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		09,00
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	
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			05,00
1- دراسة تصميمية جزئية		03,50	
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)

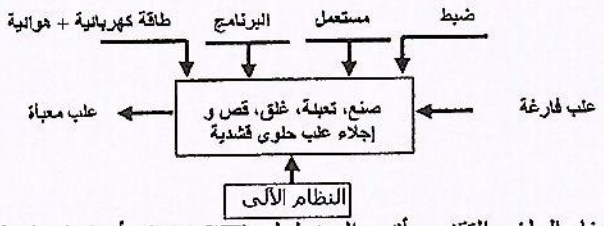
عناصر الإجابة		مجزأة	مجموع
أ- تكنولوجية وسائل الصنع			01
1- تعيين المادة		0,5	
2- إسم العمليات		0,25 × 2	
ب- تكنولوجية طرق الصنع			02,50
1- الشكل الأولي للخام		0,3	
2- السير المنطقي للصنع		0,1 × 7	
1-3	إيزوستاتية	0,25 × 4	
	أبعاد الصنع		
	أداة القطع		
	حركات القطع		
2-3	حساب N	0,25 × 2	
	حساب V_f		
ج-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

odrous.com

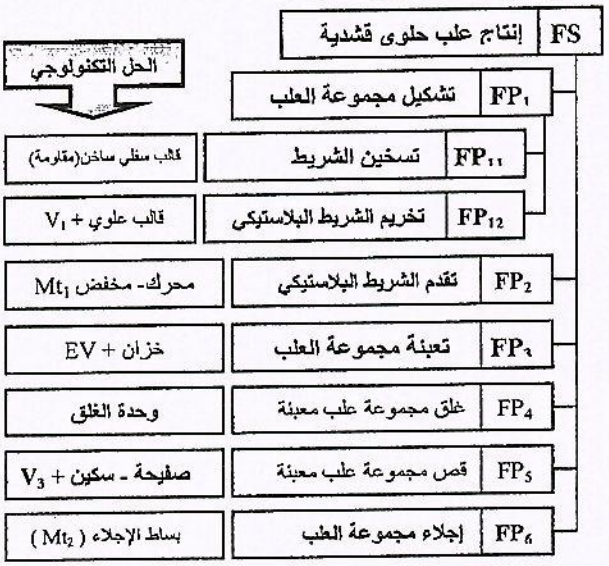
عناصر الإجابة

أ- تحليل وظيفي

1- أتمم المخطط الوظيفي (A-0) للنظام.



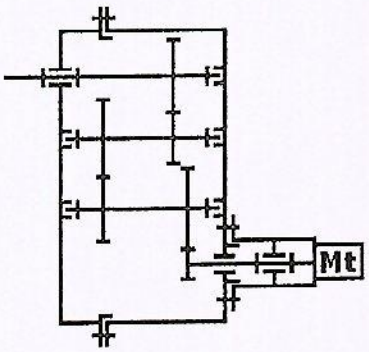
2- مستعينا بالملف التقني، أتمم المخطط (FAST) أدناه لوظيفة الخدمة FS لإنتاج علب حلوى قشدية.



3- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

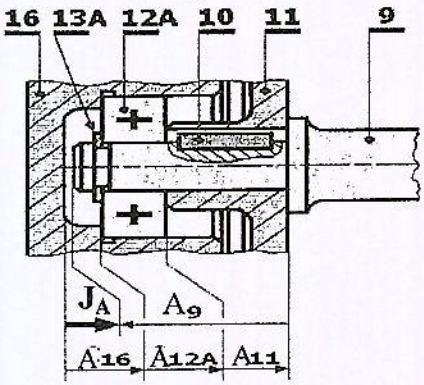
القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
27/26	اندماجية		أخاديد/(25)/(28)/(29)/(30)
9/11	اندماجية		كتف + (10) + (12)
(16 -1)/6	متمحورة		مدحرجات (7)

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.

odrous.com

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 »:

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

$\boxed{rg = 0,067}$

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

$\boxed{N_{14} = 63,65 \text{ tr/mn}}$ أو $\boxed{rg = 0,06 \quad N_{14} = 57 \text{ tr/mn}}$

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

$\boxed{C_m = 30,17 \text{ N.m}}$

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

$\boxed{C_s = 247,672 \text{ N.m}}$ أو $\boxed{C_s = 276,56 \text{ N.m}}$

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 $s = 5$.

