الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

امتحان بكالوريا تجريبي التعليم الثانوي **مديرية التربية لولاية سعيدة**

الشعبة:تقني رياضي **دورة: ماي 2024**

اختبار في مادة:التكنولوجيا (هندسة ميكانيكية) **المدة:04 ساو30د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين:

الموضوع الأول: نظام آلي لتنظيف و غسل السبائك

يحتوي الموضوع على ملفين:

I- ملف تقني - الصفحات: 23/1 - 23/2 - 23/3- 23/4- 23/5- 23/6.

II- ملف الأجوبة - الصفحات: 23/7- 23/8- 23/9- 23/10- 23/11-23/12.

ملاحظة: - **لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.**

- **يسلم ملف الأجوبة بكامل صفحاته** (23/7 - 23/8 - 23/9 - 23/10 - 23/11-23/12) **ولو كانت فارغة.**

I.الملف التقني.

1- وصف سير النظام:

يمثل الشكل -**1**- على الصفحة (**2** من**23**) نظام الآلي لتنظيف و غسل السبائك

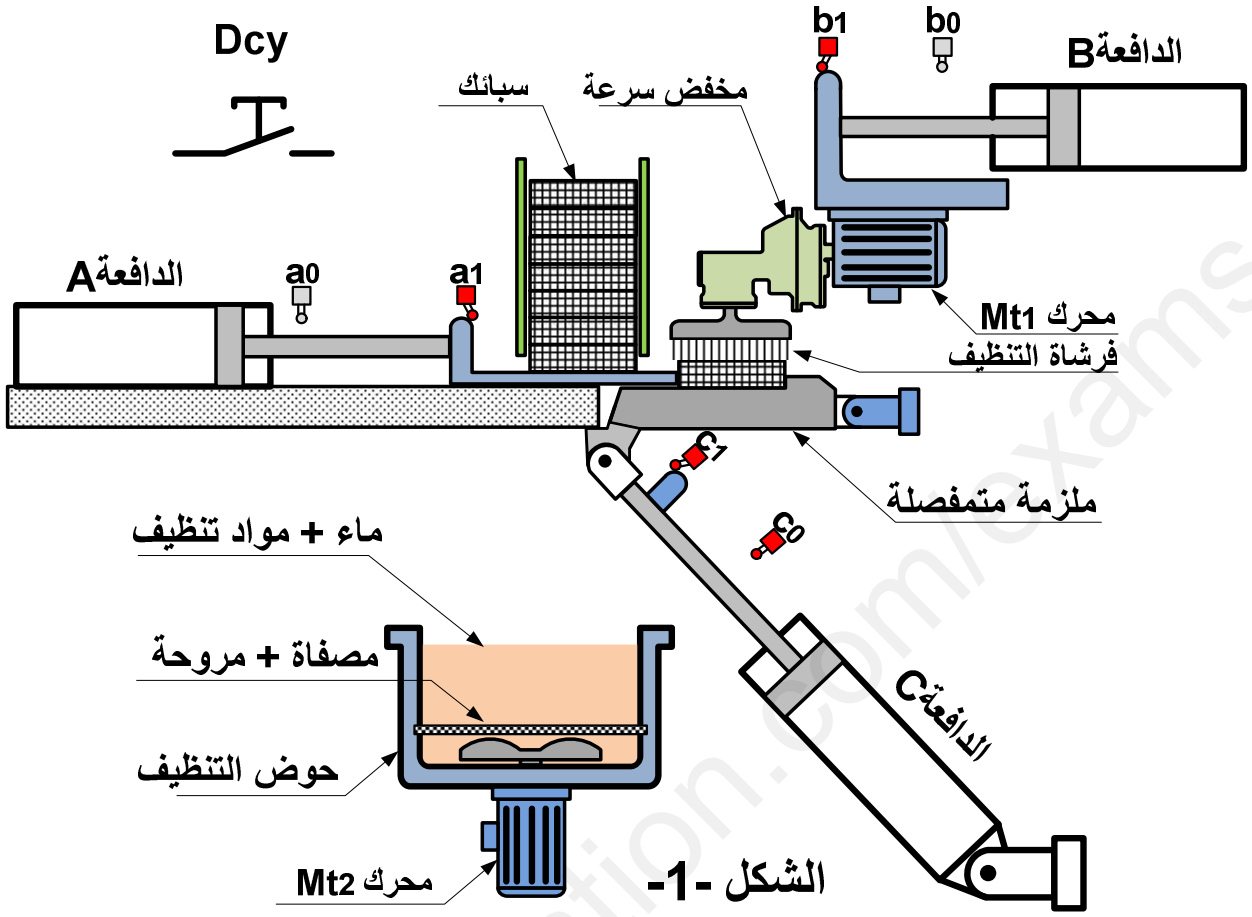
حيث يعمل هذا النظام وفق الخطوات التالية:

- يضغط العامل على زر بداية الدورة (**Dcy**) .
- خروج ساق الدافعة (**A**) لدفع السبيكة أمام منصب التنظيف و تثبيتها.
- الضغط على الملتقط (a_1) يؤدي إلى دوران المحرك (Mt_1) لتدوير الفرشاة و خروج ساق الدافعة(**B**) التي تحمل محرك مخفض.
- الضغط على الملتقط (b_1) يؤدي إلى دخول ساق الدافعة (**B**) .
- الضغط على الملتقط (b_0) يؤدي إلى دخول ساق الدافعة (**A**) و توقف المحرك(Mt_1) .
- الضغط على الملتقط (a_0) يؤدي إلى دخول ساق الدافعة (**C**)الذي يؤدي إلى دوران ميلان الملزمة المتمفصلة إلى الأسفل و سقوط السبيكة في الحوض الذي يحتوي على ماء+مواد تنظيف.
- الضغط على الملتقط (c_0) يؤدي إلى اشتغال المحرك (Mt_2) لتدوير المروحة و خروج ساق الدافعة (**C**) حتى الضغط على الملتقط (c_1) .
- الضغط علي الملتقط (c_1) يؤدي إلى توقف المحرك (Mt_2) و نهاية الدورة.

ملاحظة: العامل هو الذي ينزع السبيكة من حوض التنظيف.

www.ency-education.com

2 . تحديد موقع المنتج داخل النظام:



الشكل -1-

3 . وصف سير المنتج محل الدراسة:

نقترح دراسة محرك–مخفض(Mt_1) الذي يتحكم في دوران فرشاة التنظيف و الممثل على الصفحة (4 من23).

تنقل الحركة الدورانية من العمود المحرك (1) إلى عمود الخروج (2) عن طريق مجموعة متسننات أسطوانية ذات أسنان قائمة { (3) ، (4) و(5) ، (6a) و(6b) ، (7) } و متسننات مخروطية { (8) ، (9) }.

4 . معطيات تقنية :

- استطاعة المحرك **Pm** = 0.75 Kw ; مردود الجهاز **η=0,9**
- سرعة دوران المحرك **Nm** = 1500 tr /min
- $r_{5-6a}= r_{6b-7}=0.5$
- { (3) ، (4) } متسننات أسطوانية ذات أسنان قائمة $Z_4=75dents$; $d_3=36mm$.
- { (8) ، (9) } متسننات مخروطية ذات أسنان قائمة $Z_9=58dents$; $d_8=46mm$.
- المديول **m=2** بالنسبة لجميع المتسننات.

www.ency-education.com

5 . العمل المطلوب:

5 . 1 دراسة تصميم المشروع :(13,75 نقطة).

أ: **التحليل الوظيفي والتكنولوجي:** أجب مباشرة على الصفحتين(**7** من **23**) و (**8** من **23**).

ب: **التحليل البنيوي :**

1- **دراسة تصميمية جزئية :** أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة(**9** من**23**).

لتحسين مردود الجهاز و مستعينا بملف الموارد نقترح التعديلات التالية :

- عوّض الوسادات (**19**) بمدحرجات مخروطية لتحقيق وصلة متمحورة بين العمود(**2**) والعلبة (**22**) .
- حقق الوصلة الاندماجية بين العجلة (**9**) و العمود (**2**) بوصلة قابلة للفك باستعمال خابور متوازي **A** و صامولة + حلقة محززة.
- حقق الكتامة بين العمود (**2**) و العلبة (**22**) بواسطة غطاء و فاصل كتامة ذو شفتين.
- سجل التوافقات المناسبة لتركيب المدحرجات و فاصل الكتامة على مستوى العمود.

2- **دراسة تعريفية جزئية :**

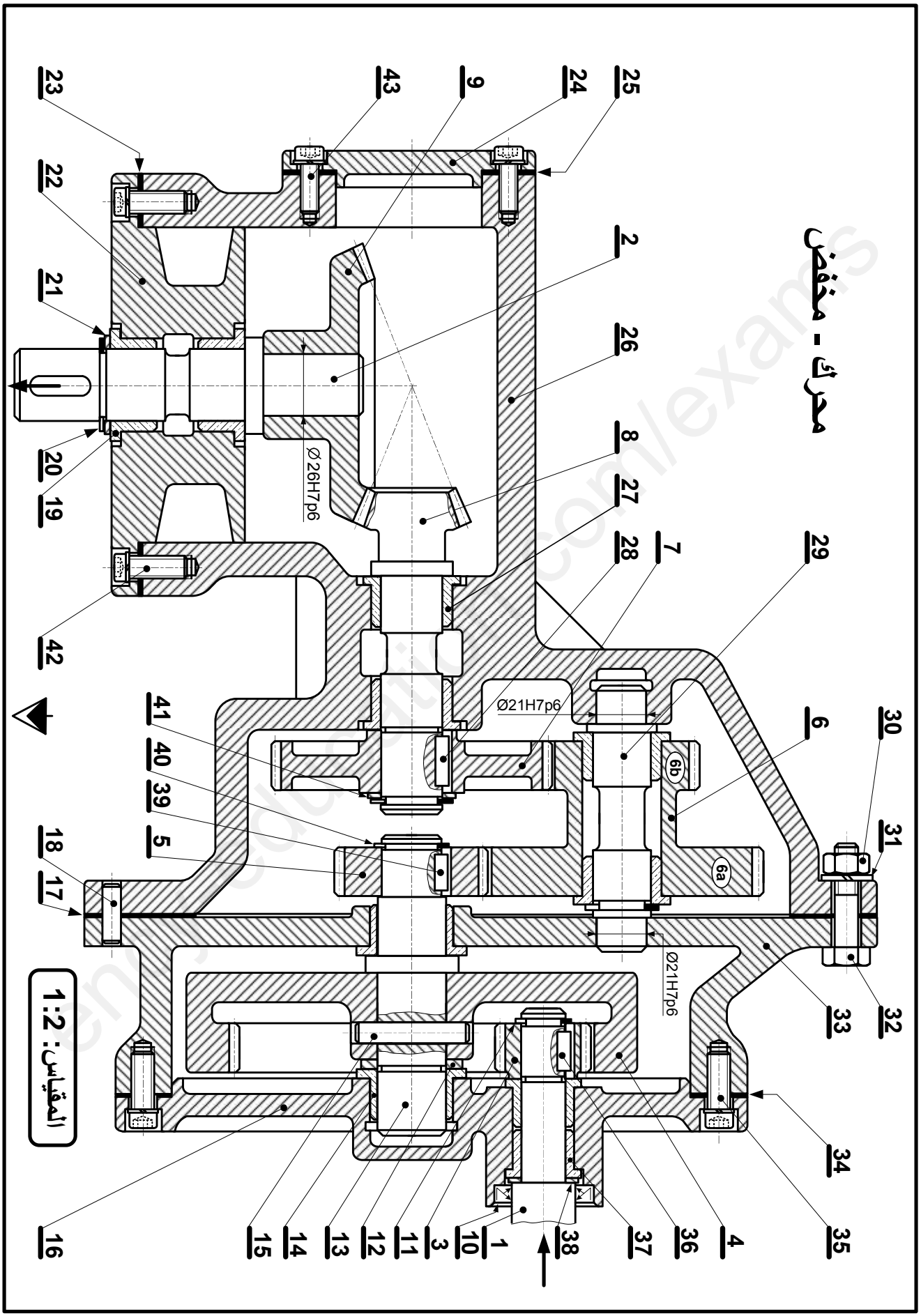
مباشرة على الصفحة (**9** من**23**) ومستعينا بالرسم التجميعي الصفحة (**4** من**23**) أتمم الرسم التعريفي للمنتج التام للعمود(**13**) بتسجيل: حالة السطح ، السماحات الهندسية (بدون قيم) و التوافقات للأسطح الوظيفية مع إتمام المقاطع.

5-2 دراسة تحضير المشروع: (6.25 نقطة).

1- تكنولوجيا لوسائل و طرق الصنع: أجب مباشرة على الصفحة (**10** من**23**) و (**11** من**23**).

2- تكنولوجية الأنظمة الآلية : أجب مباشرة على الصفحة (**12** من**23**).

ency-education.com/exams



www.ency-education.com

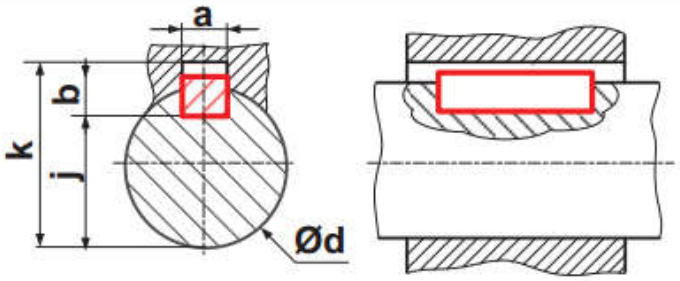
الرقم	العدد	التعيينات	المادة	الملاحظات
43	4	برغي ذو رأس أسطواني بتجويف سداسي		تجارة
42	6	برغي ذو رأس أسطواني بتجويف سداسي		تجارة
41	1	حلقة استناد		تجارة
40	2	حلقة مرنة للأعمدة		تجارة
39	1	خابور متوازي شكل A		تجارة
38	1	حلقة استناد		تجارة
37	2	وسادة بكتف	Cu Sn 10 P	
36	1	خابور متوازي شكل A		تجارة
35	6	برغي ذو رأس أسطواني بتجويف سداسي		تجارة
34	1	فاصل كتامة		تجارة
33	1	هيكل	EN GJL 250	
32	8	برغي ذو رأس سداسي		تجارة
31	8	حلقة كبح مشقوقة		تجارة
30	8	صامولة سداسية		تجارة
29	1	عمود	30 Cr Mo 16	
28	1	خابور متوازي شكل A		تجارة
27	2	وسادة بكتف	Cu Sn 10 P	
26	1	هيكل	EN GJL 250	
25	1	فاصل كتامة		تجارة
24	1	غطاء	EN GJL 250	
23	1	صفائح الضبط		تجارة
22	1	علبة	EN GJL 250	
21	1	حلقة استناد		تجارة
20	1	حلقة مرنة للأعمدة		تجارة
19	2	وسادة بكتف	Cu Sn 10 P	
18	1	أصبع تمركز		تجارة
17	1	فاصل كتامة		تجارة
16	1	غطاء	EN GJL 250	
15	1	مرزة أسطوانية		تجارة
14	2	وسادة بكتف	Cu Sn 10 P	
13	1	عمود	30 Cr Mo 16	
12	1	حلقة استناد		تجارة
11	1	حلقة مرنة للأعمدة		تجارة
10	1	فاصل كتامة ذو شفتين		تجارة
9	1	عجلة مسننة مخروطية	31 Cr Mo 12	
8	1	عمود مسنن مخروطي	31 Cr Mo 12	
7	1	عجلة مسننة	31 Cr Mo 12	
6	1	عجلة مسننة مزدوجة	31 Cr Mo 12	
5	1	عجلة مسننة	31 Cr Mo 12	
4	1	عجلة مسننة داخلية	31 Cr Mo 12	
3	1	ترس مسنن	30 Cr Mo 16	
2	1	عمود الخروج	30 Cr Mo 16	
1	1	عمود محرك	30 Cr Mo 16	

