القسم : السنة الثالثة تكنولوجيا
(فرع هندسة ميكانيكية)

تـصحيـح الموضوع الاول

المـــــادة : تكـــنـولوجـــيا

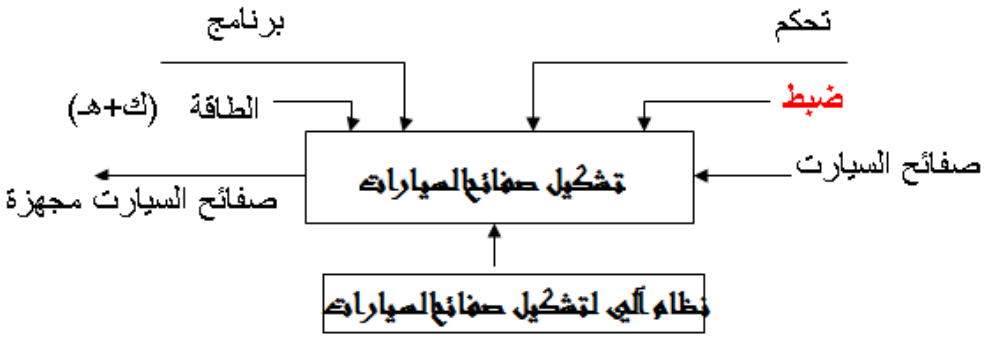
نظام آلي لتشكيل صفائح السيارات

أ – الـدراســة الانشاء

1 . التحليل الوظيفي :

1 . 1 – ماهي الوظيفة الإجمالية للجهاز A-0 ؟

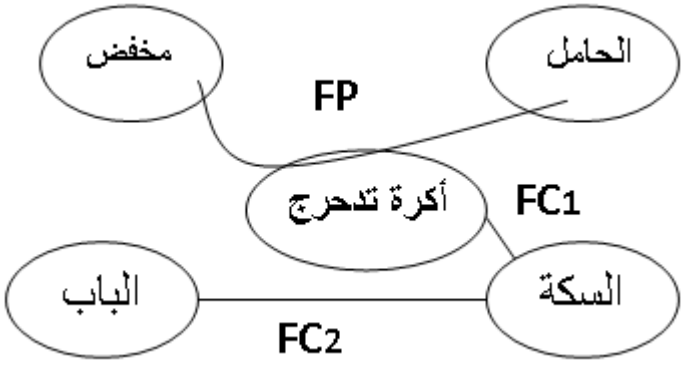
0.9 نقطة



1-2 أتمم المخطط التجميعي للمنتوج (أكرة التدحرج) .
بوضع مختلف الوظائف ثم صياغتها داخل جدول:

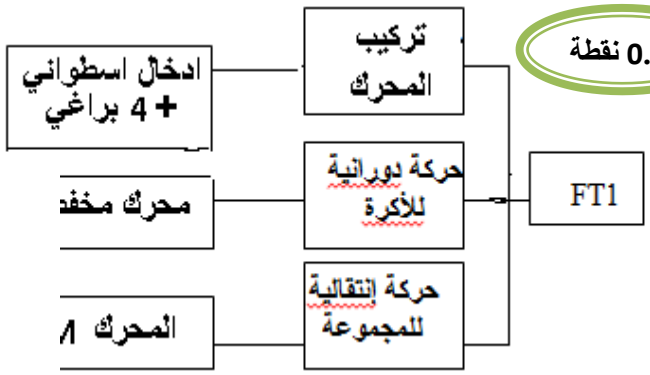
0.6 نقطة

رمز الوظيفة	صياغة الوظيفة
FP	توجيه الباب بحركة مستقيمة(آليا)
FC1	حمل الاكرة من الاسفل وتوجيهه
FC2	سهولة فتح وغلق الباب وتوجيهه



1-3 أذكر الحلول التكنولوجية التي تحقق الوظائف التقنية لـ FT1على مخطط FAST لوظيفة خدمة المنتوج :

0.3 نقطة

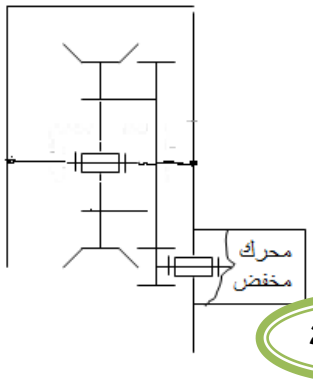


1-4 أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

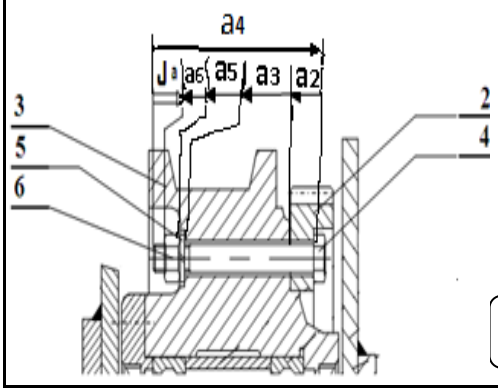
0.9 نقطة

القطع	اسم الوصلة	رمزها	الوسيلة
2/3	اندماجية		برغي+صامولة
7/3	اندماجية		براغي
12/3	محورية		مدحرجات BC

0.5 نقطة



0.8 نقطة



1-6 التحديد الوظيفي للأبعاد:

1-6-1 ماهي وظيفة الشرط Ja؟

ضمان تثبيت العجلة المسننة(2) على الاكرة(3)
بواسطة العنصر(4)البرغي والصامولة(6)

0.2 نقطة

$Ja = a4-(a2+a3+a5+a6)$ **0.3 نقطة**

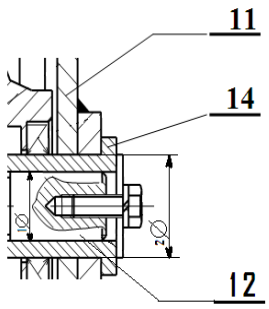
$Ja\ min = a4\ min-(a2+a3+a5+a6)\ max$ / $Ja\ max = a4\ max-(a2+a3+a5+a6)\ min$

3-6-1 **حساب التوافقات**:

*لدينا العمود 12 مركب في الغمد 14 بالتوافق $Ø_1$

و الغمد 14 مركب في الهيكل11بالتوافق $Ø_2$

سجل على الجدول التوافقات المناسبة :



1.6 نقطة

القطر	التوافق	نوعه
$Ø_1$	H7p6	بخلوص
$Ø_2$	H7m6	بالشد

الوسادات تُركب دائما وأبدا بالشد على الجوف بتوافق H7m6 في حالة أقطار صغيرة ومتوسطة مثلا (20 mm) وH7p6 في حالة أقطار كبيرة مثلا (60 mm) وتُركب على العمود بخلوص توافقه هو H7f6 وليس H7g6 ،لأن f6 فيه خلوص كاف لإحداث إحتكاك دون تآكل،ومنه جاءت كلمة Frottement (احتكاك) ،فالحرف الأول هوf،وليس.....g

