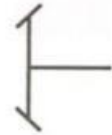
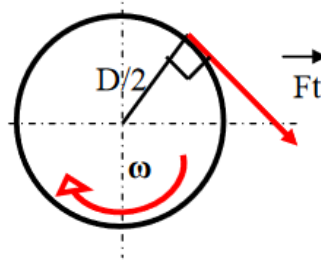


سلسلة تمارين مع الحل في جدول مميزات مسننات

من تقديم: rebhi akram walid

الوظيفة :	شروط التعشيق:	التمثيل:
نقل الحركة الدورانية بصفة متواصلة بين عمودين متعامدين أو متقاطعين	1- نفس مديول الترس و العجلة . 2- تطابق قمتي المخروطين الأساسيين	 عمود مسنن (مسننة)



$$C = Ft \times \frac{D}{2} \quad \text{1 مزدوجة النقل :}$$

C : مزدوجة النقل بالمتر. نيوتن (m.N)
Ft : قوة مماسية بالنيوتن (N)
D : قطر العمود بالمتر (m)

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

3 الاستطاعة :

2. العمل :

$$P = F \times V \quad (W)$$

في الحركة المستقيمة المنتظمة

$$W = F \times l \quad (J)$$

في الحركة المستقيمة

في الحركة الدائرية المنتظمة

$$W = C \times \theta \quad (J)$$

في الحركة الدائرية

$$P = C \times \omega \quad (W)$$

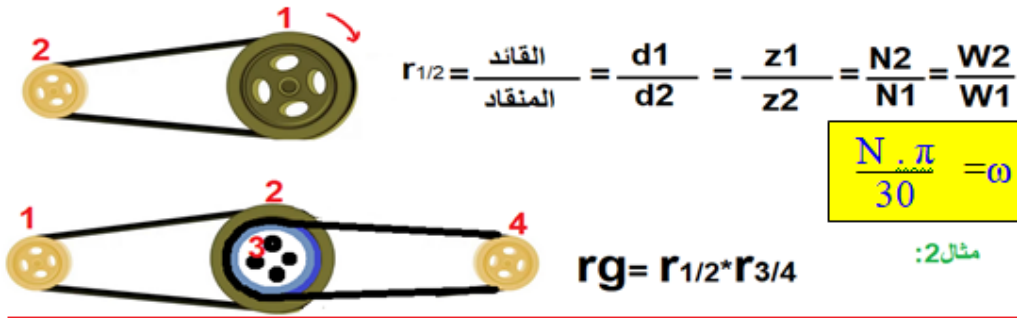
4- المردود : هو نسبة الاستطاعة المستهلكة (Pa) (المستقبلة) على الاستطاعة المتوفرة (Pm)

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

5- حساب نسبة النقل

مثال:1

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid



* نسبة النقل الاجمالية هي انك تضرب كل نسب النقل الموجودة في الرسم (بين كل مسننة واخرى) مثلا في هذا المثال نسبة النقل بين (2و1) ضرب نسبة النقل بين (3و4) و لا ننسى القائد على المنقاد

القائد: هو الذي يقوم بتدوير الاخر والذي يعطيه حركة دوران
المنقاد: يتحكم به القائد عندما يدور القائد يدور معه المنقاد

$r=1$ محافظة على السرعة	$r<1$ مخفض للسرعة	$r>1$ مضاعف للسرعة
-------------------------------	----------------------	-----------------------

مسننات مخروطية

العلاقات	رمز	التسمية
وفق قانون مقاومة المواد	m	المدبول
$\frac{z_1 N_1}{z_2 N_2} = 1$	Z	عدد الاسنان
$\frac{L}{4} > b > \frac{L}{3}$	b	عرض السن
$d = m Z$	d	القطر الاساسي
$\text{tg } \delta_1 = \frac{z_1}{z_2} \text{ tg } \delta_2 = \frac{z_2}{z_1}$	δ	زاوية المخروط الاساسي
$h_a = m$	h_a	ارتفاع رأس السن
$h_f = 1,25 m$	h_f	ارتفاع جدر السن
$h = 2,25 m$	h	ارتفاع السن
$d_a = m (Z + 2 \cos \delta)$	d_a	قطر رأس السن
$d_f = m (Z - 2,5 \cos \delta)$	d_f	قطر جدر السن
$\text{tg } \theta_a = \frac{h_a}{L} = \frac{m}{L}$	θ_a	زاوية التاج
$\text{tg } \theta_f = \frac{h_f}{L} = \frac{m \cdot 1,25}{L}$	θ_f	زاوية الجدر
$\delta_a = \delta + \theta_a$	δ_a	زاوية رأس السن
$\delta_f = \delta - \theta_f$	δ_f	زاوية جدر السن
$L = \frac{d}{2 \sin \delta}$	L	طول المخروط الاساسي

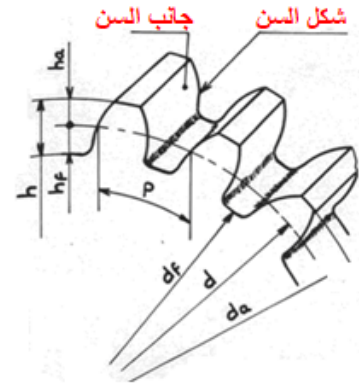
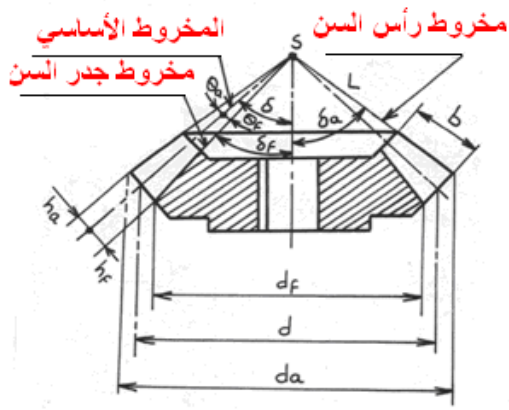
المسننات الأسطوانية

القوانين	الرمز	التسمية
وفق قانون مقاومة المواد	m	المدبول
وفق نسبة نقل الحركة	Z	عدد الاسنان
$m \cdot \pi = P$	P	الخطوة
$m = h_a$	h_a	ارتفاع رأس السن
$m \cdot 1,25 = h_f$	h_f	ارتفاع جدر السن
$m \cdot 2,25 = h_f + h_a = h$	h	ارتفاع السن
$Z \cdot m = d$	d	القطر الاساسي
$(2 + Z) m = d_a$	d_a	قطر رأس السن
$(2,5 - Z) m = d_f$	d_f	قطر جدر السن
$m \cdot K = b$	b	عرض السن
$\frac{z_1 d_1 + z_2 d_2}{2} = a$	a	التباعد المحوري