$\tau \leq \tau_p$
$Mt/(I_0/v) \leq (\tau_e/s)$
* $I_0 = \pi.(d_9)^4/32$ * $v = (d_9)/2$
* $I_0/v = \pi.(d_9)^3/16$
$16Mt/\pi.(d_9)^3 \leq (\tau_e/s)$

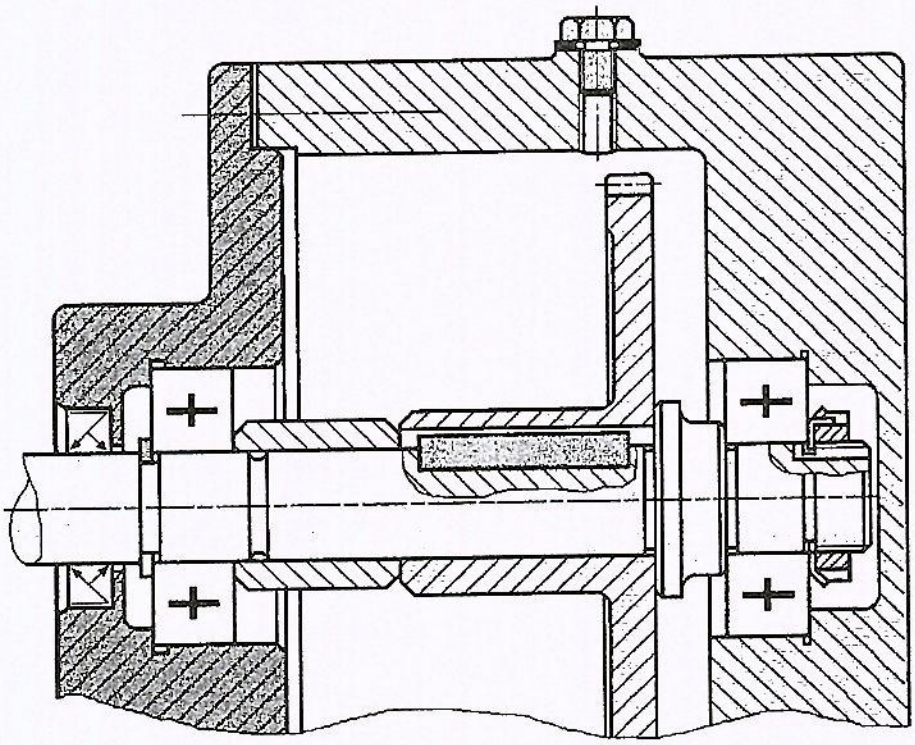
$$d_9 \geq \sqrt[3]{\frac{16.Mt.s}{\pi.\tau_e}} = \sqrt[3]{\frac{16.200.1000.5}{\pi.800}}$$

