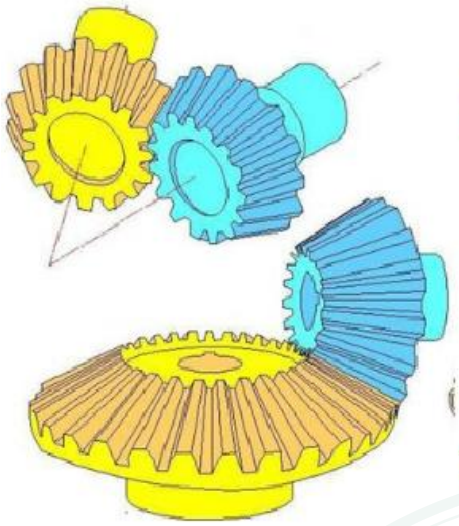
najah213.com · نجاح 213

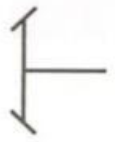
سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid



سلسلة تمارين مع الحل
في
جدول مميزات متسننات

من تقديم: rebhi akram walid

التمثيل:



عمود مسنن
(مسننة)

شروط التعشيق:

1- نفس مديول الترس و العجلة .

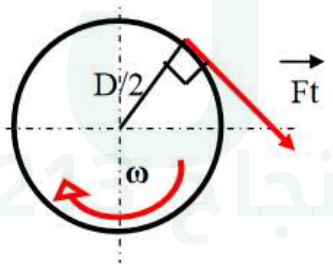
2- تطابق قمتي المخروطين الأساسيين

الوظيفة :

نقل الحركة الدورانية بصفة متواصلة بين عمودين متعامدين أو متقاطعين

1 مزدوجة النقل :

$$C = Ft \times \frac{D}{2}$$



C : مزدوجة النقل بالمتر.نيوتن (m.N)

Ft : قوة مماسية بالنيوتن (N)

D : قطر العمود بالمتر (m)

2- العمل :

- في الحركة المستقيمة $W = F \times l$ (J)
- في الحركة الدائرية $W = C \times \theta$ (J)

3 الاستطاعة :

$$P = \frac{W}{t} \quad (W)$$

- في الحركة المستقيمة المنتظمة $P = F \times V$ (W)
- في الحركة الدائرية المنتظمة $P = C \times \omega$ (W)

4- المردود :

هو نسبة الاستطاعة المستهلكة (Pa) (المستقبلة) على الاستطاعة المتوفرة (Pm)

$$\eta = \frac{Pa}{Pm}$$

5- حساب نسبة النقل

مثال1:

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

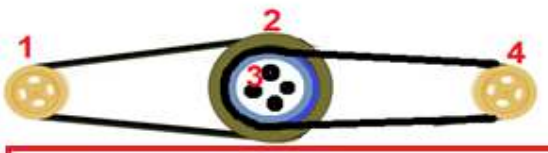
سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid



$$r_{1/2} = \frac{\text{القائد}}{\text{المنقاد}} = \frac{d1}{d2} = \frac{z1}{z2} = \frac{N2}{N1} = \frac{W2}{W1}$$

$$\omega = \frac{N_{min} \cdot \pi}{30}$$

مثال2:



$$rg = r_{1/2} * r_{3/4}$$

* نسبة النقل الاجمالية هي انك تضرب كل نسب النقل الموجودة في الرسم (بين كل مسننة واخرى) مثلا في هذا المثال نسبة النقل بين (1و2) ضرب نسبة النقل بين (3و4)و لا ننسى القائد على المنقاد

$r_{1/2} = \frac{\text{القائد}}{\text{المنقاد}}$ القائد :هو الذي يقوم بتدوير الاخر والذي يعطيه حركة دوران
المنقاد: يتحكم به القائد عندما يدور القائد يدور معه المنقاد

r>1	r<1	r=1
مضاعف للسرعة	مخفض للسرعة	محافظ على السرعة

المسننات الأسطوانية

التسمية	الرمز	القوانين
المديول	m	وفق قانون مقاومة المواد
عدد الأسنان	Z	وفق نسبة نقل الحركة
الخطوة	P	$P = m \cdot \pi$
إرتفاع رأس السن	h_a	$h_a = m$
إرتفاع جدر السن	h_f	$h_f = m \cdot 1,25$
إرتفاع السن	h	$h = h_f + h_a = m \cdot 2,25$
القطر الأساسي	d	$d = Z \cdot m$
قطر رأس السن	d_a	$d_a = m \cdot (2+Z)$
قطر جذر السن	d_f	$d_f = m \cdot (Z-2,5)$
عرض السن	b	$b = m \cdot K$
التباعد المحوري	a	$a = \frac{{}_2d + {}_1d}{2}$

مسننات مخروطية

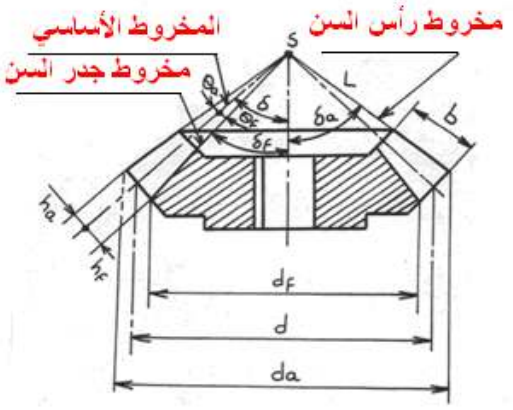
التسمية	رمز	العلاقات
المديول	m	وفق قانون مقاومة المواد
عدد الأسنان	Z	$\frac{{}_2N}{{}_1N} = \frac{{}_1Z}{{}_2Z}$
عرض السن	b	$\frac{L}{4} > b > \frac{L}{3}$
القطر الأساسي	d	$d = m\,Z$
زاوية المخروط الأساسي	δ	$tg\,\delta_1 = \frac{Z_1}{Z_2}$ $tg\,\delta_2 = \frac{Z_2}{Z_1}$
إرتفاع رأس السن	h_a	$h_a = m$
إرتفاع جدر السن	h_f	$h_f = 1,25\,m$
إرتفاع السن	h	$h = 2,25\,m$
قطر رأس السن	d_a	$d_a = m\,(Z + 2\cos\delta)$
قطر جذر السن	d_f	$d_f = m\,(Z - 2,5\cos\delta)$
زاوية التاج	θ_a	$tg\,\theta_a = \frac{h_a}{L} = \frac{m}{L}$
زاوية الجدر	θ_f	$tg\,\theta_f = \frac{h_f}{L} = \frac{m \cdot 1,25}{L}$
زاوية رأس السن	δ_a	$\delta_a = \delta + \theta_a$
زاوية جدر السن	δ_f	$\delta_f = \delta - \theta_f$
طول المخروط الأساسي	L	$L = \frac{d}{2\sin\delta}$

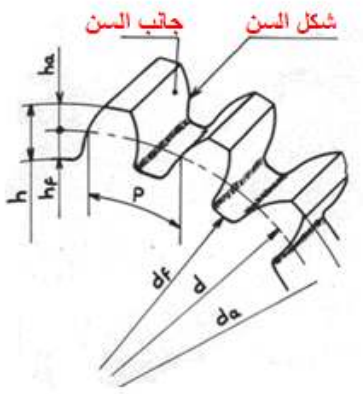
حساب المديول وفق مقاومة المواد

$$m \geq 2,34 \cdot \sqrt{\frac{T}{Rp \cdot K}}$$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

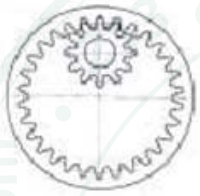
سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid





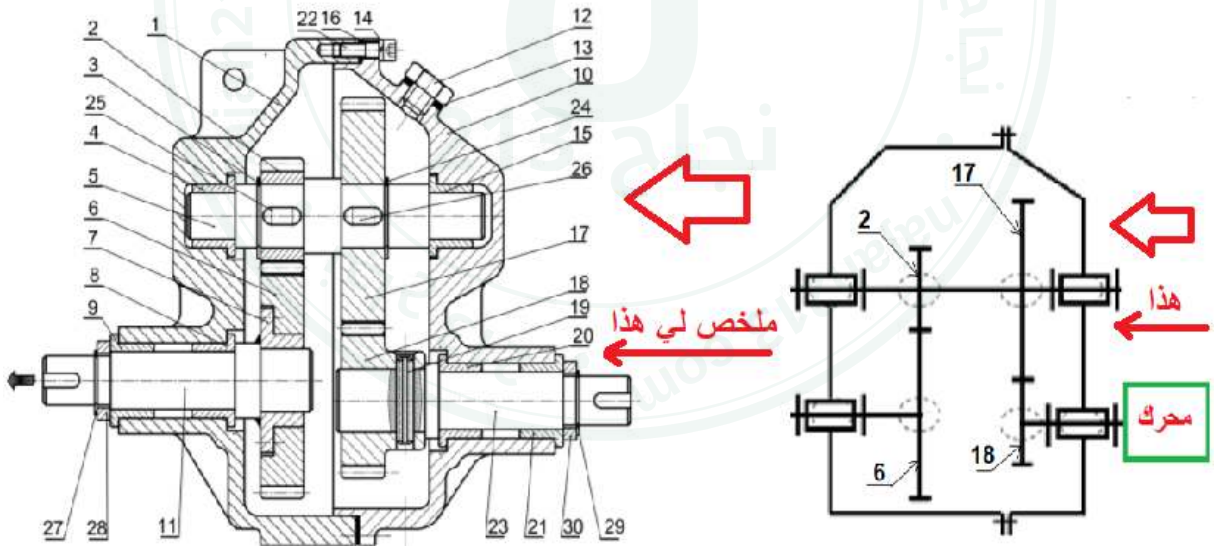
$$\delta_1 + \delta_2 = 90^\circ$$

ملاحظـــــــة :
قد تكون الأسنان داخلية و في هذه الحالة يصبح الإختلاف وارد في ما يلي



التسميـــــــة	الرمز	القانـــــــون
قطر رأس السن	d_a	$(2 - Z)\, m = d_a$
قطر جدر السن	d_f	$(2,5 + Z)\, m = d_f$
التباعدالمحوري	a	$\frac{(Z_2 - Z_1)\, m}{2} = \frac{d_2 - d_1}{2} = a$

ملاحظة: رسم تخطيطي الحركي يمثل ملخص للرسم التجميعي



ولهذا الرسم التخطيطي الحركي يكفي لاستخراج نسبة النقل بين مسننة و اخرى و من القائد ومن المنقاد

سلسلة التمارين

.....سلسلة التمارين.....

3

najah213.com · نجاح 213

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

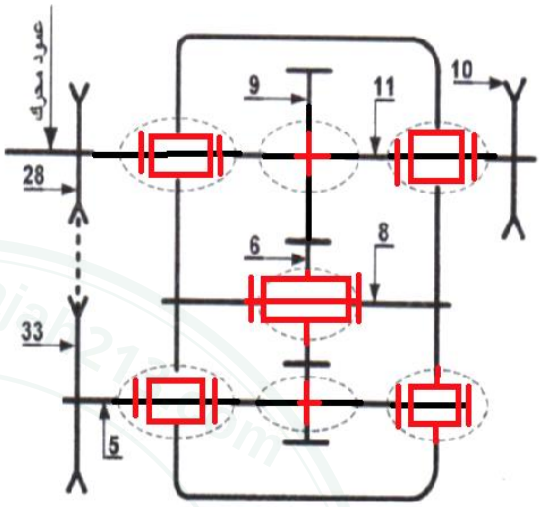
تمرين الاول بكالوريا 2020

المحرك الكهربائي Mt : $N_m = 540\ tr/mn$ ، $P_m = 520\ W$

البكرات: – $d_{33} = 60mm$ ، $d_{28} = 40\ mm$

BAC 2020

a_{6-9}	a_{5-6}	d	Z	m	
	45	.....	15	2	5
.....		.....	.....		6
		.....	40		9



العلاقات: .....

2.7 – احسب نسبة النقل الإجمالية للجهاز rg

علما أن نسبة نقل الحركة بين البكرات $r_{28-33}=\frac{2}{3}$

rg =.....

3.7 – احسب سرعة الخروج N_{11} .

N_{11}=.....

تمرين الثاني بكالوريا 2020

a	da	df	d	Z	m	
106					2	(1)
			150			(2a)

BAC 2020

العلاقات: .....

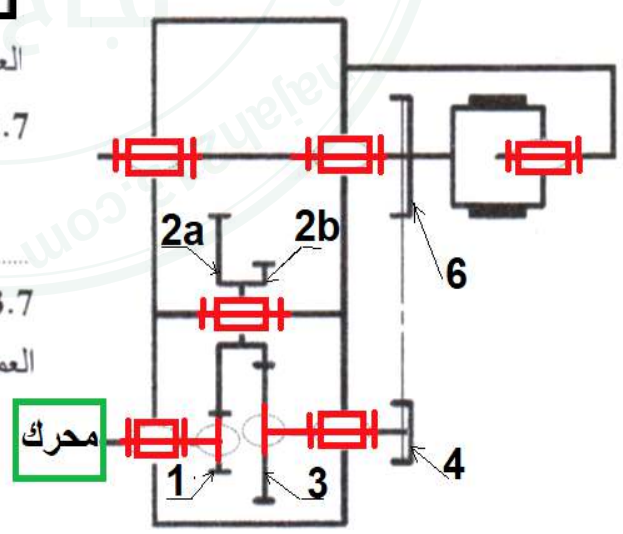
2.7 – احسب نسبة النقل الإجمالية للجهاز علما أن:

$Z_{2b} = 26$; $Z_3 = 64$

$d_4 = 52mm$; $d_6 = 110mm$

.....

3.7 – احسب سرعة عمود الخروج (7) علما أن سرعة العمود المحرك $Nm = 1500tr/mn$.

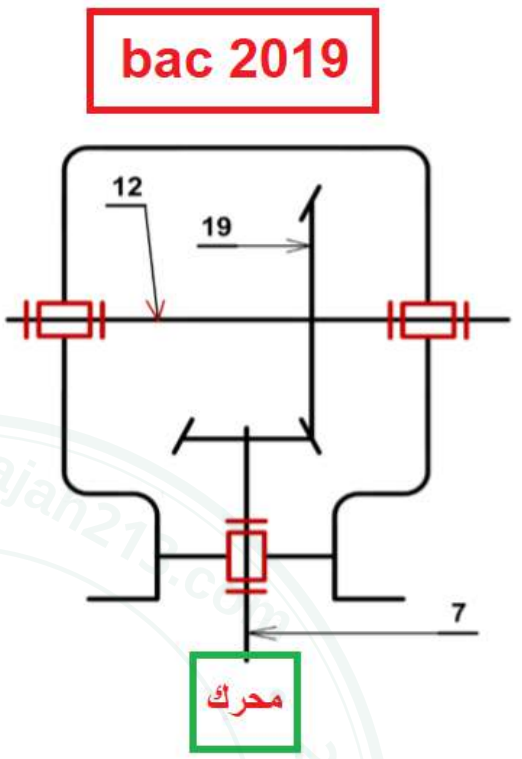


فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

تمرين الثالث بكالوريا 2019



- استطاعة المحرك الكهربائي Mt : $P_m = 750\ W$
- سرعة دوران المحرك Mt: $N_m = 450\ tr/mn$

1-7 أتمم جدول المميزات مع إعطاء العلاقات:

r	h	δ	d	z	m	
				20	1.5	(7)
			60			(19)

العلاقات :

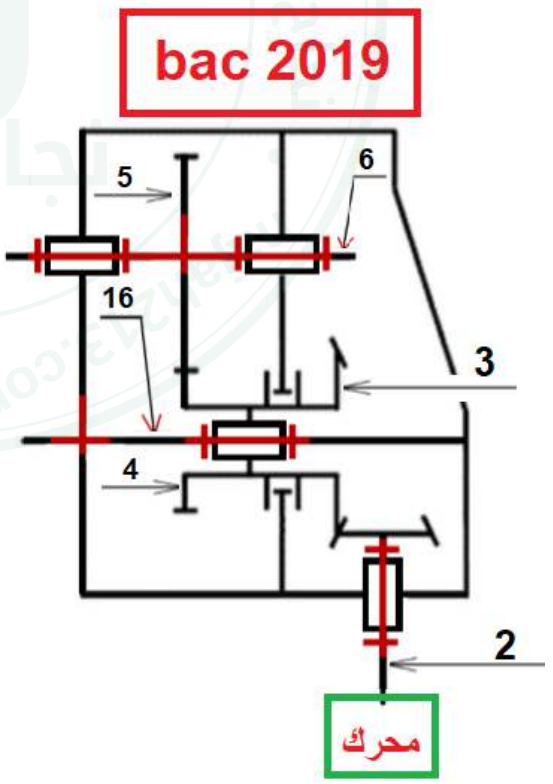
2-7 احسب سرعة الخروج N_{12} ؟

N_{12} = ...

3-7 إذا كان مردود الجهاز $\eta = 0.90$، احسب استطاعة الخروج للعمود (12).

P_s= .....