حساب المدبول وفق مقاومة المواد

$$\frac{T}{R_p \cdot K} \sqrt{2,34} \ll m$$

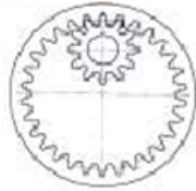
سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid



$$\delta = 90^\circ - \delta_f - \delta_a$$

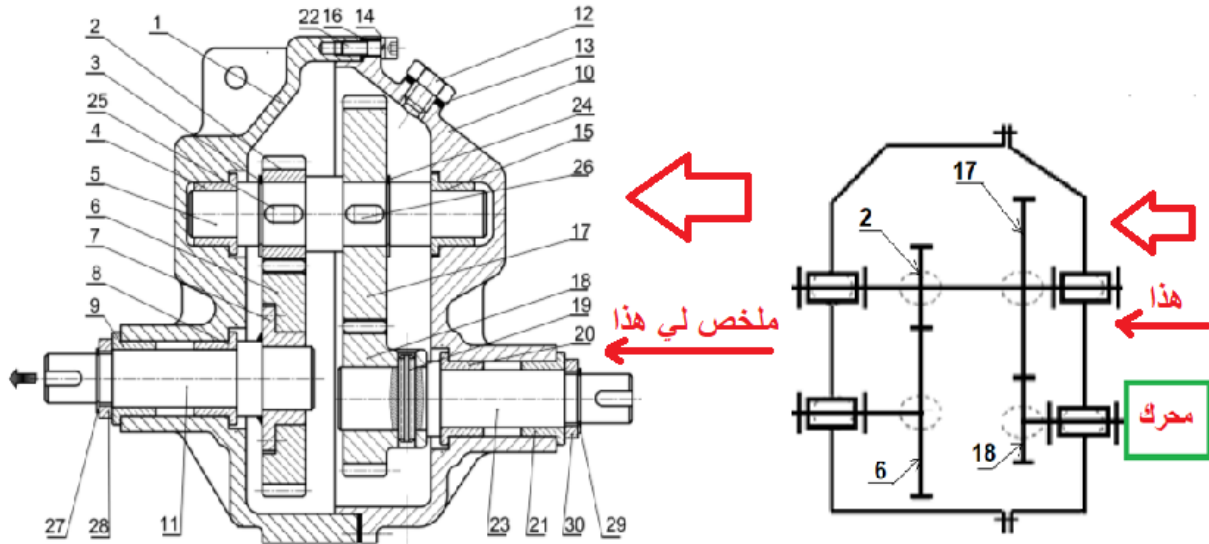
ملاحظة:

قد تكون الأسنان داخلية وفي هذه الحالة يصبح الاختلاف وارد في ما يلي



القانون	الرمز	التسمية
$(2 - Z) m = d_a$	d_a	قطر رأس السن
$(2.5 + Z) m = d_f$	d_f	قطر جدر السن
$\frac{(2Z - 1)Z}{2} m = \frac{2d - 1}{2} d = a$	a	التباعد المحوري

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

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

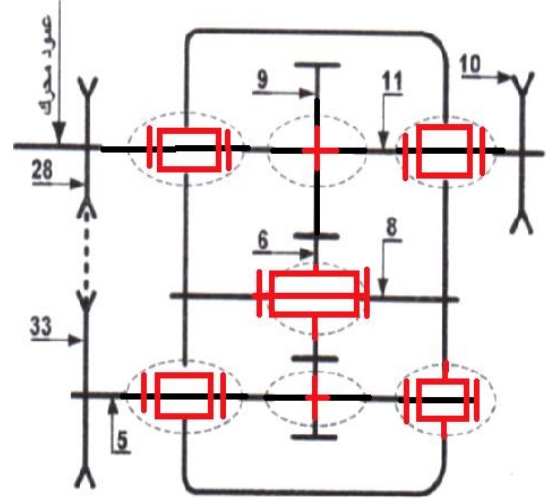
تمرين الاول بكالوريا 2020

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

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

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 =

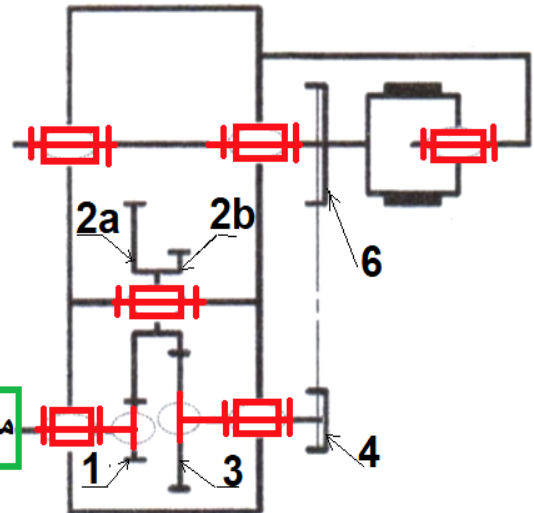
3.7 - احسب سرعة الخروج N₁₁.

N₁₁ =

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:

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

$d_4 = 52 \text{ mm}$; $d_6 = 110 \text{ mm}$

3.7 - احسب سرعة عمود الخروج (7) علما أن سرعة

العمود المحرك $N_m = 1500 \text{ tr/mn}$.