دراسة المسننات : **0.4 نقطة**

1- حساب مميزات الترس (1) والمسنن (2):

$r_{1,2}$	a	d	Z	m	
0.24	138	54	18	3	(1)
		222	74		(2)

$Z_1 = d_1/m \Leftrightarrow Z_1 = 54/3 \Leftrightarrow Z_1 = 18$

$Z_2 = d_2/m \Leftrightarrow Z_2 = 222/3 \Leftrightarrow Z_2 = 74$

$a = (d_1+d_2)/2 \Leftrightarrow a = (54+222)/2 ;\ a = 138\ mm$

2- أحسب النسبة r_{1-2} :

$r_{1-2} = N_2/N_1 = d_1/d_2 \Leftrightarrow r_{1-2} = 54/222$ **0.2 نقطة**

$\Leftrightarrow r_{1-2} = 9/37 \Leftrightarrow r_{1-2} = 0.24$

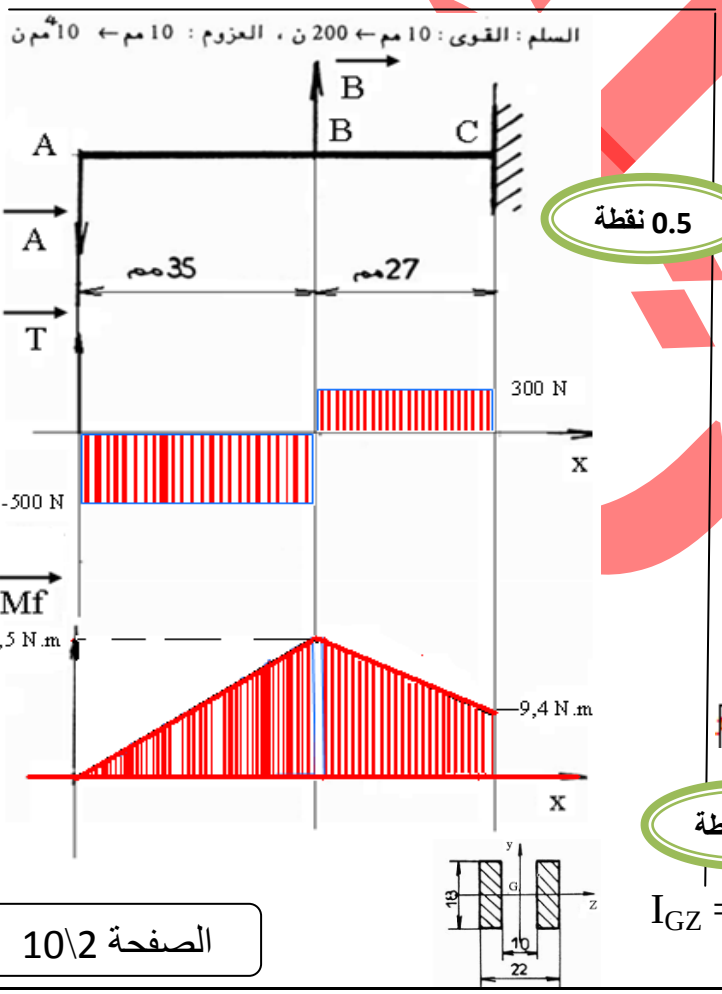
3- أحسب النسبة الكلية للمخفض : **0.2 نقطة**

$R_G = r \times r_{1-2} \Leftrightarrow R_G = 0.5 \times 0.24 \Leftrightarrow R_G = 0.12$

4- أحسب سرعة الخروج N_3 :

$R_G = N_3/N_1 \Leftrightarrow N_3 = R_G \times N_1$

$\Leftrightarrow N_3 = 0.12 \times 750 \Leftrightarrow N_3 = 91.22 tr/min$



0.5 نقطة

0.4 نقطة

8-1- مقاومة المواد :

نعتبرالمحور (12) عارضة مندمجة خاضعة للقوى الناظمية

$||A|| = 500$ و $||B|| = 800$ ن

1- ادرس تغيرات الجهود القاطعة

ثم ارسم المنحنى البياني للجهود القاطعة

المنطقة [AB] $0 \le x \le 35$

$T1 = -A = -500\ N$

المنطقة [BC] $35 \le x \le 62$

$T2 = -A + B = -500 + 800 = 300\ N$

2- 2 أدرس تغيرات عزوم الانحناء ثم أرسم المنحنى البياني لعزوم الانحناء **0.4 نقطة**

المنطقة [AB] $0 \le x \le 35$

$$Mf = B.x \rightarrow \begin{cases} x = 0 \rightarrow Mf = 0\ N.m \\ x = 35 \rightarrow mf = 17,5\ N.m \end{cases}$$

