

HASNAOUI

الإجابة النموذجية لامتحان البكالوريا دورة جوان 2015

المدة: 04 ساعات و 30 د

الشعبة: تقني رياضي هندسة ميكانيكية

اختبار مادة: التكنولوجيا

عدد الصفحات: 06

الإجابة النموذجية للموضوع الأول

سليم التتقيط					
1-5 دراسة الإنشاء (14 نقطة)					
مجموع	مجزأة	عناصر الإجابة		مجموع	مجزأة
05,00		ب - التحليل البنوي			أ - التحليل الوظيفي
	03,50	1- دراسة تصميمية جزئية		0,1 × 7	1- المخطط الوظيفي
	1	الوصلة الاندمجية		0,1 × 7	2- المخطط FAST
	0,2	* تمثيل المدرجات	الوصلة المتمحورة + كتامة	0,1 × 9	3- جدول الوصلات الحركية
	1,8	* تركيب المدرجات		0,1 × 12	4- الرسم التخطيطي الحركي
	0,25 × 2	* الكتامة		0,2	1.5- سلسلة الأبعاد
	1,50	2- دراسة تعريفية جزئية		0,1 × 3	2.5- حساب التوافق
	0,3 + 0,3	إتمام المسططين		0,1 × 5	1.6- شرح تعيين مادة القطعة (26)
	0,3 × 3	الأبعاد + سماحات هندسية + خشونة		0,1 × 5	2.6- شرح تعيين مادة القطعة (2)
					0,2
				0,2	2.7- شرح مبدأ القولية
				0,2 × 6	1.8- ملأ الجدول
				0,2 × 2	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
				0,1	1.11- طبيعة الإجهاد
				0,1 + 0,2	2.11- شرط المقاومة و استنتاج
				0,2 × 2	3.11- حساب قطر العمود
2-5 دراسة التحضير (06 نقاط)					
01		أ - تكنولوجيا وسائل الصنع			
	0,5	1- تعيين المادة			
	0,25 × 2	2- إسم العمليات			
02,50		ب - تكنولوجيا طرق الصنع			
	0,3	1- الشكل الأولي للخام			
	0,1 × 7	2- المسير المنطقي للصنع			
	0,25 × 4	إيزوستاتية	1-3		
		أبعاد الصنع			
		أداة القطع			
		حركات القطع			
	0,25 × 2	حساب N	2-3		
		حساب V _F			
					ج - دراسة الآليات
02,50	0,7	1- إتمام رسم الدارة			
	0,2 × 9	2 - إتمام الغرافسات			

عناصر الإجابة

أ- تحليل وظيفي

1- أتمم المخطط الوظيفي (A-0) للنظام.



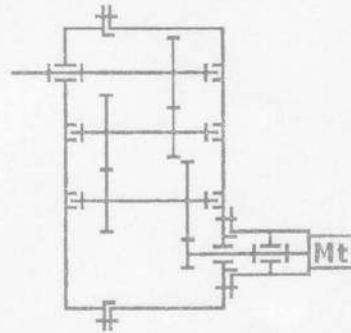
2- مستعينا بالملف التقني، أتمم المخطط (FAST) أدناه لوظيفة الخدمة FS لإنتاج علب حلوى قشدية.



3- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

القطعة	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
27/26	اتنماجية		أخاديد (25)/(28)/(29)/(30)
9/11	اتنماجية		كتف (10) + (12)
(16-1)/6	متحركة		مخرجات (7)

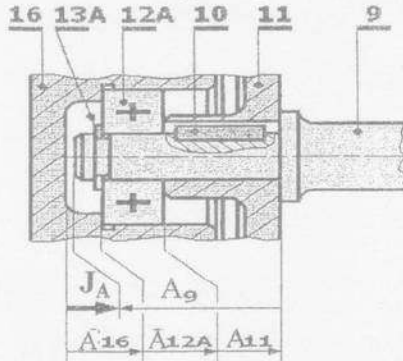
4- أتمم الرسم التخطيطي الحركي التالي:



5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.5- أنجز سلسلة الأبعاد الوظيفية

الخاصة بالشروط «JA».



2.5- حساب التوافق و استنتاج النوع:

$\varnothing 20 \text{ H7 } (+\frac{21}{0})$	$\varnothing 20 \text{ p6 } (+\frac{35}{+22})$
--	--

$$J_{\max} = ES_{15} - ei_{14} = (+21) - (+22) = -1 \mu = -0.001 \text{ mm}$$

$$J_{\min} = EI_{15} - es_{14} = (+0) - (+35) = -35 \mu = -0.035 \text{ mm}$$

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 ب 7%

Mg : مغنيزيوم بنسبة أقل من 1%.

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

Cu : النحاس (عنصر أساسي)

Sn : القصدير ب 10%

P : الفوسفور بنسبة أقل من 1%.