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

تمرين الثالث بكالوريا 2019

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

1-7 أتمم جدول المميزات مع إعطاء العلاقات:

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

العلاقات:

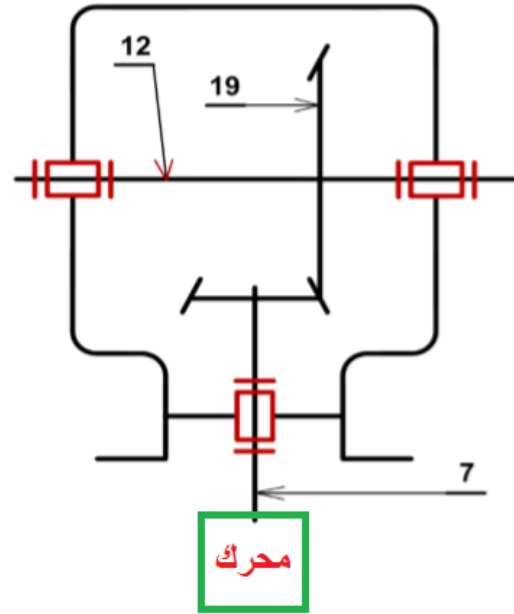
2-7 احسب سرعة الخروج N_{12} ؟

$N_{12} = \dots\dots\dots$

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

$P_s = \dots\dots\dots$

bac 2019



تمرين الرابع بكالوريا 2019

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

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

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

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

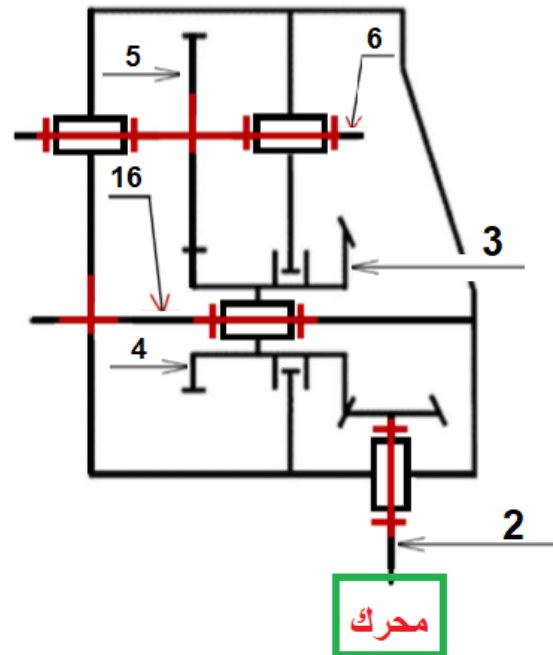
العلاقات:

2.7 - احسب نسبة النقل الإجمالية rg للمخفض علما

أن: $d_2 = 39\text{mm}$; $d_3 = 87\text{mm}$

3.7 - احسب سرعة دوران عمود الخروج (6).

bac 2019



سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

تمرين الخامس بكالوريا 2018

استطاعة المحرك $P_m = 1.1 \text{ Kw}$
 سرعة دوران المحرك $N_m = N_{12} = 700 \text{ tr/mn}$
 7-1 اكمل جدول المميزات المتسنتات التالية :

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

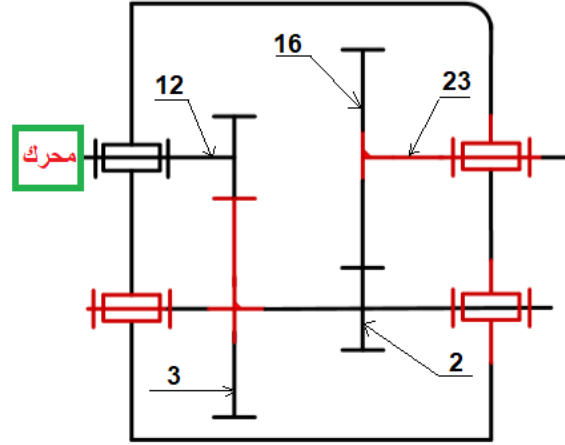
العلاقات:

7-2 احسب نسبة النقل الإجمالية للمخفض r_g :

7-3 احسب سرعة الخروج N_{23} :

bac 2018

4- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للجهاز.



تمرين السادس بكالوريا 2018

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

سرعة المحرك $N_m = 750 \text{ tr/mn}$

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 $P_m = 1.5 \text{ KW}$ ومردود المخفض $\eta = 0.95$.

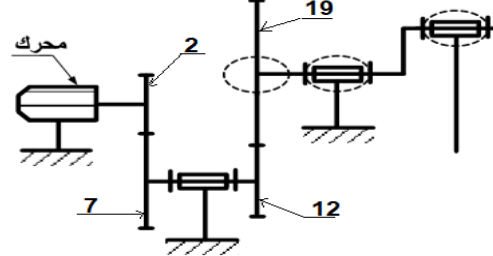
11- احسب المزدوجة المطبقة على عمود الخروج (3).

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

C =

bac 2018

4- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للجهاز.



سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

تمرين السابع بكالوريا 2017

استطاعة المحرك $P_m = 2800 \text{ w}$

سرعة دوران المحرك $N_m = 1800 \text{ tr/min}$

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

1-7 /أكمل جدول المميزات

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

الحسابات:

2-7 /احسب نسبة النقل الإجمالية:

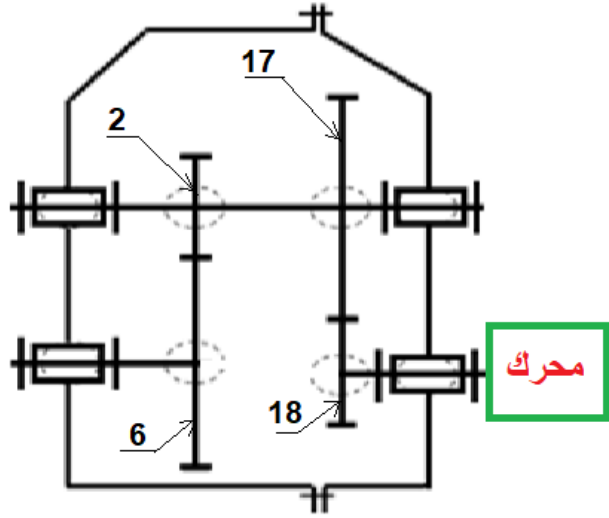
$r_g = \dots\dots\dots$

3-7 / احسب سرعة الخروج N_{11} :

4-7 / احسب استطاعة الخروج P_s علما أن مردود

الجهاز $\eta = 0.9$

BAC 2017



تمرين الثامن بكالوريا 2017

- استطاعة المحرك $P_m = 0,5 \text{ Kw}$

- سرعة دوران المحرك $N_m = 3000 \text{ Tr/mn}$

8- حساب مميزات المسننات المخروطية ذات أسنان

قائمة (18) و (19):

المعطيات : سرعة الدخول $N_1 = 3000 \text{ tr/mn}$

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

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

1-8 / احسب نسبة النقل الاجمالي r_g :

2-8 / احسب سرعة دوران المخلط:

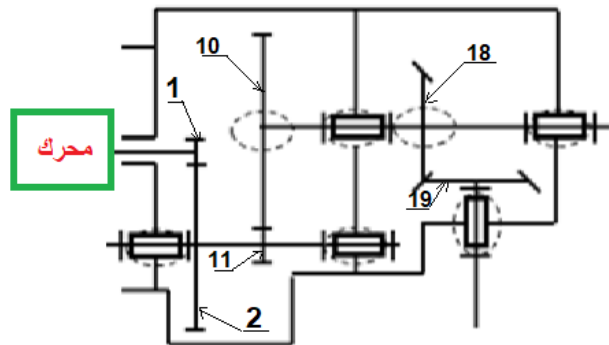
3-8 /أكمل جدول مميزات المسننات المخروطية ذات

أسنان قائمة (18) و (19):

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

العلاقات:

BAC 2017



سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

تمرين التاسع بكالوريا 2017

- استطاعة المحرك $P_m = 1Kw$

- سرعة دوران المحرك $N_m = 1000tr/mn$

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)					

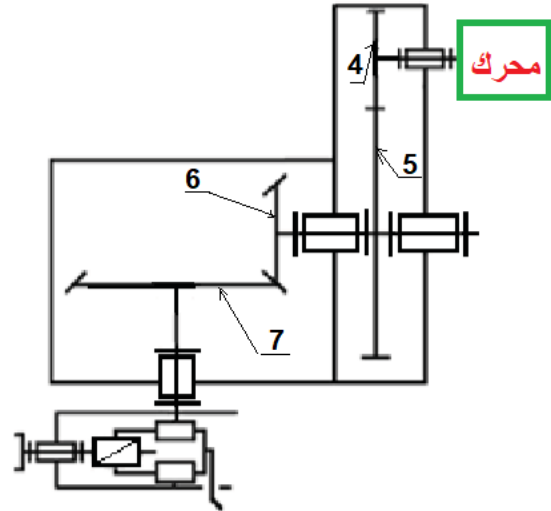
العلاقات:

10. احسب نسبة النقل الإجمالية r_g .

11. احسب سرعة دوران العمود (8).

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

BAC 2017



تمرين العاشر بكالوريا 2017

7-1/ أتمم جدول المميزات التالي:

a	r	da	d	Z	m
34			21		1

العلاقات:

7-2/ احسب نسبة النقل الاجمالية r_g

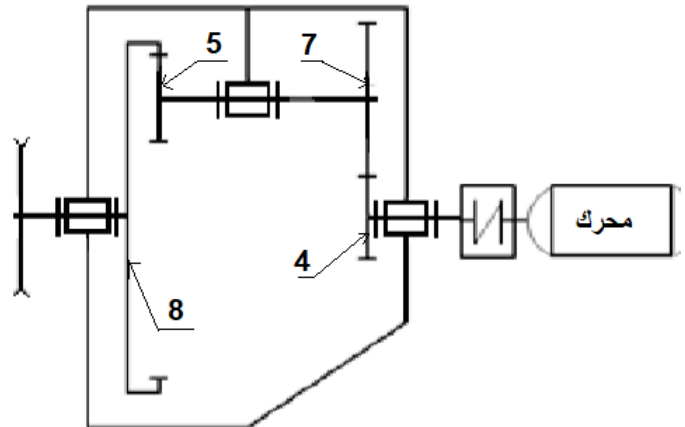
علما أن $r_{4/7} = 0,5$

7-3/ اذا علمت ان سرعة دوران المحرك (M_{t1}) $N_m = 1000 tr/mn$ والاطاقة $P_m = 1,5 kW$ والمردود الاجمالي للمخفض $\eta = 0,7$. احسب سرعة الخروج للعمود (6).

7-4/ احسب استطاعة الخروج :

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

BAC 2017



سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

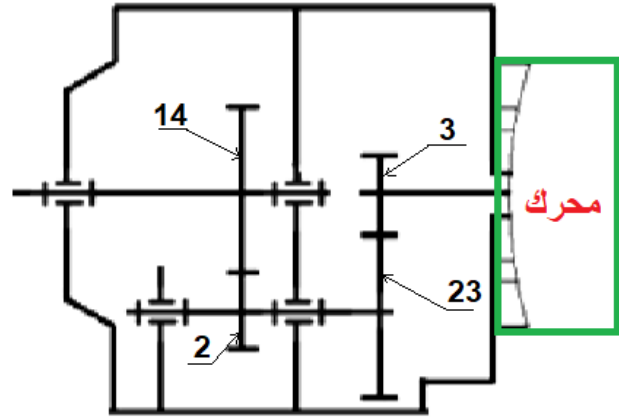
تمرين الحادي عشر بكالوريا 2016

- استطاعة المحرك $P_m = 2 \text{ Kw}$
- سرعة دوران المحرك $N_m = 1500 \text{ tr/mn}$
- دراسة المتسّن (3) و (23) :
- المعطيات: $h_a = 2 \text{ mm}$ ، $d_{23} = 80 \text{ mm}$ ، $Z_3 = 20$

احسب :

- 1-7 المديول m :
- 2-7 Z_{23} :
- 3-7 d_3 :
- 4-7 $r_{3/23}$:
- 5-7 النسبة الإجمالية للمخفض علما أن $r_{20-14} = 1/2$
- 6-7 استنتج سرعة الخروج N_{10} :

BAC 2016



تمرين الثاني عشر بكالوريا 2016

BAC 2016

5- دراسة المسننات:

تتم عملية تغذية منصب التشحيم بالمدرجات بسرعة $v = 1,57 \text{ m/s}$ بواسطة البساط المتحرك.

علما أن قطر الطبل $d_{11} = 160 \text{ mm}$:

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

2-5 احسب سرعة دوران الطبل (N_{11}) :

نأخذ $(\pi = 3,14)$

3-5 احسب نسبة النقل الإجمالية (r_g) :

4-5 احسب مميزات التسنن {20-1} وفقا

للجدول الآتي:

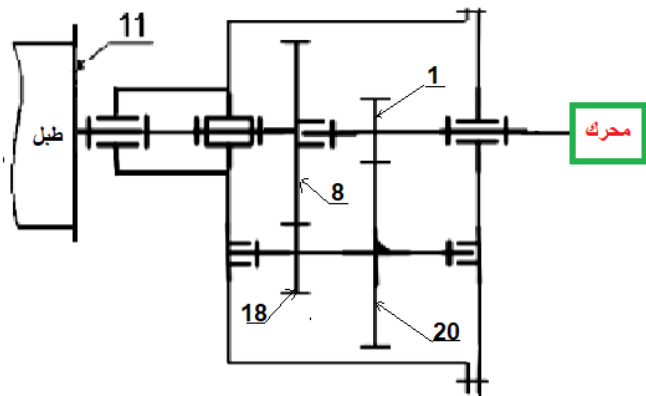
a	d	Z	m
			1.5
		66	

العلاقات:

المسّنن $\{8/18\}$: $Z_8 = 48 - Z_{18} = 18 - m = 2$

استطاعة المحرك $P = 1,5 \text{ Kw}$

سرعة دوران المحرك $N_m = 1500 \text{ tr/mn}$



سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

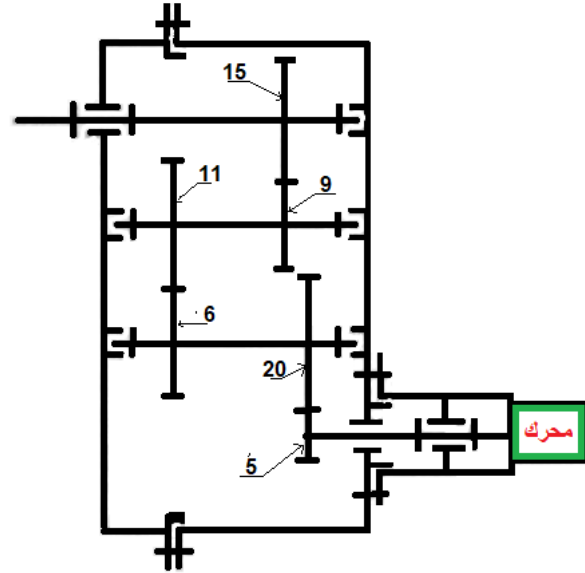
تمرين الثالث عشر بكالوريا 2015

- استطاعة المحرك الكهربائي « Mt_1 » : $P_m = 3 \text{ KW}$
 - سرعة دوران المحرك « Mt_1 » : $N_m = 950 \text{ tr/mn}$
 - ♦ $Z_{15} = 64$; $Z_9 = 19$; $Z_{11} = 22$; $Z_6 = 20$;
 $Z_{20} = 68$; $Z_5 = 17$
 - ♦ $da_5 = 19$; $da_{20} = 70$; $da_6 = 44$; $da_{11} = 48$;
 $da_9 = 42$; $da_{15} = 132$
 - ♦ المردود الإجمالي للمحرك - مخفض : $\eta = 0,55$
- 8 - دراسة المتسنيات
1.8- أتم 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 بكالوريا 2015

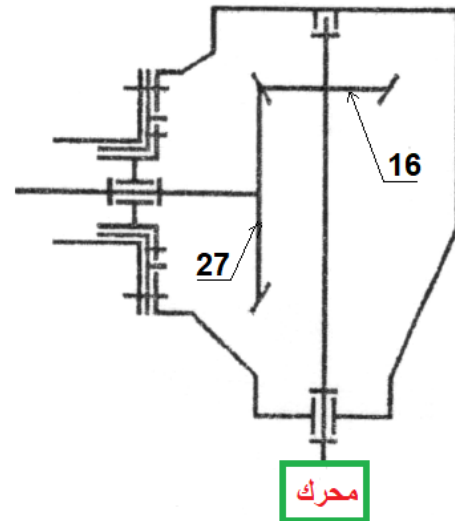
اتم جدول المميزات الخاصة بالتسنن 16 و 27 :

df	da	g	d	z	m	
				29	3	16
				39		27

العلاقات:

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

BAC 2015



سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

تمرين الخامس عشر بكالوييا 2014

BAC 2014

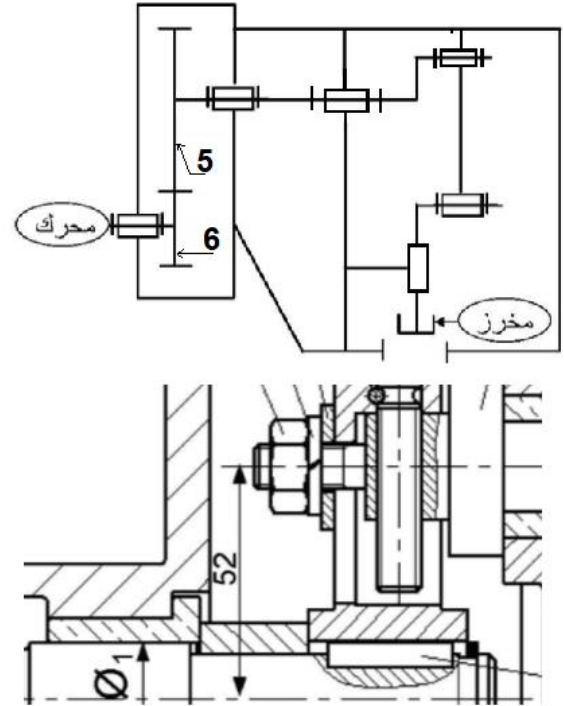
إستطاعة المحرك $P_m=1,5kw$
سرعة دوران المحرك $N_m=750tr/mn$

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 بكالوييا 2014

إستطاعة المحرك $P_m=1,5kw$ (Mt_1)
سرعة دوران المحرك $N_m= 750 tr/mn$
 $r_{3/4} = 0,32$

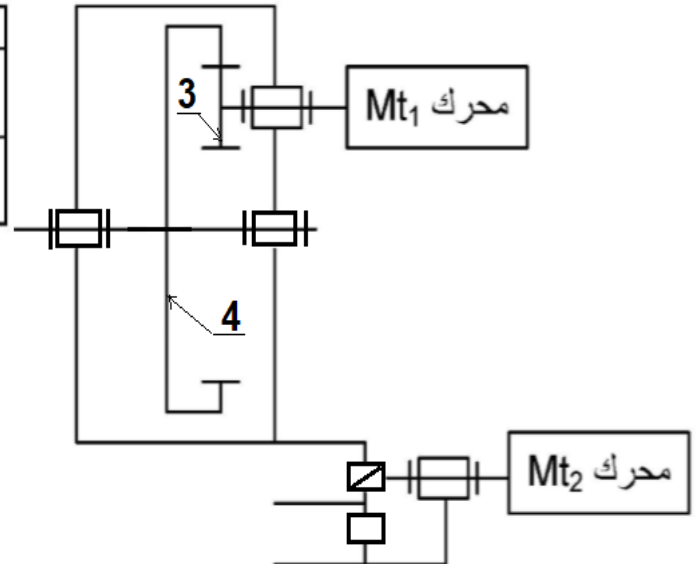
a	df	da	z	d	m	
120				114	3	(3)
						(4)