$\boxed{d_9 = 18,53 \text{ mm}}$

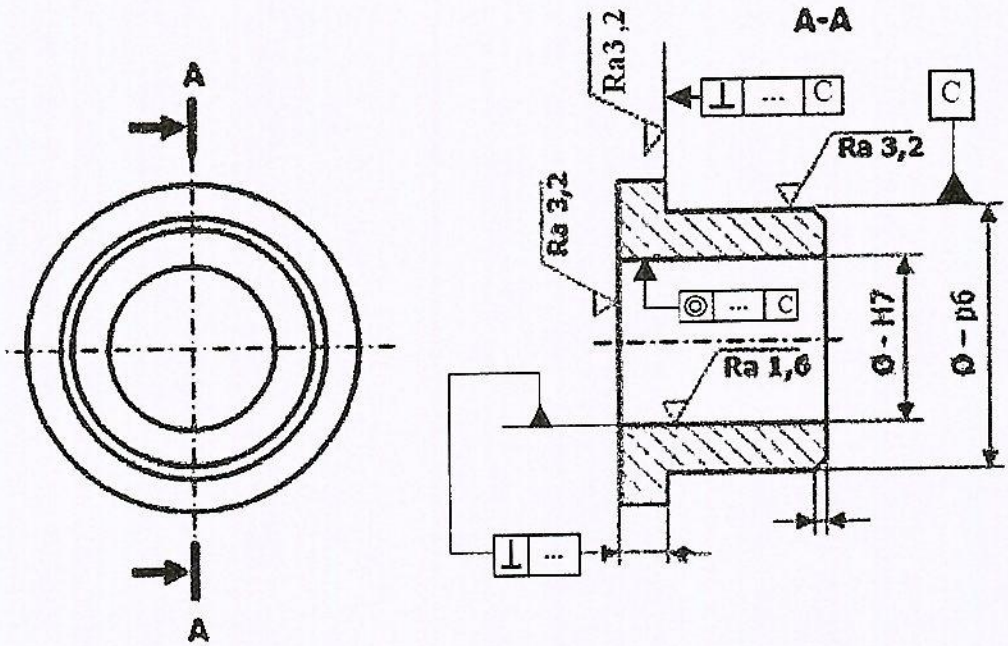
odrous.com

ب- تحليل بنيوي

1 دراسة تصميمية جزئية:



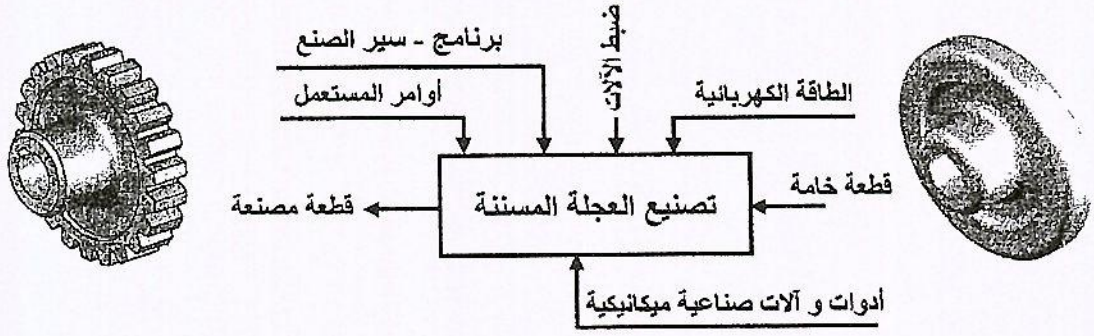
2 - دراسة تعريفية جزئية:

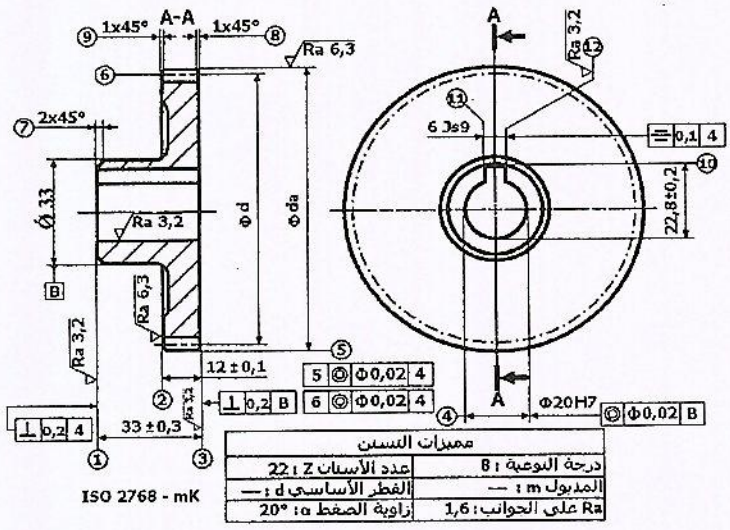


odrous.com

أ- تكنولوجية وسائل الصنع.

في إطار سلسلة متوسطة نريد دراسة وسائل الصنع اللازمة من حيث الآلات، أدوات القطع و المراقبة للعجلة المسننة **(11)** في ورشة صناعية ميكانيكية مجهزة بآلات عادية، نصف أوتوماتيكية، أوتوماتيكية و ذات 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 .

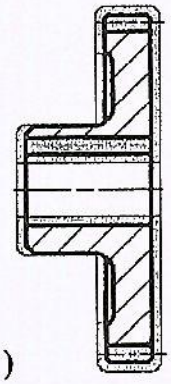
(3) : تسوية (خراطة عرضية)

(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)

