

P 7.16 از نقشه شماره پهلو مطلوب است :

a. مدتی که برای یک دور گردش بادامک لازم است †

b. زاویه‌ای که باید صفحه بادامک منحرف شود تا سوپاپ  $s$  ۰٫۴ دیرتر باز شود . a

P 7.17 عده دوران دستگاهی هنگام امتحان در مدت ۲ دقیقه و ۲۰ ثانیه  $n = 2840$  دور در دقیقه معلوم شده . معین کنید : a. سرعت دورانی ،  $n/\text{min}$  . b. مدت یکدور گردش میله † .

P 7.18 با قرقره قاله شکل P 7.18 جنس باید با سرعت  $v = 24 \text{ m/min}$  حرکت کند . معلوم کنید : a. قطر قرقره ، d . b. اندازه کنترل . a

P 7.19 از یک دستگاه بسته بندی طبق مشخصات نقشه P 7.19 کشو با یک صفحه بادامک حرکت میکند . مطلوب است : a. طول راه  $s$  ، b. مدت پیشروی † . c. مقداریکه زاویه معلوم آن باید بزرگتر شود تا مقدار حرکت میله ۲۴ mm کوتاه‌تر گردد .

P 7.20 از نقشه‌ای طبق شکل شماره پهلو معلوم کنید :

a. پیشروی جنس  $s$  را در هر  $s$  ،

b. قطر قرقره d باید چقدر شود اگر بخواهیم پیشروی به  $s_p = 48 \text{ mm}$  برسد ؟

P 7.21 سرعت دورانی طبله بار برداری n طبق شکل P 7.21 چقدر است ؟

P 7.22 از نقشه P 7.22 معین کنید :

a. سرعت محیطی زبانه  $v_2$  چقدر است ؟

b. سرعت متوسط  $v_g$  در قطعه کشویی چه مقدار میباشد ؟

P 7.9 سرعت حرکت آب  $v_2$  در اثر تنگ شدن لوله طبق نقشه P 7.9 چقدر است ؟

P 7.10 سرعت خروج قتیله خمیر  $v_2$  از پرسى مانند شکل P 7.10 چقدر میشود ؟

P 7.11 حجم قتیله خروجی از پرسى طبق شکل P 7.11 معادل  $V = 21.6 \text{ cm}^3$  باید باشد .

a. دستگاه برش قتیله باید روی چه طولی میزان شود ؟

b. فاصله زمانی † بین هر برش چقدر است ؟

P 7.12 سرعت  $v_1$  در مسئله قبلی چقدر خواهد شد اگر سرعت خروج  $v_2 = 1200 \text{ mm/min}$  بوده باشد ؟

P 7.13 تلمبه ایست که  $V = 20 \text{ L/m}$  آب میدهد . مطلوب است سرعت حرکت آب  $v$  از قرقره  $m/s$  هنگام ورود از سوپاپ .

P 7.14 صفحه بادامکی طبق شکل P 7.14 باید در هر دور سوپاپی را مدت  $s$  ۰٫۴ باز نگهدارد . مطلوب است :

a. کورس سوپاپ a

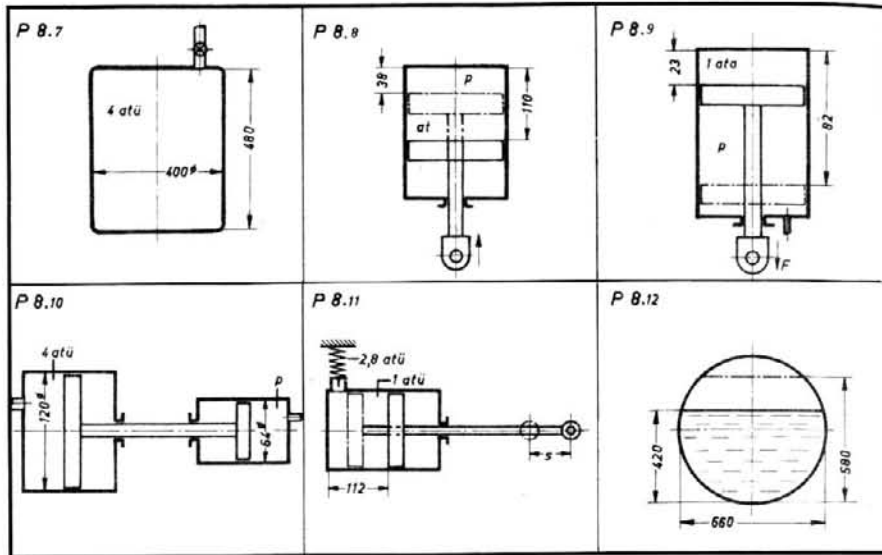
b. زاویه باز کننده  $\alpha$

c. طول قوس b

P 7.15 از صفحه بادامک شکل P 7.15 مطلوب است :

a. مدت باز بودن کامل سوپاپ † بر حسب  $s$

b. طول قوس b

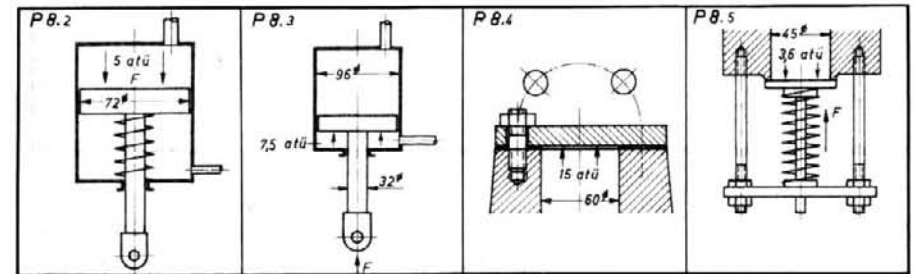


**P 8 نیرو فشار در مایعات و گازها**

علامت	معنی
at	فشار 1 kg بر سطح 1 cm <sup>2</sup> ستون جیوه 735 mm = 1 kg/cm <sup>2</sup>
ata	فشار کل نسبت به خلاء
atü	فشار فوق فشار هوا
atu	فشار دون فشار هوا

$at\ddot{u} = ata - at$   
 $ata = at\ddot{u} + at$   
 $atu = at - ata$

مثال: فشار هوا (فشار آتسفر) خلاء  
 $3 at\ddot{u} = 4 ata - 1$   
 $0,4 atu = 1 - 0,6 ata$



	ata	atü		ata	atü
a	5		d		0,2
b		1,8	e	0,65	
c	3,25		f		0,64

P 8.1 فشارهای صورت پهلو را تبدیل نمائید.

	$P_a$ atü	$l$ mm	$P_g$ atü
a	1	120	
b	1	150	
c	2	48	
d	3	72	

P 8.6 پیستونی که کورس آن  $l = 240$  mm است در انقباض فضای آزاد آن با مشخصات صورت پهلو به مقدار  $l$  میرسد. در صورتیکه فشار اولیه آن مابعد  $P_a$  باشد فشار نهائی آن  $P_g$  چقدر خواهد شد؟

P 8.7 قطر منبمی مانند نقشه P 8.7 باید چقدر باشد که با حفظ ارتفاع اولیه خود همان مقدار گاز با فشار  $p = 2 atü$  در آن جای گیرد؟

P 8.8 فضای ضربه گیری طبق شکل P 8.8 در اثر ضربه کوچک شده است. مطلوب است فشار آن  $p$  بر حسب  $atü$ .

P 8.9 بلمت نیروی کشش فضای سیلندر شکل P 8.9 بزرگ میشود. معلوم کنید در داخل سیلندر چه فشاری  $p$  بر حسب  $atü$  در عمیقترین نقطه کورس پیستون حاصل میشود؟

P 8.10 از نقشه شماره پهلو با چه فشاری  $p$  بر حسب  $atü$  میتوان با فشار سیلندر بزرگ در تعادل آمد؟

P 8.11 طول راه  $s$  از نقشه P 8.11 چقدر است اگر بخواهیم سوپاپی که برای  $atü$   $2/8$  میزان شده باز شود؟

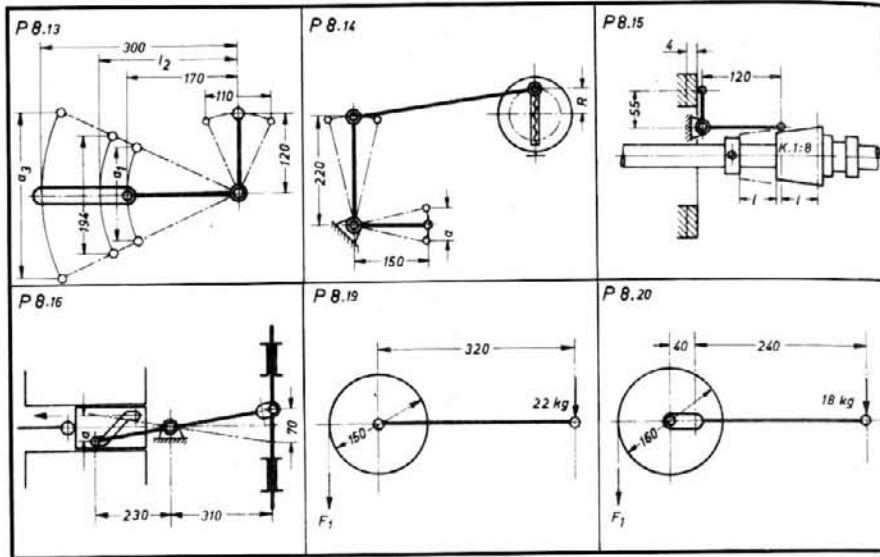
P 8.12 به منبع فشاری که آب در حد اقل ارتفاع خود با فشار هوای عادی است آب تلمبه زده میشود. معین کنید وقتی آب در منبع طبق مشخصات نقشه P 8.12 بعد از ارتفاع خود برسد دارای چه فشاری  $p$  بر حسب  $atü$  است؟

P 8.2 نیروی  $F$  که روی پیستون ترمزی مانند شکل P 8.2 مؤثر است چند kg میباشد؟

P 8.3 چه نیروی کششی  $F$  بر حسب kg از دو شاخ پیستون شکل P 8.3 عمل میشود؟

P 8.4 سوراخی از دیگ بخاری مانند شکل P 8.4 مورد استفاده قرار نگرفته و با فلاشی بسته شده است. مطلوب است نیروی  $F$  بر حسب kg که بر یک پیچ وارد میشود.

P 8.5 مطلوب است فشار  $F$  بر حسب kg که از فنر شکل P 8.5 بر دریچه اطمینانی وارد میشود اگر دریچه در  $atü$   $3,6$   $p =$  باز شود.



**نیروها در اهرم**

**نسبت اهرم**

علامت	معنی	واحد اندازه	علامت	معنی	واحد اندازه
$l_1, l_2$	بازوهای اهرم	m, mm	$F_1, F_2$	نیرو	kg
$a_1, a_2$	طول حرکت اهرم	m, mm	$F_1 \cdot l_1$	گشتاور نیرو	kgm
$b_1, b_2$	طول قوسها	mm	$F_2 \cdot l_2$	گشتاور نیرو	kgm

**اهرم دوبازو**      **اهرم یک بازو**      **اهرم گویانی**

$l_1 : l_2 = a_1 : a_2, l_1 : l_2 = b_1 : b_2, a_1 : a_2 = b_1 : b_2$

	$F_1 : F_2 = l_2 : l_1$		$F_1 : F_2 = l_2 : l_1$ $F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$
	$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$		
	$F_1 \cdot l_1 + F_3 \cdot l_3 = F_2 \cdot l_2$		

بازوهای اهرم عمود بر جهت نیرو اندازه گیری میشود

**قاعده گشتاورها: جمع گشتاورهای سمت چپ = جمع گشتاورهای سمت راست**

**فشار بر پایهها**

<b>فشار بر پایهها A و B</b> حل بوسیله قاعده گشتاورها. نیروی متقابل = نیرو $P_1 = A + B$	<b>A بنوان نقطه گردش انتخاب میشود</b> $B \cdot l_1 = F \cdot (l_1 - l_2)$ $B = \frac{F \cdot (l_1 - l_2)}{l_1}$	<b>B بنوان نقطه گردش انتخاب میشود</b> $A \cdot l_1 = F \cdot l_2$ $A = \frac{F \cdot l_2}{l_1}$
---	---	---

P 8.13 از نقشه شماره پهلو معلوم کنید:

a. مقدار حرکت هر دو بازوهای اهرم  $a_1$  و  $a_2$  را.

b. اندازه  $l_2$  برای میزان کردن زیانه.

P 8.14 از دستگاه نقشه P 8.14 معلوم کنید:

a. مقدار حرکت بازو  $a$  را اگر بزرگترین قطر دایره لنگ  $D = 90$  mm و کوچکترین قطر آن  $d = 30$  mm باشد.

b. مقدار  $R$  را اگر بتوانیم مقدار حرکت بازو  $a = 48$  mm شود.

P 8.15 مقدار  $l$  را برای میزان کردن حلقه ضامن شکل P 8.15 تعیین نمایید.

P 8.16 مطلوب است مقدار  $a$  از شکاف کشویی شکل P 8.16.

	$F_1$ kg	$l_1$ mm	$F_2$ kg	$l_2$ mm
a	48	360	120	
b	36	420		140
c	28		156	240
d		450	132	180

P 8.17 مقادیر کم بود صورت پهلو را برای یک

اهرم دو بازو حساب کرده و در صورت

ثبت نمایید.