منطقة (BC) $35 \le x \le 62$

$$Mf = B.x - c\,(x-35) \qquad x = 62 \rightarrow Mf = 9,4\ N.m$$

2– 3 مقطع العارضة حسب الشكل المقابل **0.2 نقطة**

احسب العزم التربيعي بالنسبة للمحور

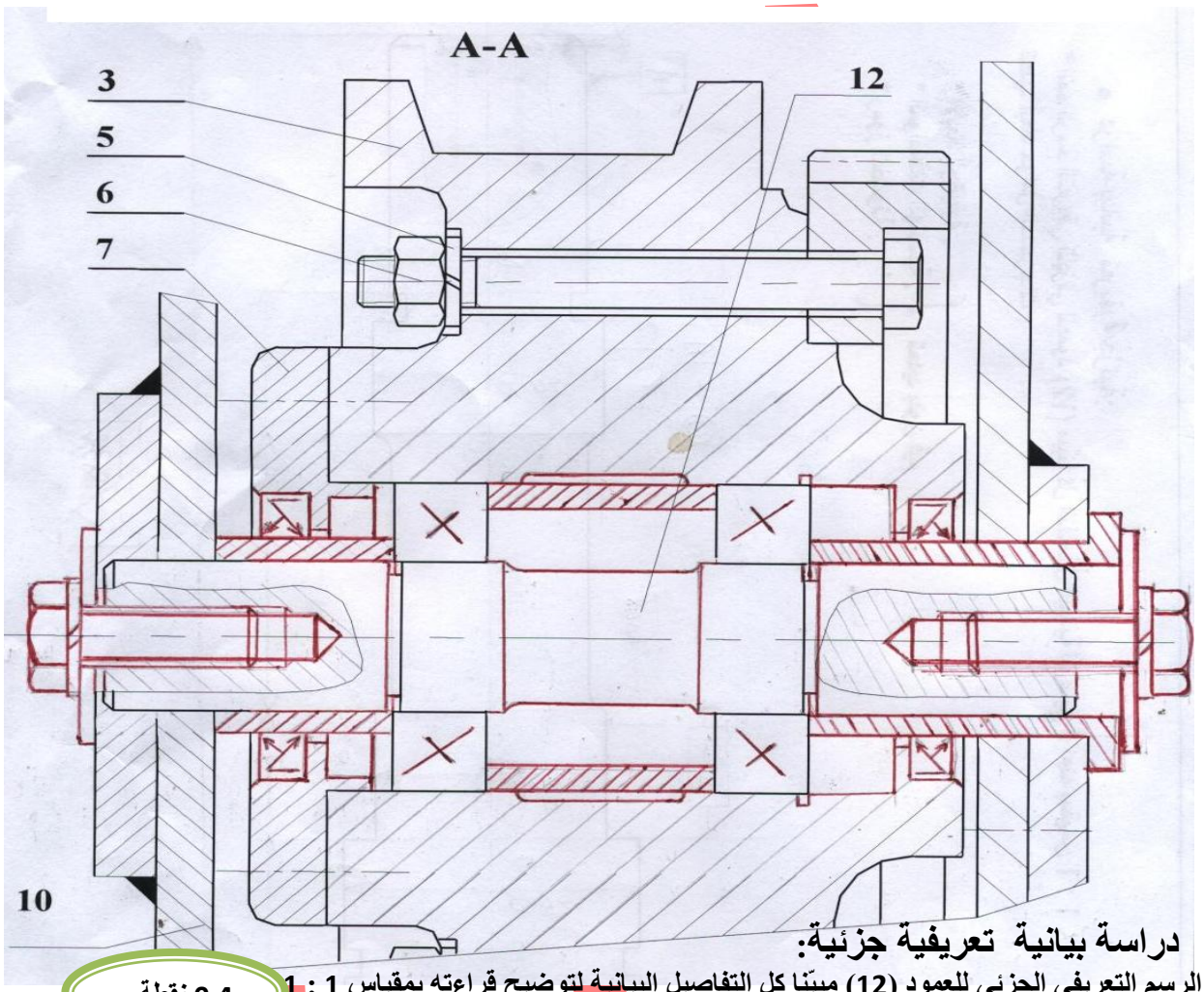
$$I_{GZ} = \frac{22*18^3}{12} - \frac{10*18^3}{12} = \frac{18(22-10)^3}{12} = 5832\ mm^2$$

2- التحليل البنيوي :

أ – الدراسة البيانية التصميمية الجزئية

لتحسين الجهاز و جعله في أحسن وظيفة نقترح التعديلات التالية :

- ✓ الوصلة المتمحورة بين 12 و 3 بمدحرجات ذات دحاريج مخروطية (18,25 × 72 × 35). **4×0.3 نقطة**
- ✓ وضع من الجهة اليسرى غطاء .
- ✓ تحقيق الكتامة من الجهتين بفاصلين للكتامة ذات شفتين طراز AS 35×62×7 . **2×0.6 نقطة**
- ✓ تحقيق وصلة إندماجية بين { 10 \ 12 } و { 11 \ 12 } بحلقة إستناد خاصة (D=40 , d=12 , e=5) و حلقة كبح نوع " قراوير " W12 و برغي ذو رأس سداسي ملولب كليا 6,8- M12 x28 .

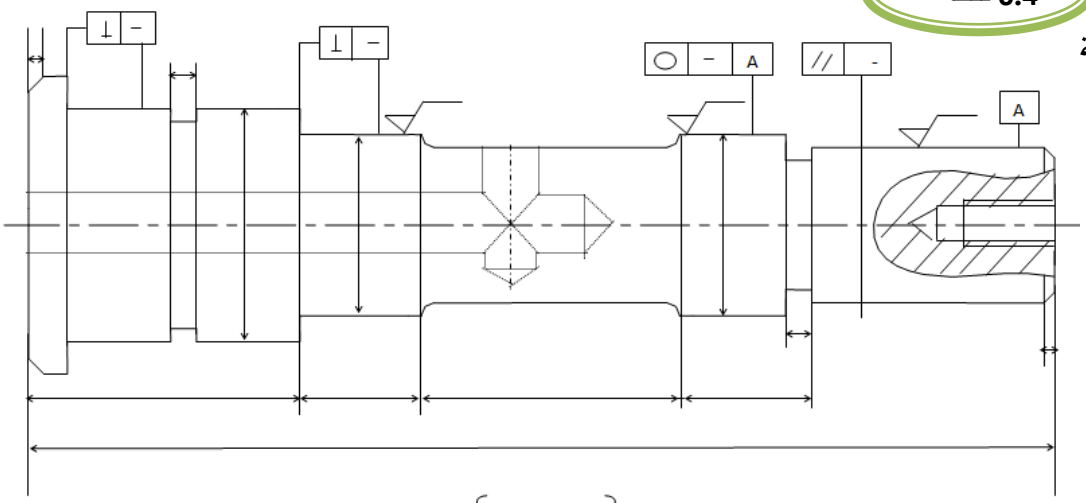


- **دراسة بيانية تعريفية جزئية:**

*** أتمم الرسم التعريفي الجزئي للعمود (12) مبيّنا كل التفاصيل البيانية لتوضيح قراءته بمقياس 1 : 1** **0.4 نقطة**

تحديد أبعاد حوامل المدحرجات **0.4 نقطة**

*** الأبعاد الوظيفية .**
*** المواصفات الهندسية** **0.4 نقطة**
*** رموز الخشونة .** **0.4 نقطة**



2- دراسة التحضير

0.2 نقطة

خرط	تفريز	تثقيب
×		×

1- بإستعمال (×) اختر الوحدات المناسبة حسب شكل الغطاء

2- مستعينا بأرقام أشكال السطوح رتب هذه العمليات حسب الوحدات المناسبة

0.4 نقطة

الوحدة خراطة { 1 2 3 4 5 6 7 }

الوحدة تثقيب { 8 }

3- اعط اسم كل عمليه حسب شكل السطوح:

1 تسوية.. 5 +.6 تبييت

2 خرط طولي 7 تشطيب داخلي

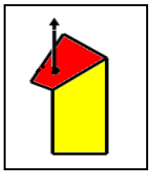
8 تثقيب

0.5 نقطة

4- اعط اسم و شكل الادوات لإنجاز 1 و 2

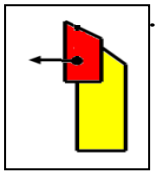
السطح 1 : اسم الأداة: أداة خرط منحنية

شكل الأداة



السطح 2 : اسم الأداة: أداة سكين

شكل الأداة



0.4 نقطة

5-اعط اسم الجهاز المناسب لمراقبة السطح 2 $\varnothing 75 \, {}^{-10}_{-29} = \varnothing 75g6$