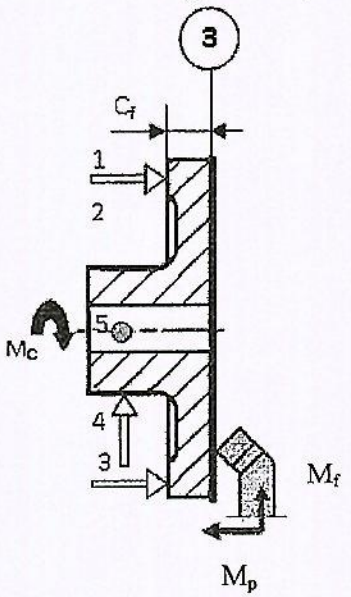
المراحل	العمليات	المنصب
100	مراقبة الخام الأولي	المراقبة
200	{(3) - (4) - (5) - (8)}	الخراطة
300	{ (1) - (2) - (7) - (9) }	الخراطة
400	{ (10) ، (11) ، (12)}	التخليق
500	{ (6) }	نحث الأسنان
600	{ (6) }	تصحيح الأسنان
700	مراقبة نهائية	المراقبة

181

odrous.com

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

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

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

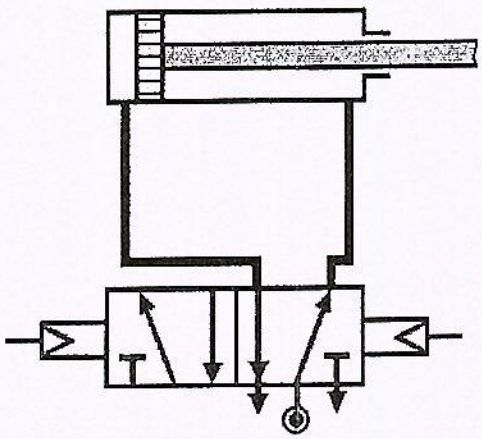
$$\boxed{N = 276,93 \text{ tr/mn}}$$

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

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

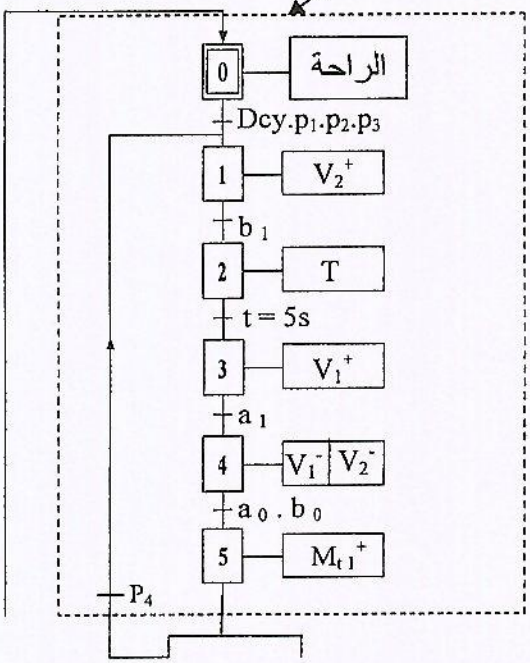
جـ - دراسة الآليات

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).

الجزء المعني بالدراسة العملية 01



odrous.com

الإجابة النموذجية لامتحان البكالوريا دورة جوان 2015

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

الإجابة النموذجية للموضوع الثاني

عدد الصفحات: 07

سلم التنقيط

5-1 دراسة الإنشاء (14 نقطة)

عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
أ- التحليل الوظيفي		
1- المخطط الوظيفي A-0	0,1 × 7	09,00
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	
1.10- غير مناسب / التبرير	0,1 × 2	
2.10- نوع التركيب / التبرير	0,1 × 2	
1.11- سلسلة الأبعاد	0,2	
2.11- حساب البعد المجهول	0,2	
12- أ - ملأ جدول المسننات	0,2 × 8	
12- ب - حساب مزدوجة الخروج	0,2 × 2	
13- الجهود 3×0,2 المنحني 0.3 العزوم 3×0,2 ، المنحنى 0.3 الاجهاد الأقصى : 0,3	2,1	

عناصر الإجابة		مجزأة	مجموع
ب- التحليل البنيوي			
1- دراسة تصميمية جزئية		**03,00**	05,00
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	

5-2 دراسة التحضير (06 نقاط)