7- لقد تم الحصول على خام الغطاء (16)

عن طريق القوالب.

1.7- ما هو نوع القوالب المناسبة: القوالب بالرمال.

2.7- أشرح باختصار مبدأ القوالب:

بعد تحضير القالبين العلوي والسفلي بالرمال و انجاز

بصمة النموذج المراد الحصول عليه، يصب المعدن

المنصهر داخل البصمة المحصل عليها و بعد تبريد

القطعة بكسر القالبين لاستخراج القطعة.

8- دراسة المتسفات

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)

$$* da_9 = m \cdot (Z_9 + 2) \rightarrow m = da_9 / (Z_9 + 2) = 42 / (19 + 2) = 2$$

$$* d_9 = m \cdot Z_9 = 2 \times 19 = 38$$

$$* d_{15} = m \cdot Z_{15} = 2 \times 64 = 128$$

$$* h = 2,25 \cdot m = 2,25 \times 2 = 4,5$$

$$* a = (d_9 + d_{15}) / 2 = (38 + 128) / 2 = 83$$

2.8- أحسب النسبة الإجمالية « rg »:

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

$$rg = 0,067$$

3.8- أحسب سرعة دوران عمود الخروج (14):

$$* rg = N_{15}/N_5 = N_{14}/N_5$$

$$= N_{27}/N_5 = N_{26}/N_5 \rightarrow N_{14} = N_5 \cdot rg$$

$$* N_{14} = 950 \cdot 0,067 = 63,65 \text{ tr/mn}$$

$$N_{14} = 63,65 \text{ tr/mn}$$

$$rg = 0,06$$

$$N_{14} = 57 \text{ tr/mn}$$

9- أحسب المزدوجة المحركة (C_m):

$$P_m = C_m \cdot \omega_m \rightarrow C_m = P_m / \omega_m = 30 \cdot P_m / \pi \cdot N_m$$

$$C_m = 30 \cdot 3 \cdot 10^3 / \pi \cdot 950 = 30,17 \text{ N.m}$$

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

10- أحسب المزدوجة عند الخروج (C_s):

$$P_s = C_s \cdot \omega_s \rightarrow C_s = P_s / \omega_s = 30 \cdot P_s / \pi \cdot N_{14}$$

$$\eta = P_s / P_m \rightarrow P_s = P_m \cdot \eta = 3 \cdot 0,55 = 1,65 \text{ kW}$$

$$C_s = 30 \cdot 1,65 \cdot 10^3 / \pi \cdot 63,65 = 247,672 \text{ N.m}$$

$$C_s = 247,672 \text{ N.m}$$

$$C_s = 276,56 \text{ N.m}$$

11- دراسة ميكانيكية للمقاومة:

تنقل الحركة الدورانية من العمود (9) إلى العجلة

(11)

بواسطة الخابور (10) تحت قوة مماسية

$$T = 8800 \text{ N}$$

1.11- ما هي طبيعة الإجهاد المسلط على

الخابور ؟

القصر البسيط

2.11- علما أن الخابور (10) [6x6x24] من

الصلب

ذو مقاومة حد المرونة للإنزلاق

$$\tau_{eg} = 262 \text{ N/mm}^2$$

و معامل الأمن s = 5.

تحقق من شرط المقاومة للخابور:

$$\tau \leq \tau_{pg}$$

$$\tau = (T/S) = 8800/24 \cdot 6$$

$$= 61,11 \text{ N/mm}^2 \leq \tau_{pg}$$

$$\tau_{pg} = (\tau_{eg}/s) = 262/5 = 52,4 \text{ N/mm}^2$$

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

$$Mt = 200 \text{ N.m}$$

- حساب القطر « d₀ » علما أن إجهاد

$$\tau_e = 800 \text{ N/mm}^2$$

و معامل الأمن s = 5.