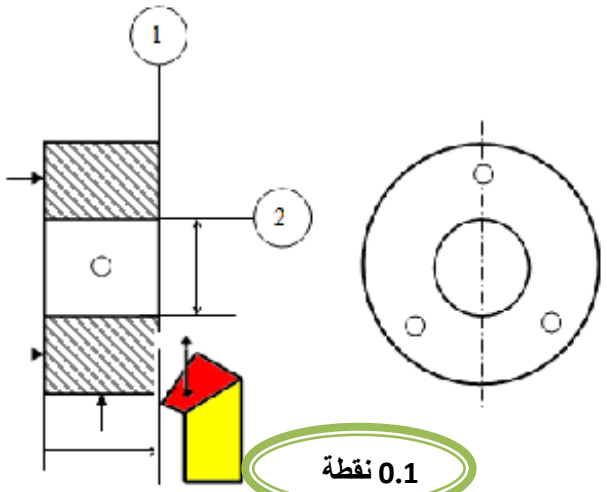
معيار أو ميكرومتر خارجي

0.1 نقطة

6- عقد المرحلة

عقد المرحلة	المجموعة : أكرة التدحرج	
رقم المرحلة : 200	القطعة : الترس (1)	الصفحة:
المنصب : خراطة	المادة : 42Cr Mo 12	التاريخ:
الآلة : مخرطة متوازية	البرنامج : 10قطع/شهر	الرقم:
حامل القطعة : تركيب خراطة		

- رسم المرحلة



جدول تسلسل المنتطقي 0.1×6 نقطة

السكونية 0.35 نقطة

ابعاد الصنع 0.25 نقطة

0.1 نقطة

- معلومات الصنع :

رقم	عمليات التصنيع	عناصر القطع					الأدوات	
	التعيين	Vc سرق	n ن	f ت	Vf سرت	a ع	الصنع	المراقبة
201	تسوية(1)ب	80	421.11	0.2	84.22	2	أداة تسوية من الصلب	
202	تسوية(1) ب cf=18 F	80	442.62	0.05	63.69	0.5	السريع	معيارخارجي18
203	تجويف(2) ب: E	80	1306.5	0.2	261.3	2		
204	تجويف(2) ب: 2cf=20 F	80	1273.88	0.05	63.69	0.5	أداة تجويف من الصلب	معيار داخلي20
							السريع	

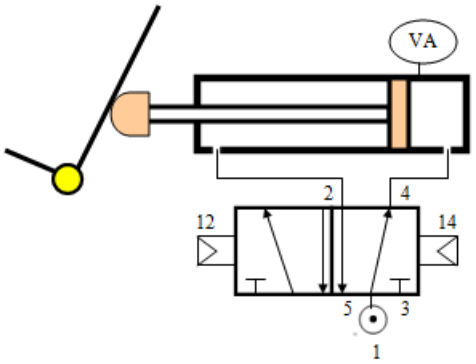
0.1 نقطة

3×0.4 نقطة

3×0.4 نقطة

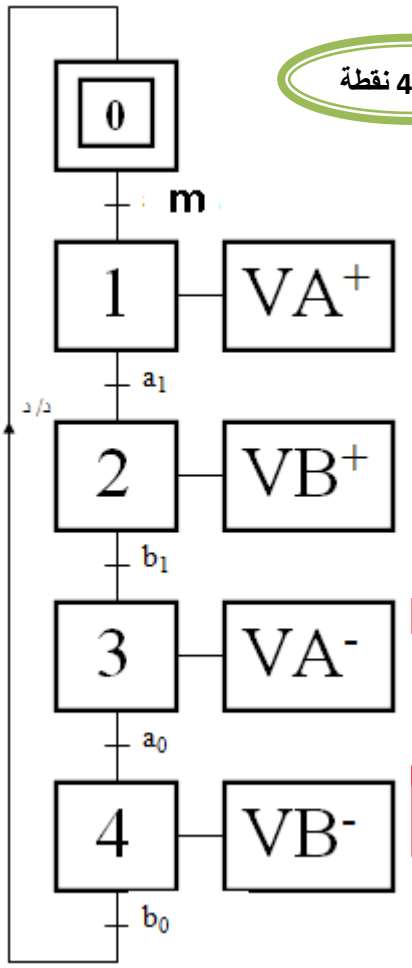
ب) آلـــــــــيـــــات

1- اكمل ربط الدافعة VA بموزع 5 / 2 ثنائي الاستقرار بتحكم هوائي (مع كتابة ارقام المنافذ)



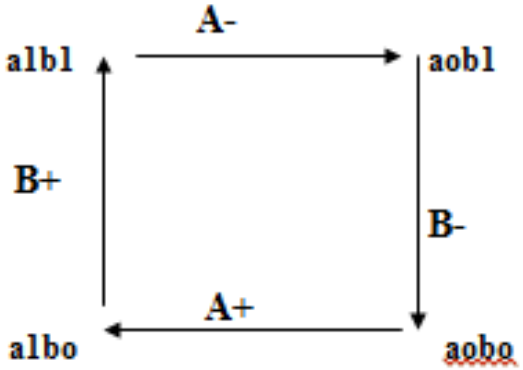
0.4 نقطة

2- انجز القرافسات (م.ت.م.ن) مستوى 2



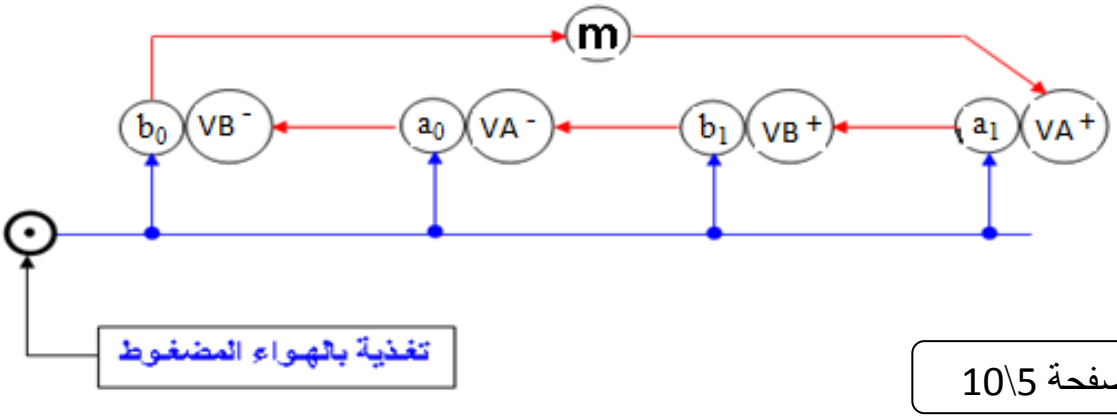
4×0.15 نقطة

3- شكل (المخطط) الدورة :