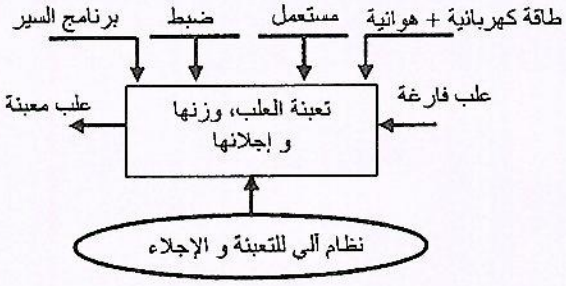
عناصر الإجابة		مجزأة	مجموع
أ- تكنولوجية وسائل وطرق الصنع			
1- السير المنطقي للصنع		0,2 × 6	4,2
2-	حساب N	0,25 × 2	
	حساب V_f	0,25 × 2	
3-	إيزوستاتية	0,7	
	أبعاد الصنع	0,3	
	أداة القطع	0,25 × 2	
	حركات القطع	0,1 × 5	
ب- دراسة الآليات			
1- نوع الموزع + الشرح		0,2 × 2	1,8
2 - إتمام الغرافسات		0,1 × 14	

183

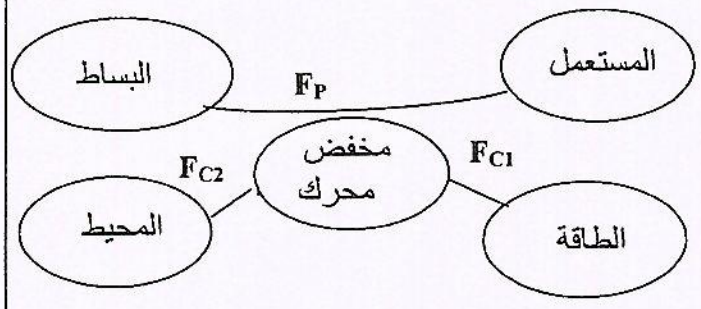
odrous.com

أ- تحليل وظيفي:

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



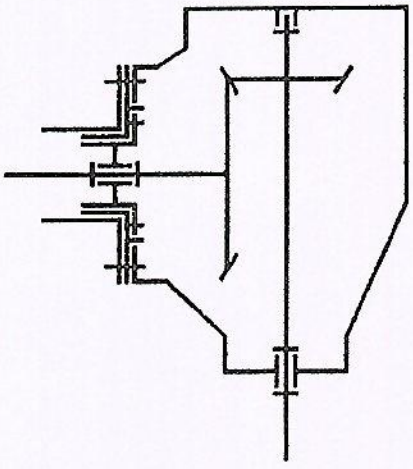
2- أتمم المخطط التجميعي للوظائف للمخفض محرك:



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

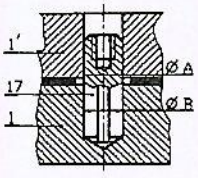
8. لقد تم الحصول على خام العجلة المسننة (27) عن طريق حدادة القالب:

• 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	×	

odrous.com

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) ؟

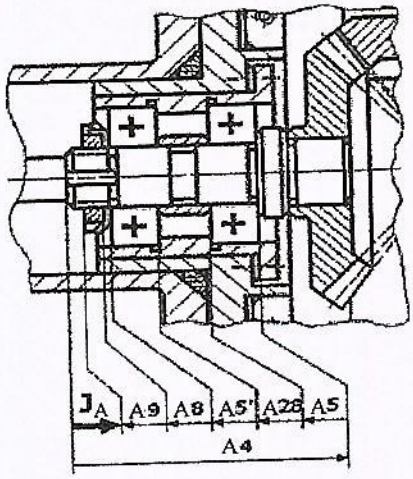
تـركيب X (مباشر)

• برر استعمال هذا النوع من التركيب:

نظرا لتواجد الحمولة بين المدحرجات (تمركز القوى داخليا).

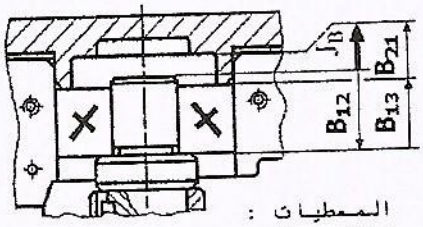
11. التحديد الوظيفي للأبعاد:

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 :

