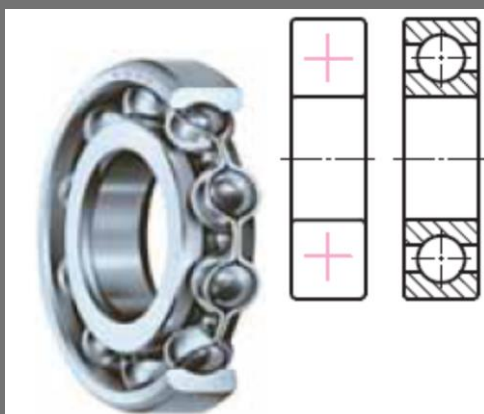


جزوه نقشه کشی اجزاء



گردآوری: مهندس مسعود فروزان تبار

MECMFT.MIHANBLOG.COM
@MECMFT



نقشه خوانی و نقشه کشی

پیچ و مهره

۲. تعریف مهره

چنانچه سطح یک استوانه داخلی، به کمک ابزاری به نام قلاویز دندانه ایجاد شود، مهره نامیده می‌شود. در شکل مراحل ساخت یک مهره را مشاهده می‌کنید.

۱. مه

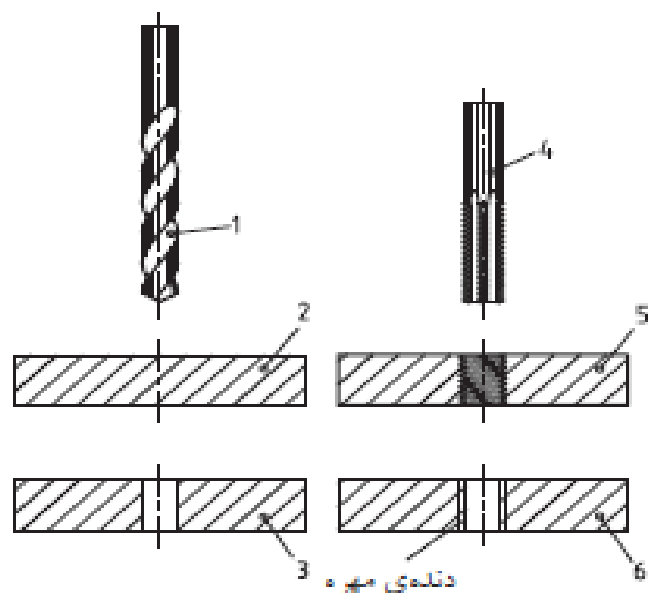
۲. قطعه آماده سوراخ کاری

۳. قطعه سوراخ شده

۴. قلاویز

۵. قطعه با سوراخ قلاویز کاری شده یا سوراخ دنده شده (مهره)^۱

۶. نمایش دنده مهره در نقشه



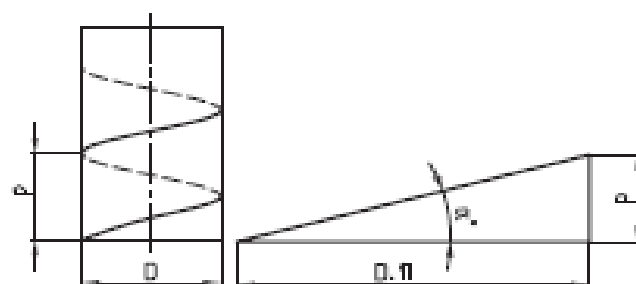
۱. سوراخ دنده شده، و اصطلاح سوراخ مهره شده (مهره) نیز گفته می‌شود.

پیچ و مهره

پیچ‌ها و مهره‌ها از اجزاء استاندارد ماشین، و جزء وسایل اتصال موقت هستند.

۱. تعریف پیچ

هرگاه روی میله‌ای، مطابق شکل روبه‌رو دنده‌ای ایجاد شود، به آن پیچ گفته می‌شود. به عبارتی اگر شیارهای تحت زاویه α روی سطح یک استوانه خارجی (میله) ایجاد شود، پیچ نامیده می‌شود.



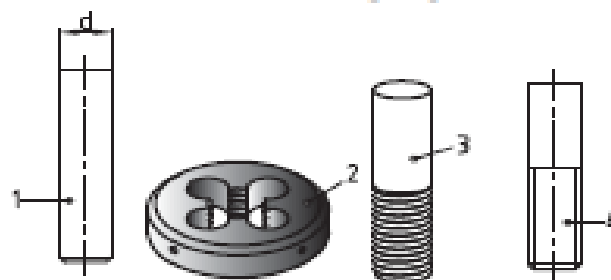
عمل ایجاد دنده در پیچ به وسیله ابزاری به نام حدیده انجام می‌گیرد.

۱. میله

۲. حدیده

۳. دنده پیچ پس از حدیده شدن

۴. نمایش دنده پیچ (پیچ) در نقشه



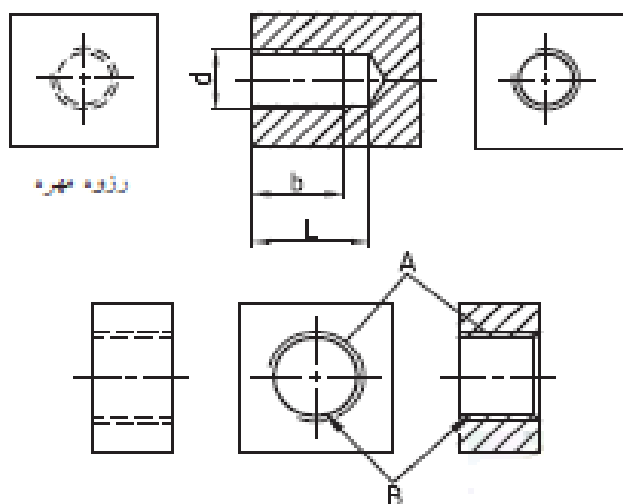
شکل زیر نحوه ترسیم دنده‌های مهره را معرفی می‌کند.

A- خط دنده

B- قطر سوراخی که به وسیله مته ایجاد شده است.

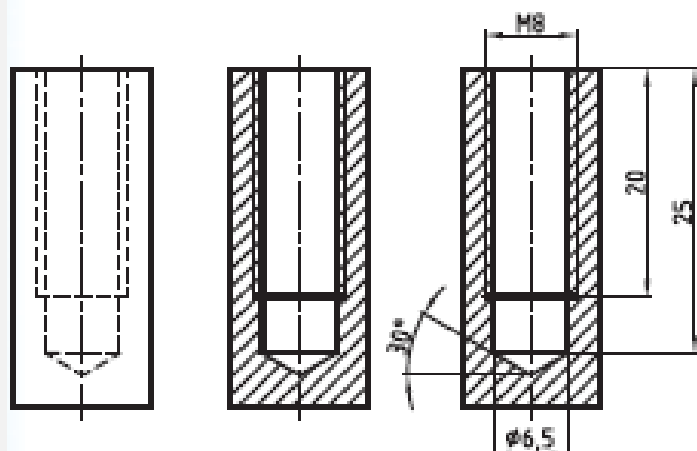
L= طول سوراخ

b= طول دنده در مهره



خط ۳/۴ دایره در نمای سر مهره در بیرون سوراخ دایره و در پیچ‌ها در درون دایره رسم می‌شوند.

سوراخ مهره ممکن است راه بدر یا بن بست باشد. چنانچه سوراخ مهره بن بست باشد در این صورت زاویه رأس مته با زاویه ۳۰° مطابق شکل ترسیم می‌شود.



نمایش دنده پیچ در نقشه

امروزه در نقشه‌های صنعتی رسم دندانه‌های پیچ و مهره به صورت واقعی مرسوم نیست، بلکه دنده‌ها را با یک خط پرنازک و انتهای دنده را با خط ضخیم مشخص می‌کنند. خط دنده در نمای سر به صورت ۳/۴ دایره رسم می‌شود.

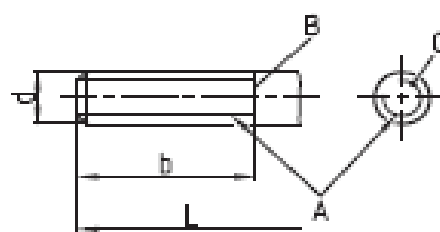
A- خط دنده

B- خط ته دنده

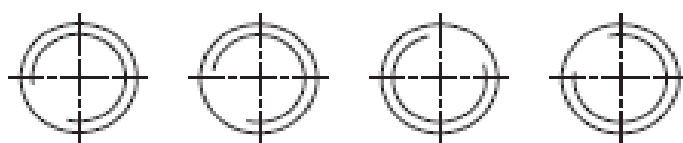
C- خط ۳/۴ دایره

b= طول قسمت دنده شده

d= قطر خارجی پیچ



رسم ۳/۴ دایره می‌تواند در حالات مختلف مطابق شکل زیر نشان داده شود.



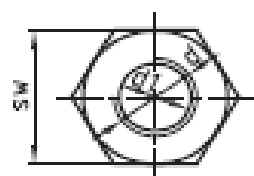
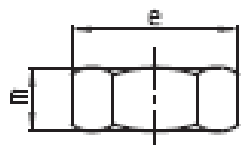
نمایش دنده مهره (سوراخ مهره شده) در نقشه:

نمایش دنده در مهره‌های برش خورده همانند دنده پیچ‌ها با خط نازک در مهره‌های بدون برش با خط چین نمایش داده می‌شود.

خط دنده در نمای سر نیز به صورت ۳/۴ دایره با خط نازک رسم می‌شود.

نحوه ترسیم مهره‌های شش گوش

در شکل زیر شما با یک مهره شش گوش و اجزای آن آشنا می‌شوید.



e = اندازه گوش تا گوش مهره

sw = آچار خور

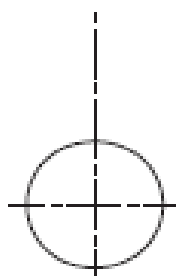
m = ارتفاع مهره

d = قطر داخلی مهره که با قطر خارجی پیچ برابر است.

d_1 = قطر خارجی مهره که با قطر داخلی پیچ برابر است.

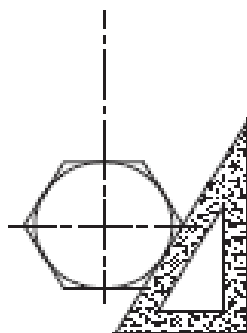
❖ برای رسم مهره شش گوش به ترتیب زیر عمل کنید.

۱. دایره‌ای به شعاع SW (آچار خود) با خط پر نازک رسم نمایید. دایره‌ی مذکور در اثر ایجاد پخ به وجود می‌آید.



۲. به وسیله گونیا 30×60 یک شش ضلعی مطابق

شکل رسم کنید به طوری که بر منحنی پخ مماس باشد.



۱. SW را در سربلج‌ها و مهره‌ها آچار خور می‌نهند که در بعضی از

نقشه‌ها با حرف S نشان می‌دهند

پیچ‌های مخروطی

برای باز و بسته کردن سریع با درگیری زیاد و همچنین

آب‌بندی کردن از پیچ‌های مخروطی استفاده می‌شود.

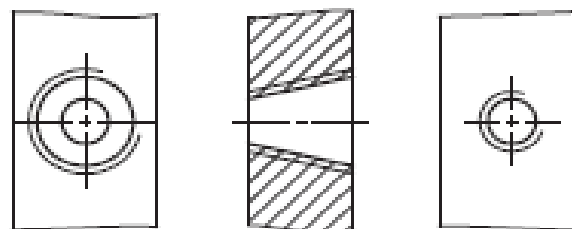
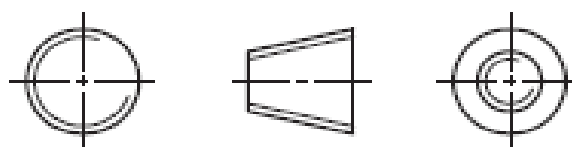
در شکل زیر نحوه ترسیم پیچ و مهره دنده مخروطی

را مشاهده می‌کنید. چگونگی ترسیم دنده پیچ و مهره

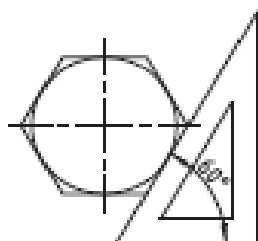
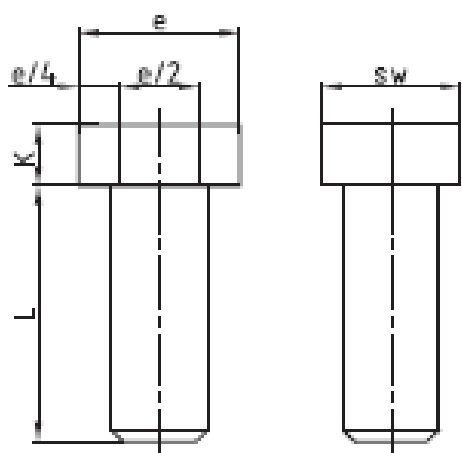
مخروطی همانند پیچ‌های استوانه‌ای است، با این تفاوت

که در نمای سر فقط $3/4$ دایره از قطر بزرگ یا کوچک

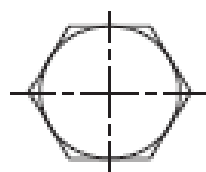
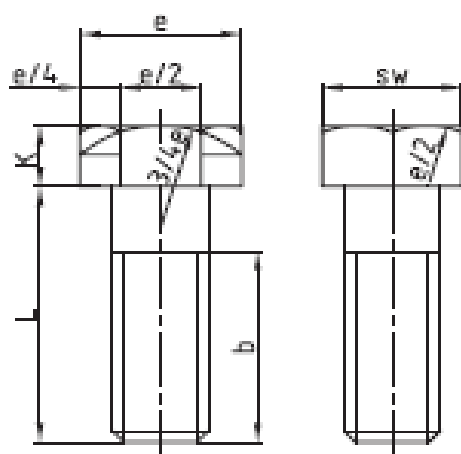
دایره رسم می‌شوند.