$$\tau \leq \tau_p$$

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

$$* I_0 = \pi \cdot (d_0)^4 / 32 \quad * v = (d_0)^2 / 2$$

$$* I_0/v = \pi \cdot (d_0)^3 / 16$$

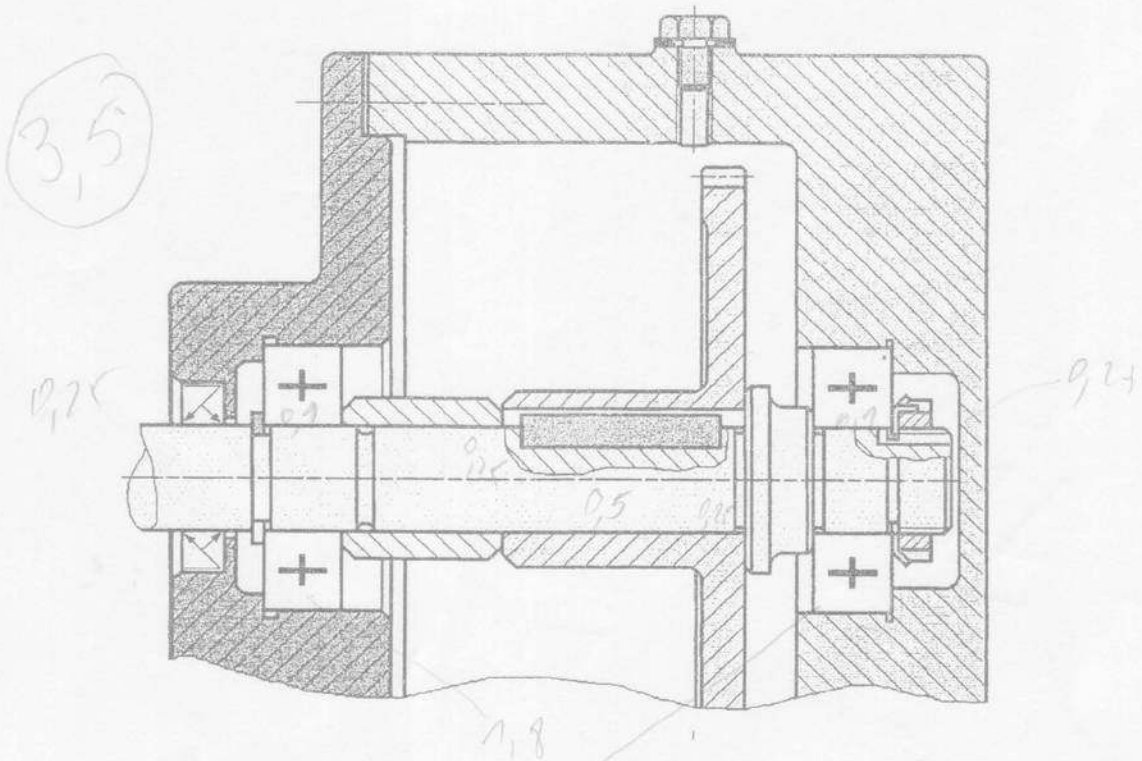
$$16Mt / \pi \cdot (d_0)^3 \leq (\tau_e/s)$$

$$d_0 \geq \sqrt[3]{\frac{16 \cdot Mt \cdot s}{\pi \cdot \tau_e}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 200 \cdot 1000 \cdot 5}{\pi \cdot 800}}$$

