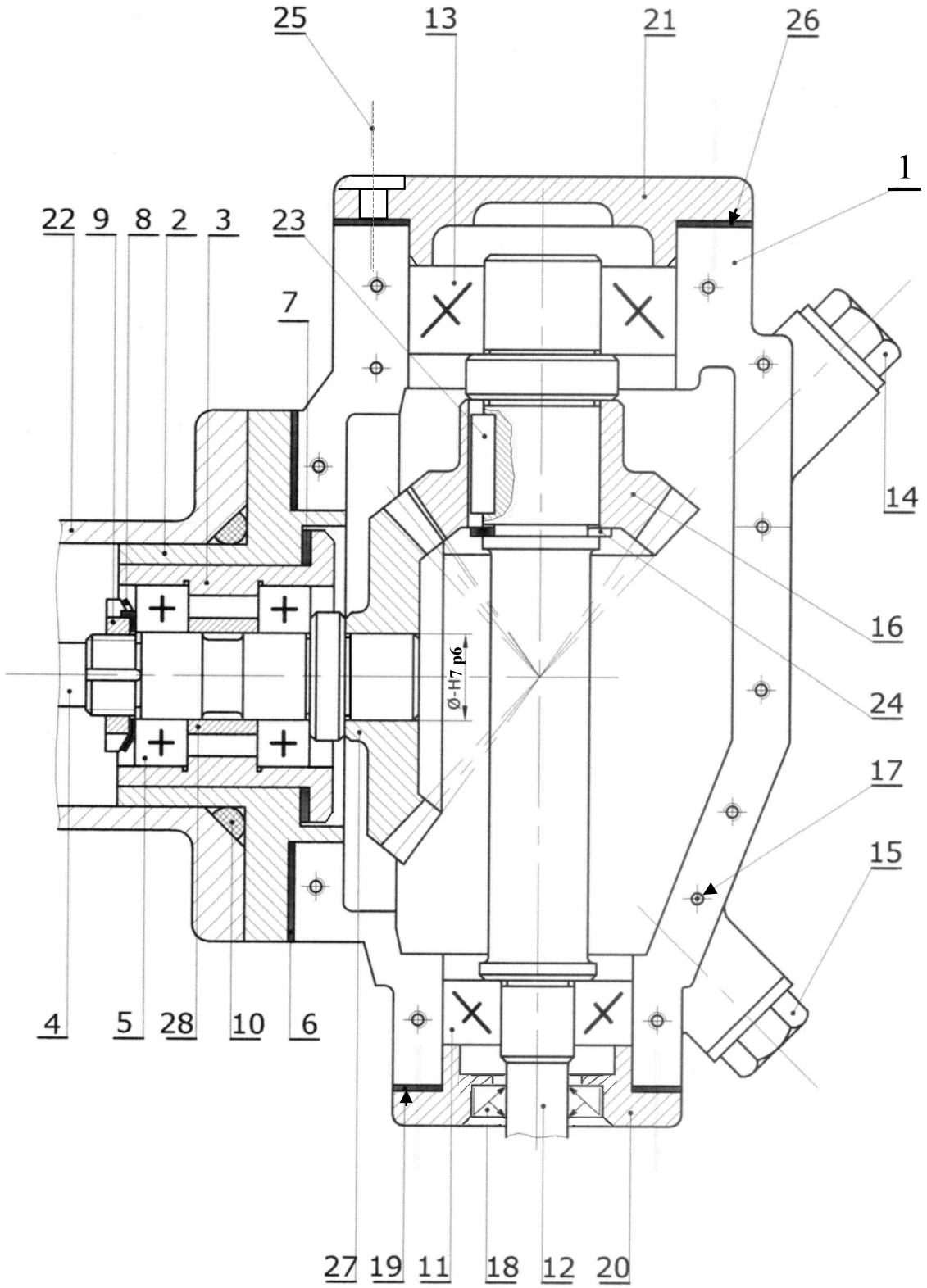
أ- تكنولوجيا لوسائل و طرق الصنع : أجب مباشرة على الصفحة : 21/20.

ب- دراسة الآليات: أجب مباشرة على الصفحة : 21/21.



(شكل 1)

نظام آلـي للتعبئة والإجـلاء



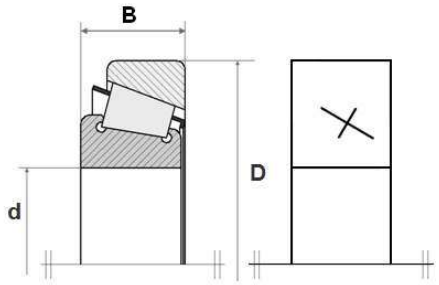
محـرك مخفـض	السلم : 2:1

الرقم	العدد	التعيينـــات	المـــادة	المـلاحظة
28	1	لجـاف	E 295	
27	1	عجلة مسننة	31 Cr Mo 12	
26	1	تعيين معني بالدراسة		تجارة
25	8	برغي أسطواني بتجويف سداسي		تجارة
24	1	حلقة مرنة للأعمدة	C 35	تجارة
23	1	خابور متوازي شكل A		
22	1	هيكل	EN GJL 250	
21	1	غطاء	EN GJL 250	
20	1	غطاء	EN GJL 250	
19	1	تعيين معني بالدراسة		تجارة
18	1	فاصل ذو شفتين		تجارة
17	2	تعيين معني بالدراسة	C 22	
16	1	ترس	31 Cr Mo 12	
15	1	برغي تفريغ الزيت		تجارة
14	1	برغي ملء الزيت		تجارة
13	1	مدحرجة ذات دحاريج مخروطية	30 Cr Mo 16	تجارة
12	1	عمود المحرك	15 Cr Ni 6	
11	1	مدحرجة ذات دحاريج مخروطية	30 Cr Mo 16	تجارة
10	1	فاصل كتامة		تجارة
9	1	صامولة محزّزة KM M 30 x 1,5		تجارة
8	1	حلقة كبح محزّزة		تجارة
7	1	تعيين معني بالدراسة		تجارة
6	1	تعيين معني بالدراسة		تجارة
5	2	مدحرجة ذات صف واحد من الكريات	30 Cr Mo 16	تجارة
4	1	عمود الخروج	31 Cr Mo 12	
3	1	علبة	EN GJL 250	
2	1	علبة	EN GJL 250	
1	1	نصف كارتر	EN GJL 300	

اللغة Ar	**محـرك مخفـض** (نظام آلي للتعبئة والإجلاء)	

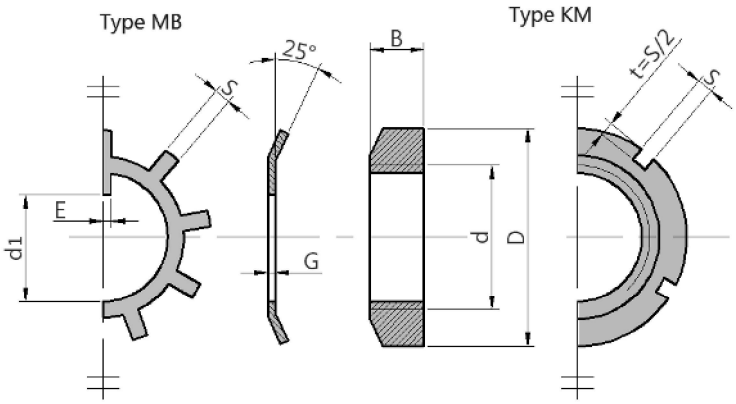
ملــف المــوارد

مدحرجات ذات دحاريج مخروطية KB :



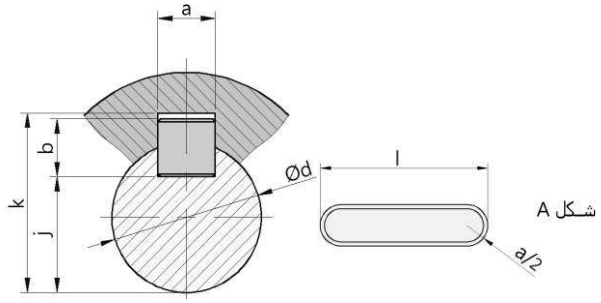
d	D	B	r	Co daN	C daN	n tr/mn
20	47	15,25	1,5	1 660	2 360	8 000
25	52	16,25	1,5	1 930	2 650	8 000
30	62	17,25	1,5	2 550	3 450	6 000

صامولة محززة:



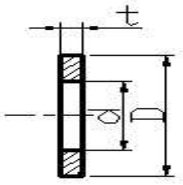
dxP	D	B	S	d1	E	G
15x1	**25**	**5**	**4**	**13.5**	**4**	**1**
17x1	**28**	**5**	**4**	**15.5**	**4**	**1**
20x1	**32**	**6**	**4**	**18.5**	**4**	**1**

الخابور المتوازي:



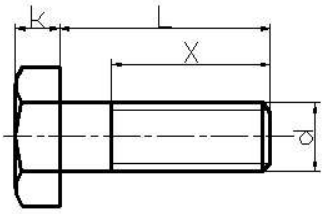
K	j	s	b	a	d
d + 2.8	d - 3.5	0.25	6	6	17 إلى 22
d +3.3	d - 4	0.25	7	8	22 إلى 30
d +3.3	d - 5	0.4	8	10	30 إلى 38

حلقة استناد:



type	S		N		L	
d	t	D	t	D	t	D
8	1.6	15	1.6	16	2	24
10	2	18	2	20	2.5	30
12	2	20	2.5	24	3	37
16	3	30	3	32	3	40

برغي التجميع:

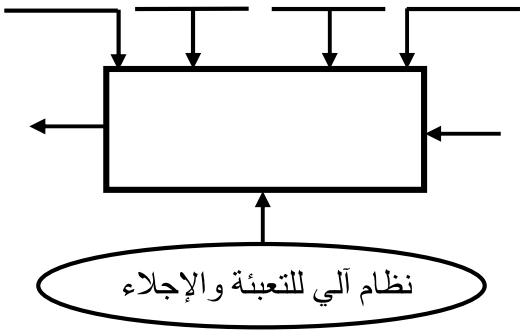


d	pas	s	k
M6	1	10	4
M8	1.25	13	5.3
M10	1.50	16	6.4
M12	1.75	18	7.5

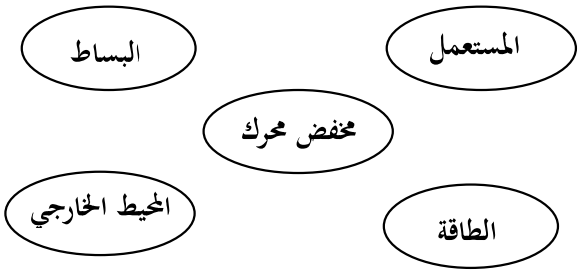
1.5 دراســـة الإنشـــاء

أ – التحليل الوظيفي:

1. أتمم المخطط الوظيفي (A-0) للنظام الآلي



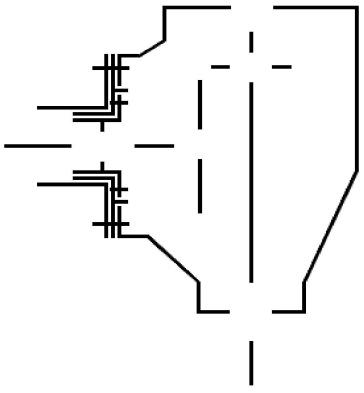
2. أتمم المخطط التجميعي للوظائف للمخفض



3. أتمم جدول الوصلات الحركية التالية:

القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
4\27			
1\12			
1\21			

4. أتمم الرسم التخطيطي الحركي التالي :



5. ما هو اسم و وظيفة القطع التالية؟

(17) : الاسم : ..... الوظيفة : .....