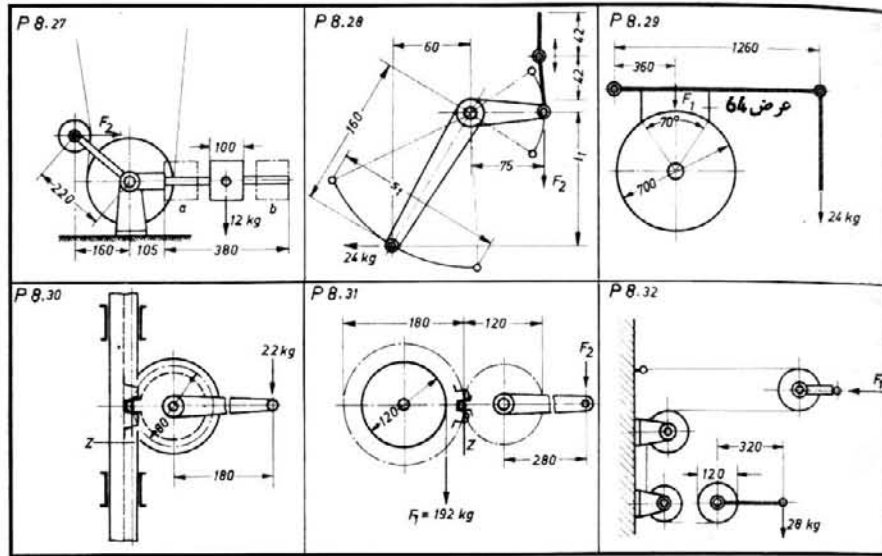
P 8.18 برای اهرم یک بازویی با مشخصات صورت

پهلو مقادیر نا معلوم را حساب نمایید.

P 8.19 با اهرمی مطابق شکل P 8.19 چه باری

$F_1$  را میتوان بلند کرد؟

P 8.20 بار  $F_1$  در اهرمی مانند شکل P 8.20 که بازوی آن متغیر است بین چه تا چه مقدار میتواند باشد؟



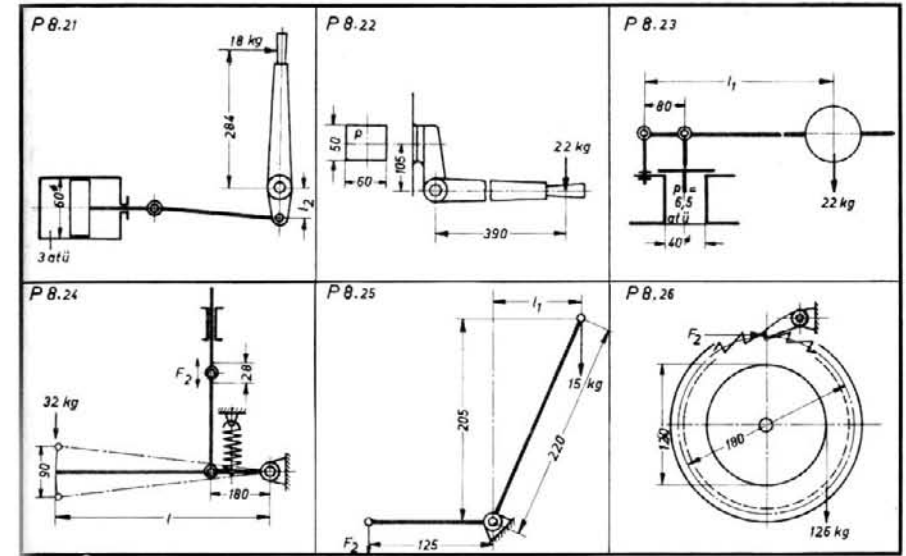
P 8.27 قرقره تسمه کشی طبق نقشه P 8.27 با چه فشاری  $F_2$  به تسمه فشار میآورد اگر وزنه:  
 a. در سمت چپ باشد،  
 b. در سمت راست باشد؟

P 8.28 از میله‌ای طبق نقشه شماره پهلو مطلوب است:  
 a. طول مؤثر بازوی اهرم  $l_1$ ،  
 b. نیروی کشش  $F_2$ ،  
 c. مقدار حرکت بازو  $s_1$ .

P 8.29 برای ترمز لقمه‌ای طبق شکل P 8.29 مطلوب است:  
 a. فشار ترمز  $F_1$ ،  
 b. مقدار سطح اصطکاکی ترمز  $A$ ،  
 c. فشار  $p$  که بر  $1 \text{ cm}^2$  از سطح اصطکاک وارد میشود.

P 8.30 فشار بردنده‌ای  $Z_1$  که طبق نقشه P 8.30 میل دنده را بحرکت میآورد چقدر است؟  
 P 8.31 از جر الثقیلی با واسطه دنده‌ای طبق نقشه P 8.31 معین کنید:  
 a. فشار دنده  $Z$  را،  
 b. نیروی وارده بر بازوی اهرم  $F_1$  را،  
 c. بار  $F_1$  را اگر بدون واسطه دنده‌ای عمل شود.

P 8.32 نیروی کشش  $F_1$  در طناب کشیده شده‌ای مانند شکل P 8.32 چقدر است؟



P 8.21 طول  $l_2$  از اهرمی طبق شکل P 8.21 را حساب کنید اگر در سیندر فشار مذکور در نقشه حاصل شود.

P 8.22 فشار  $p$  بر حسب  $\text{kg}$  که بر  $1 \text{ cm}^2$  از سطحی طبق نقشه P 8.22 مؤثر است چقدر میباشد.

P 8.23 از نقشه شماره پهلو معلوم کنید:

a. طول میزان  $l_1$  را،  
 b. چنانچه وزنه در فاصله  $l = 240 \text{ mm}$  قرار گیرد  $p$  چقدر خواهد شد؟

P 8.24 از نقشه شماره پهلو مطلوب است:

a. طول  $l$  از اهرم پاتی،  
 b. نیروی کشش  $F_2$  که بر میله‌ها وارد میشود.

P 8.25 از نقشه شماره پهلو معلوم کنید،

a. طول مؤثر بازوی اهرم  $l_1$  چقدر است؟  
 b. نیروی وارده  $F_2$  چه مقدار میباشد؟

P 8.26 مطلوب است نیروی  $F_2$  بر چنجنه‌ای مانند شکل P 8.26.

مقاومت مصالح		
علامت	معنی	واحد اندازه
F	بار	kg
A	مقطع (سطح)	cm <sup>2</sup>
$\sigma_B$	استحکام کشش یا فشار	kg/mm <sup>2</sup>
$\sigma_z$	تنش کشش یا فشار	kg/cm <sup>2</sup>
$\sigma_{zul}$	تنش مجاز کشش یا فشار	"
r	تنش برش	"
$r_{zul}$	تنش مجاز برش	"
$r_B$	استحکام برش	kg/mm <sup>2</sup>
$\gamma(Ny)$	درجه اطمینان	اعداد

انواع مقاومت مصالح

مقاومت کشش	مقاومت فشار	مقاومت برش
$F = A \cdot \sigma_{zul}$	$F = A \cdot \sigma_{zul}$	$F = A \cdot r_{zul}$

حالات بار	انواع بار	( $\gamma$ ) درجه اطمینان
I	بار آرام: نیرو ثابت و یکجبه است	کم
II	بار زیاد شونده: نیرو بین صفر و حد اکثر خود در یکجبه متغیر است	متوسط
III	بار عوض شونده: نیرو بین صفر و حد اکثر خود در دو جهت متغیر است	زیاد

$$\gamma = \frac{\sigma_B}{\sigma_{zul}}$$

مثال:  $\sigma_B$  برای St 50 مطلوب ( $\sigma_B$ ) در بار زیاد شونده ( $\gamma = 6$ )

$$\sigma_{zul} = \frac{\sigma_B}{\gamma}$$

$$\sigma_{zul} = \frac{50 \cdot 100}{6} = 833 \text{ kg/cm}^2$$

مثال:

مطلوب: s

$$\sigma_{zul} = 800 \text{ kg/cm}^2$$

$$s = \frac{2800}{800 \cdot 3.5} = 10 \text{ mm}$$

مثال:

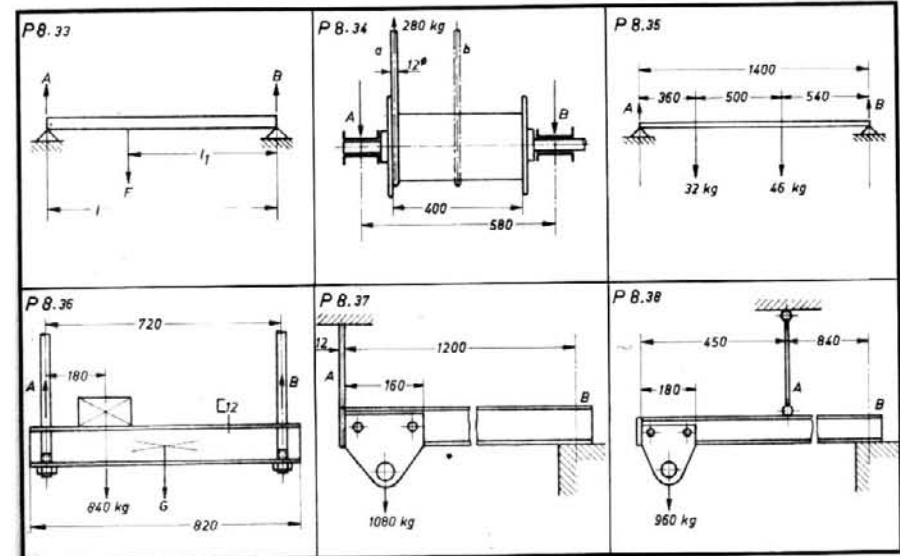
مطلوب:  $\sigma_z$ .

$$\sigma_z = \frac{48000}{8 \cdot 8} = 750 \text{ kg/cm}^2$$

مثال:

مطلوب: F

$$r_{zul} = 600 \text{ kg/cm}^2$$

$$F = \frac{2^2 \cdot 3.14}{4} \cdot 600 = 1884 \text{ kg}$$


	F kg	l mm	$l_1$ mm	A kg	B kg
a	100	1000	800		
b	120	1400	1200		
c	96	1280	560		
d	85	1175	625		

P 8.33 برای حماله‌ای طبق نقشه P 8.33 و مشخصات صورت پهلو نیروی وارده بر پایه‌ها A و B را معلوم نمایید.

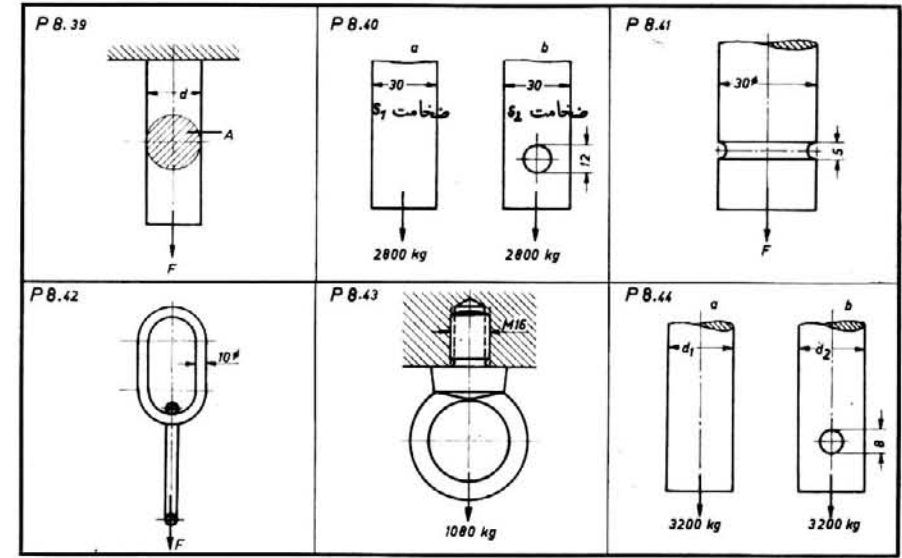
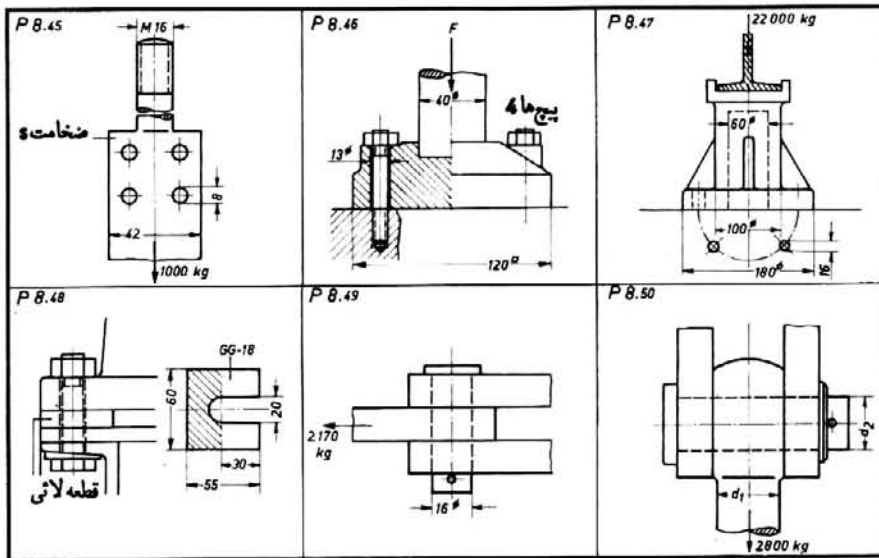
P 8.34 چه فشاری در A و B بر یاتاقانهای شکل P 8.34 وارد میشود اگر: a. نیرو در پهلو یا b. در وسط قرار گرفته باشد. تبصره: وزن خود طبله در نظر گرفته نشود.

P 8.35 مقدار فشار بر پایه‌های A و B در نقشه P 8.35 چقدر است؟

P 8.36 با چه نیرویی A و B پیچهای قطعه نقشه P 8.36 تحت فشار قرار میگیرند؟ تبصره: وزن  $\Gamma 12 = 13.4 \text{ kg/m}$

P 8.37 فشار پایه B و نیروی A را در حماله جراثقیل مانند شکل P 8.37 حساب کنید اگر قرقره جراثقیل در حد نهائی خود باشد. تبصره: وزن حماله و قرقره در نظر گرفته نشود.

