

F 9.24 زاویه سوپرت دستی  $\beta$  برای تراشیدن مخروط نقشه F 9.24 چقدر است اگر  $\alpha = 69^\circ, 36^\circ40', 45^\circ20', 37^\circ40'$  باشد.

	D mm	d mm	l mm	مخروطی	L mm
a	60	40	120		
b	64	48	112		
c	70	52	45		
d	68	46	77		

F 9.25 مخروطی قطعات شکل F 9.25 را با مشخصات صورت پهلو معلوم نمایید.

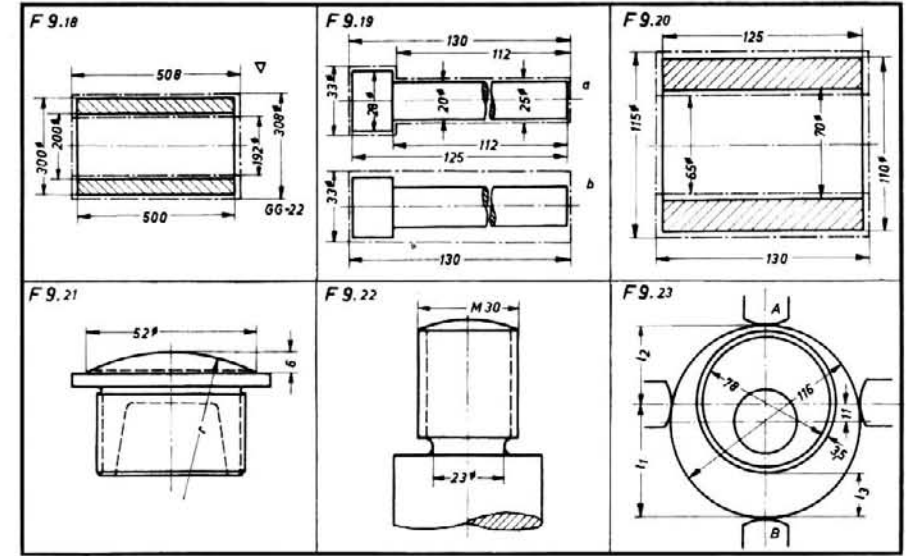
F 9.26 از نقشه شماره پهلو طول L و طول مخروط l را معین کنید.

F 9.27 میل منفری شیری مانند شکل F 9.27 باید طوری تراشیده شود که برای آیندی 4 mm جا باقی بماند. معلوم کنید قطرهای D و d باید چقدر باشد؟

F 9.28 از تعیین شیب و کمک تابولی صفحه 9 زاویه  $\alpha/2$  را برای قطعه نقشه F 9.28 معلوم نمایید.

	D mm	d mm	v mm
a	18	12	
b	27	22	
c	18,6	11,4	
d	21,5	17,3	

F 9.29 مقدار انحراف مرغک v را برای تراش قطعاتی مانند شکل F 9.29 و مشخصات صورت پهلو معلوم نمایید.



F 9.18 مدت روتراشی th از شکل F 9.18 را با رنده الماسه و بار  $s = 1/5$  mm حساب نمایید اگر پیش رو و در هر یک 5 mm باشد.

F 9.19 مقدار براده  $V_p$  از قرار  $\text{cm}^3$  حساب کنید اگر قطعه شکل F 9.19: a. از یک قطعه آهنگری شده، b. از یک قطعه تو پر تراشیده شده باشد.

F 9.20 مقدار براده  $V_p$  از بوش نقشه F 9.20 چقدر است اگر: a. از یک قطعه پر، b. از یک قطعه ریخته شده تراشیده شود؟

F 9.21 برای برآمدگی سر پیچ در پوشی مانند شکل F 9.21 باید الگو درست شود. معلوم کنید شعاع آن r باید چقدر باشد؟

$$r = \frac{h}{2} + \frac{s^2}{8h}$$

تبصره: s

F 9.22 در پیچ چنگک جراثقیل مانند شکل F 9.22 در روی پیچ زیاد عمیق شده است. معلوم کنید قدرت تحمل آن چند kg کم شده اگر  $\sigma_{zul} = 72 \cdot \text{kg/cm}^2$  باشد؟

F 9.23 در حلقه‌ای طبق نقشه F 9.23 باید شکاف حلقوی خارج از مرکزی تراشیده شود. معلوم کنید: a. اندازه l و l<sub>2</sub> را برای فاصله لقمه‌های چهار نظام، b. اندازه امتحانی l<sub>2</sub> را!

نسبت ساده		نسبت مرکب	
چرخ سر دسته تعویض چرخ سر میل هدایت چرخ واسطه ۱ چرخ واسطه ۲		چرخ سر دسته تعویض واسطه ۱ چرخ واسطه ۱ چرخ واسطه ۲ چرخ سر میل هدایت	
تعداد دندانه‌های چرخ سر دسته تعویض کم میل هدایت		تعداد دندانه‌های سر میل هدایت $\frac{h_2}{h_1} = \frac{z_1}{z_2}$	
گام	$h_a = 5 \text{ mm}, h_f = 6 \text{ mm}$	گام	$h_a = 1 \text{ mm}, h_f = 12 \text{ mm}$
تعداد دندانه	Z1 واسطه ۱, Z2 واسطه ۲	تعداد دندانه	Z1 واسطه ۱, Z2 واسطه ۲
نسبت ساده	$\frac{5}{6} = \frac{50}{60}$	نسبت مرکب	$\frac{1}{12} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4} = \frac{30}{90} \cdot \frac{25}{100}$
نسبت مرکب	$\frac{1}{2} = \frac{25,4}{6} = \frac{254}{60} = \frac{127}{30}$	نسبت ساده	$\frac{1}{6} = \frac{25,4}{6} = \frac{254}{60} = \frac{127}{30}$
نسبت ساده	$\frac{1}{6} = \frac{25,4}{6} = \frac{254}{60} = \frac{127}{30}$	نسبت مرکب	$\frac{1}{16} = \frac{16}{256} = \frac{1}{16}$
نسبت مرکب	$\frac{1}{4} = \frac{25,4}{6} = \frac{254}{60} = \frac{127}{30}$	نسبت ساده	$\frac{1}{4} = \frac{25,4}{6} = \frac{254}{60} = \frac{127}{30}$
نسبت ساده	$\frac{3,25}{25,4} = \frac{3,25 \cdot 4}{25,4 \cdot 4} = \frac{130}{254} = \frac{65}{127}$	نسبت مرکب	$\frac{8}{25,4} = \frac{8 \cdot 4}{25,4 \cdot 4} = \frac{32}{254} = \frac{16}{127}$
نسبت مرکب	$\frac{3,25}{25,4} = \frac{3,25 \cdot 4}{25,4 \cdot 4} = \frac{130}{254} = \frac{65}{127}$	نسبت ساده	$\frac{8}{25,4} = \frac{8 \cdot 4}{25,4 \cdot 4} = \frac{32}{254} = \frac{16}{127}$

F 9.35 با ماشینی که گام میل هدایت آن 6 mm است باید پیچهای میلیتری M 10، M 12، M 16، M 20، M 24، M 30، M 36، M 42 و M 48 با نسبت ساده بریده شود. (به تابلوی صفحه ۱۰۴ مراجعه شود) چرخ دندانه‌های آنرا تعیین کنید و در تابلوی زیر نقل نمایید.

تبره: در تمام مسائل بندی چرخ دندانه‌های زیر موجود است. ۵۰/۴۵/۴۰/۳۵/۳۰/۲۵/۲۰

۱۲۷/۱۲۵/۱۲۰/۱۱۰/۱۰۰/۹۷/۹۵/۹۰/۸۵/۸۰/۷۵/۷۰/۶۵/۶۰/۵۵

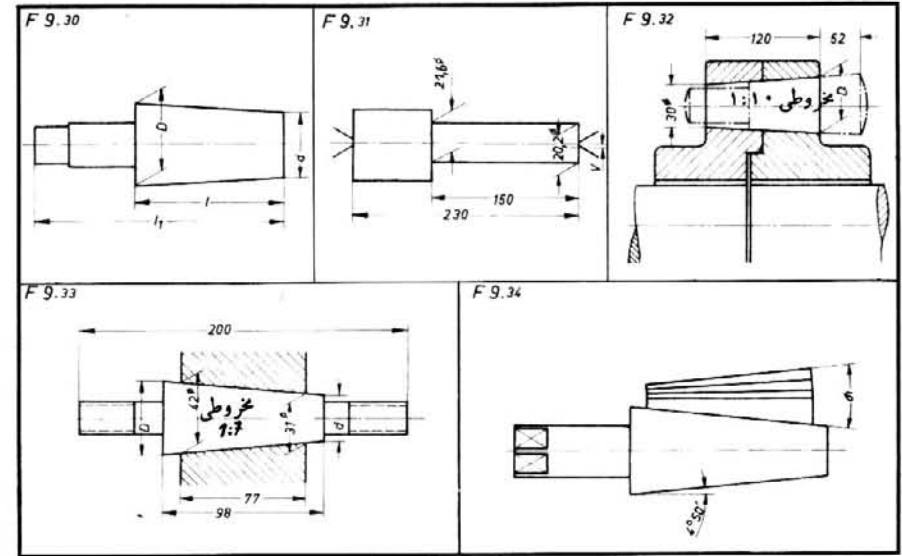
پیچ	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 30	M 36	M 42
گام به mm	1,5	1,75	2	2,5	3	3,5	4	4,5
چرخ سر دسته تعویض								
چرخ واسطه								
چرخ سر میل هدایت								

F 9.36 چه چرخ دندانه‌هایی باید سوار شوند اگر بخواهیم با میل هدایتی به گام 12 mm پیچ M 48 و M 56 و M 64 برآشیم؟

F 9.37 تابلوی پهلو را با ثبت چرخ

دندانه‌های تعویضی برای بریدن پیچهای 2/8، 3/4، 1/2، 5/8 و 3/8 با میل هدایتی به گام 6 mm تکمیل نمایید.

پیچ	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
دنده در 1"	16	12	11	10
چرخ سر دسته تعویض				
چرخ واسطه ۱				
چرخ واسطه ۲				
چرخ سر میل هدایت				



	D mm	d mm	l1 mm	l mm	v mm
a	32	18	84	64	
b	28	17	120	80	
c	26	18,6	96	72	
d	24,5	16,3	140	108	

F 9.30 مقدار انحراف مرگک v برای تراشیدن میل منبری شیری مطابق شکل F 9.30 و مشخصات صورت پهلو چقدر است؟  
تبره: v تقریبی است.

F 9.31 در تراشیدن قطعه‌ای مانند شکل شماره پهلو روی دو مرگک معلوم شده است که مخروطی است. به چه مقدار v باید مرگک منحرف شود تا قطعه مذکور استوانه گردد؟

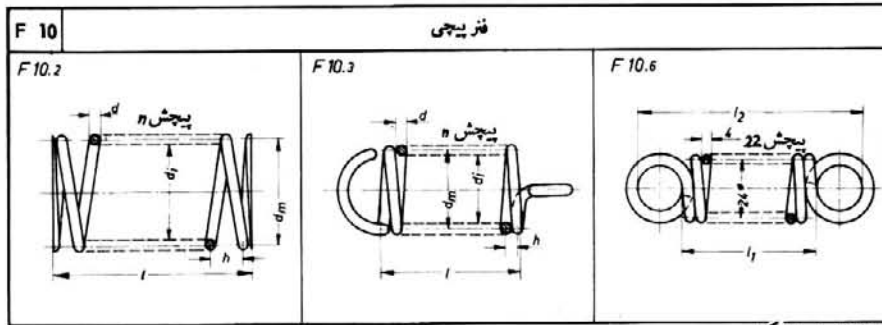
F 9.32 سرخار مخروطی که روی قطعه‌ای مانند نقشه P 9.32 فشرده شده بیرون مانده است. معلوم کنید:

- قطر D را،
- ضخامت براده‌ای که میتواند بازم گرفته شود s را.

F 9.33 میله مخروطی مانند شکل F 9.33 باید طوری در محل خود پرس شود که از هر دو طرف مساوی بیرون بماند.

- معلوم کنید: قطرهای d و D را،
- مقدار انحراف مرگک v را!

F 9.34 چه پارچه‌های اندازه‌گیری زاویه برای تعیین زاویه مخروطی نقشه F 9.34 لازم است. (به مسئله F 1.10 مراجعه شود).



F 10.1 تعیین کند:

- a. طول یک حلقه سیم فنری L با ۲۸ پیچش چقدر است اگر قطر متوسط حلقه ۲۴۰ mm باشد؟  
 b. چند فنر n میتوان از آن ساخت اگر برای هر یک ۲۸۸ mm سیم فنری لازم باشد؟

F 10.2 طول سیم فنر فشاری L طبق شکل F 10.2 و مشخصات صورت پهلو چقدر است؟

تبصره: به مقدار پیچش‌های فنری در هر سر یک پیچش سر کج نیز محسوب میشود. گام در نظر گرفته نمیشود.

	پیچش فنری	$d_m$ mm	L mm
a	18	20	
b	9	23	
c	15	32	
d	11	18,5	

F 10.3 طول سیم فنر کشش L طبق مشخصات شکل F 10.3 و صورت پهلو چقدر است؟  
 تبصره: مقدار پیچش‌ها مانند F 10.2 عاابه میشود.

	l mm	d mm	$d_i$ mm	L mm
a	33	3	24	
b	52	4	15	
c	27	1,5	8	
d	38,5	1,75	13	

F 10.4 قطر مغزی فنر پیچی در سیمهای فولادی باید ۲۰٪ کوچکتر از قطر داخلی فنر باشد. با این حساب قطر مغزی  $d_g$  را با مشخصات صورت پهلو معین نمایید.

	$d_m$ mm	d mm	$d_d$ mm
a	35	3	
b	32	3,5	
c	42	4	
d	45	5	

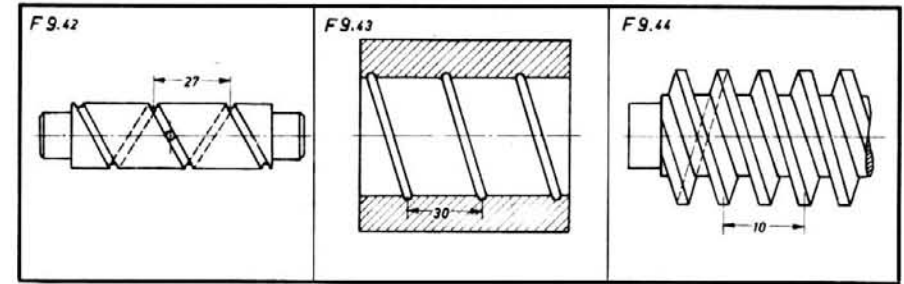
F 10.5 در فنرهای برنجی قطر مغزی ۱۲٪ از قطر داخلی فنر کوچکتر انتخاب میشود. مطلوب است قطر مغزی  $d_g$  با مشخصات صورت پهلو.