اللغة		محرك – مخـــفـض	المقياس: 1:2
Ar			

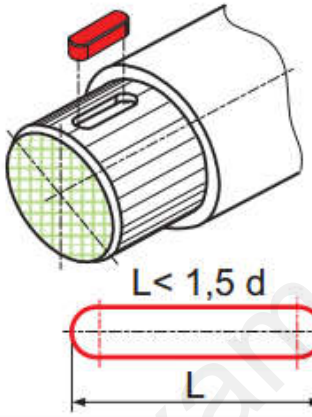
www.ency-education.com

ملـف المـوارد

خابور متوازي شكل A

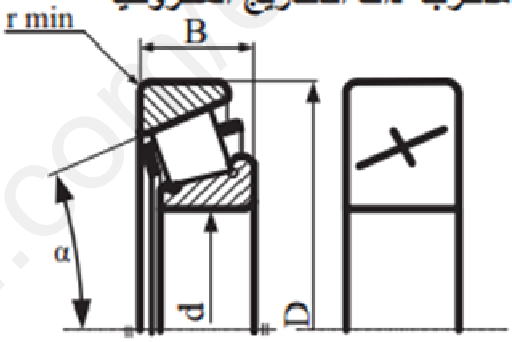


d	a	b	j	k
17 à 22	6	6	d-3,5	d+2,8
22 à 30	8	7	d-4	d+3,3
30 à 38	10	8	d-5	d+3,3

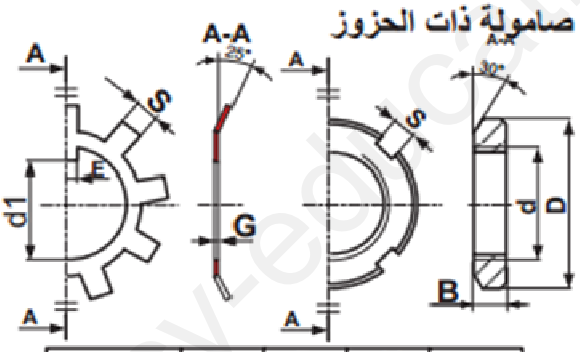


مدحرجة ذات الدحاريج المخروطية

d	D	B	r
25	52	16.25	0,6
30	62	17.25	1
35	72	18.25	1,5



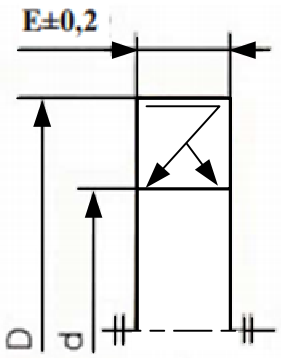
صامولة ذات الحزوز



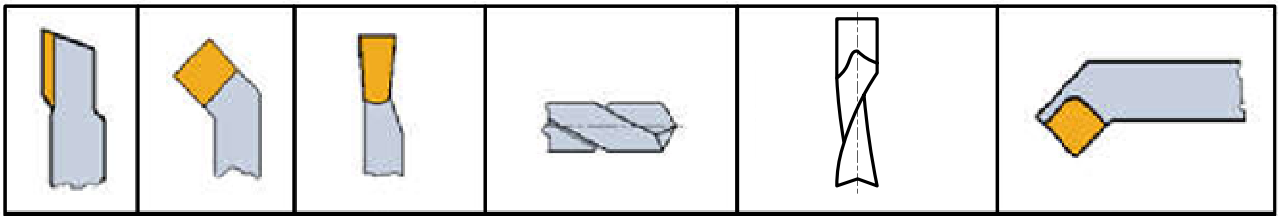
dxpas	D	B	d1	G
15x1	25	5	13,5	1
17x1	28	5	15,5	1
20x1	32	6	18,5	1

فاصل كتامة ذو شفتين Type AS

d	D	E
28	45	8
30	48	8
32	50	8
35	52	10
38	55	10



أدوات القطع



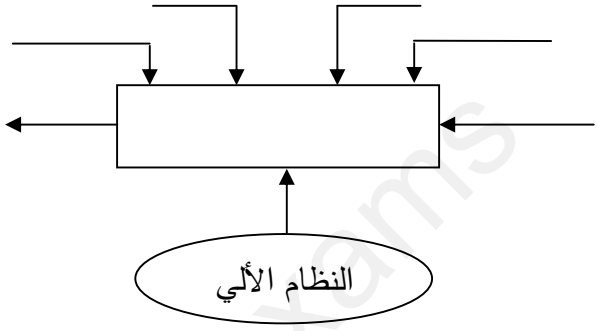
www.ency-education.com

- ملف الأجوبة

1-دراسة تصميم المشروع

أ- تحليل وظيفي وتكنولوجي:

1- أكمل المخطط التنازلي للنظام الألي A-0:



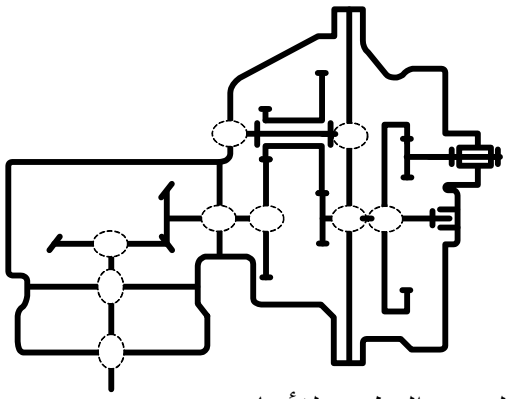
2 – أكمل المخطط الوظائف التقنية (FAST) الجزئي الخاص بالوظيفة التقنية FT1 .

FT1	نقل الحركة الدورانية من العمود (1) الى العمود (2)	
	الوظائف التقنية	الحلول التكنولوجية
FT11	....	المسننة (3) و (4)
FT12	التوجيه الدوراني للعمود (13)	....
FT13	ضمان الوصلة الاندماجية بين (4) و (13)	....
FT14	....	الوسادات رقم (27)
FT15	ضمان الوصلة الاندماجية بين (2) و (9)	....

3 – أكمل جدول الوصلات الحركية.

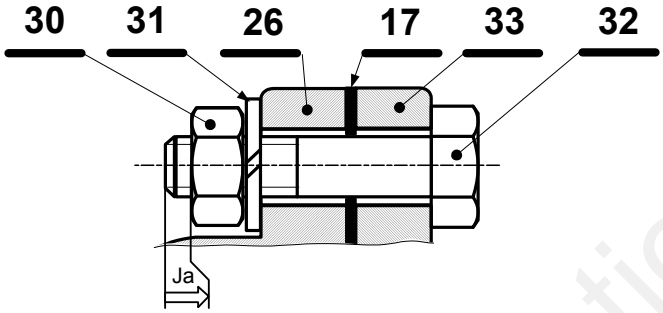
العناصر	الوصلة	الرمز
(13) / (4)		
(33) / (13)		
(26)+(33) /(29)		
(26) / (8)		
(9) /(2)		
(22) / (2)		

4- أتمم الرسم التخطيطي الحركي :



5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

5-1- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط Ja



5-2- اكتب معادلة بعد الشرط :

Ja=.....

5-3- التوافق بين القطع (2) و (9) هو **Ø26H7p6**

$$Ø26H7 = Ø26^{+0.021}_{0} \qquad Ø26p6 = Ø26^{+0.035}_{+0.022}$$

- احسب هذا التوافق:

J_{max}=.....

.....

J_{min} = ...

نوع التوافق : .....

6- صنع الهيكل (33) من مادة: **EN GJL 250**

إشرح هذا التعيين.

.....

.....

.....

ency-education.com/exams

www.ency-education.com

6 – حساب مميزات عناصر النقل:

6-1- أكمل جدول المميزات

مميزات	m	Z	d	da	df	δ	a
(3)	2		36				
(4)		75					
(8)	2		46				
(9)		58					

العلاقات :

.....

.....

.....

.....

.....

6-2- ما هو شرط التسنن بين (8) و (9).

.....

.....

6-3- احسب نسبة النقل الإجمالية **(rg)** للمخفض

.....

.....

.....

rg=.....

6-4- احسب سرعة خروج العمود (2)

.....

.....

N_2=.....

6-5- احسب استطاعة الخروج العمود (2)علما أن مردود الجهاز η= 0,9

.....

.....

P_2=.....

7- دراسة مقاومة المواد:

1.7- يخضع عمود الدخول (1) إلى عملية الإلتواء

أ- أحسب المزدوجة المطبقة عليه علما أن **P=0.75kw** و **N=1500tr/min**

.....

.....

C=.....

ب- تحقق من شرط المقاومة علما أن قطر العمود(1) d1=18mm، $\frac{I_0}{v}=\frac{\pi d^3}{16}$ و المقاومة التطبيقية للإنزلاق $Rpg=80N/mm^2$

.....

.....

.....

.....

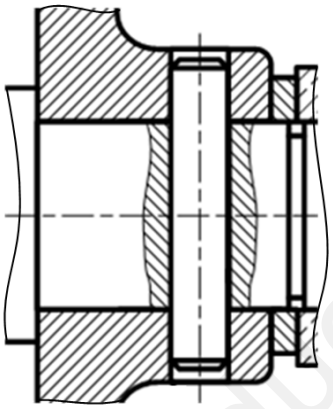
الإستنتاج:.....

2.7- يتم تحقيق الوصلة الإندماجية بين العمود **(13)** و العجلة المسننة **(4)** عن طريق المرزة الأسطوانية **(15)**.

أ- ما نوع التأثير الذي تخضع له المرزة **(15)**.

.....

ب- بين على الرسم المقابل السطوح المعرضة للتأثير.



ج- أحسب الجهد المماسي المطبق على المرزة علما أن العزم المنقول C=20N.m و قطر العمود d=28mm.

.....

T=.....

د- أحسب القطر الأدنى للمرزة علما أن المقاومة التطبيقية للإنزلاق $Rpg=100N/mm^2$.

.....

.....

.....

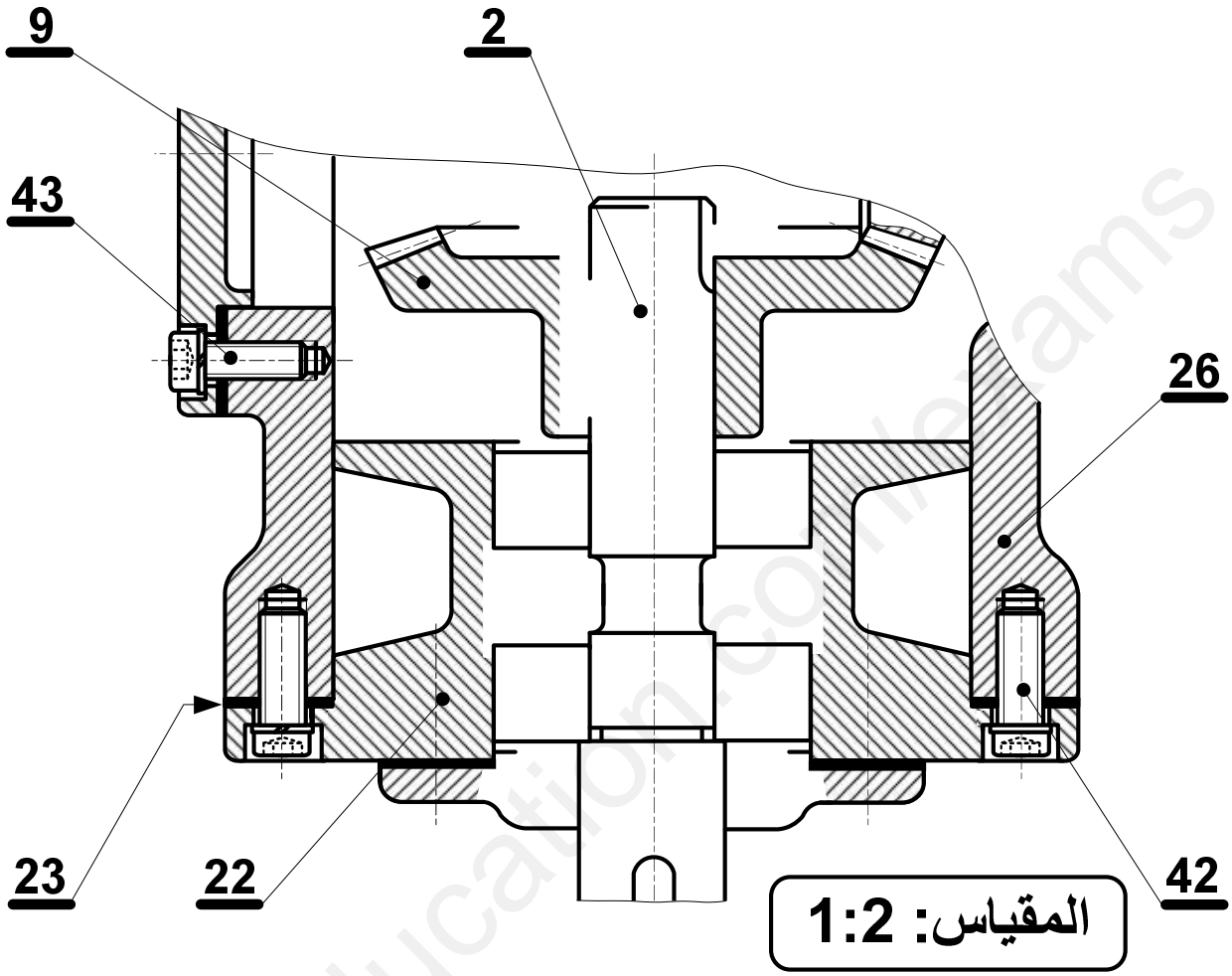
.....

d=.....

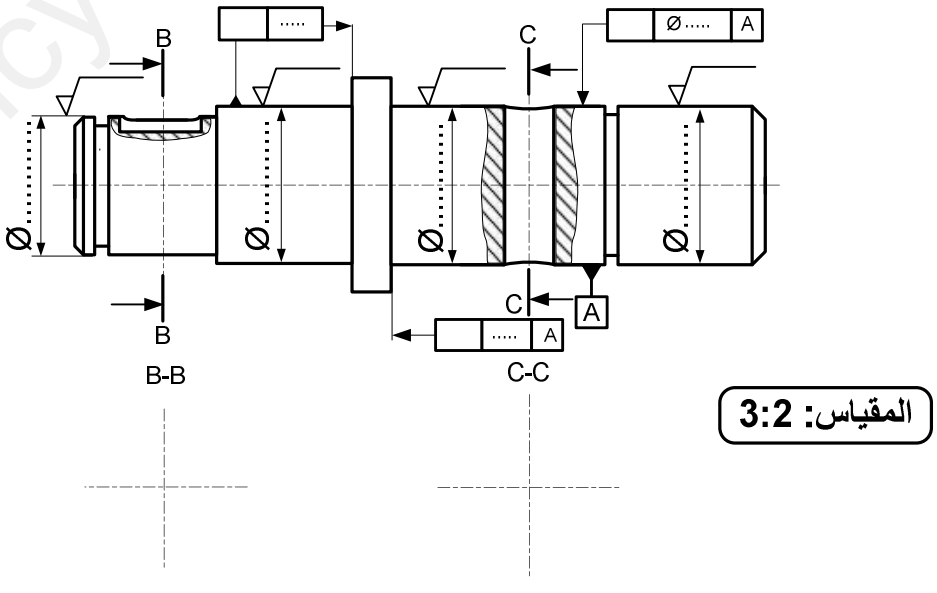
www.ency-education.com

ب- التحليل البنيوي:

- دراسة تصميمية جزئية :



- دراسة تعريفية جزئية :

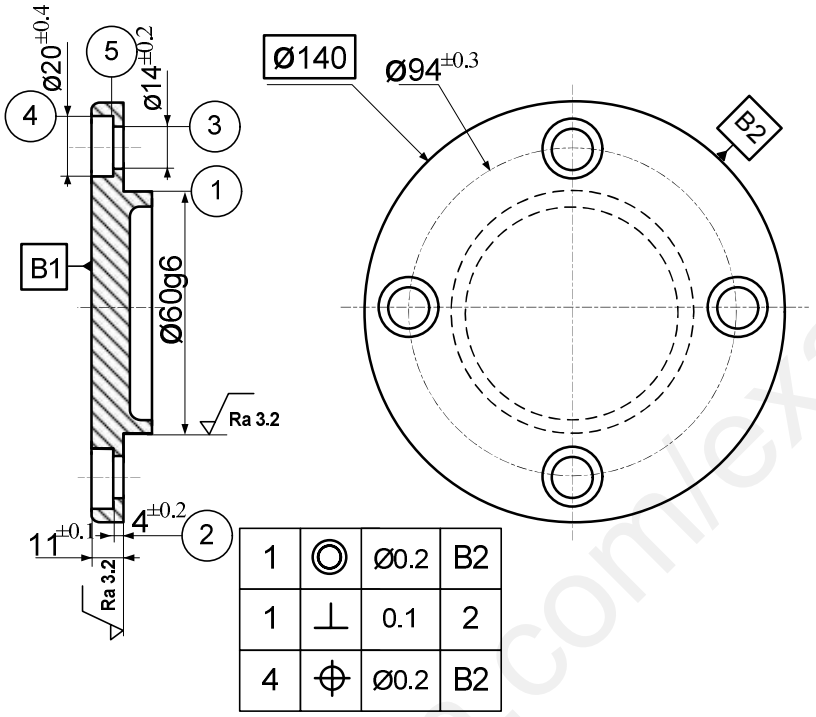


ency-education.com/telegram

-دراسة تحضير المشروع

أ- تكنولوجيا لوسائل و طرق الصنع:

نريد دراسة وسائل وطرق الصنع الغطاء 24 المصنوع من مادة EN GJL 250 بوتيرة 100 قطعة شهريا.