2-6 أحسب سرعة دوران العمود (2):

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

4-6 أحسب الجهد المماسي T المؤثر على مستوى الترس (3):

BAC 2014



سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

تمرين السابع عشر بكالوريا 2013

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

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

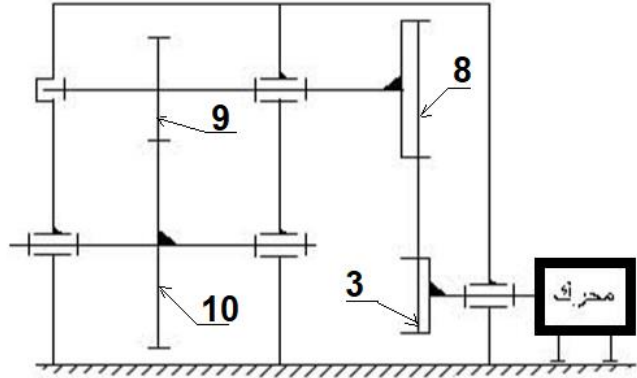
العناصر	m	d	z	h	b
(9)	2	60			
(10)					

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

BAC 2013



تمرين الثامن عشر بكالوريا 2013

استطاعة المحرك $P=1\text{kW}$

و سرعة دورانه $N=1500\text{tr/mn}$

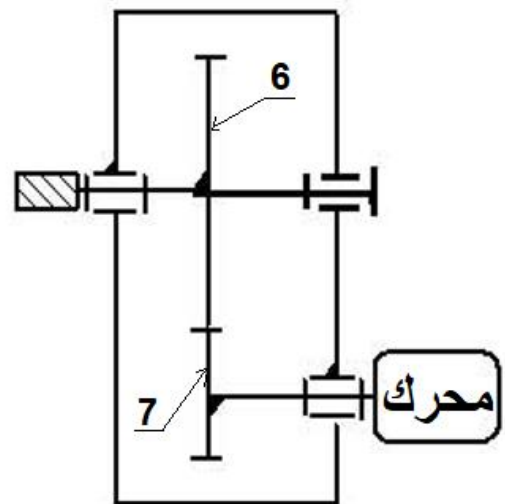
9- أتمم الجدول الموالي الخاص بحساب مميزات التسنن بين (6) و (7)؛ علما أن $a=90\text{mm}$

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

10- احسب نسبة النقل بين (6) و (7).

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

BAC 2013



سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

تمرين تاسع عشر بكالوريا 2012

سرعة دوران المحرك : $N_m = 1000 \text{ tr/mn}$

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

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

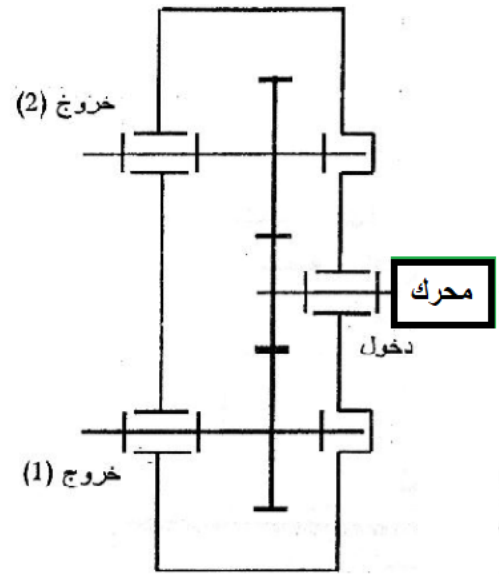
2-6 احسب نسبة النقل r_{6-7}

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

4-6 احسب مزدوجة المحركة C_m على مستوى الترس (6) :

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

BAC 2012



تمرين عشرون بكالوريا 2012

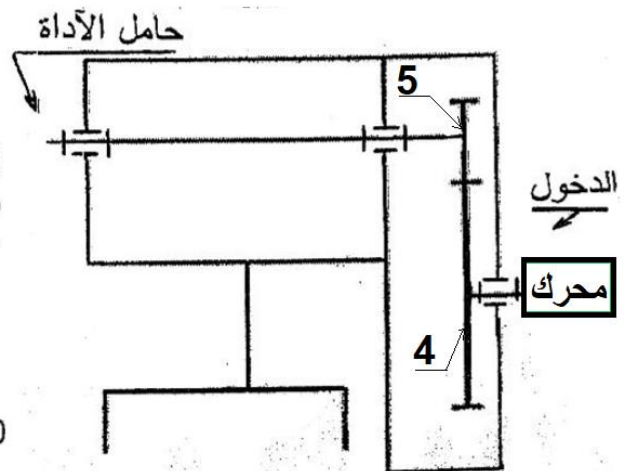
a	d	Z	m	العجلات
	54		2	(4)
	28			(5)

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

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

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

BAC 2012



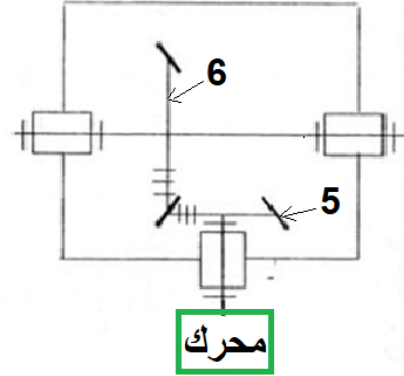
سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

تمرين واحد و عشرون بكالوريا 2011

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

BAC 2011

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



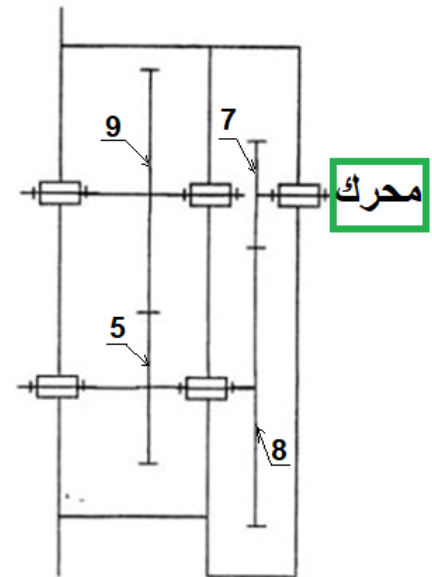
- 2- أذكر شرط التسنن
- 3- أحسب سرعة الخروج :