مهره‌ها استخراج کرد. اندازه های e و sw پیچ و مهره با هم برابرند.

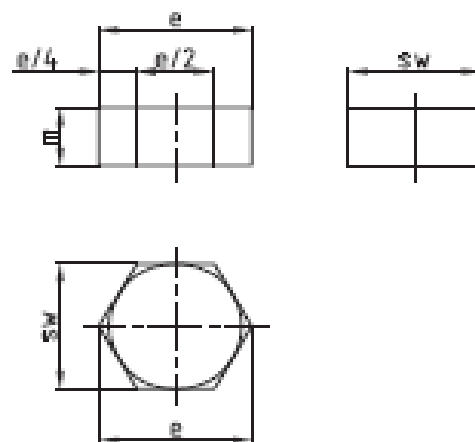


(۱)



(۲)

۳. تصویر زیر و نیم رخ را با استفاده از ارتفاع مهره (m) رسم نمایید، سپس به کمک تصویر کلی آن را کامل کنید.



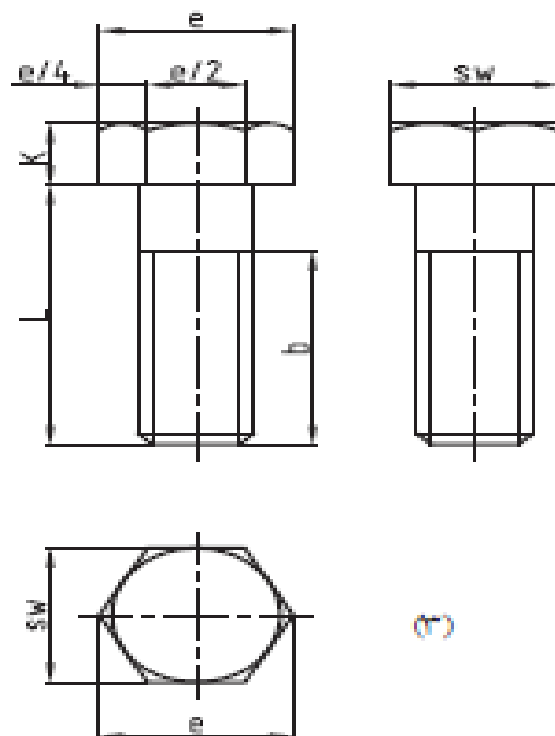
با معلوم بودن مقدار sw که از جدول پیچ‌ها به دست می‌آید، می‌توان مقدار e را از رابطه زیر تعیین کرد و بالعکس.
 $sw = \frac{\sqrt{3}}{2} e = 0.866 e$
 $e = 1.155 sw$

مقدار m (ارتفاع مهره) را می‌توان از جدول پیچ‌ها تعیین کرد.

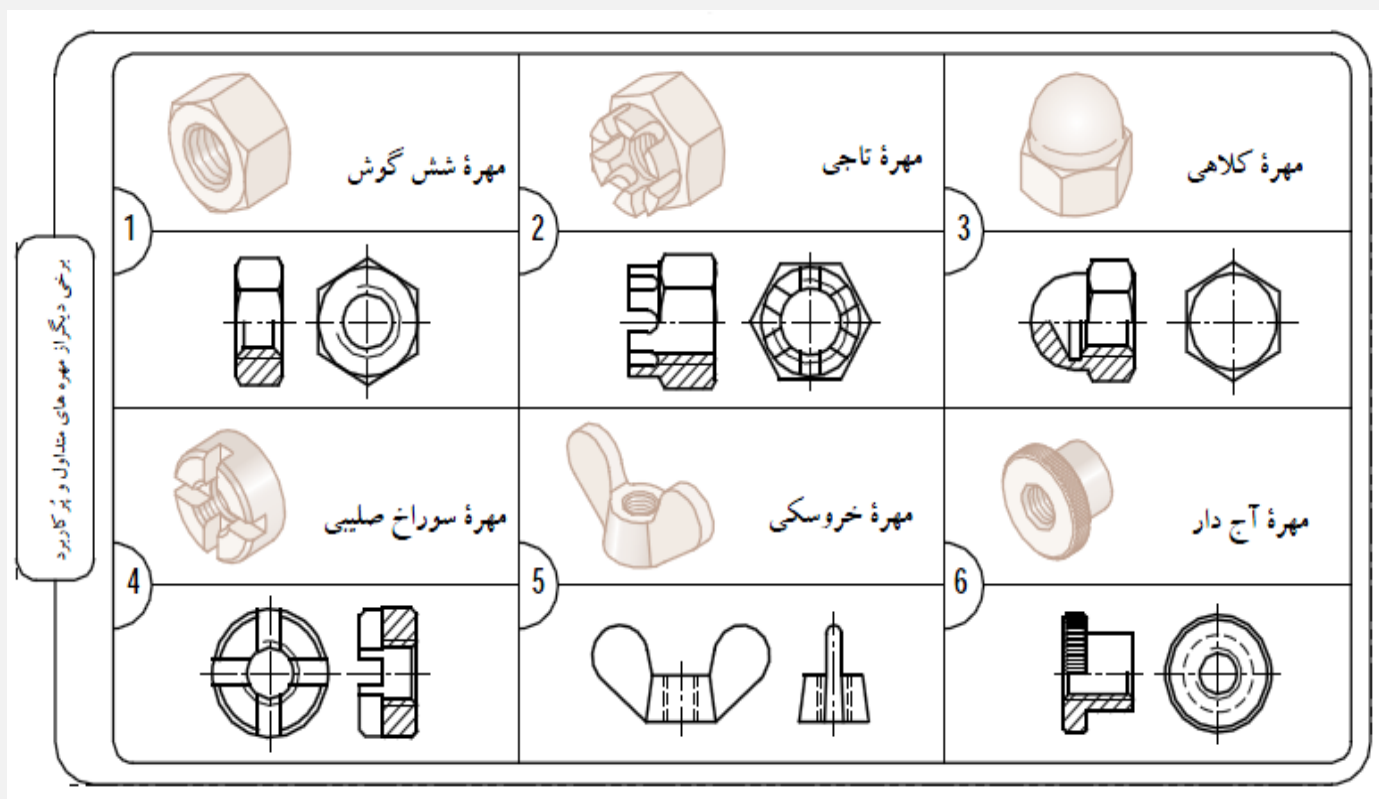
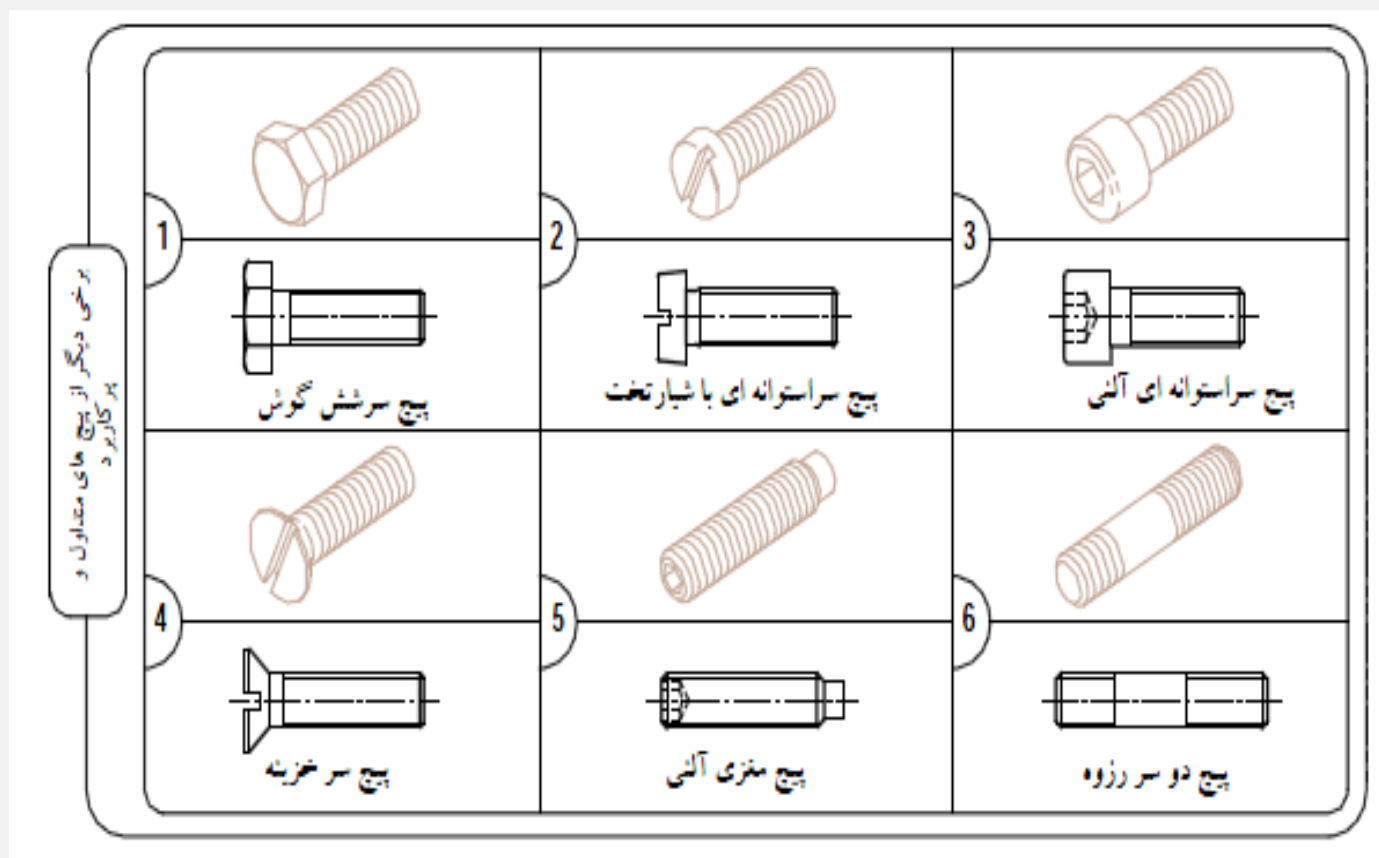
نحوه ترسیم پیچ سرشش گوش

