

التصحيح النموذجي لموضوع الهندسة الميكانيكية بكالوريا 2011

تكتب الإجابة النموذجية على هذه الورقة ولا تقبل سواها

الإجابة وسلم التقييط لموضوع مقترح لدورة 2011

اختبار مادة : التكنولوجيا الشعبة : تقني رياضي هندسة ميكانيكية المدة : 4 ساعات و نصف

**الإجابة النموذجية
وسلم التقييط**

عدد الصفحات : 18

العلامة	عناصر الاجابة	محاو الموضوع
مجموع	مجزأة	
12,5 نقطة		
		1-5-1- دراسة الإنشاء : أ- التحليل الوظيفي :
	00.70	1 المخطط الوظيفي : 0.1×7
	00.30	2 مخطط الوسط المحيط : 0.1×3
	00.60	3 جدول الوصلات الحركي: 0.05×12
	00.40	4 الرسم التخطيطي : 0.1×4
	00.30	1-5 سلملة الأبعاد :
	00.30	2-5 التوافقات : 0.05×6
	01.00	1-6 حساب المتسنيات : 0.2×5
	00.25	2-6 شرط التصلن :
	00.40	3-6 حساب سرعة الخروج : المعادلة 0.20 ، النتيجة 0.20
	01.20	1-7 شرح تعيين المواد : 2×0.2 ، 0.2×0.2 ، 0.2×0.2
	00.20	1-2-7 كيفية الحصول على الخام :
	00.20	2-2-7 شرح المبدأ : 0.20
		1-8
	00.40	1-1-8 حساب العزم 0,20 ، رسم المنحنى 0.20
	00.10	2-1-8 العزم الأقصى 0,10
	00.50	3-1-8 حساب الإجهاد : المعادلة 0,25 ، العزم التريبيعي 0,20 ، النتيجة 0,05
	00.65	2-8 التحقق من شرط المقاومة(اللتواء) : المعادلة: 0.25، العزم التريبيعي: 0.2، النتيجة: 0.2،

160

صفحة 18 / 1

تابع الإجابة النموذجية اختبار مادة : التكنولوجيا الشعبة : تقني رياضي هندسة ميكانيكية

العلامة		عناصر الاجابة	محاو الموضوع
المجموع	مجزأة	الموضوع الاول : نظام آلي للثقيب	
7,5 نقاط	00.50	ب. التحليل البنوي :	2-5-1
	01.50	الدراسة التصميمية الجزئية :	
	00.50	تمثيل المدرجات:	
	00.50	التركيب:	
	00.50	الوصلة الانماجية:	
	01.00	الكتامة:	
	00.50	الدراسة البيانية التعريفية:	
	00.50	إتمام الرسم:	
	00.50	المساحات الهندسية:	
	00.50	المساحات البعدية:	
		دراسة التحضير :	1
	00.20	تكنولوجيا وسائل الصنع:	
	00.20	الوحدات: 0.1×2	
	00.40	الألات: 0.1×2	
	00.60	ترتيب السطوح حسب الوحدات: 0.1×4	
	01.00	اسم الأداة ورقم السطح: 0.1×6	
	00.70	حساب السرعة: المعادلة: 0.6 ، النتيجة: 0.4	
	01.40	تكنولوجيا طرق الصنع:	
		المسير المنطقي: 0.1×7	
		رسم المرحلة:	
		الوضعية السكونية: 0.8 ، أبعاد الصنع: 0.3 ، الأدوات: 0.3 ، معلومات دراسة الآليات:	2
	00.75	شكل الدورة: 0.25×3	
	00.30	برنامج الدورة: 0.10×3	
	00.20	معادلات الدورة: 0.05×4	
	01.75	تمثيل الموزع	4

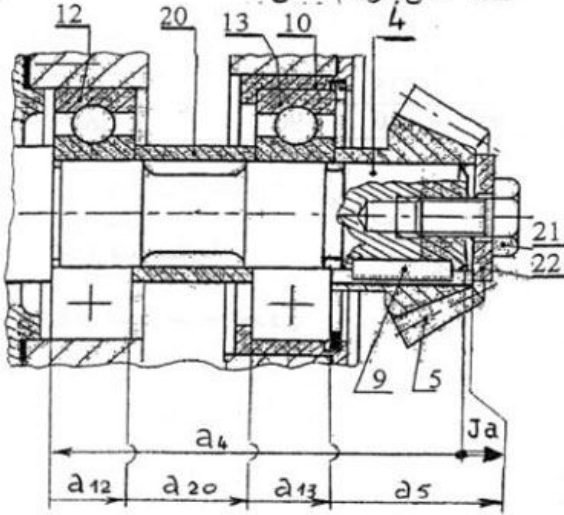
صحيح

1-5-1- دراسة الإنشاء :

5- التحديد الوظيفي للأبعاد :

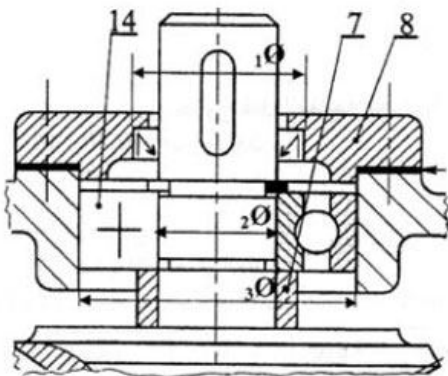
1-5- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط

"Ja" على الرسم التالي :



5-2- سجل على الجدول التالي التوافقات المناسبة

1Ø، 2Ø و 3Ø الموجودة على الرسم التالي :



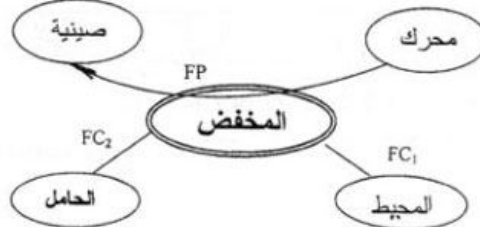
النوع	التوافق	الأقطار
بخلوص	Ø 30 H11/h11	1Ø
بالشد	Ø 20 k6	2Ø
بخلوص	Ø 50 H7	3Ø

أ- التحليل الوظيفي

1- أتمم المخطط الوظيفي (A-0) للنظام التحكم الطاقة الكهربائية + الهوائية



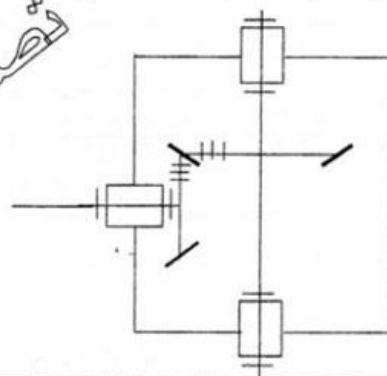
2- أتمم مخطط الوسط المحيطي للمخفض التالي :



3- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي :

القطع	إسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
4 \ 1	متمحورة	⊢	مدحرجات BC
5 \ 4	إندماجية	⊥	خابور + برغي
3 \ 2	متمحورة	⊢	مدحرجات BC
3 \ 6	إندماجية	⊥	تركيب بالشد

4 - أتمم الرسم التخطيطي الوظيفي التالي :



صحيح

162

الصفحة : 18 / 3

6- دراسة المتسننات المخروطية ذات أسنان قائمة :
1-6 أتمم جدول المميزات التالي :

δ	Z	d	m	العلاقات
$\delta_6 + \delta_5 = 90^\circ$	$\text{tg } \delta_5 = Z_5/Z_6$	$d = mZ$		
27°	15	45	3	(5)
63°	30	90		(6)

8- دراسة ميكانيكية للمقاومة :
1-8 نعتبر العمود (4) عبارة عن رافدة خاضعة إلى

إجهادات الانحناء و تحت تأثير القوة التالية. (شكل 1)

1-1-8 : أحسب عزوم الإنحناء M_f و أرسم المنحنى.

$$M_f = F \cdot x \quad \begin{matrix} x=0 \rightarrow M_f=0 \\ x=0,12 \rightarrow M_f=120 \text{ N.m} \end{matrix}$$

2-1-8 : ما هي قيمة عزم الانحناء الأقصى ؟

$$M_{f \max} = 120 \text{ N.m}$$

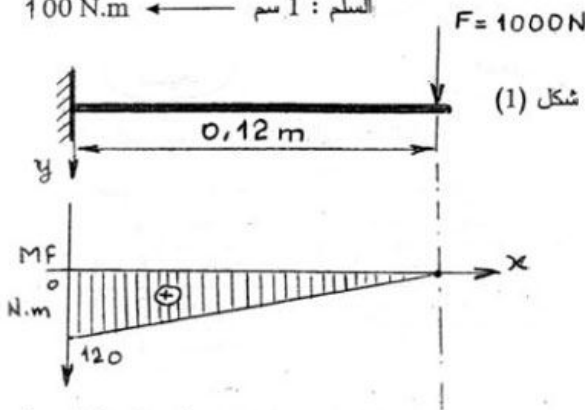
3-1-8 : أحسب الإجهاد الناطمي الأقصى $R_{\max}$.

علما أن قطر العارضة = 20 mm

$$R_{\max} = \frac{M_{f \max}}{I_p} = \frac{120.000}{\frac{\pi \cdot D^4}{64}} = \frac{120.000}{\frac{\pi \cdot 20^4}{64}} = \frac{120.000}{32} = 3750 \text{ N/mm}^2$$

$$R_{\max} = 152,86 \text{ N/mm}^2$$

السلم : 1 سم



3-8 يتعرض العمود (3) للإلتواء علما أن مقاومة المرونة للانزلاق $R_{pg} = 50 \text{ N/mm}^2$ ، قطر العمود 22mm ، مزدوجة المحرك $M_t = 15 \text{ m.N}$.
- تحقق من شرط المقاومة للعمود

$$\tau = R_g = \frac{M_t}{I_p} = \frac{15000}{\frac{\pi D^4}{32}} = \frac{15000 \times 16}{\pi \cdot 22^3} = 7,17 \text{ N/mm}^2$$

أعط استنتاج حول النتيجة الموجودة .

شرط المقاومة للعمود محقق عند الالتواء

$$R_g < R_{pg}$$

$$I_o = I_x + I_y = \frac{\pi D^4}{64} + \frac{\pi D^4}{64} = \frac{\pi D^4}{32}$$

2-6- أذكر شرط التسنن ؟
نفس المديول
تطابق قمم المخاريط



3-6- أحسب سرعة الخروج.

$$r = d_5/d_6 = N_6/N_5 \rightarrow N_6 = d_5 \cdot N_5 / d_6$$

$$N_6 = 250 \text{ tr / mn}$$

7- دراسة المواد
1-7 - إشرح التعيين المواصف للقطع التالية :

EN - GJL 200 : (23)

EN-GJL 200 : زهر غرافيتي رقائقي
200 : مقاومة دنيا لحد الانكسار عند المد N/mm^2

(5) : C 40
C : صلب غير ممزوج قابل للمعالجة الحرارية
40 : 0,40% من الكربون

(10) : S 285
S : صلب للاستعمال العام
285 = Re : مقاومة دنيا لحد المرونة عند المد N/mm^2

الحدادة	القولبة
	x

2-7- أعط كيفية الحصول على خام الهيكل (2)

* إشرح مبدأ هذه الطريقة

✓ تحضير القالب

✓ صهر المعدن

✓ صب المعدن في القالب

✓ استخراج القطعة و تنظيفها

163

الصفحة : 18 / 4

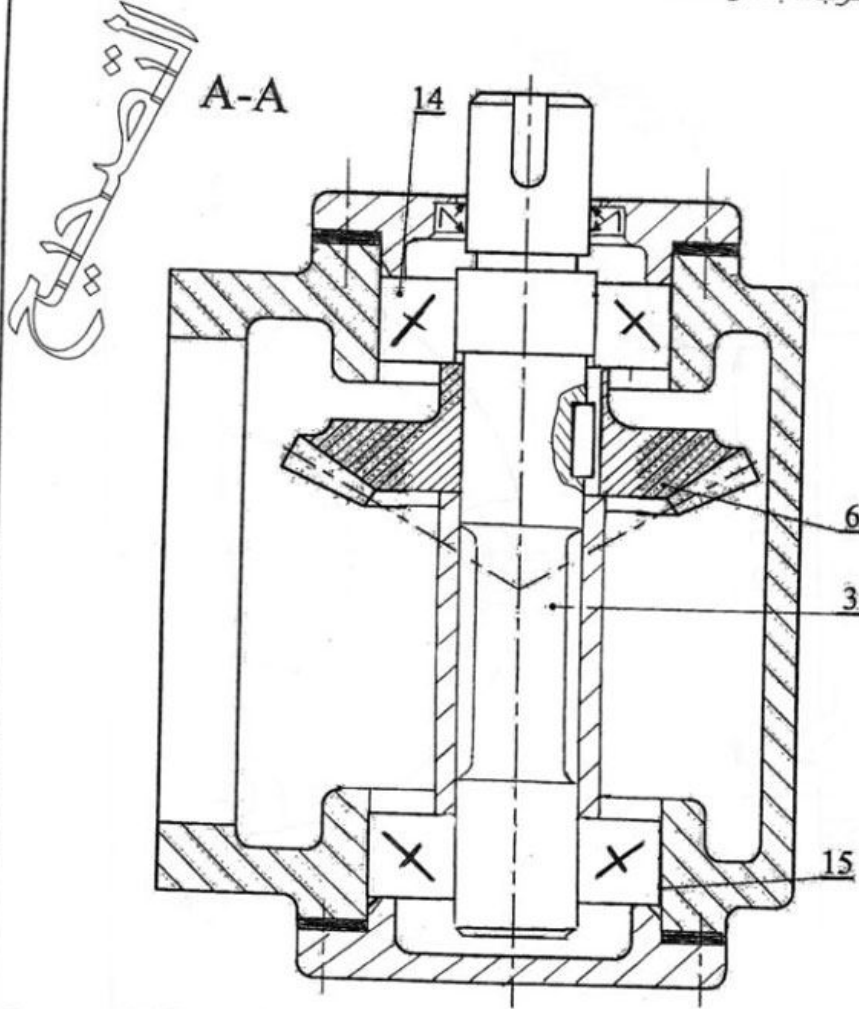
ب - التحليل البنوي :