تمرين الرابع بكالوريا 2019



استطاعة المحرك الكهربائي «Mt_2»: $P_m = 0,75\ KW$

سرعة دوران المحرك «Mt_2»: $N_m = 750\ tr/mn$

1.7 – أكمل جدول مميزات المسنن الأسطواني (4-5) ذو السن القائم.

r	a	d	z	m	
			49	1,5	4
			79		5

العلاقات:

2.7 – احسب نسبة النقل الإجمالية rg للمخفض علما أن: $d_2 = 39mm$; $d_3 = 87mm$

.....

3.7 – احسب سرعة دوران عمود الخروج (6).

.....

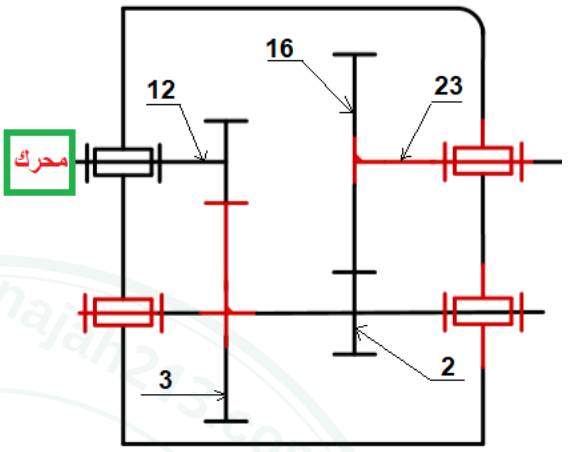
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

تمرين الخامس بكالوريا 2018

bac 2018

4-أكمل الرسم التخطيطي الحركي للجهاز.



استطاعة المحرك $P_m = 1.1$ Kw

سرعة دوران المحرك $N_m = N_{12} = 700$ tr\mn

1-7 اكمل جدول المميزات المتسننات التالية :

(12)/(3) و (2)/(16)

r	a	d	Z	m	
	81		18	1.5	(12)
					(3)
	81			2	(2)
			63		(16)

العلاقات:

2-7 احسب نسبة النقل الإجمالية للمخفض r_g :

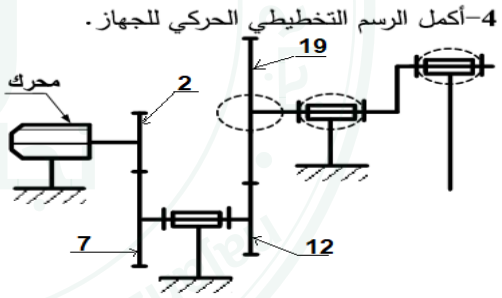
.....

3-7 أحسب سرعة الخروج N_{23} :

تمرين السادس بكالوريا 2018

bac 2018

4-أكمل الرسم التخطيطي الحركي للجهاز.



7- أتمم جدول خصائص المسننات الأسطوانية ذات الأسنان القائمة علما أن:

سرعة المحرك Nm = 750 tr/mn

r	a	d	z	m	
	70		16	1,25	(2)
					(7)
	128		26	2	(12)
					(19)

العلاقات:

8- احسب النسبة الإجمالية للنقل:

.....

9- احسب سرعة دوران عمود الخروج N_3.

.....

10- احسب استطاعة عمود الخروج (3) علما أن استطاعة المحرك **Pm=1.5KW** ومردود المخفض **η=0.95**.

.....

11- احسب المزدوجة المطبقة على عمود الخروج (3).

.....

12- مستعينا بالرسم التجميعي (صفحة 20/13) احسب قيمة المشوار **C** لانتقال الساعد (21).

C = ...

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

najah213.com · نجاح 213

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

تمرين السابع بكالوريا 2017

BAC 2017

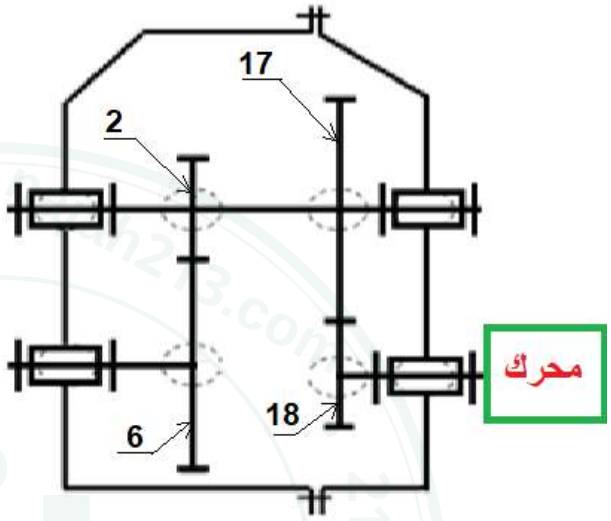
استطاعة المحرك Pm = 2800 w

سرعة دوران المحرك Nm = 1800 tr /min

نسبة النقل للمسنن {(6)/(2)}: $r_{2-6} = 0,23$

7–1/ أكمل جدول المميزات

a	da	d	Z	m	
64			25	2	(18)
					(17)



الحسابات:

.....

7–2/احسب نسبة النقل الإجمالية:

rg = ...

7–3/ احسب سرعة الخروج N_{11} :

.....

7–4/ احسب استطاعة الخروج Ps علما أن مردود الجهاز $\eta = 0.9$

.....

تمرين الثامن بكالوريا 2017

BAC 2017

– استطاعة المحرك Pm = 0,5 Kw

– سرعة دوران المحرك Nm = 3000Tr/mn

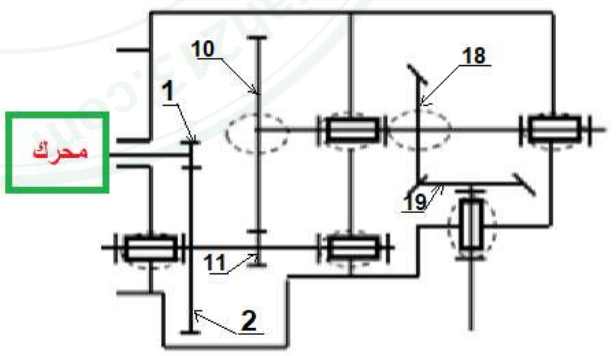
8– حساب مميزات المسننات المخروطية ذات أسنان قائمة (18) و (19):

المعطيات : سرعة الدخول N_1=3000tr/mn

نسب النقل : $r_{18-19} = 1$; $r_{11-10} = \frac{2}{9}$

$r_{1-2} = \frac{1}{5}$

8–1/ احسب نسبة النقل الاجمالي r_g :



.....

8–2/ احسب سرعة دوران المخلاط:

.....

8–3/ أكمل جدول مميزات المسننات المخروطية ذات أسنان قائمة (18) و(19):

δ	d	Z	m	المسننات
	120		2	(18)
				(19)

العلاقات: .....

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

najah213.com · نجاح 213

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

تمرين التاسع بكالوريا 2017

BAC 2017

- استطاعة المحرك Pm = 1Kw
- سرعة دوران المحرك Nm = 1000tr/mn

المسننات {(4) – (5)} : m = 2mm . d_4 = 32mm . d_5 = 100mm

9. أكمل جدول مميزات المسننات المخروطية ذات الأسنان القائمة مع الحسابات.

العناصر	m	d	Z	δ	r
(6)		48	24		0,5
(7)					

العلاقات:

.....

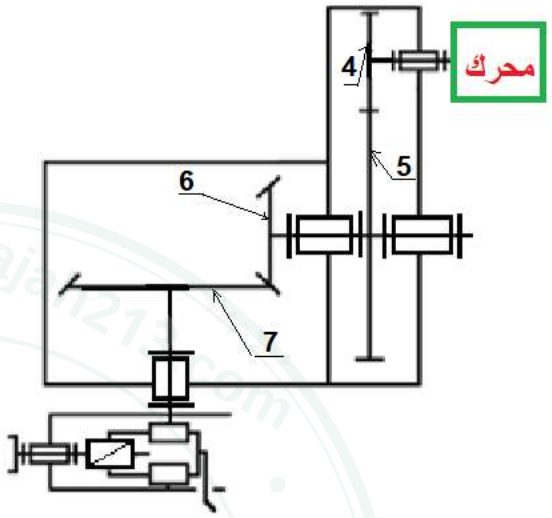
10. احسب نسبة النقل الإجمالية rg .

.....

11. احسب سرعة دوران العمود (8).

.....

12. هل المدحرجات المستعملة في توجيه العمود (8) مناسبة؟ برر.



تمرين العاشر بكالويا 2017

BAC 2017

7-1/ أتمم جدول المميزات التالي:

a	r	da	d	Z	m	
34			21		1	(5)
						(8)

العلاقات:.....