P 8.38 مقدار و جهت فشار پایه‌های A و B را طبق نقشه P 8.38 با در نظر نگرفتن وزن خود حماله معلوم نمایید.



	F kg	adm. kg/cm <sup>2</sup>	سطح	A mm <sup>2</sup>	d یا a mm
a	1200	900	دایره		
b	2800	600	مربع		
c	3000	720	دایره		
d	1600	800	مربع		

P 8.39 از استوانه‌های طبق صورت پهلوی و نقشه P 8.39 مطلوب است سطح مقطع A و مقدار d یا a.

P 8.40 مطلوب است محاسبه ضخامت فولاد تسمه‌ای شکل P 8.40 در صورتیکه: a. تسمه ضعیف نشده باشد s<sub>1</sub>.

b. ضعیف شده باشد s<sub>2</sub> اگر  $\sigma_{zul} = 800 \text{ kg/cm}^2$  محسوب شود.

P 8.41 چند kg باید از بار F کم شود تا حد اکثر تنش قطعه شکل P 8.41 معادل  $\sigma_{zul} = 700 \text{ kg/cm}^2$  شود.

P 8.42 با چه نیروی F میتوان زنجیر شکل P 8.42 تحت بار قرار گیرد اگر تنش مجاز آن  $\text{kg/cm}^2$  باشد  $\sigma_{zul} = 640$ ؟

P 8.43 از نقشه شماره پهلوی معلوم کنید آیا تنش  $\sigma$  در حد مجاز باقی میماند؟  
تفسیر:  $\sigma_{zul} = 800 \text{ kg/cm}^2$ .

P 8.44 از نقشه شماره پهلوی معلوم کنید:

a. قطر d<sub>1</sub> را اگر تنش مجاز  $\sigma_{zul} = 720 \text{ kg/cm}^2$  باشد.

b. چند % در صورت سوراخ شدن ضعیف شده است؟

c. با ثابت ماندن تنش مجاز قطر d<sub>2</sub> چقدر خواهد شد؟

P 8.45 از نقشه شماره پهلوی معین کنید:

a. ضخامت ورقه (s) چقدر است اگر سطح آن با پیچ آن متبادل باشد؟

b. چه تلاشی  $\sigma$  در آن ایجاد خواهد شد؟

P 8.46 از نقشه شماره پهلوی معلوم کنید:

a. با چه نیروی F میتوان پایه میله فولادی تحت بار قرار گیرد اگر  $\sigma = 600 \text{ kg/cm}^2$  باشد؟

b. پرس سطحی P از قرار  $\text{kg/cm}^2$  که برکف پی وارد میشود چقدر است؟

P 8.47 ریلهای جراثقلی روی پایه‌هایی مانند شکل P 8.47 در نا مناسبترین حالات بار زیر باری معادل 22000 قرار گرفته است. معلوم کنید:

a. تنش  $\sigma$  را در زیر سری ریلها.

b. امتحان کنید که آیا میتوان پرس سطحی را به  $P = 100 \text{ kg/cm}^2$  نگهداری کرد؟

P 8.48 تراز کردن ماشینی بوزن 22 با 8 قطعه لاتی مانند شکل P 8.48 که بین ماشین و پی قرار گرفته‌اند انجام میشود. معین نمایید:

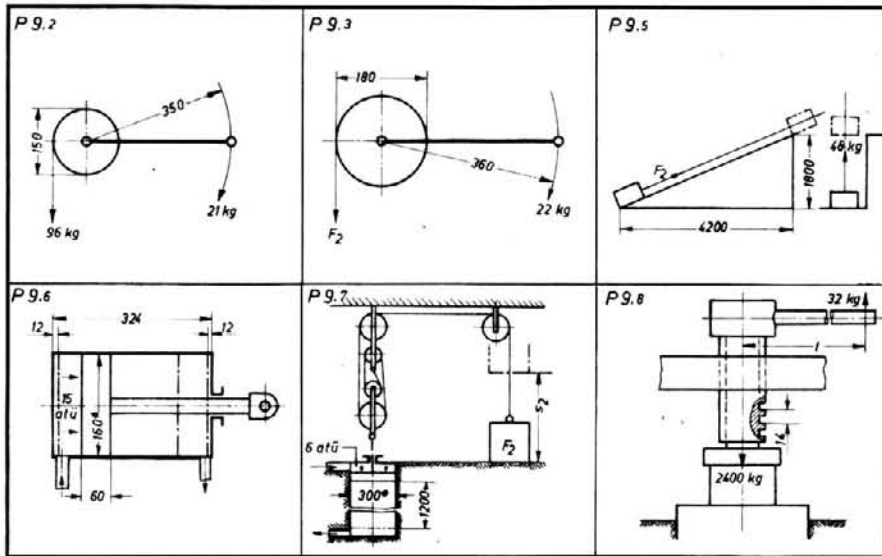
a. تنش  $\sigma$  چقدر است اگر تمام سطح لاتی تحت فشار قرار گیرد؟

b. تنش  $\sigma$  تا چه حدی بالا میرود اگر ماشین روی 4 لاتی بوده و فقط قسمت‌ها شور خورده لاتی تحت فشار قرار گیرد؟

P 8.49 میخواهیم امتحان کنیم که آیا قطر زبانه شکل P 8.49 برای تنش مجازی معادل  $\sigma_{zul} = 450 \text{ kg/cm}^2$  درست حساب شده است؟

P 8.50 مطلوب است اندازه‌های d<sub>1</sub> و d<sub>2</sub> از نقشه P 8.50 اگر  $\sigma_{zul} = 900 \text{ kg/cm}^2$  و

$\sigma_{zul} = 720 \text{ kg/cm}^2$  باشد.



P 9.1 جراثیل کارگاهی با بلند کردن 1100 kg بارتفاع 2/4 m چه کاری A انجام میدهد؟

P 9.2 برای یک دور گردش دست چکی طبق نقشه شماره پهلو حساب کنید:

- a. کاری که دست انجام میدهد  $A_1$ .
- b. کاری که طبله انجام میدهد  $A_2$ .
- c.  $A_1$  و  $A_2$  را با هم مقایسه کنید.

P 9.3 از روی  $A_1$  از کار دست چکی طبق شکل P 9.3 باری را که میتوان بلند کرد  $F_2$  را حساب کنید.

P 9.4 توسط جراثیل باری معادل 150 kg با نیروی معادل 25 kg بارتفاع 10 m متر رسیده است. حساب کنید:

- a. کار انجام یافته  $A_1$  را.
- b. راه نیرو  $s_1$  را.

P 9.5 قطعه ماشینی باید روی سطح موربی مانند شکل P 9.5 بیلا کشیده شود. از روی کار انجام شده در خط عمودی  $A_1$  نیروی بالا کشنده  $F_2$  را حساب نمایید.

P 9.6 کار انجام شده  $A_1$  که از پیستون پرسی مانند شکل P 9.6 حاصل میشود چقدر است؟

P 9.7 از پرس هیدرولیکی طبق نقشه شماره پهلو مطلوب است:

- a. کار  $A_1$  در میلندر،
- b. بار  $F_2$  بر حسب t.
- c. راه  $s_2$  برای تمام کورس پیستون.

P 9.8 طول بازوی اهرم 1 را از پرس طبق شکل P 9.8 از روی کار  $A_1$  که در سر بیج انجام میشود حساب نمایید.

### کار و توان

علامت	معنی	واحد اندازه	علامت	معنی	واحد اندازه
F	نیرو	t, kg	$P_{PS}$	توان مکانیکی	PS
s	راه نیرو	m	$P_{kW}$	توان الکتریکی	kW
t	مدت	s	$P_i$	توان مصرفی	kgm/s
v	سرعت	m/s	$P_e$	توان مفید	PS, kW
l	طول بازوی اهرم	m	$\eta$ (Eto)	ضریب بهره	kgm/s
A	کار مکانیکی	kgm			PS, kW
P	توان مکانیکی	kgm/s			ندارد

### کار

$A_1 = F_1 \cdot s_1$

$A_2 = F_2 \cdot s_2$

کار در یک طرف = کار در طرف دیگر

$A_1 = A_2$

$F_1 : F_2 = s_2 : s_1, F_1 : F_2 = l_2 : l_1$

کار در 1 ثانیه = توان

راه  $\times$  نیرو = توان  $(kgm/s = \frac{kg \cdot m}{s})$

سرعت  $\times$  نیرو = توان

$P = \frac{F \cdot s}{t}$

$P = F \cdot v$

$P = \frac{A}{t}$

توان مکانیکی با اسب PS هم سنجیده میشود  
1 PS = 75 kgm/s.

$P_{PS} = \frac{F \cdot s}{t \cdot 75}$

$P_{PS} = \frac{F \cdot v}{75}$

توان الکتریکی با وات W یا کیلووات KW  
1 PS = 736 W = 0,736 kW

$P_{kW} = \frac{F \cdot s \cdot 0,736}{t \cdot 75}$

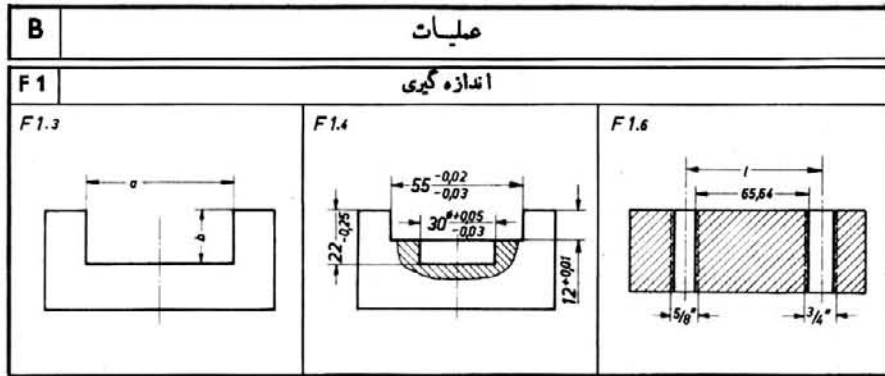
$P_{kW} = \frac{F \cdot v \cdot 0,736}{75}$

بعلت افت اصطکاک  $P_e < P_i$

توان مفید = ضریب بهره

توان مصرفی

$\eta = \frac{P_e}{P_i} (\eta < 1)$



F 1.1 یک دست پارچه‌های اندازه‌گیری از قطعات زیر تشکیل شده است:

- 1,005;  
1,01; 1,02; 1,03; . . . . . 1,09;  
1,1; 1,2; 1,4; 1,7;  
1; 2; 4; 7;  
10; 20; 40; 70; 100 mm

مطلوب است جمع ترکیب آنها بشرح صورت زیر:

- a.  $1,06 + 1,1 + 1 + 2 + 20$ ;  
b.  $1,04 + 2 + 7 + 10 + 20$ ;  
c.  $1,005 + 1,06 + 1,2 + 1,7 + 1 + 7 + 100$ ;  
d.  $1,005 + 1,02 + 1,1 + 1,7 + 2 + 4 + 10 + 20 + 100$ ?

F 1.2 با ترکیب حن المقدور تعداد کمی پارچه اندازه‌گیری مقادیر زیر را ترکیب نمایید.

- a. 96,325 mm, b. 111,115 mm, c. 80,005 mm, d. 189,025 mm.

F 1.3 از نظر امتحان دقت اندازه برای مقادیر a و b پارچه‌های زیر را ترکیب کرده‌اند.

- a.  $1,005 + 1,08 + 1,1 + 17 + 25$ ;  
b.  $1,03 + 1,4 + 4 + 10$ .  
مطلوب است محاسبه a و b.

F 1.4 حد اقل و حد اکثر و تفرانس قطعه قشه F 1.4 را معلوم نمایید.

بکمک پارچه اندازه‌گیری و یک ساعت اندازه‌گیری باید حد اقل و حد اکثر اندازه قطعه‌ای طبق مشخصات صورت پهلو معلوم شود. قطعات لازم را معلوم نمایید.

30 $\varnothing$ c 11	- 110 - 240	F 1.5
65 $\varnothing$ d 10	- 100 - 220	
40 $\varnothing$ f 7	- 25 - 50	
40 $\varnothing$ H 7	+ 25	
	حدود نهائی اندازه	انطباق

F 1.6 فاصله بین دو مرکز سوراخها از قطعه شکل F 1.6 چقدر است؟

- $15,79 \text{ mm} = \varnothing 3/4$  منفر  
 $12,92 \text{ mm} = \varnothing 5/8$  منفر

P 9.9 در یک گیره موازی نیروئی معادل 24 kg بر بازویی بطول 300 mm وارد میشود. گام پیچ گیره 8 mm است. معلوم کنید:

- a. کار A در بازوی اهرم چقدر است؟  
b. چه فشاری F2 بوسیله گیره حاصل میشود؟

	F kg	s m	t s	v m/s	P kgm/s
a	12	3	3		
b	36	12	8		
c	22	31,5	9		
d	19	46,2	11		

P 9.10 از صورت پهلو سرعت v و توان P را حساب کنید.

P 9.11 چه توانی در آبشاری که ازان در یک ثانیه 600 آب از ارتفاع 3/8 متر می‌ریزد وجود دارد؟

P 9.12 چه توانی P برحسب Ps باید به تلمبه‌ای داد تا در یک ثانیه 8 آب را با ارتفاع 27 m برساند؟

P 9.13 بار برداری 1900 kg را در مدت 22 ثانیه به 26 m می‌رساند. تعیین کنید توان آن P بر حسب kgm/s چقدر است؟

P 9.14 توان دستگاه مثله بالا را برحسب Ps حساب کنید.