(19) : الاسم : ..... الوظيفة : .....

6. ما هو الشرط الوظيفي للتسنن بين (16) و (27) ؟

.....

.....

7. اشرح التعيين الموحّد لمادة صنع القطعة (13)

30 Cr Mo 16

30: .....

Cr : .....

Mo : .....

16 : .....

8. لقد تم الحصول على خام العجلة المسننة (27) عن طريق حدادة القالب:

* اشرح باختصار مبدأ هذا النوع .

.....

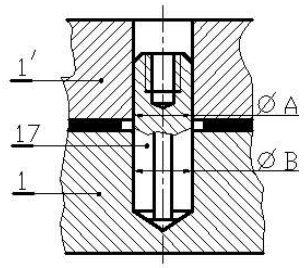
.....

.....

.....

.....

9. قد تم تركيب القطعة (17) في نصفي الكارتر حسب الشكل المقابل.



ضع علامة (×) على التوافق المناسب لـ(A) و (B)

الأقطار	نوع التوافق	
	بالشد	بالخلوص
ØA		
ØB		

10. دراسة المدحرجات:

1.10. هل استعمال المدحرجات **(5)** مناسبة لتوجيه العمود (4) ؟

.....

* برر إجابتك : .....

.....

2.10 ما هو نوع تركيب المدحرجات(11) و(13) ؟

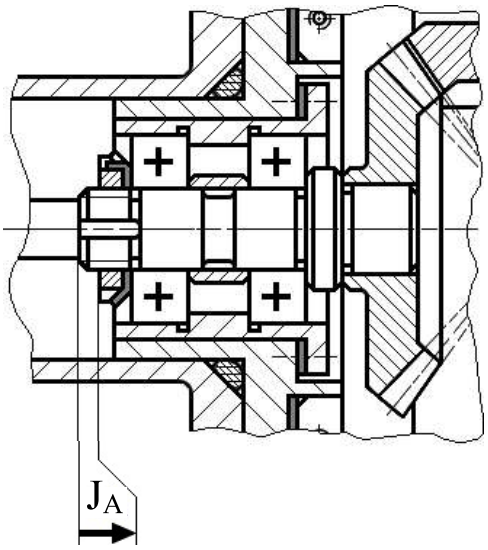
.....

* برر استعمال هذا النوع من التركيب:

.....

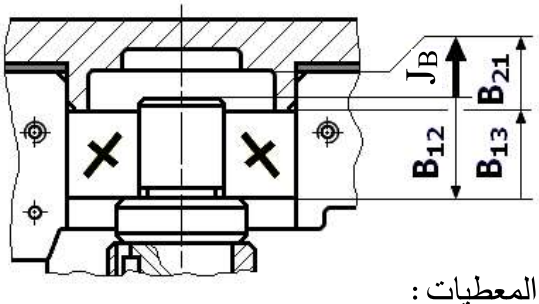
11.التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.11 مباشرة على الشكل أدناه أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط J_A (الترقيم انظر الصفحة21/13)



2.11 لديك سلسلة الأبعاد الوظيفية الخاصة بالشرط J_B.

- احسب البعد الوظيفي المجهول B_{21} ؟



المعطيات :

$J_B = 4^{\pm 0,6}$

$B_{12} = 20^{\pm 0,2}$

$B_{13} = 17^{\pm 0,2}$

.....

.....

.....

.....

.....

B_{21} = ...

12- دراسة المتسننات :

أ- أتمم جدول المميزات الخاصة بالتسنن (16)، (27):

	m	Z	d	δ	da	df
16	3	29				
27		39				

- العلاقات:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ب- احسب سرعة دوران عمود الخروج (4) إذا كان العمود المحرك (12) يدور بسرعة $N_{12} = 1500$ tr/mn

.....

.....

.....

.....

.....

.....

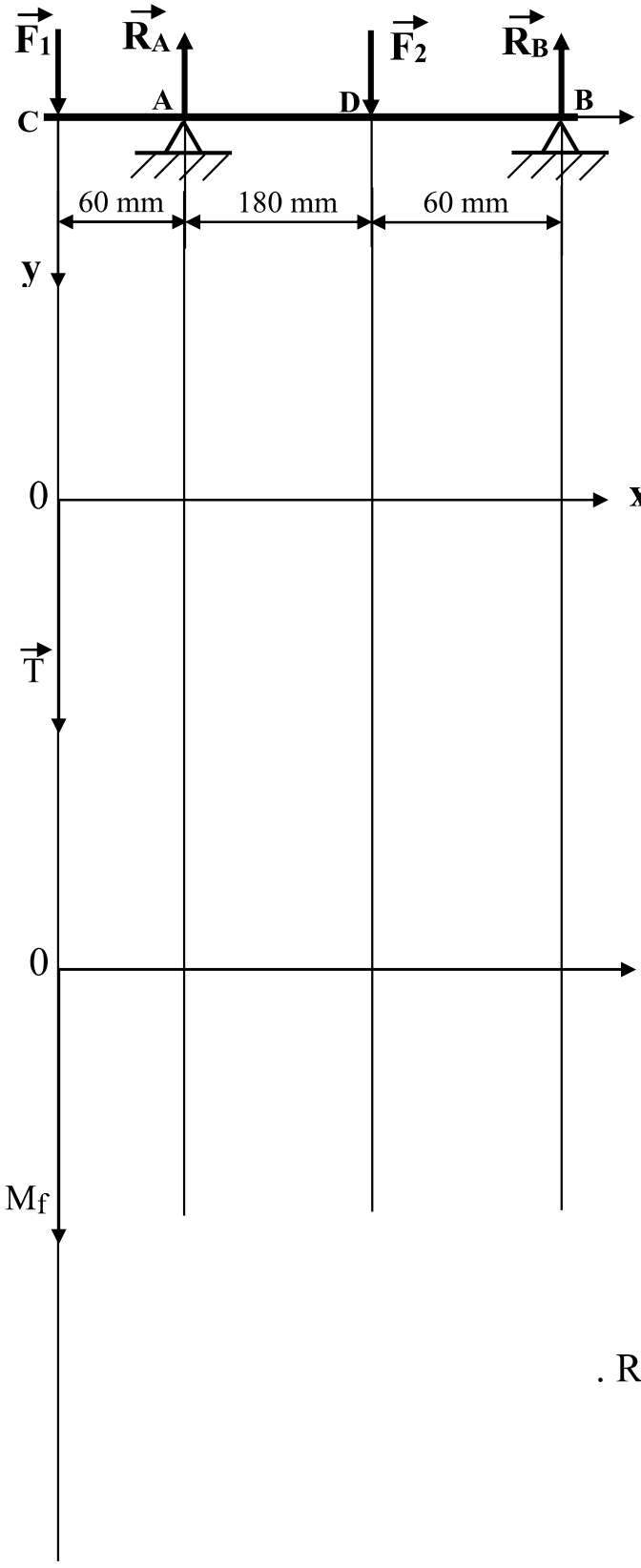
.....

.....

N_4= .....

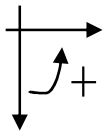
13. مقاومة المواد

نفترض أن العمود (12) عبارة عن عارضة ذات مقطع دائري ثابت مملوء بقطر d = 25 mm يشتغل تحت تأثير حمولتين F_1 وF_2 و يرتكز في A و B كما هو مبّين في الشكل أدناه. نعطي: $\|\overrightarrow{F_1}\|$=1000 N و $\|\overrightarrow{F_2}\|$ = 2000 N علما أن $\|\overrightarrow{R_B}\|$ = 1250 N و $\|\overrightarrow{R_A}\|$=1750 N . لذا نطلب:



1 – احسب الجهود القاطعة وارسم المنحنى البياني.

(سلم : 1 cm ⟵ 500 N)



*** منطقة CA:**

.....
.....

*** منطقة AD:**

.....
.....

*** منطقة DB:**

.....
.....

2 – احسب عزوم الانحناء وارسم المنحنى البياني.

(سلم : 1 cm ⟵ 20000 N.mm)

*** منطقة CA:**

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

*** منطقة AD:**

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

*** منطقة DB:**

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

3 – احسب الإجهاد الناظمي الأقصى (σ_{Max}) R_{Max} .

