

8

Parafusos, Fixadores
e Projeto de Junções
Não-Permanentes

8-1	Padrões de Rosca e Definições	386
8-2	Mecânica dos Parafusos de Potência	387
8-3	Fixadores Rosqueados	397
8-4	Junções – Rigidez de Fixadores	398
8-5	Junções – Rigidez de Membro	402
8-6	Resistência de Parafuso de Porca	405
8-7	Junções de Tração – Carga Externa	407
8-8	Relacionando o Torque à Tração de Parafuso de Porca	409
8-9	Junção de Tração Carregada Estaticamente com Pré-Carga	412
8-10	Junções de Gaxeta	415
8-11	Carregamento de Fadiga de Junções de Tração	415
8-12	Junções de Cisalhamento	421
8-13	Parafusos de Retenção	426
8-14	Chavetas e Pinos	427
8-15	Considerações Estocásticas	433

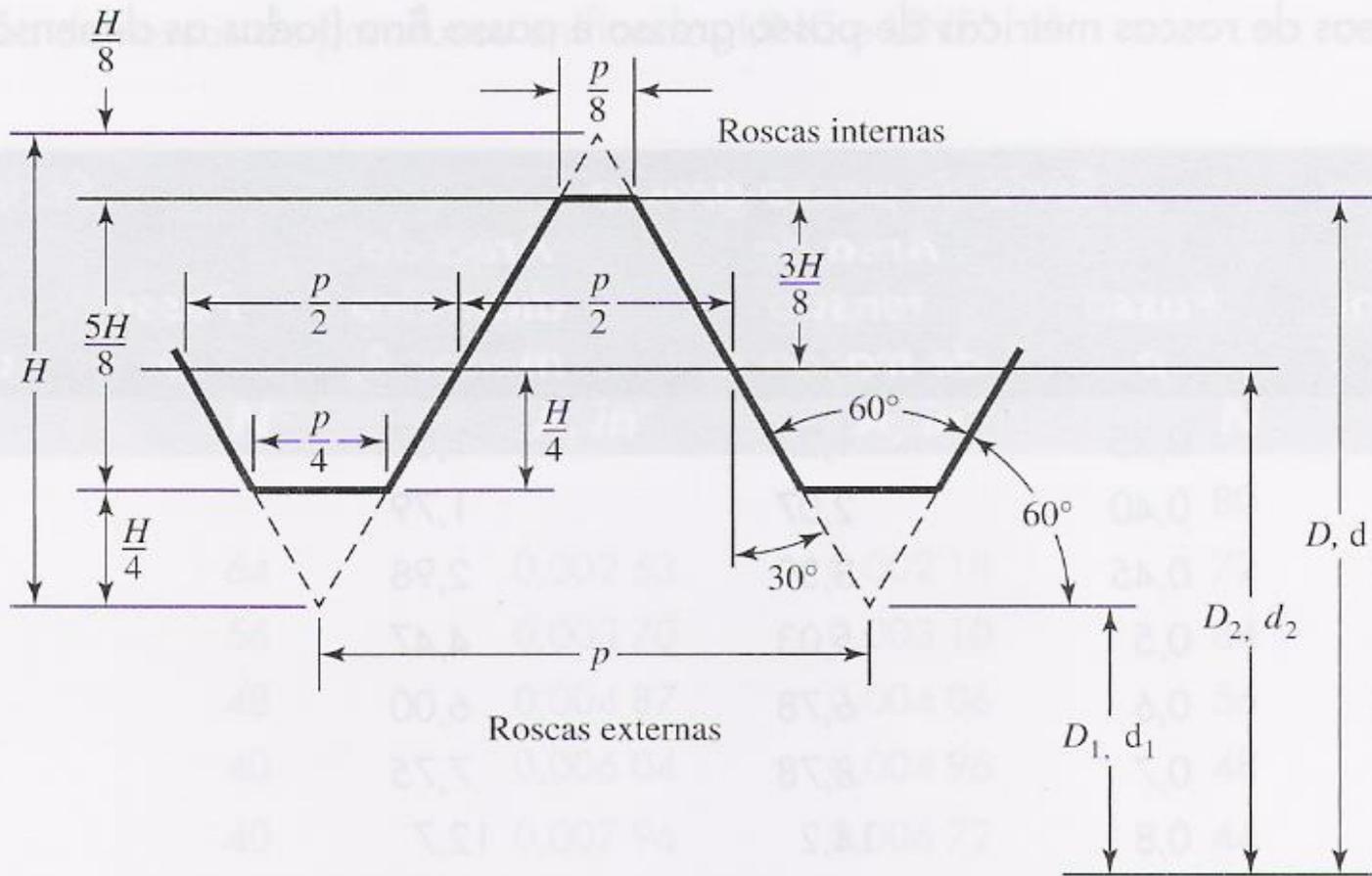


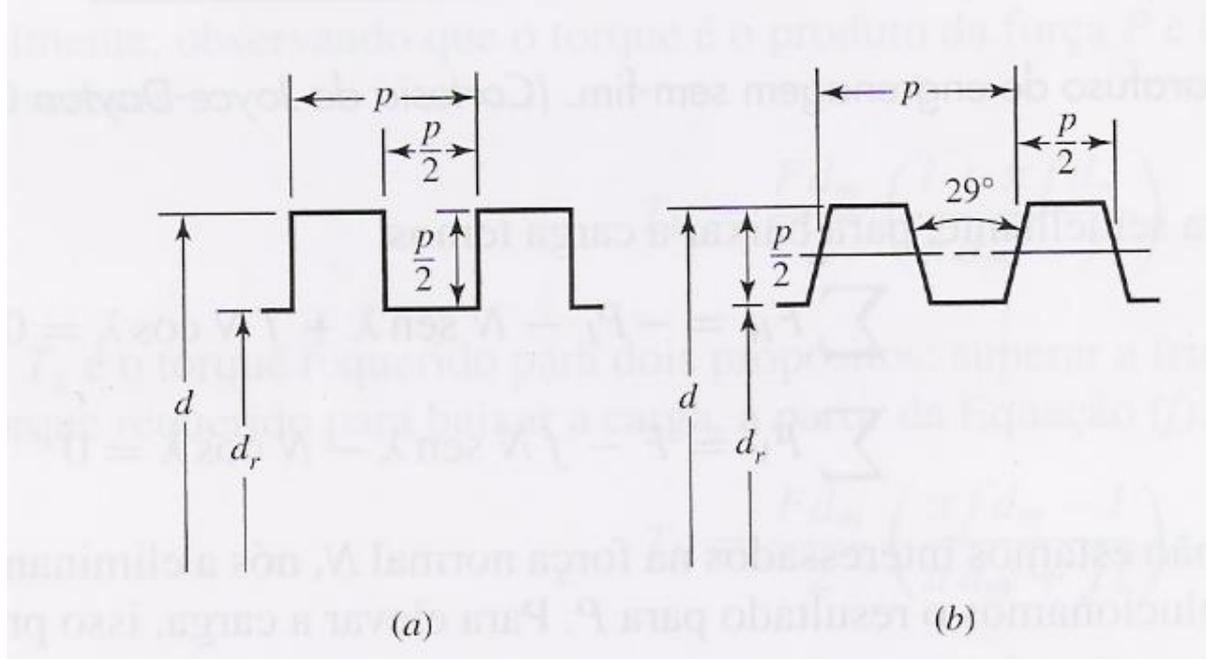
Tabela 8-1 Diâmetros e áreas de roscas métricas de passo grosso e passo fino (todas as dimensões em milímetros)*