	$d_m$ mm	d mm	$d_d$ mm
a	30	3	
b	45	4	
c	20	2,5	
d	18	2	

F 10.6 طول  $l_1$  و  $l_2$  از فنر کشش نقشه F 10.6 چقدر است؟

	l mm	پیچش فنری	h mm
a	80	12	
b	55	10	
c	90	12	
d	91	14	

F 10.7 برای بار لازم جهت پیچیدن فنرهای فشاری با مشخصات صورت پهلو گام h را معین کنید.



F 9.38 مطلوب است چرخ دنده‌های تعویضی برای بریدن پیچهای ویتورت ۱" و ۱ ۱/۳" روی ماشینی با گام میل هدایت ۱۲ mm. (تعداد دنده‌های ۱" = ۶ و ۱ ۱/۳" = ۴ در هر ۱" است).

F 9.39 روی ماشینی که گام میل هدایتش ۱/۴" است میخواهیم پیچهای ویتورت ۱/۲" و ۵/۸" و ۳/۴" و ۷/۸" ببریم. چرخ دنده‌های تعویضی را حساب نموده و در صورت زیر جا دهید.

پیچ	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"
دنده در ۱"	12	11	10	9	8
چرخ سر دست تعویض					
چرخ واسطه					
چرخ سر میل هدایت					

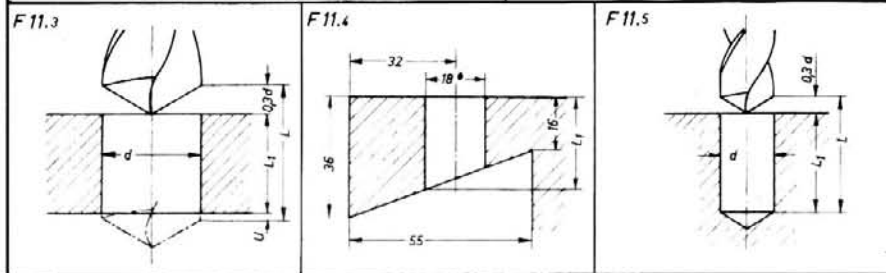
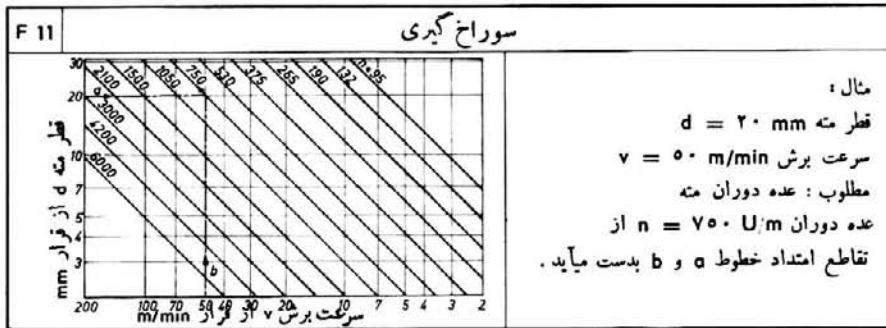
F 9.40 اگر پیچهای مسئله فوق با میل هدایتی به گام ۱/۲" بریده شود نتیجه چه خواهد شد؟

F 9.41 پیچهای ۱۰ M، ۱۲ M، ۱۶ M، ۲۰ M و ۲۴ M را میخواهیم با ماشینی با گام میل هدایت ۱/۴" ببریم. معلوم کنید چرخ دنده‌های لازم را.

F 9.42 برای تراشیدن شکاف روغنی مانند شکل F 9.42 چرخ دنده‌های لازم را حساب کنید اگر گام میل هدایت ماشین ۱۲ mm باشد.

F 9.43 چرخ دنده‌های لازم را برای تراشیدن شکاف روغنی در بوش نقشه F 9.43 حساب کنید اگر گام میل هدایت آن ۱/۲" باشد.

F 9.44 میخواهیم یک دویچه مانند شکل F 9.44 روی ماشینی با گام میل هدایت ۱/۲" بترسیم. مطلوب است چرخ دنده‌های آن.



	$v$ m/min	$d$ mm	$n$ U/m
a	10	10	
b	25	15	
c	40	20	
d	80	30	

**F 11.1** بکمک شکل گرافیک بالا عده دورانه‌های صورت پهلو را معین نمایید.

	$d$ mm	$v$ m/min	$n$ وصل شده U/m	$v$ رسیده m/min	$n$ درست U/m
a	10	20	265		
b	15	36	530		
c	20	60	375		
d	24	80	750		

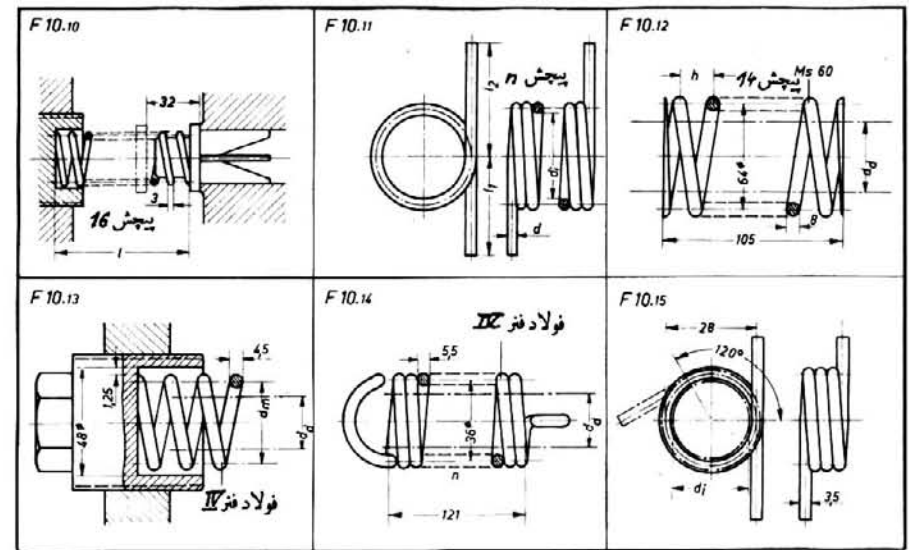
**F 11.2** از صورت پهلو دورهای وصل شده غلط  $n$  را معین کرده و تعیین کنید درست آن باید چقدر باشد و معلوم کنید که در صورت بودن همان دورها سرعت برش  $v$  به چقدر میرسد؟

	$D$ mm	$L_1$ mm	$U$ mm	$L$ mm
a	12	25	3	
b	16	31	4	
c	22	18	3	
d	28	46	5	

**F 11.3** طول راه مه  $L$  طبق نقشه شماره **F 11.3** و صورت پهلو چقدر است؟

	$D$ mm	$L_1$ mm	$L$ mm
a	12	20	
b	16	32	
c	22	54	
d	28	68	

**F 11.4** فاصله  $L_1$  را طبق شکل **F 11.4** و صورت پهلو حساب نمایید.  
**F 11.5** طول میزان  $L$  برای راه مه طبق نقشه شماره پهلو چقدر است؟



	$h$ mm	گام میل هدایت mm	دسته تمویض	چرخ واسطه	میل هدایت
a	4	6			
b	8	6			
c	15	12			
d	17	12			

**F 10.8** چرخ دندانهای لازم را جهت پیچیدن فنر فشاری طبق مشخصات صورت پهلو با نسبت ساده حساب کنید.

	$d$ mm	گام میل هدایت mm	دسته تمویض	چرخ واسطه	میل هدایت
a	3,5	6			
b	2,5	6			
c	4,5	12			
d	7	12			

**F 10.9** چرخ دندانهای لازم را برای پیچیدن فنر کششی طبق مشخصات صورت پهلو با نسبت ساده حساب نمایید. (به مسئله **F 9.35** مراجعه شود).

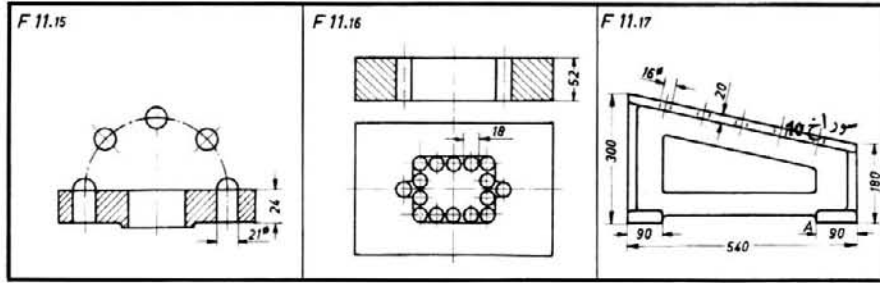
**F 10.10** از فنری طبق نقشه شماره پهلو طول فشرده نشده آن را حساب کنید اگر کورس حرکت سوپاپ  $h$  نگهداری شود.

	$d_1$ mm	$d$ mm	$n$	$l_1$ mm	$l_2$ mm	$L$ mm
a	20	3	3	30	25	
b	24	4	6	32	28	
c	33	4,5	5	21	42	
d	36	5	7	28	38	

**F 10.11** طول  $L$  از فنر گردانی مانند شکل **F 10.11** و مشخصات صورت پهلو چقدر است؟  
 تبصره: در فنرهای گردان فقط پیچش فیزی وجود دارد.

**F 10.12** از فنر فشاری شکل **F 10.12** معلوم کنید:  
 a. گام  $h$  را، b. قطر مغزی  $d_f$  را، c. چرخ دندانهای لازم را با نسبت ساده اگر گام میل هدایت  $6 \text{ mm}$  باشد!  
**F 10.13** از نقشه شماره پهلو معلوم است:  
 a. قطر متوسط فنر  $d_m$ ، b. قطر مغزی  $d_f$ .

**F 10.14** از فنر کشش نقشه **F 10.14** معلوم کنید:  
 a. قطر مغزی  $d_f$  را، b. تعداد پیچشهای فنری  $n$  را، c. چرخ دندانهای لازم را با نسبت ساده اگر گام میل هدایت  $6 \text{ mm}$  باشد!  
**F 10.15** قطر داخلی  $d_i$  از فنر نقشه **F 10.15** را پس از بستن فنر حساب نمایید.



F 11.13 چه مدتی  $t_h$  بر حسب  $\min$  برای سوراخگیری قطعاتی طبق مشخصات صورت پهلو لازم است؟

	L mm	S' mm/min	$t_h$ min
a	90	30,8	
b	124	18,2	
c	63	24,8	
d	41,5	36,5	

F 11.14 مدت اصلی  $t_h$  را برای قطعاتی با مشخصات صورت پهلو حساب نمایید.

	L mm	n U/m	s mm/U	$t_h$ min
a	40	95	0,3	
b	55	265	0,1	
c	29	530	0,08	
d	42	1050	0,05	

F 11.15 سوراخهای فلانسی مانند شکل F 11.15 با سرعتی  $v = 24 \text{ m/min}$  و باری  $s = 0,22 \text{ mm}$  باید سوراخ شود. در روی هر سوراخ معادل  $4 \text{ mm}$  است. معلوم کنید وقت اصلی کار  $t_h$  را.

F 11.16 وقت اصلی  $t_h$  را برای سوراخ کردن قطعه شکل F 11.16 معلوم کنید اگر  $v = 30 \text{ m/min}$  و  $s = 0,12 \text{ mm}$  و  $U = 3 \text{ mm}$  برای هر سوراخ باشد.

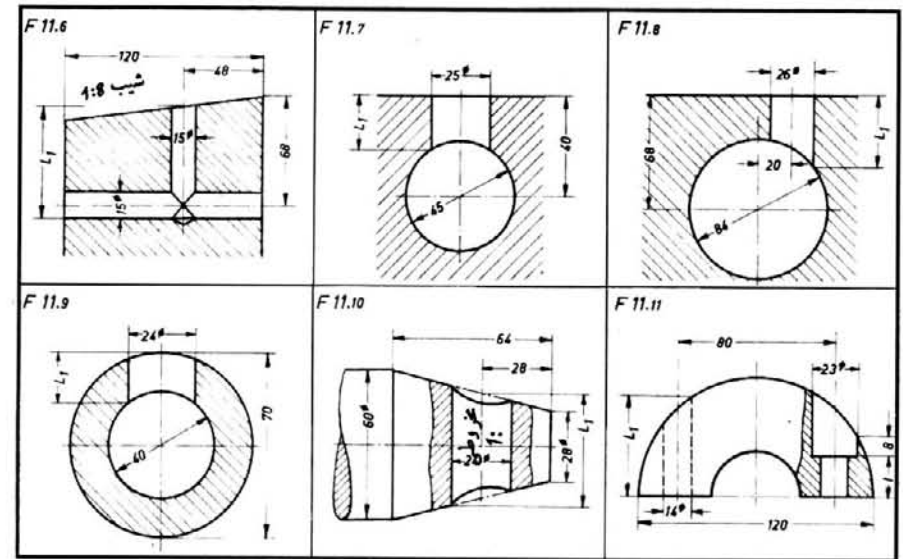
F 11.17 برای تیه سوراخهایی در یک قطعه پایه مانند شکل F 11.17 باید با زیر سری از طرف A تراز بسته شود. معلوم کنید:

a. ارتفاع زیر سری  $h$  را.

b. مدت کار  $t_h$  را اگر  $v = 20 \text{ m/min}$  و  $S = 0,14 \text{ mm}$  و  $U = 3 \text{ mm}$  برای هر سوراخ باشد.

F 11.18 در مدت اصلی کار چه تغییر رخ خواهد داد اگر بار مسئله قبل معادل  $s = 0,09 \text{ mm}$  باشد؟

F 11.19 مدت اصلی  $t_h$  چقدر میشود اگر عده دوران کمی معادل  $n = 190 \text{ U/m}$  بکار برده شود؟



F 11.6 اندازه لازم را برای میزان کردن عمق سوراخ  $L_1$  طبق نقشه F 11.6 معلوم نمایید.

F 11.7 طول  $L_1$  از نقشه شماره پهلو را معین کنید.