0.5 نقطة

برنامج الدورة



0.7 نقطة

تـصحيـح الموضوع الثاني

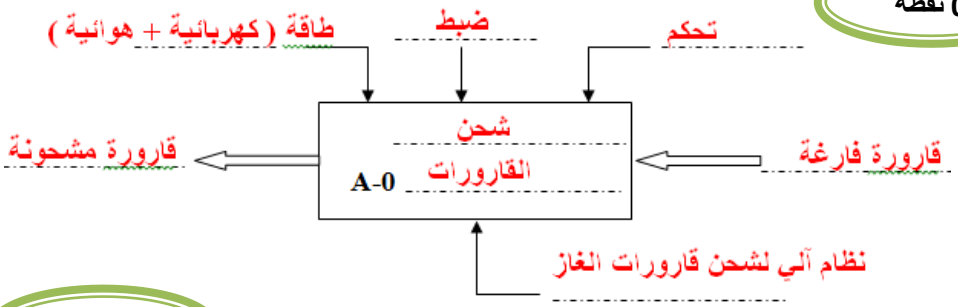
نظام آلي لشحن قارورات الغاز

1- دراسة الإنشاء :

0.7 نقطة

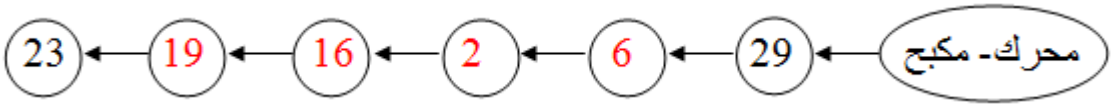
1-1- التحليل الوظيفي:

1- أكمل المخطط الوظيفي A-0 .



0.4 نقطة

2- أكمل الرسم التخطيطي للدورة الوظيفية:



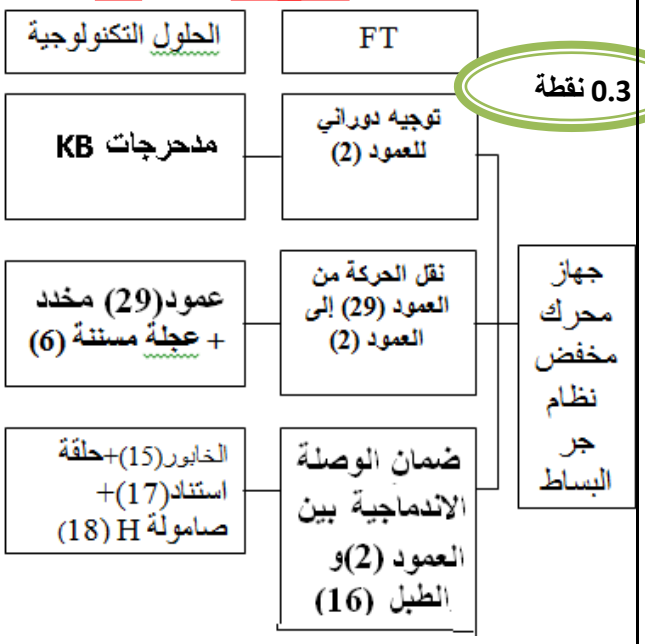
3- دراسة الوظيفية الأساسية (نقل الحركة مع تخفيضها):

4- أكمل جدول الوصلات التالية:

1.5 نقطة

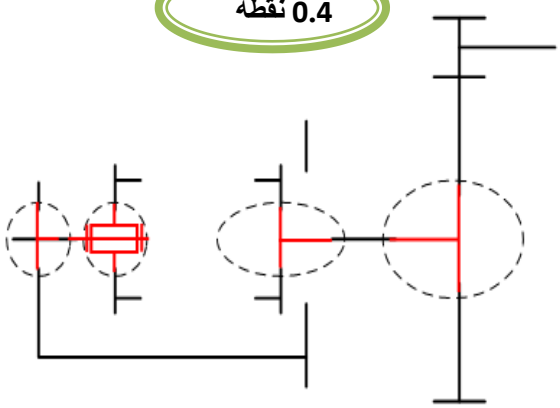
القطع	اسم الوصلة	رمز الوصلة	الوسيلة
2 / 6	اندماجية		خابور+ استنادين
(28 -1-11-10)/ (6-8-3-2)	متمحورة		مدحرجات (3) و (8)
2 /16	اندماجية		خابور+ استناد+ صامولة
(14 -20) / (25 -24-23)	متمحورة		وسادات (24) و (25)
20 / 14	اندماجية		برغي (22)

0.3 نقطة



5- أكمل الرسم التخطيطي الحركي :

0.4 نقطة



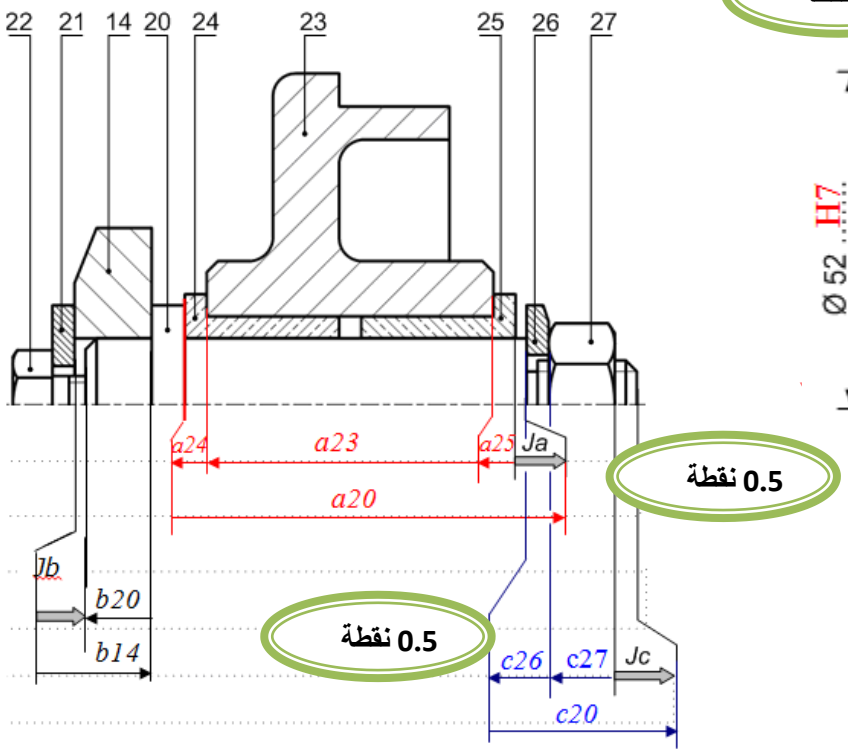
6- ما وظيفة العنصرين (3) و (8) ؟ التوجيه الدوراني للعمود (2) بالنسبة ل (10) و (11) .