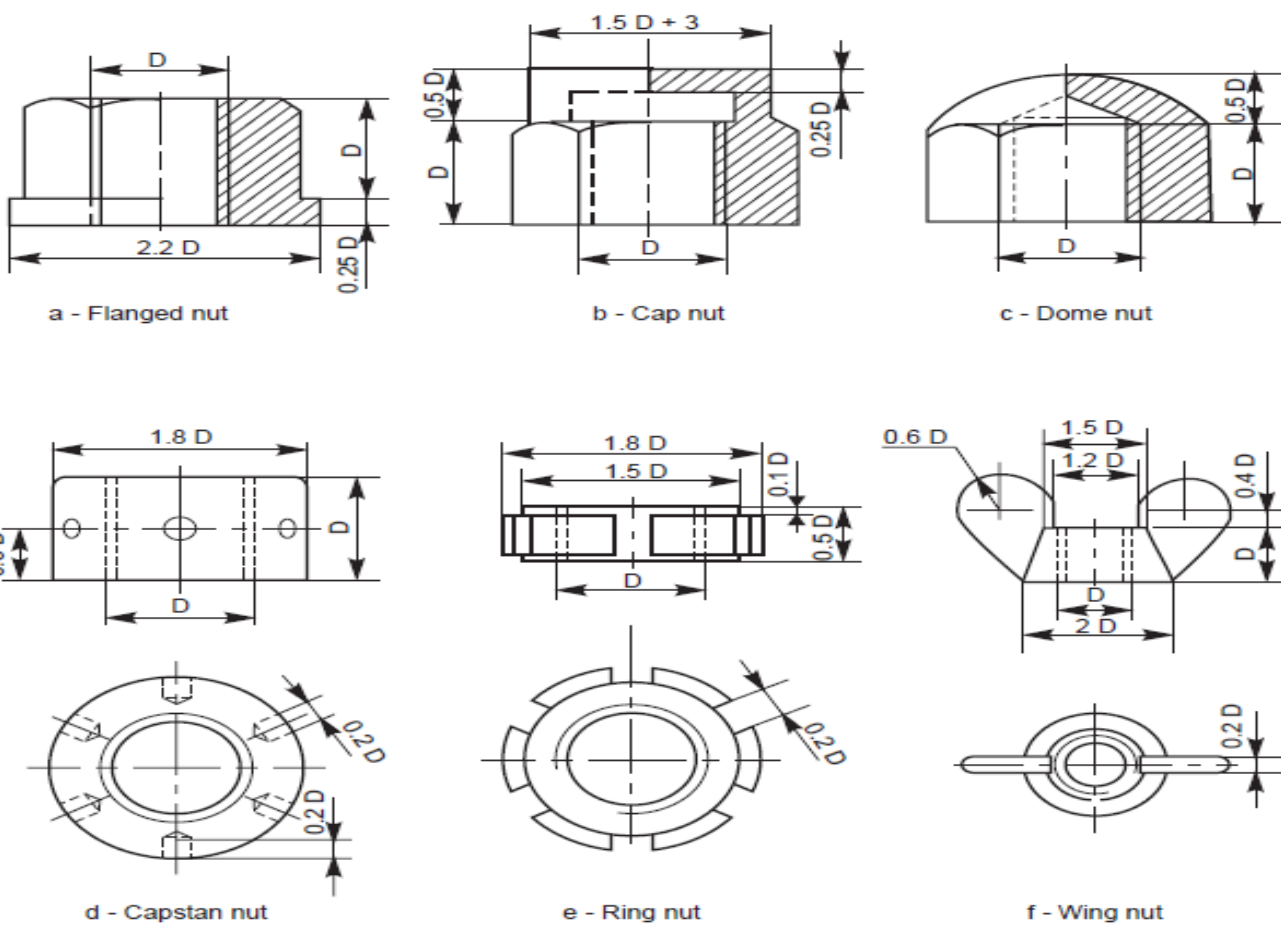
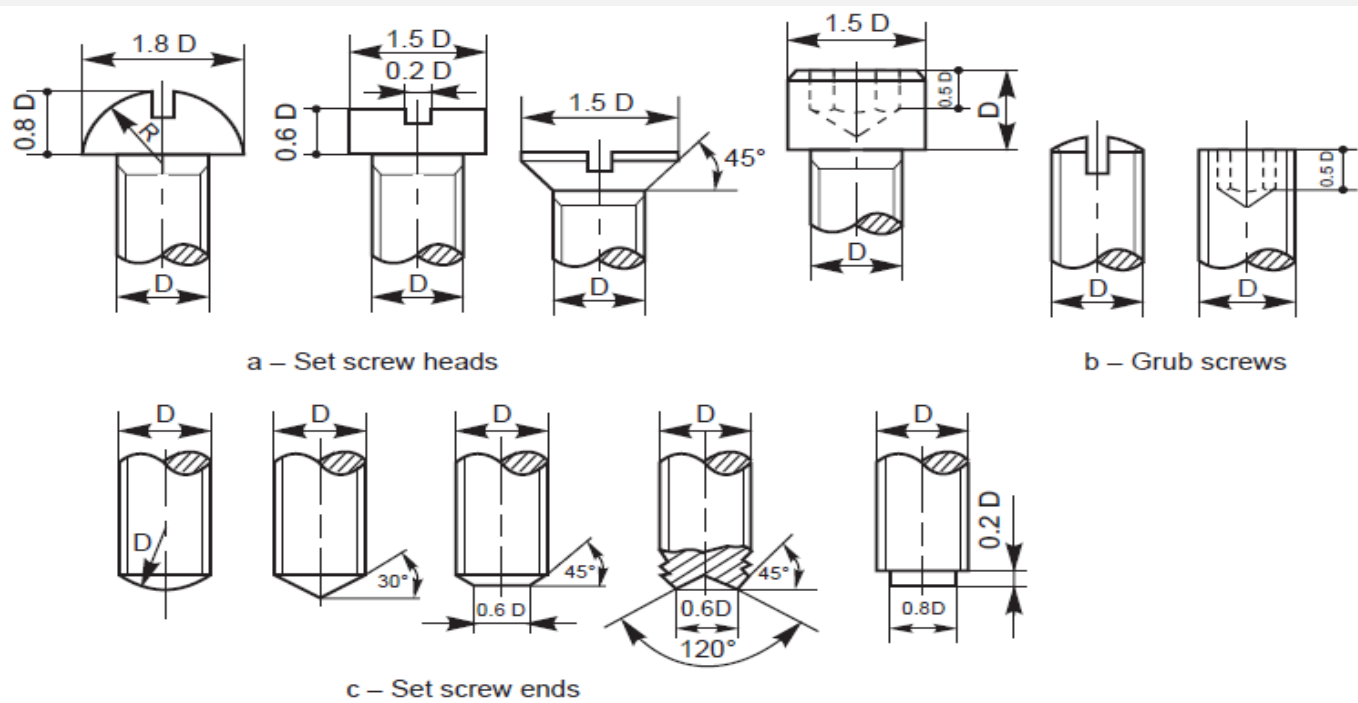
برای ترسیم نقشه یک پیچ سرشش گوش (شش ضلعی)، داشتن سه اندازه مهم قطر خارجی پیچ (d) طول میله پیچ (L) و طول دندانه (b) الزامی است. با معلوم بودن قطر خارجی پیچ، مقدار k (ارتفاع سر پیچ) و سایر اندازه‌های داده نشده مانند e و یا sw را می‌توان از جدول پیچ و

چگونگی ترسیم منحنی پخ در تصویر زیر و تصویر نیم رخ همانند ترسیم منحنی پخ در مهره است. شکل های زیر مراحل ترسیم یک پیچ سرشش گوش و نحوه اندازه گذاری آن را نشان می دهد.



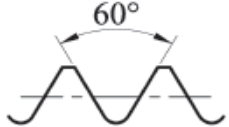
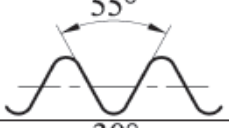
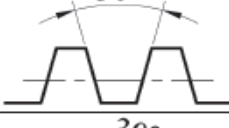
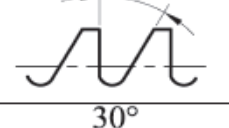
در صنعت اصولاً پیچ و مهره سرشش گوش را در یک نما و در جهت دید e رسم می کنند.

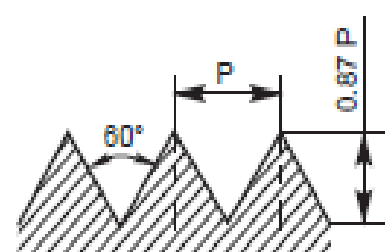




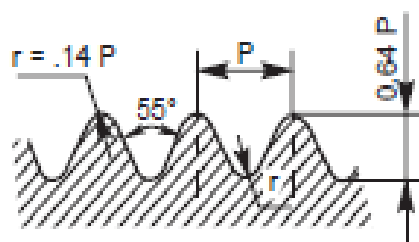
Other forms of nuts

انواع رزوه‌های رایج استاندارد اروپایی

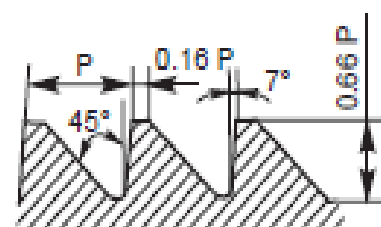
شکل	علامت مشخصه	نوع رزوه
	M	متریک
	G	ویت ورث استوانه‌ای (لوله)
	R	ویت ورث مخروطی (لوله)
	Tr	دندانه دوزنقه‌ای (انتقال قدرت)
	S	دندان اره‌ای (انتقال قدرت)
	Rd	دندانه گرد



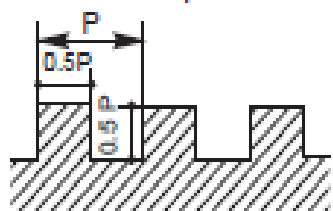
Sharp V



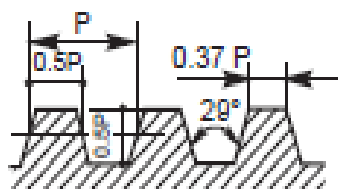
Whitworth



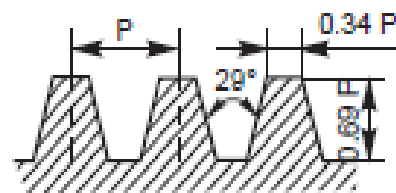
Buttress



Square

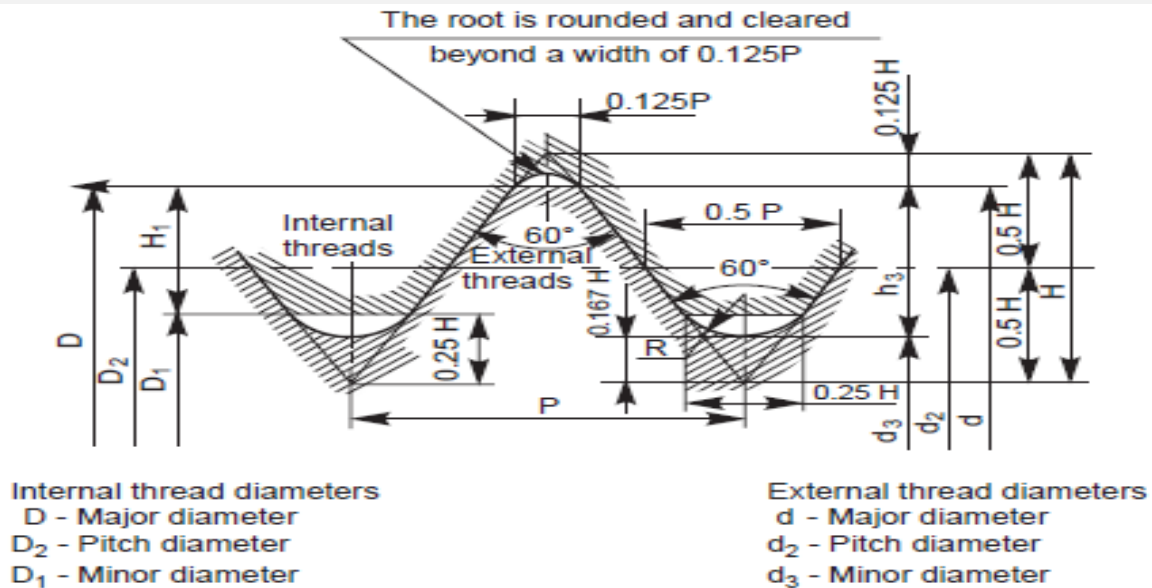


ACME



Worm

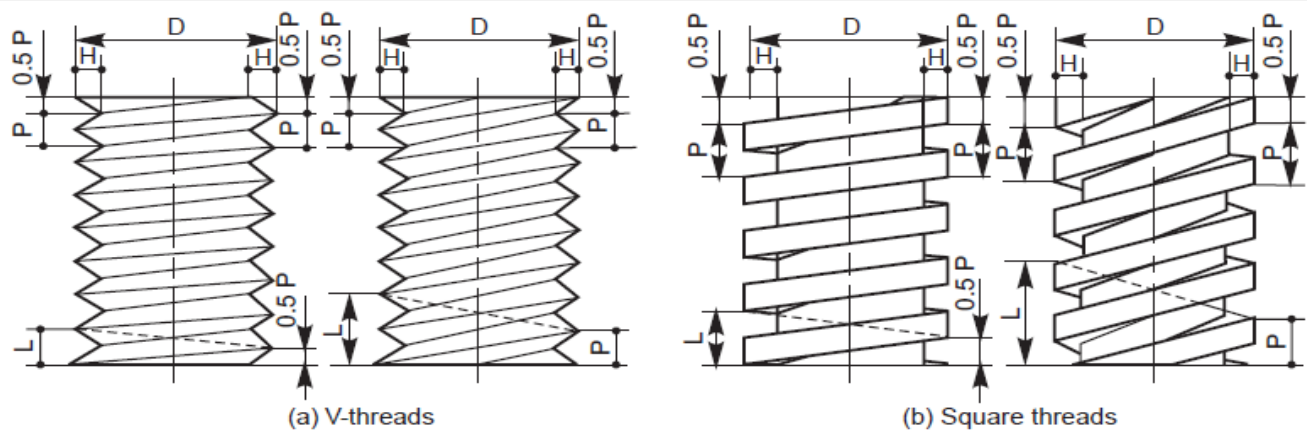
Types of thread profiles



Metric screw thread

P = Pitch
 $H = 0.86 P$
 $D = d$ = Major diameter
 $D_2 = d_2 = d - 0.75H$
 $D_1 = d_2 - 2(H/2 - H/4) = d - 2H_1$