F 11.8 طول  $L_1$  از نقشه شماره پهلو چقدر میشود؟

F 11.9 از نقشه شماره پهلو معلوم کنید:

a. طول  $L_1$  چقدر است؟

b. طول راه ته  $L$  چیست؟ (در رو =  $3 \text{ mm}$ )

F 11.10 از سوراخ روی مخروط شکل F 11.10 معلوم کنید:

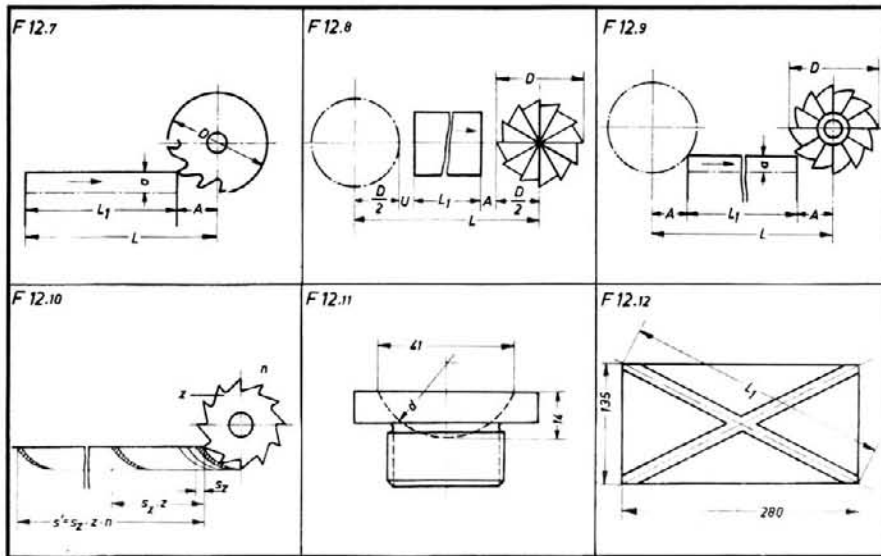
a. مقدار مخروطی را، b. طول  $L_1$  را، c. طول راه ته  $L_1$  را. (در رو =  $2/5 \text{ mm}$ )

F 11.11 سوراخهای یک حلقه میزان دوتکه در فرمانی سوراخ میشوند. معلوم کنید:

a. طول قطعه کار  $L_1$  چقدر است؟ b. اندازه  $l$  برای خزانچه مقدار است؟

F 11.12 بار زمانی  $s'$  را طبق صورت پهلو معین کنید.

	n U/m	s mm/U	s' mm/min
a	2100	0,05	
b	750	0,2	
c	375	0,08	
d	132	0,4	



	D mm	a mm	L <sub>1</sub> mm	A mm	L mm
a	30	2	80		
b	40	2,5	125		
c	45	3,6	248		
d	50	3	312		

F 12.7 طول راه فرز L برای تیغه غلطکی مانند شکل F 12.7 و مشخصات صورت پهلو چقدر است؟

	L <sub>1</sub> mm	D mm	A mm	U mm	L mm
a	320	60	2	2	
b	410	80	2,5	3	
c	550	100	3	3	
d	640	120	4	4,5	

F 12.8 طول راه فرز L برای تیغه پیشانی تراش مانند شکل F 12.8 و مشخصات صورت پهلو چقدر است؟

	L <sub>1</sub> mm	D mm	a mm	A mm	L mm
a	120	50	2		
b	215	60	2,5		
c	272	75	3		
d	303	100	3,2		

F 12.9 طول راه فرز L برای تیغه فرم دار مانند شکل F 12.9 و مشخصات صورت پهلو چقدر است؟

	n U/m	s <sub>z</sub> mm	z	s <sup>1</sup> min
a	48	0,07	12	
b	85	0,2	10	
c	140	0,04	15	
d	248	0,15	12	

F 12.10 مقدار بار s<sup>1</sup> را در دقیقه با مشخصات نقشه F 12.10 و صورت پهلو معلوم نمایید.

F 12.11 طبق اندازه‌های قطعه امتحانی شکل F 12.11 قطر تیغه شکاف تراش d را معین کنید.  $d = h + \frac{s^2}{4h}$

F 12.12 طول L<sub>1</sub> از صفحه بست دستگاهی مانند شکل شماره پهلو چقدر است؟

فرز کردن

مثال:

قطر تیغه فرز  $d = 80 \text{ mm}$   
 سرعت برش  $v = 20 \text{ m/min}$   
 مطلوب: عده دوران تیغه فرز  
 عده دوران  $n = 80 \text{ U/m}$  بدست می‌آید  
 تقاطع امتداد خطوط a و b بدست می‌آید

F 12.4 عمق برش a =  
پیش روی A =

F 12.5

F 12.6

F 12.1 با بکار بردن شکل گرافیک بالا و مشخصات صورت پهلو عده دوران n را معین کنید.

	v m/min	d mm	n U/m
a	30	50	
b	50	60	
c	80	90	
d	100	70	

F 12.2 برای قطرهای تیغه فرز طبق صورت پهلو عده دورانهائی مطابق دلخواه وصل شده و در همه حالات با سرعت برشی معادل  $v = 40 \text{ m/min}$  کار میشود. معلوم کنید سرعت برشی را که با مشخصات بالا بدست خواهد آمد.

	d mm	n U/m	v m/min
a	50	140	
b	70	248	
c	60	140	
d	80	48	

F 12.3 در مسئله بالا عده دوران صحیح n<sub>1</sub> و عده دوران طبق شکل گرافیک n<sub>2</sub> چقدر خواهد شد؟

F 12.4 پیش روی A از نقشه F 12.4 را با مشخصات صورت پهلو معلوم نمایید.

	D mm	a mm	A mm
a	50	2	
b	60	4	
c	75	4,5	
d	40	1,5	

F 12.5 پیش رویهای A<sub>1</sub> و A<sub>2</sub> را از نقشه F 12.5 حساب کرده و نتیجه را با در نظر گرفتن قطرهای مقایسه کنید.

F 12.6 از نقشه شماره پهلو پیش رویهای A<sub>1</sub> و A<sub>2</sub> را حساب کرده و نتیجه را با در نظر گرفتن عمق برش مقایسه کنید.

**دستگاه تقسیم**

**1. تقسیم مستقیم**

گام تقسیم (U) = تعداد سوراخهای گرداندنی

گام تقسیم =  $\frac{\text{تعداد سوراخهای صفحه تقسیم}}{\text{تقسیمات مطلوب}}$

$U = \frac{24}{T}$

---

**2. تقسیم غیرمستقیم**

دایره سوراخهای صفحه تقسیم  
15, 16, 17, 18, 19, 20,  
21, 23, 27, 29, 31, 33,  
37, 39, 41, 43, 47, 49.

گام تقسیم (U) = گردش دست تقسیم

گام تقسیم = گردش دست تقسیم برای هر دور گردش کار

تقسیمات مطلوب  $U = \frac{40}{T}$

سوراخهای تقسیم	تقسیم	قطعه کار
a	4	مهره
b	6	میل خاردار
c	12	چرخ دندانه
d	8	چرخ چنجه

دایره سوراخ	قطعه کار دارای
a	7 شکاف
b	9 سطح
c	11 شکاف دندانه
d	13 شکاف دندانه

سوراخهای تقسیم	دایره سوراخ	تعداد دندانه
a	66	
b	64	
c	76	
d	98	

سوراخ گام تقسیم دور	دایره سوراخ	تقسیم
a	33	22
b	20	25
c	39	13
d	27	15

سوراخ گام تقسیم دور	دایره سوراخ	تقسیم	g
a	24		
b	36		
c	40		
d	72		

F 12.20 برای هر تقسیم از مشخصات صورت پهلو باید چند سوراخ عوض شود؟

F 12.21 چه دایره سوراخی برای تقسیم قطعاتی مطابق صورت پهلو لازم میشود.

F 12.22 از مشخصات صورت پهلو دایره سوراخ و سوراخهای گام تقسیم را معین کنید. تبصره: در صورت امکانات متعدد کوچکترین آنرا انتخاب کنید.

F 12.23 گام تقسیم با مشخصات صورت پهلو چقدر است؟

F 12.24 روی محیط صفحه ای باید شکافهایی با زاویه طبق صورت پهلو تراشیده شود. معین کنید تقسیمات و دایره سوراخ و گام تقسیم آن چقدر است؟

F12.13

F12.14

F12.15

F12.17

F12.18

F12.19

F 12.13 برای فرز کردن شکافی مانند شکل F 12.13 با تیغهای به قطر 80 mm معلوم کنید:

a. طول  $L_1$  را، b. پیش رو A را، c. طول راه فرز L را.

F 12.14 شکاف شکل شماره پهلو با تیغه انگشتی تراشیده میشود. مطلوب است طول حرکت فرز L.

F 12.15 طول  $L_1$  و  $L_2$  از نقشه F 12.15 را که برای تهیه شکافهای میز گردی لازم است حساب نمایید.

	$\frac{n}{U/m}$	$\frac{s}{z}$	z	L mm	$s^*$ mm/min	$t_h$ min
a	27	0,3	10	172		
b	48	0,16	12	330		
c	85	0,12	8	185		
d	140	0,06	15	364		

F 12.16 وقت اصلی  $t_h$  را برای کار فرز با مشخصات صورت پهلو حساب نمایید.

F 12.17 خط کشی مانند شکل شماره پهلو با تیغه غلطکی  $d = 80$  mm روتراش میشود،  $v = 20$  m/min

و  $a = 2$  mm و  $s = 0,15$  mm و  $z = 14$  است معلوم کنید:

a. طول راه فرز L را، c. بار  $s$  را،

b. عده دوران تیغه n را، d. مدت اصلی  $t_h$  را.

F 12.18 با فرز پشانی تراش  $d = 60$  mm باید سطح قطعه نقشه F 12.18 پرداخت شود،  $v = 22$  m/min

و  $s_2 = 0,12$  mm و  $z = 18$  و  $A = 2$  mm و U است. معلوم کنید:

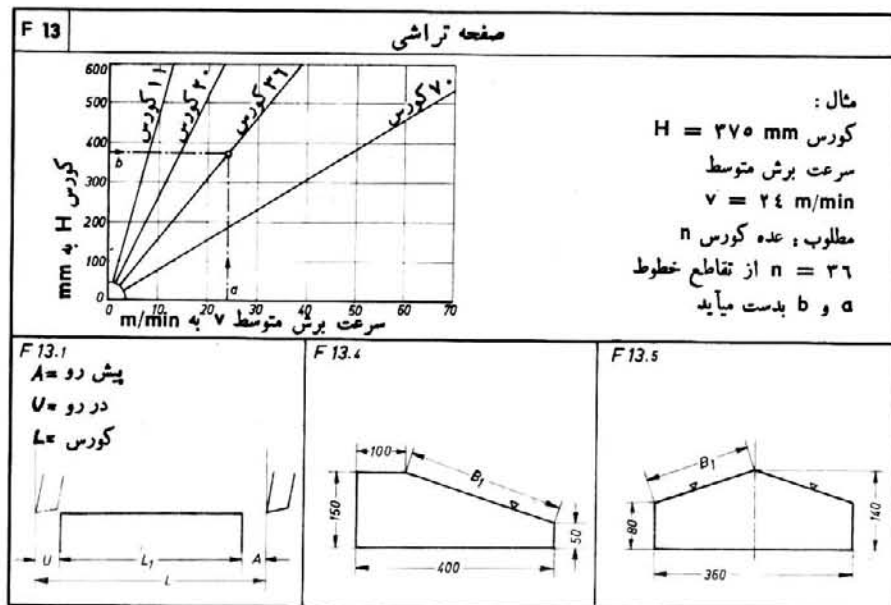
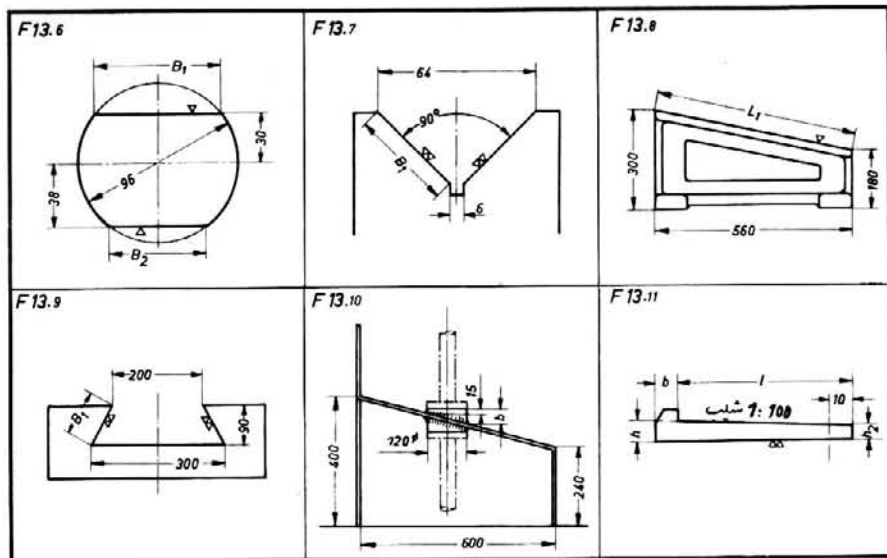
a. طول فرز L را، c. بار  $s$  را،

b. عده دوران تیغه n را، d. وقت اصلی  $t_h$  را.

F 12.19 میل دندانه ای مانند شکل F 12.19 با تیغه فرز فرم داری  $d = 50$  mm تراشیده شده  $v = 30$  m/min

و  $a = 1/48$  mm و  $s_2 = 0,02$  mm و  $z = 10$  است. مطلوب است مدت اصلی برای یک دندانه  $t_{h1}$

و مدت اصلی برای تمام میل دندانه  $t_h$ .



F 13.6 پهنای  $B_1$  و  $B_2$  از قطعه صفحه تراشی شکل F 13.6 را معلوم کنید.

F 13.7 پهنای  $B_1$  از قطعه جناغی شکل F 13.7 چقدر میشود؟

F 13.8 طول  $L_1$  از سطح کج شکل F 13.8 را معین نمایید.

F 13.9 پهنای  $B_1$  از سطح کج دم چلچله‌ای شکل F 13.9 چقدر میشود؟

F 13.10 در لوله‌ای که باید مانند شکل F 13.10 از دیواره‌ای عبور کند باید کف فلاش با صفحه تراشی برای جای خود میزان شود. معلوم کنید:

- a. شیب سطح را،
- b. اندازه  $b$  را،
- c. پهنای  $B_1$  را!