تمرين اثنان و عشرون بكالوريا 2011

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

BAC 2011

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

سلسلة تمارين مميزات المتسنيات مع rebhi akram walid

حل تمرين الاول بكالوريا 2020

2.7 - احسب نسبة النقل الإجمالية للجهاز rg

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

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

$$rg = \frac{2}{3} \times \frac{30}{80} = \frac{1}{4}$$

$$rg = \frac{1}{4}$$

3.7 - احسب سرعة الخروج N11

$$N11 = rg \times Nm = \frac{1}{4} \times 540 = 135$$

$$N11 = 135 \text{ tr/mn}$$

BAC 2020

1.7 أكمل جدول مميزات المتسنيات 5، 6 و 9.

a ₆₋₉	a ₅₋₆	d	Z	m	
		30	15		5
	45	60	30	2	6
70		80	40		9

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

$$Z = d/m$$

حل تمرين الثاني بكالوريا 2020

BAC 2020

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

$$r_g = 5239/66000 = 0,079$$

3.7 - احسب سرعة عمود الخروج (7) علما أن سرعة

$$Nm = 1500 \text{ tr/mn} \quad \text{العمود المحرك}$$

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

تقبل قيم N_7 المحصورة بين :

$$[118,5 \text{ tr/mn} ; 120 \text{ tr/mn}]$$

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

$$d = mz, da = d + 2m, df = d - 2.5m \quad \text{العلاقات:}$$

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

2.7 - احسب نسبة النقل الإجمالية للجهاز علما أن:

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

$$d_4 = 52 \text{ mm} ; d_6 = 110 \text{ mm}$$

حل تمرين الثالث بكالوريا 2019

BAC 2019

2.7 - احسب نسبة النقل الإجمالية rg للمخفض علما

$$\text{أن: } d_2 = 39 \text{ mm} ; d_3 = 87 \text{ mm}$$

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

3.7 - احسب سرعة عمود الخروج (6).

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

$$N_6 = 208,5 \text{ tr/mn}$$

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

العلاقات:

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

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

حل تمرين الرابع بكالوريا 2019

BAC 2019

2-7 احسب سرعة الخروج N_{12} ؟

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

$$N_{12} = 225 \text{ tr/mn}$$

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

$$\eta = P_s / P_m \Rightarrow P_s = P_m \cdot \eta$$

$$P_s = 750 \times 0,9 = 675 \text{ w}$$

$$P_s = 675 \text{ w}$$

r	h	δ	d	z	m	
$\frac{1}{2}$	3,375	$(26,56)^\circ$	30	20	1.5	(7)
		$(63,44)^\circ$	60	40		(19)

$$d = m \cdot z$$

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

$$h = 2,25 \cdot m$$

العلاقات:

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

$$r = Z_7 / Z_{19}$$

حل تمرين الخامس بكالوريا 2018

BAC 2018

2-7 احسب نسبة النقل الإجمالية للمخفض: r_g

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

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

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

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

3-7 احسب سرعة الخروج للعمود (23)

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

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

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)

$$d_{12} = m_{12} \cdot Z_{12}$$

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

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

$$d_{16} = m_{16} \cdot Z_{16}$$

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

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

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

العلاقات:

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

حل تمرين السادس بكالوريا 2018

BAC 2018

10- احسب استطاعة عمود الخروج (3) علما أن استطاعة المحرك $P_m = 1.5KW$ ومردود المخفض

$$P_s = P_m \times \eta \quad \eta = 0.95$$

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

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

$$P_s = C_s \times \omega_s$$

$$C_s = P_s / \omega_s = (1425 \times 30) / (3.14 \times 31.86)$$

$$C_s = 427,3 \text{ N.m ou } (432.2)$$

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

$$C = 2 \times e = (32 \times 2) \text{ ou } (30 \times 2)$$

$$C = 64 \text{ mm ou } 60 \text{ mm}$$

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:

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

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

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

8- احسب النسبة الإجمالية للنقل:

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

$$R_g = 13/306 = (0.042)$$

9- احسب سرعة دوران عمود الخروج N_3 .

$$r_g = N_3 / N_m$$

$$N_3 = N_m \times r_g$$

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

حل تمرين السابع بكالوريا 2017

BAC 2017

3-7 / احسب سرعة الخروج N_{11} :

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

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

في حالة أخذ عددين وراء الفاصلة تصبح النتيجة

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

4-7 / احسب استطاعة الخروج P_s علما أن مردود

$$\eta = 0.9 \text{ الجهاز}$$

$$\eta = P_s / P_m \rightarrow P_s = P_m \times \eta$$

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

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

الحسابات:

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

$$d_{a18} = d_{18} + 2m \quad d_{a17} = d_{17} + 2m$$

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

2-7 / احسب نسبة النقل الإجمالية:

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

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

حل تمرين الثامن بكالوريا 2017

BAC 2017

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:

$$N_{28} = r_g \times N_m$$

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

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

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

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

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

حل تمرين التاسع بكالوريا 2017

BAC 2017

10. احسب نسبة النقل الإجمالية r_g

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

11. احسب سرعة دوران العمود (8).

$$N_8 = r_g \times N_m = 0,16 \times 1000 = 160 \text{tr/mn}$$

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

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

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

العلاقات: $m = d_6/z_6$; $\text{tg}\delta_6 = d_6/d_7$

$$z_7 = d_7/m$$

$$\text{tg}\delta_7 = d_7/d_6$$

$$d_7 = d_6/r$$

حل تمرين العاشر بكالوريا 2017

BAC 2017

7-3/ اذا علمت ان سرعة دوران المحرك (Mt_1)

$$P_m = 1,5 \text{ kW} \text{ والاستطاعة } N_m = 1000 \text{ tr/mn}$$

والمردود الاجمالي للمخفض $\eta = 0,7$.