$J_B = 4 \pm 0,6$

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

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

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

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

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

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

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

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

$B_{21} = 7^{+0,2}_{-}$

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

$d = m \cdot Z$

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

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

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

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

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

$r = N_4 / N_{12}$

$\Rightarrow$

$N_4 = r \cdot N_{12}$

$N_4 = r \cdot N_{12}$

$N_4 = (29/39) \cdot 1500$

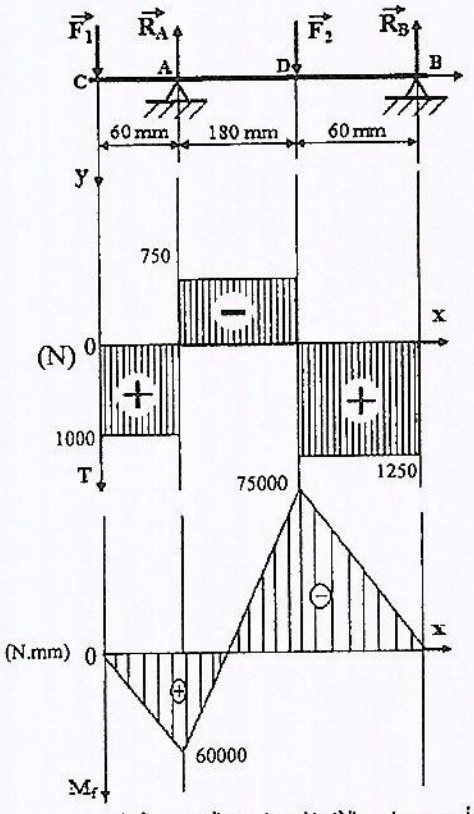
$N_4 = 1115.38$ tr/mn

odrous.com

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 R_{Max} (σ_{Max}) .