- دراسة تصميمية جزئية :

نظرا لوجود إجهادات محورية ناتجة عن المتسعات المخروطية نقوم بالتغييرات التالية لتحسين

مردود الجهاز:

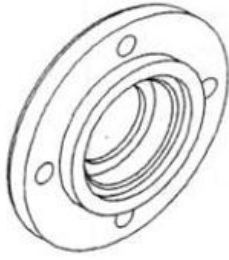
- * الوصلة المتمحورة بين العمود (3) و الهيكل (2) بمدحرجتين ذات دحارج مخروطية
- * الوصلة الاندماجية بين العمود (3) و العجلة المسننة (6) بإستعمال خابور متوازي
- * حماية المدحرجات بفواصل كتامة



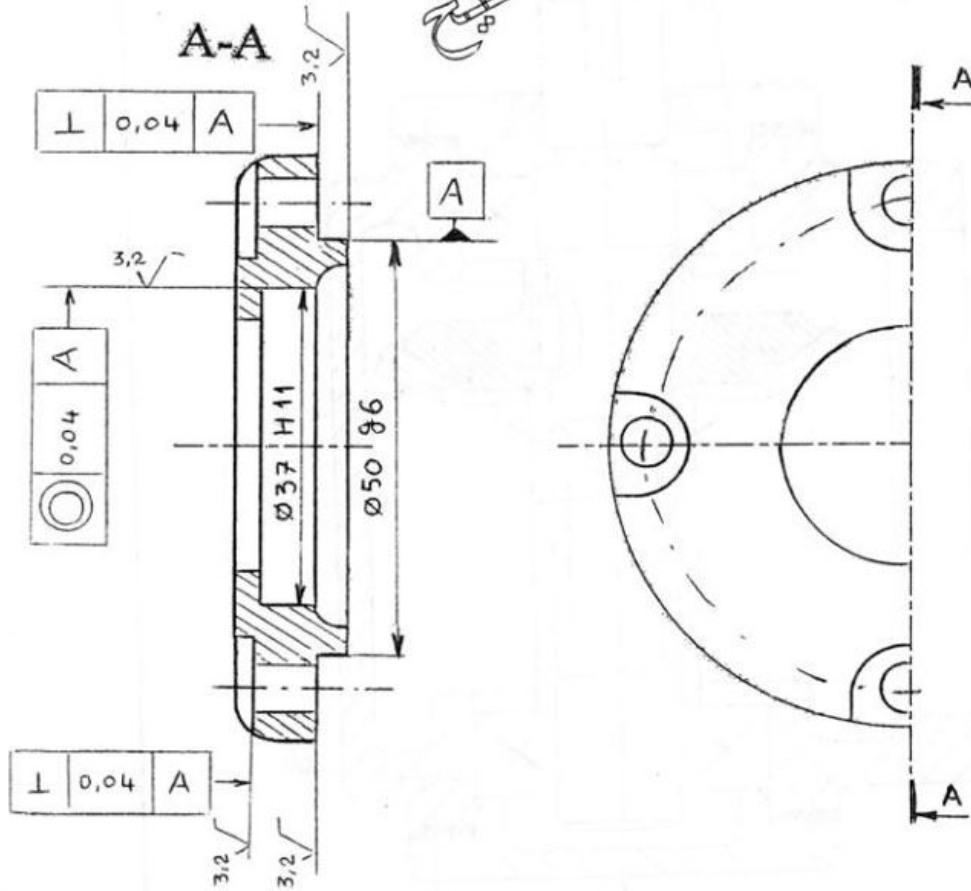
المقياس: 1	مخفض			
164	الصفحة : 18 / 5			

• الدراسة التعريفية الجزئية :

أتمم الرسم التعريفي للغطاء (11) موضحا كل التفاصيل البيانية
 * وضع السماحات الهندسية.
 * وضع الخشونة



تصحيح

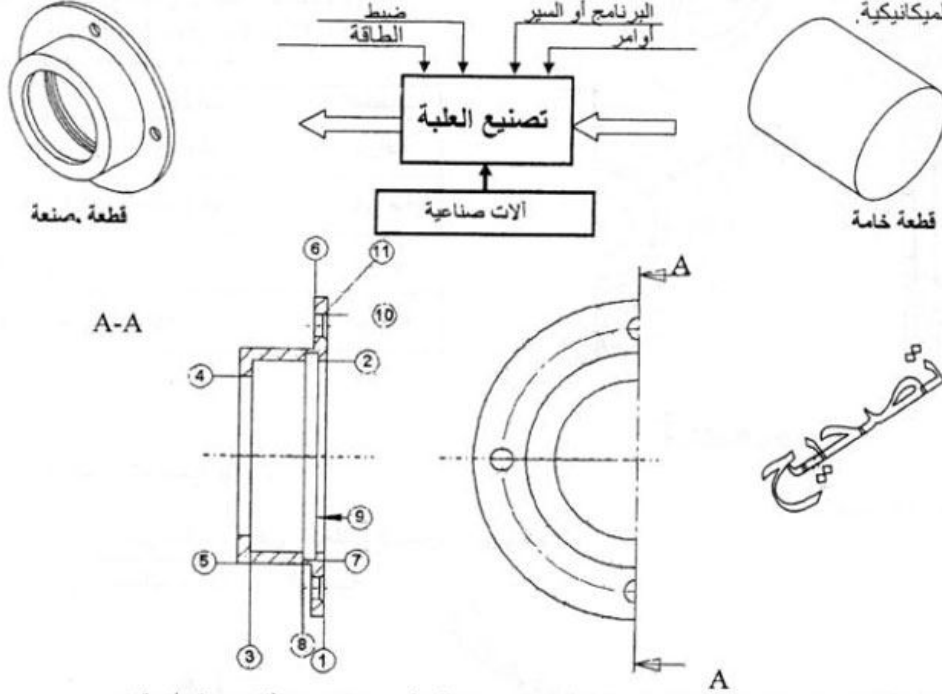


المقياس: $\frac{3}{2}$	مخفض الغطاء (11) الصفحة : 18 / 6	165
--	--	------------

1-5-2- دراسة التحضير

♦ تكنولوجيا لوسائل الصنع :

نريد دراسة وسائل الصنع اللازمة من حيث الآلات ، أدوات القطع و المراقبة للعبة (10) في ورشة الصناعة الميكانيكية.