P 9.15 توان الکتروموتوری را Ps حساب کرده‌اند. معین کنید توان آن P برحسب KW چقدر است؟

P 9.16 توان الکتروموتوری P را برحسب Ps معین کنید اگر:  
a.  $2/8$ , b.  $4/8$  و c.  $7/2$  KW باشد.

P 9.17 جریان لازم برای 3 الکتروموتور هر یک به توان 1/4 KW و 200 لامپ هر یک 50 W باید از دیناموتی تأمین شود. معلوم کنید دستگاه باید چه توانی P برحسب Ps بدهد؟

P 9.18 معلوم کنید توان مفید Pe را برحسب kgm/s برای پرسی که با  $d = 180 \text{ mm}$  و  $H = 1200 \text{ mm}$  و  $p = 6 \text{ at}$  پیستون پرسی را بدست 12 ثانیه در تمام کورس فشار دهد اگر ضریب بهره آن 0/80 باشد.

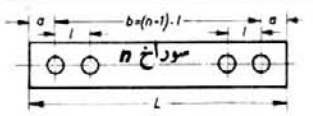
P 9.19 تلمبه‌ای در یک ساعت 500 m3 آب با ارتفاع 22 m می‌رساند و ضریب بهره آن 0/80 است. معلوم است توان گرداننده آن Pi برحسب Ps.

P 9.20 یک چک پیچی با گام 12 mm فشاری معادل 2/5 وارد می‌سازد. اگر طول اهرم آن 300 mm و نیروئی که بر آن وارد میشود معادل 25 kg باشد ضریب بهره آن چقدر است؟

P 9.21 برای چک پیچی بالا پس از روغن زدن پیچ و سر آن بآب‌کار بردن نیروی 21 kg همان بار بلند میشود. ضریب بهره آن را معلوم کنید.



**F 2** خط کشی تقسیمات روی خط مستقیم



علامات

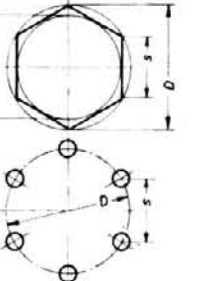
L	طول قطعه کار
l	فاصله دو مرکز یا دو حاشیه
a	فاصله حاشیه
b	فاصله وسط
n	تعداد سوراخ

معنی

مثال:  $L = 340 \text{ mm}$ ,  $a = 30 \text{ mm}$ ,  $n = 8$ .  
 $l = \frac{L - 2a}{n - 1} = \frac{340 - 2 \cdot 30}{8 - 1} = \frac{340 - 60}{7} = 40 \text{ mm}$

مثال:  $L = 420 \text{ mm}$ ,  $n = 6$ .  
 $l = \frac{L}{n + 1} = \frac{420}{6 + 1} = 60 \text{ mm}$

تقسیمات دایره

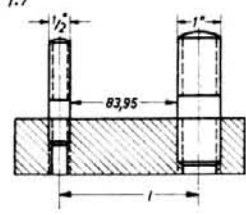


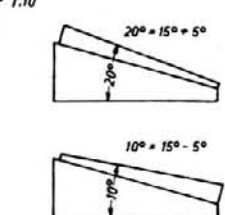
علامت	معنی در	تقسیمات سوراخ
D	قطر دایره محیطی	قطر دایره تقسیم
s	طول ضلع	فاصله سوراخ
n	تعداد اضلاع	تعداد سوراخ
d	قطر دایره محاطی	
s <sub>1</sub>	طول وتر یا فاصله سوراخ در دایره واحد	
d <sub>1</sub>	قطر دایره محاطی در دایره واحد	
		قطر دایره واحد = 1

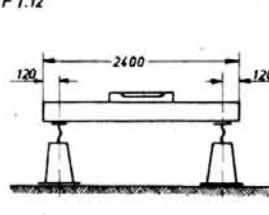
مثال:  $D = 72 \text{ mm}$ ,  $n = 12$ .  
 $s = \frac{D \cdot s_1}{n}$   
 $s = 72 \cdot 0,259 = 18,6 \text{ mm}$

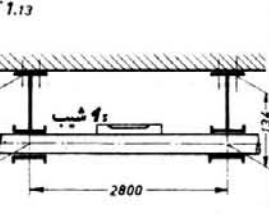
مثال:  $D = 85 \text{ mm}$ ,  $n = 10$ .  
 $d = \frac{D \cdot d_1}{n}$   
 $d = 85 \cdot 0,951 = 80,8 \text{ mm}$

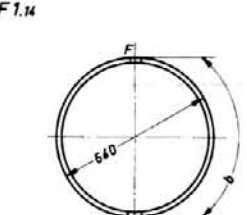
تعداد سوراخ یا ضلع n	طول وتر در دایره واحد s <sub>1</sub>	قطر دایره محاطی در دایره واحد d <sub>1</sub>	تعداد سوراخ یا ضلع n	طول وتر در دایره واحد s <sub>1</sub>	قطر دایره محاطی در دایره واحد d <sub>1</sub>
3	0,866	0,500	15	0,208	0,978
4	0,707	0,707	16	0,195	0,981
5	0,588	0,809	17	0,183	0,983
6	0,500	0,866	18	0,1735	0,985
7	0,434	0,901	19	0,1645	0,9863
8	0,383	0,924	20	0,1565	0,988
9	0,342	0,940	21	0,149	0,9886
10	0,309	0,951	22	0,1422	0,9899
11	0,284	0,960	23	0,136	0,9907
12	0,259	0,966	24	0,1305	0,991
13	0,239	0,971	25	0,1254	0,992
14	0,223	0,975	26	0,1205	0,993

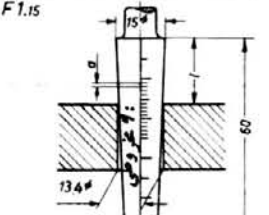
**F 1.7** 

**F 1.10** 

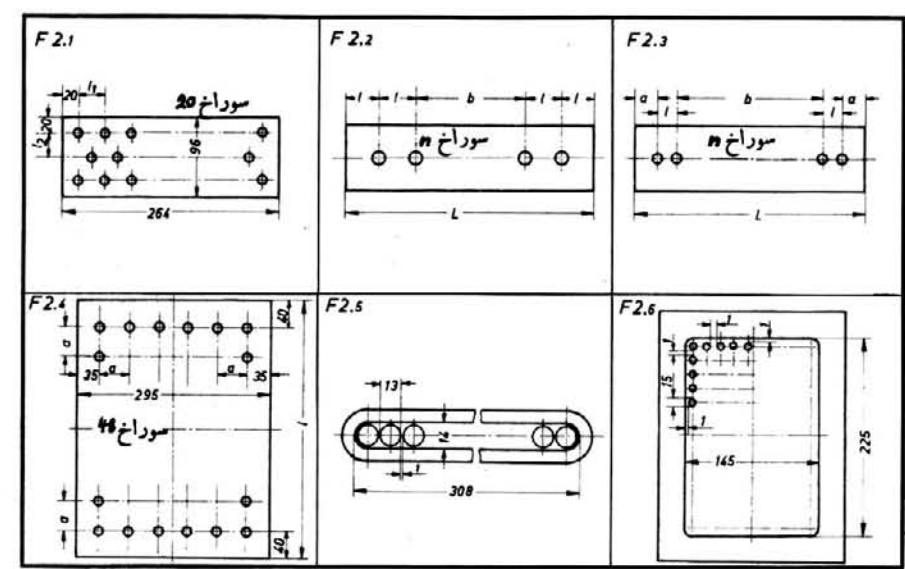
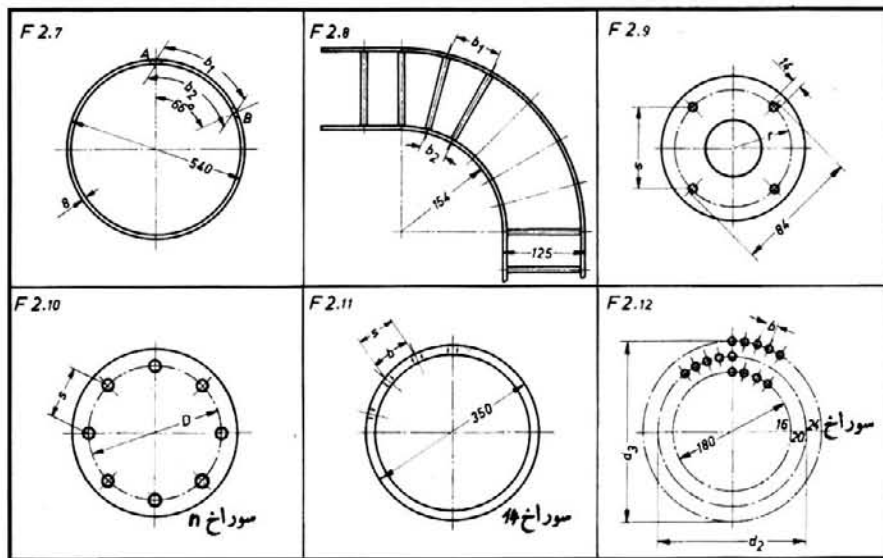
**F 1.12** 

**F 1.13** 

**F 1.14** 

**F 1.15** 

- F 1.7 فاصله بین دو مرکز a را از نقشه شماره پهلو بر حسب mm حساب کنید.
- F 1.8 فرمانی که روی آن "80 e B" ذکر شده دارای حدود نهائی اندازه 106- و 60- است. معین کنید حدود نهائی آنرا در صورتیکه 40 °C گرم شده باشد.
- F 1.9 معلوم کنید تغییرات اندازه حدود نهائی فرمانی را با رو نویسی "300 D 10" و حدود نهائی + 400 و + 190 اگر حرارت 30 °C باشد.
- F 1.10 یک دست پارچه اندازه گیری زاویه از چند قطعه باین شرح تشکیل شده: 6 قطعه 3°, 5°, 15°, 30°, 45° و 6 قطعه 1', 3', 5', 10', 25', 40'. مطلوب است ترکیب زوایای زیر.  
 a. 20°10'    b. 31°20'    c. 27°10'20"    d. 36°30'30"
- F 1.11 زیر سری قطعاتی که کج قرار گرفته اند بشرح صورت پهلو بر حسب خط تراز شیب دارند. معلوم کنید زیر سر هر کدام باید چه مقدار a بر حسب mm بلندتر شود تا تراز گردد؟  
 تبصره: هر خط تراز = 1/28 mm در طول 1.000 mm
- F 1.12 روی ترازوی که در نقشه F 1.12 بکار رفته معین شده که هر خط تراز = 0/22 mm در طول 1.000 mm. معلوم کنید اختلاف h را در انحرافی معادل 3 خط تراز.
- F 1.13 از نقشه شماره پهلو معلوم کنید،  
 a. شیب قطعه را. b. مقدار انحراف تراز a را اگر اختلاف ارتفاع در هر 1.000 mm به 2 mm بالغ شود.  
 F 1.14 اندازه ای که باید توسط متر فیزی روی قطعه شکل P 1.14 معین شود b را حساب کنید.  
 F 1.15 از قطر سنخ مخروطی نقشه F 1.15 معلوم کنید،  
 a. مقدار مخروطی را، b. فاصله α را، c. اندازه l را.



F 2.7 در دیواره خارجی یک منبع طبق نقشه F 2.7 باید مرکز سوراخها A و B خطکشی شود ، مطلوب است :  
 a. تعیین اندازه  $b_1$  .  
 b. تعیین اندازه  $b_2$  اگر بنخواهیم مرکز سوراخها را از داخل خطکشی کنیم .

F 2.8 اندازه‌های  $b_1$  و  $b_2$  را از نقشه شماره پهلو حساب ننمایید .

F 2.9 فلانسی با اندازه نقشه F 2.9 باید با اندازه‌هایی که از روی قطعه شکسته آن برداشته شده خطکشی شود ممین کنید :  
 a. شعاع دایره تقسیم r چقدر است ؟  
 b. اندازه وتر آن s چه مقدار است ؟

F 2.10 اندازه s از قطعه نقشه F 2.10 و مشخصات صورت پهلو چقدر است ؟

	D mm	n	s mm
a	80	7	
b	110	9	
c	135	12	
d	160	15	

F 2.11 اندازه‌های s و b را از قطعه نقشه شماره پهلو معلوم ننمایید .

F 2.12 مطلوب است قطرهای  $d_1$  و  $d_2$  از قطعه نقشه F 2.12 اگر تمام سوراخها دارای طول قوس مساوی b باشند

F 2.1 برای یدکی سردی مانند نقشه F 2.1 لازم است فاصله مرکزها  $l_1$  و  $l_2$  را بنویسید اندازه خطکشی معلوم کرد .

F 2.2 اندازه‌های خطکشی a را از قطعه شکل F 2.2 و مشخصات صورت پهلو حساب ننمایید .

	n	L mm	l mm
a	6	126	
b	18	418	
c	9	345	
d	12	624	

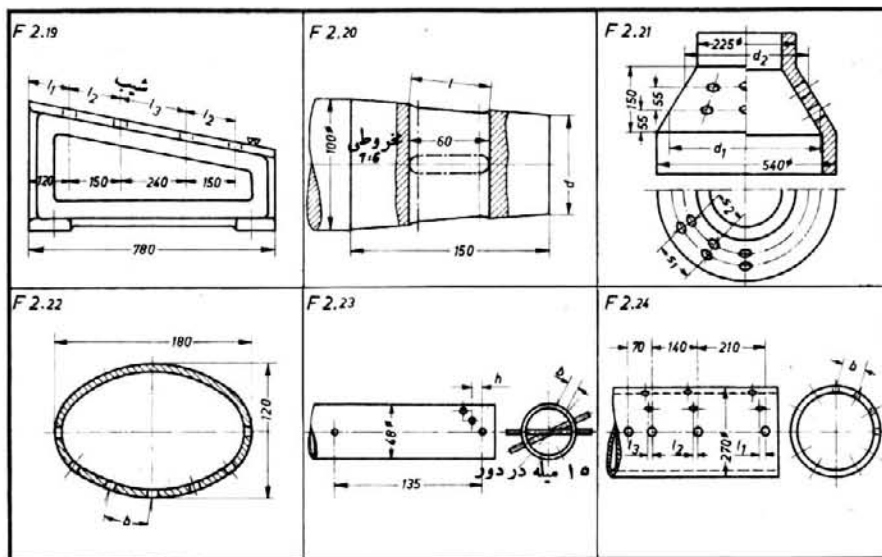
F 2.3 طولهای a و b از قطعه نقشه F 2.3 و مشخصات صورت پهلو چقدر میشود ؟

	n	a mm	L mm	l mm	b mm
a	11	42	402		
b	13	36	456		
c	15	28	315		
d	9	31	638		

F 2.4 مقادیر a و l را از قطعه نقشه F 2.4 برای خطکشی حساب کنید .