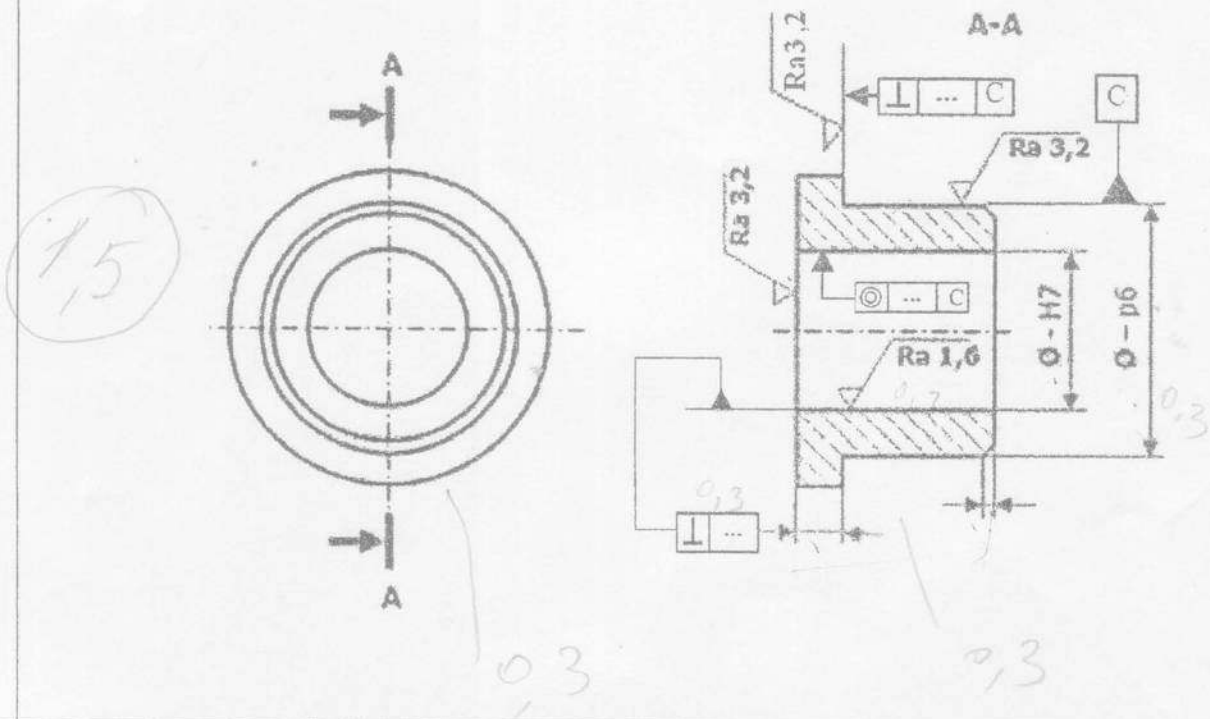
$$d_0 = 18,53 \text{ mm}$$

ب- تحليل بنيوي

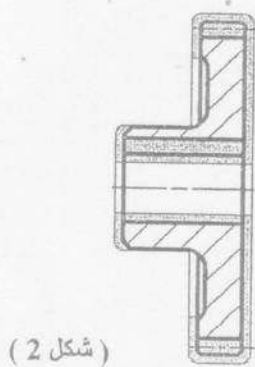
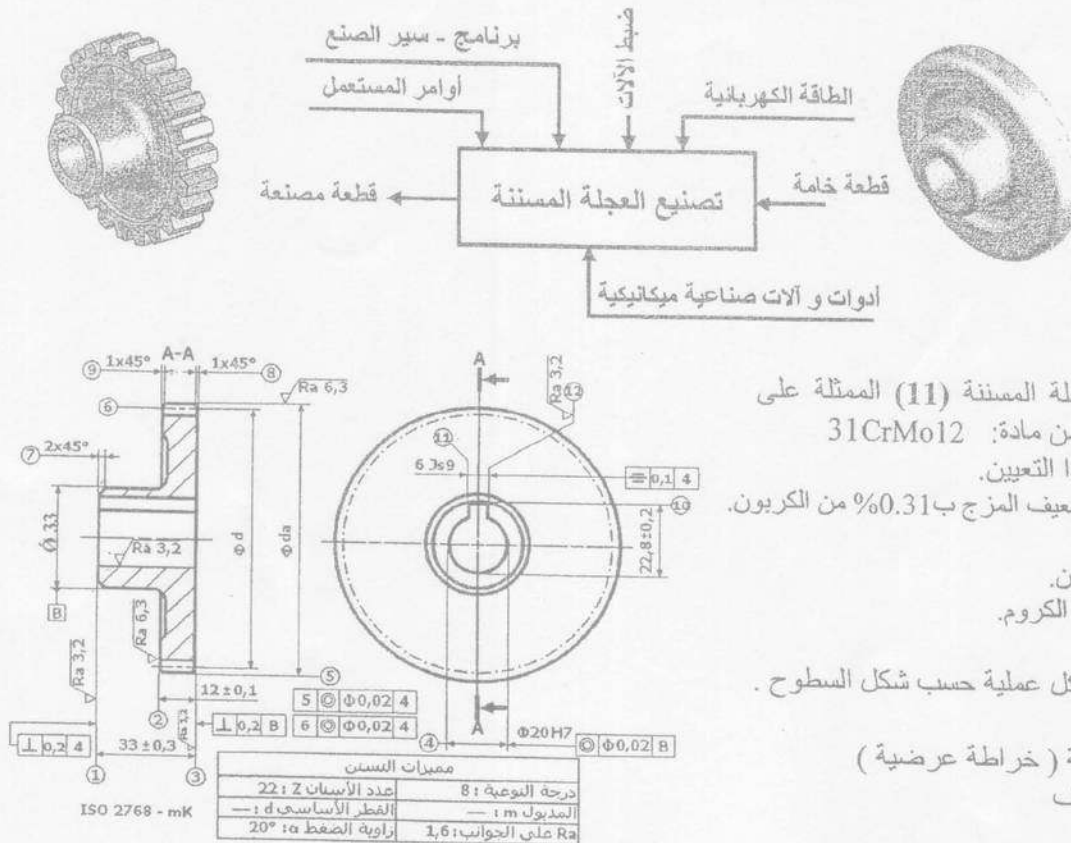
1 دراسة تصميمية جزئية:



2 - دراسة تعريفية جزئية:



أ- تكنولوجيا 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 ذات تحكم عددي، طبقا للمخطط التالي:



شكل أولي لخام العجلة المسننة (11)

الإجابة النموذجية لامتحان البكالوريا دورة جوان 2015

اختيار مادة: التكنولوجيا الشعبة: تقني رياضي هندسة ميكانيكية المدة: 04 ساعات و 30 د