Diâmetro maior nominal d	Série de passo grosso			Série de passo fino		
	Passo p	Área de tensão de tração A_t	Área do diâmetro menor A_r	Passo p	Área de tensão de tração A_t	Área do diâmetro menor A_r
1,6	0,35	1,27	1,07			
2	0,40	2,07	1,79			
2,5	0,45	3,39	2,98			
3	0,5	5,03	4,47			
3,5	0,6	6,78	6,00			
4	0,7	8,78	7,75			
5	0,8	14,2	12,7			
6	1	20,1	17,9			
8	1,25	36,6	32,8	1	39,2	36,0
10	1,5	58,0	52,3	1,25	61,2	56,3
12	1,75	84,3	76,3	1,25	92,1	86,0
14	2	115	104	1,5	125	116
16	2	157	144	1,5	167	157
20	2,5	245	225	1,5	272	259
24	3	353	324	2	384	365
30	3,5	561	519	2	621	596
36	4	817	759	2	915	884
42	4,5	1120	1050	2	1260	1230
48	5	1470	1380	2	1670	1630
56	5,5	2030	1910	2	2300	2250
64	6	2680	2520	2	3030	2980
72	6	3460	3280	2	3860	3800
80	6	4340	4140	1,5	4850	4800
90	6	5590	5360	2	6100	6020
100	6	6990	6740	2	7560	7470
110				2	9180	9080