F 2.5 برای خطکشی شکافی در قطعه شکل F 2.5 چند سوراخ n لازم است ؟

F 2.6 تعداد سوراخهایی n که برای خارج کردن قطعه وسط نقشه F 2.6 لازم است چقدر است ؟



F 2.19 روی طرف صاف صفحه پایه‌ای باید سوراخهایی خطکشی شود مطلوب است محاسبه  $l_1$  و  $l_2$  و  $d_1$ .

F 2.20 مطلوب است اندازه‌های  $d$  و  $h$  از قطعه مخروطی یک میله یستون طبق نقشه F 2.20.

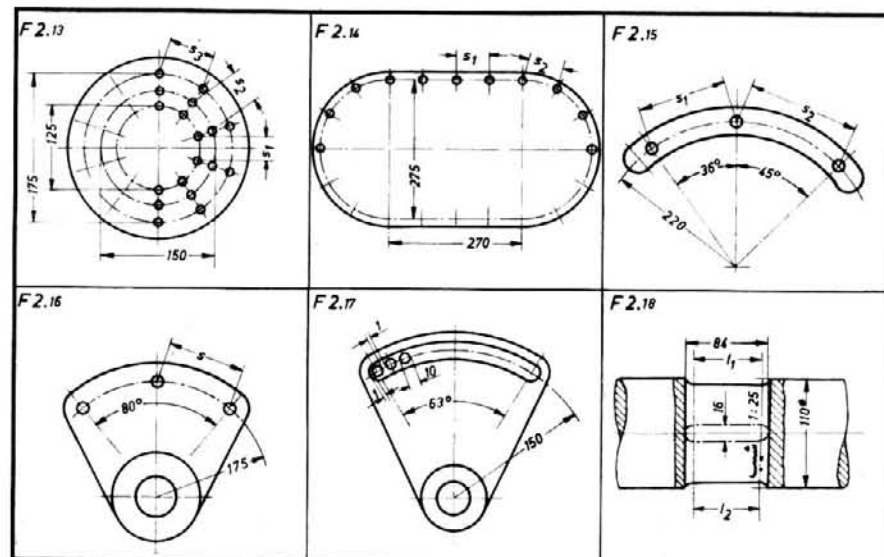
F 2.21 برای خطکشی قطعه آب پاشی مانند شکل F 2.21 اندازه‌های  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $s_1$  و  $s_2$  لازم است. مطلوب است محاسبه آنها.

F 2.22 فاصله دو سوراخ  $b$  که باید روی لوله آب پاشی مانند شکل F 2.22 نقل شود چقدر است.

$$U = \frac{D + d}{2} \cdot \pi \cdot \dots$$

F 2.23 روی دستگاه هم زنی باید میله‌هایی بطور مارپیچ طبق نقشه F 2.23 سوار شوند. معین کنید  $h$  و  $b$  را برای خطکشی.

F 2.24 روی لوله آب پاشی مانند شکل F 2.24 باید سه ردیف مارپیچی هر یک ۱۲ سوراخ تیه شود. مطلوب است اندازه‌های  $l_1$ ,  $l_2$  و  $b$ .



F 2.13 اندازه‌های وتر  $s_1$  و  $s_2$  و  $s_3$  را از نقشه F 2.13 محاسبه نمایید.

F 2.14 برای در پوشی مانند شکل F 2.14 اندازه‌های  $s_1$  و  $s_2$  را حساب کنید.

F 2.15 روی قطعه قوسی باندازه‌های نقشه F 2.15 باید جای سوراخها خطکشی شود. مطلوب است اندازه‌های  $s_1$  و  $s_2$ .

F 2.16 از قطعه یاتاقانی مانند شکل شماره پهلو اندازه  $s$  را معلوم کنید.

F 2.17 شکاف قوسی قطعه یاتاقانی مانند شکل F 2.16 باید سوراخ شود. تعداد سوراخهایی که باید خطکشی شود چقدر است؟

تفسیر: طول قوس را معادل طول وتر محسوب دارید.

F 2.18 برای ایجاد جا خاری روی میله‌ای طبق نقشه F 2.18 اندازه‌های لازم  $l_1$  و  $l_2$  را محاسبه کنید.

**F 4** خم کردن

علامت	معنی
L	طول برش
$l_1, l_2, l_3$	طول تقسیم
B	عرض تقسیم
$b_1, b_2, b_3$	عرض برش

خط خشی 1-2-3-4 =

طول برش = طول خط خشی

**a. خم کردن در یک جهت**

**b. خم کردن در دو جهت**

$L = l_1 + l_2 + l_3 + l_4$   
 $l_2 = \frac{d \cdot \pi}{2}$   
 $L = l_1 + \frac{d \cdot \pi}{2} + l_3 + l_4$

$L = l_1 + l_2 + l_3$   
 $l_1 = \frac{d \cdot \pi}{4}$   
 $L = \frac{d \cdot \pi}{4} + l_2 + l_3$

$B = b_1 + b_2$

F 4.1 از نقشه‌های بالا طول برش L و تمام اندازه‌های بدون عدد را حساب کنید.

**F 3** آره کردن

**F3.1**

**F3.2**

**F3.3**

**F3.4**

**F3.7**

- F 3.1 طول برش‌های a از نقشه شماره پهلو چقدر است.
- F 3.2 سطح کج A بر حسب  $cm^2$  از قطعات نقشه F 3.2 چقدر است؟
- F 3.3 سطح کج A بر حسب  $cm^2$  از قطعات نقشه F 3.3 چقدر میشود؟
- F 3.4 برای برش عمودی قطعه F 3.4 با آره کماتی  $3/2$  min وقت لازم است. معلوم کنید:
- a. مدت برش کج th چقدر است؟
- b. قدرت برش از قرار  $cm^2/min$  در هر دو حال چه مقدار است؟

اندازه mm	مدت min	قدرت برش $cm^2/min$
a $180^\circ$	12	
b $150^\circ$	7,2	
c $100^\circ$	3,2	
d $100.80$	4,2	

F 3.5 قدرت برش را طبق مشخصات صورت پهلو معین کنید.

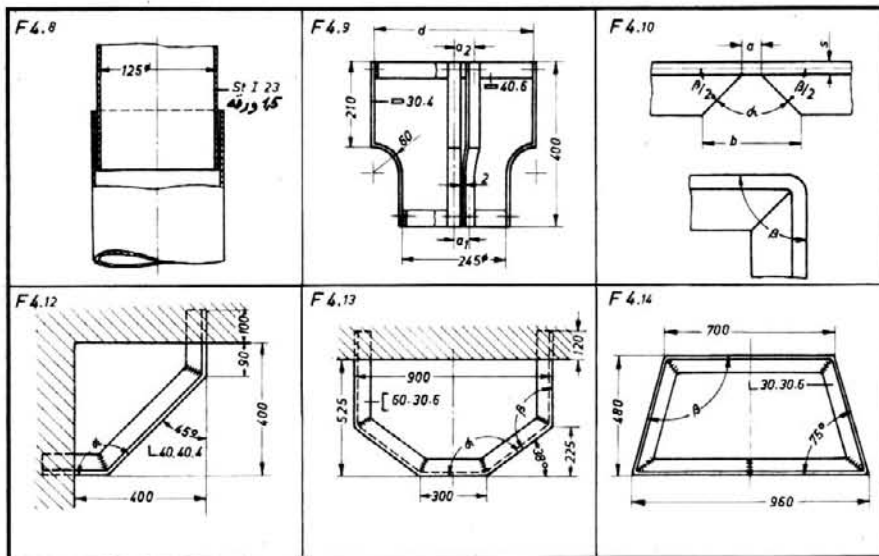
F 3.6 مدت لازم برای برش قطعاتی با آره مجموعه‌ای طبق مشخصات صورت زیر چقدر است؟

جنس	قدرت برش به $cm^2/min$
St 50	120
St 80	80
GG	60 - 100
Br	300
Ms	550
Al	500

جنس	اندازه mm	th min
a St 50	$80^\circ$	
b St 80	$60^\circ$	
c Ms	$120.100$	
d Al	$120.80$	

F 3.7 مدت اصلی th برای برش میله‌هایی طبق نقشه F 3.7 چه مقدار است؟

تفسیر:  $th = \frac{\text{سطح برش به } cm^2}{\text{قدرت برش به } cm^2/min}$  مدت اصلی.



F 4.8 دو قطعه لوله که از ورقه جوش خورده درست میشوند باید مانند شکل F 4.8 داخل هم شوند.

مطلوب است طول برشهای  $l_1$  و  $l_2$  برای خطکشی هر یک از آنها.

F 4.9 از نقشه‌ای مانند شکل شماره پهلو معلوم کنید:

- a. فاصله‌های  $a'$  و  $a_2$  را، b. تعداد شمش‌های لازم n را، c. قطر d را،  
d. طول برشهای  $L_1$  و  $L_2$  را، e. وزن  $G_1$  و  $G_2$  را.

F 4.10 اندازه‌های خطکشی a و b از نقشه

و مشخصات صورت پهلو برای خم کردن  $\beta = 90^\circ$

چقدر است؟  $(\alpha = \frac{a-s-\pi}{360}, \alpha = 180^\circ - \beta)$

فولاد	a mm	b mm
a L 40.40.6		
b L 55.55.8		
c L 7 (70.70.8)		
d C 12 (120.55.9)		

F 4.11 مقادیر a و b و زاویه  $\alpha$  را برای در

آوردن گوشه قطعات خم شدنی طبق

صورت حساب نمایید.

F 4.12 برای ستون کمکی گوشه‌ای طبق نقشه

F 4.12 حساب کنید:

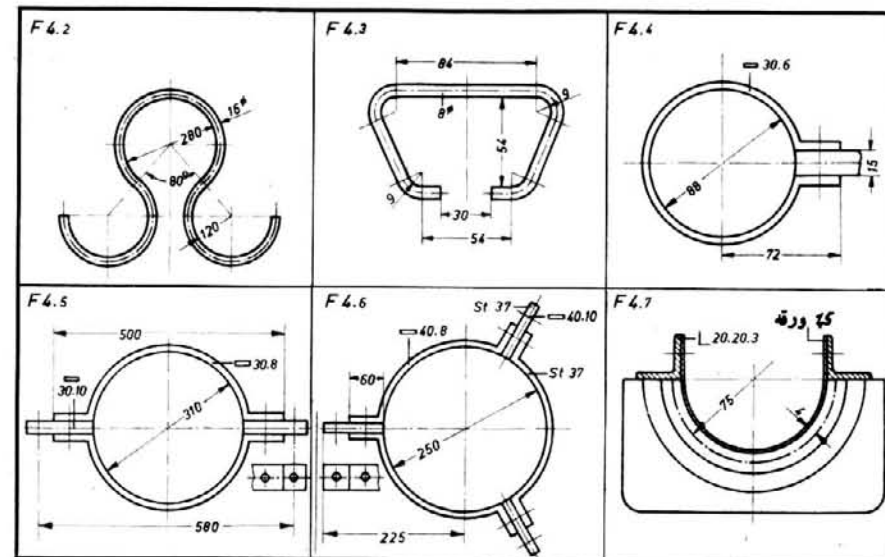
a. زاویه  $\alpha$  را، b. اندازه در آوردن گوشه a و b را، c. طول برش L را

F 4.13 برای پایه‌ای مانند شکل شماره پهلو لازم است:

a. مقدار زاویه  $\alpha$  و  $\beta$ ، b. اندازه‌های a و b، c. طول برش L.

F 4.14 از قاب شکل F 4.14 تعیین کنید:

a. طول برش L را، b. اندازه‌های امتحانی دهانه گوشه‌ها را، c. زاویه  $\beta$  را



F 4.2 مقدار جنس لازم به m برای ۱۲۴ چنگک طبق شکل F 4.2 چقدر است اگر ریخت و زیر هر یک در برش 4 mm باشد؟

F 4.3 از یک قطعه فولاد گرد بطول m 1/4 چند عدد دسته مانند شکل F 4.3 در می‌آید؟

F 4.4 گیره لوله‌ای طبق شکل F 4.4 باید 6 mm جای محکم کردن داشته باشد. مطلوب است طول برش آن L.