عدد الصفحات: 07

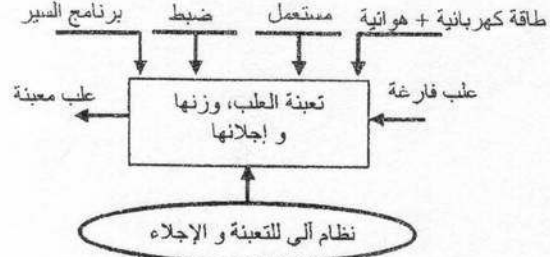
الإجابة النموذجية للموضوع الثاني

سلم التنقيط

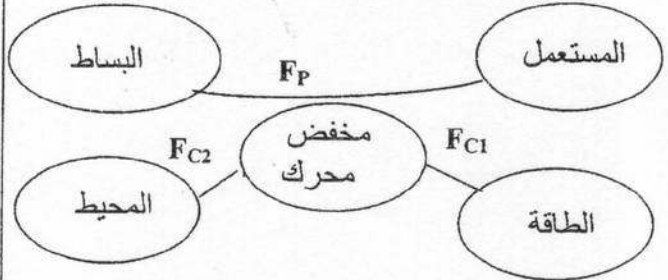
5- دراسة الإنشاء (14 نقطة)					
مجموع	مجزأة	عناصر الإجابة		مجموع	عناصر الإجابة
05,00		التحليل البيومي		09,00	التحليل الوظيفي
	03,00	1- دراسة تصميمية حركية			1- المخطط الوظيفي A-0
	1	1- الوصلة الاندماجية			2- المخطط التجميعي للوظائف
	0,2	* تمثيل المدرجات	2- الوصلة		3- جدول الوصلات الحركية
	1,8	* تركيب المدرجات	المتحركة		4- الرسم التخطيطي الحركي
	2,00	2- دراسة بيومي حركية			5- الاسم والوظيفة
	0,5 + 0,5	إتمام المسقطين			6- شرط التسنن
	0,3+0,4 +0,3	أبعاد وظيفية + سماحات هندسية + خشونة			7- شرح تعيين مادة (13)
					8- شرح مبدأ الحدادة
					9- تعيين التوافقات
					1.10- غير مناسب / التبرير
					2.10- نوع التركيب / التبرير
					1.11- سلسلة الأبعاد
					2.11- حساب البعد المجهول
					12- أ - ملأ جدول المسننات
					12- ب - حساب مزدوجة الخروج
4,2		التحليل البيومي		2,1	13- الجهود 0,2×3 المنحني 0.3 العزوم 0,2×3 ، المنحني 0.3 الاجهاد الأقصى : 0,3
	0,2 × 6	1- السير المنطقي للصنع			
	0,25 × 2	حساب N	2-		
	0,25 × 2	حساب V_f			
	0,7	إيزوستاتية *	3-		
	0,3	أبعاد الصنع			
	0,25 × 2	أداة القطع			
0,1 × 5	حركات القطع				
1,8		دراسة الإنشاء			
	0,2 × 2	1- نوع الموزع + الشرح			
	0,1 × 14	2 - إتمام الغرافسات			

أ- تحليل وظيفي:

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



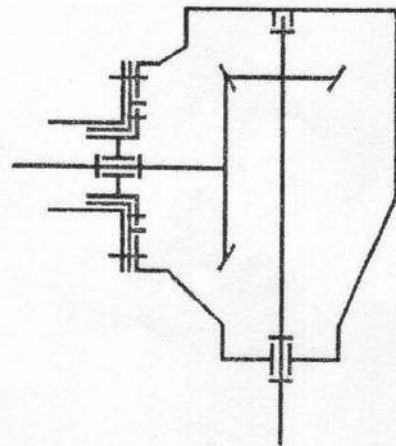
2- أتمم المخطط التجميعي للوظائف للمخفض محرك:



3- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

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

4- أتمم الرسم التخطيطي الحركي التالي:



5. ما هو اسم 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 الموحد لمادة صنع القطعة (13)

30 Cr Mo 16 : فولاذ ضعيف المزج .

30 : 0,3 % من الكربون

Cr : الكروم

Mo : الموليبدين

16 : 4 % من الكروم

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

* اشرح باختصار مبدأ هذا النوع

بعد تحضير الكتلة و تسخينها حتى الاحمرار،

توضع بين قالبين (علوي و سفلي) يحتويان

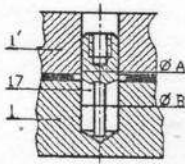
على بصمة القطعة المراد الحصول عليها ثم

الطرق عليها بالقالب العلوي الموصول بالكتلة الطارقة.

9. قد تم تركيب القطعة (17) في نصفي

الكارتر حسب الشكل المقابل.