* As equações e os dados usados para desenvolver esta tabela foram obtidos da ANSI B1.1-1974 e B18.3.1-1978. O diâmetro menor foi encontrado a partir da equação $d_r = d - 1,226\ 869p$, e o diâmetro de passo, a partir de $d_m = d - 0,64\ 9519p$. A média do diâmetro de passo e do diâmetro menor foi usada para computar a área de tensão de tração.

Designação do tamanho	Diâmetro maior nominal in	Série grossa - UNC			Série fina - UNF		
		Roscas por polegada N	Áreas de tensão de tração A_t , in ²	Área do diâmetro menor A_r , in ²	Roscas por polegada N	Áreas de tensão de tração A_t , in ²	Área do diâmetro menor A_r , in ²
0	0,0600				80	0,001 80	0,001 51
1	0,0730	64	0,002 63	0,002 18	72	0,002 78	0,002 37
2	0,0860	56	0,003 70	0,003 10	64	0,003 94	0,003 39
3	0,0990	48	0,004 87	0,004 06	56	0,005 23	0,004 51
4	0,1120	40	0,006 04	0,004 96	48	0,006 61	0,005 66
5	0,1250	40	0,007 96	0,006 72	44	0,008 80	0,007 16
6	0,1380	32	0,009 09	0,007 45	40	0,010 15	0,008 74
8	0,1640	32	0,014 0	0,011 96	36	0,014 74	0,012 85
10	0,1900	24	0,017 5	0,014 50	32	0,020 0	0,017 5
12	0,2160	24	0,024 2	0,020 6	28	0,025 8	0,022 6
$\frac{1}{4}$	0,2500	20	0,031 8	0,026 9	28	0,036 4	0,032 6
$\frac{5}{16}$	0,3125	18	0,052 4	0,045 4	24	0,058 0	0,052 4
$\frac{3}{8}$	0,3750	16	0,077 5	0,067 8	24	0,087 8	0,080 9
$\frac{7}{16}$	0,4375	14	0,106 3	0,093 3	20	0,118 7	0,109 0
$\frac{1}{2}$	0,5000	13	0,141 9	0,125 7	20	0,159 9	0,148 6
$\frac{9}{16}$	0,5625	12	0,182	0,162	18	0,203	0,189
$\frac{5}{8}$	0,6250	11	0,226	0,202	18	0,256	0,240
$\frac{3}{4}$	0,7500	10	0,334	0,302	16	0,373	0,351
$\frac{7}{8}$	0,8750	9	0,462	0,419	14	0,509	0,480
1	1,0000	8	0,606	0,551	12	0,663	0,625
$1\frac{1}{4}$	1,2500	7	0,969	0,890	12	1,073	1,024
$1\frac{1}{2}$	1,5000	6	1,405	1,294	12	1,581	1,521

Esta tabela foi compilada a partir da ANSI B1.1-1974. O diâmetro menor foi encontrado a partir da equação $d_r = d - 1,299\ 038p$, e o diâmetro de passo, a partir da equação $d_m = d - 0,649\ 519p$. A média do diâmetro de passo e do diâmetro menor foi usada para computar a área de tensão de tração.