$d_3 = d_2 - 2(H/2 - H/6)$
 $= d - 1.22P$
 $H_1 = (D - D_1)/2 = 5H/8 = 0.54P$
 $h_3 = (d - d_3)/2 = 17/24H = 0.61P$
 $R = H/6 = 0.14P$

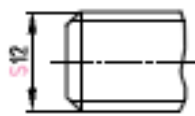
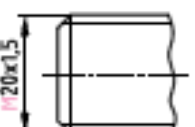
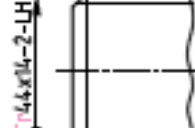


Single and multi-start threads

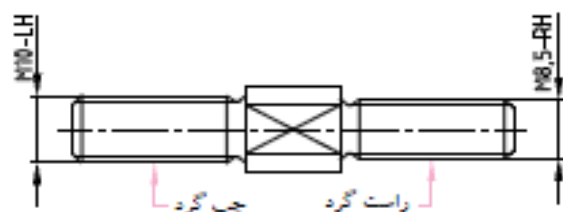
Tr 24 × 9 - 3 - LH

چپ گرد تعداد راه گام حقیقی قطر خارجی علامت پیچ

روش معرفی و اندازه گذاری برخی از رزوه ها

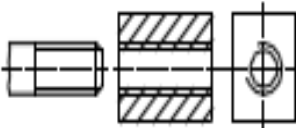
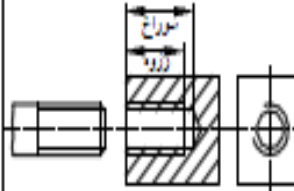
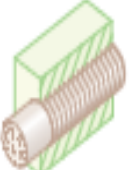
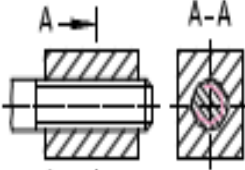
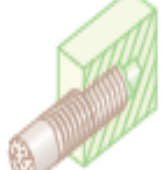
نقشه	مفهوم	نماد (روش معرفی)	ترتیب ارائه نماد
	رزوه دنده اریه ای با قطر خارجی ۱۲ mm	M, R, Tr, S, ... مثال S12 معرف قطر بزرگ (به mm) نماد دنده اریه ای	(قطر خارجی) حرف لاتین
	رزوه متریک دنده ریز با قطر خارجی ۲۰ mm و گام ۱,۵ mm	مثال M20x1,5 گام حقیقی نماد متریک اندازه اسمی	گام = (قطر خارجی) حرف لاتین
	رزوه متریک با قطر خارجی ۲۴ mm گام حقیقی ۹ mm و سه راهه	مثال M24x9-3 تعداد راه نماد متریک گام حقیقی اندازه اسمی	تعداد راه (m) - گام حقیقی +
	رزوه دنده دوزنقه ای به قطر خارجی ۳۶ mm گام حقیقی ۶ mm و دو راهه	مثال Tr36x6-2 تعداد راه نماد دنده دوزنقه ای گام حقیقی اندازه اسمی	تعداد راه (m) - گام حقیقی +
	رزوه دنده دوزنقه ای به قطر خارجی ۴۴ mm و گام حقیقی ۱۴ mm دو راهه و چپ گرد	مثال Tr44x14-2-LH جهت گردش رزوه تعداد راه گام حقیقی نماد دنده دوزنقه ای اندازه اسمی LH	تعداد راه (m) - گام حقیقی +

M20	پیچ متریک دنده درشت با قطر خارجی ۲۰ mm	W48x1/8"	پیچ اینچی (وینورثی) با قطر خارجی ۴۸ mm و گام ۱/۸"
M16x1,5	پیچ متریک دنده ریز با قطر خارجی ۱۶ mm و گام ۱,۵ mm	Tr24x6	پیچ دنده دوزنقه ای با قطر خارجی ۲۴ mm و گام ۶ mm
M20x5-2	پیچ متریک دنده درشت با قطر خارجی ۲۰ mm و گام حقیقی ۵ و دو راهه	S32x6	پیچ دنده اریه ای با قطر خارجی ۳۲ mm و گام ۶ mm
3/4"	پیچ اینچی دنده درشت با قطر خارجی ۳/۴ اینچ	Rd28x1/10"	پیچ دنده گرد با قطر خارجی ۲۸ mm و گام ۱/۱۰ اینچ (۱۰ دنده در اینچ)



♦ علامت پیچ چپ گرد LH (Light hand) و علامت RH (Right hand) فقط در صورت ضرورت قید می شود، چون اکثر پیچ ها راست گرد هستند. ممکن است در قطعه ای (مطابق نقشه مقابل) از دو نوع رزوه استفاده شده باشد. یکی چپ گرد و دیگری راست گرد، لذا در چنین حالتی باید چپ گرد و راست گرد بودن هر دو طرف قید شود.

سوار کردن اجزای دنده شده

رزوه مهره سرناسری	رزوه مهره بن بست (کور)
قبل از مونتاژ   (شکل ۱-)	قبل از مونتاژ   (شکل ۲-)
بعد از مونتاژ   (شکل ۳-)	بعد از مونتاژ   (شکل ۴-)

• در هنگام بستن مهره روی پیچ، دندانه های پیچ در داخل شیارهای مهره قرار می گیرند. شکل های ۱ و ۲ نحوه ترسیم پیچ و مهره را قبل از مونتاژ و شکل های ۳ و ۴ نحوه ترسیم را بعد از مونتاژ نشان می دهند.

• نکته ۱: پیچ ها مانند میله ها جزء استثنائات برش هستند و در جهت طولی برش نمی خورند. در مورد پیچ هایی که روی مهره بسته شده اند، در قسمتی که پیچ با مهره درگیر است، خط هاشور به قطر بزرگ پیچ منتهی می شود (شکل های ۳ و ۴).

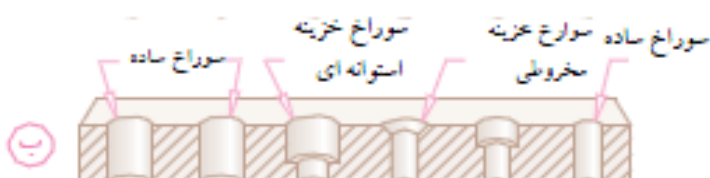
• توجه: در برش عرضی (برش مقطع) پیچ و مهره های مونتاژ شده، کل مقطع پیچ، هاشور زده می شود. ضمناً جهت هاشور پیچ و مهره عکس یکدیگرند.

• نکته ۲: خطوط هاشور در قسمت رزوه شده مهره (قبل از مونتاژ) به قطر کوچک مهره منتهی می شود (شکل ۱ و ۲) و در مرحله بعد از مونتاژ، به قطر بزرگ پیچ منتهی می شود. (شکل ۳ و ۴) نیز توجه کنید.

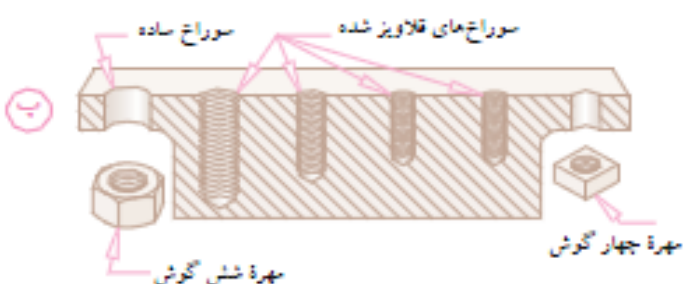
اتصال های پیچی

شکل مقابل شش مورد از پیچ های متداول در صنعت را نشان می دهد. به خطوط خارجی (قطر بزرگ) پیچ ها در شکل ت و تصویر افقی آن ها در (شکل ج) توجه کنید.

(الف) برخی از پیچ های متداول

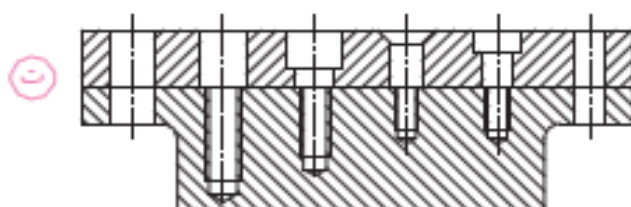


(ب) قطعه فوقانی

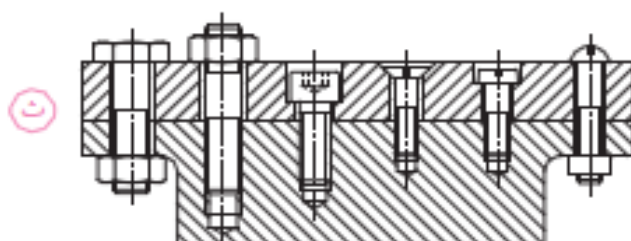


(پ) قطعه تحتانی

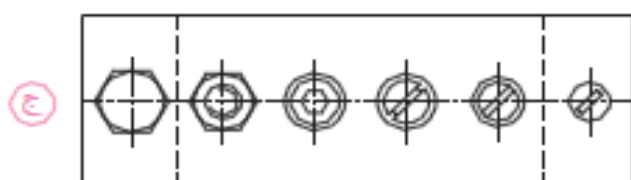
(ث) نقشه دو قطعه که روی هم قرار گرفته اند (تصویر رو به رو در حالت برش)