المناسبة لـ (A) و (B)



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

نوع التوافق		الأقطار
بالخلوص	بالشد	
X		ØA
	X	ØB

عناصر الإجابة

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

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

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

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

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

$$= 3,4 + 20,2 - 16,8 = 6,8$$

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

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

$$d = m \cdot Z$$

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

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

$$df = d - 2,5m \cdot \cos \delta$$

ب - أحسب سرعة دوران عمود الخروج (4) إذا كان

العمود المحرك (12) يدور بسرعة $N_{12} = 1500 \text{ tr/mn}$

$$\left. \begin{array}{l} r = Z_{16} / Z_{27} \\ r = N_4 / N_{12} \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} N_4 = r \cdot N_{12} \\ N_4 = r \cdot N_{12} \\ N_4 = (29/39) \cdot 1500 \end{array}$$

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

10. دراسة المدرجات:

1.10. هل استعمال المدرجات (5)

مناسبة لتوجيه العمود (4) ؟ لا غير مناسب

* برر إجابتك : نظرا لتواجد حمولة

محورية كبيرة ناتجة عن التسنن المفروطي

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

تركيب X (مباشر)

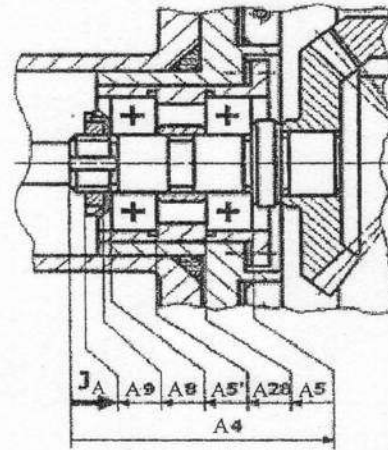
* برر استعمال هذا النوع من التركيب:

نظرا لتواجد الحمولة بين المدرجات (تتركز القوى داخليا).

11. التحديد الوظيفي للأبعاد:

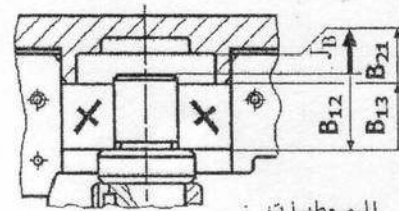
1.11. مباشرة على الشكل أدناه أنجز سلسلة الأبعاد

الخاصة بالشروط J_A : (الترقيم أنظر الصفحة 21/13)



2.11. لديك سلسلة الأبعاد الوظيفية الخاصة بالشروط J_B .

- احسب البعد الوظيفي المجهول B_{21} ؟



المعطيات :

$$J_B = 4 \pm 0,6$$

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

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

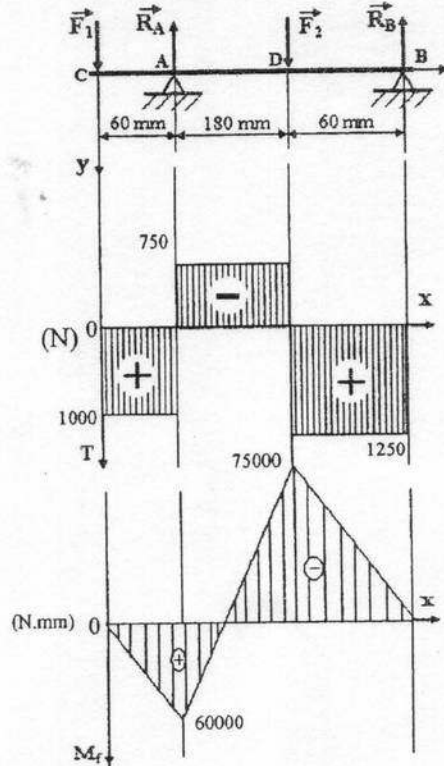
عناصر الإجابة

13. مقاومة المواد

نفترض أن العمود (12) عبارة عن عارضة ذات مقطع دائري ثابت مملوء بقطر $d = 25 \text{ mm}$ تحت تأثير حملتين

F_1 و F_2 ويرتكز في A و B كما هو مبين في الشكل أدناه. نعطي: $\|F_1\| = 1000 \text{ N}$ و $\|F_2\| = 2000 \text{ N}$

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



1 - أحسب الجهود القاطعة و ارسم المنحنى البياني.

(سلم : 1 cm $\leftarrow$ 500 N)

* منطقة CA :

$$T_1 = F_1$$

$$T_1 = 1000 \text{ N}$$

* منطقة AD :

$$T_2 = F_1 - R_A$$

$$T_2 = 1000 - 1750 = -750 \text{ N}$$

* منطقة DB :

$$T_3 = F_1 - R_A + F_2$$

$$T_3 = 1000 - 1750 + 2000 = 1250 \text{ N}$$

2 - أحسب عزوم الانحناء و ارسم المنحنى البياني.