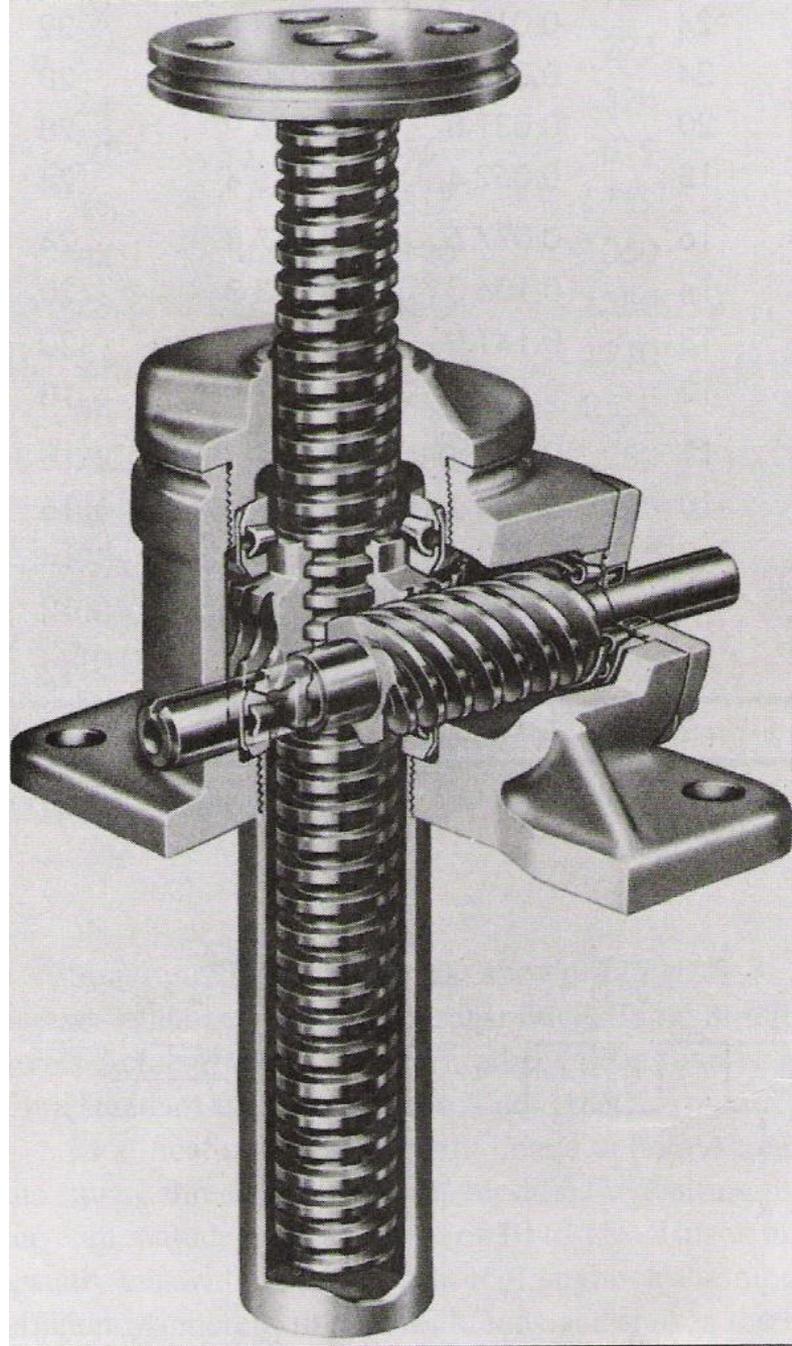
$d, \text{ in}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
$p, \text{ in}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{14}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$

8

Parafusos, Fixadores
e Projeto de Junções
Não-Permanentes

8-1	Padrões de Rosca e Definições 386
8-2	Mecânica dos Parafusos de Potência 387
8-3	Fixadores Rosqueados 397
8-4	Junções – Rigidez de Fixadores 398
8-5	Junções – Rigidez de Membro 402
8-6	Resistência de Parafuso de Porca 405
8-7	Junções de Tração – Carga Externa 407
8-8	Relacionando o Torque à Tração de Parafuso de Porca 409
8-9	Junção de Tração Carregada Estaticamente com Pré-Carga 412
8-10	Junções de Gaxeta 415
8-11	Carregamento de Fadiga de Junções de Tração 415
8-12	Junções de Cisalhamento 421
8-13	Parafusos de Retenção 426
8-14	Chavetas e Pinos 427
8-15	Considerações Estocásticas 433