F 13.11 برای صفحه تراشی خار دماغه‌ای شکل F 13.11 با شیب صحیح باید در فاصله  $10 \text{ mm}$  سر نازک خار

	h mm	b mm	l mm	$h_2$ mm	a mm
a	5	5	56		
b	8	10	80		
c	10	16	125		
d	14	22	180		

زیر سری گذارده شود. معلوم کنید با مشخصات صورت پهلو باید ضخامت زیر سری  $a$  چقدر باشد و اندازه  $b$  چقدر میشود؟

	$L_1$ mm	A mm	U mm	L mm
a	180	25	30	
b	240	20	25	
c	265	30	40	
d	312	30	45	

F 13.1 طول کورس  $L$  از شکل F 13.1 را با مشخصات صورت پهلو معلوم نمایید.

	جنس	افزار	$v$ m/min	L mm	$n$ H/min
a	St40	فولاد تندی	14	200	
b	GG-12	فولاد افزار	8	250	
c	SnBz 10	فولاد افزار	12	180	
d	GAISI 13	فولاد تندی	70	325	

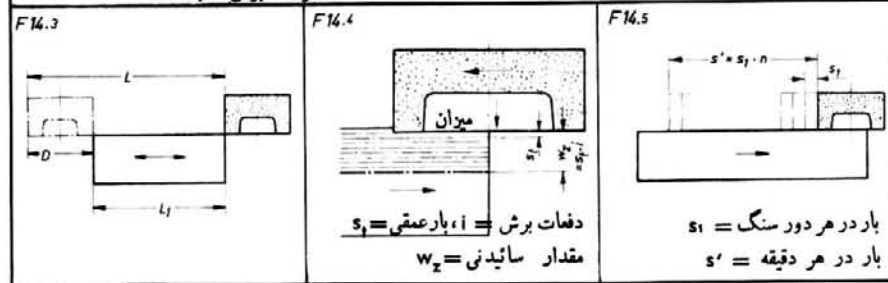
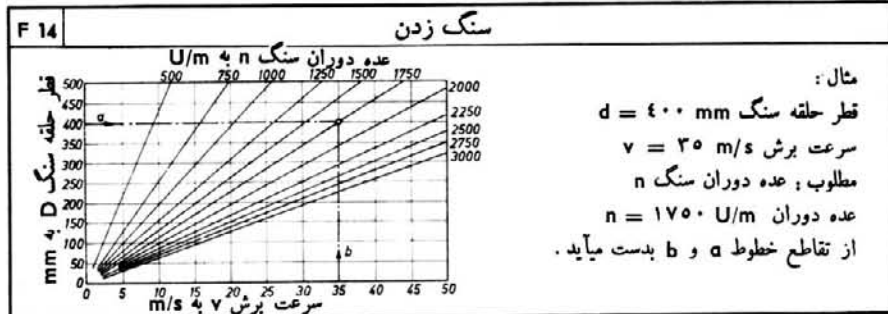
F 13.2 تعداد کورس  $n$  از مشخصات صورت پهلو چقدر میشود؟

	$v$ m/min	L mm	وصل شده H/min	لازم H/min
a	18	150	20	
b	50	360	36	
c	24	325	70	
d	30	500	20	

F 13.3 امتحان کنید که آیا تعداد کورسهای وصل شده طبق صورت پهلو درست است؟

F 13.4 از شکل شماره پهلو طول سطح کجی که باید صفحه تراشی شود  $B_1$  چقدر است؟  
F 13.5 از شکل F 13.5 طول سطح کجی که باید روتراشی شود  $B_1$  چقدر میشود؟





F 14.1 تعداد گردش ماشین  $n$  از قرار  $U/m$  چقدر است اگر  $v = 20 \text{ m/s}$  بوده و قطر سنگ  $a$ ،  $150 \text{ mm}$ ،  $b$ ،  $200 \text{ mm}$  و  $c$ ،  $250 \text{ mm}$  باشد؟

کرافیک	$n$ (U/m) محاسبه	$D$ mm	$v$ m/s
a		200	30
b		300	20
c		400	42
d		250	45

F 14.2 با محاسبه و از روی شکل کرافیک عده دورانهای صورت پهلوی را معلوم کنید!

	$D$ mm	$L_1$ mm	$L$ mm
a	150	280	
b	200	410	
c	250	550	
d	100	634	

F 14.3 طول حرکت سنگ  $L$  را برای کف سانی (سنگ پیشانی تراش) طبق شکل F 14.3 و مشخصات صورت پهلوی محاسبه کنید!

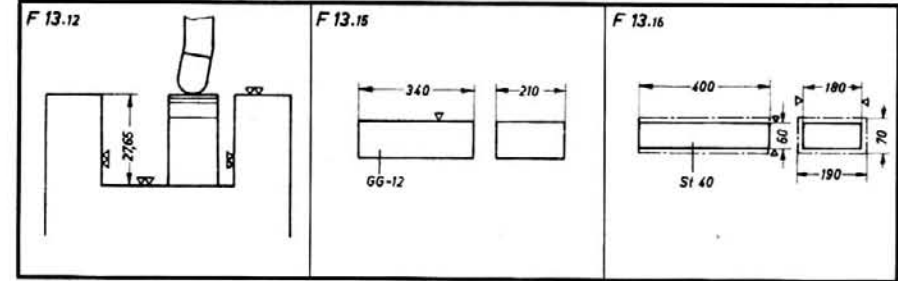
	$w_z$ mm	$s_1$ mm	$i$
a	0,8	0,08	
b	0,5	0,05	
c	0,6	0,04	
d	0,3	0,025	

F 14.4 دفعات برش (کورس دابل)  $i$  را برای کف تراشی با مشخصات شکل F 14.4 و صورت پهلوی محاسبه کنید!

تفسیر: حرکت برگشت بدون میزان انجام میشود.

	$s_1$ mm	$n$ U/m	$s'$ mm/min
a	0,5	500	
b	0,4	1500	
c	0,35	1000	
d	0,3	2500	

F 14.5 بار  $s'$  را از روی مشخصات شکل F 14.5 و صورت پهلوی معلوم کنید!



F 13.12 ارتفاع رنده پرداخت شکل F 13.12 باید با پارچه اندازه گیری میزان شود و پارچه های زیر در اختیار است.

- $1/000$
- $1/00$  تا  $1/09$  با اختلاف  $0/1 \text{ mm}$
- $1/1$  تا  $1/9$  با اختلاف  $0/1 \text{ mm}$
- $2$  تا  $10$  با اختلاف  $1 \text{ mm}$
- $20$ ،  $30$  و  $50 \text{ mm}$
- قطعات لازم را انتخاب نمایید.

بار mm/H	$s'$ mm/min					
	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5
کورس دابل در 1 min	11					
	20					
	36					
	70					

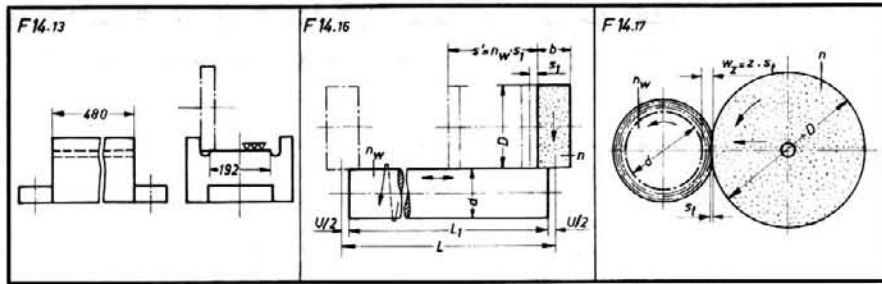
F 13.13 بار  $s'$  از قرار  $\text{mm/min}$  طبق صورت پهلوی چقدر است؟

	$B$ mm	$s$ mm/H	$n$ H/min	$t_h$ min
a	120	1,5	11	
b	185	0,75	20	
c	216	1,25	36	
d	163	0,5	70	

F 13.14 وقت اصلی صفحه تراشی  $t_h$  را با مشخصات صورت پهلوی معلوم کنید!

F 13.15 وقت اصلی  $t_h$  از قطعه نقشه F 13.15 را با مشخصات زیر معلوم کنید.  
 پیش رو طول  $A = 20 \text{ mm}$ ، در رو  $U = 20 \text{ mm}$ ، پیش رو عرضی  $A_b = 10 \text{ mm}$ ،  
 $v = 10 \text{ m/min}$  و  $s = 0/70 \text{ mm/H}$

F 13.16 وقت اصلی قطعه شکل شماره پهلوی  $t_h$  را با مشخصات زیر تعیین کنید.  
 پیش رو طول  $A = 20 \text{ mm}$ ، در رو  $U = 20 \text{ mm}$ ، پیش رو عرضی  $A_b = 12 \text{ mm}$ ،  
 $v = 14 \text{ m/min}$  و  $s = 1 \text{ mm/H}$



F 14.12 چند حرکت z و چند دغه برش لازم است اگر:  
 a. عرض کار  $B = 176 \text{ mm}$  و بار عرضی  $s_b = 16 \text{ mm}$   
 b. مقدار سائیدن  $w_z = 0.72 \text{ mm}$  و بار عمقی  $s_f = 0.08 \text{ mm}$  باشد؟  
 c. چند کورس دوپل n حاصل میشود؟  
 F 14.13 قطعه فولادی از St 40 طبق شکل F 14.13 و مشخصات زیر باید پرداخت شود.  
 $s_f = 0.1 \text{ mm}$ ,  $w_z = 0.7 \text{ mm}$ ,  $s_b = 24 \text{ mm}$ ,  $A = U = 20 \text{ mm}$ ,  $v = 16 \text{ m/s}$   
 $D = 200 \text{ mm}$  و  $s_1 = 0.7 \text{ mm}$   
 معلوم کنید: a. عده دوران سنگ n را از شکل گرافیک،  
 b. طول حرکت سنگ L را،  
 c. تعداد حرکت z را،  
 d. دفعات برش i را،  
 e. بار زمانی  $s'$  را،  
 f. مدت کار ماشین  $t_h$  را.

F 14.14 در کار گردسانی باید سنگ با سرعتی معادل  $v = 30 \text{ m/s}$  بگردد. سرعت محیطی قطعه کار باید  $v_w = 10 \text{ m/min}$  باشد. عده دورانی n و  $n_w$  چقدر میشود اگر قطر سنگ  $D = 200 \text{ mm}$  و قطر قطعه کار  $d = 60 \text{ mm}$  باشد؟

	d mm	v m/min	انتخاب n (U/m) حساب
a	50	14	
b	30	16	
c	25	20	
d	78	32	

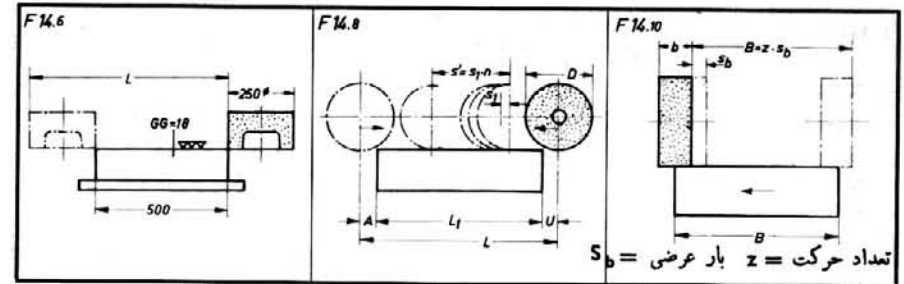
F 14.15 در ماشین گردسانی وصل دورانی ۸۰، ۱۲۸، ۲۲۰ و ۳۶۰ دور در دقیقه ممکن است. عده دورانی لازم را طبق صورت پهلوی حساب کرده و طبق دوره‌های ممکن اصلاحشان کنید.

کار	$n_w$ U/m	b mm	$s_1$ mm	$s'$ mm/min
a روتراشی	80	40	4/5b	
b روتراشی	80	30	2/3b	
c پرداخت	220	40	1/4b	
d پرداخت	128	50	2/5b	

F 14.16 بار زمانی  $s'$  از شکل F 14.16 و صورت پهلوی چقدر میشود؟

	$w_z$ mm	z	$s_1$ mm
a	0,7	10	
b	0,64	8	
c	0,78	12	
d	0,54	9	

F 14.17 بار عمقی  $s_f$  را از صورت پهلوی و شکل F 14.17 حساب نمایید!



F 14.6 برای کف‌سائی قطعه شکل F 14.6 مشخصات زیر را میدانیم:  
 $s_1 = 1 \text{ mm}$  و  $s_f = 0.6 \text{ mm}$ ,  $w_z = 0.7 \text{ mm}$ ,  $v = 12 \text{ m/s}$   
 معلوم کنید: a. تعداد گردش سنگ n را از شکل گرافیک، b. طول حرکت سنگ L را،  
 c. دفعات برش i را، d. بار زمانی  $s'$  را، e. مدت کار ماشین  $t_h$  را،  
 F 14.7 مدت کار ماشین  $t_h$  را برای کف‌سائی حساب کنید اگر:  
 $w_z = 0.70 \text{ mm}$ ,  $L = 480 \text{ mm}$ ,  $D = 200 \text{ mm}$ ,  $v = 20 \text{ m/s}$   
 $s_1 = 0.05 \text{ mm}$  و  $s_f = 0.7 \text{ mm}$  بوده باشد.

	$L_1$ mm	A mm	U mm	L mm
a	180	20	20	
b	320	25	30	
c	385	24	30	
d	416	28	32	

F 14.8 طول روسائی L با سنگ عادی طبق نقشه F 14.8 و صورت پهلوی چقدر است؟

	$L_1$ mm	A mm	U mm	n mm	$s_1$ mm	t min
a	180	10	10	2000	0,5	
b	350	20	15	1500	1	
c	420	20	20	1000	0,6	
d	450	25	15	2500	0,2	

F 14.9 مدت برش i برای دو بار سائیدن را طبق مشخصات صورت پهلوی حساب کنید!  
 تبصره: در برگشت میزان تجدید نمیشود.

	B mm	b mm	$s_b$ mm	z
a	128	40		
b	180	30		
c	240	25		
d	136	20		

F 14.10 برای یکبار روسائی در تمام عرض قطعه شکل F 14.10 با مشخصات صورت پهلوی سنگ چند حرکت z خواهد کرد اگر بار عرضی  $s_b$  معادل  $\frac{1}{5}$  عرض سنگ باشد.