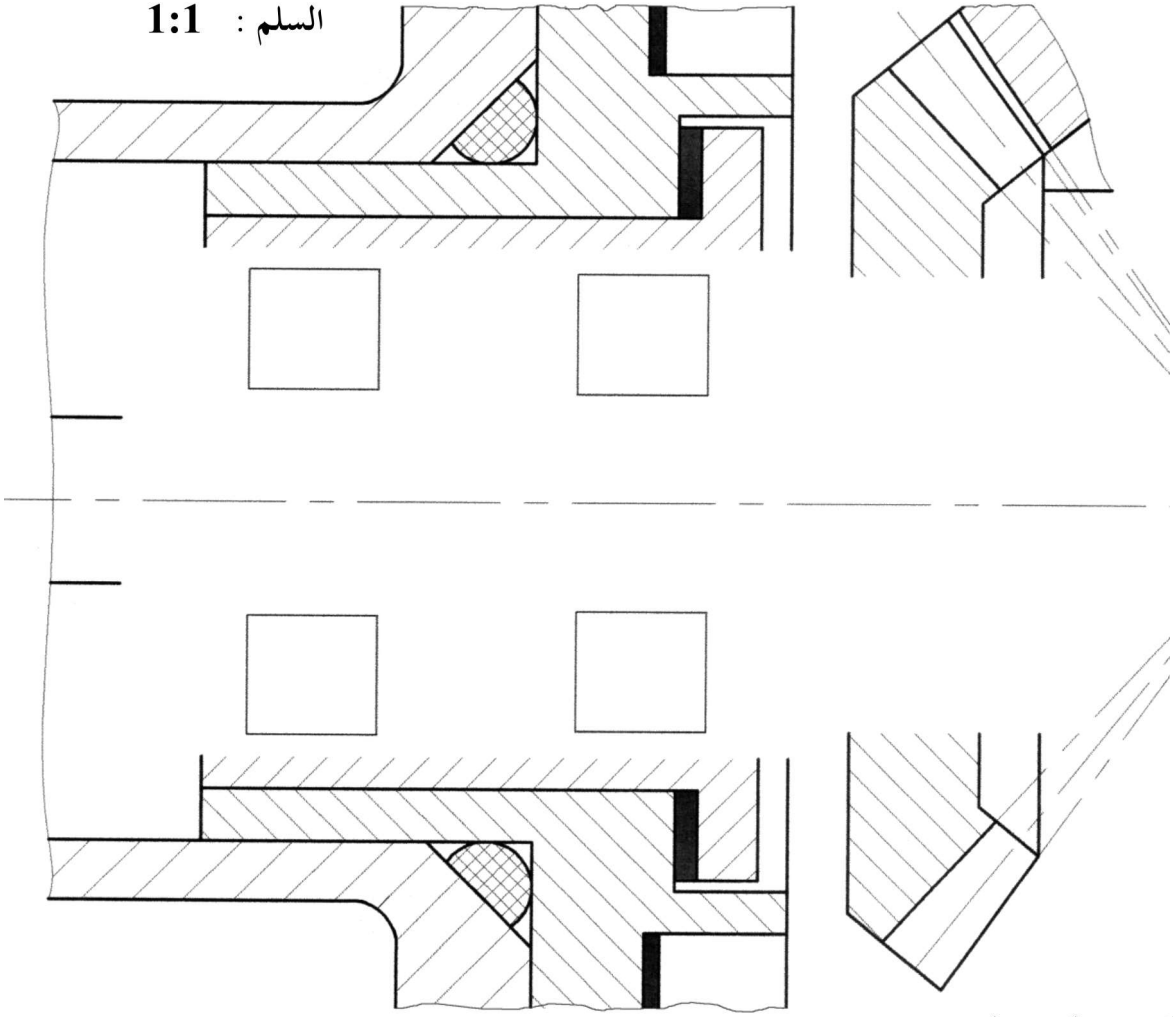
.....
.....
.....
.....

ب- التحليل البنيوي

1 – دراسة تصميمية جزئية:

لتحسين مردود الجهاز نقترح تغيير المدحرجات (5) بمدحرجات ذات دحاريج مخروطية (KB) وتحقيق وصلة اندماجية قابلة للفك بين العجلة (27) والعمود (4).

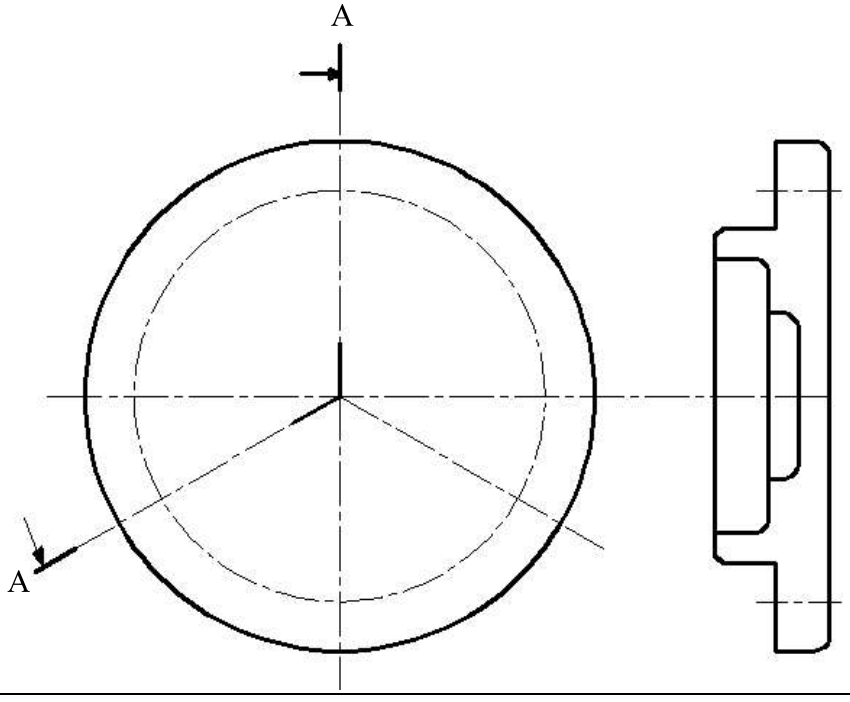
السلم : 1:1



2 - دراسة تعريفية جزئية:

أتمم الرسم التعريفي للغطاء (21) بالسلم 2:1 وفق المسقطين التاليين:

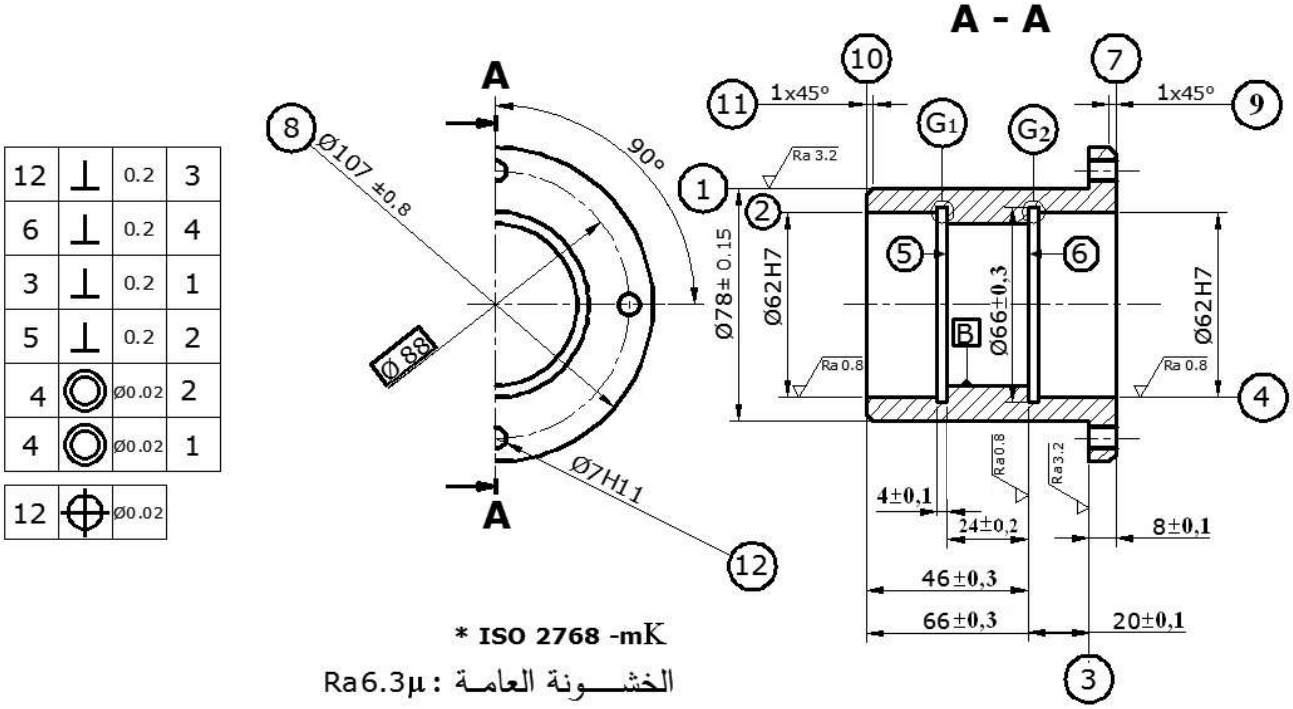
- المسقط الأمامي قطاع A-A
- المسقط الجانبي الأيمن.
- حدد الأبعاد الوظيفية.
- حالات السطح.
- السماحات الهندسية (دون قيم).



2-5 دراسة التحضير

أ- تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع :

نقترح دراسة صنع العلبة (3) المصنوعة من EN GJL 250 والممثلة على الرسم الموالي بسلسلة صغيرة.



12	⊥	0.2	3
6	⊥	0.2	4
3	⊥	0.2	1
5	⊥	0.2	2
4	◎	Ø0.02	2
4	◎	Ø0.02	1
12	⌖	Ø0.02	

1.أتمم السير المنطقي لصنع العلبة (3) مستعينا بمجموعات التشغيل التالية:

{(12)}، {(4) - (6) - (7) - (8) - (9) - (G_2)}، {(1) -(2)- (3) - (5)- (10) - (11)-(G_1)}

المراحل	العمليـــات	المنصب
100	مراقبة الخام	المراقبة
200		
300		
400		
500	(6) – (4)	التصحيح الاسطوانى
600	(5) – (2)	التصحيح الاسطوانى
700	مراقبة نهائيـة	المراقبة

2- احسب سرعة الدوران (N) وسرعة التغذية (V_f) الخاصة بالسطح (7).

المعطيات : $v_c = 80$ m/mn ، $f = 0,2$ mm/tr ، $d = 107$mm

.....

.....

.....

.....

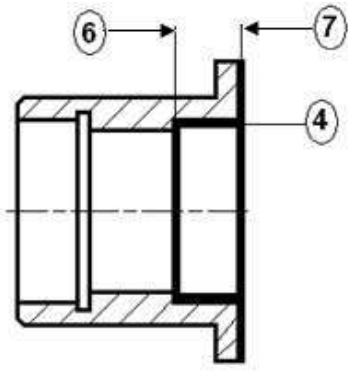
.....

V_f = ...

N = ...

3.أتمم رسم المرحلة الخاصة بإنجاز السطوح (4)،(6) و(7) **فقط** بوضع القطعة في وضعية سكونية مع تمثيل الأدوات، أبعاد الصنع وحركات القطع (الشكل1) .