العبة (10) من صلب S 285 إستصنعت على منصبتين للعمل ووحدتين مختلفتين ومتجاورتين.

1- باستعمال علامة (x) أعط اسم وحدات التصنيع والآلات المستعملة حسب شكل اللعبة.

الوحدات	وحدة التنقيب	وحدة الخراطة	وحدة التفريز
الآلات	مفرزة افقية FH	مفرزة عمودية FV	مخرطة متوازية T //
	PC متقببة ذات قائم		

2- مستعينا بأرقام أشكال السطوح الموجودة على اللعبة ، رتب هذه السطوح حسب وحدة الصنع المناسبة.

الوحدة	الخراطة	الوحدة	التنقيب
أعط اسم كل أداة و رقم السطوح حسب الأداة المناسبة.	9+8+7+6+5+4+3+2+1	11+10	
إسم الأداة : منحنية لخرط والتسوية	إسم الأداة : أداة تجويف	إسم الأداة : متقاب	
رقم السطوح : 1	رقم السطوح : 4+3+2	رقم السطوح : 11+10	

4 - نريد إنجاز السطوح (5) و (6) باستعمال أداة من الكربيد المعدني ، نعطي سرعة القطع

$$V_c = 80 \text{ m/mn} \text{ و القطر } = 80 \text{ mm}$$

• أحسب سرعة الدوران N.

$$N = 1000 \cdot V_c / \pi \cdot \varnothing = 1000 \times 80 / 3,14 \times 80$$

$$N = 318,47 \text{ tr /mn}$$

166

الصفحة : 18 / 7

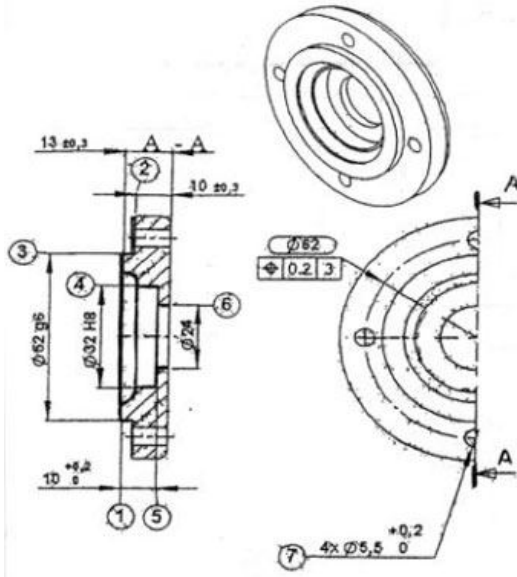
• تكنولوجيا لطرق الصنع :

نقترح دراسة صنع الغطاء (8) من مادة : EN-GJL 200

1- نقترح التجميع التالي لإنجاز الغطاء (8)

{ (7) } ، { (1) ، (2) ، (3) ، (4) ، (5) ، (6) }
استنتج السير المنطقي للصنع.

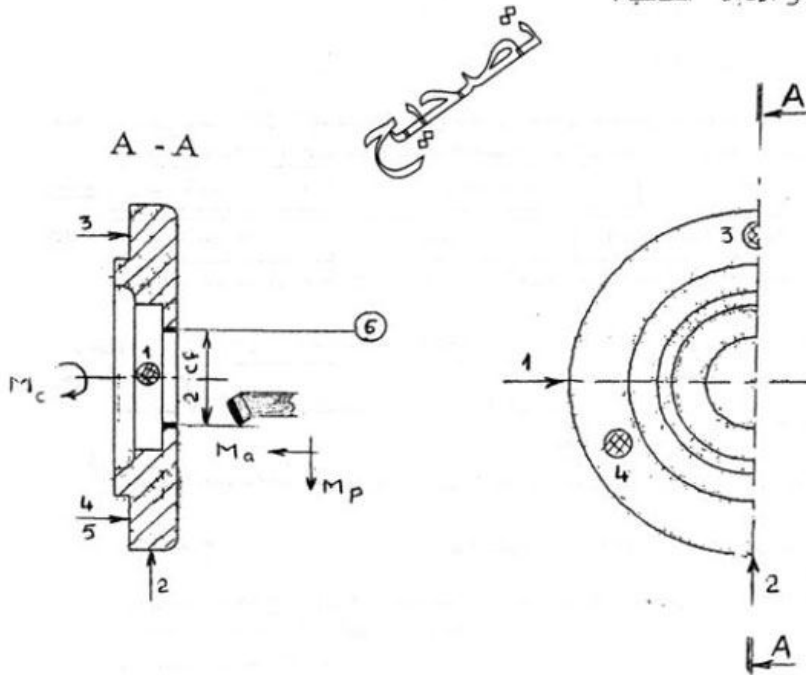
المرحلة	العمليات	المنصب
100	مراقبة أولية للخام	مراقبة
200	6+5+4+3+2+1	خراطة
300	7	تنقيب
400	مراقبة نهائية	مراقبة



2- نريد إنجاز السطح (6) .

الخشونة العامة : $Ra = 3,2$

- رسم المرحلة : بين أبعاد الصنع، الوضعية
الإنزوستائية و الأداة المناسبة.

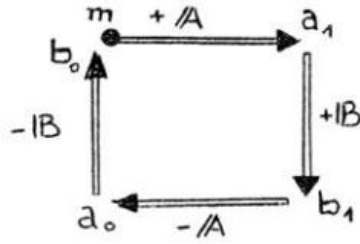


• دراسة الآليات

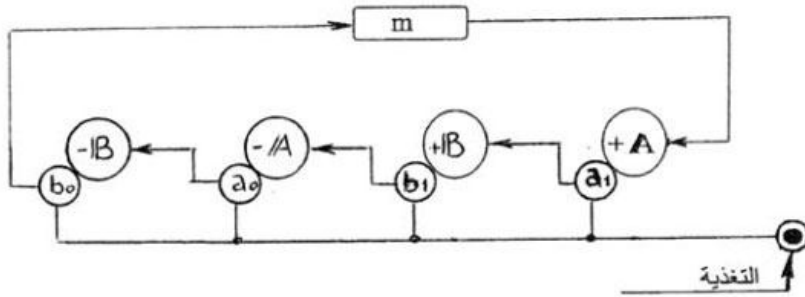
العمل المطلوب :

نقترح دورة على شكل مربع تحتوي على دافعتين (A) و (B) ، كل دافعة لها ملمسين نهاية مشوار A (a_1, a_0) و B (b_1, b_0) بالإضافة إلى زر التشغيل (m) .