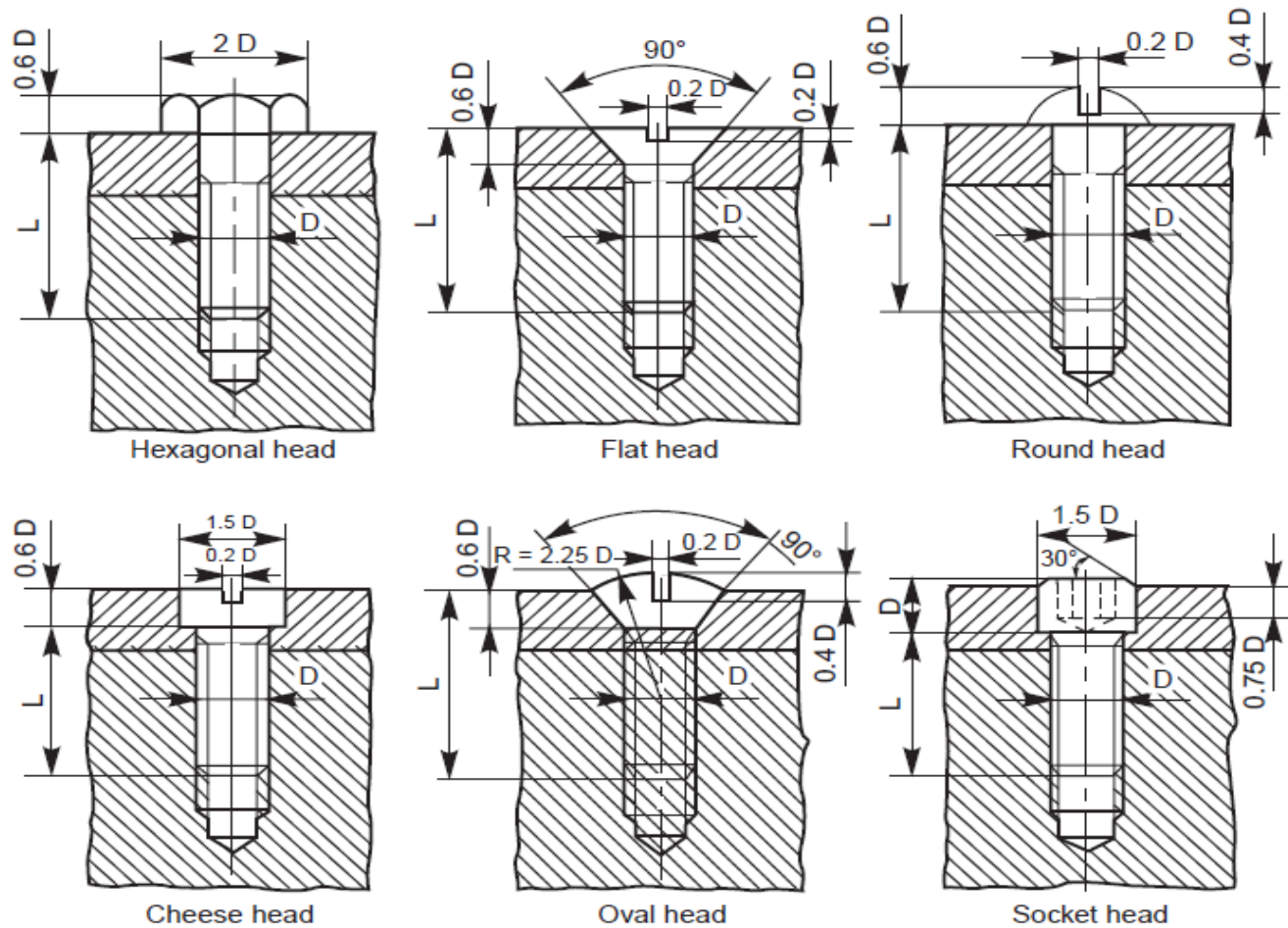


(ث) نقشه سوار شده دو قطعه با استفاده از پیچ و مهره



تصویر افقی مجموعه سوار شده به همراه نمایش تصاویر افقی پیچ و مهره ها



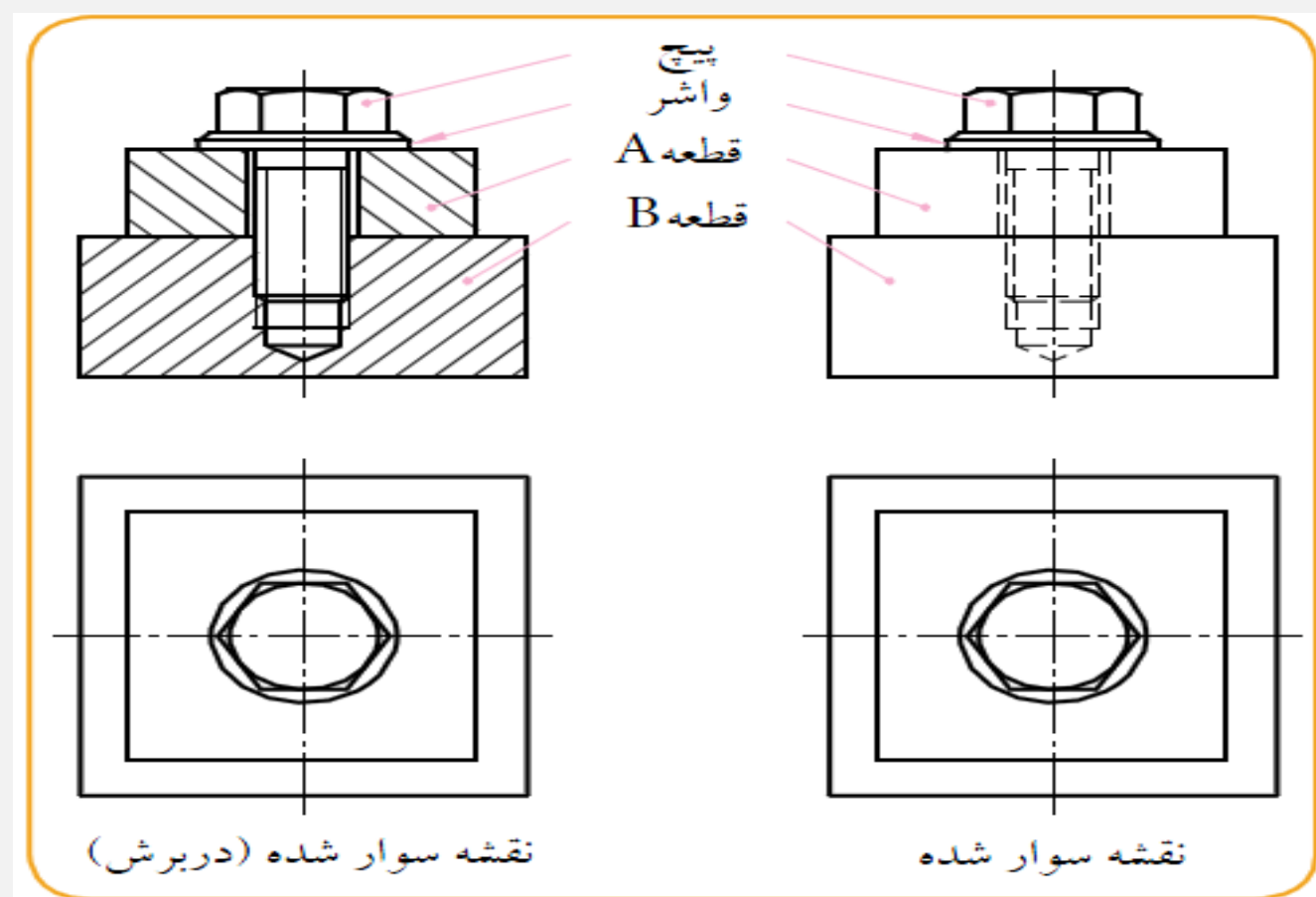
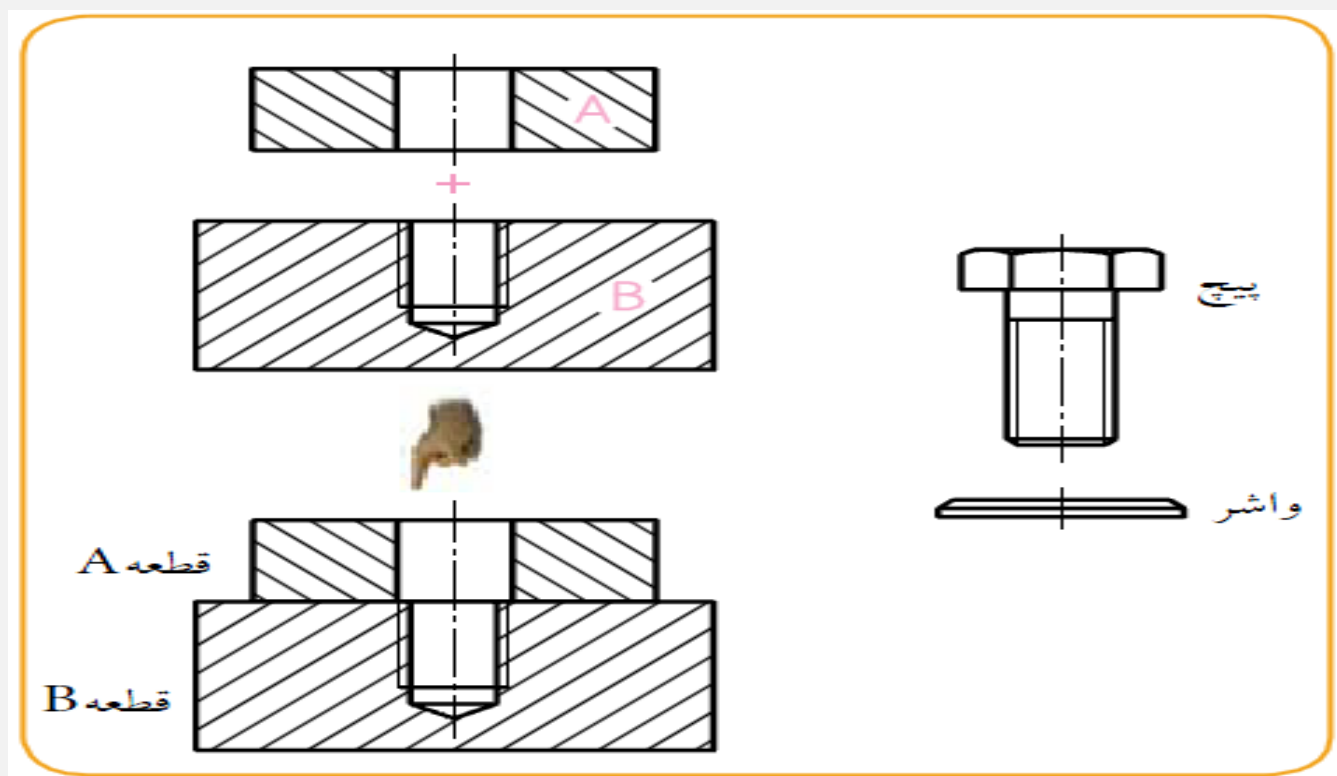


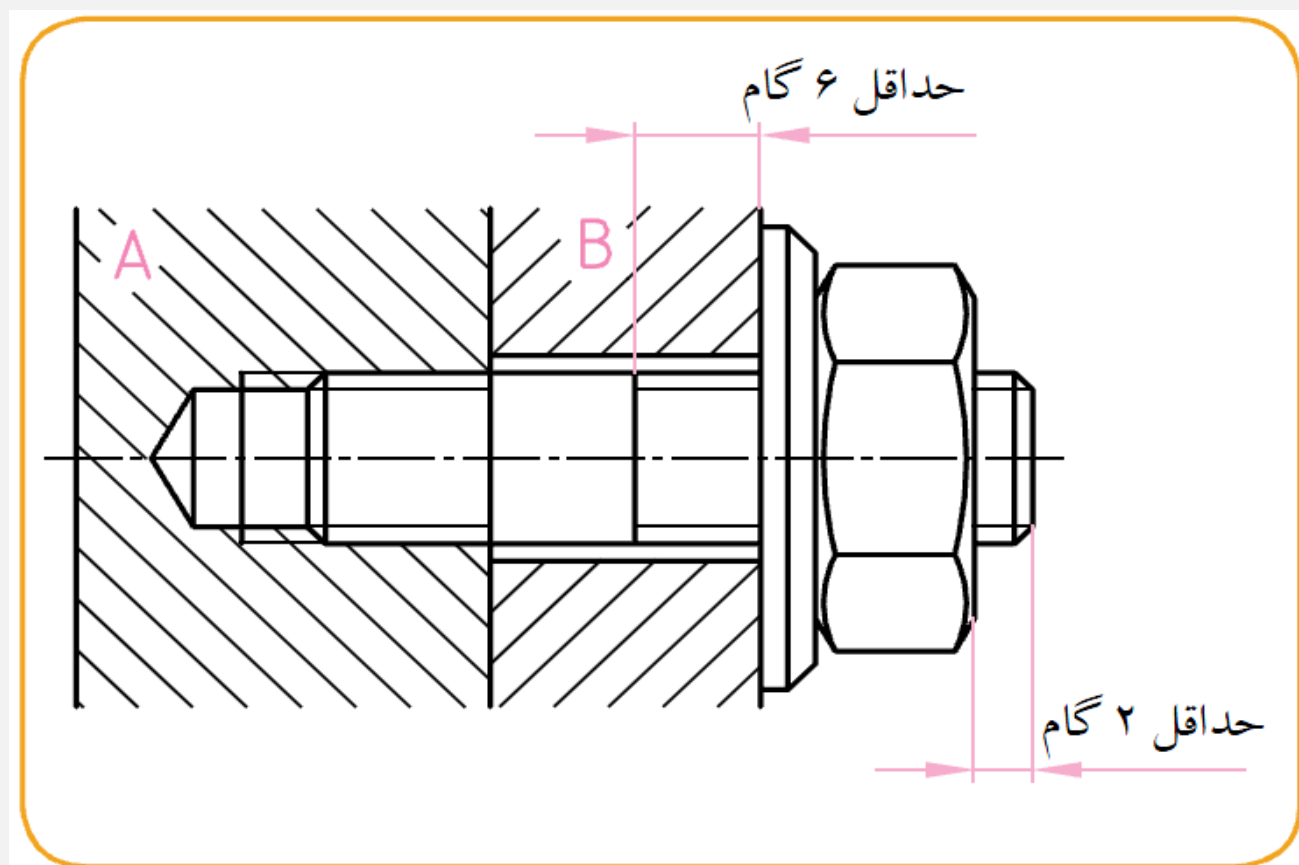
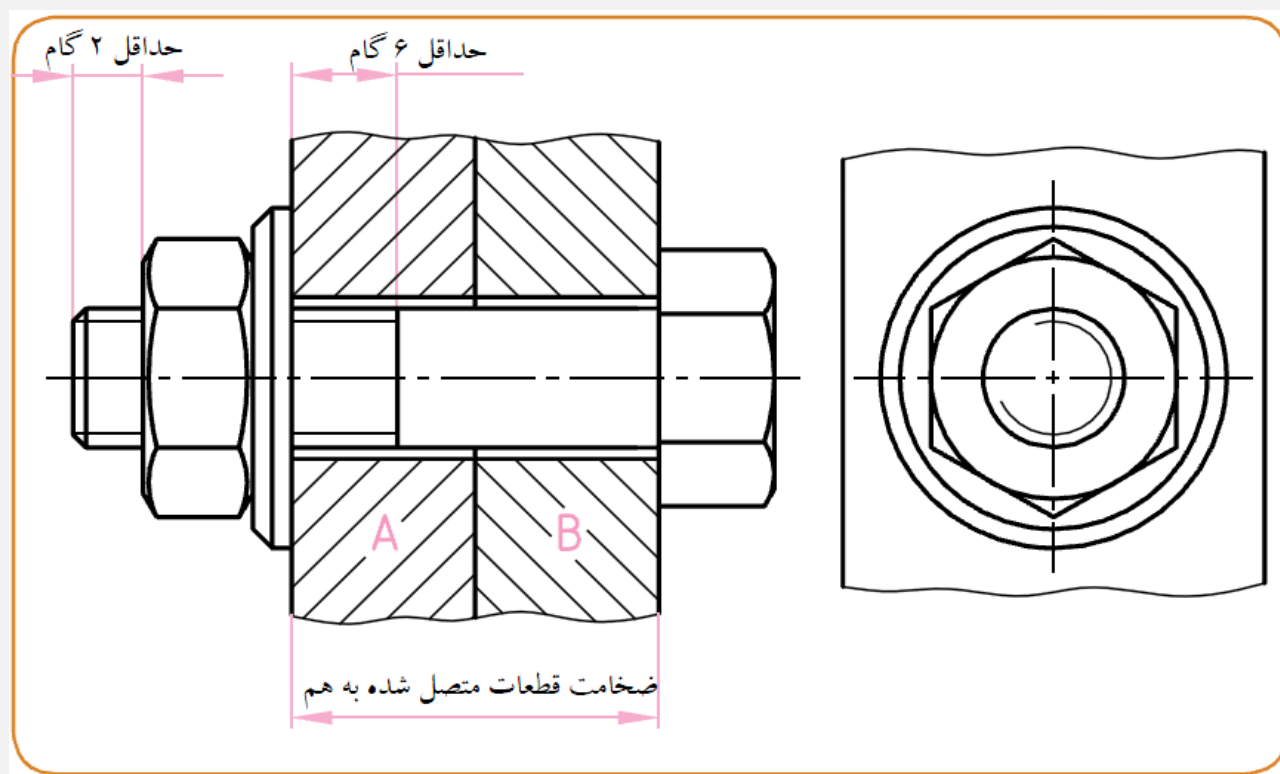
Types of machine and cap screws