0.2 نقطة

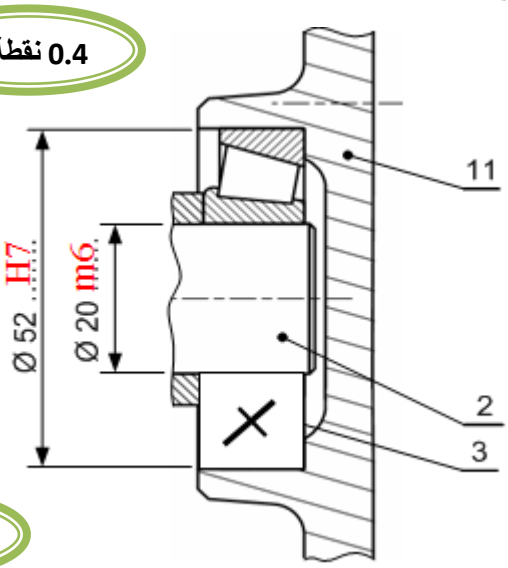
7- ما وظيفة العنصر (30) ؟ ضبط خلوص الاشتغال للمدحرجات ذات دحاريج مخروطية (3) و (8) .

0.2 نقطة

8- ضع على الرسم التوافقات الخاصة بالجلبتين الداخلية و الخارجية. 9- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشروط Ja و Jc.



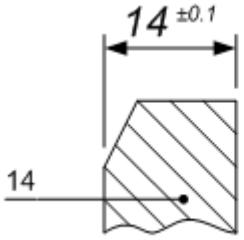
0.4 نقطة



0.5 نقطة

0.5 نقطة

10- أحسب البعد *b20* علما أن:



و $Jb = 2^{+0.5}_{0}$

b20 min = b14 max – Jbmax =14.1-2.5= 11.6

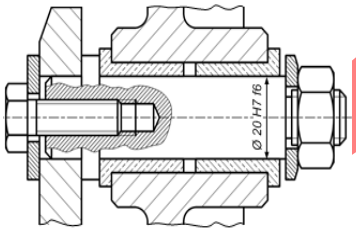
b20 max= b14 min– Jbmin = 13.9-2 =

$b20 = 12^{-0.1}_{-0.4}$

0.5 نقطة

11-أحسب التوافق *Ø20 H7f6* ثم حدد نوعه

0.5 نقطة



خلوص أقصى = البعد الأقصى للجوف- البعد الأدنى للعمود $\quad Ø\,20^{+0.021}_{0} = Ø\,20\ H7$

خلوص أقصى = 20.021 – 19.967 = 0.054 $\quad Ø\,20^{-0.020}_{-0.033} = Ø\,20\ f6$

خلوص أدنى = البعد الأدنى للجوف- البعد الأقصى للعمود

خلوص أدنى = 20 – 19.98 = 0.02 نوع التوافق: توافق بالخلوص

12- حساب مميزات المسننات :

0.9 نقطة

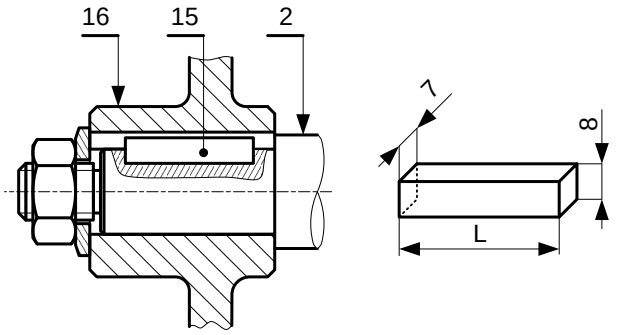
أكمل جدول المميزات الخاصة بالمسننات الأسطوانية ذات الأسنان القائمة (6) و (29):

N (tr/mn)	r_{29-6}	d_f	d_a	h	Z	d	m	العلاقات
$N29 = \frac{N6}{r_{29-6}}$	$r_{29-6} = \frac{d29}{d6}$	$df = d - 2.5m$	$da = d + 2mh = 2.25.m$		$Z = \frac{d}{m}$	$d = m.Z$		
3000	$\frac{1}{10} = 0.1$	11	20	4.5	8	16	2	(29)
300		155	164		8	160		(6)

13- مقاومة المواد :

1) يتم نقل مزدوجة مقدارها C=50 Nm من العمود (2) إلى طبل البساط (16) باستعمال خابور متوازي (15) ذو التعيين A=L×8×7
يعطى قطر العمود Ø24، يصنع الخابور من صلب مقاومته التطبيقية للانزلاق (القص) $Rpg = 20\ N/mm^2$

13-1-أحسب طول الخابور اللازم لنقل هذه المزدوجة.



$T = \frac{2.C}{d}$ T (جهد مماسي)

0.5 نقطة

شرط المقاومة للقص : $\frac{T}{S} \leq Rpg \Longrightarrow \tau \leq Rpg$

$L \geq \frac{2\,C}{7.Rpg.d} \Longrightarrow L \geq \frac{T}{7.Rpg} \Longrightarrow \frac{T}{7.L} \leq Rpg$

$L \geq 29{,}76\ mm$

$L = 30\ mm$

2) نشبه العمود (2) إلى رافدة ذات مقطع دائري مملوءة طولها L = 160 mm، و قطرها d هي خاضعة للالتواء البسيط بعزم التواء Mt = 12,8 N.m. هذا العمود من الصلب ذو مقاومة تطبيقية للانزلاق $Rpg = 20\ N/mm^2$ حيث المقاس المطاطي العرضي $G = 8000\ N/mm^2$

2-1– احسب القطر الأدنى d للعمود لكي يقاوم بكل أمن $Rpg \geq Mt / Io/v \quad avec\ Io/v = \pi d^3/16$

0.4 نقطة

$d \geq \sqrt[3]{\frac{16 \times 12{,}8 \times 10^3}{\pi \times 20}}$ $d \geq 14{,}8\ mm$ $d_{min} = 14{,}8\ mm$