(الشكل1)



ب- دراسة الآليات:

1. ما نوع الموزع المستعمل مع الدافعة مزدوجة المفعول (V_1) مع الشرح ؟

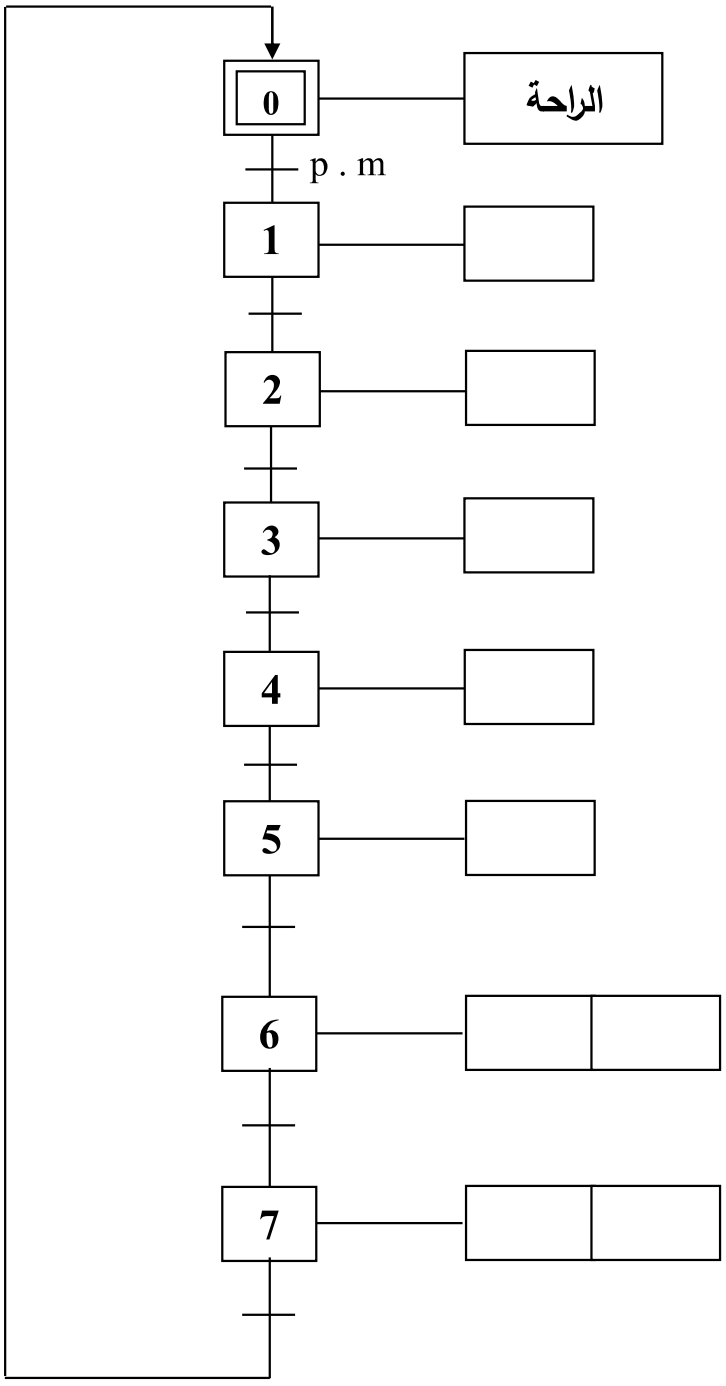
.....

.....

.....

.....

2. أتمم المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات (غرافسات مستوى 2) للنظام الآلي الممثل على الصفحة 21/12 مستعينا بوصف تشغيله صفحة 21/11 .



الإجابة النموذجية لامتحان البكالوريا دورة جوان 2015

اختبار مادة: **التكنولوجيا** الشعبة: **تقني رياضي هندسة ميكانيكية** المدة: **04 ساعات و30 د**

الإجابة النموذجية للموضوع الأول

عدد الصفحات: 06

سلم التنقيط

1-5 دراسة الإنشاء (14 نقطة)

عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
أ- التحليل الوظيفي		
1- المخطط الوظيفي	0,1 × 7	
2- المخطط FAST	0,1 × 7	
3- جدول الوصلات الحركية	0,1 × 9	
4- الرسم التخطيطي الحركي	0,1 × 12	
1.5- سلسلة الأبعاد	0,2	
2.5- حساب التوافق	0,1 × 3	
1.6- شرح تعيين مادة القطعة (26)	0,1 × 5	
2.6- شرح تعيين مادة القطعة (2)	0,1 × 5	
1.7- نوع القولبة	0,2	**09,00**
2.7- شرح مبدأ القولبة	0,2	
1.8- ملأ الجدول	0,2 × 6	
2.8- حساب النسبة الإجمالية	0,2 × 2	
3.8- حساب سرعة عمود الخروج	0,2 × 2	
9- حساب المزدوجة المحركة	0,2 × 2	
10- حساب مزدوجة الخروج	0,2 × 2	
1.11 طبيعة الإجهاد	0,1	
2.11 شرط المقاومة و استنتاج	0,1 + 0,2	
3.11 حساب قطر العمود	0,2 × 2	

عناصر الإجابة		مجزأة	مجموع
ب – التحليل البنيوي			
1- دراسة تصميمية جزئية		**03,50**	**05,00**
الوصلة الاندماجية		1	
الوصلة المتمحورة + كتامة	* تمثيل المدحرجات	0,2	
	* تركيب المدحرجات	1,8	
	* الكتامة	0,25 × 2	
2- دراسة تعريفية جزئية		**1,50**	
إتمام المسقطين		0,3 + 0,3	
الأبعاد + سماحات هندسية + خشونة		0,3 × 3	

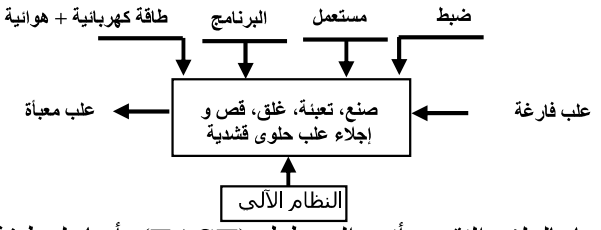
2-5 دراسة التحضير (06 نقاط)

عناصر الإجابة		مجزأة	مجموع
أ- تكنولوجية وسائل الصنع			**01**
1- تعيين المادة		0,5	
2- إسم العمليات		0,25 × 2	
ب- تكنولوجية طرق الصنع			**02,50**
1- الشكل الأولي للخام		0,3	
2- السير المنطقي للصنع		0,1 × 7	
1-3	إيزوستاتية	0,25 × 4	
	أبعاد الصنع		
	أداة القطع		
	حركات القطع		
2-3	حساب N	0,25 × 2	
	حساب V_f		
ج- دراسة الآليات			**02,50**
1- إتمام رسم الدارة		0,7	
2 - إتمام الغرافسات		0,2 × 9	

عناصر الإجابة

أ- تحليل وظيفي

1- أتمم المخطط الوظيفي (A-0) للنظام.



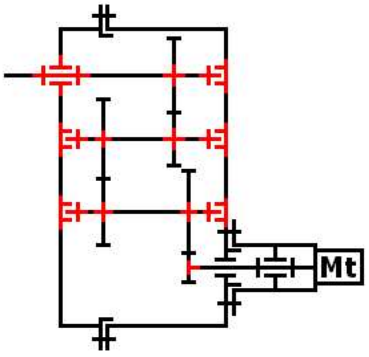
2- مستعينا بالملف التقني، أتمم المخطط (FAST) أدناه لوظيفة الخدمة FS لإنتاج علب حلوى قشدية.

FS	إنتاج علب حلوى قشدية	الحل التكنولوجي
FP_1	تشكيل مجموعة العلب	
FP_{11}	تسخين الشريط	قالب سفلي ساخن(مقاومة)
FP_{12}	تخريم الشريط البلاستيكي	قالب علوي + V_1
FP_2	تقدم الشريط البلاستيكي	محرك- مخفض Mt_1
FP_3	تعبئة مجموعة العلب	خزان + EV
FP_4	غلق مجموعة علب معبئة	وحدة الغلق
FP_5	قص مجموعة علب معبئة	صفيحة - سكين + V_3
FP_6	إجلاء مجموعة العلب	بساط الإجلاء (Mt_2)

3- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

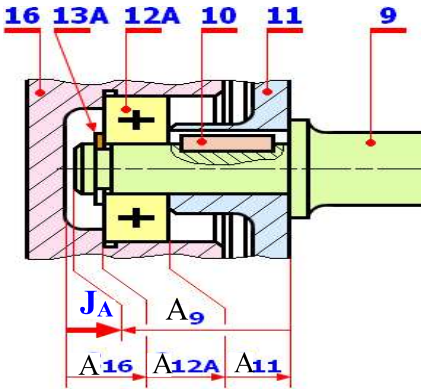
القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
27/26	اندماجية		أخاديد/(25)/(28)/(29)/(30)
9/11	اندماجية		كتف + (10) + (12)
6/(1-16)	متمحورة		مدحرجات (7)

4- أتمم الرسم التخطيطي الحركي التالي:



5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.5- أنجز سلسلة الأبعاد الوظيفية الخاصة بالشرط « J_A ».



2.5- حساب التوافق و استنتاج النوع:

Ø 20 H7 ($^{+21}_{0}$)	Ø 20 p6 ($^{+35}_{+22}$)

$J_{maxi} = ES_{15} - ei_{14}$

$= (+21) - (+22)$

$= -1\ \mu = -0{,}001$ mm

$J_{mini} = EI_{15} - es_{14}$

$= (+0) - (+35)$

$= -35\ \mu = -0{,}035$ mm

نوع توافق : مشدود

6- أشرح تعيين مواد القطع التالية:

1.6- (26): Al Si 7 Mg : سبيك (مزيج) الألومنيوم

Al : الألومنيوم (عنصر أساسي)

Si : سيليسيوم بـ 7%

Mg : مغنيزيوم بنسبة أقل من 1 %.

2.6- (2): Cu Sn 10 P : سبيك (مزيج) النحاس

Cu : النحاس (عنصر أساسي)

Sn : القصدير بـ 10%

P : الفوسفور بنسبة أقل من 1 %.

7- لقد تم الحصول على خام الغطاء (16) عن طريق القولبة.

1.7- ما هو نوع القولبة المناسبة: القولبة بالرمل.

2.7- اشرح باختصار مبدأ القولبة:

بعد تحضير القالبين العلوي و السفلي بالرمل و انجاز بصمة النموذج المراد الحصول عليه، يصب المعدن المنصهر داخل البصمة المحصل عليها و بعد تبريد القطعة يكسر القالبين لاستخراج القطعة.