اتصال دو یا چند قطعه

در صورتی که بخواهند دو قطعه را توسط اتصالات پیچی به هم متصل نمایند، معمولاً یکی از سه حالت زیر مورد استفاده قرار می گیرد:

الف) اتصال توسط پیچ	ب) اتصال توسط پیچ دوسررزه	ج) اتصال توسط پیچ ومهره



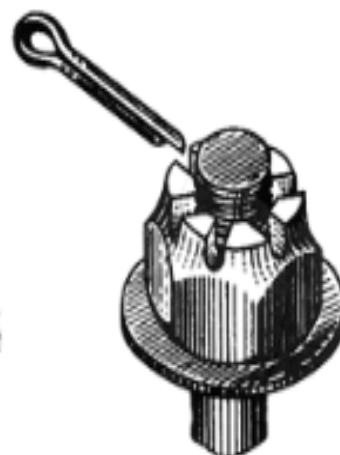
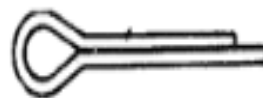
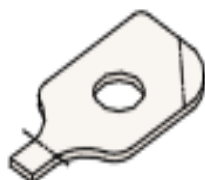


اندازه گذاری سوراخ های رزوه شده

در راستای آن چه که تاکنون اشاره شد، در اندازه گذاری سوراخ های رزوه شده، علاوه بر قطر اسمی رزوه، عمق سوراخ ته و عمق سوراخ رزوه شده به همراه جهت رزوه از ضروریات است. در سمت چپ عمق رزوه از نماد $\times$ و در سمت چپ عمق سوراخ از نماد / استفاده می شود. سوراخ های بدون مشخصه عمق، در واقع سوراخ راه به در (سراسری) هستند.

توصیف (شرح)	نمایش کامل		نمایش ساده
	اندازه گذاری کامل	اندازه گذاری ساده	
سوراخ : سرتاسری عمق رزوه : سرتاسری قطر اسمی رزوه : 10mm نوع رزوه : متریک (M)			
سوراخ : سرتاسری عمق رزوه : 18mm قطر اسمی رزوه : 10mm نوع رزوه : متریک (M) جهت رزوه : چپ گرد			
سوراخ : بن بست عمق سوراخ ته : 20mm عمق رزوه : 18mm قطر اسمی رزوه : 10mm نوع رزوه : متریک (M)			
سوراخ رزوه : بن بست عمق سوراخ ته : 20mm عمق رزوه : 18mm قطر اسمی رزوه : 10mm نوع رزوه : متریک (M)			

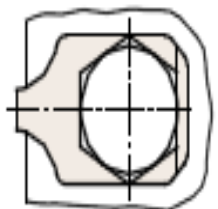
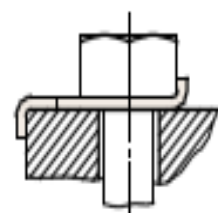
برخی از تجهیزات مرسوم برای قفل کردن پیچ و مهره ها



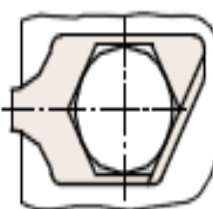
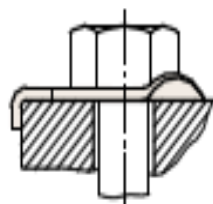
➤ واشر قفل زیانه دار (شکل الف و ب) ،
که زیانه آن بر روی سطح آچار گیر پیچ خم شده است

➤ استفاده از واشر قتری (شکل پ) .
➤ استفاده از اسپیل (شکل ت) ، که پس از بستن مهره ، اسپیل از داخل سوراخ مهره و پیچ عبور می کند و دو سر آن خم می شود.

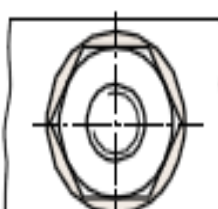
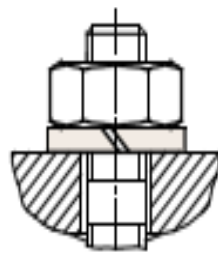
الف



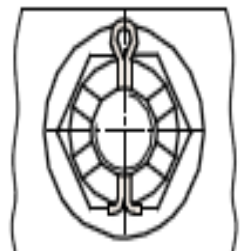
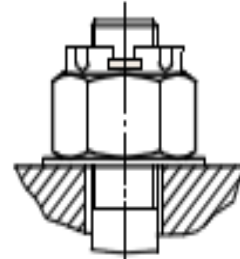
ب



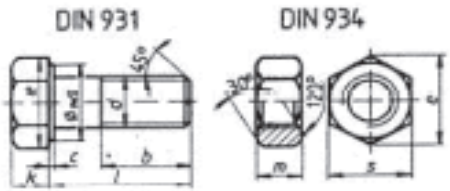
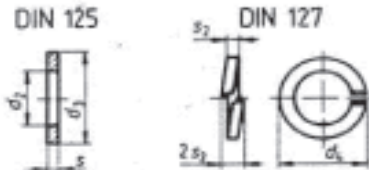
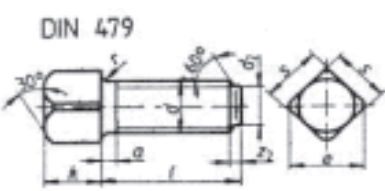
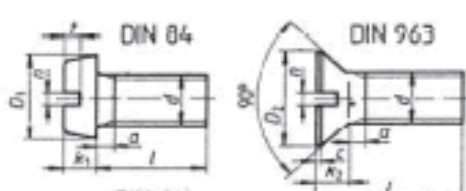
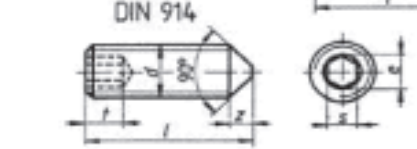
پ



ت



مشخصات پیچهای رایج در استاندارد DIN

رزوه های متریک		M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
		پیچ سر شش گوش DIN 931 ، مهره شش گوش DIN 934									
s	7	8	10	13	17	16	18	30	36	46	
e	7,8	8,9	11	14,4	18,9	17,8	20	33,6	40	51	
k	2,8	3,5	4	5,5	7	8	10	13	15	19	
b	14	16	18	22	26	30	38	48	54	66	
m	3,2	4	5	6,5	8	10	13	16	19	24	
		واشر DIN 125 ، واشر فنری DIN 127									
d ₂	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5	13	17	21	25	31	
d ₃	9	10	12,5	17	21	24	30	37	44	56	
d ₄	7,6	9,2	11,8	14,8	18,1	21,1	27,4	33,6	40	48,2	
s	0,8	1	1,6	1,6	2	2,5	3	3	4	4	
s ₂	0,9	1,2	1,6	2	2,2	2,5	3,5	4	5	6	
		پیچ سر استوانه ای آلنی DIN 912									
d ₅	7	8,5	10	13	16	18	24	30	36	45	
k	4	5	6	8	10	12	16	20	24	30	
s	3	4	5	6	8	10	14	17	19	22	
e ≈	3,6	4,7	5,9	7	9,4	11,7	16,3	19,8	22,1	25,6	
b	20	22	24	28	32	36	44	52	60	72	
t ≈	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	15,5	
		پیچ سر چهار گوش با زبانه DIN 479									
k	-	5	6	8	10	12	16	20	22	-	
s	-	5	6	8	10	12	17	22	24	-	
e	-	6,5	8	10	13	17	22	28	32	-	
d ₂	-	3,5	4	5,5	7	8,5	12	15	18	-	
z ₂	-	1,2	1,5	1,8	2	2,5	3	4	5	-	
a	-	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	-	
		پیچ استوانه ای DIN 84 (تا M10 استاندارد شده)، پیچ سر خزینه با شیار تخت DIN 963									
D ₁	7	8,5	10	13	16						
D ₂	7,5	9,2	11	14,5	18	22	29	36	-	-	
k ₁	2,6	3,3	3,9	5	6	-	-	-	-	-	
k ₂	2,2	2,5	3	4	5	6	8	10	-	-	
a	1,4	1,6	2	2,5	3	3	3,5	4,6	-	-	
		پیچ مغزی سر آلنی نوک مخروطی DIN 914									
s	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	-	
e ≈	2,3	2,9	3,5	4,7	5,8	7	9,4	11,7	14	-	
z	2	2,5	2,5	3	4	5	6	7	7	-	
		پیچهای دو سر رزوه برای بستن به بدنه در فولاد، b₁ = d (DIN 938) در چدن خاکستری b₁ = 1,25 d (DIN 939) در آلایزهای آلومینیم b₁ = 2d (DIN 835) (b مانند DIN 931)									

دستور کار و ارزشیابی

دستور کار پیچ و مهره

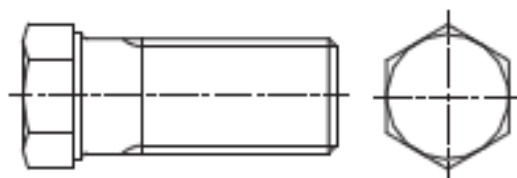
دستور کار شماره ۱

هدف: ترسیم پیچ دنده‌متریک M16

مشخصات: یک پیچ دنده‌متریک M16 طبق استاندارد DIN-ISO 4014 روی یک برگ کاغذ A4 و با مقیاس 1:1 ترسیم کنید.

مراحل ترسیم

۳. قوس‌های پیچ را در سه‌نما رسم کنید.



اطلاعات مورد نیاز را از جدول DIN-ISO 4014 استخراج کنید.
 $d = 16$

طول میله پیچ $L_1 = 65$

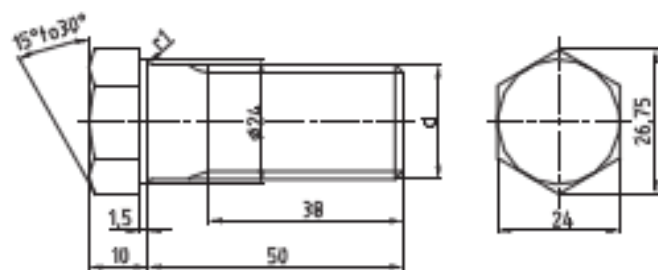
$e_1 = 26,75$ $K_1 = 10$ $b_1 = 38$ $c_1 = 1,5$ $S_1 = 24$ $r = 1$

کاغذ A4 را به‌صورت عمودی روی تخته‌رسم، نصب کنید و به ترسیم کادر و جدول بپردازید.

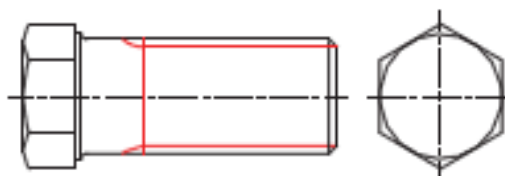
۱. با توجه به ابعاد و اندازه‌ها جای مناسب نماها را روی سطح کاغذ مشخص سازید.



۴. نقشه را پررنگ و سپس اندازه‌گذاری کنید.



۲. نماها را با توجه به اندازه‌های استخراج شده با خط نازک مطابق شکل رسم کنید.