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

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

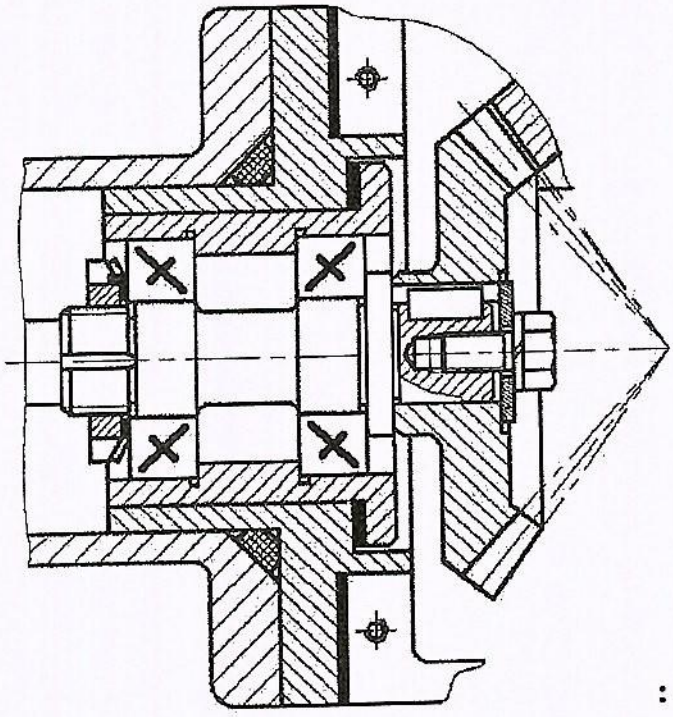
$I_{gz} = \pi d^4 / 64$

$V = d / 2$

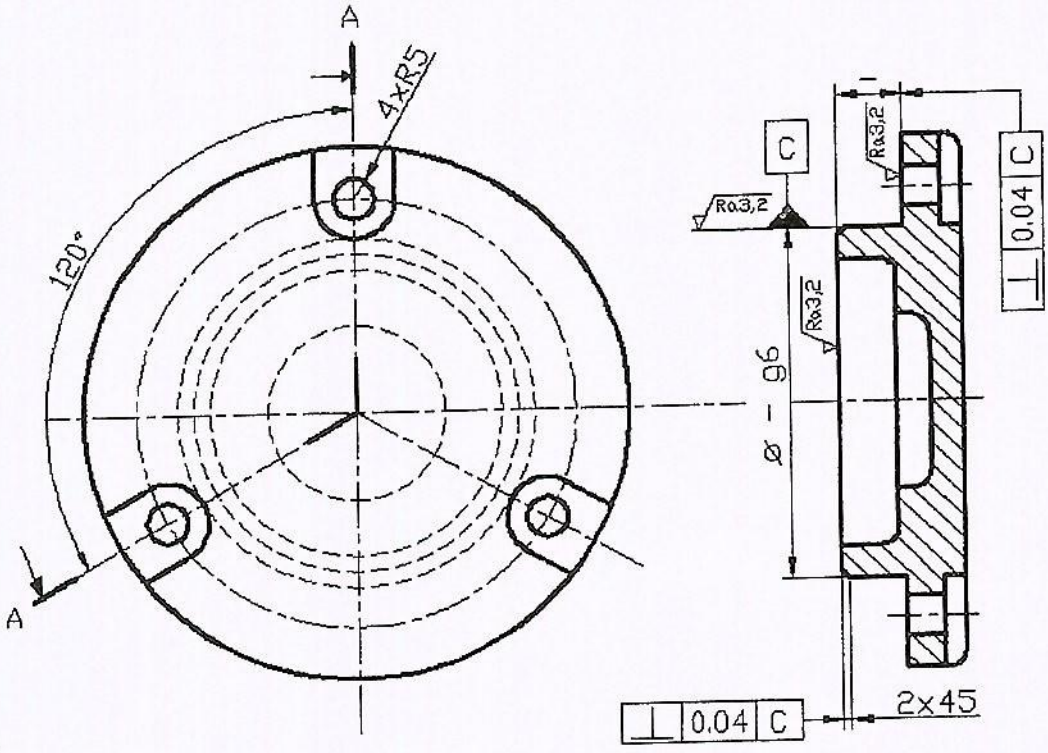
$\sigma_{max} = 48.91$ N / mm²

ب- تحليل بنيوي

1 - دراسة تصميمية جزئية :



2 - دراسة تعريفية جزئية :

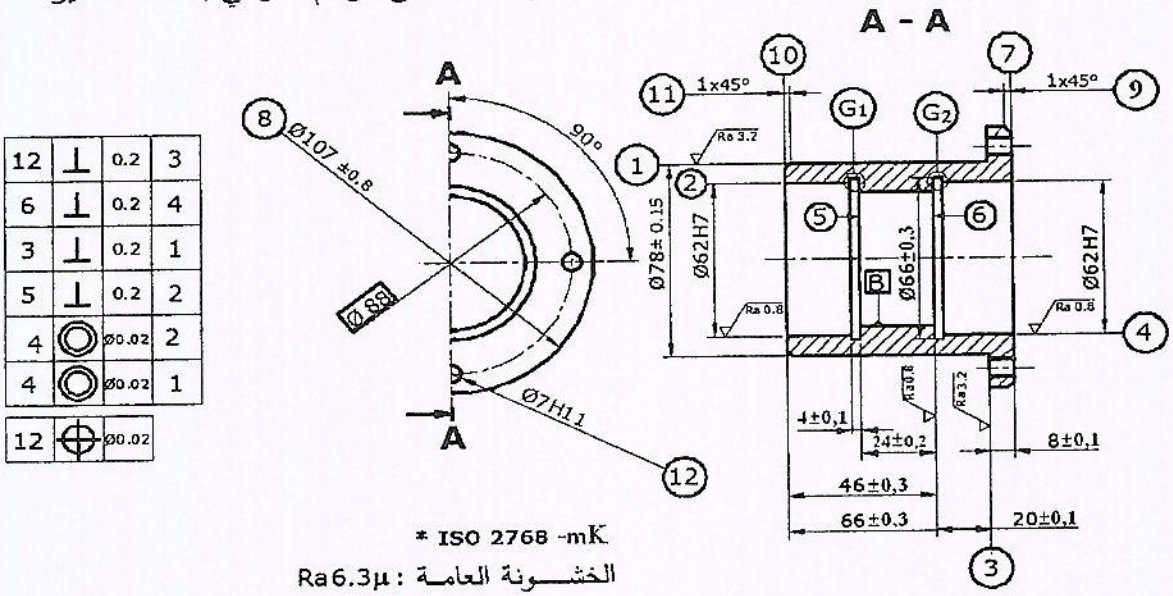


odrous.com

2-5 دراســة التحضيــر

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) - (G_2)}، {(1)- (2)- (3) - (5)- (10) - (11)- (G_1)}

المراحل	العمليـــات	المنصب
100	مراقبـة الخـام	المراقبـة
200	(1) -(2)- (3) - (5)- (10) - (11)- (G_1)	خراطة
300	(4) - (6) - (7) - (8) - (9) – (G_2)	خراطة
400	(12)	تثقيب
500	(4) – (6)	التصحيح الاسطواني
600	(2) – (5)	التصحيح الاسطواني
700	مراقبـة نهـائيـة	المراقبـة