8- دراسة المتسننات

1.8- أتمم جدول المميزات التالي:

a	da	h	d	Z	m	
83	**42**	4,5	38	**19**	2	**(9)**
	132	4,5	128	**64**		**(15)**

* $da_9 = m.(Z_9 + 2) \Rightarrow m = da_9/(Z_9 + 2) = 42/(19 + 2) = 2$
* $d_9 = m.Z_9 = 2x19 = 38$
* $d_{15} = m.Z_{15} = 2x64 = 128$
* $h = 2,25.m = 2,25x2 = 4,5$
* $a = (d_9 + d_{15})/2 = (38 + 128)/2 = 83$

2.8- أحسب النسبة الاجمالية « rg »:

* $rg = r_1 \times r_2 \times r_3$
$= (Z_5/Z_{20}) \times (Z_6/Z_{11}) \times (Z_9/Z_{15})$
$= (17/68) \times (20/22) \times (19/64) = 0,067$

rg = 0,067

3.8- أحسب سرعة دوران عمود الخروج (14):

* $rg = N_{15}/N_5 = N_{14}/N_5$
$= N_{27}/N_5 = N_{26}/N_5 \Rightarrow N_{14} = N_5 .rg$
*$N_{14} = 950 . 0,067 = 63,65$ tr/mn

N_{14} = 63,65 tr/mn أو **rg = 0,06** **N_{14} = 57 tr/mn**

9- أحسب المزدوجة المحركة (C_m):

$P_m = C_m.\omega_m \Rightarrow C_m = P_m/\omega_m = 30.P_m/\pi.N_m$
$C_m = 30.3.10^3/\pi.950 = 30,17$ N.m

C_m = 30,17 N.m

10- أحسب المزدوجة عند الخروج (C_s):

$P_s = C_s.\omega_s \Rightarrow C_s = P_s/\omega_s = 30.P_s/\pi.N_{14}$
$\eta = P_s/P_m \Rightarrow P_s = P_m.\eta = 3 . 0,55 = 1,65$ kW
$C_s = 30 . 1,65 . 10^3/\pi . 63,65 = 247,672$ N.m

C_s = 247,672 N.m أو **C_s = 276,56 N.m**

11 - دراسة ميكانيكية للمقاومة:

تنقل الحركة الدورانية من العمود (9) إلى العجلة (11)
بواسطة الخابور (10) تحت قوة مماسية
. **T = 8800 N**

1.11 - ما هي طبيعة الإجهاد المسلّط على الخابور ؟ :
القص البسيط

2.11- علما أن الخابور (10) [6x6x24] من الصلب
ذو مقاومة حد المرونة للإنزلاق
$\tau_{eg} = 262$ N/mm²
و معامل الأمن **s = 5**.
تحقق من شرط المقاومة للخابور:

$\tau \leq \tau_{pg}$
$\tau = (T/S) = 8800/24 . 6$
$= 61,11$ N/mm² $\leq \tau_{pg}$
$\tau_{pg} = (\tau_{eg}/s) = 262/5 = 52,4$ N/mm²
الاستنتاج : **شرط غير محقق . الخابور لا يشتغل بأمان.**

3.11- نعتبر العمود (9) كعارضة أسطوانية مملوءة ذات قطر « d » يشتغل في ظروف الالتواء البسيط تحت عزم الالتواء
Mt = 200 N.m

- حساب القطر « d_9 » علما أن إجهاد المرونة $\tau_e = 800$ N/mm²
و معامل الأمن **s = 5**.

$\tau \leq \tau_p$

$Mt/(I_0/v) \leq (\tau_e/s)$

* $I_0 = \pi.(d_9)^4/32$ * $v = (d_9)/2$
* $I_0/v = \pi.(d_9)^3/16$

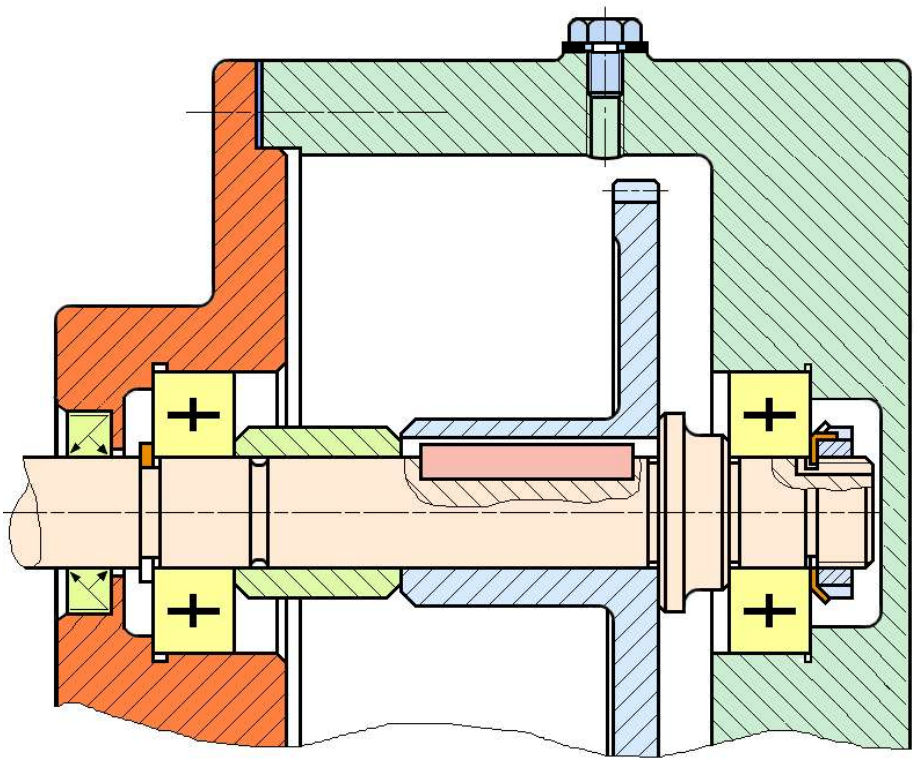
$16Mt/\pi.(d_9)^3 \leq (\tau_e/s)$

$$d_9 \geq \sqrt[3]{\frac{16.Mt.s}{\pi.\tau_e}} = \sqrt[3]{\frac{16.200.1000.5}{\pi.800}}$$

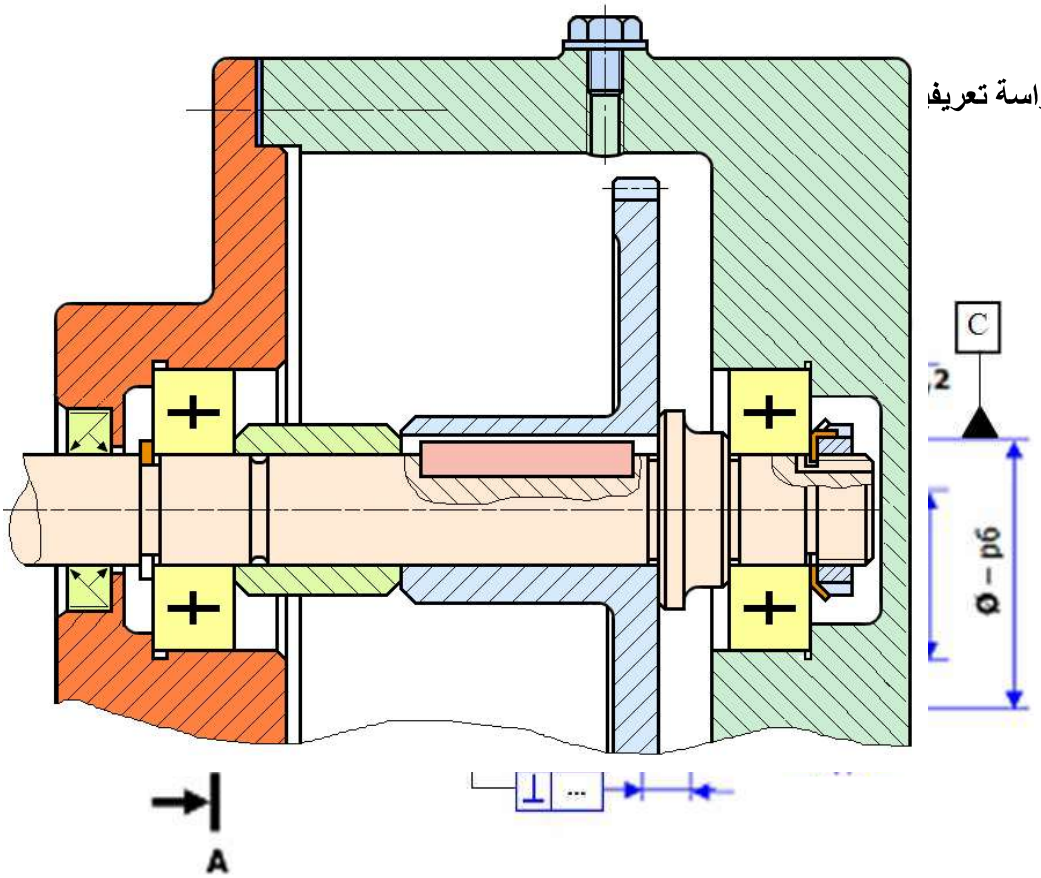
d_9 = 18,53 mm

ب- تحليل بنيوي

1 دراسة تصميمية جزئية:

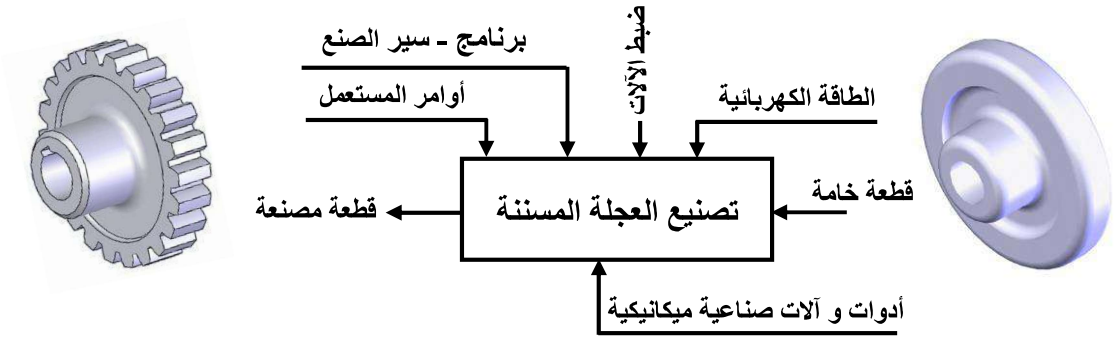


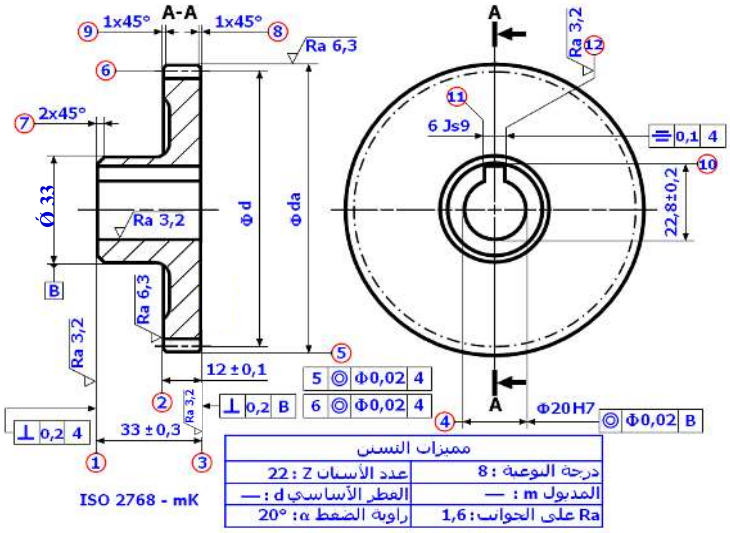
2 - دراسة تعريف



أ- تكنولوجية وسائل الصنع.