7-2/ احسب نسبة النقل الاجمالية rg
علما أن $r_{4/7}$ = 0,5

.....

7-3/ اذا علمت ان سرعة دوران المحرك (Mt_1)
N_m = 1000 tr/mn والاستطاعة P_m = 1,5 kW
والمردود الاجمالي للمخفض η = 0,7.
أحسب سرعة الخروج للعمود (6).

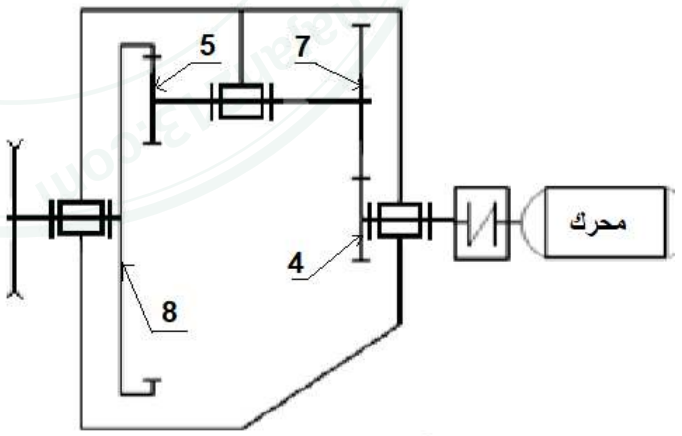
.....

7-4/ احسب استطاعة الخروج :

.....

7-5/ احسب قيمة المزدوجة المطبقة على العمود (6).

.....



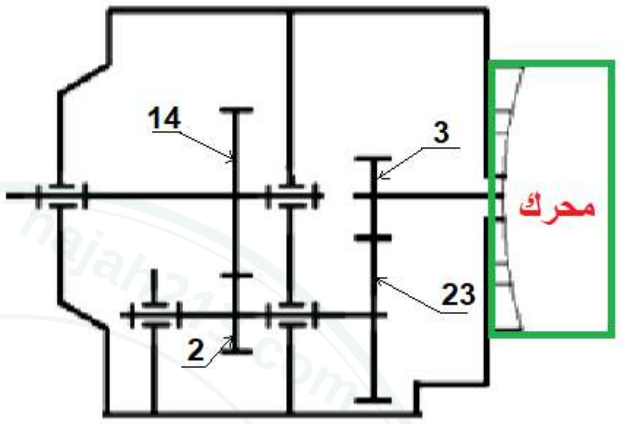
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

تمرين الحادى عشر بكالويا 2016

BAC 2016



- استطاعة المحرك $P_m = 2\ Kw$
- سرعة دوران المحرك $N_m = 1500\ tr/mn$

7- دراسة المتسنن (3) و (23) :

المعطيات: $Z_3 = 20$ ، $d_{23} = 80mm$ ، $h_a = 2mm$

احسب :

7-1 المديول m: .....

7-2 Z_{23}: .....

7-3 d_3: .....

7-4 $r_{3/23}$: .....

.....

7-5 النسبة الإجمالية للمخفض علما أن $r_{20-14} = 1/2$

.....

.....

7-6 استنتج سرعة الخروج N_{10} :

.....

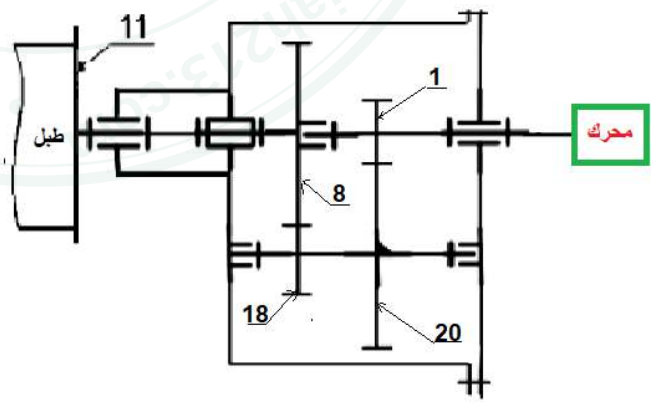
تمرين الثاني عشر بكالويا 2016

BAC 2016

المتسنن {(8\18)}: $m=2$ - $Z_8=48$ - $Z_{18}=18$

استطاعة المحرك $P=1,5\ Kw$

سرعة دوران المحرك $N_m = 1500\ tr/mn$



5- دراسة المسننات:

تتم عملية تغذية منصب التشحيم بالمدحرجات بسرعة $V=1,57m/s$ بواسطة البساط المتحرك.

علما أن قطر الطبل $d_{11}=160mm$:

5-1 احسب السرعة الزاوية (ω_{11}) للطبل:

.....

5-2 احسب سرعة دوران الطبل (N_{11}):

نأخذ $(\pi=3,14)$

.....

5-3 احسب نسبة النقل الإجمالية (r_g):

.....

5-4 احسب مميزات التسنن {1-20} وفقا للجدول الآتي:

a	d	Z	m	
			1.5	(1)
		66		(20)

العلاقات:

.....

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

تمرين الثالث عشر بكالويا 2015

- استطاعة المحرك الكهربائي « Mt_1 » : $P_m = 3\ KW$
- سرعة دوران المحرك « Mt_1 » : $N_m = 950\ tr/mn$
- ◆ $Z_{15} = 64$; $Z_9 = 19$; $Z_{11} = 22$; $Z_6 = 20$; $Z_{20} = 68$; $Z_5 = 17$
- ◆ $da_5 = 19$; $da_{20} = 70$; $da_6 = 44$; $da_{11} = 48$; $da_9 = 42$; $da_{15} = 132$
- ◆ المردود الإجمالي للمحرك – مخفض: $\eta = 0,55$

8 - دراسة المتسننات

1.8- أتمم جدول المميزات التالي:

a	da	h	d	z	m	
	42			19		(9)
	132			64		(15)

العلاقات:.....

2.8- احسب النسبة الاجمالية « r_g »:

.....

3.8- احسب سرعة دوران عمود الخروج **(14)**:

.....

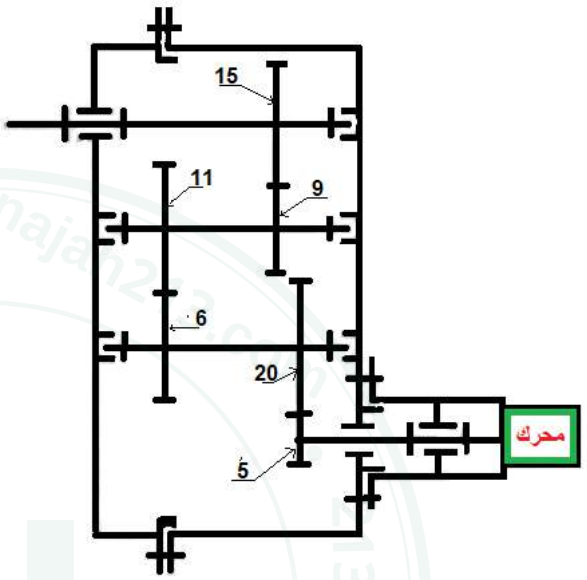
9- احسب المزدوجة المحركة (C_m):

.....

10- احسب المزدوجة عند الخروج (C_s):

.....

BAC 2015



تمرين الرابع عشر بكالويا 2015

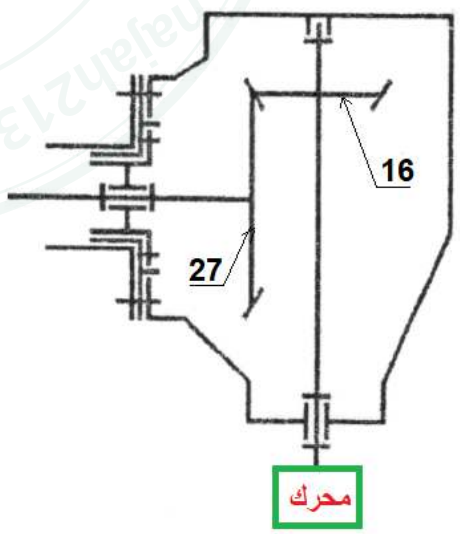
BAC 2015

اتمم جدول المميزات الخاصة بالتسنن **16** و **27** :

df	da	&	d	z	m	
				29	3	16
				39		27

العلاقات:

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



10	

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

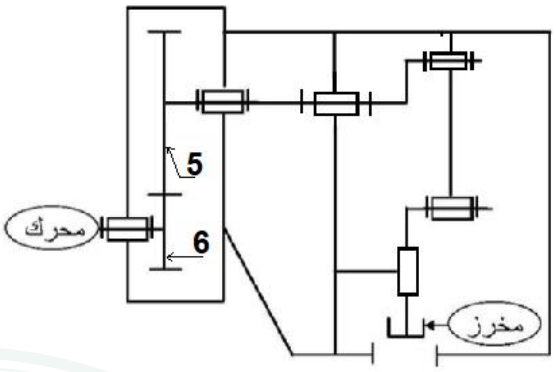
تمرين الخامس عشر بكالويا 2014

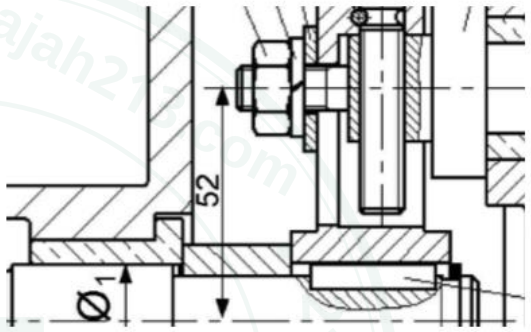
BAC 2014

إستطاعة المحرك Pm=1,5kw

سرعة دوران المحرك Nm=750tr/mn

a	df	da	z	d	m	
120				40	2	(6)
						(5)





2-6 احسب نسبة النقل r_{6-5}.