2-2– احسب الزاوية النسبية للالتواء للسطحين النهائيين للعمود

$Mt = G.\theta.Io \quad avec \quad \theta = \alpha/L$

0.4 نقطة

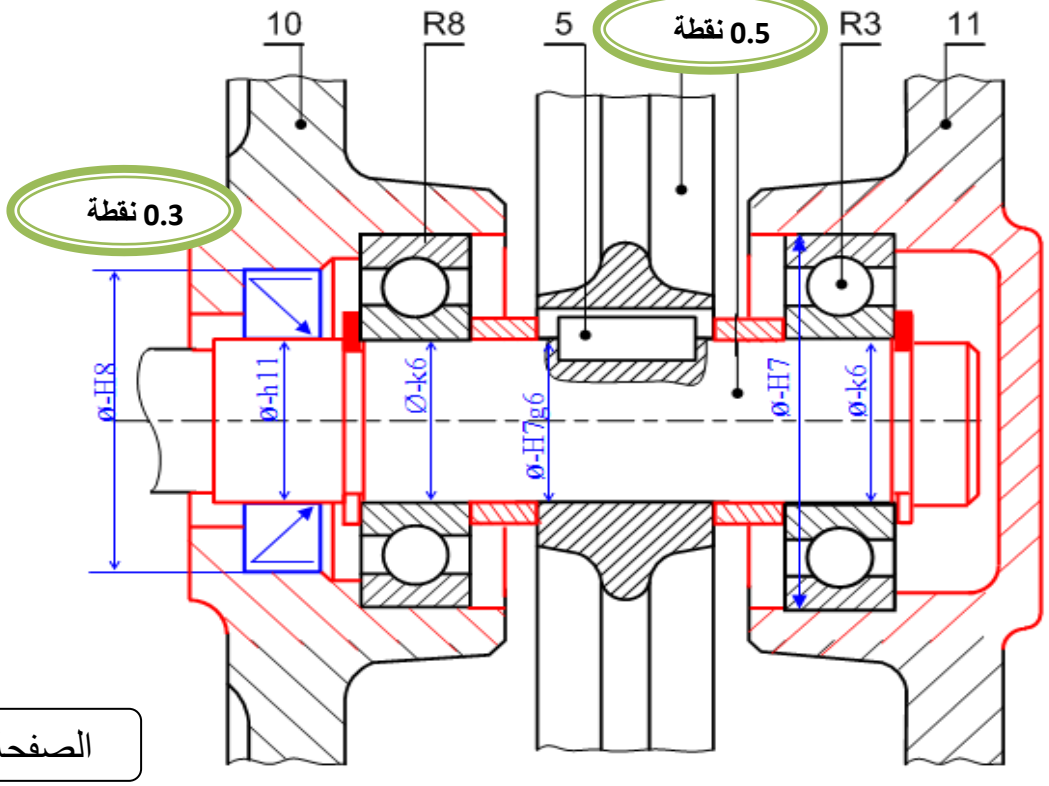
$\alpha = (12{,}8 \cdot 10^3 \times 160 \times 32) / (80000 \times \pi \times 14{,}8^4)$ $\alpha = 5{,}43 \cdot 10^{-3}\ rd$

ب - التحليل البنيوي:

1- نريد تعويض المدحرجات ذات دحارج مخروطية بمدحرجات من طراز BC

6×0.3 نقطة

أكمل تركيب المدحرجتين مع تسجيل التوافقات و ضمان الكتامة من ناحية المدحرجة R8.

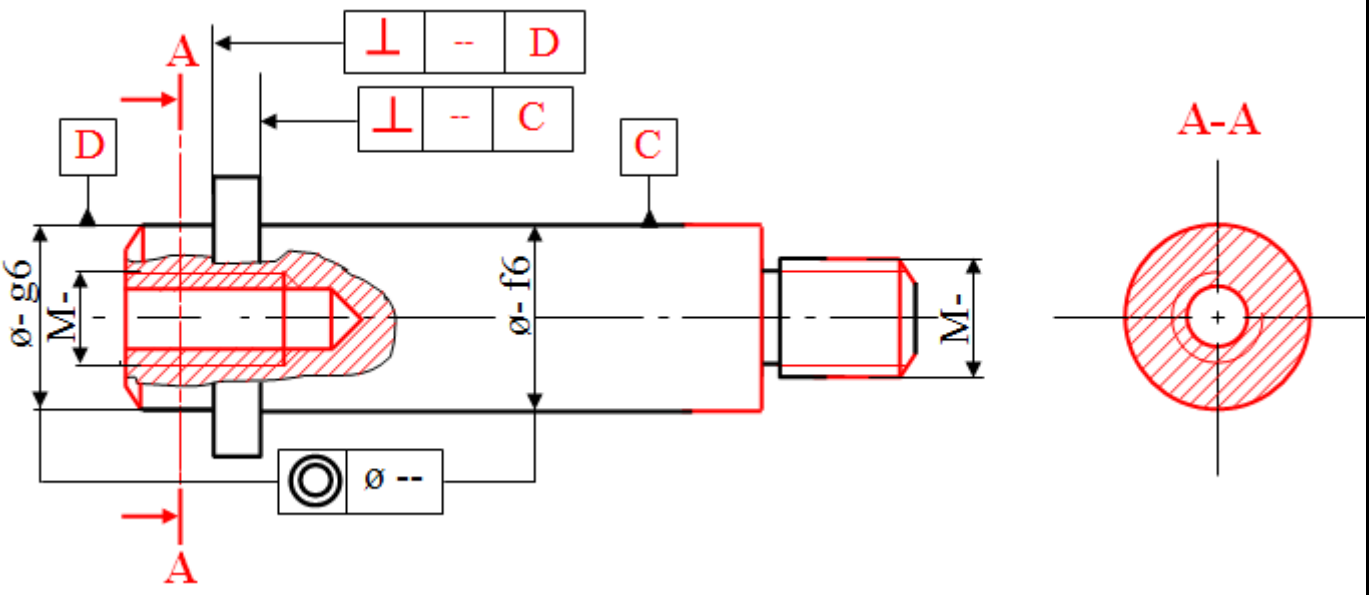


0.5 نقطة

0.6 نقطة

0.3 نقطة

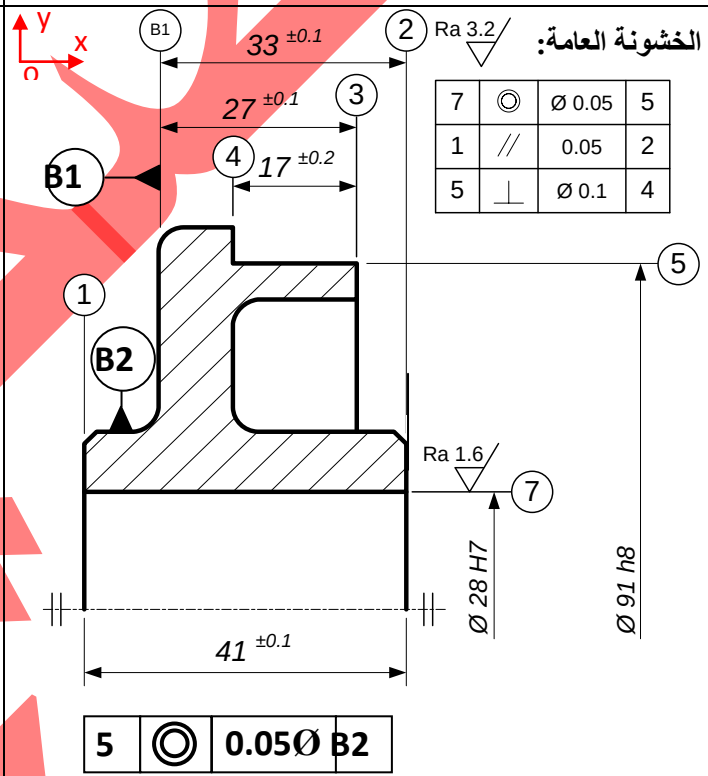
2- أكمل الرسم التعريفي للمحور 20 مع تسجيل الأبعاد المستخرجة من سلسلة الأبعاد(بدون قيم)، السماحات الهندسية الخشونة.(سلم :1:2) 0.8 نقطة 0.4 نقطة 0.6 نقطة 0.5 نقطة