(سلم : 1 cm $\leftarrow$ 20000 N.mm)

* منطقة CA : $0 \leq x \leq 60$

$$M_f = F_1 \cdot x$$

$$X = 0 \rightarrow M_f = 0 \text{ N.mm}$$

$$X = 60 \rightarrow M_f = 60000 \text{ N.mm}$$

* منطقة AD : $60 \leq x \leq 240$

$$M_f = F_1 \cdot x - R_A \cdot (x - 60)$$

$$X = 60 \rightarrow M_f = +60000 \text{ N.mm}$$

$$X = 240 \rightarrow M_f = -75000 \text{ N.mm}$$

* منطقة DB : $240 \leq x \leq 300$

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

$$X = 240 \rightarrow M_f = -75000 \text{ N.mm}$$

$$X = 300 \rightarrow M_f = 0 \text{ N.mm}$$

أو الطريقة 2

3- أحسب الإجهاد النازمي الأقصى $R_{Max}(\sigma_{Max})$.

$$\sigma_{max} = \frac{\|M_{fmax}\|}{\frac{I_{gz}}{V}}$$

$$\|M_{fmax}\| = +75000 \text{ N.mm}$$

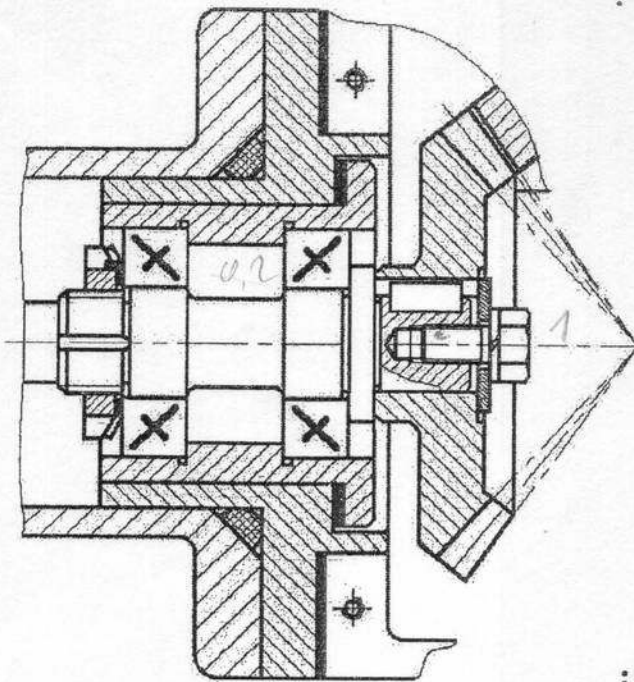
$$I_{gz} = \pi d^4 / 64$$

$$V = d / 2$$

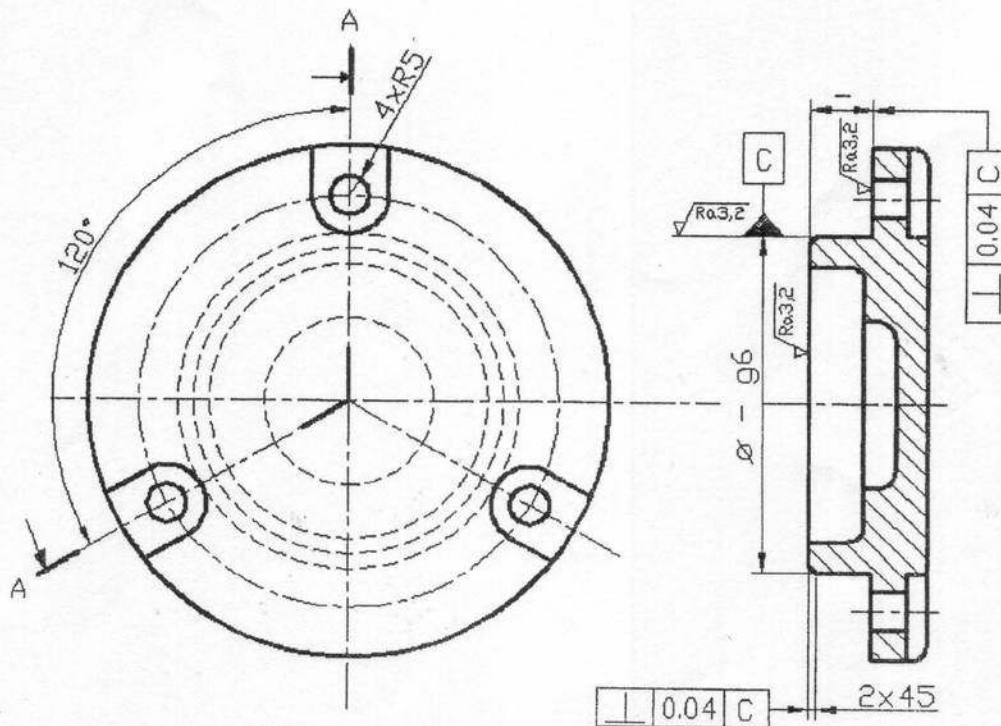
$$\sigma_{max} = 48.91 \text{ N / mm}^2$$