3-6 احسب سرعة دوران العمود (2):

7- احسب مشوار المخرز C (انظر الصفحة 20/3)

تمرين السادس عشر بكالويا 2014

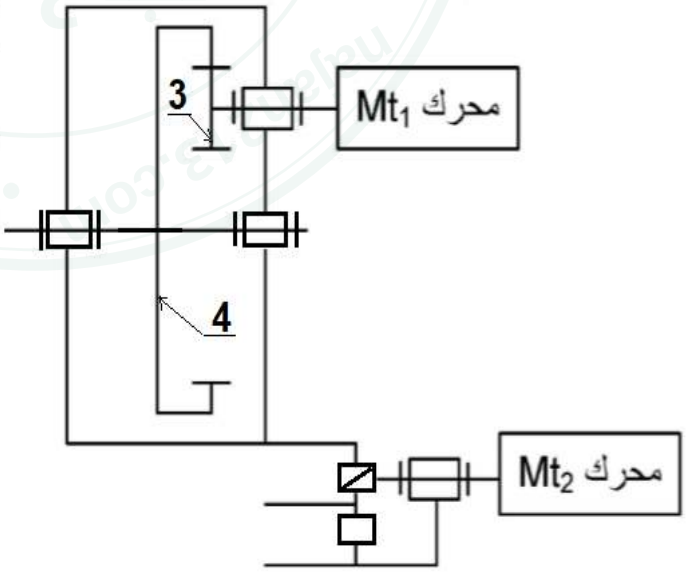
BAC 2014

إستطاعة المحرك P_m=1,5kw (Mt_1)

سرعة دوران المحرك N_m= 750 tr/mn

$r_{3/4}$ = 0,32

a	df	da	z	d	m	
120				114	3	(3)
						(4)



2-6 أحسب سرعة دوران العمود (2):

.....

3-6 أحسب المزدوجة C على مستوى الترس (3):

.....

4-6 أحسب الجهد المماسي $\vec{T}$ المؤثر على مستوى الترس(3):

1	
1	

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

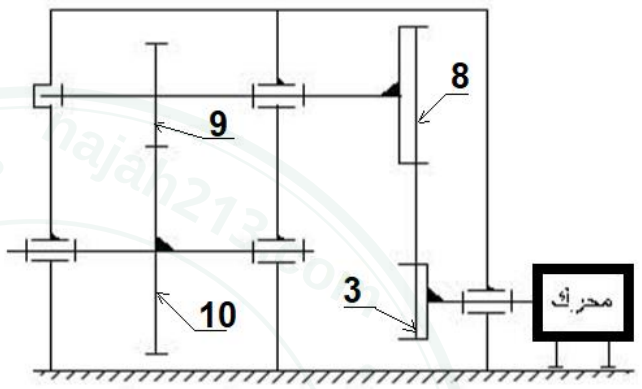
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

تمرين السابع عشر بكالويا 2013

BAC 2013



9-احسب نسبة النقل بين(3) و(8)؛ علما أن
d_8=150mm و d_3=90mm

.....

10- أتمم الجدول الموالي الخاص بحساب مميزات التسنن بين(9) و(10)؛ علما أن k=10 و a=174mm

العناصر	m	d	z	h	b
(9)	2	60			
(10)					

11- احسب نسبة النقل بين (9) و (10).

.....

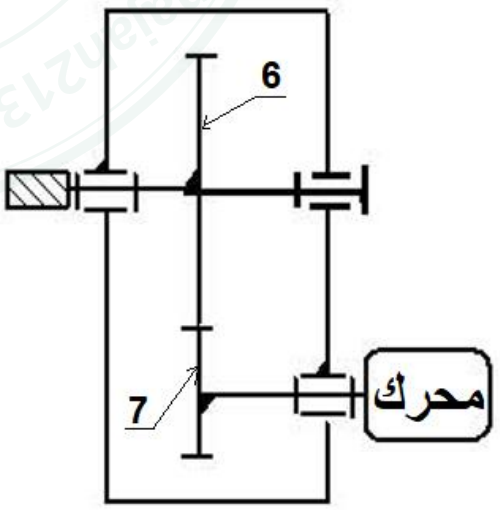
12- احسب نسبة نقل الجهاز.

.....

13- استنتج سرعة الخروج للعمود (11)؛ علما أن سرعة المحرك تقدر بـ : 1500tr/mn

تمرين الثامن عشر بكالويا 2013

BAC 2013



استطاعة المحرك P=1kw
و سرعة دورانه N=1500tr/mn

9- أتمم الجدول الموالي الخاص بحساب مميزات التسنن بين(6) و(7)؛ علما أن a=90mm

العناصر	m	d	z	d_a	d_f
(7)	2	80			
(6)					

10- احسب نسبة النقل بين (6) و (7).

.....

11- استنتج سرعة الخروج للغمد (1)؛ علما أن سرعة لمحرك تقدر بـ : 1500tr/mn

.....

1	
2	

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

najah213.com · نجاح 213

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

تمرين تاسع عشر بكالويا 2012

سرعة دوران المحرك : Nm=1000 tr/mn

نسبة النقل $r_{6-8}=\frac{2}{5}$ استطاعة المحرك : P=3 kw

a	df	da	z	d	m	
70				40	2	(6)
						(7)

2-6 احسب نسبة النقل r_{6-7} .

.....

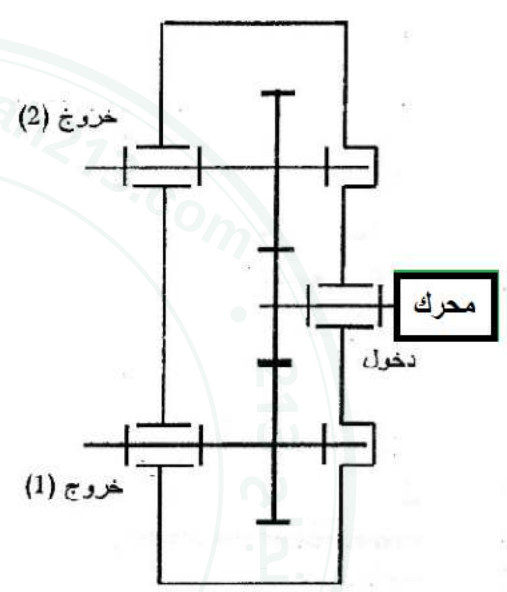
3-6 احسب سرعة الخروج للعمودين (4) و(5):

.....

4-6 احسب المزدوجة المحركة Cm على مستوى الترس (6) :

5-6 احسب الجهد المماسي T المؤثر على مستوى سن الترس(6):

BAC 2012



تمرين عشرون بكالويا 2012

BAC 2012

a	d	Z	m	العجلات
	54		2	(4)
	28			(5)

8- احسب سرعة خروج العمود (19) علما أن سرعة المحرك هي $N_m=N_1=750\ tr/mn$.

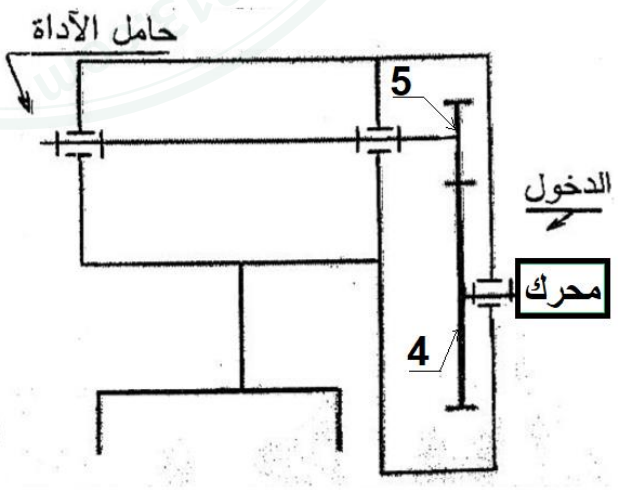
.....