1	◎	Ø0.2	B2
1	⊥	0.1	2
4	⌖	Ø0.2	B2

- يتم تصنيع هذه القطعة وفق مراحل حسب التجميعات التالية: {1-2} ; {3-4-5}.

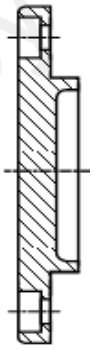
1- قم بتسمية كل عملية والأداة المناسبة؟

السطوح	إسم العملية	إسم الأداة	إسم الألة
1 و 2			
3			
4 و 5			

2- أتمم جدول السير المنطقي للصنع؟

المرحلة	العمليات	منصب العمل
100	.....	.....
200	.....	.....
300	.....	.....
400	.....	.....

3- الشكل الأولي للخام.



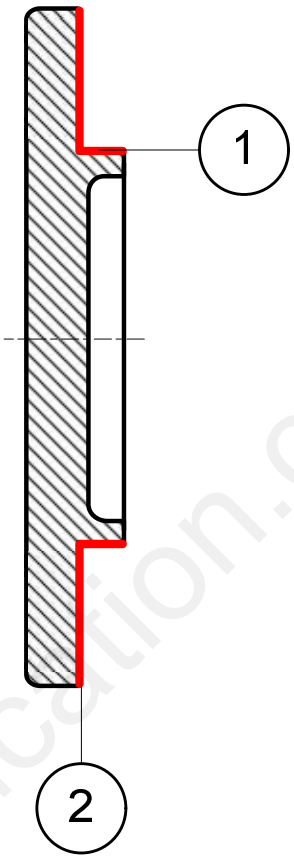
4- اختر وسيلة القياس المناسبة لمراقبة الأبعاد المدونة داخل الجدول بوضع علامة (X) داخل الخانة المناسبة.

	معيار فكي CMD	قدم قياس	ميكرومتر	سدادة معيارية TLD
4±0.1				
Ø60g6				

www.ency-education.com

5- عقد مرحلة:مستعينا بملف الموارد، أنجز عقد مرحلة الخاص بتصنيع السطوح {(1), (2)} .علما أن الورشة مجهزة بآلات للعمل بسلسلة صغيرة و متوسطة.

عقد مرحلة	المجموعة:مخفض محرك	العنصر:غطاء رقم 24
	المادة:EN GJL 250	السلسلة:100 قطع / شهر
رقم المرحلة:200	المنصب:خراطة	الآلة:TP

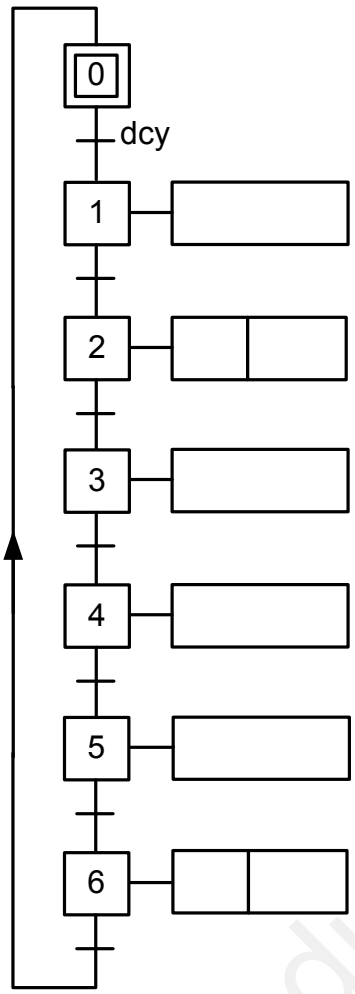


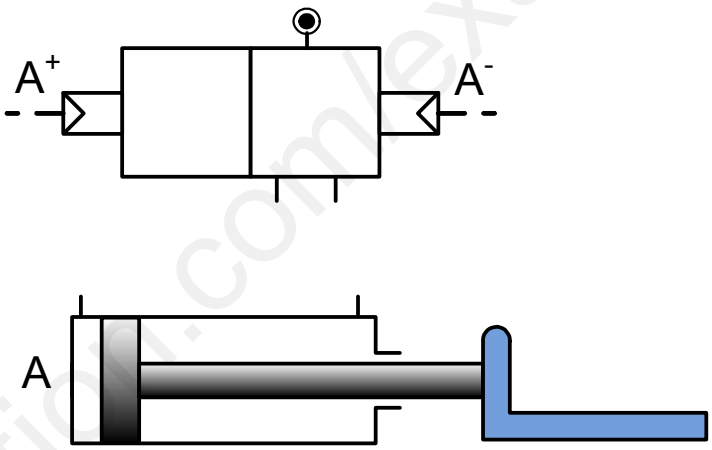
الرقم	العمليات	عناصر القطع				العمليات	
		Vc (m/mn)	N (tr/mn)	f (mm/tr)	Vf (mm/mn)	القطع	المراقبة
		80		0.1			

ency-education.com/exams

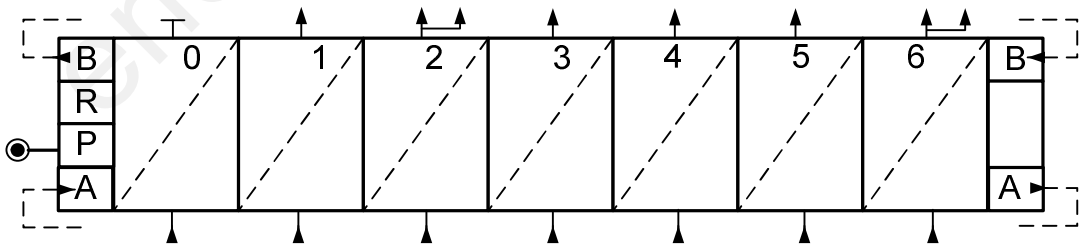
ب – تكنولوجية الأنظمة الآلية :

1. أكمل المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل و الإنتقالات (GRAFCET) مستوى 2 للنظام الآلي حسب وصف تشغيله على الصفحة **(1 من 23)** و الشكل –1– الصفحة **(2 من 23)**.
2. أتمم ربط الدافعة (A) مزدوجة التأثير مع الموزع (5/2) ثنائي الاستقرار بتحكم هوائي.





3. أتمم المعقب الهوائي.



www.ency-education.com

الموضوع الثاني

نظام آلي لإنجاز اللولبة على الصواميل

يحتوي الموضوع على ملفين:

I- ملف تقني - الصفحات: 23/13 - 23/14 - 23/15- 23/16- 23/17- 23/18.

II- ملف الأجوبة - الصفحات: 23/19 - 23/20 - 23/21 - 23/22 -23/23.

ملاحظة: - **لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.**

- **يسلم ملف الأجوبة بكامل صفحاته** (23/19 - 23/20 - 23/21 - 23/22 -23/23) **ولو كانت فارغة**

I.الملف التقني.

2- وصف سير النظام:

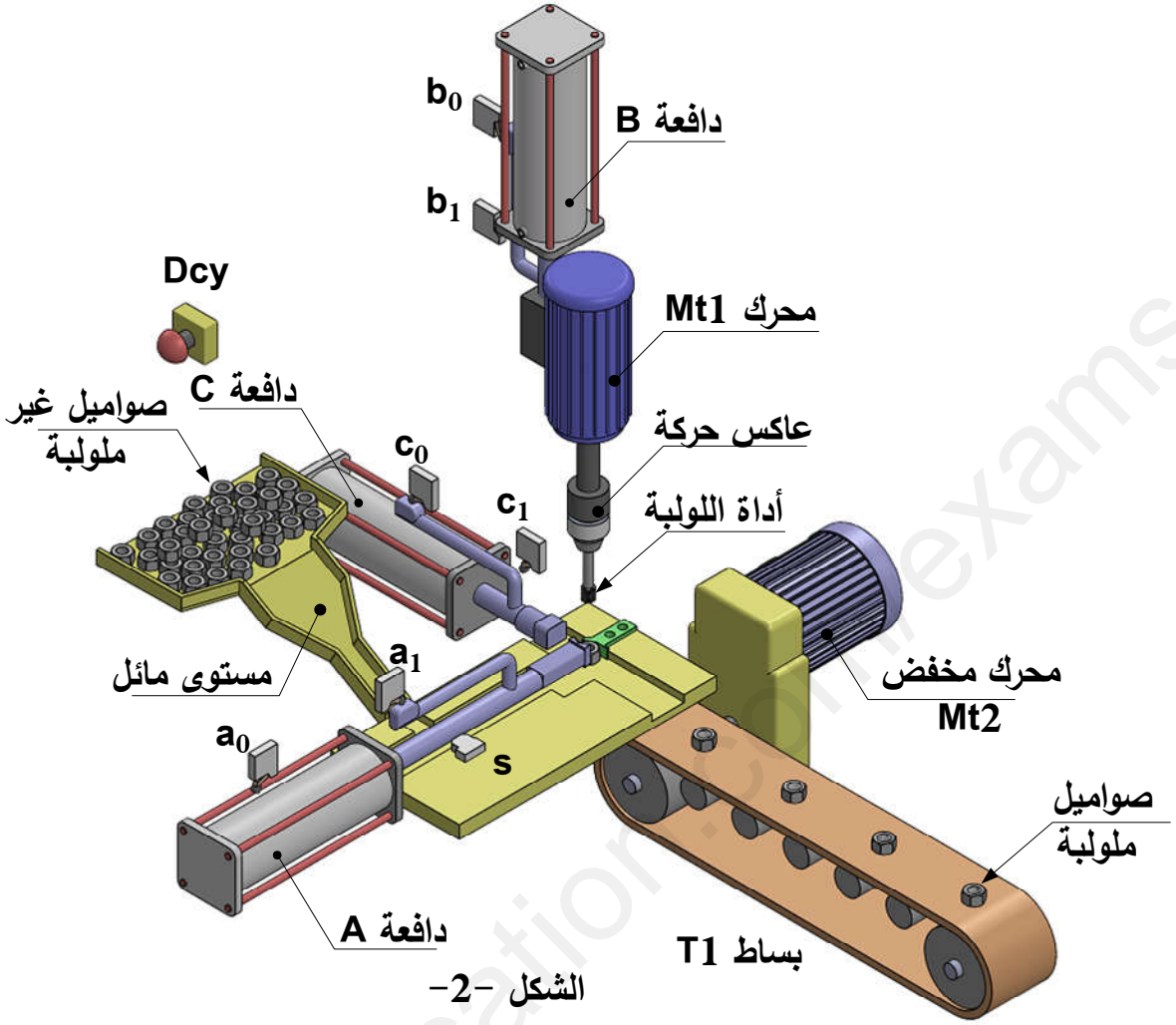
يمثل الشكل -2- على الصفحة (**14** من**23**) نظام الآلي لإنجاز اللولبة على الصواميل

يعمل هذا النظام وفق الخطوات التالية:

- يضع العامل الصامولة غير ملولبة يدويا على المستوى المائل و يضغط على زر بداية الدورة (**Dcy**) .
- فتسقط الصامولة لتضغط على الملتقط (**s**).
- تخرج ساق الدافعة (**A**) لدفع القطعة أمام منصب اللولبة و تثبيتها.
- الضغط على الملتقط (a_1) يؤدي إلى دوران المحرك(Mt_1) و خروج ساق الدافعة (**B**) للقيام بعملية التلولب.
- الضغط على الملتقط (b_1) يؤدي الى دخول ساق الدافعة (**B**).
- الضغط على الملتقط (b_0) يؤدي إلى توقف المحرك(Mt_1) ، دوران المحرك(Mt_2) و دخول ساق الدافعة (**A**).
- الضغط على الملتقط (a_0) يؤدي إلى خروج ساق الدافعة (**C**) و بالتالي سقوط القطعة فوق بساط الإجلاء.
- الضغط على الملتقط (c_1) يؤدي و رجوع ساق الدافعة (**C**) و توقف المحرك(Mt_2) .
- الضغط على الملتقط (c_0) ونهاية الدورة.

www.ency-education.com

2 . تحديد موقع المنتج داخل النظام:



الشكل –2–

3 . وصف سير المنتج محل الدراسة:

نقترح دراسة محرك – مخفض (Mt_2) الذي يتحكم في البساط الناقل (T1) الممثل على الصفحة (16 من23).

تنقل الحركة الدورانية من العمود المحرك (2) إلى عمود الخروج (7) عن طريق مجموعة متسننات أسطوانية ذات أسنان قائمة { (2)،(3) } و{ (15)،(12) }

4 . معطيات تقنية :

- استطاعة المحرك Pm = 0.55 Kw ، مردود الجهاز η=0,9
- سرعة دوران المحرك Nm = 800 tr /min
- تاج السن: ha=2 ، عدد الأسنان: $Z_2 = 10$
- التباعد المحوري: a_{2-3}=100mm .
- نسبة النقل r_{15-12}=0.64 .

www.ency-education.com

5 . العمل المطلوب:

5 . 1 دراسة تصميم المشروع :(14 نقطة).

أ: **التحليل الوظيفي والتكنولوجي:** أجب مباشرة على الصفحتين(**19** من **23**) و (**20** من **23**).

ب: **التحليل البنيوي :**

3- **دراسة تصميمية جزئية :** أتمم الدراسة التصميمية الجزئية على الصفحة (**21** من**23**).

لتحسين مردود الجهاز و مستعينا بملف الموارد نقترح التعديلات التالية :

- عوّض الوسادات (**11**) بمدحرجات ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري لتحقيق وصلة متمحورة بين العمود(**7**) والهيكلين (**1**) و(**17**).
- حقق الوصلة الاندماجية بين العجلة (**12**) و العمود (**7**) بوصلة قابلة للفك .
- حقق الكتامة بين العمود (**7**) و الهيكل (**17**) بواسطة غطاء+ فاصل كتامة ذو شفتين.
- سجل التوافقات المناسبة لتركيب المدحرجات و فاصل الكتامة.