دستور کار پیچ و مهره

دستور کار شماره ۲

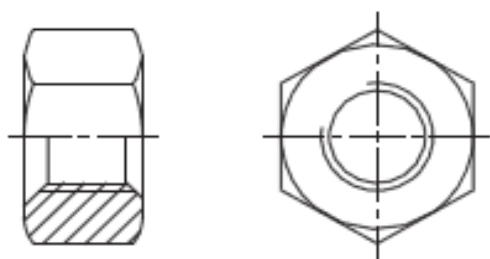
۲۰ دقیقه

هدف: ترسیم مهره شش گوش دنده‌متریک

مشخصات: یک مهره شش ضلعی M16 طبق استاندارد DIN-ISO 4032 روی یک برگ کاغذ A4 با مشخصات زیر رسم کنید.

مراحل ترسیم

۵. قوس‌های پخ را در سه نما رسم کنید.



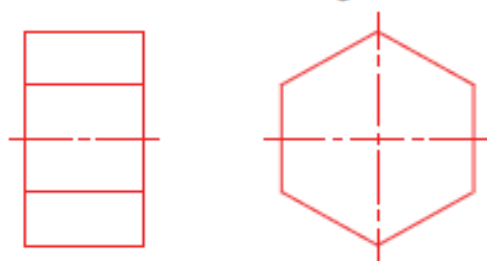
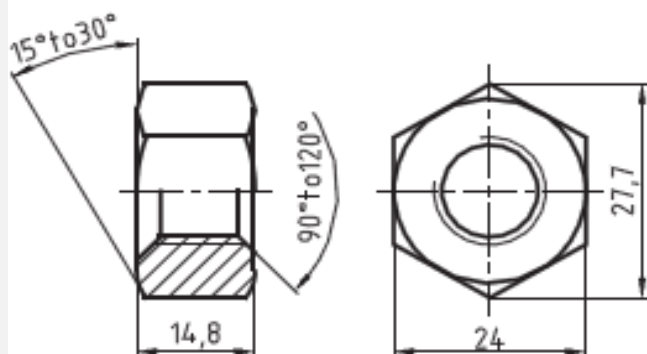
۱. اطلاعات مورد نیاز را از جدول DIN-ISO 4032 استخراج کنید.
 $d=16$

$$m_1=14,8 \quad s_1=24 \quad e_1=27,7$$

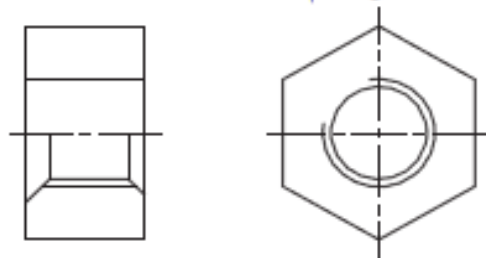
۲. کاغذ A4 را به صورت عمودی روی تخته رسم نصب کنید و کادر را رسم کنید.

۳. با توجه به ابعاد و اندازه‌ها جای مناسب نماها را روی سطح کاغذ مشخص کنید.

۶. نقشه را پررنگ و سپس اندازه‌گذاری کنید.



۴. نماها را با توجه به اندازه‌های استخراج شده با خط نازک مطابق شکل رسم کنید.



دستور کار پیچ و مهره

۱۵ دقیقه

دستور کار شماره ۳

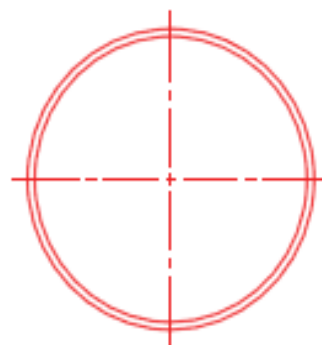
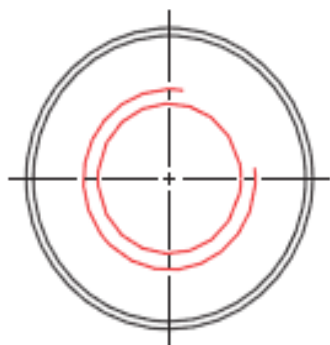
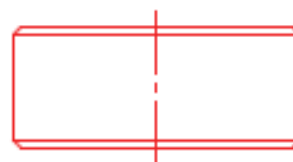
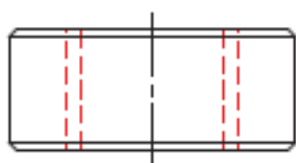
هدف: رسم مهره استوانه‌ای آج‌دار

مشخصات: یک مهره M20 در استوانه‌ای به قطر $\varnothing 40$ و ارتفاع ۱۲ میلی متر ایجاد کنید. در لبه بالا و پایین قطعه پخی به ابعاد $1 \times 45^\circ$ زده شود.

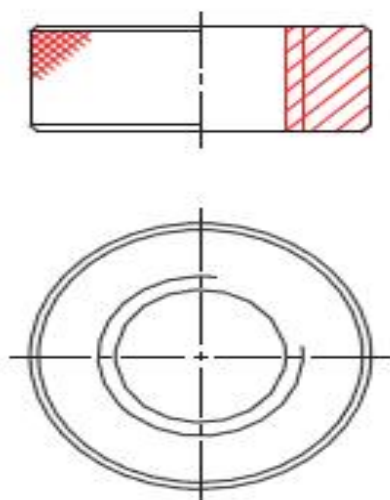
نقشه را در دو نما (روبرو نیم‌برش و سطحی) رسم و اندازه‌گذاری کنید.

مراحل ترسیم

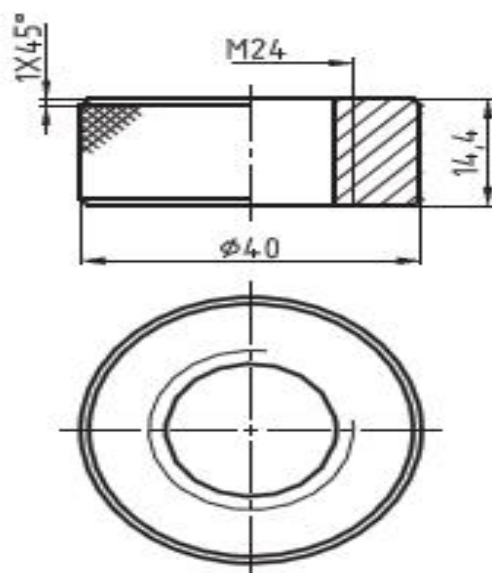
۱. کاغذ A4 را به صورت عمودی روی تخته رسم نصب کنید سپس کادر نقشه را ترسیم نمایید.
۲. ابتدا نمای اصلی و سطحی استوانه را با توجه به اطلاعات داده شده با خط نازک رسم کنید.
۳. سوراخی به قطر ۱۷ میلی متر (قطر خارجی مهره) را رسم و سپس دنده مهره را با قطر ۲۰ میلی متر ترسیم کنید.



۴. نقشه را در حالت نیم برش رسم کنید.



۵. نقشه را پررنگ، و سپس اندازه گذاری کنید.



ارزشیابی پیچ و مهره

ارزشیابی پایانی

۱. مفهوم هر یک از علائم روبرو را بنویسید.

M24 × 5P2,5-LH

R3,4"

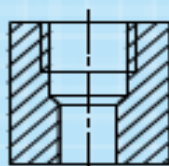
Tr36 × 9P3

S40 × 2-LH

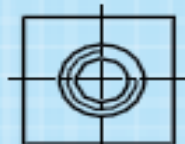
G11"/2

Rd20 × 2.5-LH

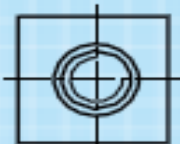
۲. پاسخ درست هریک از سوالات زیر را با علامت × مشخص کنید.



- نمای سطحی درست کدام است؟



(۱)



(۲)

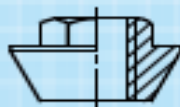


(۳)

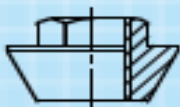


(۴)

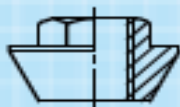
- نیم برش صحیح کدام است؟



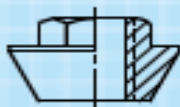
(۱)



(۲)



(۳)



(۴)

- پیچ سر شش گوش درست کدام است؟



(۱)



(۲)

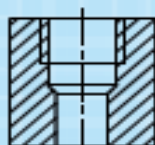


(۳)

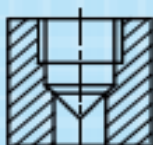


(۴)

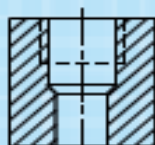
- برش صحیح کدام است؟



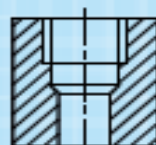
(۱)



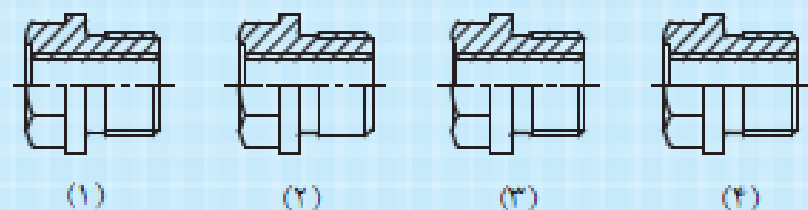
(۲)



(۳)



(۴)



- نیم برش صحیح کدام است؟

۳. یک پیچ مغزی زباندار M۱۶ طبق استاندارد DIN-ISO 27435 با مشخصات زیر رسم کنید.

$$Z = 6 \quad L = 30 \quad t = 3 \quad n = 1.6 \quad d_3 = 7 \quad P = 1.5$$

۴. یک پیچ سر شش گوش تمام دنده M۲۰ را طبق استاندارد DIN-ISO 4017 با مشخصات زیر رسم کنید.

$$s_1 = 30 \quad e_1 = 33.53 \quad r = 1 \quad L_2 = 60 \quad a = 7.5 \quad k_1 = 12.5$$

۵. یک پیچ سر استوانه‌ای آلنی (شش گوش داخلی) M۱۲ را طبق استاندارد DIN-ISO 4762 رسم کنید.

۶. یک پیچ سر چهار گوش M۱۲ با زبان کوتاه طبق استاندارد DIN 479 در دو نمای اصلی و جانبی رسم کنید.

۷. پیچ سر استوانه‌ای شیاردار M10 را طبق استاندارد DIN-ISO 1580 رسم کنید.

۸. پیچ سر خزینه شیار M8 را طبق استاندارد DIN-ISO 2009 رسم کنید.

۹. یک مهره M24 شش گوش را طبق استاندارد DIN-ISO 4035 رسم کنید.

۱۰. یک مهره چاک دار M24 × 1.5 را طبق استاندارد DIN 779 رسم کنید.

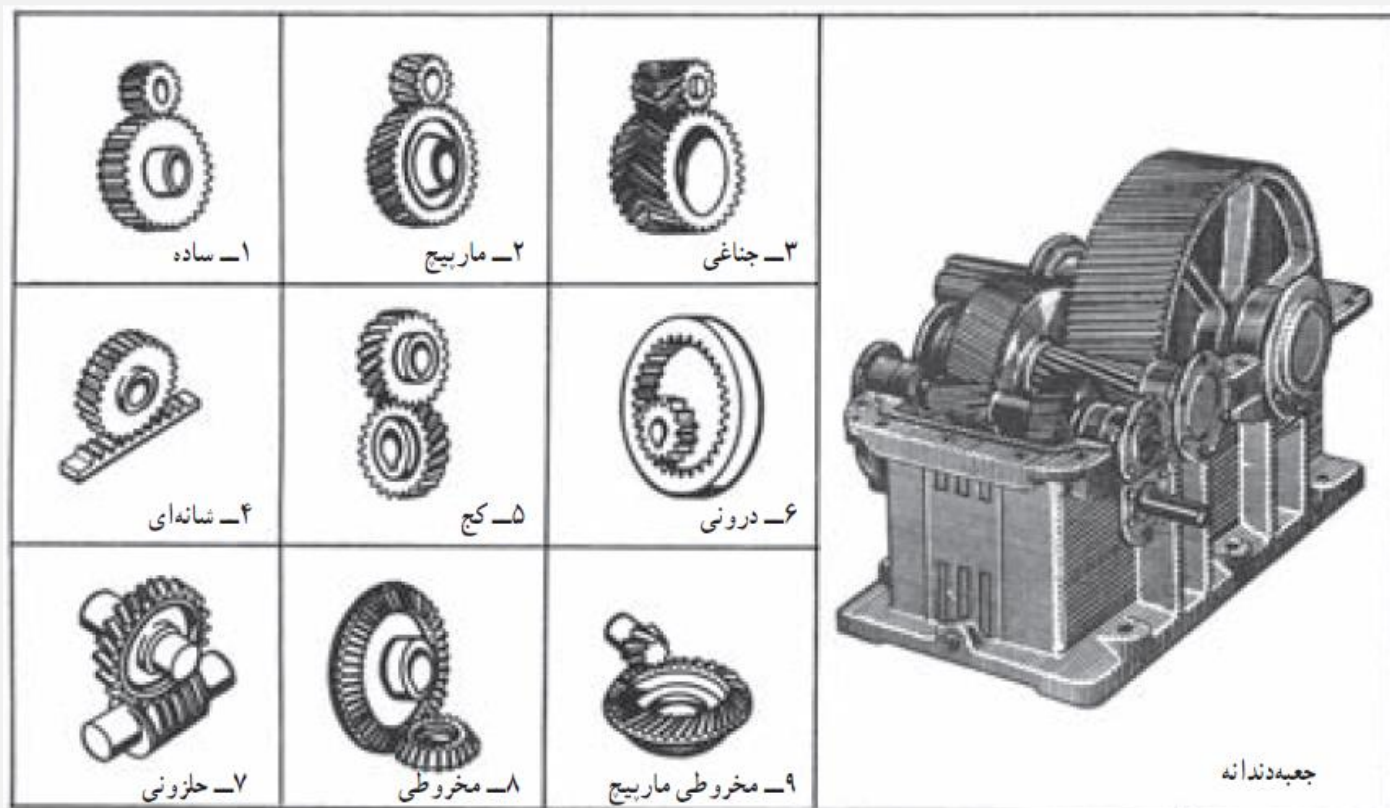
۱۱. یک مهره شش گوش M20 تاجی اشپیل دار طبق استاندارد DIN 779 رسم کنید.