في إطار سلسلة متوسطة نريد دراسة وسائل الصنع اللازمة من حيث الآلات، أدوات القطع والمراقبة للعجلة المسننة **(11)** في ورشة صناعية ميكانيكية مجهزة بآلات عادية، نصف أوتوماتيكية، أوتوماتيكية وذات تحكم عددي، طبقا للمخطط التالي:





* صنعت العجلة المسننة **(11)** الممثلة على الرسم الموالي من مادة: 31CrMo12

1- اشرح هذا التعيين.

31 : صلب ضعيف المزج ب0.31% من الكربون.

Cr:الكروم

Mo :الموليبدان.

12: 3% من الكروم.

2- حدد إسم كل عملية حسب شكل السطوح .

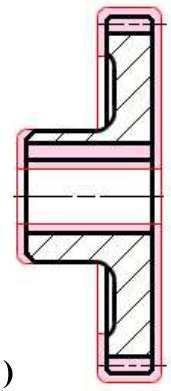
(3) : تسوية (خراطة عرضية)

(4) : تجويف

ب- تكنولوجية طرق الصنع.

1 - مباشرة على الرسم المقابل، أتمم الشكل الأولي لخام العجلة المسننة **(11)**

2- مباشرة على الجدول أدناه، استنتج و اتمم السير المنطقي لصنع العجلة المسننة **(11):**



(شكل 2)

شكل أولي لخام العجلة المسننة (11)

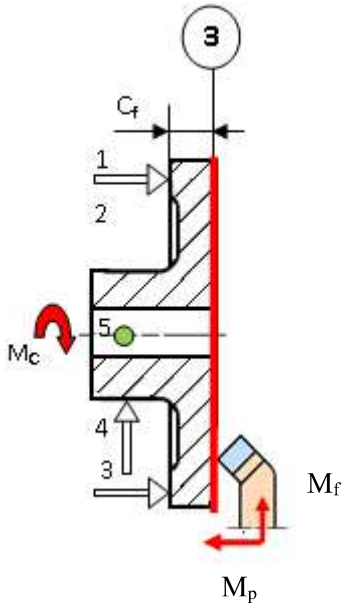
المراحل	العمليات	المنصب
100	**مراقبة الخام الأولي**	**المراقبة**
200	{(3) - (4) - (5) - (8)}	الخراطة
300	{ (1) - (2) - (7) - (9) }	الخراطة
400	**{ (10) ، (11) ، (12)**	**التخليق**
500	{ (6) }	نحث الأسنان
600	{ (6) }	**تصحيح الأسنان**
700	**مراقبة نهائية**	**المراقبة**

3 - نريد إنجاز السطح (3) من المجموعة {(3) - (4) - (5) - (8)} على آلة صناعية .

1-3 ضع القطعة في وضعية إيزوستاتية ، مبرزا أبعاد الصنع ، أداة القطع ، حركات القطع .

2-3 أحسب سرعة الدوران (N) و سرعة التغذية (V_f) .

المعطيات : $d = 92mm$ ، $f = 0,2\ mm/tr$ ، $v_c = 80\ m/mn$



$$N = 1000 . V_C / \pi . d$$

$$N = 1000 . 80 / \pi . 92$$

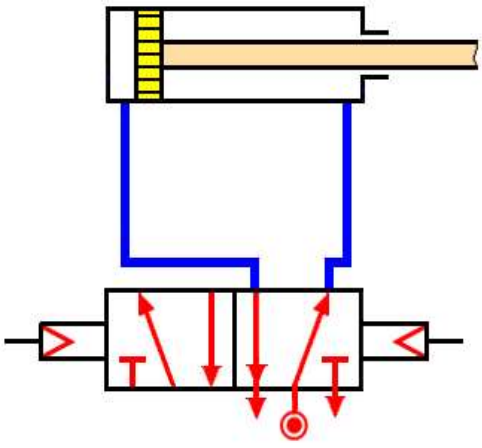
$$\boxed{N = 276,93\ tr/mn}$$

$$V_f = N . f = 276,93 . 0,2$$

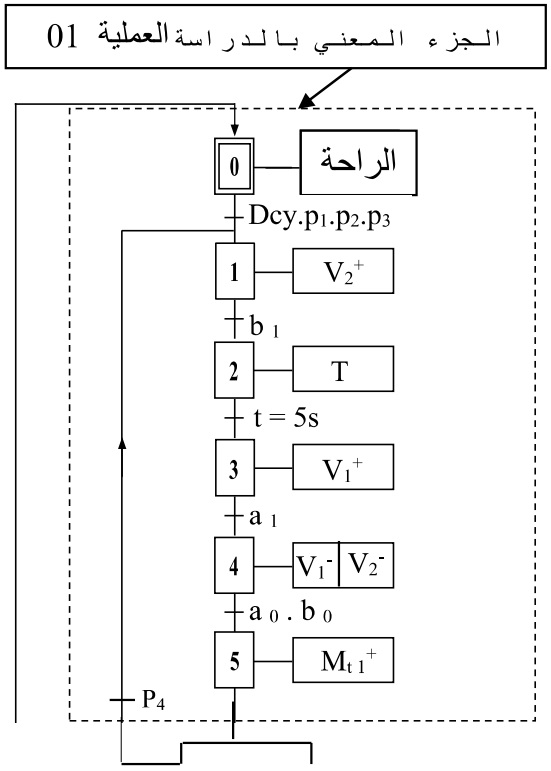
$$\boxed{V_f = 55,38\ mm / tr}$$

جـ - دراسة الآليات

1 - أتمم الرسم التخطيطي للدافعة **(V_1)** مع موزع ثنائي الاستقرار من نوع **2/5** ذو تحكم هوائي.



2. أتمم المخطط الوظيفي في تحكم المراحل الانتقالية (غرافسات مستوى II) للعملية 01 فقط (تشكيل العلب).



الإجابة النموذجية لامتحان البكالوريا دورة جوان 2015

اختبار مادة: **التكنولوجيا** الشعبة: **تقني رياضي هندسة ميكانيكية** المدة: **04 ساعات و30 د**

الإجابة النموذجية للموضوع الثاني

عدد الصفحات: 07

سلم التنقيط

1-5 دراسة الإنشاء (14 نقطة)

عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
أ- التحليل الوظيفي		**09,00**
1- المخطط الوظيفي A-0	0,1 × 7	
2- المخطط التجميعي للوظائف	0,1 × 3	
3- جدول الوصلات الحركية	0,1 × 9	
4- الرسم التخطيطي الحركي	0,1 × 5	
5- الاسم والوظيفة	0,1 × 4	
6- شرط التسنن	0,1 × 2	
7- شرح تعيين مادة (13)	0,1 × 5	
8- شرح مبدأ الحدادة	0,4	
9- تعيين التوافقات	0,1 × 2	
10.1- غير مناسب / التبرير	0,1 × 2	
10.2- نوع التركيب / التبرير	0,1 × 2	
11.1- سلسلة الأبعاد	0,2	
11.2- حساب البعد المجهول	0,2	
12- أ - ملأ جدول المسننات	0,2 × 8	
12- ب - حساب مزدوجة الخروج	0,2 × 2	
13- الجهود 0,2×3 المنحني 0.3 العزوم 0,2×3 ، المنحنى 0.3 الاجهاد الأقصى : 0,3	2,1	

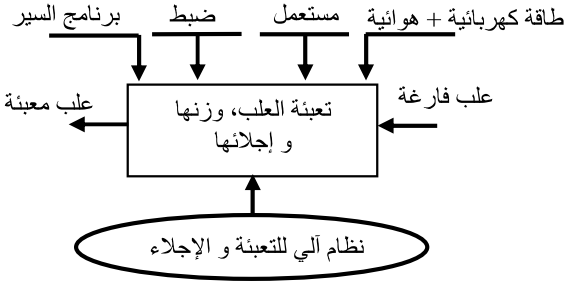
عناصر الإجابة			مجزأة	مجموع
ب – التحليل البنيوي				**05,00**
1- دراسة تصميمية جزئية			**03,00**	
1- الوصلة الاندماجية			1	
2- الوصلة المتمحورة	* تمثيل المدحرجات		0,2	
	* تركيب المدحرجات		1,8	
2- دراسة تعريفية جزئية			**2,00**	
إتمام المسقطين			0,5 + 0,5	
أبعاد وظيفية + سماحات هندسية + خشونة			0,3+0,4 +0,3	

2-5 دراسة التحضير (06 نقاط)

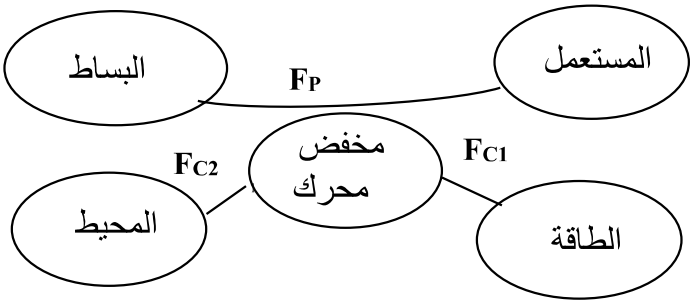
أ- تكنولوجية وسائل و طرق الصنع				4,2
1- السير المنطقي للصنع			0,2 × 6	
2-	حساب N		0,25 × 2	
	حساب V_f		0,25 × 2	
3-	إيزوستاتية		0,7	
	أبعاد الصنع		0,3	
	أداة القطع		0,25 × 2	
	حركات القطع		0,1 × 5	
ب- دراسة الآليات				**1,8**
1- نوع الموزع + الشرح			0,2 × 2	
2 - إتمام الغرافسات			0,1 × 14	

أ- تحليل وظيفي:

1- أتمم المخطط الوظيفي علبة (**A-0**) للنظام.