4- **دراسة تعريفية جزئية :**

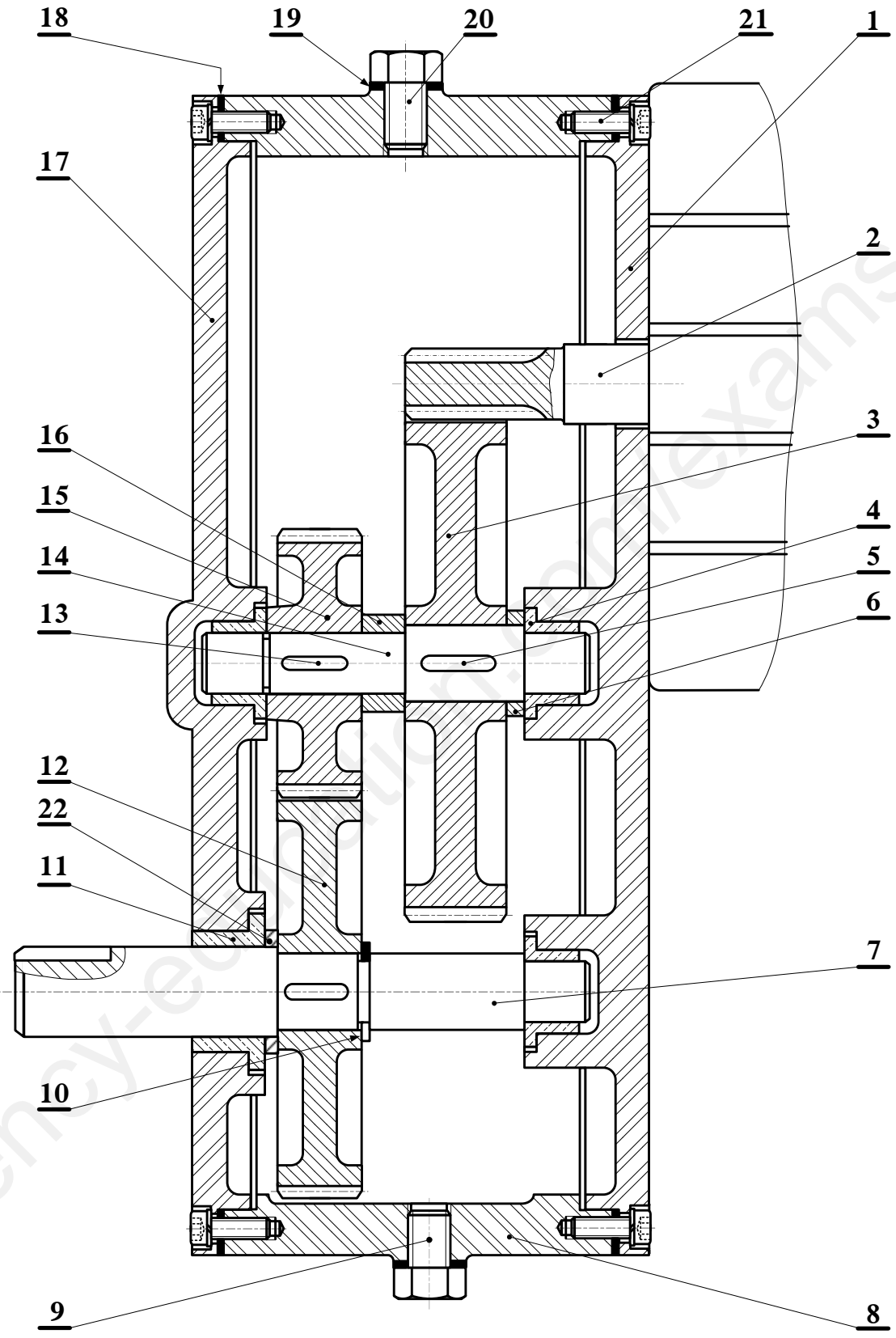
مباشرة على الصفحة (**21** من**23**) ومستعينا بالرسم التجميعي الصفحة (**16** من**23**) أتمم الرسم التعريفي للمنتج التام للعمود(**14**) بتسجيل: حالة السطح،السماحات الهندسية (بدون قيم) و التوافقات للأسطح الوظيفية مع إتمام المقاطع.

5-2 دراسة تحضير المشروع: (6 نقاط).

1- تكنولوجيا لوسائل و طرق الصنع: أجب مباشرة على الصفحة (**22** من**23**).

2- تكنولوجية الأنظمة الآلية : أجب مباشرة على الصفحة (**23** من**23**).

ency-education.com/exams



المقياس 1:2	محرك – مخفض

www.ency-education.com

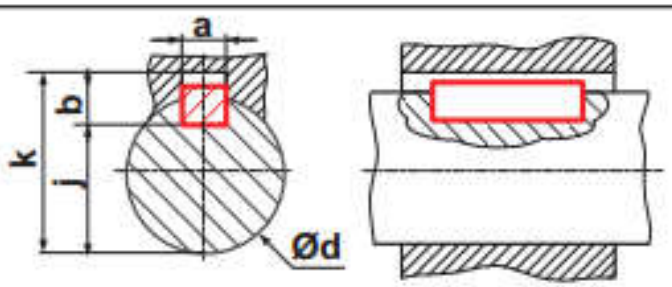
الرقم	العدد	التعيينات	المادة	الملاحظات
22	1	لجاف	S275	
21	1	برغي ذو رأس أسطواني بتجويف سداسي		تجارة
20	1	برغي لملء الزيت		تجارة
19	2	فاصل كتامة مسطح		تجارة
18	2	صفائح الضبط		تجارة
17	1	هيكل يساري	Al Si 13	
16	1	لجاف	S275	
15	1	عجلة مسننة	31 Cr Mo 12	
14	1	عمود	30 Cr Mo 16	
13	1	خابور متوازي شكل A		تجارة
12	1	عجلة مسننة	31 Cr Mo 12	
11	1	وسادة بكتف	Cu Sn 10 P	
10	2	حلقة مرنة للأعمدة		تجارة
9	1			
8	1	هيكل وسيطي	Al Si 13	
7	1	عمود الخروج	30 Cr Mo 16	
6	1	لجاف	S275	
5	2	خابور متوازي شكل A		تجارة
4	3	وسادة بكتف	Cu Sn 10 P	
3	1	عجلة مسننة	31 Cr Mo 12	
2	1	عمود محرك	30 Cr Mo 16	
1	1	هيكل يميني	Al Si 13	

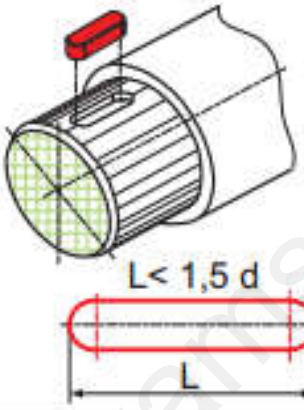
اللغة Ar	محرك – مخـــفـض	المقياس: 1:2

www.ency-education.com

ملـف المـوارد

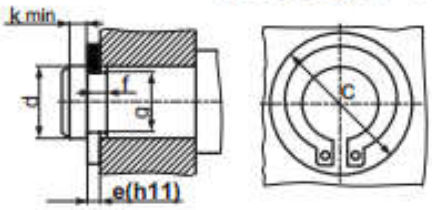
خابور متوازي شكل A





d	a	b	j	k
17 à 22	6	6	d-3,5	d+2,8
22 à 30	8	7	d-4	d+3,3
30 à 38	10	8	d-5	d+3,3

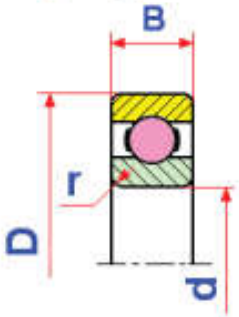
حلقة مرنة للأعمدة



d	e	f	g	k
22	1,2	1,3	21	1,5
25	1,2	1,3	23,9	1,65
28	1,8	1,6	26,6	2,1

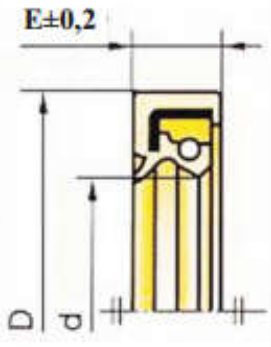
مدحرجة ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري

d	D	B
25	47	12
30	55	13
35	62	14

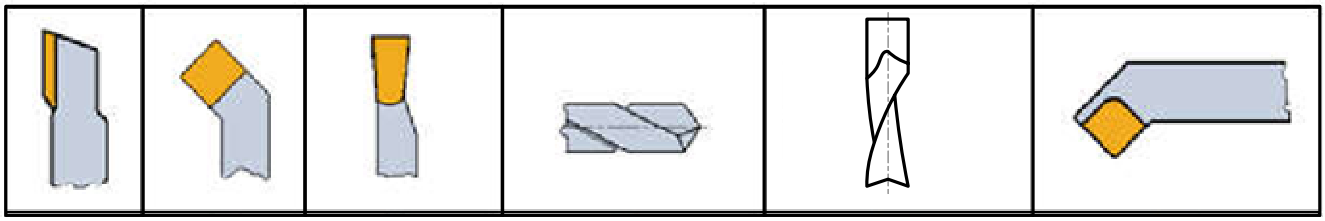


فاصل كتامة ذو شفتين Type AS

d	D	E
28	45	8
30	48	8
32	50	8
35	52	10
38	55	10



أدوات القطع



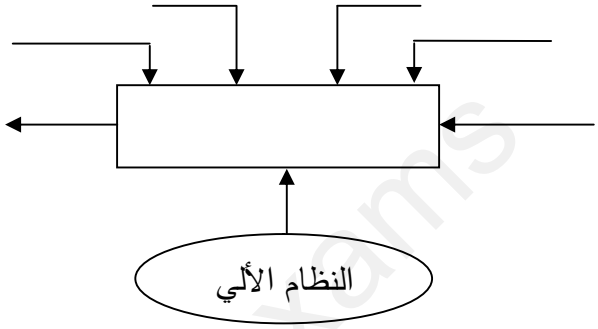
www.ency-education.com

- ملف الأجوبة

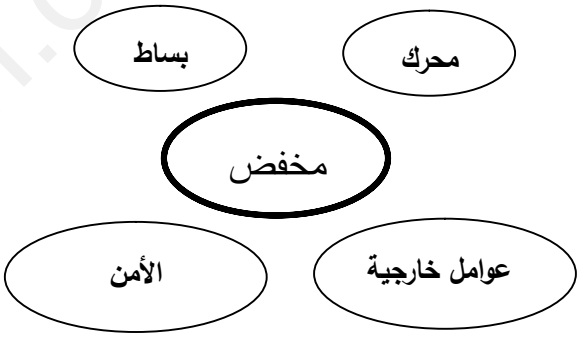
1- دراسة تصميم المشروع

أ- تحليل وظيفي وتكنولوجي:

1- أكمل المخطط التنازلي للنظام الألي A-0:

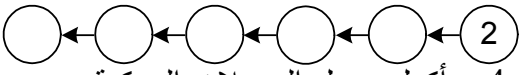


2- أكمل المخطط التجميعي للمخفض بوضع مختلف وظائف الخدمة ثم صياغتها داخل الجدول.



الوظيفة	صياغة الوظيفة

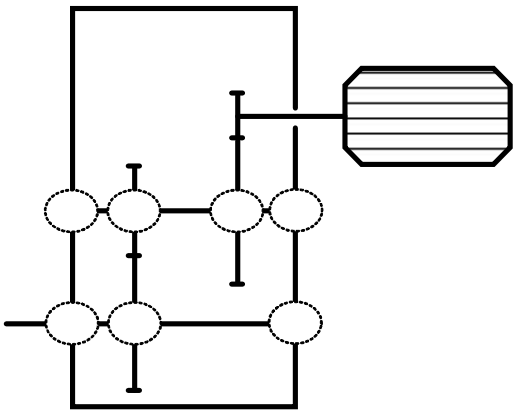
3- أكمل مخطط الدورة الوظيفية؟



4- أكمل جدول الوصلات الحركية.

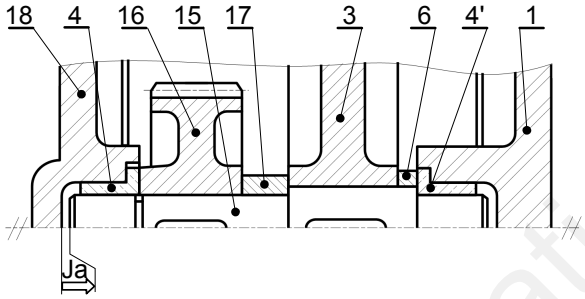
العناصر	الوصلة	الرمز
(14) / (1)و(17)		
(14) / (3)		
(14) / (15)		
(12) / (7)		
(7) /(1)و(17)		

4- أتمم الرسم التخطيطي الحركي :



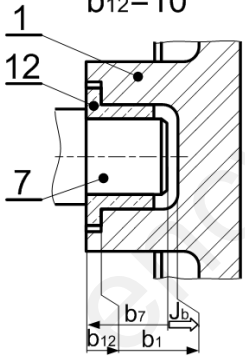
5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

5-1- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط Ja



5-2- أحسب البعد المجهول؟

$b_{12}=10^{\pm0.1}$ $J_b=4^{\pm0.4}$ $b_1=22^{+0.1}_{-0.2}$



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

5-3- ما هو دور العنصر (9).

.....

5-4- اشرح تعيين القطعة (3). 31CrMo12

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

ency-education.com/exams

www.ency-education.com

6 – حساب مميزات عناصر النقل:

6-1- أكمل جدول المميزات

مميزات	m	Z	d	da	df	a
(2)		10				100
(3)						

العلاقات :

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

6-2- احسب نسبة النقل بين العجلتين (2) و(3)؟

r_{2-3} = ...
.....
.....

6-3- احسب سرعة خروج العمود (7)؟

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

6-4- احسب استطاعة الخروج العمود (7)علما أن مردود الجهاز $\eta = 0,9$

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

7- حساب المقاومة:

نفرض أن العمود (14) عبارة عن عارضة أفقية مرتكزة على سندينِ A و B تحت تأثير الانحناء المستوي البسيط وخاضعة للجهود التالية :

$\|\overrightarrow{F_1}\| = 100\ N$ $\|\overrightarrow{F_2}\| = 150\ N$

$\|\overrightarrow{R_A}\| = 130N$ $\|\overrightarrow{R_B}\| = 120\ N$

سلم الجهود القاطعة : $1\ mm \rightarrow 5\ N$

سلم عزوم الانحناء: $1\ mm \rightarrow 200\ N.mm$

احسب الجهود القاطعة و عزوم الانحناء ثم ارسم المنحنيات البيانية لها.