	L mm	n U/m	$s_1$ mm	$s'$ mm/min	z	$t_b$ min
a	600	1000	1		12	
b	960	1500	0,5		8	
c	720	2000	0,4		10	
d	675	1500	0,2		9	

F 14.11 مدت  $t_b$  برای یکبار روسائی سطوحی طبق صورت پهلوی چقدر است؟

F 14.18 مدت کار یکبار گردسائی میله‌ای  $t$  را با مشخصات صورت پهلو حساب کنید  
 تبصره: هنگام برگشت میزان تجدید نمیشود.

	$n_w$ U/m	b mm	$s_1$ b mm	$s^t$ mm	L mm	$t$ min
a	80	30	1/2		800	
b	128	30	2/5		1400	
c	128	40	2/3		1200	
d	220	50	1/4		1500	

F 14.19 مدت کار ماشین  $t_h$  طبق صورت پهلو چقدر میشود؟

	$L_1$ mm	U mm	$s^t$ mm	i	$t_n$ min
a	480	20	800	8	
b	650	25	1200	9	
c	835	30	1550	11	
d	1265	30	2030	7	

F 14.20 برای گردسائی میله‌ای معلومات زیر را داریم:

$$d = 60 \text{ mm}, v_w = 18 \text{ m/min}, D = 200 \text{ mm}, v = 20 \text{ m/s}, U = 20 \text{ mm}, L_1 = 1100 \text{ mm}$$

$$s_1 = 0.08 \text{ mm} \text{ و } w_z = 0.14 \text{ mm}, s_1 = 2/5 b$$

معلوم کنید:

- عده دوران قطعه کار  $n_w$  (به مسئله F 14.15 مراجعه شود)،
- عده دوران حلقه سنگ  $n$  (از روی شکل گرافیک)،
- بار  $s_1$  برای هر دور گردش قطعه کار،
- بار  $s^t$  در هر دقیقه،
- دفعات برش  $i$ ،
- مدت کار ماشین  $t_h$ .

تبصره: U فقط یکبار به طول کار اضافه میشود.

**اتصالها**

**Z 1 برچ کاری**

Z 1.1

Z 1.2

Z 1.4

Z 1.5

	d mm	$s_1$ mm	$s_2$ mm	z mm	l mm
a	12	10	15		
b	22	18	24		
c	27	24	28		
d	36	30	32		

Z 1.1 طول زبانه  $l$  از شکل Z 1.1 و صورت پهلو چقدر است اگر  $z = 1/5 d$  (بطور متوسط) باشد؟

	$s_1$ mm	d mm
a	10	
b	12	
c	16	
d	20	

Z 1.2 در یک پرچکاری باید  $d = \sqrt{5} \cdot s_1 - 2 \text{ mm}$  باشد. معلوم کنید d برای ورقه‌هایی بضخامت مذکور در صورت پهلو چقدر است؟ تبصره:  $s_1$  ضخامت نازکترین ورقه در یک کار پرچکاری است.

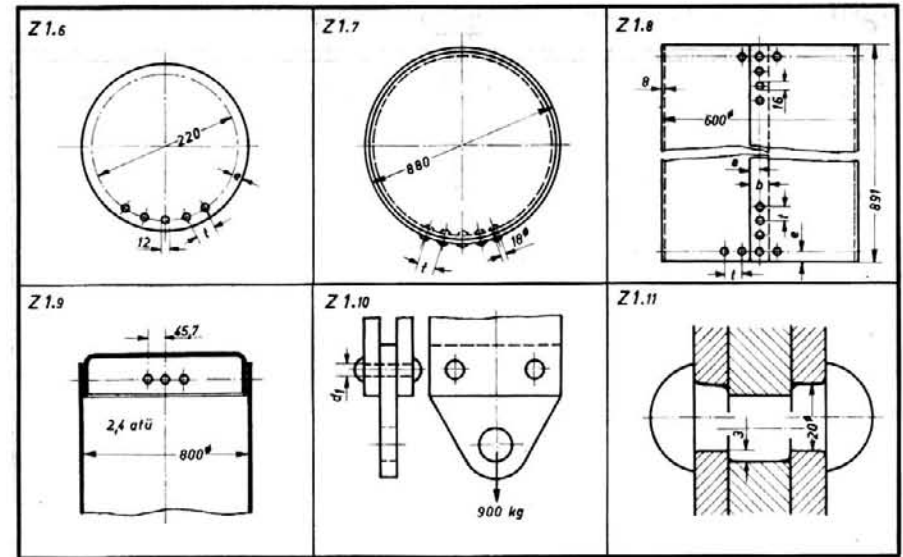
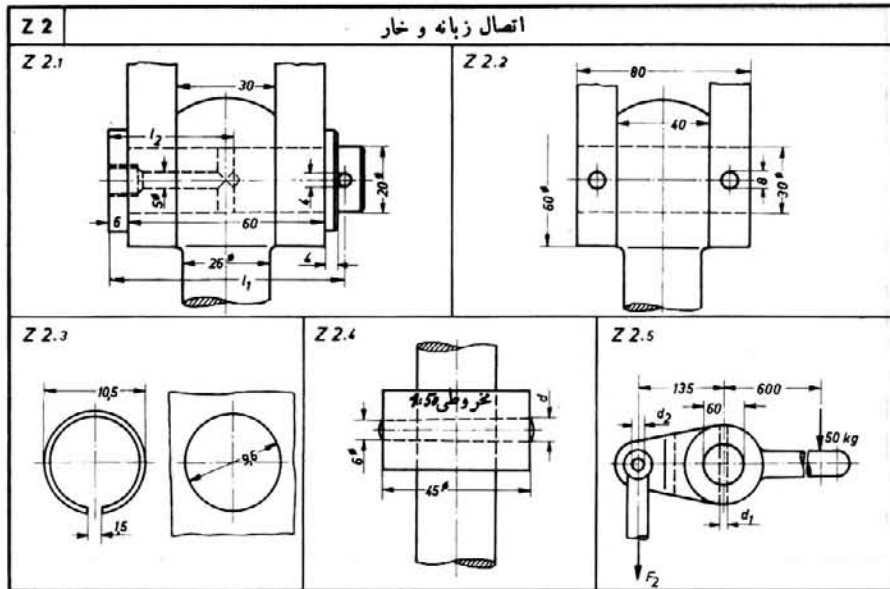
Z 1.3 برای یک پرچکاری روی هم یک ردیفه شکل Z 1.3 اندازه‌های e و t را معلوم کنید.

تبصره:  $t = 2d_1 + 8 \text{ mm}$ ,  $e = 1.5d_1$ ,  $d_1 = d + 1 \text{ mm}$  (Ø برچ خام)

Z 1.4 برای خطکشی سوراخهای قطعه پرچکاری موازی دو طرفه شکل Z 1.4 اندازه‌های e و  $e_1$  و t لازم است معلوم است محاسبه آنها.

تبصره:  $t = 2.6 d_1 + 12 \text{ mm}$ ,  $e = 1.5d_1$ ,  $e_1 = 0.8t$

Z 1.5 برای پرچکاری تکه دار یک طرفه شکل Z 1.5 اندازه‌های  $e + 1.5d_1$ ,  $e_1 = 0.9e$ ,  $t = 2d_1 + 8 \text{ mm}$  معلوم است محاسبه آنها.



Z 1.6 فاصله  $e$  و گام  $t$  از منبج طبق شکل Z 1.6 را حساب نمائید!  
تبصره: وتر معادل قوس حساب شود؛ برای محاسبات از معلومات مسئله Z 1.3 استفاده شود.

Z 1.7 برای سوراخ کردن منبجی مانند شکل Z 1.7 مطلوب است:  
a. گام  $t$ .  
b. تعداد سوراخهای خط کشیدنی.  
تبصره:  $t = 2,6 d_1 + 12 \text{ mm}$

Z 1.8 برای منبجی طبق شکل Z 1.8 اندازه‌های  $e$  و  $t$  و  $b$  و تعداد سوراخهای پرچ  $n$  را معلوم کنید!  
تبصره: معلومات مسئله Z 1.3 را مدرک قرار دهید.

Z 1.9 برای منبجی مانند شکل Z 1.9 معلوم کنید:  
a. تعداد پرچهای درز گرد  $n$  را،  
b. فشار  $F_p$  را بر حسب  $\text{kg}$  به کف پیشانی منبع،  
c. فشار  $F$  که بر هر میخ پرچ وارد میشود!

Z 1.10 قطر میخ پرچهای زده شده به قطعه شکل Z 1.10 چقدر است اگر  $\sigma_{zul} = 400 \text{ kg/cm}^2$  باشد؟

Z 1.11 در اثر میزان نبودن سوراخهای پرچ سطح مقطع میخ پرچ مانند شکل Z 1.11 ضعیف شده است. معلوم کنید:  
a. مقدار ضعف را از قرار  $\gamma$ ،  
b.  $\sigma_{zul}$  را اگر اتصال برای  $\sigma_{zul} = 400 \text{ kg/cm}^2$  حساب شده باشد.  
تبصره: مقطع ضعیف شده را یعنی محسوب دارید.

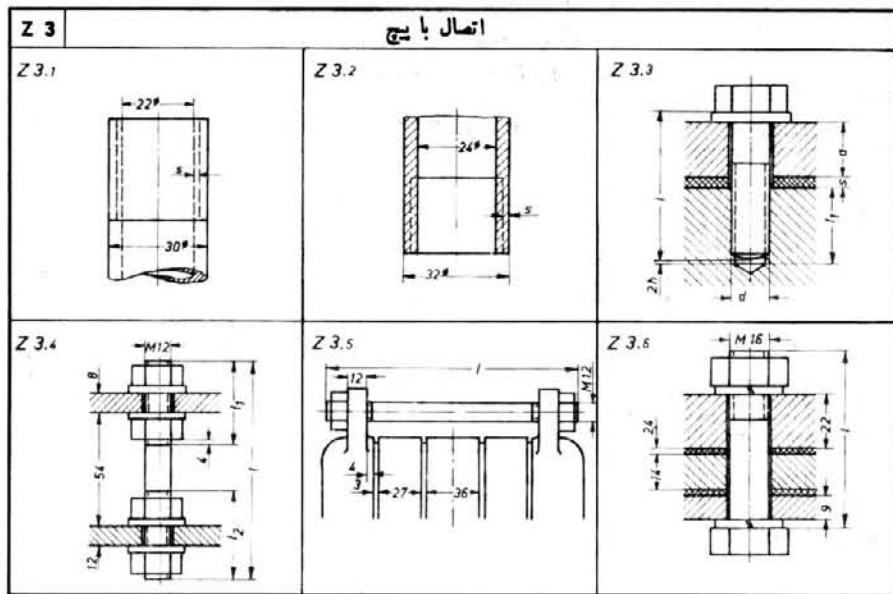
Z 2.1 برای اتصال مفصلی شکل Z 2.1 معلوم کنید:  
a. فاصله سوراخهای اشپیل  $l_1$  چقدر است؟  
b. عمق سوراخ  $l_2$  چه مقدار است؟  
c. نیروی وارده  $F_2$  بر زبانه چیست اگر  $\sigma_{zul} = 600 \text{ kg/cm}^2$  باشد؟  
d. نیروی وارده  $F_1$  بر میله چیست اگر  $\sigma_{zul} = 720 \text{ kg/cm}^2$  باشد؟

Z 2.2 در اتصال مفصلی مانند شکل Z 2.2 زبانه بادو اشپیل ضامن شده. سطح مقطع چنگال چند ضعیف شده است؟

Z 2.3 با محاسبه ثابت کنید که خار لوله‌ای شکل Z 2.3 در سوراخ پهلو جا نخواهد گرفت.

Z 2.4 سوراخ خار مخروطی شکل Z 2.4 باید با برقوی مخروطی باندازه‌های  $d_2 = 7/0 \text{ mm}$ ،  $d_1 = 0 \text{ mm}$  و طول  $120 \text{ mm}$  برقو زده شود. در چه فاصله‌ای  $l$  باید سر گلفت برقو از سوراخ بیرون باشد تا خار مخروطی درست در محل خود جای گیرد؟

Z 2.5 از شکل شماره پهلو معلوم کنید:  
a.  $F_2$  چه مقدار است اگر ضریب بهره  $\eta = 0/9$  باشد؟  
b. قطر  $d_2$  در صورتیکه  $\sigma_{zul} = 600 \text{ kg/cm}^2$  باشد چقدر خواهد شد؟  
c. قطر  $d_1$  از خار استوانه‌ای چقدر میشود اگر  $\sigma_{zul} = 720 \text{ kg/cm}^2$  باشد؟



Z 3.1 روی لوله‌ای مانند شکل Z 3.1 باید پیچهای زیر بریده شود:  
 a. M 30 ، b. M 30 × 2 (قطر داخلی = 27/40.2)  
 معلوم کنید ضخامت دیواره باقیمانده آن چقدر است؟

Z 3.2 ضخامت باقیمانده دیواره لوله شکل شماره پهلوکه در آن پیچهای داخلی زیر بریده میشود چقدر خواهد شد؟  
 a. 1 1/8"  
 b. M 28 × 3 !