1- أكمل شكل الدورة.



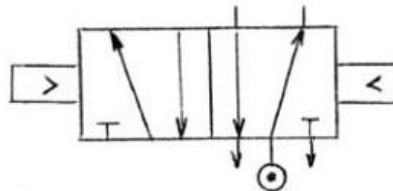
2- أكمل برنامج الدورة.



3- استخراج معادلات الدورة.

$A+ = m \cdot b_0$
$B+ = a_1$
$A- = b_1$
$B- = a_0$

4- مثل الموزع 2/5 ذو تحكم هوائي مزدوج (استقرار مزدوج).



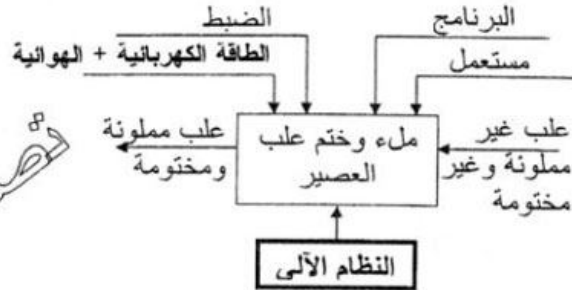
العلامة		عناصر الاجابة	معاور الموضوع
		الموضوع الثاني : نظام آلي لملئ وتحديد تاريخ الصلاحية لعب العبصير	
الجموع	مراجعة		
13.75 نقطة			
		دراسة الإنشاء	1-5
		أ- التحليل الوظيفي :	
00.70		المخطط الوظيفي :	1
00.45		جدول الوصلات الحركي: 0.05×9	2
00.90		الرسم التخطيطي : 0.1×9	3
00.20		سلسلة الأبعاد :	1-4
00.30		الدوافع : 0.05×6	2-4
01.40		حساب المقسّمات : 0.1×14	1-5
00.75		حساب نسبة النقل :	2-5
01.00		حساب سرعة الخروج : المعادلة : 00.50 ، النتيجة : 00.50	3-5
01.10		شرح تعيين المواد : 0.1×2 ، 0.1×5 ، 0.1×4	6
00.60		حساب الجهود القاطعة: 0.20×3	1-1-7
00.20		رسم المنحنى :	1-1-7
00.30		حساب العزوم : 0.1×3	2-1-7
00.20		رسم المنحنى :	2-1-7
00.65		حساب الإجهاد : المعادلة : 0.25 ، العزم لتريبيعي : 0.2 ، النتيجة : 0.2	2-7
		ب- التحليل البنيوي	
		الدراسة التصميمية الجزئية	
00.50		تمثيل المذرجات:	
01.50		التركيب:	
00.50		الوصلة الانعراجية:	
00.50		الكتامة:	
		الدراسة التعريفية الجزئية:	
01.00		إتمام الرسم:	
00.50		المساحات الهندسية:	
00.50		الخشونة:	

العلامة		عناصر الإجابة : الموضوع الثاني : نظام آلي لملئ وتحديد تاريخ الصلاحية لعبب العصير	معايير الموضوع
مجموع	مجزأة		
6.25 نقطة		دراسة التحضير :	2-5
		تكنولوجيا لوسائل الصنع:	
	00.20	الوحدات: 0.1×2	1
	00.40	ترتيب السطوح حسب الوحدات: 0.1×4	2
	00.60	أسماء العمليات : 0.1×6	3
	00.60	اسم الأداة ورقم السطح: 0.1×6	4
	00.40	تكنولوجيا لطرق الصنع:	
	02.30	الشكل الأولي للخام :	1
		رسم المرحلة:	
		الوضعية السكونية: 0.80	2
		أبعاد الصنع: 0.3×3	
		الأدوات: 0.3×2	
	01.75	تمثيل الموزع	4

1-5- دراسة الإنشاء :

أ- التحليل الوظيفي

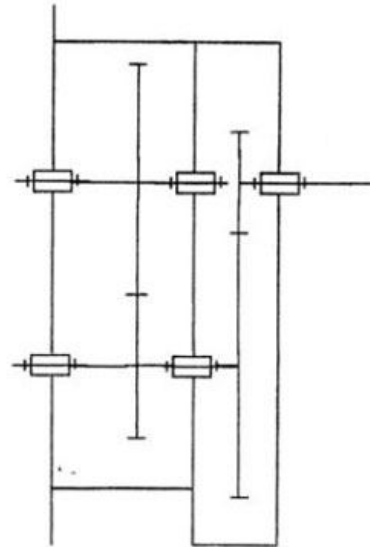
1- أتمم المخطط الوظيفي (A-0) للنظام



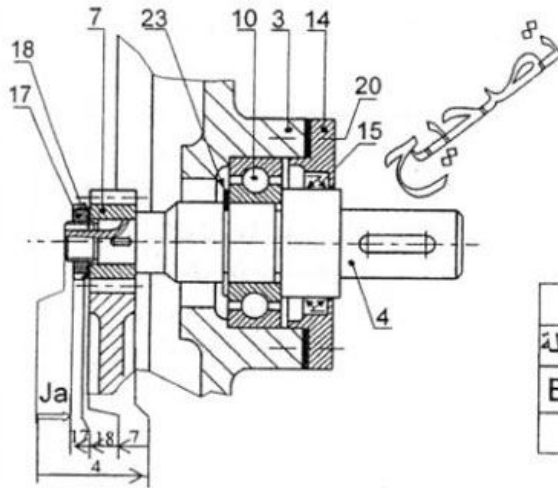
2- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
7 / 4	إندماجية		خابور + صامولة
2 و 1 / 5	متمحورة		مخرجات BC
2 و 1 / 6	متمحورة		وسادات

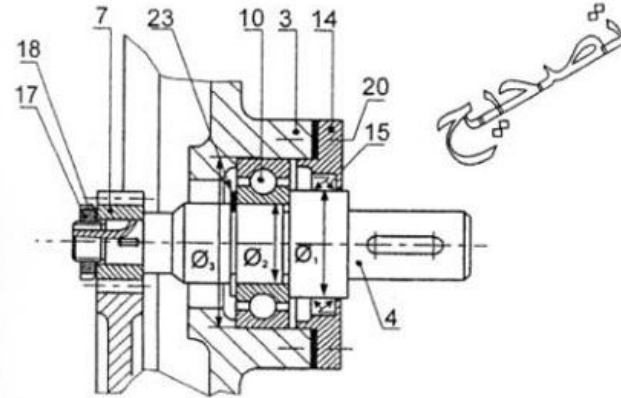
3- أتمم الرسم التخطيطي الوظيفي التالي:



4- التحديد الوظيفي للأبعاد:
1-4- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط "Ja"
على الرسم التالي:



2-4 سجل على الجدول التالي التوافقات المناسبة $\varnothing_1$, $\varnothing_2$, $\varnothing_3$ الموجودة على الرسم التالي:



النوع	التوافق	الأقطار
بخلوص	$\varnothing - H7h7$	$\varnothing_1$
بالشد	$\varnothing - k6$	$\varnothing_2$
بخلوص	$\varnothing - H7$	$\varnothing_3$

1-1-7 . أحسب الجهود القاطعة T و أرسم المنحنى .

$$T_1 = A = 400N$$

$$T_2 = A - B = -500N$$

$$T_3 = A - B + C = 500N$$

2-1-7 . أحسب عزوم الانحناء M_f و أرسم المنحنى .

$$x_1 = 0 \rightarrow M_{f1} = 0$$

$$M_{f1} = A \cdot x_1 \quad x_1 = 30 \rightarrow M_{f1} = 12000 N \cdot mm$$

$$M_{f2} = A(30 + x_2) - B \cdot x_2$$

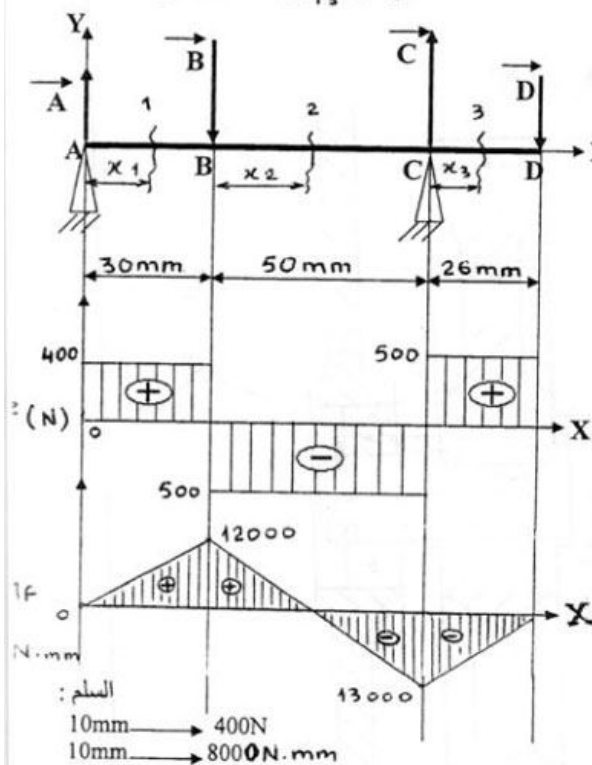
$$x_2 = 0 \rightarrow M_{f2} = 12000 N \cdot mm$$

$$x_2 = 50 \rightarrow M_{f2} = -13000 N \cdot mm$$

$$M_{f3} = A(80 + x_3) - B(50 + x_3) + C \cdot x_3$$

$$x_3 = 0 \rightarrow M_{f3} = -13000 N \cdot mm$$

$$x_3 = 26 \rightarrow M_{f3} = 0$$



السلم :

10mm → 400N

10mm → 8000 N.mm

2-7 . العمود (6) خاضع للإلتواء البسيط ، يتحمل

مزدوجة $C = 150mN$. و قطر العمود $= 20mm$.

* أحسب قيمة الإجهاد المماسي الأقصى τ_{maxi} .

$$\tau_{maxi} = \frac{Mt}{(I_o/v)} \quad (I_o/v) = \frac{\pi \cdot D^4}{16}$$

$$\tau_{maxi} = 95,54 N/mm^2$$

5- دراسة المتسننات الأسطوانية ذات أسنان قائمة :
1-5 . أتمم جدول المميزات التالي :

a	p	hf	ha	z	d	m	
80	6,28	2,5	2	10	20	2	⑦
				70	140	2	⑧
80	6,28	2,5	2	20	40	2	⑤
				60	120	2	⑨

2-5 . أحسب نسبة النقل الكل

$$r = r_{7.8} \times r_{5.9} = 1/7 \times 1/3 = 1/21$$

3-5 . أحسب سرعة الخروج :

$$r = N_s / N_e = 1/21 \rightarrow N_s = 1/21 \times N_e$$

$$N_s = 1/21 \times 1200 = 57,14 \text{ tr/mm}$$

$$N_g = N_e = N_s = 57,14 \text{ tr/mm}$$

6- إشرح التعيين المواصف للقطع التالية :

EN - GJL 300 : (14)

EN - GJL : زهر غرافيتي رقائقي

300 : المقاومة الدنيا الانكسار بالمد N/mm^2

30 Cr Mo 12 : (4)

صلب ضعيف المزج

30 : 0,3 % من الكربون

C_r : رمز الكروم ، M_o : رمز الموليبدان

12 : 3 % من الكروم

Cu Sn 12 : (22)

برونز ، C_u : رمز النحاس

S_n : رمز القصدير ، 12% من القصدير

7- دراسة مقاومة المواد :

1-7 . نعتبر العمود (5) رافدة خاضعة إلى إجهادات

الإنحناء و تحت تأثير القوى التالية :