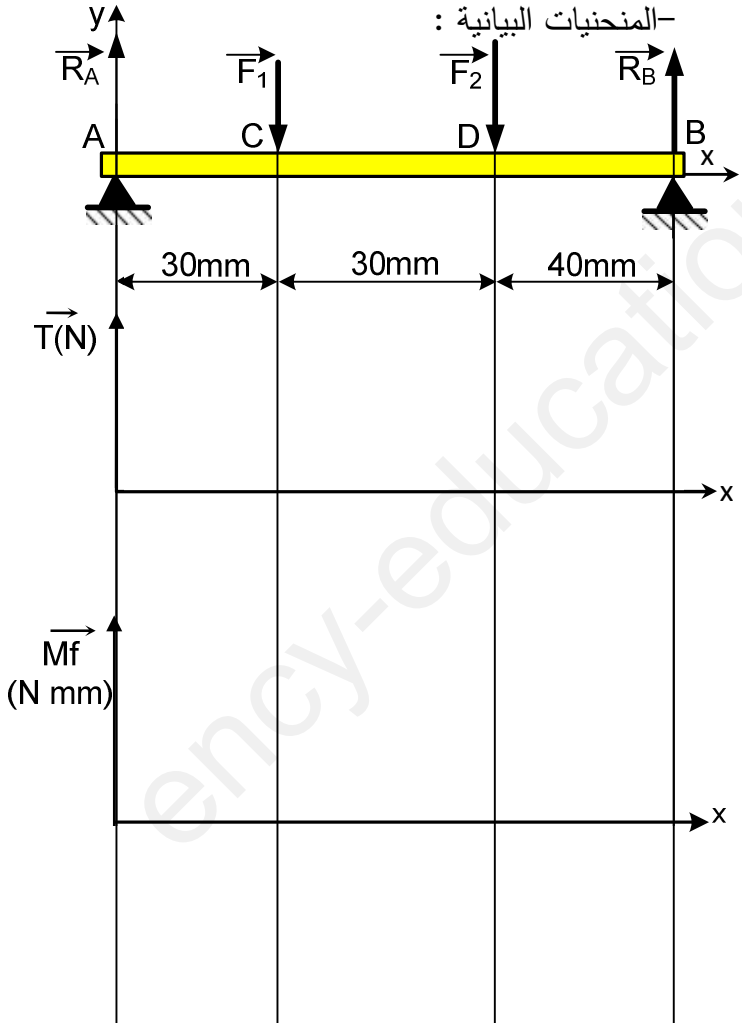
-حساب الجهود القاطعة:

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

-حساب عزوم الانحناء:

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

-المنحنيات البيانية :



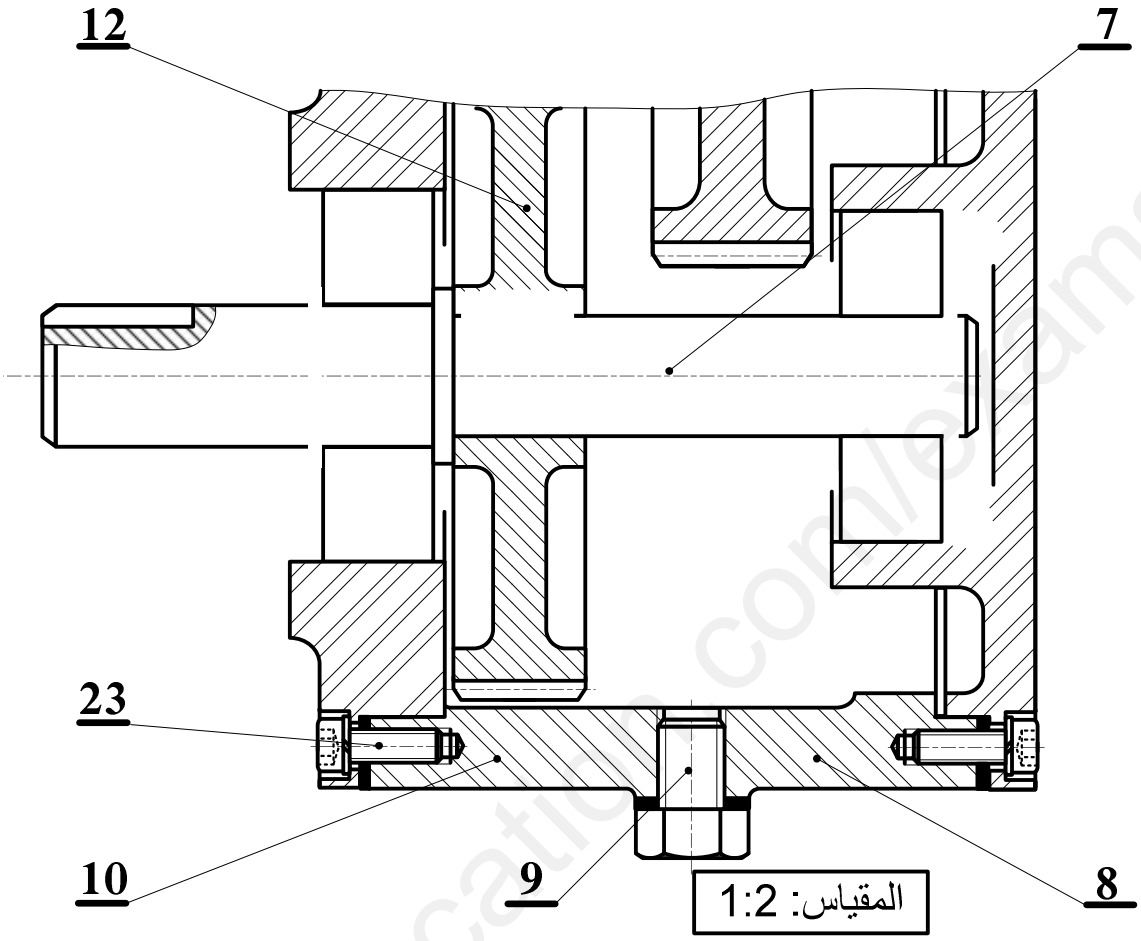
- إستنتج قيمة عزم الإنحناء الأقصى؟

.....

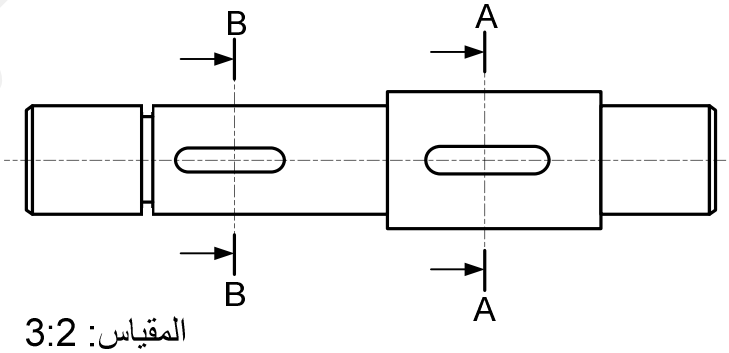
ency-education.com/exams

ب- التحليل البنيوي :

- **دراسة تصميمية جزئية :**



- **دراسة تعريفية جزئية :**

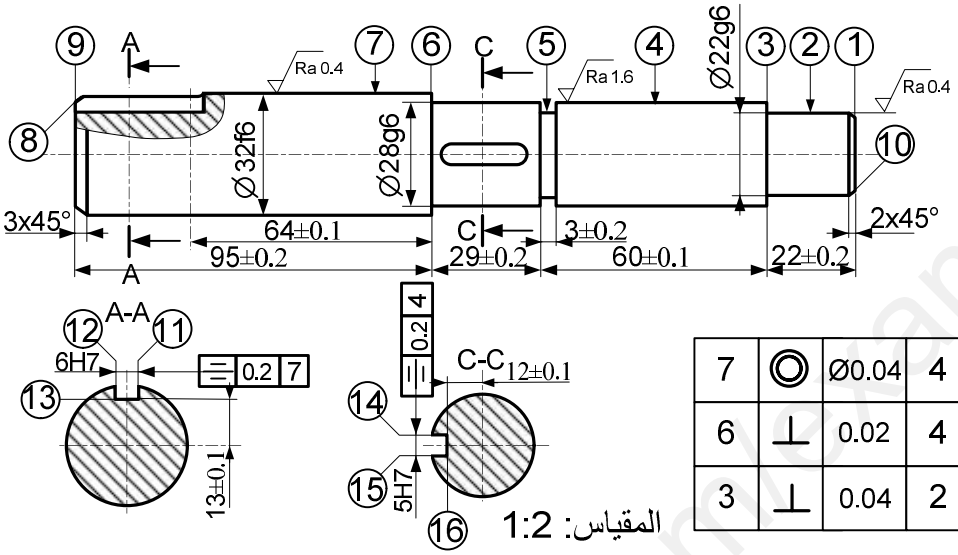


ency-education.com/exams

-دراسة تحضير المشروع

1-تكنولوجيا لوسائل و طرق الصنع:

نريد دراسة وسائل وطرق الصنع للعمود (7) المصنوع من مادة **30CrMo16** بوتيرة 100 قطعة شهريا.



7	◎	Ø0.04	4
6	⊥	0.02	4
3	⊥	0.04	2

- يتم تصنيع هذه القطعة وفق مراحل حسب التجميعات التالية:

{(16-15-14) } -{ (13-12-11)} ; {9-8-7} ; {10-6-5-4-3-2-1}

1- قم بتسمية كل عملية والأداة المناسبة

السطوح	العملية	الأداة
1	.....	.....
5	.....	.....
2 و 3	.....	.....
10	.....	.....
11و 12و 13	.....	.....

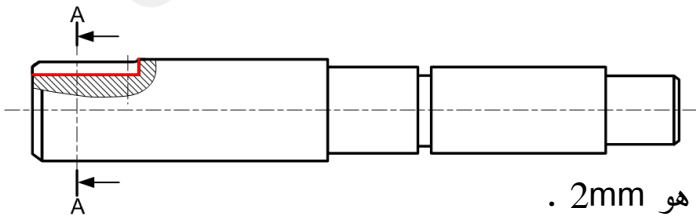
2- أتمم جدول السير المنطقي للصنع

المرحلة	العمليات	منصب العمل
100	.....	.....
200	.....	.....
300	.....	.....
400	13-12-11	.....
500	16-15-14	.....
600	7-2	تصحيح أسطواني
700	.....	.....

3- أنجز رسم الصنع الخاص بتشغيل السطوح (13-12-11)

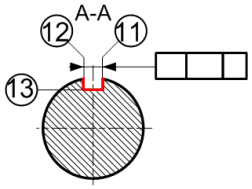
مبينا ما يلي: - الوضعية السكونية.

- أبعاد الصنع .
- أدوات القطع.
- حركة القطع والتغذية.



4- سجل أبعاد الخام علما أن السمك الإضافي للتشغيل هو 2mm .

الأبعاد الوظيفية	أبعاد الخام
Ø32	.....
206 (الطول الكلي)	.....



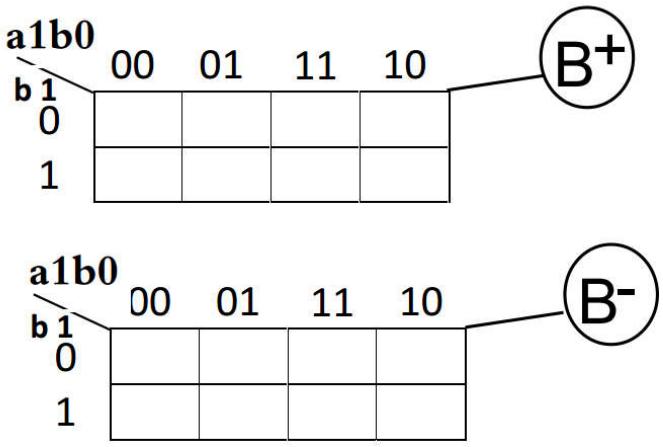
www.ency-education.com

2 – تكنولوجية الأنظمة الآلية:

1. نقتصر في الدراسة على مرحلة انجاز اللولبة بواسطة الدافعة **(B)** و التحكم فيها بواسطة الملتقطات **(a_1–b_0–b_1)** وفق جدول الحقيقة التالي.

a_1	b_0	b_1	B^+	B^-
0	0	0	Ø	Ø
1	0	0	0	0
0	1	0	0	Ø
1	1	0	1	0
0	0	1	Ø	0
1	0	1	0	1
0	1	1	Ø	0
1	1	1	Ø	Ø

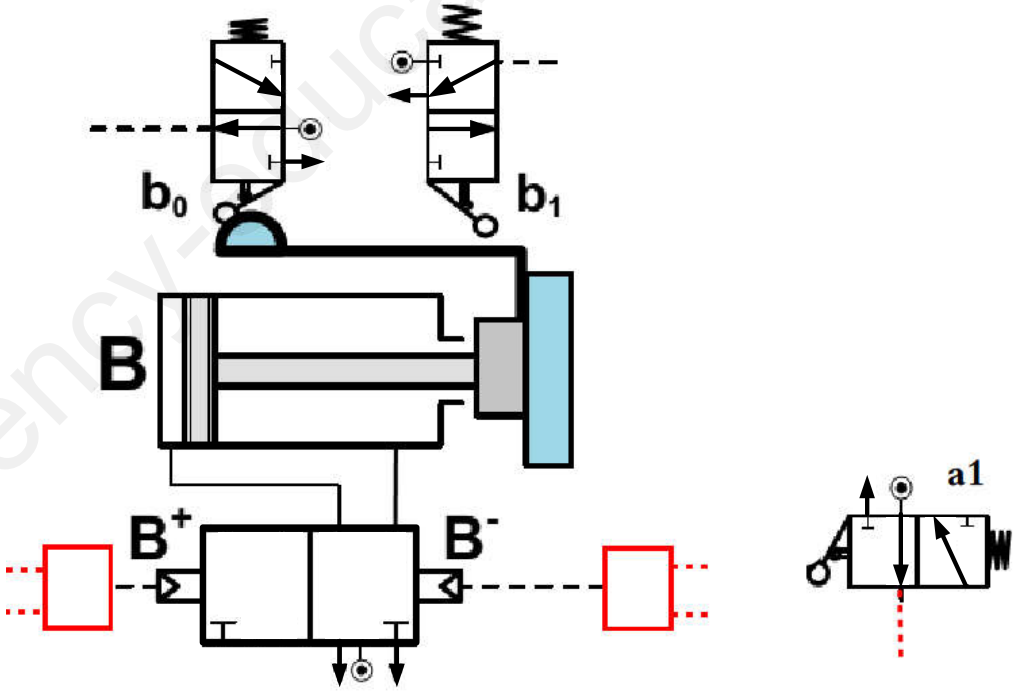
1- أملأ جدول كارنوغ



2. استخرج المعادلات من جدول كارنوغ.

B^+=..... B^-=.....

3. أنجز التركيب الهوائي.



ency-education.com/exams

الإجابة النموذجية لموضوع إمتحان بكالوريا تجريبي دورة: ماي 2024

اختبار مادة :تكنولوجيا -هندسة ميكانيكية **الشعبة** : تقني رياضي **المدة** : 04 سا و 30 د

سلم التنقيط – الموضوع الأول: نظام آلي لتنظيف و غسل السبائك	عدد الصفحات :07

سلم التنقيط (20/20)

1 دراسة تصميم المشروع(18.25 نقطة)

عناصر الإجابة	مجزأة	المجموع
أ - التحليل الوظيفي والتكنولوجي		
1 – المخطط التنازلي لمنصب التشكيلA-0	7x0,1	9.5
2 – المخطط الوظائف التقنية FAST	5x0,2	
3- جدول الوصلات الحركية	12x0,1	
4 – الرسم التخطيطي الحركي	7x0,1	
5- التحديد الوظيفي للأبعاد		
1-5 – سلسلة الأبعادJa	6x0,1	
2-5 – كتابة المعادلة	0,25	
3-5 - حسابالتوافق	3x0,1	
4-5- شرح التعيينات	3x0,1	
6- حساب مميزات عناصر النقل		
1-6- جدول المميزات	15x0,1	
- العلاقات	6x0,1	
2-6- شرط التسنن	0,1	
3-6- نسبة النقل الإجمالية rg	0,25	
4-6- سرعة دوران عمود الخروج	0,25	
5-6- استطاعة عمود الخروج	0,25	
7- دراسة مقاومة المواد:		
1-7- حساب المزدوجة	0,25	
التحقق من شرط المقاومة	0,25	
2-7- ما نوع التأثير	0,1	
السطوح المعرضة للتأثير	0,2	
حساب الجهد المماسي المطبق	0,2	
حساب القطر الأدنى للمرزة	0,5	
ب - التحليل البنيوي		
دراسة تصميمية جزئية		
تركيب المدحرجات: تمثيل المدحرجات	1	2.85
تركيب المدحرجات	6x0,2	
- تحقيق الوصلة الاندماجية بين (9) و (2).	1	
- وضع التوافقات	4x0,1	
- الكتامة	0.25	
دراسة تعريفية جزئية		
- السماحات الهندسية	5x0.1	1.4
- الأقطار الوظيفية	3x0.1	
- حالة السطوح	4x0.1	
- إكمال المقاطع الناقصة	0.5	

2 دراسة الأليات(1.75 نقاط)

عناصر الإجابة	مجزأة	المجموع
-دراسة تحضير المشروع		4.5
- تسمية العملية و الأداة و الألة	9x0,1	
- إتمام جدول السير المنطقي	8x0,1	
- الشكل الأولي للخام	0.5	
- عقد المرحلة		
- ملء الوثيقة	0.5	
- الوظعية السكونية	0.5	
- أبعاد الصنع	2x0,1	
- تمثيل الأدوات	0.5	
- حركات القطع	2x0,1	
- شروط القطع	2x0,2	
-دراسة الأليات		1.75
- غرافسات	14x0.05	
- ربط الدافعة مع الموزع	0.35	
- المعقب	14x0.05	

ملاحظة :

تقبل كل الإجابات الصحيحة غير الواردة في التصحيح النموذجي .