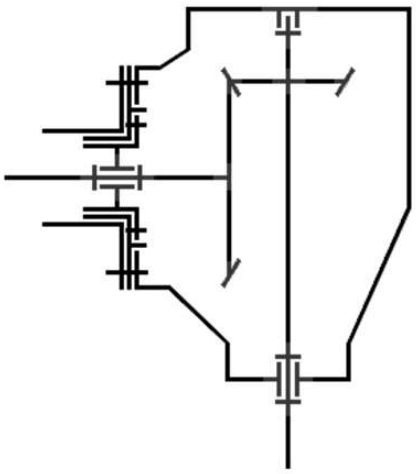
2- أتمم المخطط التجميعي للوظائف للمخفض محرك:



3- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
4\27	اندماجية		توافق مشدود
1\12	متمحورة		مدحرجات
1\21	اندماجية		براغي

4- أتمم الرسم التخطيطي الحركي التالي:



5. ما هواسم ووظيفة القطع التالية:

(17) : الاسم : **مرزة** الوظيفة : **تموضع أجزاء الهيكل**

(19) : الاسم : **صفائح ضبط** الوظيفة : **ضبط الخلوص و ضبط الشرط الوظيفي للمدحرجات.**

6. ما هو شرط التسنن بين (16) و (27) ؟

✎ نفس المديول ✎ تطابق قمم المخروط

7.اشرح التعيين الموحّد لمادة صنع القطعة (13)

30 Cr Mo 16 : فولاذ ضعيف المزج .

30: 0,3 % من الكربون

Cr : الكروم

Mo : الموليبدان

16 : 4 % من الكروم

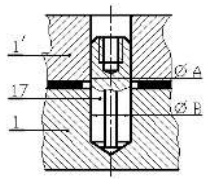
8. لقد تم الحصول على خام العجلة المسننة (27) عن طريق حدادة القالب:

* أشرح باختصار مبدأ هذا النوع

بعد تحضير الكتلة و تسخينها حتى الاحمرار، توضع بين قالبين (علوي و سفلي) يحتويان على بصمة القطعة المراد الحصول عليها ثم الطرق عليها بالقالب العلوي الموصول بالكتلة الطارقة.

9. قد تم تركيب القطعة (17) في نصفي الكارتر حسب الشكل المقابل.

المناسبة لـ (B) و (A)



ضع علامة (×) على التوافق المناسب ل(A) و (B)

الأقطار	نوع التوافق	
	بالشد	بالخلوص
ØA		×
ØB	×	

عناصر الإجابة

10. دراسة المدحرجات:

1.10. هل استعمال المدحرجات (5) مناسبة لتوجيه العمود (4) ؟ **لا غير مناسب**

* برر إجابتك : **نظرا لتواجد حمولة محورية كبيرة ناتجة عن التسنن المخروطي**

2.10. ما هو نوع تركيب المدحرجات (11) و(13) ؟

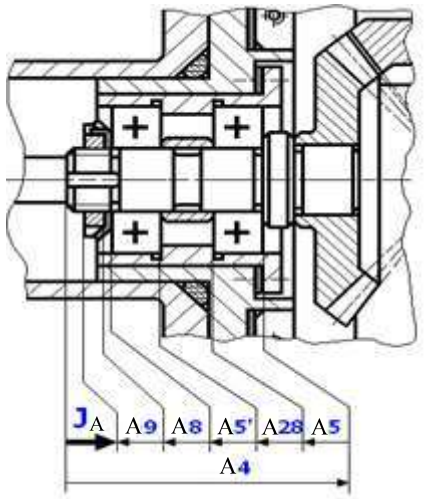
تركيب X (مباشر)

* برر استعمال هذا النوع من التركيب:

نظرا لتواجد الحمولة بين المدحرجات (تمركز القوى داخليا).

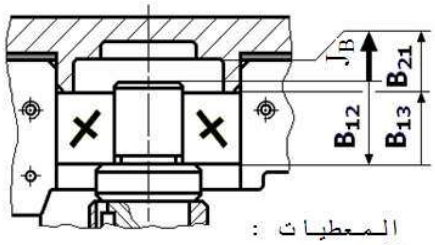
11. التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.11. مباشرة على الشكل أدناه أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط J_A : (الترقيم أنظر الصفحة21/13)



2.11. لديك سلسلة الأبعاد الوظيفية الخاصة بالشرط J_B.

– احسب البعد الوظيفي المجهول B_{21} ؟



المعطيات :

$J_B = 4 \pm 0,6$

$B_{12} = 20 \pm 0,2$

$B_{13} = 17 \pm 0,2$

* $JB_{maxi} = B_{13maxi} + B_{21maxi} - B_{12mini}$

$B_{21maxi} = JB_{maxi} + B_{12mini} - B_{13maxi}$

$= 4,6 + 19,8 - 17,2 = 7,2$

* $JB_{mini} = B_{13mini} + B_{21mini} - B_{12maxi}$

$B_{21mini} = JB_{mini} + B_{12maxi} - B_{13mini}$

$= 3,4 + 20,2 - 16.8 = 6.8$

$B_{21} = 7 \pm 0,2$

12. دراسة المتسننات :

أ – أتمم جدول المميزات الخاصة بالتسنن (16) – (27):

df	da	δ	d	Z	m	
81	91.81	36,64	87	**29**	**3**	**16**
112.57	120.54	53,36	117	**39**		**27**

$d = m . Z$

$tg\delta_{16} = Z_{16} / Z_{27}$

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

$df = d - 2.5m . \cos\delta$

ب – أحسب سرعة دوران عمود الخروج (4) إذا كان العمود المحرك(12) يدور بسرعة $N_{12} = 1500$ tr/mn

$r = Z_{16} / Z_{27}$

$r = N_4 / N_{12}$

$\Rightarrow$

$N_4 = r . N_{12}$

$N_4 = r . N_{12}$

$N_4 = (29/39) . 1500$

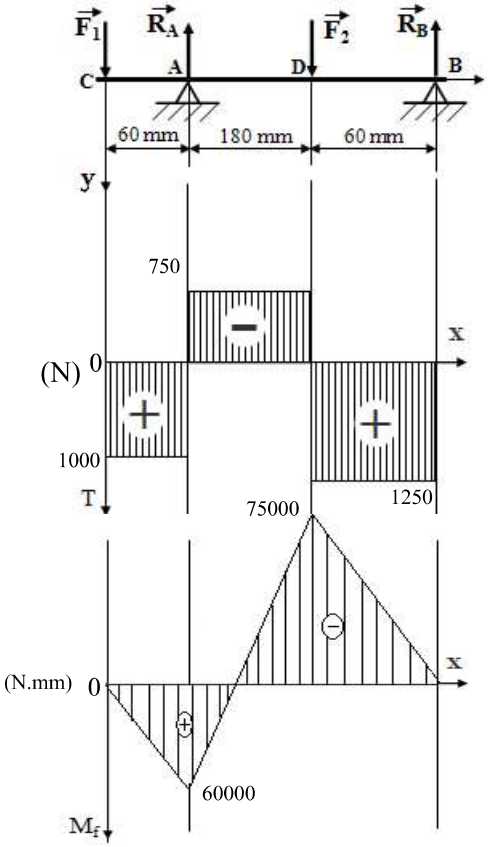
$$N_4 = 1115.38 \text{ tr/mn}$$

عناصر الإجابة

13. مقاومة المواد

نفترض أن العمود (12) عبارة عن عارضة ذات مقطع دائري ثابت مملوء بقطر d = 25 mm تحت تأثير حمولتين F_1 وF_2 و يرتكز في A و B كما هو مبيّن في الشكل أدناه. نعطي : $\| \vec{F_1} \| = 1000\ N$ و $\| \vec{F_2} \| = 2000\ N$

علما أن $\| \vec{R_B} \| = 1250\ N$ و $\| \vec{R_A} \| = 1750\ N$. لذا نطلب:



1 – أحسب الجهود القاطعة و ارسم المنحنى البياني.

(سلم : 1 cm ⟵ 500 N)

* منطقة CA :

$T_1 = F_1$

$T_1 = 1000N$

* منطقة AD :

$T_2 = F_1 - R_A$

$T_2 = 1000 - 1750 = -750N$

* منطقة DB :

$T_3 = F_1 - R_A + F_2$

$T_3 = 1000 - 1750 + 2000 = 1250N$

2 – أحسب عزوم الانحناء و ارسم المنحنى البياني.

(سلم : 1 cm ⟵ 20000 N.mm)

* منطقة CA : $0 \le x \le 60$

$M_f = F_1 . x$

$X = 0 \longrightarrow M_f = 0\ N.mm$

$X = 60 \longrightarrow M_f = 60000\ N.mm$

* منطقة AD: $60 \le x \le 240$

$M_f = F_1 . x - R_A . (x - 60)$

$X = 60 \longrightarrow M_f = +60000\ N.mm$

$X = 240 \longrightarrow M_f = -75000\ N.mm$

* منطقة DB: $240 \le x \le 300$

$M_f = F_1 . x - R_A . (x - 60) + F_2 . (x - 240)$

$X = 240 \longrightarrow M_f = -75000\ N.mm$

$X = 300 \longrightarrow M_f = 0\ N.mm$

أو الطريقة 2

2 – أحسب عزوم الانحناء و ارسم المنحنى البياني.