ب- تحليل بنيوي

1 - دراسة تصميمية جزئية :



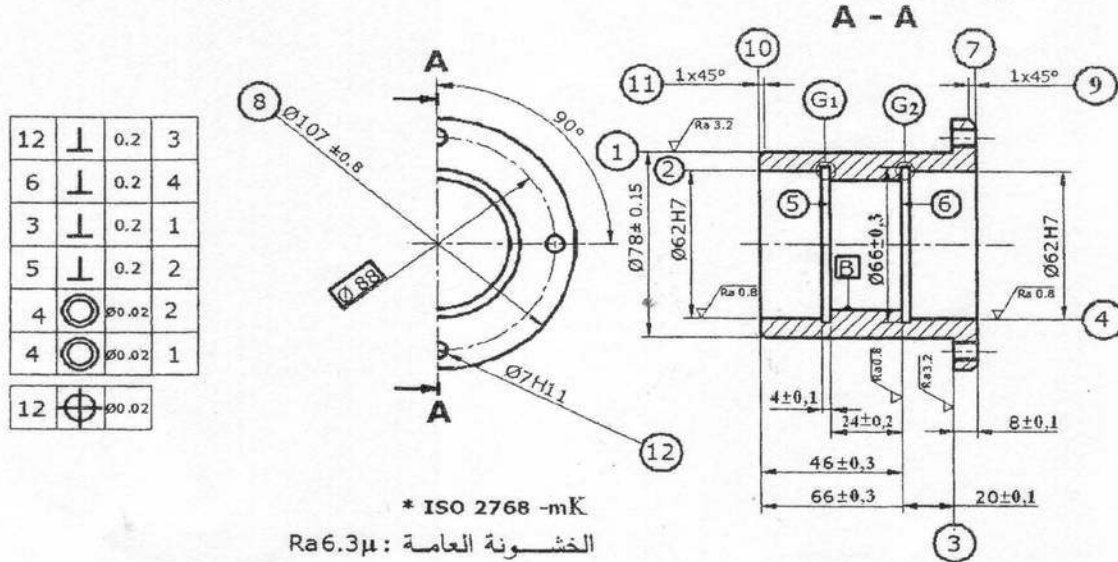
2 - دراسة تعريفية جزئية :



2-5 دراسة التحضير

أ- تكنولوجيا لوسائل وطرق الصنع :

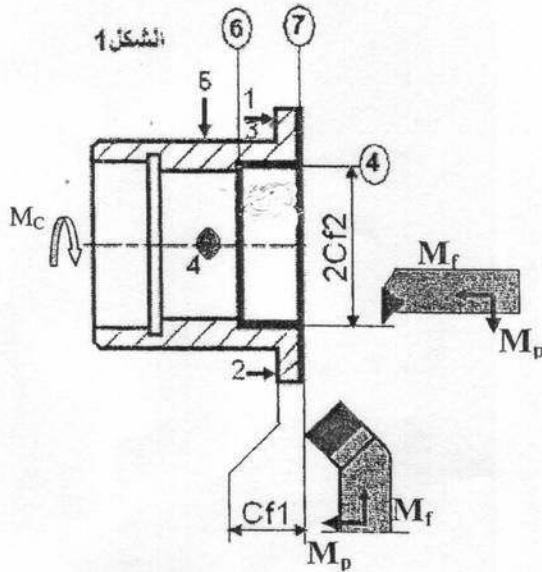
نقترح دراسة صنع العلبة (3) المصنوعة من EN GJL 250 والممثلة على الرسم الموالي بسلسلة صغيرة.



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

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

3. أتم رسم المرحلة الخاصة بانجاز السطوح (4)، (6) و (7) فقط بوضع القطعة في وضعية سكونية مع تمثيل الأدوات، أبعاد الصنع وحركات القطع (الشكل 1).



المرحلة	العمليات	المنصب
100	مراقبة الخام	المراقبة
200	(G ₁) - (11) - (10) - (5) - (3) - (2) - (1)	خرطة
300	(G ₂) - (9) - (8) - (7) - (6) - (4)	خرطة
400	(12)	تنقيب
500	(6) - (4)	التصحيح الاسطواني
600	(5) - (2)	التصحيح الاسطواني
700	مراقبة نهائية	المراقبة

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

$$N = 1000 \cdot V_c / \pi \cdot d$$

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

$$V_f = N \cdot f = 238,10 \cdot 0,2$$

$$N = 238,10 \text{ tr/mn}$$

$$V_f = 47,62 \text{ mm / tr}$$

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 (غرافات مستوي 2) للنظام الآلي الممثل على الصفحة 21\12 مستعينا بوصف تشغيله صفحة 21\11 .