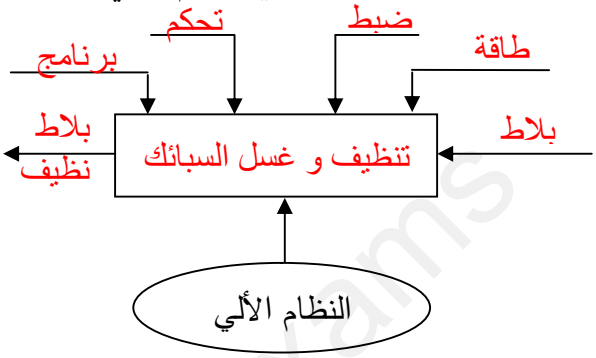
الإجابة:

www.ency-education.com

1- دراسة تصميم المشروع

أ- تحليل وظيفي وتكنولوجي:

1- أكمل المخطط التنازلي للنظام الألي A-0:



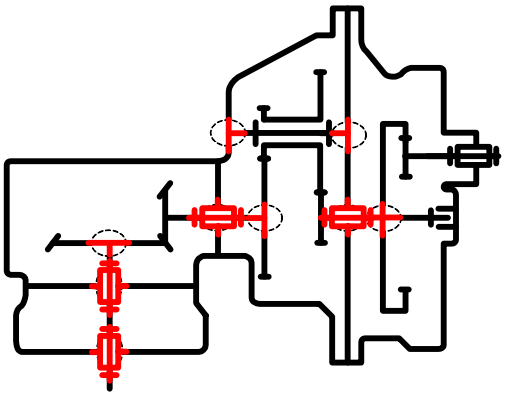
2 – أكمل المخطط الوظائف التقنية (FAST) الجزئي الخاص بالوظيفة التقنية FT1 .

FT1	نقل الحركة الدورانية من العمود (1) الى العمود (2)	
	الوظائف التقنية	الحلول التكنولوجية
FT11	نقل الحركة الدورانية من (1) إلى (13)	المسننة (3) و (4)
FT12	التوجيه الدوراني للعمود (13)	الوسادات (14)
FT13	ضمان الوصلة الاندماجية بين (4) و (13)	المرزة (15)
FT14	التوجيه الدوراني للعمود (8)	الوسادات رقم (27)
FT15	ضمان الوصلة الاندماجية بين (2) و (9)	توافق بالشد H7p6

3 – أكمل جدول الوصلات الحركية.

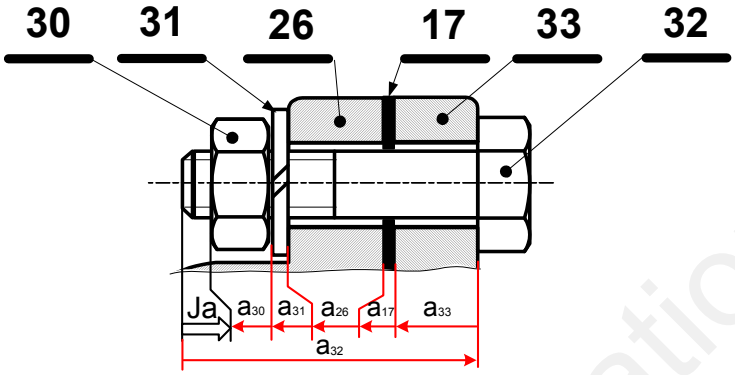
العناصر	الوصلة	الرمز
(13) / (4)	اندماجية	
(13) / (33) +(16)	متمحورة	
(29) /(33)+(26)	اندماجية	
(8) / (26)	متمحورة	
(2) /(9)	اندماجية	
(2) / (22)	متمحورة	

4- أتمم الرسم التخطيطي الحركي :



5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

5-1- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط Ja



5-2- اكتب معادلة بعد الشرط :

$$Ja=a_{32}-(a_{30}+a_{31}+a_{26}+a_{17}+a_{33})$$

5-3- التوافق بين القطع (2) و (9) هو Ø26H7p6

$$Ø26H7=Ø26^{+0.021}_{0} \qquad Ø26p6=Ø26^{+0.035}_{+0.022}$$

- احسب هذا التوافق:

$J_{max}=0.021-0.022=-0.001$ mm

$J_{min}=0-0.035=-0.035$mm

نوع التوافق : **بالشد**

6- صنعت الهيكل (33) من مادة: EN GJL 250

إشرح هذا التعيين.

- زهر غرافيتي رقائقي
- 250: المقاومة الدنيا للانكسار N/mm^2

ency-education.com/exams

6 – حساب مميزات عناصر النقل:

6-1- أكمل جدول المميزات

مميزات	m	Z	d	da	df	δ	a
(3)	2	18	36	40	31		57
(4)		75	150	146	155		
(8)	2	23	46	49.68	44.55	21.6°	
(9)		58	116	117.4	114.2	68.4°	

العلاقات :

$d_3=m.z_3$ $z_3=d_3/m$ $da_3=d_3+2m$ $df_3=d_3-2.5m$
$d_4=m.z_4$ $da_4=d_4-2m$ $df_4=d_4+2.5m$
$a_{3-4}=d_4-d_3/2$
$d_9=m.z_9$ $z_8=d_8/m$ $da_8=d_8+2m.\cos\delta$
$df_8=d_8-2.5m.\cos\delta$ $tg\delta_8=z_8/z_9$

6-2- ما هو شرط التسنن بين (8) و (9).

- نفس المديول.
- نفس قمة المخارط الأساسية.

6-3- احسب نسبة النقل الإجمالية **(rg)** للمخفض –

$rg=r_{3-4} \times r_{5-6a} \times r_{6b-7} \times r_{8-9}$
$rg=0.24x0.5x0.5x0.39=0.02$

.....

rg=0.02

6-4- احسب سرعة خروج العمود (2)

$rg=Ns/N_m$
$Ns=N_2=rgxN_m=0.02x1500=30tr/min$
$N_2=30tr/min$

6-5- احسب استطاعة الخروج العمود (2)علما أن مردود الجهاز $\eta=0,9$

$\eta=Ps/Pm$
$P_2=Ps=\eta xPm=0.9x0.75=0.67kw$
$P_2=0.67kw$

7- دراسة مقاومة المواد:

7-1- يخضع عمود الدخول (1) إلى عملية الإلتواء

أ- أحسب المزدوجة المطبقة عليه علما أن

N=1500tr/min و **P=0.75kw**

$P=C.\omega$ $\omega=\pi N/30$
$C=30P/\pi N$ $C=30x0.75x10^3/\pi x1500$
$C=4.77\ Nm$

ب- تحقق من شرط المقاومة علما أن قطر العمود(1) d1=18mm، $\frac{I_0}{v}=\frac{\pi d^3}{16}$
و المقاومة التطبيقية للإنزلاق $Rpg=80N/mm^2$

$\frac{Mt}{\frac{I_0}{v}} \le Rpg \rightarrow \frac{16Mt}{\pi d^3} \le Rpg$
$\frac{16\times4.77\times10^3}{\pi 18^3} \le 8\ 0$ $4.16 < 80$

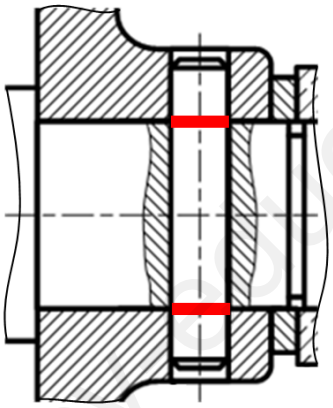
الإستنتاج:**شرط المقاومة محقق**

2.7- يتم تحقيق الوصلة الإندماجية بين العمود **(13)** و العجلة المسننة **(4)** عن طريق مرزة **(15)**.

أ- ما نوع التأثير الذي تخضع له المرزة **(15)**.

- **القص البسيط**

ب- بين على الرسم المقابل السطوح المعرضة للتأثير.



ج- أحسب ، المرزة علما أن العزم المنقول C=20N.m و قطر العمود d=28mm.

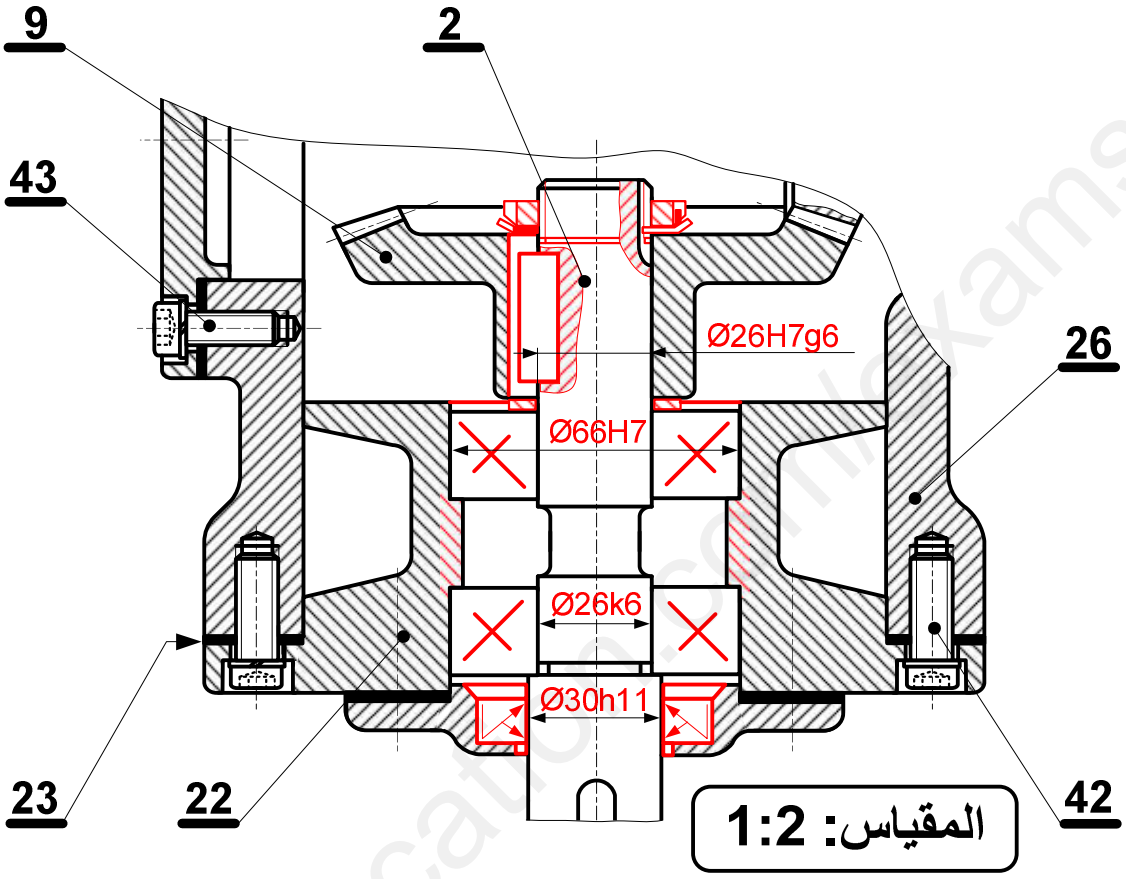
$C=Txd/2$ $T=2C/d$ $T=2x20x10^3/28$
T=1428.57N

د- أحسب القطر الأدنى للمرزة علما أن المقاومة التطبيقية للإنزلاق $Rpg=80N/mm^2$.

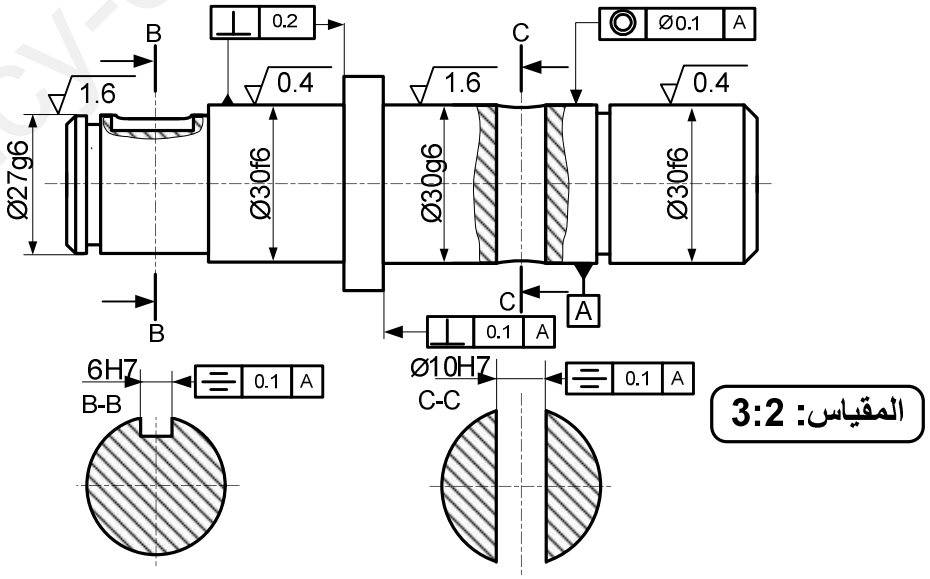
$\frac{T}{2S} \le Rpg \leftrightarrow d \ge \sqrt{\frac{2T}{\pi.Rpg}} \leftrightarrow d \ge \sqrt{\frac{2x1428.5\ 7}{\pi.8\ 0}}$
d=3.5mm

ب- التحليل البنيوي:

- دراسة تصميمية جزئية :



- دراسة تعريفية جزئية :

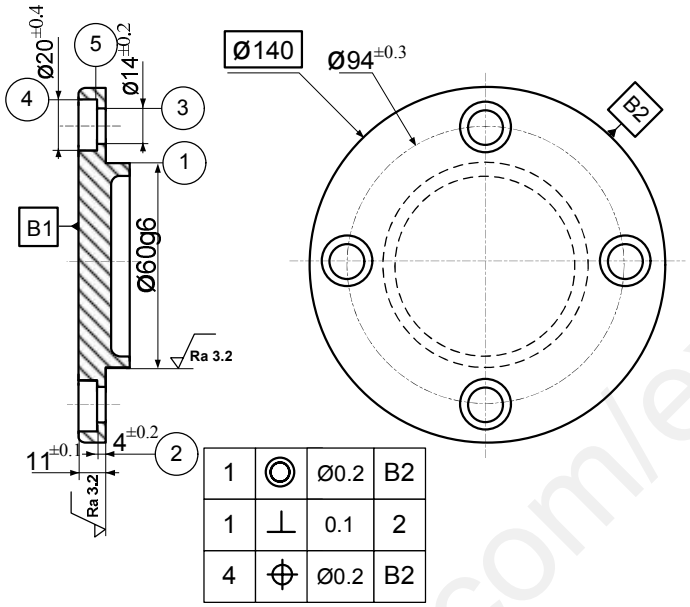


www.ency-education.com

-دراسة تحضير المشروع

أ- تكنولوجيا لوسائل و طرق الصنع:

نريد دراسة وسائل وطرق الصنع الغطاء 24 المصنوع من مادة EN GJL 250 بوتيرة 100 قطعة شهريا.



- يتم تصنيع هذه القطعة وفق مراحل حسب التجميعات التالية: {1-2} ; {3-4-5}.

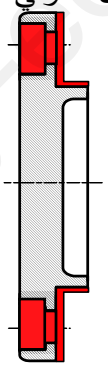
1- قم بتسمية كل عملية والأداة المناسبة؟

السطوح	إسم العملية	إسم الأداة	إسم الألة
1 و 2	خراطة بسند	أداة سكين	مخرطةTP
3	تثقيب	مثقب	مثقبة PC أو PMB
4 و 5	تخويش (توسيع)	فريزة بدليل	مثقبة PC أو PMB

2- أتمم جدول السير المنطقي للصنع؟

المرحلة	العمليات	منصب العمل
100	مراقبة الخام	مركز المراقبة
200	(1)-(2)	خراطة
300	(3)-(4)-(5)	تثقيب
400	المراقبة النهائية	مركز المراقبة

3- الشكل الأولي للخام.