F 4.5 از نقشه شماره پهلو معلوم کنید:

a. طول برشهای  $L_1$  و  $L_2$  را برای انواع فولادهای تسمه‌ای،

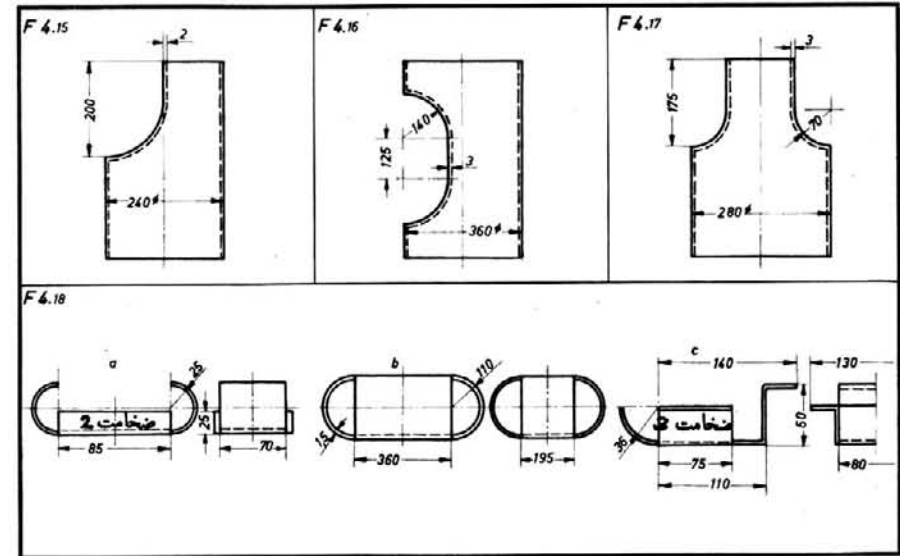
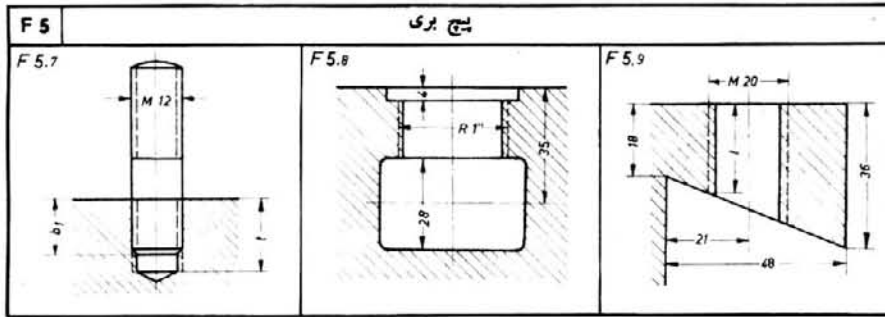
b. وزن گیره G بدون در نظر گرفتن پیچها

F 4.6 برای محکم کردن یک لوله بخاری با طناب گیره سه قسمتی طبق نقشه F 4.6 لازم است. مطلوب است:

a. طول برشهای  $L_1$  و  $L_2$ ،

b. وزن‌های  $G_1$  و  $G_2$ !

F 4.7 برای ریختن کاسه پانازانی قالبی مانند شکل F 4.7 لازم است. معین کنید طول برش ورقه آهن L چقدر است؟



- F 5.1 قطر فولادی d که برای بریدن پیچهای معادل  $3/8"$  و  $1/2"$  و  $3/4"$  و  $1 1/2"$  لازم است چقدر میشود؟
- F 5.2 برای تعیین گام پیچ میلیمتری در طول 12 mm تعداد 16 دنده شمرده شده. تعیین کنید گام آن چقدر است؟
- F 5.3 روی یک پیچ میلیمتری عادی در طول 28 mm تعداد 8 دنده شمرده شده. مطلوب است مشخصات پیچ مذکور.
- F 5.4 یک پیچ  $5/8"$  (11 دنده در هر 1") پس از 6 دور گردش در مهره محکم میشود. طول پیش آن چقدر است؟
- F 5.5 میله‌ای بطول 36 mm که روی آن پیچ  $7/8"$  (4 دنده در 1") بریده شده دارای چند دنده پیچ است؟
- F 5.6 طول میله‌ای که روی آن 12 دنده پیچ  $3/4"$  (10 دنده در 1") بریده شده باید چقدر باشد؟

	جنس	عمق سوراخ t به mm	ته پیچ b <sub>1</sub> به mm
a	فولاد، فولاد ریخته‌گی برنز		= 1 d
b	چدن سیاه		= 1,25 d
c	آلیاژهای فلزات سبک		= 2 d
d	آلومینیوم خالص		= 2,5 d

F 5.7 عمق سوراخ t را برای پیچ M 12 حساب کنید اگر برای آن دو دنده پیچ اضافه بر طول ته پیچ حساب شود. مشخصات پیچ طبق نقشه F 5.7 و مشخصات صورت پهلو است.

F 5.8 تعیین کنید تعداد دنده‌هایی n که در سوراخی طبق نقشه F 5.8 موجود است. (پیچ لوله 1" = R 11 دنده در 1")

F 5.9 طول پیچ a را از نقشه شماره پهلو حساب نمایید.

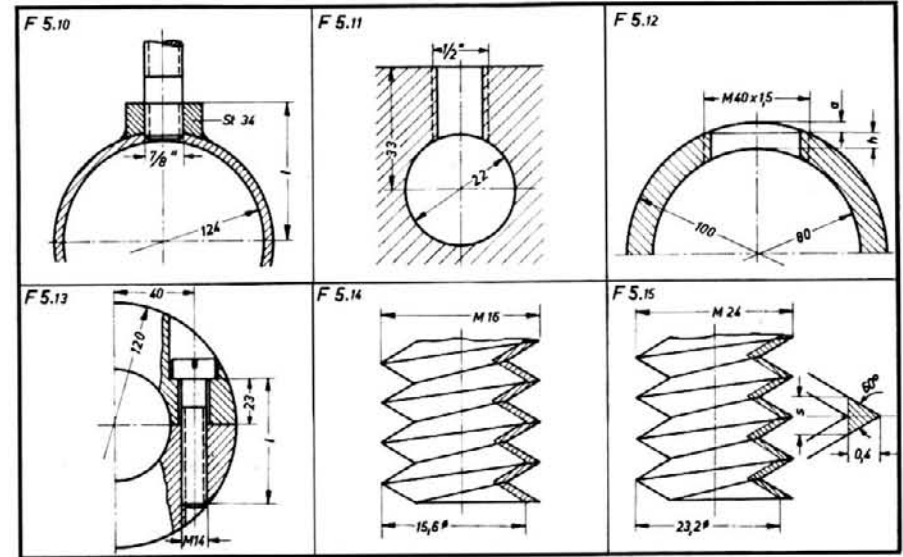
F 4.15 طول ورقه‌ای که در لوله نقشه F 4.15 باید جوش بخورد چقدر است؟

F 4.16 طول a و عرض b از ورقه‌ای که طبق نقشه F 4.16 در لوله هوا کشی سوار میشود چقدر است؟

F 4.17 چه عرض و طول b و a باید ورقه‌ای برای جوش دادن به دو طرف لوله قطعه F 4.17 که برای تپه ناودان دستگاهی بکار میرود داشته باشد؟

F 4.18 برای قطعات نقشه F 4.18 که باید در دو جهت خم شوند اندازه‌های برشی طول L و عرض B را تعیین نمایید.

F 6 آهنگری			
طول خام قطعات آهنگری			
علامت	معنی	علامت	معنی
$A_1$	سطح مقطع قطعه خام	$a_2, d_2, l_2$	اندازه در قطعه کشیده یا جاخورده
$V_2$	حجم قطعه کشیده یا جاخورده	$l_r$	طول خام قطعه کشیده یا جاخورده
$a_1, d_1, l_1$	اندازه در قطعه خام	$l$	طول خام کل
کشیدن		جا زدن	
<p>حجم قطعه کشیده شده</p> <p>طول خام = <math>\frac{\text{سطح مقطع قطعه خام}}{\text{حجم قطعه کشیده شده}}</math></p> <p><math>l_r = \frac{V_2}{A_1}</math>    <math>l_r = \frac{d_2^2 \cdot \pi \cdot l_2}{4 \cdot a_1^2}</math>; <math>l = l_1 + l_r</math></p>		<p>حجم قطعه جا خورده</p> <p>طول خام = <math>\frac{\text{سطح مقطع قطعه خام}}{\text{حجم قطعه جا خورده}}</math></p> <p><math>l_r = \frac{V_2}{A_1}</math>    <math>l_r = \frac{a_2^2 \cdot 4 \cdot l_2}{d_1^2 \cdot \pi}</math>; <math>l = l_1 + l_r</math></p>	
اختصار محاسبه قطعات آهنگری			
حجم	قطعه آهنگری	محاسبه	
منشور		$l_r = \frac{l_2}{2}$	
هرم		$l_r = \frac{l_2}{3}$	
مخروط			
طول خام قطعات مرکب آهنگری			
		<p>مثال: مطلوب طول خام کل</p> <p><math>l_{r2} = \frac{V_2}{A_1} = \frac{30^2 \cdot 3 \cdot 14 \cdot 80}{4 \cdot 40 \cdot 40} = 36 \text{ mm}</math></p> <p><math>l_{r3} = \frac{l_3}{3} = \frac{60}{3} = 20 \text{ mm}</math></p> <p><math>l = l_1 + l_{r2} = 40 + 36 = 76 \text{ mm}</math></p>	



F 5.10 طول  $l$  از نقشه شماره پهلوی چقدر است اگر ته پیچ تا انتها پیچیده شود؟

F 5.11 تعیین کنید تعداد دنده‌های پیچ  $n$  را که در نقشه F 5.11 کاملاً بریده شده‌اند. ( $1/4$  دارای ۱۲ دنده در  $1''$  است)

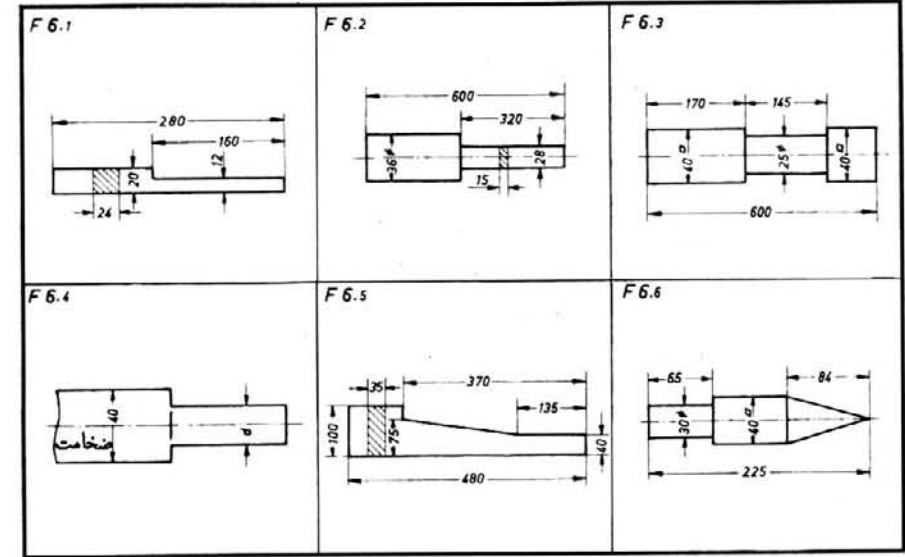
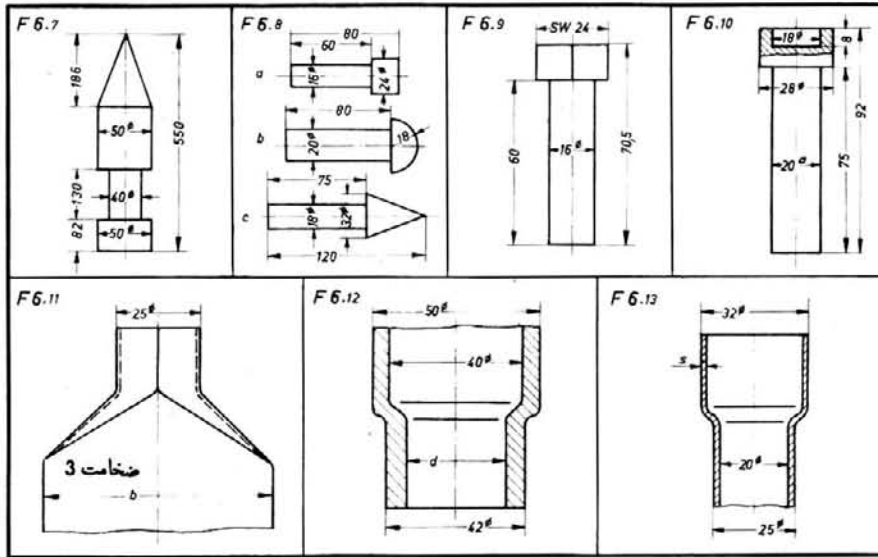
F 5.12 در سوراخ ترسیمی نقشه F 5.12 چند دنده کامل  $n$  بریده شده است؟

F 5.13 برای سوراخ پیچ حلقه میزانی طبق نقشه F 5.13 طول  $l$  را معین نمایید.

F 5.14 در پیچی طبق نقشه شماره پهلوی که با حدیده دو پارچه درست شده است قطر پیچ کوچک شده است. معین کنید که سطح مقطع داخلی پیچ  $A$  چند  $\text{mm}^2$  کوچکتر گردیده است؟

F 5.15 فاصله  $s$  در جهت طول از نقشه F 5.15 در پیچی که کوچکتر از اندازه شده است چقدر می‌باشد؟

F 5.16 روی فولاد گردی با  $\phi 19 \text{ mm}$  باید پیچ  $1/8''$  بریده شود. مطلوب است ضخامت براده برداشته شده از آن  $s$ .



F 6.7 چند قطعه n طبق شکل F 6.7 از دو قطعه با قیمانده میله‌ای بطول 1264 mm و 1610 mm با Z 12 پوسته درست میشود؟

F 6.8 سرهای قطعات نقشه F 6.8 با قالب پرس میشوند. مطلوب است طول خام هر قطعه l اگر 10٪ پوسته شود.