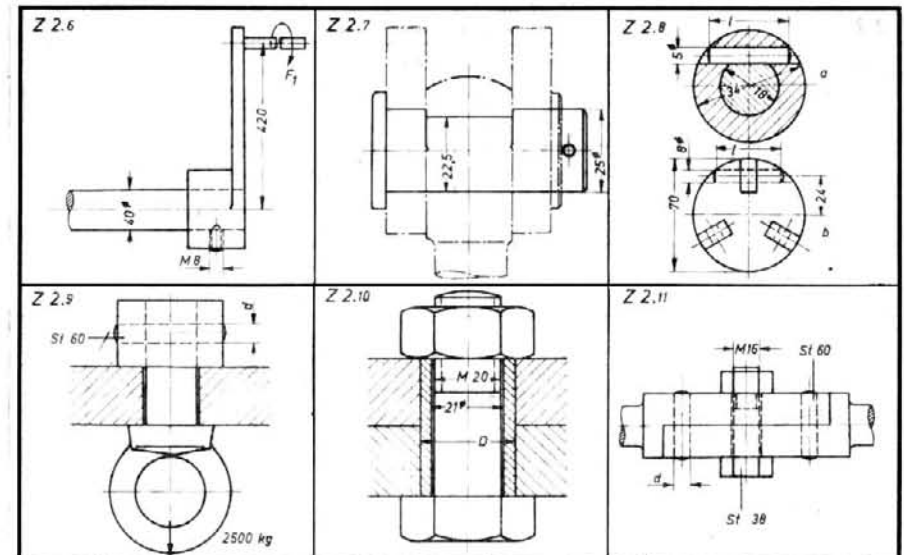
Z 3.3 عمق سوراخ l را از مشخصات صورت پهلو و شکل Z 3.3 معلوم نمایید.

	d mm	l mm	s mm	a mm	l <sub>1</sub> mm
a	M 8	25	1,5	12	
b	M 16	55	2	22	
c	M 24	90	2,5	36	
d	M 30	95	2,4	42	

Z 3.4 طولهای a و b را از پیچ فاصله طبق شکل Z 3.4 معلوم نمایید

Z 3.5 طول a از پیچ شکل Z 3.5 را معلوم کنید

Z 3.6 طول a از پیچ سرش گوشه مانند شکل Z 3.6 چقدر است؟



Z 2.6 در اثر گیر کردن میله شکل Z 2.6 و فشار نیروی F<sub>1</sub> پیچ ضامن بریده است. معلوم کنید:  
 a. نیروی F<sub>1</sub> چقدر بوده اگر  $\sigma_B = 3000 \text{ kg/cm}^2$  تصور شود؟  
 b. چه پیچی برای همان F<sub>1</sub> و  $\sigma_{zul} = 600 \text{ kg/cm}^2$  باید بکار رود؟

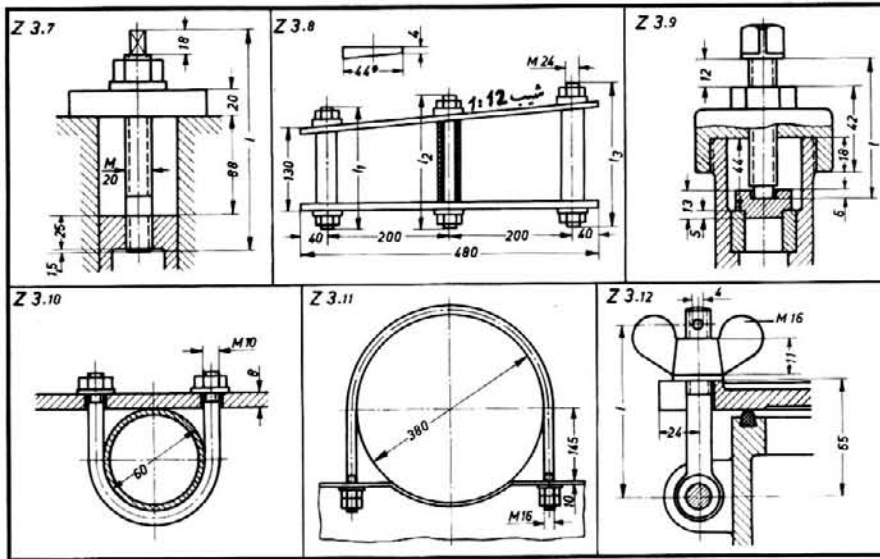
Z 2.7 زبانه یک اتصال مفصلی شکل Z 2.7 فرسوده شده است. معلوم کنید:  
 a. سطح مقطع چند٪ ضعیف گردیده؟  
 b. مقدار تحمل آن چقدر کم شده اگر  $\sigma_{zul} = 450 \text{ kg/cm}^2$  بوده باشد؟

Z 2.8 طول a از خار استوانه‌ای شکل Z 2.8 چقدر است؟

Z 2.9 قطر d از خار استوانه‌ای شکل Z 2.9 را معلوم کنید اگر بخواهیم ضریب اطمینان 6 برابر باشد

Z 2.10 برای حفظ پیچی از زبانه شدن در قطعه شکل Z 2.10 بوشی بکار رفته است. جنس بوش و پیچ هر دو از St 50 است. معلوم کنید قطر خارجی بوش D باید چقدر باشد

Z 2.11 بار پیچهای اتصال طول میله‌ای مانند شکل Z 2.11 باید با دو خار برداشته شود. مطلوب است قطر خار d اگر ضریب اطمینان برای میله و خار هر دو 5 برابر باشد.



Z 3.7 طول ۱ از پیچ نقشه Z 3.7 چقدر است ؟

Z 3.8 طولهای ۱، ۲ و ۳ را برای پیچهای فاصله شکل Z 3.8 را معلوم نمائید .

Z 3.9 طول ۱ از پیچ فناری شکل Z 3.9 را معلوم نمائید .

Z 3.10 طول برش ۱ برای پل نگهدارنده‌ای مانند شکل Z 3.10 چقدر است اگر اضافه سربیش از مهره ۲ mm باشد ؟

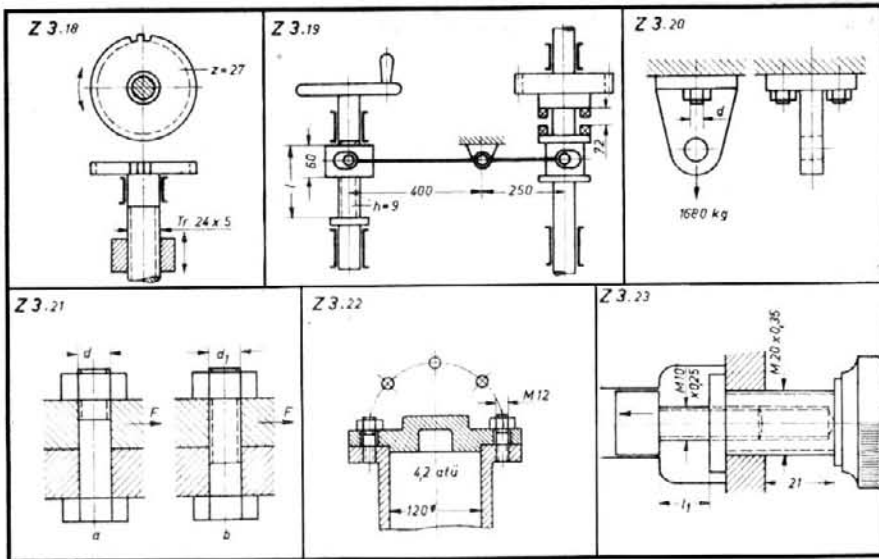
Z 3.11 طول میله فولادی L برای درست کردن چهار پل نگهدارنده طبق شکل Z 3.11 چقدر باید باشد ؟

Z 3.12 فاصله سوراخ اشیل ۱ از شکل Z 3.12 چقدر است اگر بخواهیم بالای مهره خروسک و سوراخ ۳ mm فاصله باقی بماند ؟

اندازه پیچها، مهره‌ها، پولکها،  
واشرهای فنری و اشیلها

اشیل	واشر فنری		پولک				کله پیچ و مهره			پیچ			
	قطر	ضخامت	قطر خارجی	ضخامت	قطر سوراخ	اچار خور	ارتفاع مهره	ارتفاع کله پیچ	اضافه سربیش از مهره	سطح مقطع داخلی	کلم	قطر داخلی	
قطر X طول	d <sub>2</sub>	s	d <sub>1</sub>	s	d <sub>1</sub>	s	m	k	u	A	h	d <sub>2</sub>	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm	
M 5	3,960	0,8	12,3	-	3,5	4	9	5,3	11	1	8,7	1,2	-
M 6	4,700	1,0	17,3	-	4,5	5	10	6,4	12	1,5	11,1	1,6	1,5x15
M 8	6,376	1,25	31,9	-	5,5	6,5	14	8,4	17	2	14,2	2	2x18
M 10	8,052	1,5	50,9	-	7	8	17	10,5	21	2,5	17,2	2,2	2x22
M 12	9,726	1,75	74,3	2	8	9,5	19	13	24	3	20,2	2,5	3x25
M 16	13,402	2,0	141	3	10,5	13	24	17	30	3	26,2	3,3	4x30
M 20	16,752	2,5	220	3	13	16	30	21	36	4	32,2	4	4x40
M 24	20,102	3,0	317	3	15	18	36	25	44	4	38,5	5	4x45
M 30	25,454	3,5	509	4	19	22	46	31	56	5	46,5	6	6x55
M 36	30,804	4,0	745	5	23	28	55	37	68	6	56,5	6	6x65
M 42	36,154	4,5	1027	5	26	32	65	43	78	7	66,5	7	8x75
M 48	41,504	5,0	1353	5	30	38	75	50	92	8	73	7	8x80

13, 125, 126, 127, 94, 931, 934. طبق دین



Z 3.18 بار  $s$  چقدر است اگر چرخ دندانه سر میل پیچ ماشین افزار مربوطه انحراف ۱ تا ۴ دندانه را اجازه دهد؟

Z 3.19 برای دستگاه اتصال کلاچ لقمه‌ای شکل Z 3.19 معلوم کنید:

a. اندازه  $l$  از راه مهره را،

b. تعداد گردش  $n$  که برای طول حرکت اتصال لازم است!

Z 3.20 قطر پیچهای نگهدارنده بارابوز شکل Z 3.20 چقدر است اگر  $\sigma_{zul} = 600 \text{ kg/cm}^2$  باشد؟

Z 3.21 از قشه شماره پهلو معلوم کنید:

a. قطر  $d$  را اگر  $F = 1400 \text{ kg}$  و  $\sigma_{zul} = 450 \text{ kg/cm}^2$  باشد،

b.  $\beta$  را اگر دنده پیچ از عمل درز دو قطعه گذشته باشد،

c. قطر  $d_1$  را اگر دنده‌های پیچ مانند  $b$  بوده و  $\sigma_{zul} = 450 \text{ kg/cm}^2$  باشد!

Z 3.22 از شکل شماره پهلو معلوم کنید:

a. تنش  $\sigma$  را برای پیچهای سر سیلندر حساب نمایید،

b. اگر سر سیلندر با  $M 12$  بسته شود تنش  $\sigma$  چقدر خواهد شد؟

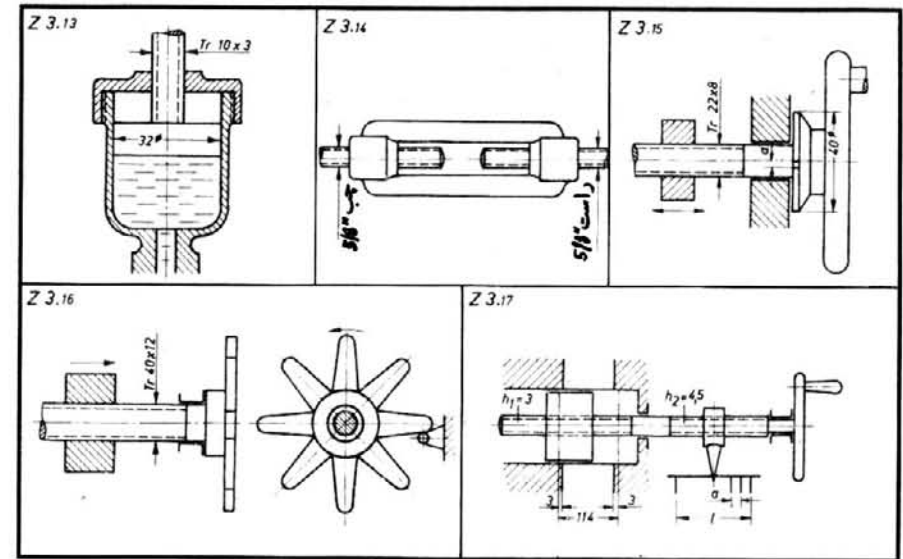
Z 3.23 از دستگاه تنظیم ظریفی مانند شکل Z 3.23 معلوم کنید:

a. تعداد گردش دست  $n$  را،

b. طول  $h$  را،

c. قابلیت تغییر  $a$  در هر دور دست را،

d. اندازه کل تغییر  $h$  را!



Z 3.13 با یکدور گرداندن پیچ گریس پمپ شکل Z 3.13 چه مقدار گریس  $V$  برحسب  $\text{cm}^3$  خارج خواهد شد؟

Z 3.14 از شکل شماره پهلو معلوم کنید:

a. در قفل تلگرافی برای هر دور گردش پیچ مقدار  $h$  پیچها بهم نزدیک میشوند؟

(پیچ  $5/8''$  دارای ۱۱ دنده در  $1''$  است)،

b. برای اینکه قفل  $120 \text{ mm}$  بسته شود چند دور گردش  $n$  لازم است؟

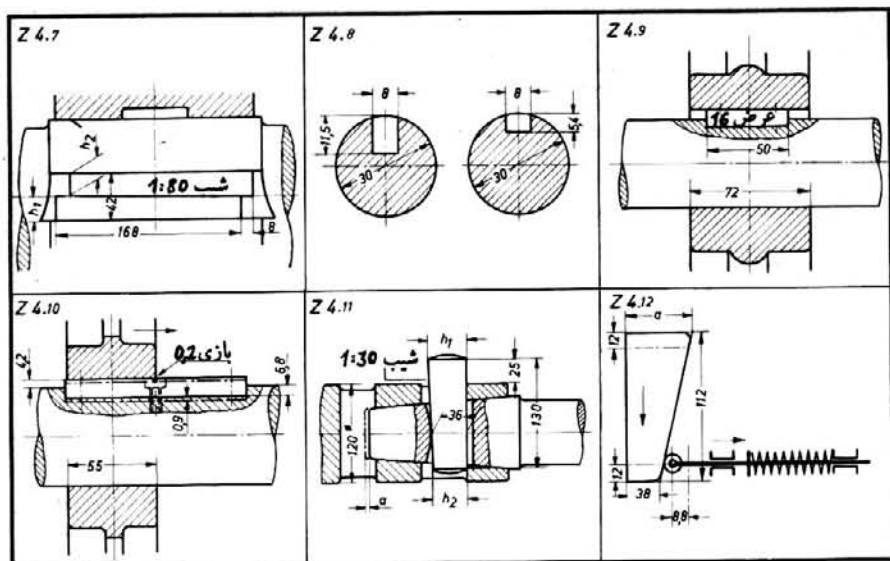
Z 3.15 حلقه تقسیم ماشین افزاری باید با دقت  $0.1 \text{ mm}$  میزان شود. معلوم کنید فاصله تقسیم  $a$  بروی حلقه را که اندازه‌های آن طبق شکل Z 3.15 است.

Z 3.16 در یک ماشین متناهی بار عرضی توسط چرخ ستاره‌ای مانند شکل Z 3.16 که به پیچی وصل شده و به ضامن تکیه میکند میزان میشود. معین کنید:

a. بار  $s$  چقدر است؟

b. اگر بخواهیم بار  $0.8 \text{ mm}$  باشد باید ستاره چند پره داشته باشد؟

Z 3.17 مقدار  $l$  و  $a$  را برای درجه بندی فرمان کشتی شکل Z 3.17 معلوم کنید اگر درجه بندی موضع دهانه فرمان را  $Z 5$  به  $Z 5$  نشان دهد.