أ) تكنولوجيا وسائل الصنع

2- دراسة التحضير :

الرسم التعريفي للطبل 23



مختصر السير المنطقي للصنع

مرحلة 200: خراطة

- **201-** تسوية بإنهاء مباشر لـ (**2**) .
- **202-** تسوية بإنهاء مباشر لـ (**3**) .
- **203-** خرط و تسوية بإنهاء مباشر لـ (**4**) و(**5**)

مرحلة 300: خراطة

- **301-** تسوية بإنهاء مباشر لـ (**1**) .
- **302-** تجويف باستقراب، نصف إنهاء و إنهاء لـ **7**

أ- استنادا إلى الرسم التعريفي للطبل (23) و السير المنطقي لصنعه :

1- **استخرج أبعاد الاتصال بالخام :**

ox : $33^{\pm 0,1}$, $27^{\pm 0,1}$

oy : ◎ ø 0,05

oz : ◎ ø 0,05

0.3 نقطة

2- نريد تشغيل السطحين (4) و (5) .

- عين السطوح المشغلة بخط **سميك** و بأرقامها المناسبة
- مثل أداة القطع المناسبة
- مثل الوضعية الايزوستاتية للقطعة (الوضعية السكونية)
- سجل أبعاد الصنع على الرسم (مع الحساب)

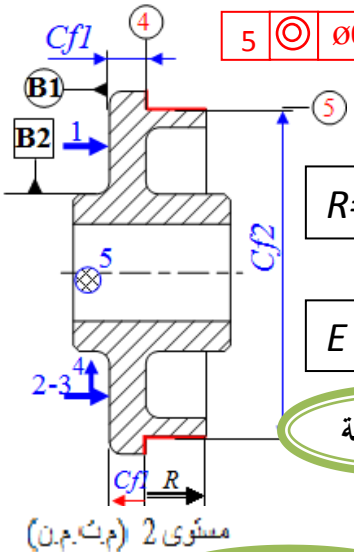
1 نقطة

$Rmax = Emax - Cf1\ min \Longrightarrow Cf1min = Emax - Rmax = 9,9$

$Cf1max = Emin - Rmin = 10,1$

$Cf1 = 10^{\pm 0.1}$ ، $Cf2 = ø\ 91h8$

3 - أكمل الجدول من أجل تشغيل السطحين **4** و **5**. **6×0.15 نقطة**



1.05 نقطة

الرقم	تعيين العمليات	شروط القطع				أداة القطع	أداة المراقبة
		Vc m/mn	N tr/min	f mm/tr	Vf mm/mn		
203	إنجاز سند ⑤-④ Cf1=10±0.1 ; Cf2= ø 91h8 ; 5 ◎ Ø0.05 B2	22	77	0.2	15,4	أداة سكين	معيار Cf1 معيار Cf2

3- دراسة الآليات:

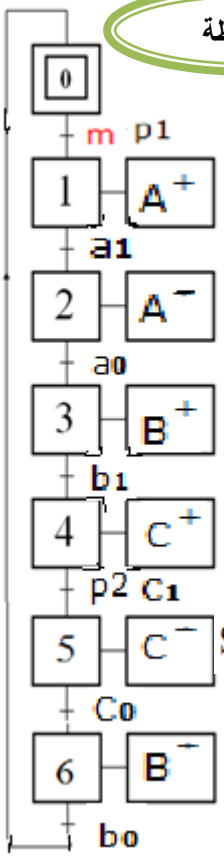
الجزءالاول:

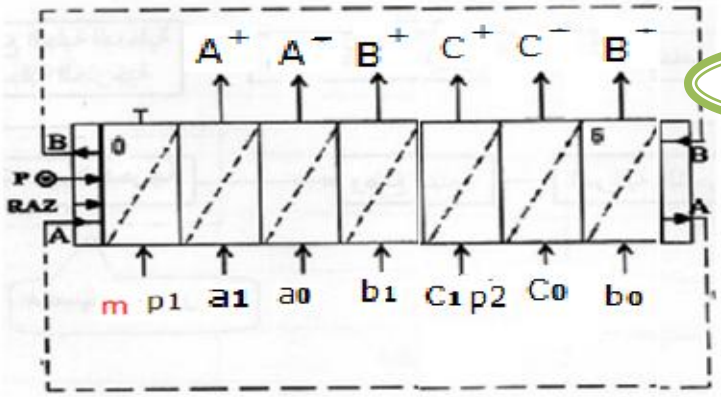
1- انجز القرافسات (م.ت.م.ن) مستوى 2 الخاص بـ نظام لشحن قارورات الغاز

2- اتمم المعقب الهوائي لسير النظام الآلي:

مستوى 2 (م.ت.م.ن)

6×0.1 نقطة





6×0.1 نقطة

الجزء الثاني :

1- لدينا جدول الحقيقة التالي الممثل أدناه والذي يتمثل في المتغيرات الدخول a ، b و c و المتغير الخروج S حيث

استخرج من الجدول المعادلة S $S = S1+S2+S3+S4 = \bar{a}\bar{b}c + \bar{a}b\bar{c} + a\bar{b}\bar{c} + ab\bar{c}$ **0.25 نقطة**

S	c	b	a
0	0	0	0
1	0	0	1
1	0	1	0
0	0	1	1
0	1	0	0
1	1	0	1
1	1	1	0
0	1	1	1

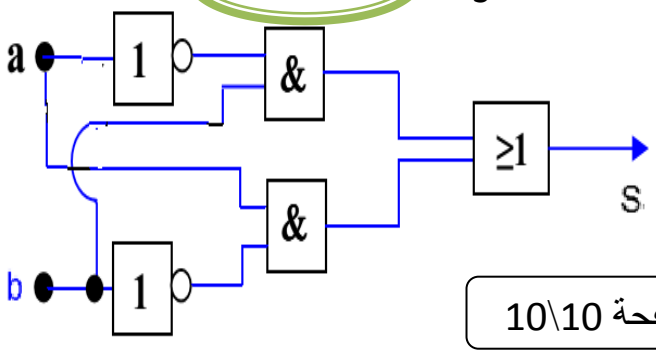
قم باختزال هذه المعادلة بطريقة جدول كارنوغ

a b \ c	00	01	11	10
0	0	1	0	1
1	0	1	0	1

$S = S1+S2 = \bar{a}b + a\bar{b}$ **0.5 نقطة**

2- اذا كانت المعادلة S هي: $S = \bar{a}b + a\bar{b}$ * استخرج لوجيغرام

الخاص بتركيب هذه المعادلة S **0.5 نقطة**



الجزء الثالث:

قم بتحويل العدد 18 الى النظام الثنائي:

$(18)_{10} = (10010)_2$ **0.5 نقطة**