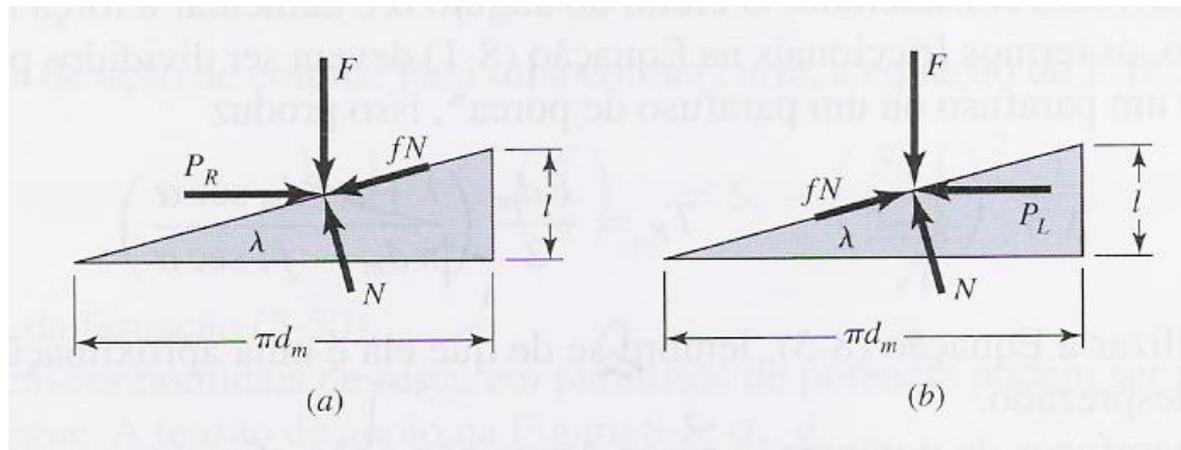
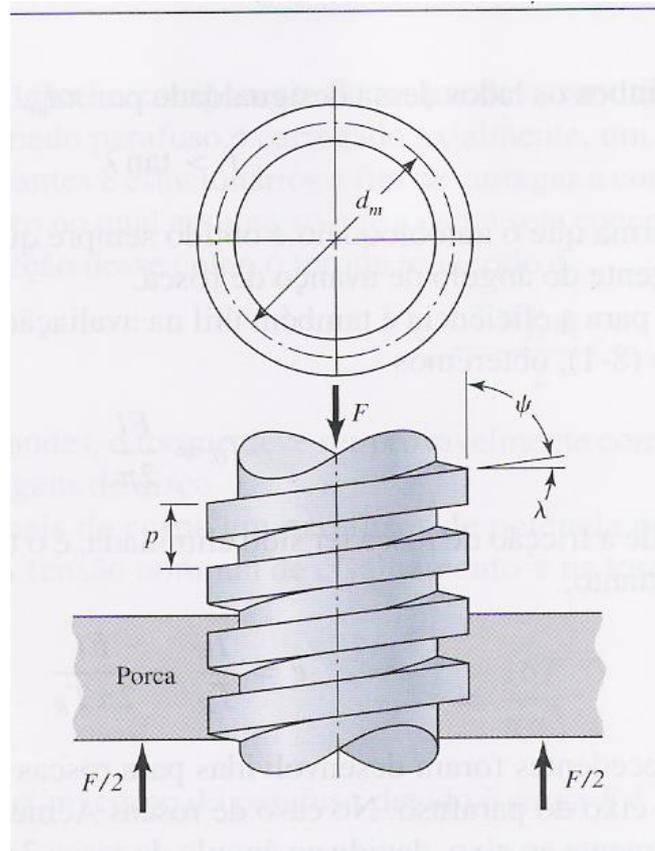
Exemplos