9- احسب مزدوجة المحرك C_m علما أن إستطاعة المحرك $P=1,5\ Kw$ و $N_m=750\ tr/mn$

.....

10- احسب الجهد المماسي T للعجلة المسننة (4).

.....



1 3	

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

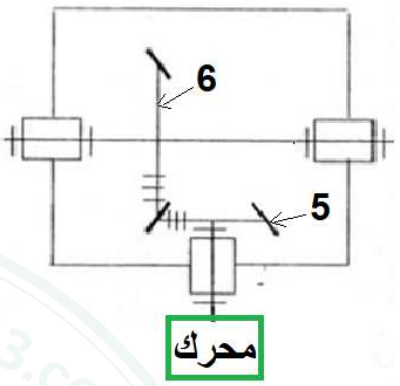
سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

تمرين واحد و عشرون بكالويا 2011

BAC 2011

* استطاعة المحرك : P=1,5kw ، سرعة الدوران : N_4=500 tr/mn
المتسننات المخروطية ذات أسنان قائمة : {(5)،(6)}.
المودول m = 3 mm ، Z_5 = 15 dents ، نسبة النقل : $r_{5/6} = \frac{1}{2}$

δ	Z	d	m	
				العلاقات
	15		3	(5)
				(6)



2- أذكر شرط التسنن

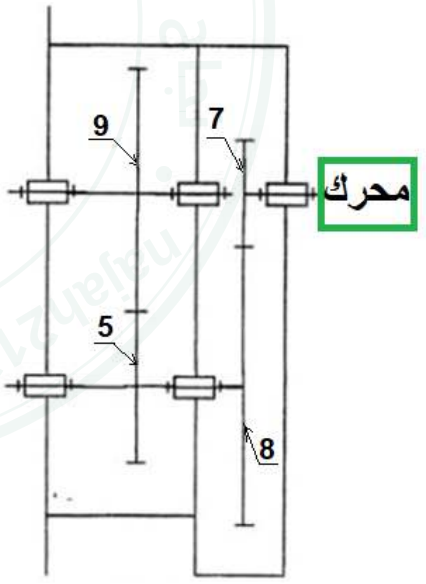
3- أحسب سرعة الخروج :

تمرين اثنان و عشرون بكالويا 2011

BAC 2011

استطاعة المحرك : P=1,5kw
سرعة الدوران : N_4=1200 tr/mn
$r_{7/8} = \frac{1}{7}$ - $r_{5/9} = \frac{1}{3}$

a	p	hf	ha	z	d	m	
					20	2	⑦
							⑧
					40	2	⑤
							⑨



2-5- أحسب نسبة النقل الكلية :

3-5- أحسب سرعة الخروج N_6 :

.....حل سلسلة تمارين.....

1
4

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

حل تمرين الاول بكالويا 2020

BAC 2020

1.7 أكمل جدول مميزات المتسننات 5، 6 و 9.

a_{6-9}	a_{5-6}	d	Z	m	
	45	30	15	2	5
70		60	30		6
		80	40		9

العلاقات: $d=mz$ - $a_{6-9}=(d_6+d_9)/2$

$Z=d/m$

2.7 – احسب نسبة النقل الإجمالية للجهاز rg

علما أن نسبة نقل الحركة بين البكرات $r_{28-33}=\frac{2}{3}$

$rg = r_{28-33} \times r_{5-6} \times r_{6-9} = r_{28-33} \times r_{5-9}$

$rg=2/3 \times 30/80 =1/4$

$rg=1/4$

3.7 – -أحسب سرعة الخروج N11

$N11=rg \times Nm = 1/4 \times 540 =135$

$N11=135$ tr/mn

حل تمرين الثاني بكالويا 2020

BAC 2020

a	da	df	d	Z	m	
106	66	57	62	31	2	(1)
	154	145	150	75		(2a)

العلاقات: $d=mz$, $da=d+2m$, $df=d-2.5m$

$a=(d_1 + d_{2a})/2$

2.7 – احسب نسبة النقل الإجمالية للجهاز علما أن:

$Z_{2b} = 26$; $Z_3 = 64$

$d4 = 52mm$; $d6 = 110mm$

$r_g= r_1 \times r_2 \times r_3 =(z_1/z_{2a}) \times (z_{2b}/z_3) \times(d_4/d_6)$

$r_g = 5239/66000 = 0,079$

3.7 – احسب سرعة عمود الخروج (7) علما أن سرعة العمود المحرك $Nm = 1500tr/mn$.

$N_7 = N_m \times r_g = 119,06tr/mn$

تقبل قيم N_7 المحصورة بين :

[118,5tr/mn ; 120 tr/mn]

حل تمرين الثالث بكالويا 2019

BAC 2019

r	a	d	z	m	
49/79	96	73,5	49	1,5	4
		118,5	79		5

العلاقات:

$d = m.Z$; $a = d_4/2 + d_5/2$; $r = d_4/d_5$

2.7 – احسب نسبة النقل الإجمالية rg للمخفض علما أن: $d_2 = 39mm$; $d_3 = 87mm$

$rg = d_2/d_3 \times d_4/d_5 = 39/87 \times 49/79 = 0,278$

3.7 – احسب سرعة عمود الخروج (6).

$rg = N_6/N_m \rightarrow N_6 = N_m \times r = 750 \times 0,278$

$N_6 = 208,5tr/mn$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

najah213.com · نجاح 213

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

حل تمرين الرابع بكالويا 2019

BAC 2019

r	h	δ	d	z	m	
$\frac{1}{2}$	3,375	(26.56)°	30	20	1.5	(7)
		(63,44)°	60	40		(19)

2-7 احسب سرعة الخروج N_{12} ؟

$N_{12} = Nm \times r = 450 \times 0,5 = 225$ tr/mn

$N_{12} = 225$ tr/mn

3-7 إذا كان مردود الجهاز $\eta = 0.90$، احسب استطاعة الخروج للعمود (12).

$\eta = Ps/Pm \Longrightarrow Ps = Pm.\eta$

$Ps = 750 \times 0,9 = 675w$

$P_s = 675w$

العلاقات :

$d = m.z$

$\tan \delta_7 = Z_7/Z_{19}$

$h = 2,25.m$

$\tan \delta_{19} = Z_{19}/Z_7$

$r = Z_7/Z_{19}$

حل تمرين الخامس بكالويا 2018

BAC 2018

r	a	d	Z	m	
1/5	81	27	18	1.5	(12)
		135	90		(3)
2/7	81	36	18	2	(2)
		126	63		(16)

2-7 احسب نسبة النقل الإجمالية للمخفض: r_g

$r_{12-3} = \frac{d_{12}}{d_3} = \frac{27}{135} = \frac{1}{5}$

$r_{2-16} = \frac{d_2}{d_{16}} = \frac{36}{126} = \frac{2}{7}$

$r_g = r_{12-3}.r_{2-16} = \frac{1}{5}.\frac{2}{7} = \frac{2}{35}$

$r_g = \frac{2}{35}$

3-7 أحسب سرعة الخروج للعمود (23)

$r_g = \frac{N_{23}}{N_{12}} = \frac{N_{23}}{N_m} \Rightarrow N_{23} = r_g.N_m = \frac{2}{35}.700$

$N_{23} = 40\ tr/mn$

العلاقات:

$d_{12} = m_{12}.Z_{12}$

$a_{12-3} = \frac{d_{12}+d_3}{2} \Rightarrow d_3 = 2a_1 - d_{12}$

$Z_3 = \frac{d_3}{m_3}$

$d_{16} = m_{16}.Z_{16}$

$a_{2-16} = \frac{d_{16}+d_2}{2} \Rightarrow d_2 = 2a_2 - d_{16}$

$Z_2 = \frac{d_2}{m_2}$

$r_{12-3} = \frac{Z_{12}}{Z_3}$, $r_{2-16} = \frac{Z_2}{Z_{16}}$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

najah213.com · نجاح 213

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

حل تمرين السادس بكالويا 2018

BAC 2018

r	a	d	z	m	
1/6	70	20	16	1.25	(2)
		120	96		(7)
13/51	128	52	26	2	(12)
		204	102		(19)

العلاقات:

$d_{12} = m_{12} \times z_{12}$; $d_2 = m_2 \times z_2$

$a_{12-19} = (d_{12} + d_{19})/2$; $a_{2-7} = (d_2 + d_7)/2$

$r_{12-19} = d_{12}/d_{19}$; $r_{2-7} = d_2/d_7$

8- احسب النسبة الإجمالية للنقل:

$Rg = r_{2-7} \times r_{12-19} = 1/6 \times 13/51$

$Rg = 13/306 = (0.042)$

9- أحسب سرعة دوران عمود الخروج N_3.