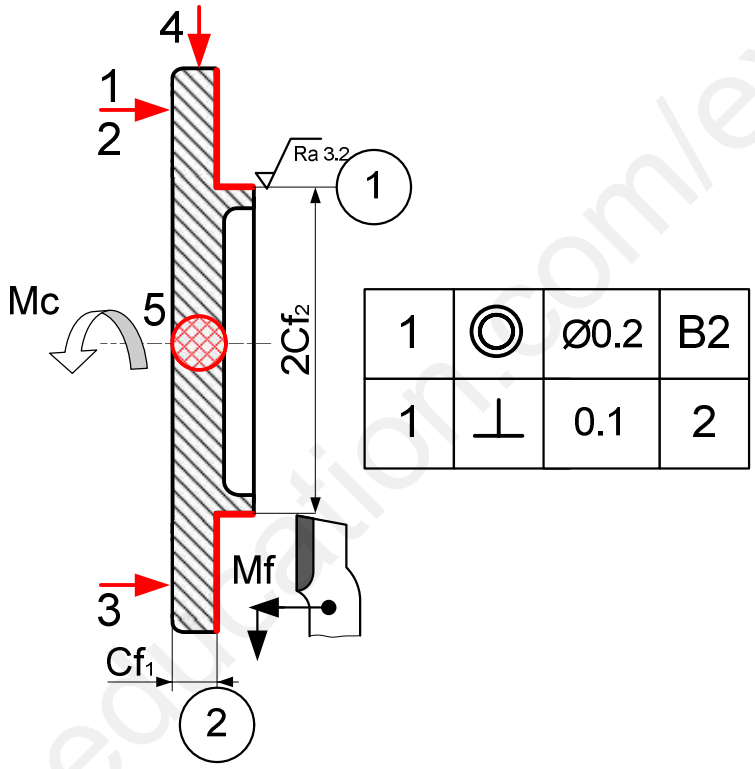


4- اختر وسيلة القياس المناسبة لمراقبة الأبعاد المدونة داخل الجدول بوضع علامة (X) داخل الخانة المناسبة.

	معيار فكي CMD	قدم قياس	ميكرومتر	سدادة معيارية TLD
4±0.1		X		
Ø60g6	X		X	

5- عقد مرحلة: مستعينا بملف الموارد، أنجز عقد مرحلة الخاص بتصنيع السطوح {(1), (2)} .علما أن الورشة مجهزة بآلات للعمل بسلسلة صغيرة و متوسطة.

عقد مرحلة	المجموعة:مخفض محرك	العنصر:غطاء رقم 24
	المادة:EN GJL 250	السلسلة:100 قطع / شهر
رقم المرحلة:200	المنصب:خراطة	الآلة:TP



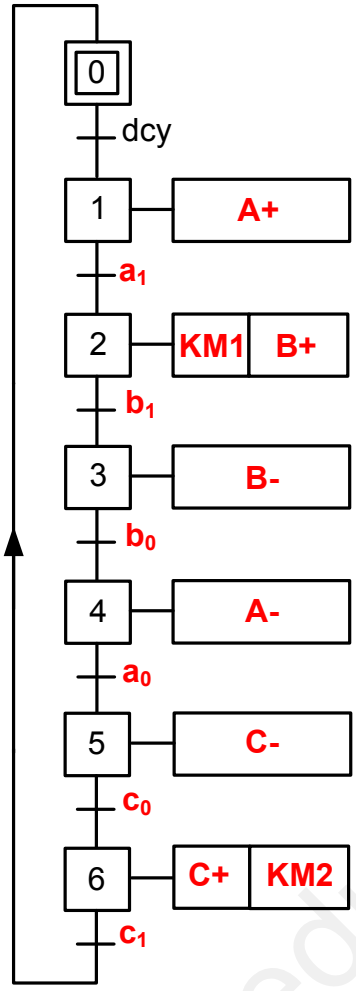
1	◎	Ø0.2	B2
1	⊥	0.1	2

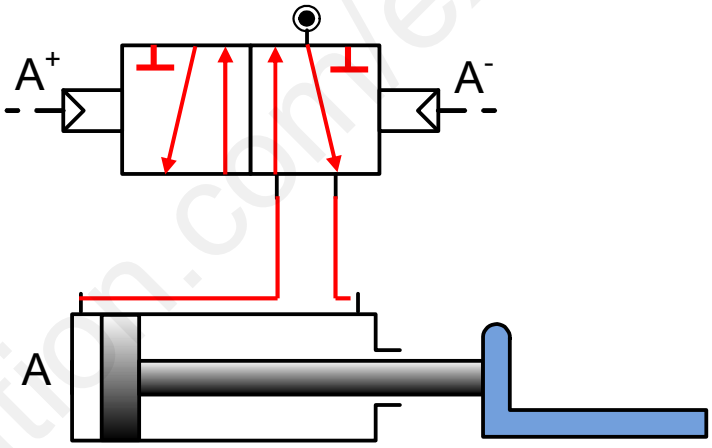
الرقم	العمليات	عناصر القطع				العمليات	
		Vc (m/mn)	N (tr/mn)	f (mm/tr)	Vf (mm/mn)	القطع	المراقبة
201	إنجاز(1)+(2) بإتمام Cf1=11±0.1 ;Ra=3.2 2Cf2=Ø60g6 2 ◎ Ø0.2 B2 1 ⊥ 0.1 2	80	443.43	0.1	44.34	أداة سكين	قدم قياس و معيار CMD

www.ency-education.com

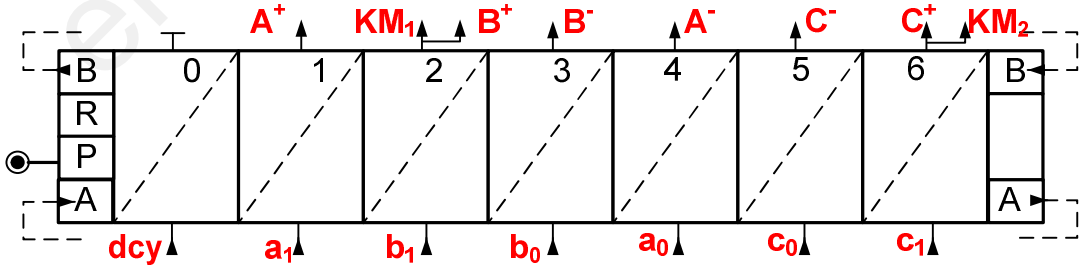
ب – تكنولوجية الأنظمة الآلية :

1. أكمل المخطط الوظيفي للتحكم في المراحل و الإنتقالات (GRAFCET) مستوى 2 للنظام الآلي حسب وصف تشغيله على الصفحة **(1 من 23)** و الشكل –1– الصفحة **(2 من 23)**.
2. أتمم ربط الدافعة (A) مزدوجة التأثير مع الموزع (5/2) ثنائي الاستقرار بتحكم هوائي.





3. أتمم المعقب الهوائي.



ency-education.com/exams

الإجابة النموذجية لموضوع إمتحان بكالوريا تجريبي دورة: ماي 2024

اختبار مادة :تكنولوجيا -هندسة ميكانيكية **الشعبة** : تقني رياضي **المدة** : 04 سا و 30 د

سلم التنقيط – الموضوع الثاني: نظام آلي للولبة الصواميل	عدد الصفحات :06

سلم التنقيط (20/20)

1 دراسة تصميم المشروع(18.35 نقطة)

عناصر الإجابة	مجزأة	المجموع
أ - التحليل الوظيفي والتكنولوجي		
1 – المخطط التنازلي لمنصب التشكيل0-A	7x0,1	8.5
2 – المخطط التجميعي للوظائف	4x0,1	
- شرح الوظائف	4x0,1	
3 – مخطط الدورة الوظيفية	5x0.1	
4- جدول الوصلات	10x0.1	
1-4 – الرسم التخطيطي الحركي	7x0.1	
5- التحديد الوظيفي للأبعاد		
1-5 – انجاز سلسلة الأبعاد	5x0,1	
2-5- حساب البعد المجهول	3x0,1	
6- حساب مميزات عناصر النقل		
1-6- جدول المميزات	8x0,1	
- العلاقات	4x0,1	
2-6- حساب نسبة النقل	0,2	
3-6- سرعة دوران عمود الخروج	0,2	
4-6- استطاعة عمود الخروج	0.2	
7- دراسة مقاومة المواد:		
- حساب الجهود القاطعة	6x0,1	
- حساب عزوم الانحناء	9x0,1	
- المنحنى البياني للجهود القاطعة	0.3	
- المنحنى البياني لعزوم الانحناء	0.3	
- استنتاج قيمة Mfmax	0.1	
ب - التحليل البنيوي		
دراسة تصميمية جزئية		
تركيب المدحرجات: تمثيل المدحرجات	1	3.5
تركيب المدحرجات	6x0,1	
- تحقيق الوصلة الاندماجية بين (7) و (13).	1.2	
- وضع التوافقات	5x0.1	
- الكتامة	0.20	
دراسة تعريفية جزئية		
- السماحات الهندسية	5x0.1	2.1
- الأقطار الوظيفية	4x0.2	
- حالة السطوح	4x0.1	
- إكمال المقاطع الناقصة	2x0.2	

2 دراسة الأليات(1.65 نقاط)

عناصر الإجابة	مجزأة	المجموع
دراسة تحضير المشروع		4.25
- تسمية العملية و الأداة	10x0.1	
- إتمام جدول السير المنطقي	10x0.1	
- الوظعية السكونية	2x0.25	
- أبعاد الصنع	2x0.25	
- تمثيل الأدوات	0.25	
- حركات القطع	2x0.25	
- أبعاد الخام	2x0.25	
دراسة الأليات		1.65
- ملء جدول كارنوغ	0.4x2	
- إستخراج المعادلة	0.2x2	
- التركيب الهوائي	0.45	

ملاحظة :

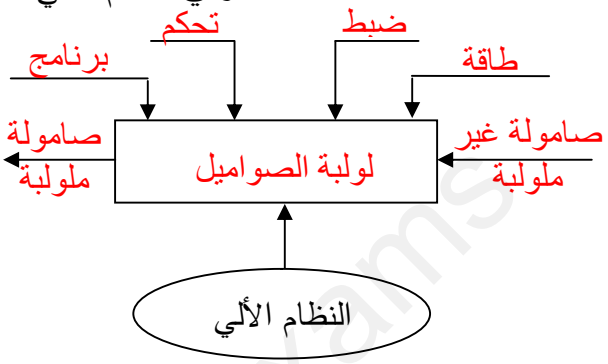
تقبل كل الإجابات الصحيحة غير الواردة في التصحيح النموذجي .

ency-education.com/exams

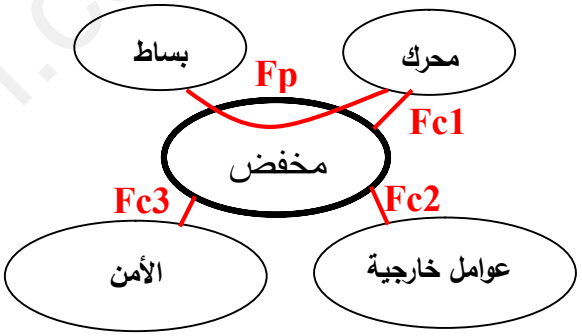
2- دراسة تصميم المشروع

أ- تحليل وظيفي وتكنولوجي:

1- أكمل المخطط التنازلي للنظام الألي A-0:

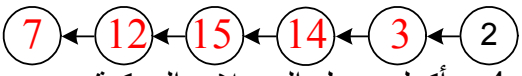


2- أكمل المخطط التجميعي للمخفض بوضع مختلف وظائف الخدمة ثم صياغتها داخل الجدول.



الوظيفة	صياغة الوظيفة
Fp	نقل الحركة الدورانية مخفضة للبساط
Fc1	تدوير المخفض
Fc2	مقاومة المؤثرات الخارجية
Fc3	مراعاة شروط الأمن و السلامة

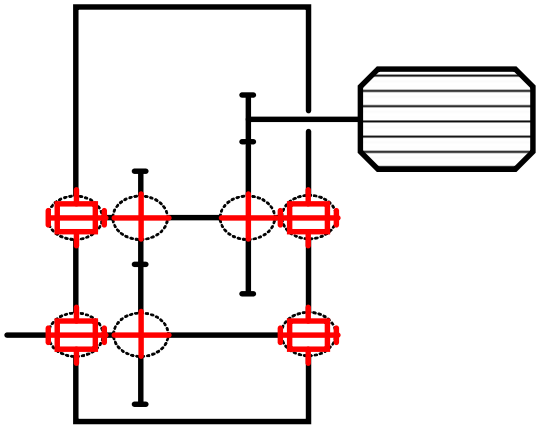
3- أكمل مخطط الدورة الوظيفية؟



4- أكمل جدول الوصلات الحركية.

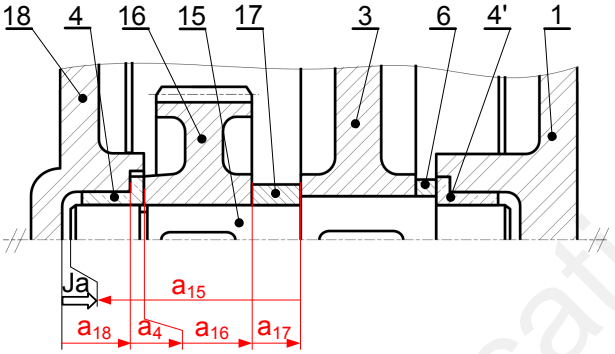
العناصر	الوصلة	الرمز
(14) / (1)و(17)	متمحورة	
(14) / (3)	اندماجية	
(14) / (15)	اندماجية	
(12) / (7)	اندماجية	
(7) /(1)و(17)	متمحورة	

4-1- أتمم الرسم التخطيطي الحركي :



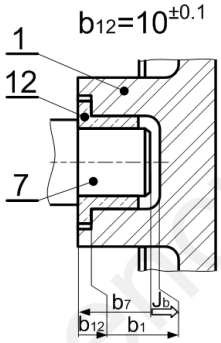
5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

5-1- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط Ja



5-2- أحسب البعد المجهول؟

$b_{12}=10^{\pm0.1}$ $J_b=4^{\pm0.4}$ $b_1=22^{+0.1}_{-0.2}$



$Jb=(b_1+b_{12})-b_7$

$Jb_{max}=(b_1+b_{12})_{max}-b_{7min}$

$b_{7min}=(b_1+b_{12})_{max}-Jb_{max}$

$b_{7min}=(22.1+10.1)-4.4=27.8mm$

$b_{7max}=(b_1+b_{12})_{min}-Jb_{min}$

$b_{7max}=(21.8+9.9)-3.6=28.1mm$

$b_7=28^{+0.1}_{-0.2}$

5-3- ما هو دور العنصر (9).

برغي لتفريغ الزيت

5-4- اشرح تعيين القطعة (3). 31CrMo12

- صلب ضعيف المزج 0.31% من الكربون.
- 3% من الكروم.
- نسبة قليلة من المولبدان أقل من 1%.

.....

6 – حساب مميزات عناصر النقل:

6-1- أكمل جدول المميزات

مميزات	m	Z	d	da	df	a
(2)	2	10	20	24	15	100
(3)	2	90	180	184	175	

العلاقات :

$d_2=m.z_2$ $da_2=d_2+2m$ $df_2=d_2-2.5m$
$d_3=m.z_3$ $da_3=d_3+2m$ $df_3=d_3-2.5m$
$z_3= d_3/m$
$a_{2-3}=d_2+d_3/2 \leftrightarrow d_3=2\ a_{2-3}- d_2$

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

6-2- احسب نسبة النقل بين العجلتين (2) و(3)؟

$r_{2-3} = d_2/d_3$
$r_{2-3} = 20/180$
$r_{2-3} = 1/9=0.11$

6-3- احسب سرعة خروج العمود (7)؟

$rg=r_{2-3} \times r_{15-12}=0.11x0.64=0.07$ –
$rg=Ns/N_m \leftrightarrow Ns=N_7=rgxN_m=0.07x800$
$N_7==56tr/min$ –

.....