Torno Universal



$$\sum F_H = P_R - N \operatorname{sen} \lambda - f N \cos \lambda = 0$$

$$\sum F_V = F + f N \operatorname{sen} \lambda - N \cos \lambda = 0$$

$$\sum F_H = -P_L - N \operatorname{sen} \lambda + f N \cos \lambda = 0$$

$$\sum F_V = F - f N \operatorname{sen} \lambda - N \cos \lambda = 0$$

$$P_R = \frac{F[(l/\pi d_m) + f]}{1 - (fl/\pi d_m)}$$

$$P_L = \frac{F[f - (l/\pi d_m)]}{1 + (fl/\pi d_m)}$$

$$P_R = \frac{F(\text{sen } \lambda + f \cos \lambda)}{\cos \lambda - f \text{ sen } \lambda}$$

$$P_L = \frac{F(f \cos \lambda - \text{sen } \lambda)}{\cos \lambda + f \text{ sen } \lambda}$$

$$T_R = \frac{F d_m}{2} \left(\frac{l + \pi f d_m}{\pi d_m - fl} \right)$$

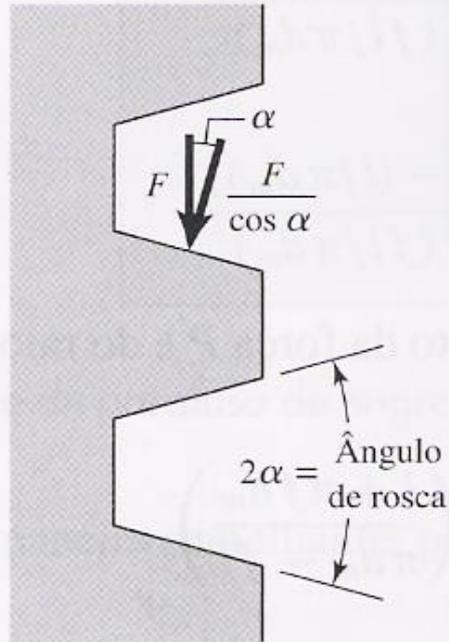
$$e = \frac{T_o}{T_R} = \frac{Fl}{2\pi T_R} \quad \text{DEMONSTRE ISSO !}$$

$$T_L = \frac{F d_m}{2} \left(\frac{\pi f d_m - l}{\pi d_m + fl} \right)$$

$f > \text{tg } \lambda$ condição para auto-bloqueio

DEMONSTRE ISSO !

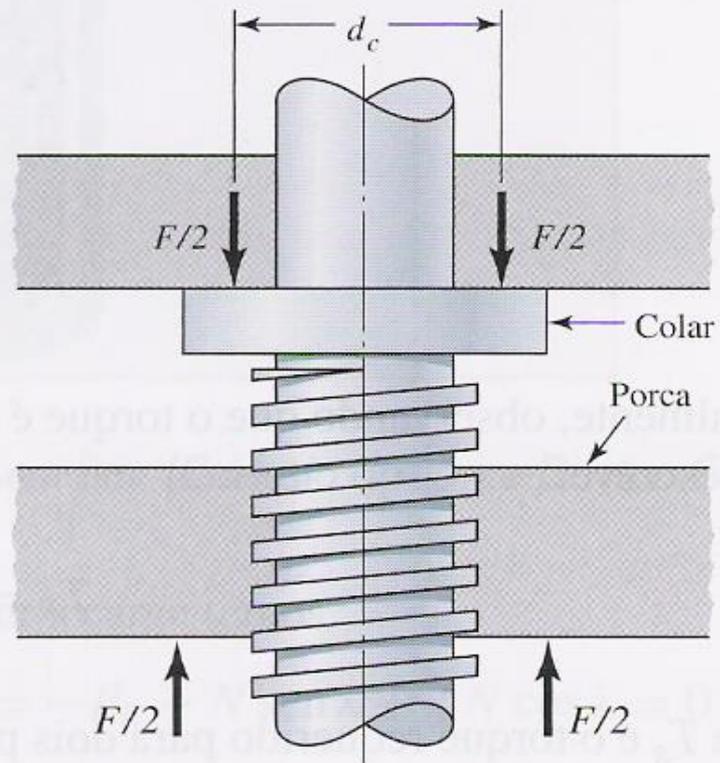
Rosca Acme



(a)

$$T_R = \frac{F d_m}{2} \left(\frac{l + \pi f d_m \sec \alpha}{\pi d_m - f l \sec \alpha} \right)$$

Colar



(b)

$$T_c = \frac{F f_c d_c}{2}$$