$r_g = N_3 / N_m$

$N_3 = N_m \times r_g$

$N_3 = 750 \times 13/306 = 31,86$ tr/mn ou (31.5)

10- احسب استطاعة عمود الخروج (3) علما أن استطاعة المحرك $Pm = 1.5KW$ ومردود المخفض $\eta = 0.95$

$Ps = Pm \times \eta$

$Ps = 1.5 \times 10^3 \times 0.95 = 1425W$

11- احسب المزدوجة المطبقة على عمود الخروج (3).

$Ps = Cs \times \omega_s$

$Cs = Ps / \omega_s = (1425 \times 30) / (3.14 \times 31.86)$

$Cs = 427,3$ N.m ou (432.2)

12- مستعينا بالرسم التجميعي (صفحة 20/13) احسب قيمة المشوار C لانتقال الساعد (21).

$C = 2 \times e = (32 \times 2)$ ou (30×2)

$C = 64$ mm ou 60 mm

حل تمرين السابع بكالويا 2017

BAC 2017

a	da	d	Z	m	
64	54	50	25	2	(18)
	82	78	39		(17)

الحسابات:

$d_{18} = m \times z_{18}$ $z_{17} = d_{17}/m$

$da_{18} = d_{18} + 2m$ $da_{17} = d_{17} + 2m$

$d_{17} = 2a - d_{18}$

7-2/احسب نسبة النقل الإجمالية:

$rg = r_{18-17} \times r_{2-6} = (50/78) \times 0,23 = 0,147$

7-3/ احسب سرعة الخروج N_{11} :

$rg = N_{11}/N_m \rightarrow N_{11} = N_m \times rg$

$N_{11} = 1800 \times 0,147 = 265,38$ tr/mn

في حالة أخذ عددين وراء الفاصلة تصبح النتيجة

$N_{11} = 1800 \times 0,14 = 252$tr/mn

7-4/ احسب استطاعة الخروج Ps علما أن مردود الجهاز $\eta = 0.9$

$\eta = Ps/Pm \rightarrow Ps = Pm \times \eta$

$Ps = 2800 \times 0,9 = 2520W$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

حل تمرين الثامن بكالويا 2017

BAC 2017

المسننات	m	Z	d	δ
(18)	2	60	120	45°
(19)		60	120	45°

العلاقات:

$Z_{18} = d_{18}/m$ $Z_{19} = d_{19}/m$

$d_{19} = d_{18} / r_{18-19}$ $tg\delta_{18} = z_8/z_{19}$

$tg\delta_{19} = z_9/z_{18}$

8-1/ احسب نسبة النقل الاجمالي r_g :

$r_g = r_{1-2} \times r_{11-10} \times r_{18-19}$

$r_g = 1/5 \times 2/9 \times 1 = 0,044$

8-2/ احسب سرعة دوران المخلاط:

$N_{28} = r_g \times N_m$

$N_{28} = 0,044 \times 3000 = 133,33 tr/mn$

حل تمرين التاسع بكالويا 2017

BAC 2017

العناصر	m	d	Z	δ	r
(6)	2	48	24	26,56	0,5
(7)		96	48	63,44	

العلاقات:

$m = d_6/z_6$; $tg\delta_6 = d_6/d_7$

$z7 = d7/m$ $tg\delta_7 = d_7/d_6$

$d_7 = d_6/r$

10. احسب نسبة النقل الإجمالية rg

$rg = r_{4-5} \times r_{6-7} = d_4/d_5 \times d_6/d_7 = 0,16$

11. احسب سرعة دوران العمود (8).

$N_8 = rg \times Nm = 0.16 \times 1000 = 160 tr/mn$

12. هل المدحرجات المستعملة في توجيه العمود (8) مناسبة؟ برر.

المدحرجات المستعملة في توجيه العمود (8) غير مناسبة نظرا لوجود قوى محورية عالية.

حل تمرين العاشر بكالويا 2017

BAC 2017

	m	d	Z	da	r	a
(5)	1	21	21	23	0.23	34
(8)		89	89	87		

العلاقات:

$z_5 = d_5/m$; $da_5 = d_5 + 2m$

$d_8 = 2a + d_5$; $z_8 = d_8/m$

$da_8 = d_8 - 2m$; $r = d_5/d_8$

7-2/ احسب نسبة النقل الاجمالية rg علما أن $r_{4/7} = 0,5$

$rg = r_{4-7} \times r_{5-8} = 0.115$

7-3/ اذا علمت ان سرعة دوران المحرك (Mt_1) $N_m = 1000$ tr/mn والاستطاعة $P_m = 1,5$ kW والمردود الاجمالي للمخفض $\eta = 0,7$.

أحسب سرعة الخروج للعمود (6).

$N_6 = Nm \times rg = 115$ tr/mn

7-4/ احسب استطاعة الخروج :

$Ps = Pm \times \eta = 1,05$ KW

7-5/ احسب قيمة المزدوجة المطبقة على العمود (6).

$C_6 = Ps/\omega_6$; $\omega = \pi.N_6/30 = 12,03$ rd/s

$C_6 = 1050/12,03 = 87,28$N.m

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

حل تمرين الحادي عشر بكالويا 2016

BAC 2016

7- دراسة المتسننات (3) و (23) :

المعطيات: $Z_3 = 20$ ، $d_{23}=80mm$، $h_a = 2mm$

أحسب :

* المديول m: $m = h_a = 2mm$

* Z_{23} : $Z_{23} = d_{23}/m = 80/2 = 40$ dents

* d_3 : $d_3 = m\ Z_3 = 2\times20 = 40mm$

* r_{3-23} : $r_{3-23} = d_3/d_{23} = 40/80 = 1/2$

* النسبة الإجمالية للمخفض علما ان: $r_{20-14}=1/2$

$r = r_{3-23} \times r_{20-14} = (1/2)\times(1/2)$, $r = 1/4$

* استنتج سرعة الخروج N_{10} : $r = \frac{N_{14}}{N_3} = \frac{N_{10}}{N_m}$

$N_{10} = r \times Nm = (1/4)\times(1500)$

$N_{10} = 375$ tr/mn

حل تمرين الثاني عشر بكالويا 2016

BAC 2016

1-5 أحسب السرعة الزاوية (ω_{11}) للطبل:

$\omega_{11} = 2 \times V/d_{11} = 2\times(1,57\times1000)/160$ rd/s

$\omega_{11} = 19,62$ rd/s

2-5 أحسب سرعة دوران الطبل (N_{11}):

نأخذ ($\pi=3,14$)

$\omega_{11} = (2\pi \times N_{11})/60 = \pi \times N_{11}/30$

$N_{11} = (30\times\omega_{11})/\pi = 30\times19,62/\pi$

$N_{11} = 187,45$ tr/mn

3-5 أحسب نسبة النقل الإجمالية (r_g):

$r_g = N_{11}/N_1 = 187,45/1500 = 0,125$

4-5 أحسب مميزات التسنن {1-20} وفقا للجدول الآتي:

a	d	Z	m	
66	33	22	1,5	(1)
	99	66		(20)

العلاقات: $r_g = (Z_1/Z_{20}) \times (Z_{18}/Z_8)$

$D = m\times z$ $a = (d_1+d_{20})/2$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

حل تمرين ثالث عشر بكالويا 2015

BAC 2015

a	da	h	d	Z	m	
83	42	4.5	38	19	2	(9)
	132	4.5	128	64		(15)

العلاقات: $da=(z+2)m....m=da/(z+2)$

$d=z*m$

$h=2.25m$ $a=(d9+d15)/2$

2.8- احسب النسبة الاجمالية « r_g »:

$rg=r5/20*r6/11*r9/15$

$=(Z5/Z20*(Z6/Z11)*(Z9/Z15)$

$=(17/68)*(20/22)*(19/64)=0.067$

$rg = 0.067$

3.8- احسب سرعة دوران عمود الخروج (14):

$rg=N15/N5=N14/N5$

$\Rightarrow N27/N5=N26/N5 \Rightarrow N14=N5*rg$

$N14=950*0.067=63.65tr/min$

$N14=63.65tr/min$

9- احسب المزدوجة المحركة (C_m):

$pi=3.14$

$Pm=Cm*Wm \Rightarrow Cm=Pm/Wm=30Pm/(pi*950)$

$Cm=30*3*10^3/pi*950 = 30Nm$

10- احسب المزدوجة عند الخروج (C_s):