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

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

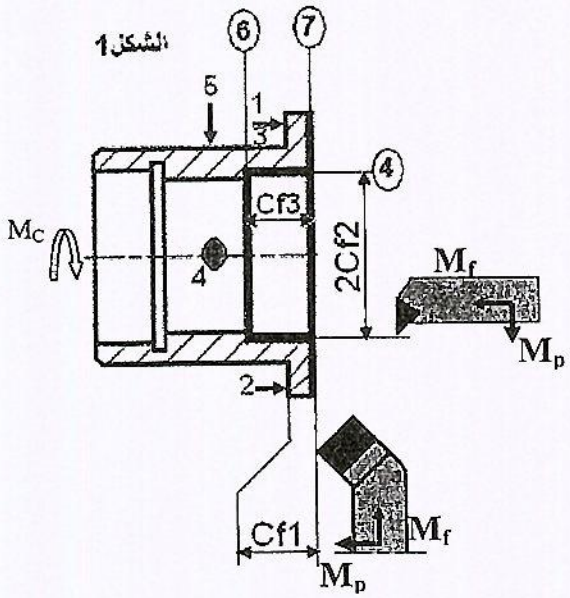
$$N = 1000 . V_C / \pi . d$$

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

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

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) .

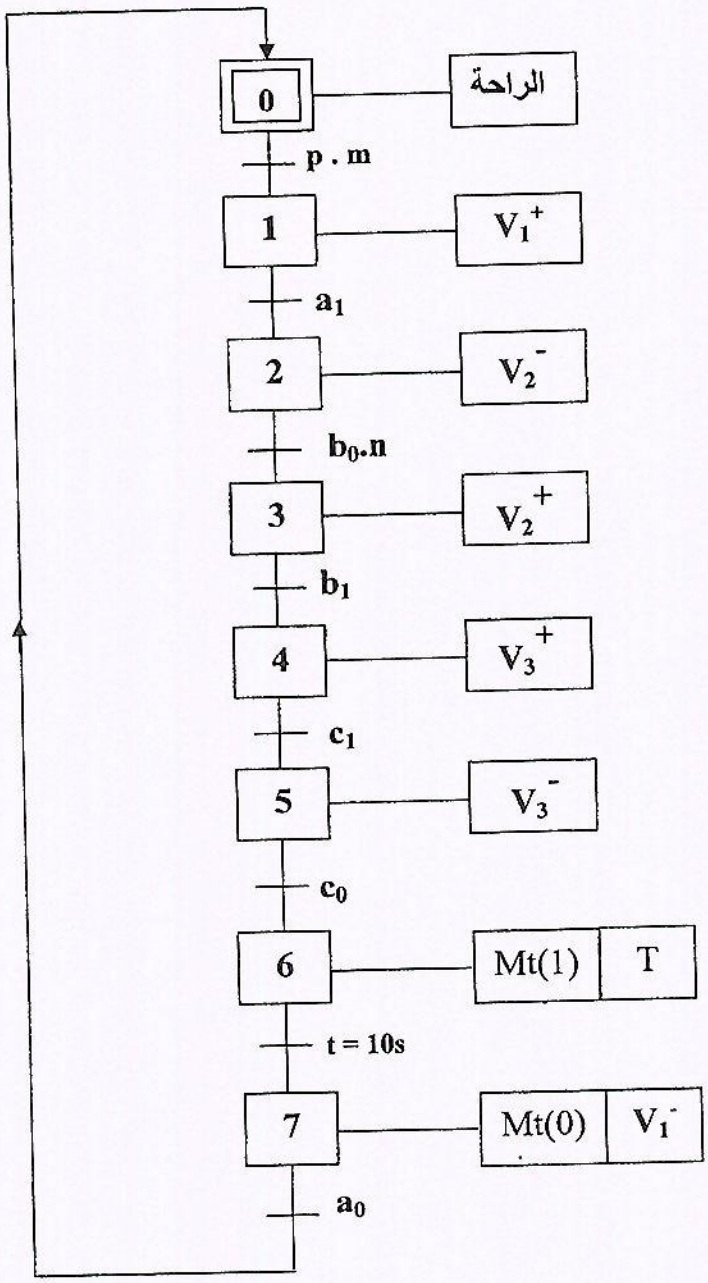


ب – الآليات:

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 .



odrous.com