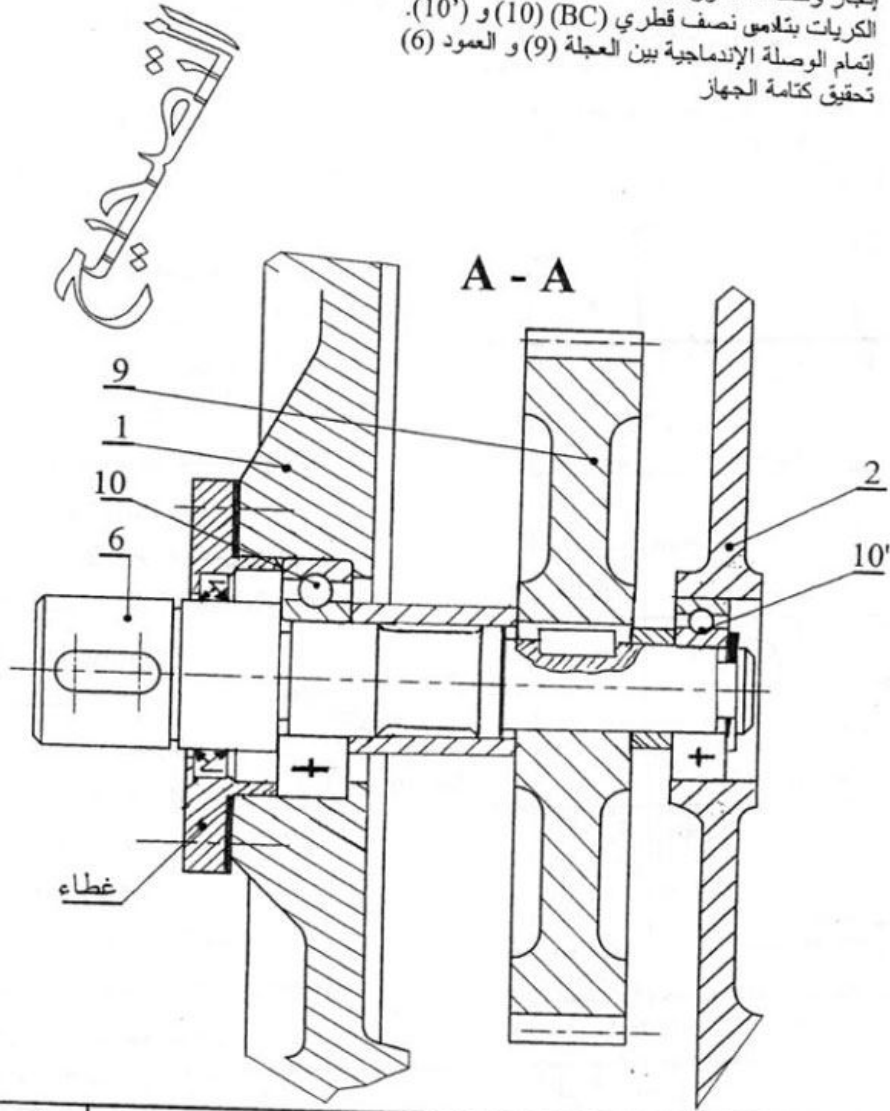
$$\vec{B} = 900N , \vec{A} = 400N$$

$$\vec{D} = 500N , \vec{C} = 1000N$$

ب - الدراسة البنيوية

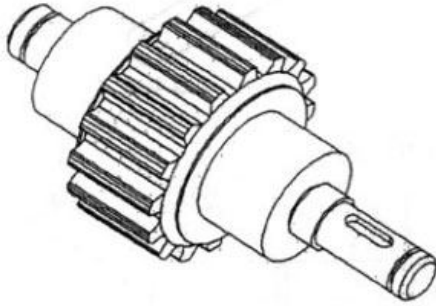
• دراسة تصميمية جزئية:

- نريد القيام بتحسين المجموعة الجزئية على مستوى عمود الخروج للمخفض لجعله أحسن وظيفياً مع تسهيل عملية التركيب و التفكيك .
- إنجاز وصلة منمورة بين العمود (6) و الغطاء (1) و الهيكل (2) بمدرجتين ذات صف واحد من الكريات بتلامس نصف قطري (BC) (10) و (10').
 - إتمام الوصلة الاندماجية بين العجلة (9) و العمود (6)
 - تحقيق كتامة الجهاز

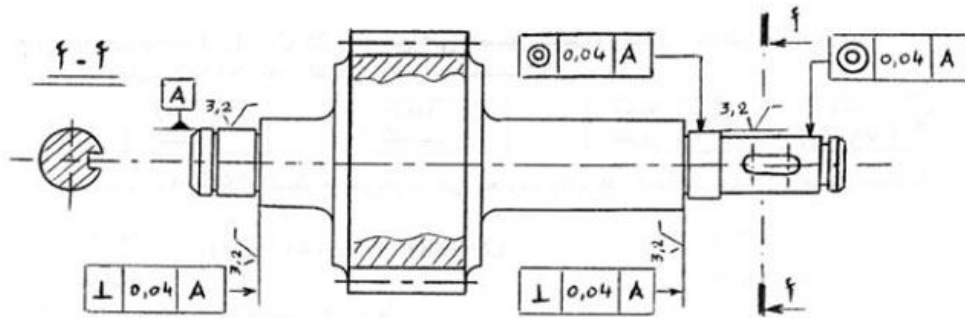


المقياس 1	محرك مخفض	173
	الصفحة : 18 / 14	

- الدراسة البيانية التعريفية :
أتمم الرسم التعريفي للعمود المسنن (5) موضحاً كل التفاصيل البيانية
* وضع السماحات الهندسية.
* وضع الخشونة على الأقطار الوظيفية .



تصحيح



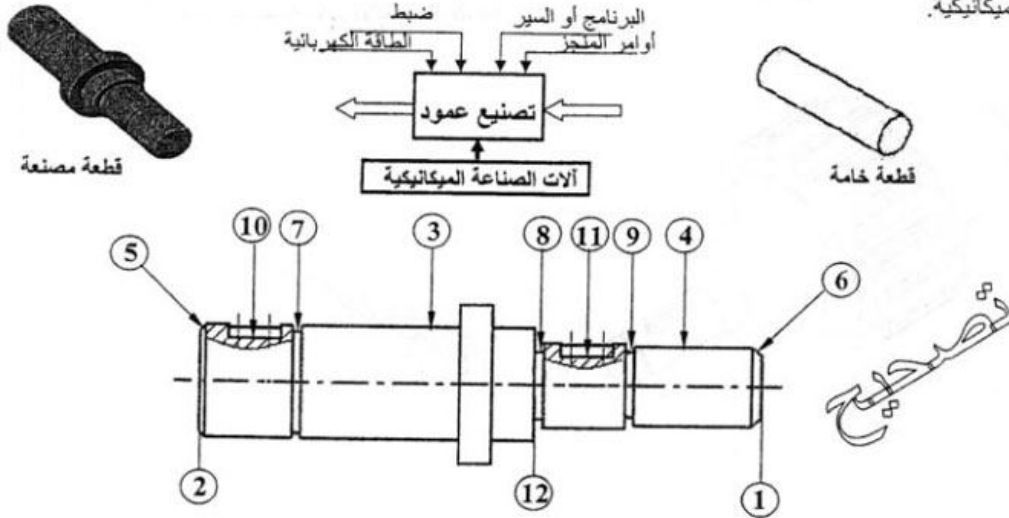
تصحيح

المقياس : 1	عمود مسنن (5)
174	الصفحة : 18 / 15

5-2- دراسة التحضير

• تكنولوجيا لوسائل الصنع :

نريد دراسة وسائل الصنع اللازمة من حيث الآلات ، أدوات القطع و المراقبة للعمود (6) في ورشة الصناعة الميكانيكية.



العمود (6) من صلب 25 Cr Mo 4 إستصنع على منصبين للعمل و وحدتين مختلفتين ومتجاورتين.
1 - باستعمال علامة (x) اختر الوحدات المناسبة حسب شكل العمود.

☒ وحدة الخراطة	☒ وحدة التفريز	☐ وحدة التجويف	☐ وحدة التنقيب
--	--	---------------------------------------	---------------------------------------

2 - مستعينا بأرقام أشكال السطوح الموجودة على العمود، رتب هذه العمليات حسب الوحدات المناسبة .

الوحدة 11+10	الوحدة 12+9+8+7+6+5+4+3+2+1
تفريز	خراطة

3 - أعط اسم كل عملية حسب شكل السطوح.
 ① تسوية ③ خراط طولي ⑤ تشطيف
 ⑥ تشطيف ⑦ إنجاز عنق ⑩ إنجاز مجرى

4 - لدينا ثلاثة أدوات للقطع { أ ، ب ، ج }
سمي الأدوات و أعط رقم السطوح الممكن إنجازها بكل أداة.