Z 4.7 از خار جینی شکل Z 4.7 اندازه‌های  $h_1$  و  $h_2$  را حساب کنید.

Z 4.8 ضعیف شدن میله‌ای طبق شکل Z 4.8 چند٪ است اگر:

- a. خار پولکی در آن سوار شود،
- b. خار عادی در آن سوار شود؟

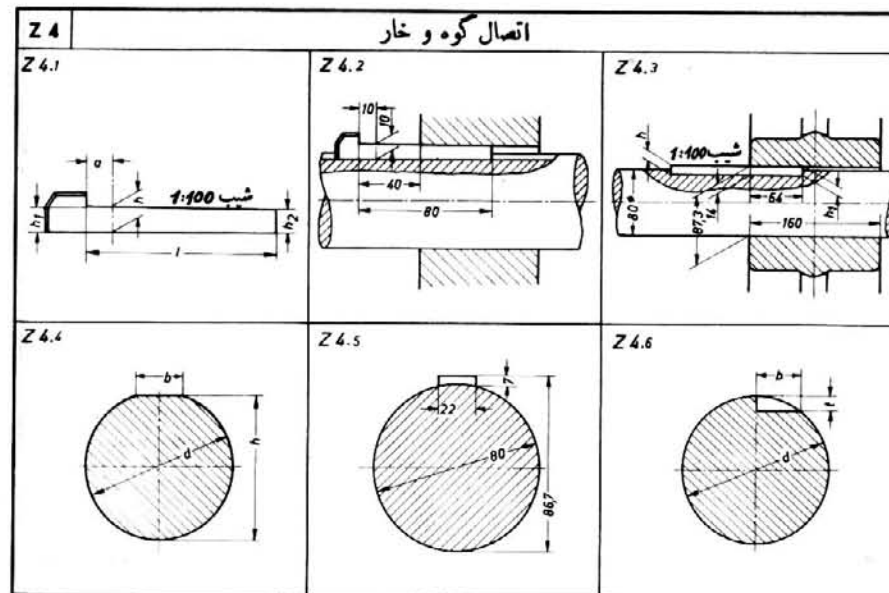
Z 4.9 چند٪ بر هر واحد طول خار  $16 \times 10 \times 50$  که کوتاه انتخاب شده تنش زیاد شده است اگر نیروی برش ثابت باشد؟

Z 4.10 شکاف میله‌ای برای خار عادی  $18 \times 11 \times 110$  بقدر  $0.9$  mm کوتاه تراز اندازه شده است. مقدار کسری نیروی برش  $V_F$  را حساب کنید اگر فشار سطحی ثابت باشد.

Z 4.11 برای اتصال گوه عرضی شکل Z 4.11 مطلوب است:

- a. عرض گوه  $h_1$  و  $h_2$
- b. اندازه  $a$  اگر گوه بقدر  $18$  mm بیشتر فرو رود!

Z 4.12 مقدار  $a$  و شیب گوه میزان شکل Z 4.12 را معلوم کنید.



Z 4.1 اندازه‌های  $h_1$  و  $h_2$  را از خار دماغه دار شکل Z 4.1 با مشخصات صورت پهلو معلوم نمائید.

	$a = h$ mm	$l$ mm	$h_1$ mm	$h_2$ mm
a	9	63		
b	14	110		
c	18	140		
d	32	315		

Z 4.2 در چرخ دندانه‌ای یک خار دماغه دار  $16 \times 10 \times 80$  تا  $40$  میلیمتری دماغه فشرده شده است. در صورت محکم شدن خار باید فاصله چرخ و دماغه  $10$  mm باشد. معین کنید بچه مقدار  $(a)$  ضخامت خار زیاد است؟

Z 4.3 در میزان کردن یک خار بسته  $16 \times 14 \times 24$  چرخ تسمه میتواند تا  $64$  mm بروی آن کشیده شود. معلوم کنید: a. بچه مقدار  $(a)$  خار هنوز کلفت است؟ b. اندازه‌های  $h_1$  و  $h_2$  از صورت ترسیمی خار در شکل Z 4.3 چقدر است؟

	$d$ mm	$b$ mm	$h$ mm
a	20	6	
b	36	10	
c	45	14	
d	60	18	

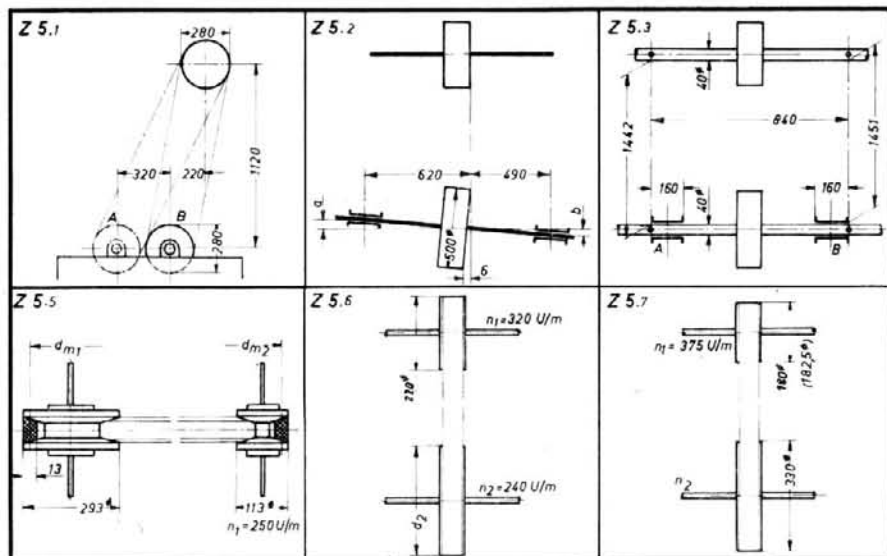
Z 4.4 چرخنی باید روی میله‌ای با خار کف تخت محکم شود. معلوم کنید اندازه  $h$  را اگر اندازه‌های آن طبق نقشه Z 4.4 و صورت پهلو باشد.

Z 4.5 خار کف گردی مانند شکل Z 4.5 بطول  $120$  mm و شیب  $1:100$  موجود است. معلوم کنید ارتفاع خار  $h_2$  را در سر نازک آن و عمق جاخار  $N_p$  را در همان محل.

Z 4.6 عمق جاخار  $t$  در شکل Z 4.6 با مشخصات صورت پهلو چقدر است؟

	$d$ mm	$b$ mm	$t$ mm
a	120	36	
b	180	54	
c	220	66	
d	270	81	





Z 5.1 با تغییر دادن یکی از چرخ تسمه‌ها تسمه کشیده میشود. اگر بنخواهیم چرخ تسمه شکل Z 5.1 را از محل A به B منتقل کنیم باید تسمه چند mm (l) کوتاه شود.

Z 5.2 در تنظیم چرخ تسمه‌ای انحرافات را معلوم میکنند. معین کنید ارتفاع تنظیم a و b از نقشه چقدر است؟  
 Z 5.3 اختلاف اندازه دستگاه نقشه Z 5.3 باید با پائین آوردن یاتاقان A و بالا بردن یاتاقان B تنظیم شود. مقدار تنظیم a چقدر است؟

	$d_1$ mm	$d_2$ mm	$n_1$ U/m	$n_2$ U/m
a	240	360	96	
b	210	280		180
c	270	450	120	
d	375	125		270

Z 5.4 عده دورانه‌ای کسری صورت پهلوی را معین نمایید؟

Z 5.5 برای دستگاه تسمه ذو ذتقهای شکل Z 5.5 معلوم کنید:  
 a. قطرهای  $d_{m1}$  و  $d_{m2}$  چقدر است؟  
 b. عده دوران  $n_2$  چه مقدار است؟

Z 5.6 چرخ متحرک شکل Z 5.6 بجای  $U/m$  ۲۴۰،  $U/m$  ۲۳۲ میزند. معلوم کنید:  
 a. اندازه  $d_2$  را،  
 b. بجه مقدار b باید چرخ ۲ کوچکتر شود تا به  $U/m$  ۲۴۰ برسد؟

Z 5.7 چرخ محرک دستگاه تسمه شکل Z 5.7، بزرگتر از اندازه است. معلوم کنید این مقدار چه اثری در  $n_2$  دارد؟

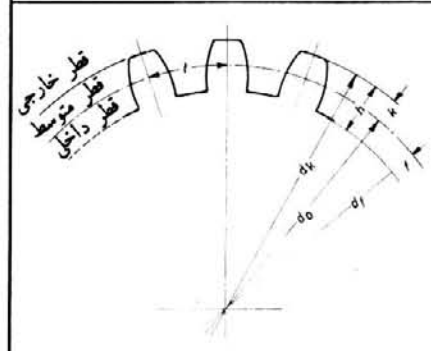
Z 5 چرخهای تسمه‌ای و اصطکاکی			
علامت	معنی	علامت	معنی
1	چرخ متحرک	2	چرخ متحرک
$d_1, d_3$	قطر (یا علامت چرخ)	$d_2, d_4$	قطر (یا علامت چرخ)
$n_1, n_3$	عده دوران به U/m	$n_2, n_4$	عده دوران به U/m
i	نسبت	ig	نسبت کل

حرکت با تسمه		
انواع حرکت با تسمه	فرمول	مختصات
نسبت ساده	$d_1 \cdot n_1 = d_2 \cdot n_2$ $d_1 = \frac{d_2 \cdot n_2}{n_1}$ $n_1 = \frac{d_2 \cdot n_2}{d_1}$ $d_2 = \frac{d_1 \cdot n_1}{n_2}$ $n_2 = \frac{d_1 \cdot n_1}{d_2}$ $i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$	$d_1$ و $d_2$ جهت مساوی دارند. تغییرات دور تا نسبت ۱:۵
نسبت مرکب	$n_4 = \frac{d_1 \cdot d_3 \cdot n_1}{d_2 \cdot d_4}$ $ig = \frac{n_1 \cdot n_3}{n_2 \cdot n_4} = \frac{n_1}{n_4} = \frac{d_2 \cdot d_4}{d_1 \cdot d_3}$	$d_1$ و $d_4$ جهت مساوی دارند. تغییرات دور تا نسبت‌های بزرگ است.
حرکت با چرخ اصطکاکی		
انواع حرکت چرخ اصطکاکی	فرمول	مختصات
نسبت ساده	$d_1 \cdot n_1 = d_2 \cdot n_2$ $i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$ $a = \frac{d_1 + d_2}{2}$	$d_1$ و $d_2$ جهت مخالف دارند.
نسبت مرکب با واسطه	$d_1 \cdot n_1 = d_3 \cdot n_3$ $i = \frac{n_1}{n_3} = \frac{d_3}{d_1}$	$d_1$ و $d_3$ جهت موافق دارند. چرخ واسطه $d_2$ تغییری در دور نمیدهد.

Z 6 حرکت با چرخ دندانه			
علامت	معنی	علامت	معنی
t	گام	z	عده دندانه
d <sub>o</sub>	قطر متوسط	a	فاصله محورها
d <sub>k</sub>	قطر خارجی	m	مدول (mm)
d <sub>f</sub>	قطر داخلی	l	چرخ محرك
h	ارتفاع دندانه	d <sub>o1</sub>	قطر متوسط
K	سر دندانه	2	چرخ متحرك
F	پای دندانه	d <sub>o2</sub>	قطر متوسط

گام ۳/۱۴ برابر مدول است. مدول عددی است که با ضرب آن در ۳/۱۴ گام بر حسب mm بدست میآید



$$t = m \cdot z$$

$$K = 1 \cdot m$$

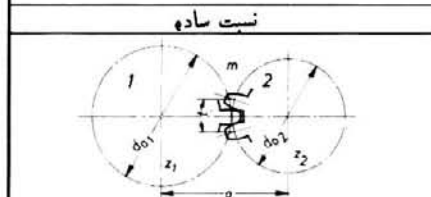
$$F = 1,16 \cdot m$$

$$h = 2,16 \cdot m$$

$$d_o = z \cdot m$$

$$d_k = d_o + 2 \cdot m \quad d_k = m \cdot (z + 2)$$

$$d_f = d_o - 2 \cdot 1,16 \cdot m \quad d_f = m \cdot (z - 2,32)$$



$$a = \frac{d_{o1} + d_{o2}}{2}$$

$$a = \frac{m \cdot (z_1 + z_2)}{2}$$



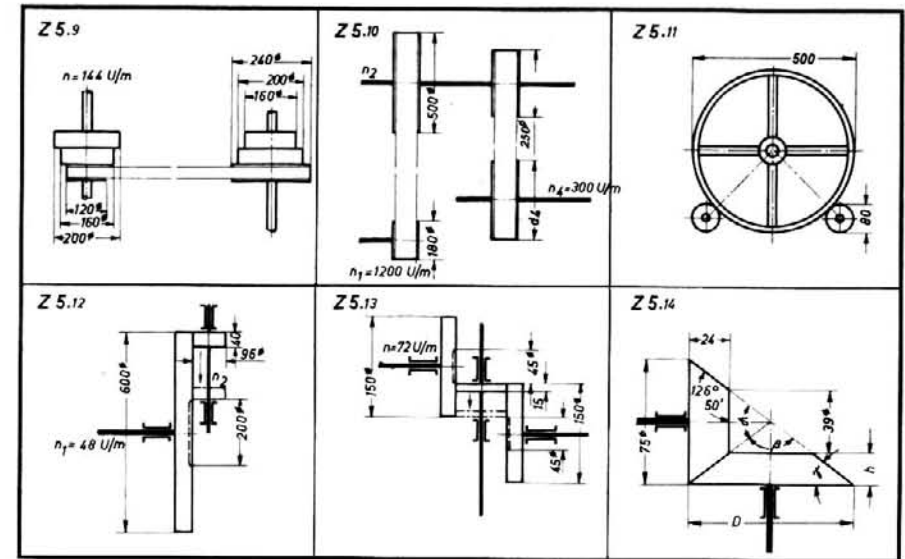
$$a = \frac{d_o}{2}$$

$$a = \frac{z_1 \cdot m}{2}$$



$$a = \frac{d_{o1} + d_{o2}}{2}$$

$$a = \frac{d_1 + z \cdot m}{2}$$



	d <sub>1</sub> mm	n <sub>1</sub> U/m	d <sub>2</sub> mm	n <sub>2</sub> U/m
a	280	96		64
b		125	400	50
c	330	180		120
d		108	190	270

Z 5.8 قطره‌های کسری صورت پهلو و نسبت‌های آنرا معلوم کنید.