(سلم : 1 cm ⟵ 20000 N.mm)

* منطقة CA : $0 \le x_1 \le 60$

$M_f = F_1 . x_1$

$x_1 = 0 \longrightarrow M_f = 0\ N.mm$

$x_1 = 60 \longrightarrow M_f = 60000\ N.mm$

* منطقة AD : $0 \le x_2 \le 180$

$M_f = F_1 . (60 + x_2) - R_A x_2$

$x_2 = 0 \longrightarrow M_f = +60000\ N.mm$

$x_2 = 180 \longrightarrow M_f = -75000\ N.mm$

* منطقة DB : $0 \le x_3 \le 60$

$M_f = F_1 . (240 + x_3) - R_A . (180 + x_3) + F_2 . x_3$

$x_3 = 0 \longrightarrow M_f = -75000\ N.mm$

$x_3 = 60 \longrightarrow M_f = 0\ N.mm$

3- أحسب الإجهاد الناظمي الأقصى (σ_{Max}) . R_{Max}

$$\sigma_{max} = \frac{\|Mf\ max\|}{\frac{Igz}{V}}$$

$\|M_{f\,max}\| = +75000\ N.mm$

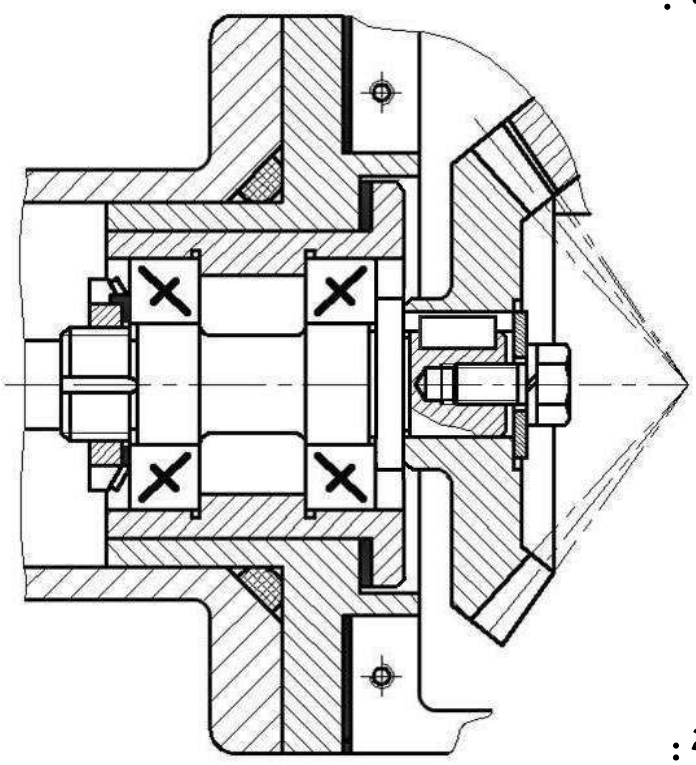
$I_{gz} = \pi\, d^4 / 64$

$V = d / 2$

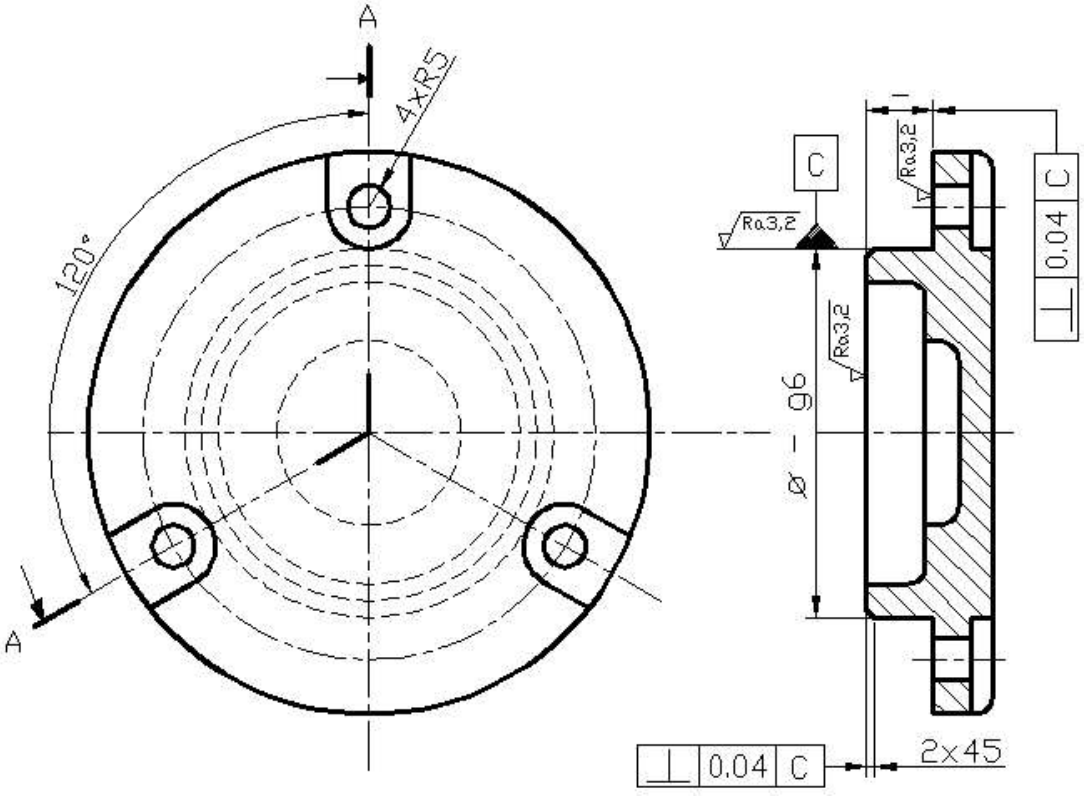
$\sigma_{max} = 48.91\ N / mm^2$

ب- تحليل بنيوي

1 - دراسة تصميمية جزئية :



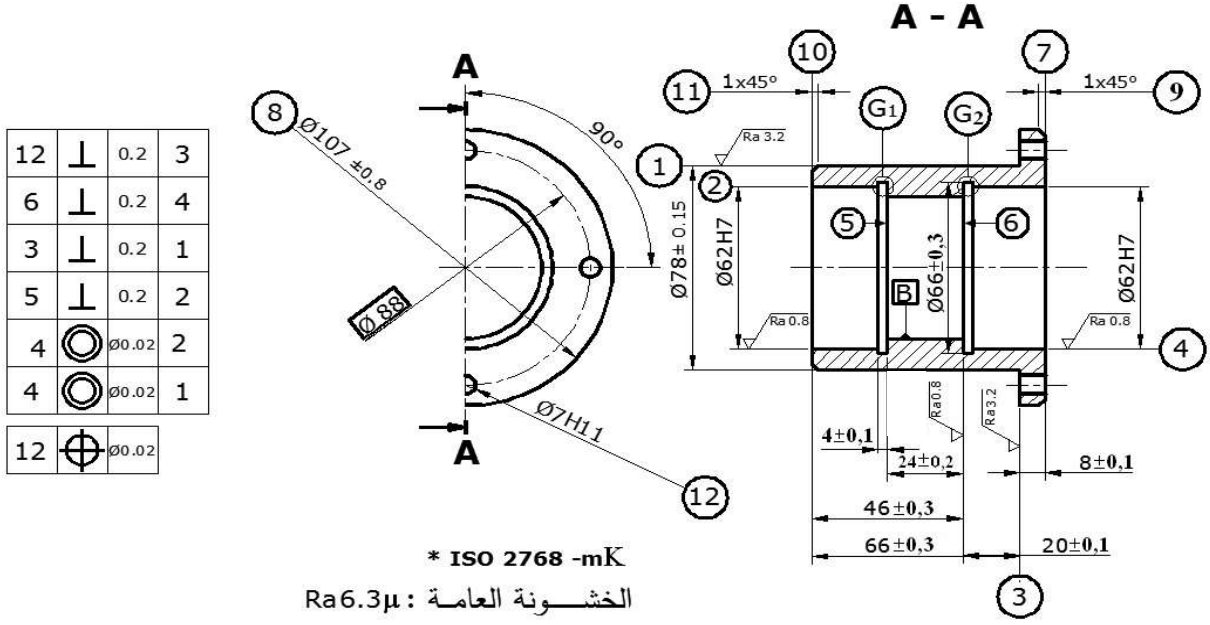
2 - دراسة تعريفية جزئية :



2-5 دراسة التحضير

أ- تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع :

نقترح دراسة صنع العلبة (3) المصنوعة من EN GJL 250 والممثلة على الرسم الموالي بسلسلة صغيرة.



1.أتمم السير المنطقي لصنع العلبة (3) مستعينا بمجموعات التشغيل التالية:

{(12)}، {(4) - (6) - (7) - (8) - (9) - (G2)}، {(1)- (2)- (3) - (5)- (10) - (11) -(G1)}

المراحل	العمليـــات	المنصب
100	مراقبـة الخـام	المراقبـة
200	(1)- (2)- (3) -(5)- (10) -(11) -(G1)	خراطة
300	(4) - (6) - (7) - (8) - (9) – (G2)	خراطة
400	(12)	تثقيب
500	(6) – (4)	التصحيح الاسطواني
600	(5) – (2)	التصحيح الاسطواني
700	مراقبـة نهـائيـة	المراقبـة

2- احسب سرعة الدوران (N) و سرعة التغذية (V_f) الخاصة بالسطح (7).

المعطيات : $d = 107mm$ ، $f = 0,2\ mm/tr$ ، $v_c = 80\ m/mn$

$$N = 1000 . V_C / \pi . d$$

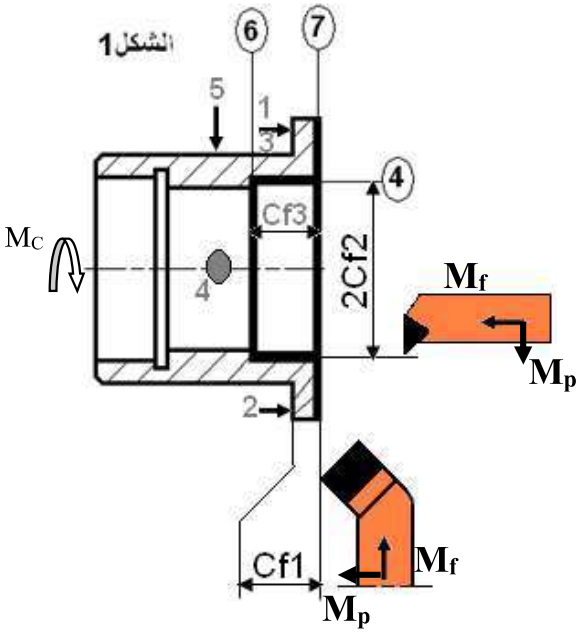
$$N = 1000 . 80 / \pi . 107$$

$$V_f = N . f = 238,10 . 0,2$$

$N = 238,10\ tr/mn$	$V_f = 47,62\ mm / tr$

3.أتمم رسم المرحلة الخاصة بانجاز السطوح (4)،(6) و(7) فقط بوضع القطعة في وضعية سكونية مع تمثيل الأدوات، أبعاد الصنع وحركات القطع (الشكل1) .

الشكل1



ب – الآليـات:

1. ما نوع الموزع المستعمل مع الدافعة مزدوجة المفعول (V_1) مع الشرح .

موزع 2/5 ثنائي الاستقرار ، 5 : عدد المنافذ ، 2 : وضعيتان .

2. أتمم المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل والانتقالات (غرافسات مستوي 2) للنظام الآلي الممثل على الصفحة 21\12 مستعينا بوصف تشغيله صفحة 21\11 .