① اسم الأداة تشطيف + تسوية	← رقم السطوح : 6+5+2+1
② اسم الأداة تسوية + إستناد	← رقم السطوح : 12+4+3
③ اسم الأداة : أداة العنق	← رقم السطوح : 9+8+7

• تكنولوجيا طرق الصنع :

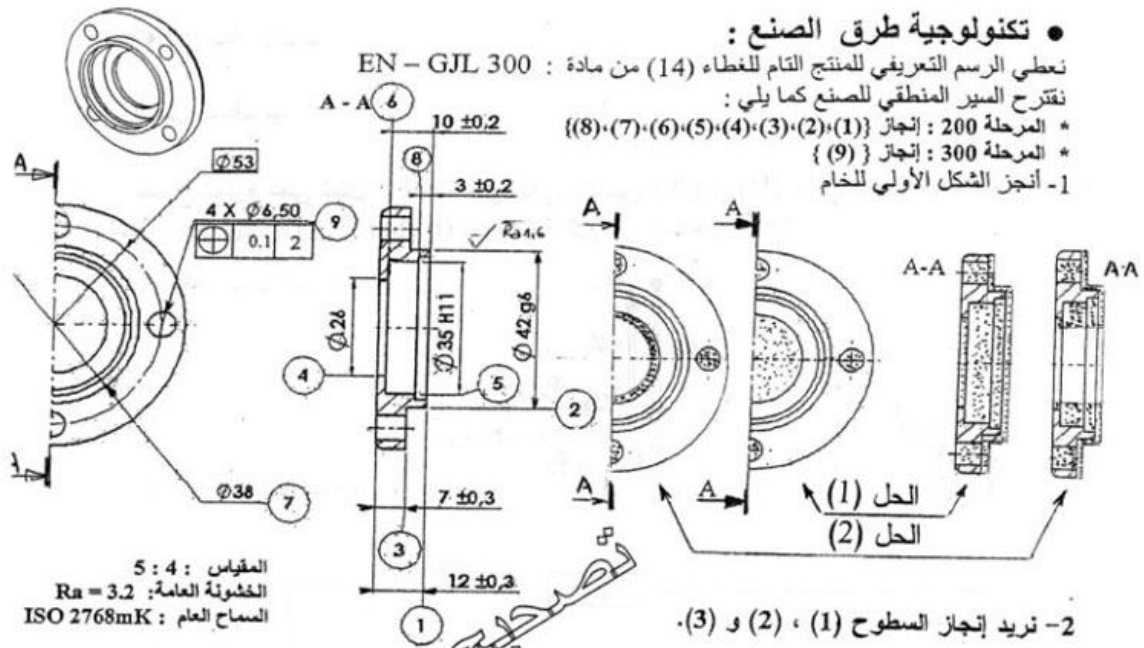
نعطي الرسم التعريفي للمنتج التام للغطاء (14) من مادة : EN - GJL 300

نقترح المسير المنطقي للصنع كما يلي :

* المرحلة 200 : إنجاز { (1) ، (2) ، (3) ، (4) ، (5) ، (6) ، (7) ، (8) }

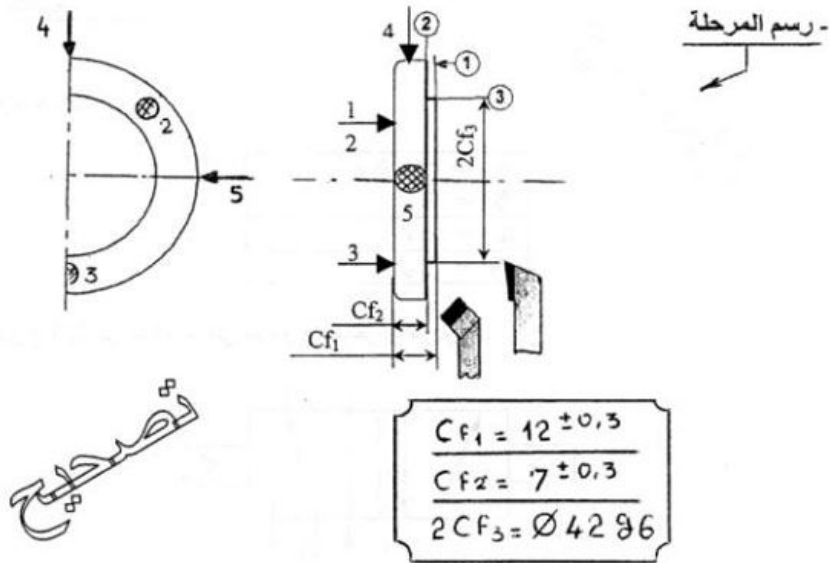
* المرحلة 300 : إنجاز { (9) }

1- أنجز الشكل الأولي للخام



2- نريد إنجاز السطوح (1) ، (2) ، و (3).

- رسم المرحلة : بين أبعاد الصنع، الوضعية الإيزوستاتية و الأدوات المناسبة.

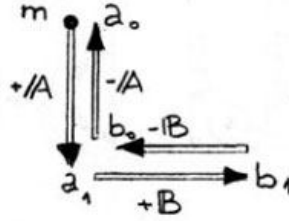


• دراسة الآليات

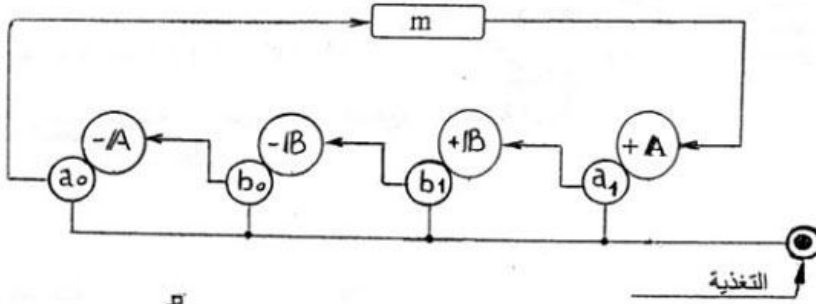
العمل المطلوب :

نقترح دورة على شكل "L" تحتوي على دافعتين (A) و (B) ، كل دافعة لها ملمسين نهاية مشوار A (a_1, a_0) و B (b_1, b_0) بالإضافة إلى زر التشغيل (m) .

1- أكمل شكل الدورة.



2- أكمل برنامج الدورة.



3- استخراج معادلات الدورة.

$A+ = m \cdot a_0$
$B+ = a_1$
$B- = b_1$
$A- = b_0$

4- مثل الموزع 2/5 ذو تحكم هوائي مزدوج (استقرار مزدوج).