Z 5.9 عده دوران‌های دستگاه تسمه شکل Z 5.9 را معین نمایید.

Z 5.10 از نسبت مرکب شکل شماره پهلو قطر d را معین کنید.

Z 5.11 لوله گردان شکل Z 5.11 باید با سرعت محیطی  $v = 24 \text{ m/min}$  بگردد. مطلوب است:

a. عده دوران لوله n<sub>2</sub>

b. عده دوران قرقره‌های محرك n<sub>1</sub>

c. عده دوران n<sub>2</sub> اگر تاج لوله را بعلت فرسودگی ۱۲ mm کوچکتر تراشیده باشند!

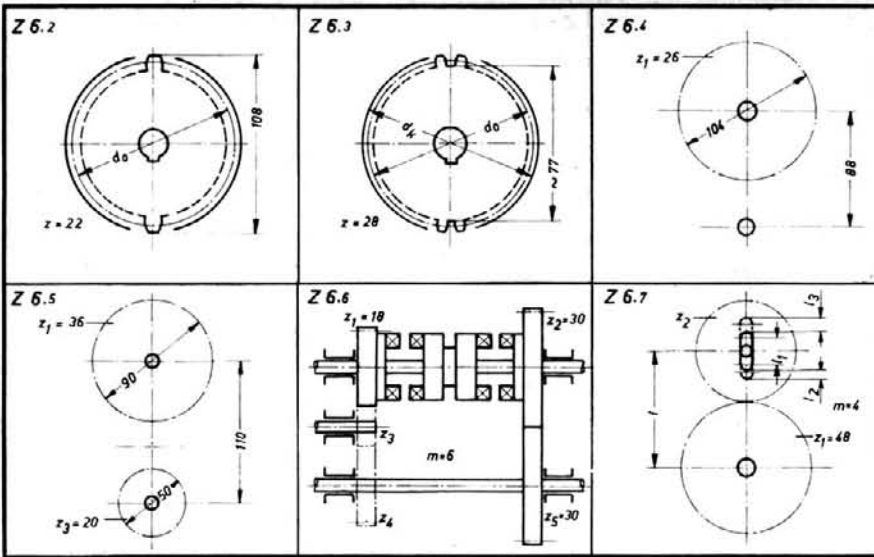
Z 5.12 از دستگاه شکل شماره پهلو معلوم کنید:

a. دوران نهائی حد اقل n<sub>k</sub> و حد اکثر n<sub>g</sub> را،

b. چرخ متحرك روی چه قطری بماند اگر بخواهیم عده دوران آن  $n = 196 \text{ U/m}$  شود؟

Z 5.13 در دستگاه شکل شماره پهلو عده دوران n<sub>k</sub> و n<sub>g</sub> در چه حد نهائی میتواند تغییر کند؟

Z 5.14 در دستگاه چرخ مخروطی شکل Z 5.14 اندازه‌های قفل شده برداشته شده است. زاویه α و اندازه‌های کسری را حساب نمایید.



	z	m mm	h mm	d <sub>f</sub> mm
a	20	3		
b	28	5,5		
c	33	3,75		
d	42	0,9		

Z 6.1 عمق فرز h و قطر داخلی d<sub>f</sub> چرخ دندانه‌هایی طبق صورت پهلو را معین نمایید.

Z 6.2 برای تهیه قطعه بدکی از روی چرخ دندانه فرسوده اندازه‌هایی طبق شکل Z 6.2 برداشته شده. مطلوب است: a. مدول m، b. قطر متوسط d<sub>o</sub>.

Z 6.3 طبق اندازه‌های معلوم شکل Z 6.3 معلوم کنید: a. مدول m، b. قطر متوسط d<sub>o</sub>.

Z 6.4 برای ساختن کسری دستگاہ دندانه شکل Z 6.4 معلوم کنید: a. قطر متوسط d<sub>o2</sub>، b. مدول m، c. قطر خارجی d<sub>k2</sub>، d. تعداد دندانه‌ها z<sub>2</sub>!

Z 6.5 در یک کار تعمیری شکل Z 6.5 باید چرخ واسطه کسری ساخته شود. معلوم کنید: a. قطر متوسط d<sub>o2</sub> را، b. مدول m را، c. قطر خارجی d<sub>k2</sub> را، d. تعداد دندانه‌های z<sub>2</sub> را!

Z 6.6 در دستگاہ دندانه‌ای شکل Z 6.6 با جهت گردش متغیر چرخ دندانه‌های z<sub>3</sub> و z<sub>4</sub> موجود نیستند. معلوم کنید تعداد دندانه‌های z<sub>3</sub> و z<sub>4</sub> و قطرهای d<sub>o</sub> و d<sub>k</sub> چقدر اند؟

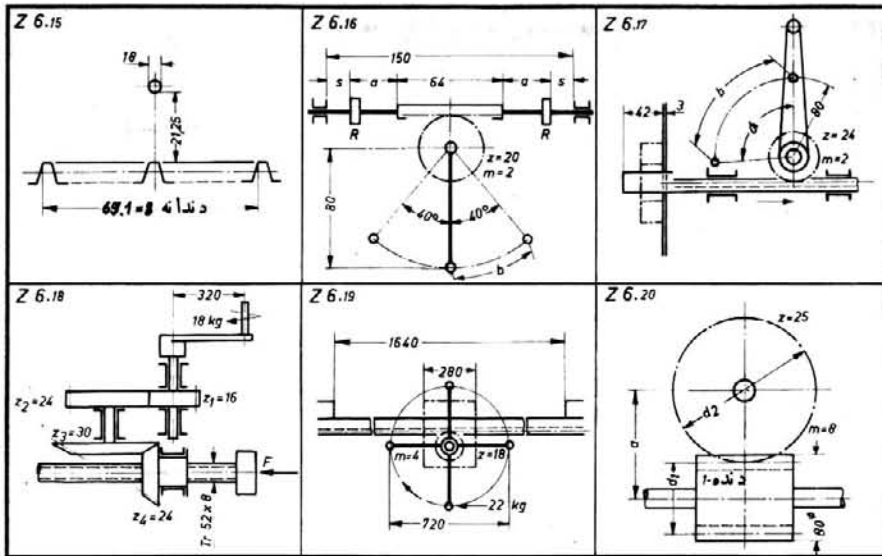
Z 6.7 روی میله‌ای شکل Z 6.7 چرخ دندانه از ۳۰ تا ۵۰ عوض میشود. حساب کنید: a. طول l و b. چقدر است؟

Z 6.7 روی میله‌ای شکل Z 6.7 چرخ دندانه از ۳۰ تا ۵۰ عوض میشود. حساب کنید: a. طول l و b. چقدر است؟

Z 6.7 روی میله‌ای شکل Z 6.7 چرخ دندانه از ۳۰ تا ۵۰ عوض میشود. حساب کنید: a. طول l و b. چقدر است؟

علامت	معنی	علامت	معنی
1	چرخ محرک	2	چرخ متحرك (یا علامت چرخ)
z <sub>1</sub> , z <sub>2</sub>	و مانند z <sub>3</sub> , z <sub>4</sub>	z <sub>3</sub> , z <sub>4</sub>	و مانند z <sub>1</sub> , z <sub>2</sub>
n <sub>1</sub> , n <sub>2</sub>	اینها	n <sub>3</sub> , n <sub>4</sub>	اینها
g	عده دنده حلزون	s <sub>min</sub>	طول راه به mm/min
i	نسبت	i <sub>g</sub>	نسبت کل

حرکت با چرخ دندانه		
انواع حرکت با چرخ دندانه نسبت ساده	فرمول	مختصات
	$z_1 \cdot n_1 = z_2 \cdot n_2$ $z_1 = \frac{z_2 \cdot n_2}{n_1}, n_1 = \frac{z_2 \cdot n_2}{z_1}$ $z_2 = \frac{z_1 \cdot n_1}{n_2}, n_2 = \frac{z_1 \cdot n_1}{z_2}$ $i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1}$	z <sub>2</sub> و z <sub>1</sub> جهت مخالف دارند.
	$z_1 \cdot n_1 = z_3 \cdot n_3$ $i = \frac{n_1}{n_3} = \frac{z_3}{z_1}$	z <sub>3</sub> و z <sub>1</sub> جهت موافق دارند. واسطه z <sub>2</sub> تغییری در دور نمیدهد.
	$n_4 = \frac{z_1 \cdot z_3 \cdot n_1}{z_2 \cdot z_4}$ $i_g = \frac{n_1 \cdot n_3}{n_2 \cdot n_4} = \frac{n_1}{n_4} = \frac{z_2 \cdot z_4}{z_1 \cdot z_3}$	z <sub>4</sub> و z <sub>1</sub> جهت موافق دارند. تغییرات دور با نسبتهای بزرگ
	$s_{min} = z \cdot m \cdot \pi \cdot n$	حرکت گردان چرخ به حرکت طولی میل دندانه تبدیل میشود
	$g \cdot n_1 = z \cdot n_2$ $i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z}{g}$	حرکت توسط حلزون انجام میشود. عده دوران تا حد زیادی متغیر میشود. میله‌ها متقاطع هستند.



Z 6.15 برای چرخ دندانه‌ای از دستگاه حرکت میل دندانه‌ای شکل Z 6.15 لازم است معلوم شود:  
 a. مدول آن  $m$  چقدر است؟ b. قطر متوسط آن  $d_o$  چیست؟ c. عده چرخ دندانه‌های  $z$  چقدر است؟

Z 6.16 در دستگاه حرکت میل دندانه شکل Z 6.16 که با آهرمی عوض میشود باید حلقه میزان‌های  $R$  تنظیم شود.  
 معین کنید فواصل  $b$  و  $s$  و  $a$  چقدر میشوند؟

Z 6.17 بکمک چرخ دندانه و میل دندانه‌ای مانند شکل Z 6.17 باید بستن قطعه‌ای انجام گیرد. معلوم کنید:  
 a. مقدار گردش چرخ دندانه  $n$  را،  
 b. زاویه  $\alpha$  را برای خط‌کشی جا تکمه فزی،  
 c. طول قوس  $b$  را!

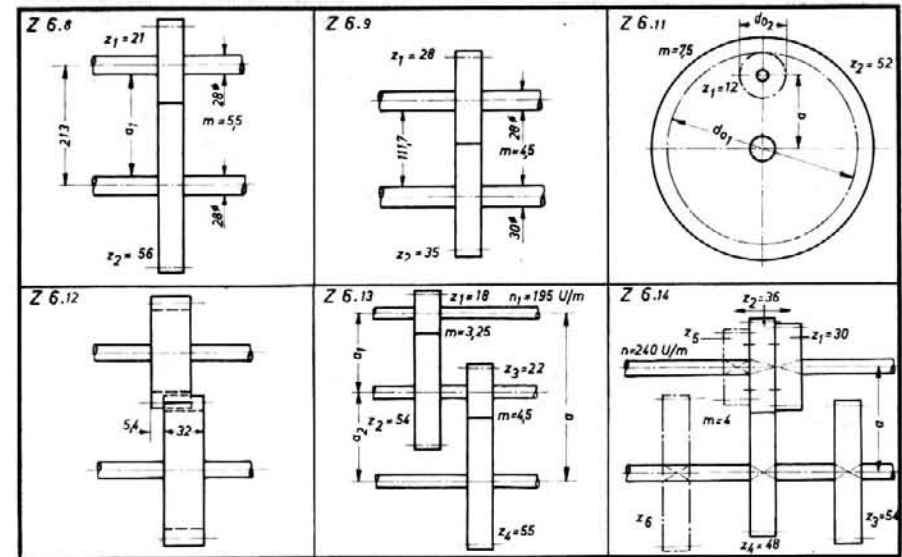
Z 6.18 با تنگ پیچی شکل Z 6.18 چه فشاری میتوان بدست آورد اگر ضریب بهره  $\eta = 0.8$ ؟

Z 6.19 فشاری که به میل دندانه شکل Z 6.19 وارد میشود چقدر است اگر ضریب بهره  $\eta = 0.9$  باشد و چه دوری باید چرخ دستی برسد تا طول راه لازم را حرکت کند؟

Z 6.20 برای حرکت حلزونی شکل Z 6.20 معلوم کنید:  
 a. قطر متوسط  $d_{o1}$  و  $d_{o2}$  را،  
 b. فاصله محوری  $a$  را!

Z 6.21 مقادیر کسری صورت پهلوی را برای حرکت حلزونی معلوم نمایید.

	$\nu$	$n_1$ U/m	$z$	$n_2$ U/m
a	1		20	16
b	1	168	24	
c	2	175		14
d		105,6	33	6,4



Z 6.8 در یک نسبت ساده شکل Z 6.8 فاصله محورها معلوم است. معلوم کنید:

- ایا چرخها بدون عیب در جای خود قرار خواهند گرفت؟
- چه پارچه‌های اندازه گیری برای امتحان اندازه  $a_1$  لازم میشود؟

Z 6.9 چگونه ممکن است غلط فاصله محورها را طبق اندازه‌های شکل Z 6.9 اصلاح کرد؟

Z 6.10 مقادیر کسری صورت پهلوی را برای دستگاه حرکت چرخ دندانه حساب کنید.

	$z_1$	$n_1$ U/m	$z_2$	$n_2$ U/m
a	20	84	60	
b	24		60	38,4
c	27	72		36
d		144	30	86,4

Z 6.11 از یک دستگاه حرکت با دندانه داخلی طبق شکل Z 6.11 معلوم کنید:

- قطر  $d_{o1}$  و  $d_{k1}$  و  $d_{o2}$  را،
- فاصله محورها  $a$  را!

Z 6.12 اگر دندانه‌های شکل شماره پهلوی درست بهم منطبق شوند در هر واحد طول دندانه‌ها چند بار تنبیر میکند؟

Z 6.13 برای نسبت مرکب شکل Z 6.13 معلوم کنید:

- اندازه‌های  $a$  و  $a_1$  و  $a_2$  را،
- آخرین عده دوران  $n_4$  را!

Z 6.14 در یک دستگاه چرخ دندانه باید یک زوج دنده سومی نیز ساخته شود که عده دوران  $n = 96$  U/m بدست دهد. معلوم کنید  $a$  و  $z_3$  و  $z_4$  و  $n_4$  چقدر میشود؟