$Ps=Cs*Ws \Rightarrow Cs=Ps/Ws=30*Ps/(pi*N14)$

$n=Ps/Pm \Rightarrow Ps=Pm*n=3*0.55=1.65KW$

$Cs=30*1.65*10/(pi*63.65)=247.672Nm$

حل تمرين رابع عشر بكالويا 2015

BAC 2015

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

df	da	δ	d	Z	m	
81	91.81	36,64	87	29	3	16
112.57	120.54	53,36	117	39		27

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

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

$d = m \cdot Z$

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

2	
0	

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

najah213.com · نجاح 213

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

حل تمرين خامس عشر بكالويا 2014

a	df	da	z	d	m	
120	35	44	20	40	2	(6)
	195	204	100	200		(5)

BAC 2014

2-6 أحسب نسبة النقل r_{6-5}:

$$r_{6-5} = \frac{d_6}{d_5} = \frac{40}{200} = \frac{1}{5}$$

3-6 أحسب سرعة دوران العمود (2):

$$N_6 = N_m = 750 tr/mn$$

$$N_2 = N_5 = N_6 \times r_{6-5} = 750 \times \frac{1}{5} = 150 tr/mn$$

7- أحسب مشوار المخرز C :

$$C = 2 \times r = 2 \times 52 = 104 mm$$

$$a = \frac{d_5 + d_6}{2} \Rightarrow d_5 = 2a - d_6$$

$$d_5 = 240 - 40 = 200 mm$$

$$z_6 = \frac{d_6}{m} = \frac{40}{2} = 20 \quad dents$$

$$z_5 = \frac{d_5}{m} = \frac{200}{2} = 100 \quad dents$$

$$da_5 = d_5 + 2 \times m = 200 + 4 = 204 mm$$

$$da_6 = d_6 + 2 \times m = 40 + 4 = 44 mm$$

$$df_5 = d_5 - 2.5 \times m = 200 - 5 = 195 mm$$

$$df_6 = d_6 - 2.5 \times m = 40 - 5 = 35 mm$$

حل تمرين سادس عشر بكالويا 2014

a	df	da	z	d	m	
120	106.5	120	38	114	3	(3)
	361.5	348	118	354		(4)

BAC 2014

2-6 أحسب سرعة العمود (2):

$$r = \frac{N_2}{N_5} = 0.32 \Rightarrow$$

$$N_2 = N_5 \times r = 750 \times 0.32 = 240 tr/mn$$

3-6 أحسب المزدوجة C على مستوى الترس (3):

$$C = \frac{P}{\omega} = \frac{30 \times P}{\pi \times N}$$

$$C = \frac{30 \times 1.5 \times 10^3}{3.14 \times 750} = 19.10 N m$$

4-6 أحسب الجهد المماسي $\vec{T}$ المؤثر على مستوى الترس(3):

$$C = T \times \frac{d_3}{2} \Rightarrow T = \frac{2 \times C}{d_3}$$

$$T = \frac{2 \times 19.10 \times 10^3}{114} = 335.08 N$$

$$a = \frac{d_4 - d_3}{2} \Rightarrow d_4 = 2a + d_3 = 354 mm$$

$$z_3 = \frac{d_3}{m} = \frac{114}{3} = 38$$

$$z_4 = \frac{d_4}{m} = \frac{354}{3} = 118$$

$$da_3 = d_3 + 2 \times m = 114 + 6 = 120 mm$$

$$da_4 = d_4 - 2 \times m = 354 - 6 = 348 mm$$

$$df_3 = d_3 - 2.5 \times m = 114 - 7.5 = 106.5 mm$$

$$df_4 = d_4 + 2.5 \times m = 354 + 7.5 = 361.5 mm$$

2	
1	

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

najah213.com · نجاح 213

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

حل تمرين سابع عشر بكالويا 2013

BAC 2013

العناصر	m	d	z	h	b
(9)	2	60	30	4.5	20
(10)	2	288	144	4.5	20

11- أحسب نسبة النقل بين (9) و (10).

$r_{10-9} = N_{10}/N_9 = d_9/d_{10} = 60/288$

$r_{10-9} = 5/24$

12- أحسب نسبة نقل الجهاز.

$r = r_{8-3} \times r_{10-9} = 3/5 \times 5/24 = 1/8 = 0.125$

13-استنتج سرعة الخروج للعمود (11) علما أن سرعة المحرك تقدر بـ : 1500tr/mn

$N_{11} = N \times 0.125 = 187.5 tr/mn$

حل تمرين ثامن عشر بكالويا 2013

BAC 2013

العناصر	m	d	z	d_a	d_f
(7)	2	80	40	84	75
(6)		100	50	104	95

10- أحسب نسبة النقل بين (6) و (7).

$r_{6-7} = N_6/N_7 = d_7/d_6 = 80/100$

$r_{6-7} = 4/5 = 0.8$

11- أستنتج سرعة الخروج للغمد (1) علما أن سرعة المحرك تقدر بـ : 1500tr/mn

$N_1 = N \times r_{6-7} = 1500 \times 0.8 = 1200 tr/mn$

حل تمرين تاسع عشر بكالوريا 2012

BAC 2012

a	df	da	z	d	m	
70	35	44	20	40	2	(6)
	95	104	50	100		(7)

$da_6 = d_6 + 2m = 44mm$

$df_6 = d_6 - 2.5m = 35mm$

$da_7 = d_7 + 2m = 104mm$

$df_7 = d_7 - 2.5m = 95mm$

$a = \frac{d_6 + d_7}{2} = 70mm$

$z_6 = \frac{d_6}{m} = 20$

$r_{6-7} = \frac{d_6}{d_7} = \frac{2}{5}$

$z_7 = \frac{d_7}{m} = 50$

2-6 أحسب نسبة النقل r_{6-8}.

نفس التباعد المحوري و الترس (6) مشترك

$r_{6-8} = r_{6-7} = 2/5$

3-6 أحسب سرعة الخروج للعمودين (4) و(5):

$r_{6-8} = \frac{N_8}{N_6} \Rightarrow N_8 = r_{6-8} \times N_6 = 400\,tr/mn$

$N_4 = N_5 = N_8 = 400 tr/mn$

4-6 أحسب المزدوجة المحركة Cm على مستوى الترس (6) :

$Cm = \frac{P}{\omega} = \frac{30 \times P}{\pi \times N} = \frac{30 \times 3000}{3.14 \times 1000} = 28,66 mN$

5-6 أحسب الجهد المماسي T المؤثر على مستوى سن الترس(6):

$T = \frac{Cm}{r} = \frac{28.66}{20 \times 10^{-3}} = \frac{28.66 \times 1000}{20} = 1433N$

2
2

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

najah213.com · نجاح 213

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

حل تمرين عشرون بكالويا 2012

BAC 2012

9- أحسب مزدوجة المحرك C_m علما أن إستطاعة المحرك $P=1.5$ Kw و $N_m= 750$ tr/mn .

$P=Cm \times \omega=C_m \times \Pi.N_m/30$

$C_m=30 \times P/\Pi.N_m=30.1500/3.14 \times 750$

C_m=19.10N.m

10- أحسب الجهد المماسي T للعجلة المسننة (4).

$C_m=T \times d_4/2$

$T=2\ C_m/d_4=2 \times 19100/54$

T=707.40N

$a=(d_4+d_5)/2=41mm$

$z_5=d_5/m=14 \quad z_4=d_4/m=27$

a	d	Z	m	العجلات
41	54	27	2	(4)
	28	14		(5)

8- أحسب سرعة خروج العمود (19) علما أن سرعة المحرك هي $N_m=N_1=750$ tr/mn .

$r_{4-5}=d_4/d_5=N_5/N_4$

$N_5=N_{19}=N_4 \times d_4/d_5=750 \times 54/28$

$N_5=N_{19}$=1446.42 tr/mn

حل تمرين الواحد و عشرون بكالويا 2011

BAC 2011

δ	Z	d	m	
$\delta_6+\delta_5=90°$	$tg\delta_5=Z_5/Z_6$	d=mZ		العلاقات
27^0	15	45	3	(5)
63°	30	90		(6)

2-6- أذكر شرط التسنن ؟

نفس المديول

تطابق قمم المخاريط

3-6- أحسب سرعة الخروج.

$r=d_5/d_6=N_6/N_5 \longrightarrow N_6=d_5.N_5/d_6$

$N_6=250$ tr/mn

حل تمرين الثاني و عشرون بكالويا 2011

BAC 2011

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 :

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

$N_s=1/21 \times 1200 = 57,14$ tr/mn

$N_5=N_6=N_9=57,14$ tr/mn

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

2	
3	

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com