F 6.9 طول خام L برای 10 میله پیچ مانند شکل F 6.8 چقدر است اگر ضخامت تیغه آژه برای بریدن میله 2/0 mm باشد و سرپیچ با جا زدن درست شود؟

F 6.10 طول خام L از میله پیچی طبق نقشه F 6.10 که سر آن جازده میشود با پوسته شدنی معادل 10٪ چقدر است؟

F 6.11 ورقه‌ای با گرداندن مانند شکل F 6.11 لوله‌ای بقطر خارجی 20 mm میشود. معلوم کنید عرض آن b باید چقدر باشد؟

F 6.12 لوله‌ای با قطر خارجی 4 mm باید ریخته شود. معلوم کنید با مشخصات شکل F 6.12 قطر داخلی آن d چقدر میشود؟

F 6.13 دمانه لوله‌ای طبق شکل F 6.13 گشاد شده است. معین کنید ضخامت دیواره آن S را.

F 6.1 طول خام L از قطعه آهنگری طبق شکل F 6.1 چقدر است اگر برای پوسته شدن آن 4 mm در طول محسوب شود؟

F 6.2 طول خام L را از قطعه شکل F 6.2 با 8 mm پوسته حساب نمایید.

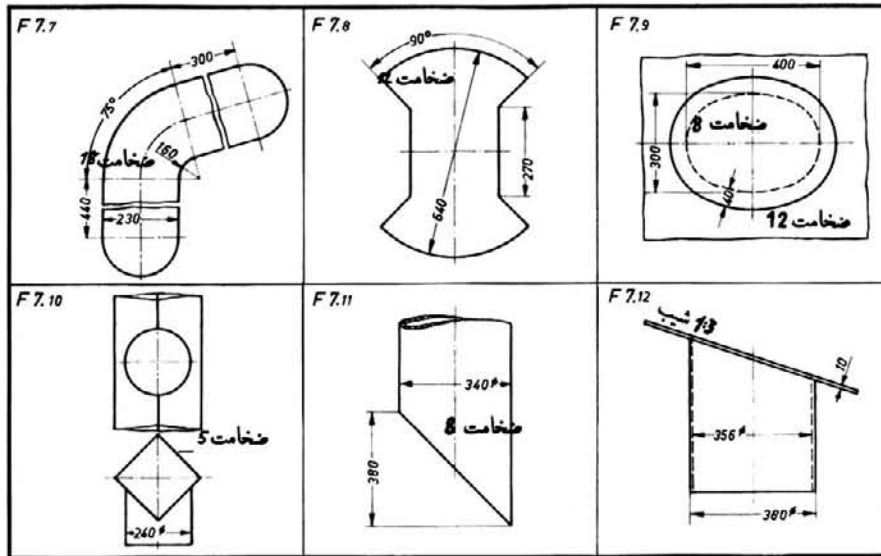
F 6.3 حساب کنید که آیا قطعه شکل F 6.3 از یک قطعه فولاد 40 x 40 x 280 در می‌آید؟

F 6.4 یک قطعه فولاد تسمه‌ای مانند شکل F 6.4 باید با حفظ سطح مقطع گرد شود. معین کنید قطری را که میتواند داشته باشد.

F 6.5 طول خام قطعه‌ای طبق شکل F 6.5 که باید آهنگری شود چقدر است اگر پوسته آن معادل 10٪ از طول قطعه خام باشد؟

F 6.6 مقدار لازم برای 12 قطعه سمبه مانند شکل F 6.6 با 12٪ پوسته چقدر است؟





F 7.7 مدت  $t$  را برای برش دو قطعه مانند شکل F 7.7 محاسبه نمایید.

F 7.8 قطعه شکل شماره پهلو باید با پستانک برش بریده شود. مدت لازم برای برش آن  $t$  چقدر است؟

F 7.9 برای منبجی باید سوراخ ورودی مانند شکل F 7.9 بریده شود. مطلوب است:

- a. زمان  $t_B$  برای برش قطعه با گاز.
- b. زمان  $t_C$  برای برش در آن (محیط بیضی را در مسئله F 2.22 ملاحظه کنید).

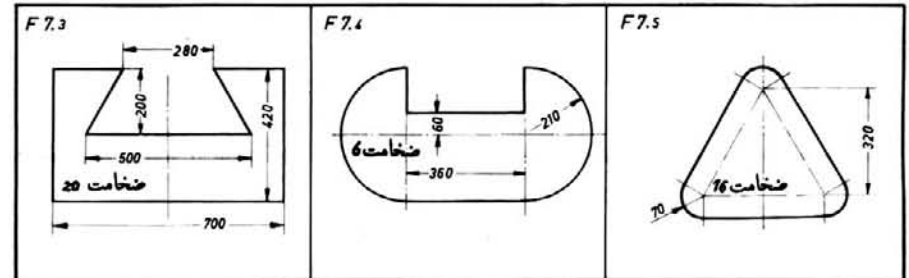
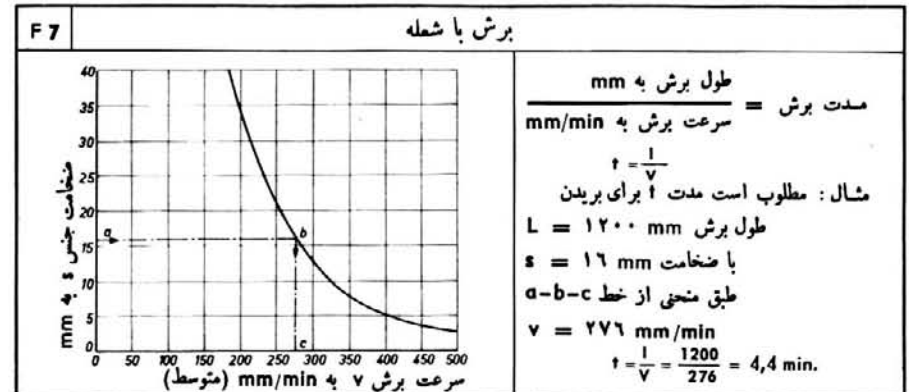
F 7.10 برای سه شاخه‌ای مانند شکل F 7.10 معلوم کنید:

- a. طول برش 1 را.
- b. مدت برش شکاف دهانه لوله برای جا زدن قطعه چهار گوش در آن  $t$  را.

F 7.11 مدت برش لازم برای سطح کج لوله شکل F 7.11 چقدر است؟

F 7.12 مدت لازم برای برش پایه‌ای که روی سطح کج دیواری سوار میشود چقدر است اگر:

- a.  $t_w$  مدت لازم برای برش خود دیوار و
- b.  $t_B$  مدت لازم برای برش لوله باشد؟



	s mm	l mm	t min
a	3	1440	
b	12	2400	
c	24	845	
d	32	1120	

F 7.1 مدت برش قطعاتی را طبق مشخصات صورت پهلو معلوم نمایید.

F 7.2 در دیواره سر منبجی که از ورقه‌ای با ضخامت 22 mm است باید دو سوراخ بقطرهای  $d_1 = 240$  mm و  $d_2 = 450$  mm بریده شود. مطلوب است مدت برش آن  $t$ .

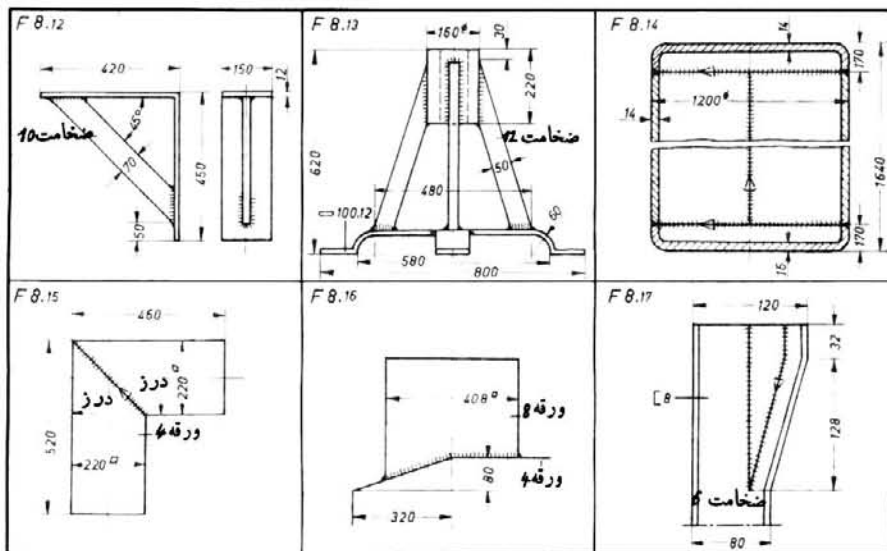
F 7.3 چه مدتی  $t$  برای برش سه قطعه مانند شکل F 7.3 لازم است؟

F 7.4 مدت  $t$  را که برای بریدن قطعه‌ای مانند شکل F 7.4 لازم است معین نمایید.

F 7.5 مطلوب است محاسبه مدت  $t$  برای برش قطعه‌ای مانند شکل F 7.5.

F 7.6 از لوله‌ای بطول 2320 mm و قطر 270 mm و ضخامت دیواره‌ای معادل 6 mm باید حلقه‌هایی با ارتفاع 240 mm بریده شود. درز برش 0 mm است. معلوم کنید:

- a. طول  $l$  و مدت  $t$  را برای برش یک قطعه.
- b. تعداد حلقه‌هایی را که در می‌آید  $n$ .



نمره پستانک mm	0,5-1	1-2	2-4	4-6	6-9	9-14	14-20	20-30
ضخامت جنس mm	0,5	1	1	2	2	4	4	6
مدت جوش min/m	5	8,5	6	12	8	21	13	30
قدرت جوش mm/min								
قدرت جوش m/h								

F 8.11 ردیف قدرت جوش به mm/min و قدرت جوش به m/h در تابلو بالا را تکمیل نمایید!

F 8.12 از ستون کمکی نقشه F 8.12 معلوم کنید:

a طول برش ستون L را، b طول درز جوش I را!

F 8.13 برای پایه یاتاقانی مانند شکل F 8.13 طول تمام درزهای جوش I را معین کنید!

F 8.14 حساب کنید برای منبجی مانند نقشه F 8.14:

a طول درزهای جوش I چقدر است؟ b مدت جوش I با پستانک mm 14-20 چه مقدار است؟

F 8.15 از زانویی نقشه شماره پهلو معلوم کنید:

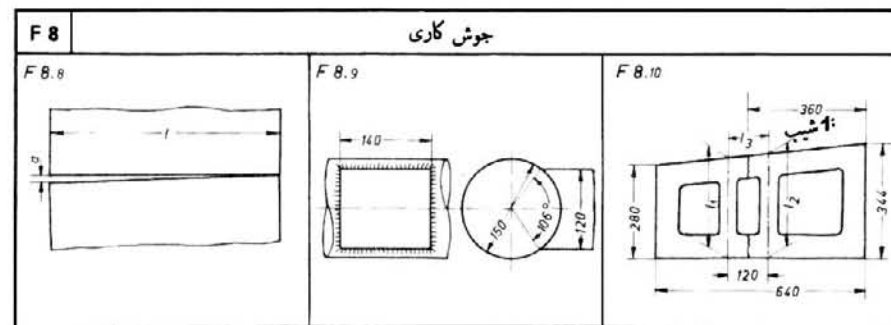
a طول تمام درزهای جوش I را اگر درز طولی یکی باشد،

b مدت جوش I را اگر پستانک mm 4-2 بکار رود!

F 8.16 برای جوش دادن پایه‌ای طبق شکل F 8.16 چه مدتی I لازم است؟ (پستانک mm 6-4).

F 8.17 برای پهن کردن 6 قطعه پروفیل ناودانی باید قطعه‌های گروه‌ای شکل مانند شکل F 8.17 میانشان جوش داد.

شود. مطلوب است مدت لازم برای جوش کاری آنها اگر پستانک mm 9-6 بکار رود؟



F 8.1 کپسول اکسیژنی 40 l حجم دارد و با فشار 150 atü پر شده. مطلوب است حجم اکسیژن بر حسب m<sup>3</sup>.

$$\text{تبره: حجم بر حسب m}^3 = \frac{\text{حجم کپسول (l)} \times \text{فشار (atü)}}{1000}$$

F 8.2 فشار سنج کپسول قبل از شروع جوشکاری 90 atü و پس از ختم آن 50 atü را نشان داده است. تعیین کنید مصرف اکسیژن (v) چقدر بوده است؟

F 8.3 موجودی اکسیژن کپسول 7 چقدر است اگر فشار کپسول:

a. 132 b. 121 c. 87 d. 19 atü باشد؟

F 8.4 برای جوشکاری قطعه ای 3800 l اکسیژن لازم است. معین کنید حد اقل فشاری را که باید فشار سنج نشان دهد p بر حسب atü چقدر است؟

F 8.5 از یک کپسول معمولی نباید بیش از 200 l/min اکسیژن گرفته شود. تعیین کنید مدتی که میتوان با برادشت این مقدار از کپسول جوش داد؟ اگر فشار آن a. 130 b. 97 c. 62 d. 34 atü باشد.

F 8.6 یک kg کاربرد تقریباً 250 l استیلین میدهد. معلوم کنید مقدار استیلین V را اگر مقدار کاربرد

a. 10 b. 12/5 c. 8/4 d. 6/5 kg باشد.