6-4- احسب استطاعة الخروج العمود (7)علما أن مردود الجهاز $\eta = 0,9$

$\eta=Ps/Pm$
$P_7=Ps=\eta xPm=0.9x0.55=0.49kw$
$P_7=0.49kw$

7- حساب المقاومة:

نفرض أن العمود (14) عبارة عن عارضة أفقية مرتكزة على سندين A و B تحت تأثير الانحناء المستوي البسيط وخاضعة للجهود التالية :

$\|\overrightarrow{F_1}\| = 100\ N$ $\|\overrightarrow{F_2}\| = 150\ N$

$\|\overrightarrow{R_A}\| = 130N$ $\|\overrightarrow{R_B}\| = 120\ N$

سلم الجهود القاطعة : 1 mm→ 5 N

سلم عزوم الانحناء: 1 mm→ 200 N. mm

احسب الجهود القاطعة و عزوم الانحناء ثم ارسم المنحنيات البيانية لها.

-حساب الجهود القاطعة:

- المنطقة A C : $T=R_A=130N$
- المنطقة C D : $T=R_A-F_1=130-100=30N$
- المنطقة C D : $T=R_A-F_1-F_2=130-100-150=-120N$

.....

-حساب عزوم الانحناء:

- المنطقة A C : $0 \le X \le 30$

$Mf=-R_A.x$; x=0 Mf=0 Nmm
x=30 Mf=-3900 Nmm

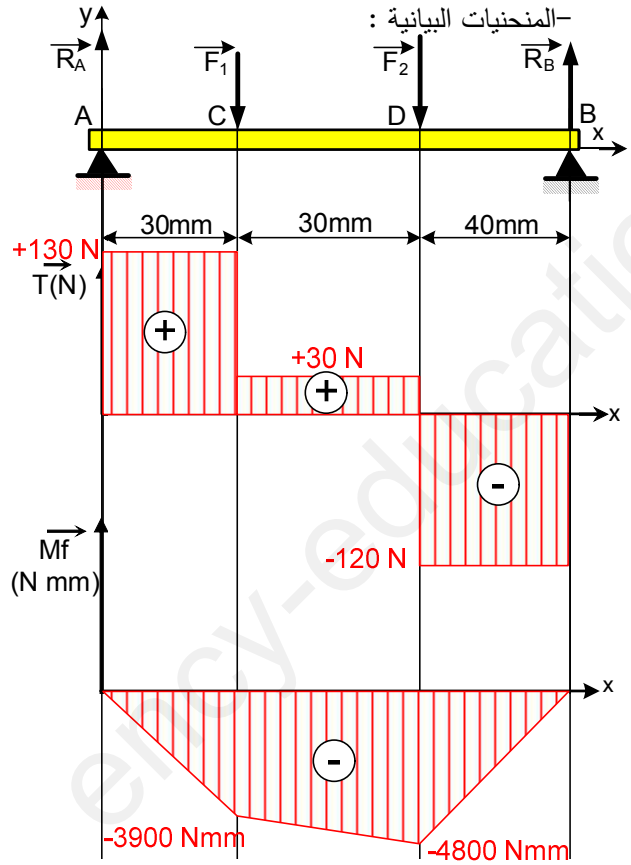
- المنطقة A C : $30 \le X \le 60$

$Mf=-R_A.x+F_1.(x-30)$; x=30 Mf=-3600 Nmm
x=60 Mf=-4800 Nmm

- المنطقة A C: $60 \le X \le 100$

$Mf=-R_A.x+F_1.(x-30)+F2.(x-60)$;
x=60 Mf=-4800 Nmm ; x=100 Mf=0 Nmm

-المنحنيات البيانية :



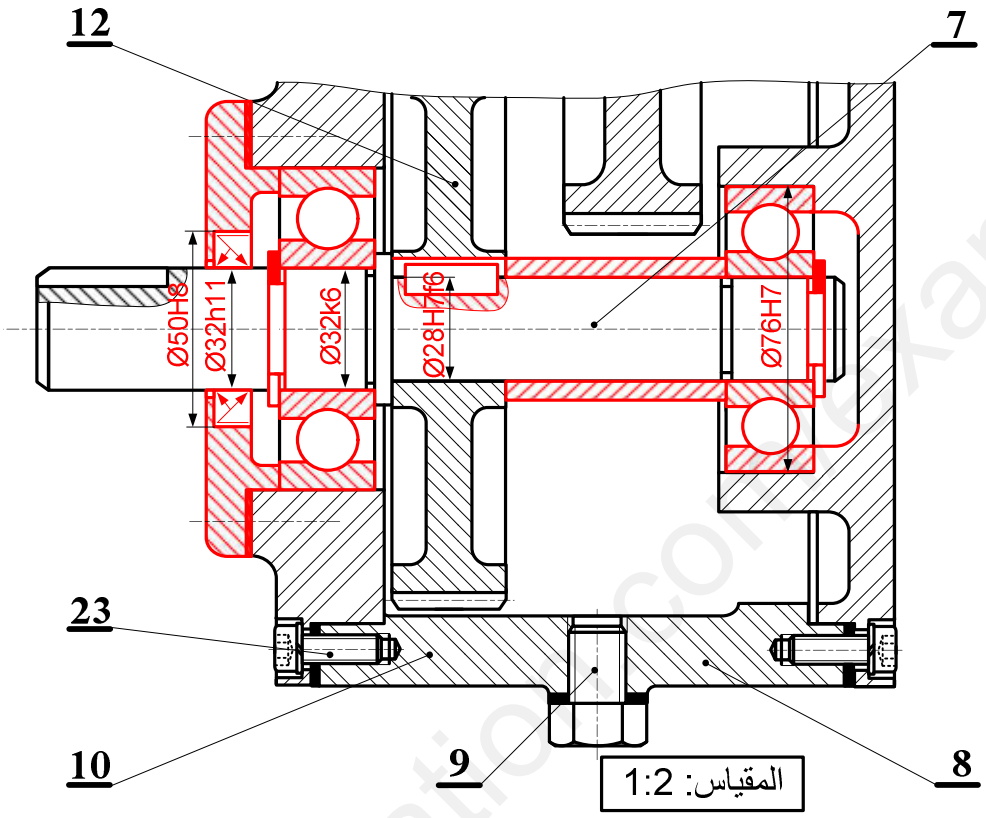
- إستنتج قيمة عزم الإنحناء الأقصى؟

$||Mfmax|| = 4800Nmm$

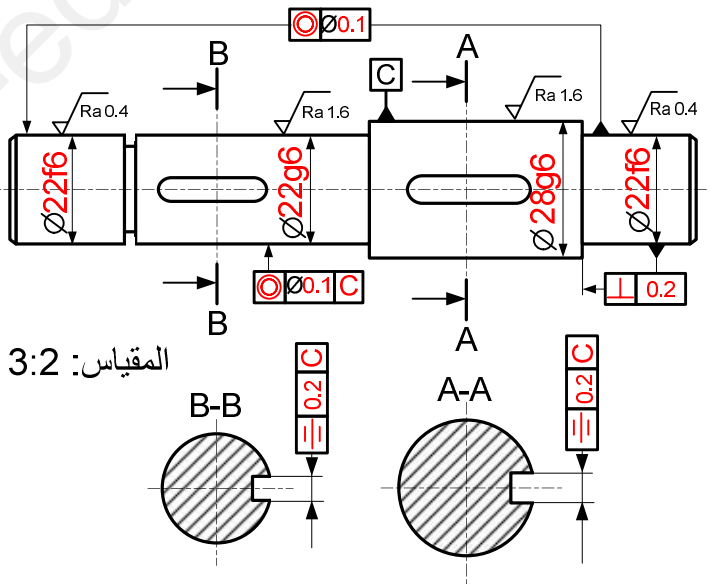
ency-education.com/exams

ب- التحليل البنيوي :

- دراسة تصميمية جزئية :



- دراسة تعريفية جزئية :

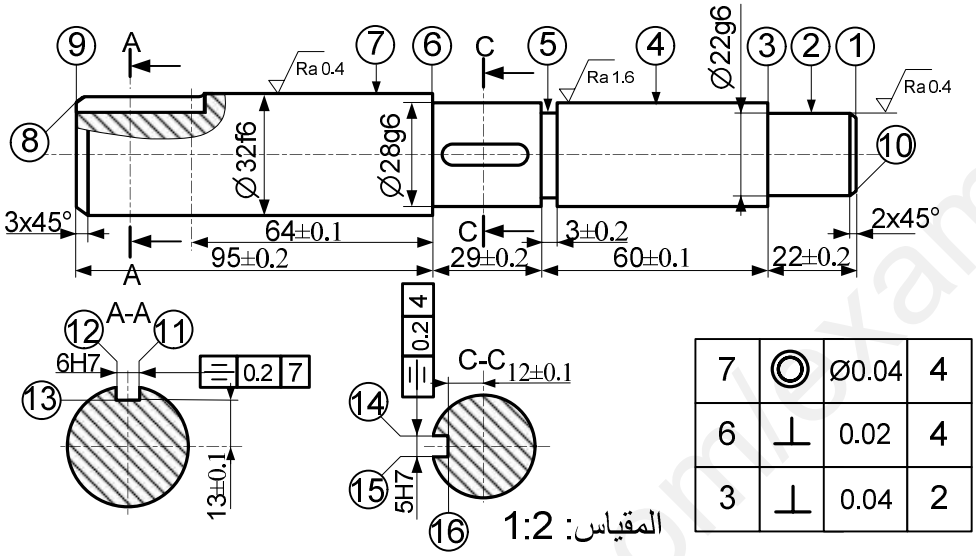


www.ency-education.com

-دراسة تحضير المشروع

1-تكنولوجيا لوسائل و طرق الصنع:

نريد دراسة وسائل وطرق الصنع للعمود (7) المصنوع من مادة **30CrMo16** بوتيرة 100 قطعة شهريا.



7	◎	Ø0.04	4
6	⊥	0.02	4
3	⊥	0.04	2

- يتم تصنيع هذه القطعة وفق مراحل حسب التجميعات التالية:

{(16-15-14) } - { (13-12-11)} ; {9-8-7} ; {10-6-5-4-3-2-1}

1- قم بتسمية كل عملية والأداة المناسبة

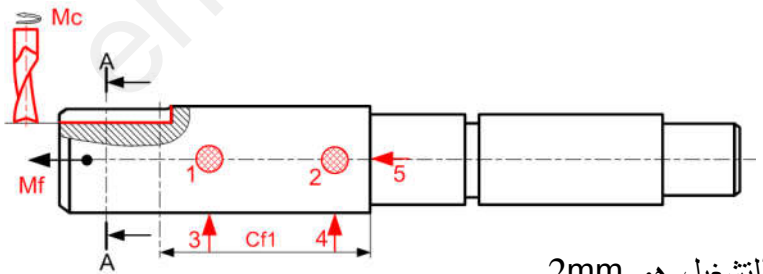
السطوح	العملية	الأداة
1	**تسوية**	**أداة معكوفة**
5	**عنق**	**أداة عنق**
2 و 3	**خرط بسند**	**أداة سكين**
10	**شطفة**	**أداة معكوفة**
11و 12و 13	**مجرى خابور**	**فريزة ذات شفتين**

2- أتمم جدول السير المنطقي للصنع

المرحلة	العمليات	منصب العمل
100	**مراقبة الخام**	**مركز المراقبة**
200	**(10)-(6)-(5)-(4)-(3)-(2)-(1)**	**خراطة**
300	**(9)-(8)-(7)**	**خراطة**
400	**(13-12-11)**	**تفريز**
500	**(16-15-14)**	**تفريز**
600	7-2	تصحيح أسطواني
700	**المراقبة النهائية**	**مركز المراقبة**

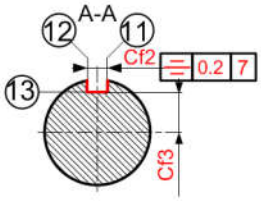
3- أنجز رسم الصنع الخاص بتشغيل السطوح (11-12-13) مبينا ما يلي:

- الوضعية السكونية.
- أبعاد الصنع .
- أدوات القطع.
- حركة القطع والتغذية.



4- سجل أبعاد الخام علما أن السمك الإضافي للتشغيل هو 2mm .

الأبعاد الوظيفية	أبعاد الخام
Ø32	**Ø36**
206 (الطول الكلي)	**210**



www.ency-education.com

2 – تكنولوجية الأنظمة الآلية:

1. نقتصر في الدراسة على مرحلة انجاز اللولبة بواسطة الدافعة **(B)** و التحكم فيها بواسطة الملتقطات **(a_1–b_0–b_1)** وفق جدول الحقيقة التالي.

a_1	b_0	b_1	B^+	B^-
0	0	0	Ø	Ø
1	0	0	0	0
0	1	0	0	Ø
1	1	0	1	0
0	0	1	Ø	0
1	0	1	0	1
0	1	1	Ø	0
1	1	1	Ø	Ø

1- أملأ جدول كارنوغ

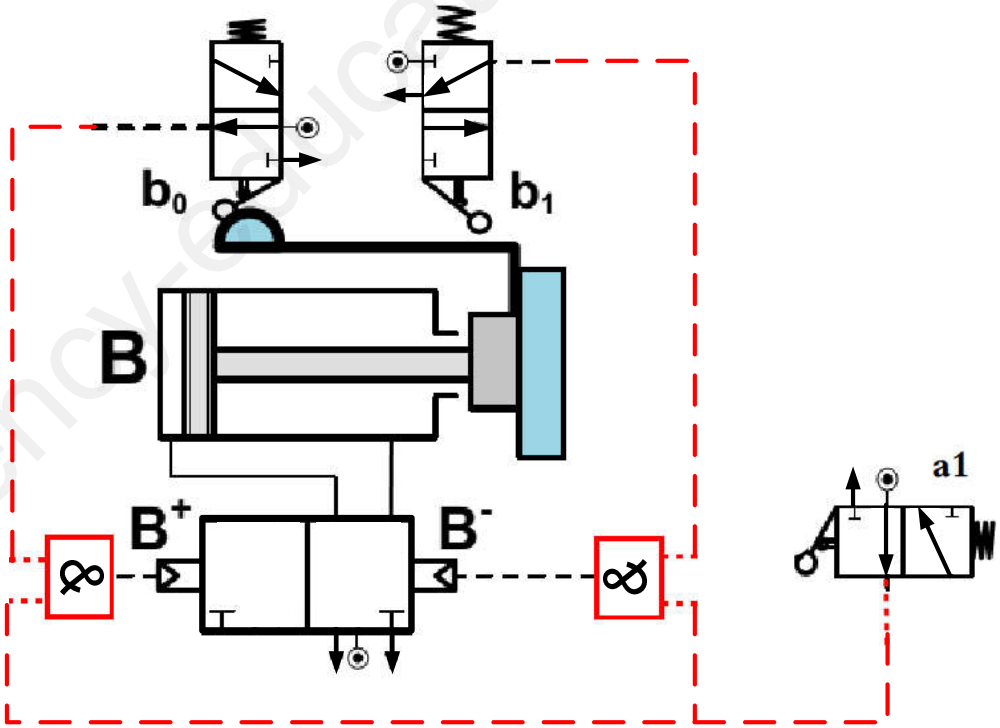
a1b0 / b1	00	01	11	10	
0	Ø	0	1	0	B^+
1	Ø	Ø	Ø	0	

a1b0 / b1	00	01	11	10	
0	Ø	Ø	0	0	B^-
1	0	0	Ø	1	

2. استخرج المعادلات من جدول كارنوغ.

$B^+ = a_1\ b_0$ $B^- = a_1\ b_1$

3. أنجز التركيب الهوائي.



ency-education.com/exams