احسب سرعة الخروج للعمود (6).

$$N_6 = N_m \times r_g = 115 \text{ tr/mn}$$

7-4/ احسب استطاعة الخروج :

$$P_s = P_m \times \eta = 1,05 \text{ KW}$$

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

$$C_6 = P_s/\omega_6 \quad ; \quad \omega = \pi \cdot N_6/30 = 12,03 \text{ rd/s}$$

$$C_6 = 1050/12,03 = 87,28 \text{ N.m}$$

a	r	da	d	Z	m	
34	0,23	23	21	21	1	(5)
		87	89	89		(8)

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

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

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

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

$$r_g = r_{4-7} \times r_{5-8} = 0,115$$

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

حل تمرين الحادي عشر بكالوريا 2016

BAC 2016

- 7- دراسة المسننات (3) و (23) :
- المعطيات: $Z_3=20$ ، $d_{23}=80\text{mm}$ ، $h_a=2\text{mm}$:
 أحسب :
 * المديول m : $m = h_a = 2\text{mm}$
 * Z_{23} : $Z_{23} = d_{23}/m = 80/2 = 40$ dents
 * d_3 : $d_3 = m Z_3 = 2 \times 20 = 40\text{mm}$
 * 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} : $r = \frac{N_{14}}{N_3} = \frac{N_{10}}{N_m}$
 $N_{10} = r \times Nm = (1/4) \times (1500)$
 $N_{10} = 375 \text{ tr/mn}$

حل تمرين الثاني عشر بكالوريا 2016

BAC 2016

- 5-1 أحسب السرعة الزاوية (ω_{11}) للطبل:
 $\omega_{11} = 2 \times v/d_{11} = 2 \times (1,57 \times 1000)/160 \text{ rd/s}$
 $\omega_{11} = 19,62 \text{ rd/s}$
- 5-2 أحسب سرعة دوران الطبل (N_{11}):
 نأخذ ($\pi=3,14$)
 $\omega_{11} = (2\pi \times N_{11})/60 = \pi \times N_{11}/30$
 $N_{11} = (30 \times \omega_{11})/\pi = 30 \times 19,62 / \pi$
 $N_{11} = 187,45 \text{ tr/mn}$
- 5-3 أحسب نسبة النقل الإجمالية (r_g):
 $r_g = N_{11}/N_1 = 187,45 / 1500 = 0,125$
- 5-4 أحسب مميزات التسنن {20-1} وفقا للجدول الآتي:
- | a | d | Z | m |
|----|----|----|-----|
| 66 | 33 | 22 | 1,5 |
| | 99 | 66 | |
- العلاقات: $r_g = (Z_1/Z_{20}) \times (Z_{18}/Z_8)$
 $D = m \times z$ $a = (d_1 + d_{20})/2$

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

حل تمرين ثالث عشر بكالوريا 2015

3.8- احسب سرعة دوران عمود الخروج (14):

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

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

$$N_{14} = 950 \cdot 0.067 = 63.65 \text{ tr/min}$$

$$N_{14} = 63.65 \text{ tr/min}$$

9- احسب المزوجة المحركة (C_m):

$$\pi = 3.14$$

$$P_m = C_m \cdot W_m \Rightarrow C_m = P_m / W_m = 30 P_m / (\pi \cdot 950)$$

$$C_m = 30 \cdot 3 \cdot 10^3 / \pi \cdot 950 = 30 \text{ Nm}$$

10- احسب المزوجة عند الخروج (C_g):

$$P_s = C_s \cdot W_s \Rightarrow C_s = P_s / W_s = 30 \cdot P_s / (\pi \cdot N_{14})$$

$$n = P_s / P_m \Rightarrow P_s = P_m \cdot n = 3 \cdot 0.55 = 1.65 \text{ KW}$$

$$C_s = 30 \cdot 1.65 \cdot 10 / (\pi \cdot 63.65) = 247.672 \text{ Nm}$$

BAC 2015

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

$$da = (z+2)m \dots m = da / (z+2) \quad \text{العلاقات:}$$

$$d = z \cdot m$$

$$h = 2.25m \quad a = (d_9 + d_{15}) / 2$$

2.8- احسب النسبة الاجمالية « r_g »:

$$rg = r_5 / 20 \cdot r_6 / 11 \cdot r_9 / 15$$

$$= (Z_5 / Z_{20}) \cdot (Z_6 / Z_{11}) \cdot (Z_9 / Z_{15})$$

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

$$rg = 0.067$$

حل تمرين رابع عشر بكالوريا 2015

BAC 2015

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

العمود المحرك (12) يدور بسرعة N₁₂ = 1500 tr/mn

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

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

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

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

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

$$d = m \cdot Z$$

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

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

حل تمرين خامس عشر بكالوريا 2014

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):

$$N_6 = N_m = 750 \text{tr/mn}$$

$$N_2 = N_5 = N_6 \times r_{6.5} = 750 \times \frac{1}{5} = 150 \text{tr/mn}$$

7- أحسب مشوار المخرز C:

$$C = 2 \times r = 2 \times 52 = 104 \text{mm}$$

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

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

$$d_5 = 240 - 40 = 200 \text{mm}$$

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

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

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

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

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

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

حل تمرين سادس عشر بكالوريا 2014

BAC 2014

2-6 أحسب سرعة العمود (2):

$$r = \frac{N_2}{N_6} = 0.32 \Rightarrow$$

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

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

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

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

4-6 أحسب الجهد المماسي T المؤثر على مستوى الترس (3):

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

حل تمرين سابع عشر بكالوريا 2013

BAC 2013

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

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

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).

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

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

حل تمرين ثامن عشر بكالوريا 2013

BAC 2013

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

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

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

حل تمرين تاسع عشر بكالوريا 2012

BAC 2012

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

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

$$N_4 = N_5 = N_8 = 400 \text{tr/mn}$$

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

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

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

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

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

$$d_{a6} = d_6 + 2m = 44 \text{mm} \quad z_6 = \frac{d_6}{m} = 20$$

$$d_{f6} = d_6 - 2.5m = 35 \text{mm}$$

$$d_{a7} = d_7 + 2m = 104 \text{mm}$$

$$d_{f7} = d_7 - 2.5m = 95 \text{mm}$$

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

$$a = \frac{d_6 + d_7}{2} = 70 \text{mm} \quad z_7 = \frac{d_7}{m} = 50$$

2-6 أحسب نسبة النقل r_{6,8}.

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

نفس التباعد المحوري و الترس (6) مشترك

سلسلة تمارين مميزات المسننات مع rebhi akram walid

حل تمرين عشرون بكالوريا 2012

BAC 2012

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

$$P=C_m \times \omega = C_m \times \pi \cdot N_m / 30$$

$$C_m = 30 \times P / \pi \cdot N_m = 30 \cdot 1500 / 3 \cdot 14 \times 750$$

$$C_m = \underline{19.10 N.m}$$

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

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

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

$$T = \underline{707.40 N}$$

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

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

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

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

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

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

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

حل تمرين الواحد و عشرون بكالوريا 2011

BAC 2011

2-6- أذكر شرط التمسّن؟

نفس المديول

تطابق قمم المخاريط

3-6- أحسب سرعة الخروج.

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

$$N_6 = 250 tr / mn$$

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

حل تمرين الثاني و عشرون بكالوريا 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 :

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

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

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

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