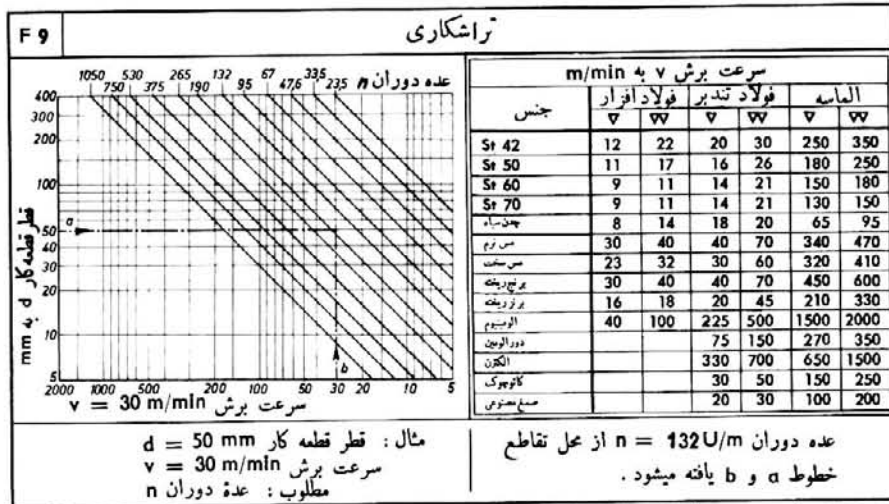
F 8.7 1 l استن در فشار عادی 24 l استیلین حل میکند. در فشار 10 atü 1 kg استن 360 l استن قبول خواهد کرد. کپسولهای معمولی استیلین محتوی 16 l استن هستند. معلوم کنید مقدار استیلین محلول V را در یک کپسول بفشار a. 10 b. 9/6 atü.

	l mm	a %	a mm
a	640	2	
b	880	2	
c	375	3	
d	725	3	

F 8.8 در جوش کاری ورقه‌های نازک یکسردرز جوش را 2 تا 3 طول آن باز میگذارند (شکل F 8.8) مطلوب است عرض دهانه جوشهای مختلف طبق صورت پهلو.

F 8.9 برای انشعاب لوله هوا مانند شکل F 8.9 طول درز جوش I را حساب نمایید.

F 8.10 قاب شکسته ای مانند شکل F 8.10 باید با جوش دادن قطعه ای روی آن تعمیر شود. مطلوب است طول درز جوش آن I.



عده دوران  $n = 132 \text{ U/m}$  از محل تقاطع خطوط  $a$  و  $b$  یافته میشود.

F 9.1 بکمک تابلو ترسیمی عده دورانهای صورت پهلو را معین نمایید.

	v m/min	d mm	n U/m
a	24	20	
b	24	60	
c	100	80	
d	300	150	

F 9.2 بکار بردن رنده تراشهایی از فولاد افزار، فولاد تندبر و الماسه را برای روتراشی قطعه چدنی قطر  $d = 100 \text{ mm}$  طبق مشخصات صورت پهلو مقایسه کنید.

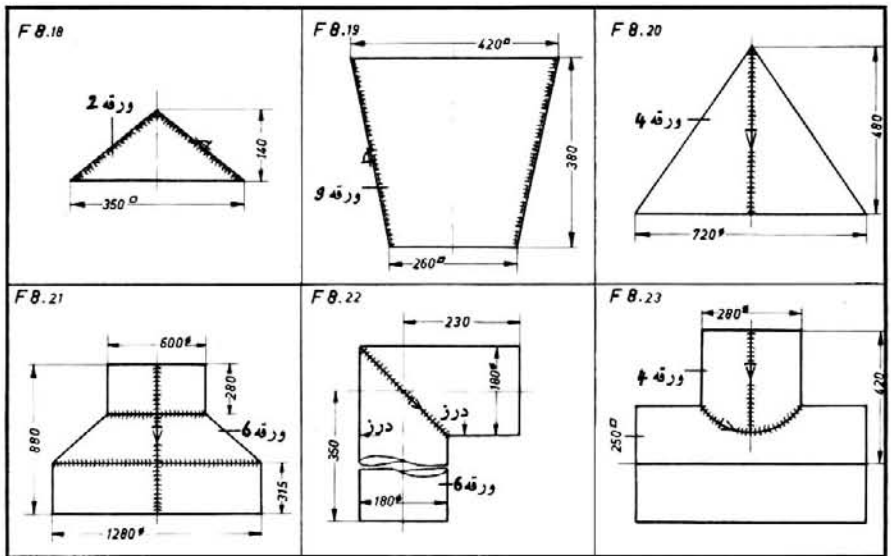
	افزار	v m/min	n U/m
a	فولاد افزار	8	
b	فولاد تندبر	18	
c	الماسه	65	

F 9.3 برای تراشیدن قطعهای بر طبق صورت پهلو سرعت برش  $v$  و سرعت دورانی  $n$  را حساب نمایید.

	جنس	افزار	d mm	نوع کار	v m/min	n U/m
a	St 60	فولاد افزار	120	v		
b	GG-22	فولاد تندبر	150	vv		
c	GMa 63	الماسه	200	v		
d	GSn Bz 20	فولاد افزار	180	v		
e	Al 99H	فولاد تندبر	200	vv		
f	کائوچوک	الماسه	75	v		

F 9.4 از صورت زیر معلوم کنید که آیا عده دورانهای داده شده برای سرتهای برش مربوطه میزان هستند؟

	جنس	افزار	d mm	نوع کار	n U/m	v بدست آمده m/min	n اصلاح شده U/m
a	دورالومین	فولاد تندبر	160	v	95		
b	St 42	فولاد افزار	200	vv	47,5		
c	A-Cu	الماسه	185	v	265		
d	الکترن	فولاد تندبر	280	v	190		
e	St 70	الماسه	155	vv	132		



F 8.18 برای سرپوشی مانند شکل شماره پهلو معلوم کنید:  
 a. طول  $l$  و عرض  $b$  از ورقه‌های که باید بدنه‌های سرپوش با کمترین ریخت و ریز از آن درآید،  
 b. طول چهار درز جوش  $l_s$ ، c. مدت جوش  $t$  اگر پستانک  $1-2 \text{ mm}$  مصرف شود!

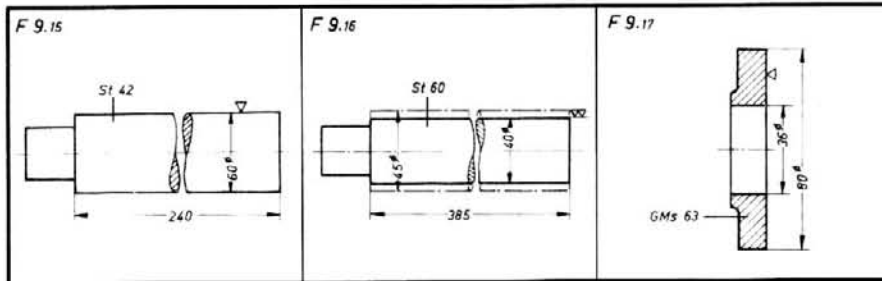
F 8.19 از قیفی مانند شکل F 8.19 معلوم کنید:  
 a. طول  $l$  و عرض  $b$  از ورقه‌های که بدنه‌ها از آن درست میشوند،  
 b. طول چهار درز جوش  $l_s$ ، c. مدت جوش  $t$  اگر پستانک  $1-4 \text{ mm}$  بکار رود!

F 8.20 چه مدتی  $t_1$  و  $t_2$  برای جوش دادن سرپوشی شکل F 8.20 لازم است اگر:  
 a. پستانک  $2-4 \text{ mm}$   
 b. پستانک  $4-6 \text{ mm}$  بکار رود.

F 8.21 برای جوش دادن 6 قطعه قیفی شکل مانند نقشه F 8.21 که 3 عدد آن با پستانک  $6-4 \text{ mm}$  و 3 قطعه دیگر با پستانک  $9-6 \text{ mm}$  جوش داده میشوند معلوم کنید:  
 a. مدت جوش  $t_1$  و  $t_2$  را، b. مصرف وقت اضافی برای  $t_1$  از قرار  $1\%$

F 8.22 برای لوله زانوتی نقشه F 8.22 حساب کنید:  
 a. طول  $l$  و عرض  $b$  از ورقه‌های که باید لوله‌ها بدون ریخت و ریز از آن درست شوند،  
 b. طول درز جوش  $l_s$ ، c. مدت جوش  $t$  (پستانک  $6-4 \text{ mm}$ ).

F 8.23 مدت جوشکاری  $t$  برای سه راه شکل F 8.23 با پستانک  $6-4 \text{ mm}$  چقدر است؟



F 9.12 بار زمانی  $s'$  از قرار  $mm/min$  با دور  $n = 80$  U/m چقدر است اگر بارهائی معادل  $s_1 = 0.475$ ،  $s_2 = 0.075$ ،  $s_3 = 0.19$ ،  $s_4 = 0.3$ ،  $s_5 = 0.118$  و  $s_6 = 0.475$  mm/U داده شود؟

F 9.13 تراشیدن قطعه‌ای بطول  $100$  mm با بار زمانی مسئله قبل چه مدتی  $t_h$  طول خواهد کشید؟

	L mm	n U/m	s mm/U	$t_h$ min
a	120	375	0,0475	
b	236	67	0,3	
c	160	95	0,19	
d	80	265	0,075	

F 9.14 مدت اصلی  $t_h$  را برای تراشیدن قطعاتی طبق صورت پهلو را حساب کنید.

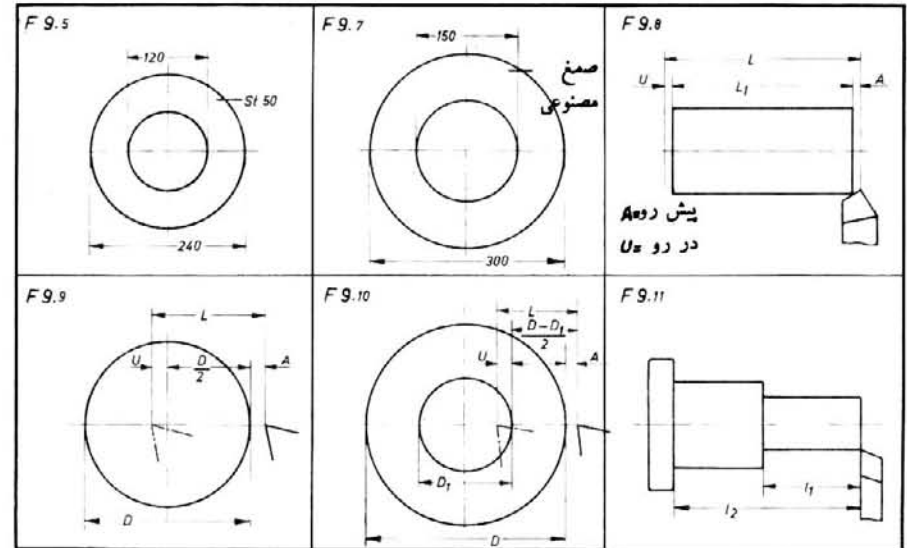
F 9.15 برای رو تراشی میله نقشه F 9.15 با فولاد تندر معین کنید:

- سرعت برش  $v$  چقدر است؟
- سرعت دورانی  $n$  چه مقدار است؟
- طول تراش  $L$  چقدر است اگر برای پیش رو و در رو هر یک  $4$  mm محسوب شود؟
- بار زمانی  $s$  چقدر میشود اگر بار عادی آن  $s = 0.3$  mm باشد؟
- مدت تراش  $t_h$  چقدر میشود؟

F 9.16 برای تراشیدن میله نقشه F 9.16 معلومات زیر موجود است.

- روتراشی با فولاد تندر  $s = 0.5$  mm/U . پیش رو و در رو هر یک  $4$  mm .
- پرداخت با فولاد افزاز  $s = 0.2$  mm/U . پیش رو و در رو هر یک  $2$  mm .
- مطلوب است مدت تراشکاری  $t_h$  .

F 9.17 کف قطعه‌ای مانند شکل F 9.17 باید با باری  $s = 0.16$  mm روتراشی شود . پیش رو و در رو آن هر یک  $5$  mm است . معلوم کنید مدت تراش  $t_h$  چقدر خواهد شد؟  
تبره : عده دوران مناسب با قطر متوسط انتخاب میشود .



F 9.5 حلقه‌ای با اندازه‌های نقشه F 9.5 باید با سرعت  $v = 180$  m/min کف تراشی شود . عده دورانی اول و آخر  $n_1$  و  $n_2$  چقدر میشود؟

F 9.6 سرعت برش  $v_1$  در قطر داخلی مسئله قبل چقدر خواهد شد اگر تمام کف تراشی با سرعت دورانی خارجی  $n_2$  تراشیده شود؟

F 9.7 قطعه کف تراشی شکل F 9.7 باید با عده دورانی که برای قطر داخلی آن لازم است  $n_1$  تراشیده شود . سرعت برش خارجی  $v_2$  چند m/min زیاد است اگر سرعت برش داخلی آن  $v_1 = 100$  m/min باشد؟

F 9.8 طول راهی که رنده در تراش طول قطعه شکل

F 9.8 با مشخصات صورت پهلو طی میکند  $L$  چقدر است؟

F 9.9 راه طی شده رنده در تراش عرضی نقشه

F 9.9 با مشخصات صورت پهلو  $L$  چیست؟

F 9.10 راه  $L$  برای تراش عرضی قطعه نقشه

F 9.10 با مشخصات صورت پهلو چقدر

است؟

F 9.11 تنظیم راه  $l_1$  و  $l_2$  را طبق نقشه F 9.11

و صورت زیر با پارچه‌های اندازه‌گیری ترکیب کنید . (به مسئله F 13.12 مراجعه شود) .

	$L_1$ mm	A mm	U mm	L mm
a	80	3	2	
b	124	3,5	2	
c	216	4	3	

	D mm	A mm	U mm	L mm
a	60	3	2	
b	84	3,5	3	
c	144	4,5	3,5	

	D mm	$D_1$ mm	A mm	U mm	L mm
a	100	40	3	2	
b	124	58	4	3	
c	186	72	5	3,5	

	اندازه تنظیم mm	پارچه اندازه‌گیری mm	اندازه تنظیم mm	پارچه اندازه‌گیری mm	
a	$l_1$	19,81	b	$l_1$	22,17
	$l_2$	28,16		$l_2$	30,92