نقشه خوانی و نقشه کشی

چرخ دنده ها

تعریف چرخ دنده

برای انتقال حرکت دورانی از محور محرک به محور متحرک، در شرایطی که فاصله بین دو محور کم باشد از چرخ دنده استفاده می شود. در صنعت با توجه به نوع انتقال حرکت، چرخ دنده های متنوعی طراحی و ساخته می شوند. در زیر با تعدادی از این چرخ دنده ها آشنا می شوید .

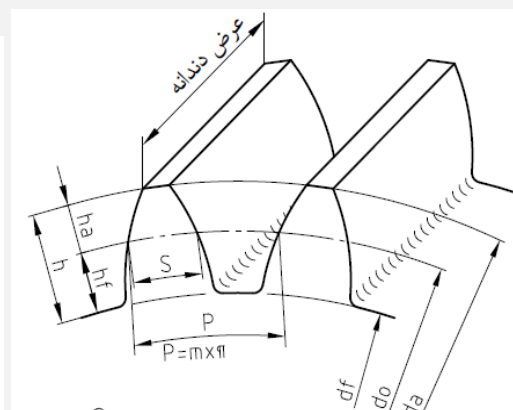
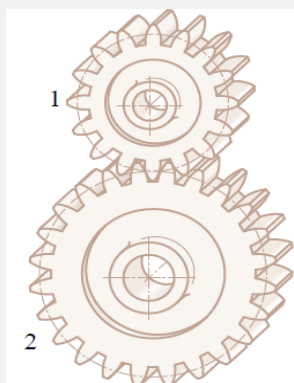
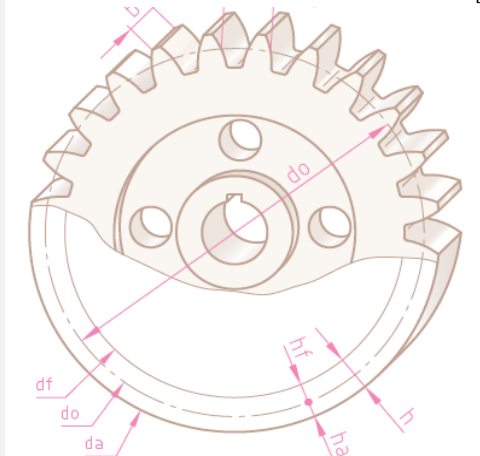
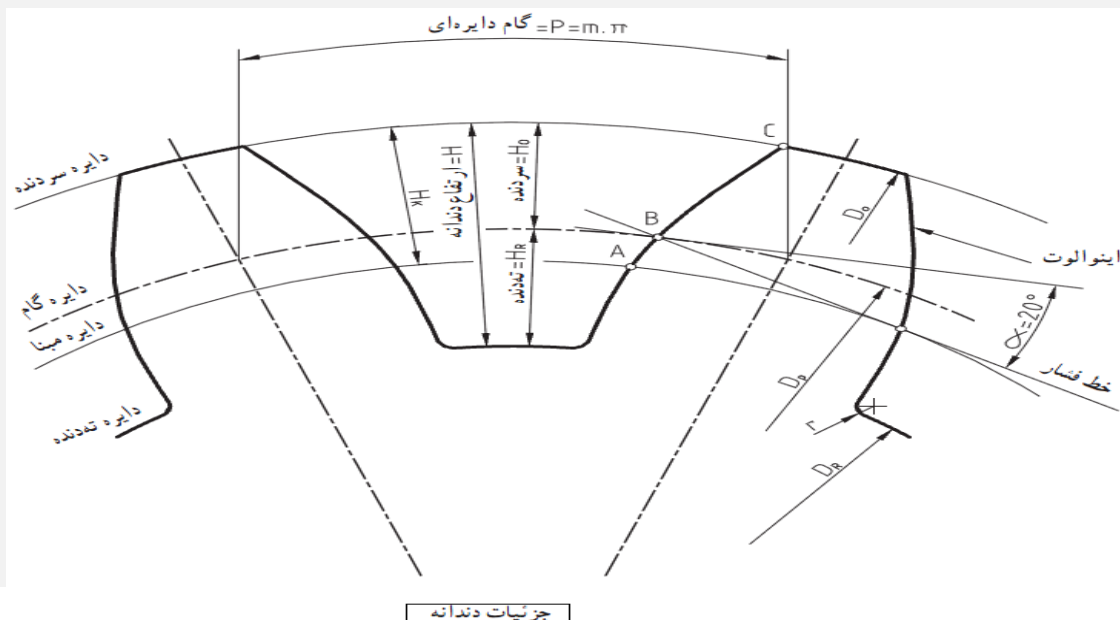


وقتی دو چرخ دنده با هم درگیر می شوند که مدولهایشان با هم برابر باشند.

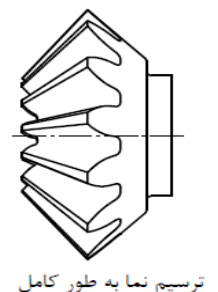
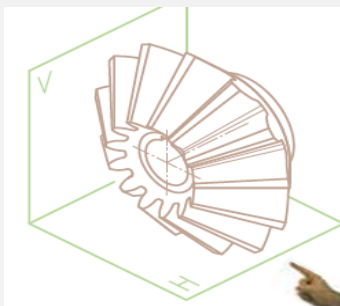
مدول m	جدول مدول های استاندارد											
خیلی ظریف	۰/۳	۰/۴	۰/۵	۰/۶	۰/۷	۰/۸	۰/۹	۰/۱	۱/۲۵	۱/۵	۱/۷۵	۲
ظریف	۲/۲۵	۲/۵	۲/۷۵	۳	۳/۲۵	۳/۵	۳/۷۵	۴	۴/۵	۵		
متوسط	۵/۵	۶	۶/۵	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	
بزرگ	۱۵	۱۶	۱۸	۲۰	۲۲	۲۴	۲۷	۳۰	۳۳	۳۶	۳۹	
بسیار بزرگ	۴۲	۴۵	۵۰	۵۵	۶۰	۶۵	۷۰	۷۵				

نحوه ترسیم چرخدنده ها در نقشه کشی

با توجه به این که چرخ دندانه ها اکثرا استاندارد هستند و برای ترسیم آنها وقت زیادی صرف می شود، جهت صرفه جویی در وقت، سهولت در ترسیم و جلوگیری از هرگونه اشکال در ساخت چرخ دنده ها و درک بهتر تکنسین های ساخت از نقشه، استاندارد ISO قوانین و دستورالعمل هایی در مورد نحوه ترسیم انواع چرخ دنده ها ارائه کرده است.



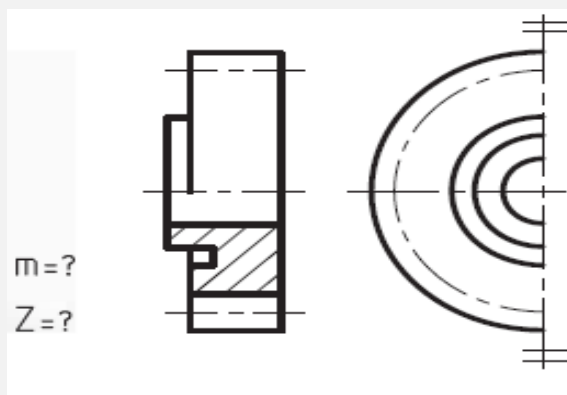
نمای جانبی (واقعی)



ترسیم نما به طور کامل

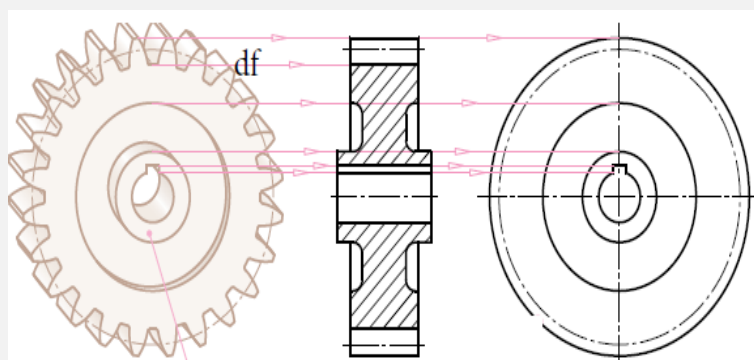
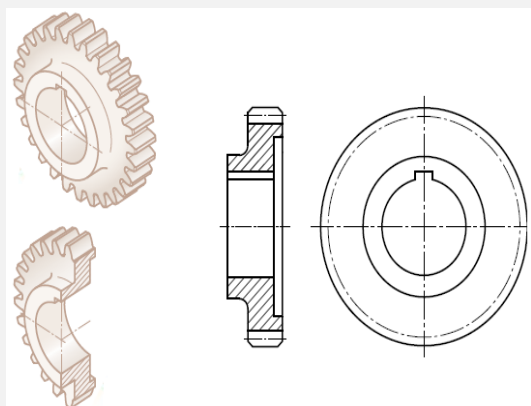
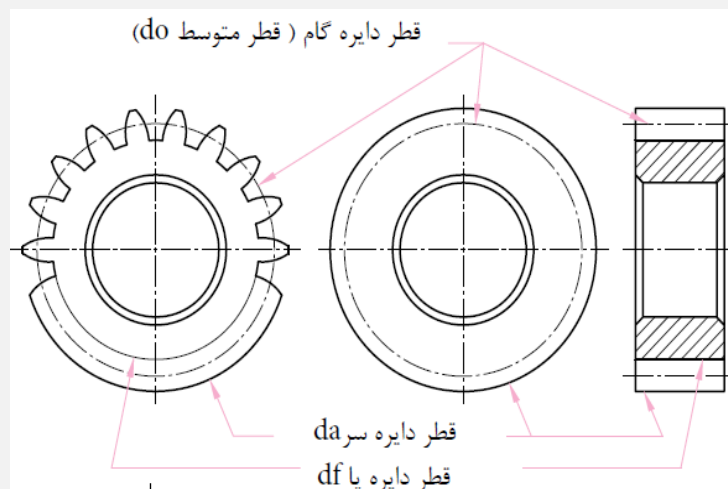
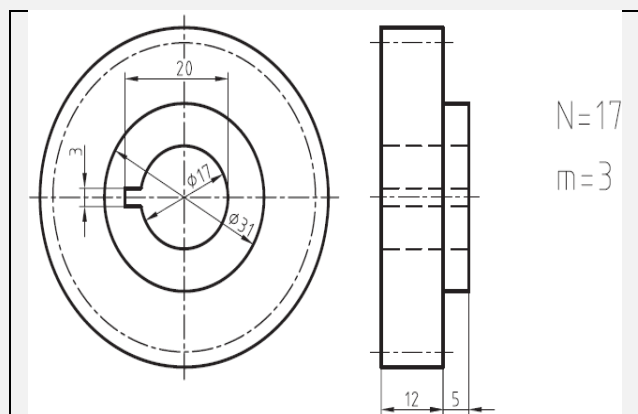
ترسیم چرخ دنده های ساده (Spur Gear)

استاندارد ISO نحوه ترسیم چرخ دنده های ساده را مطابق شکل در حالت نیم برش و نمای جانبی را به صورت نیم نما معرفی کرده است. نمای اصلی را می توان در برش کامل نیز رسم کرد. در طراحی و ساخت هر چرخ دنده باید تعداد دندانه و مدول، مشخص و معلوم باشد، زیرا تمام محاسبات هر چرخ دنده بر اساس تعداد دندانه و مدول انجام می گیرد. بنابراین ذکر تعداد دندانه (Z یا N) و مقدار مدول (m) در نقشه الزامی است.



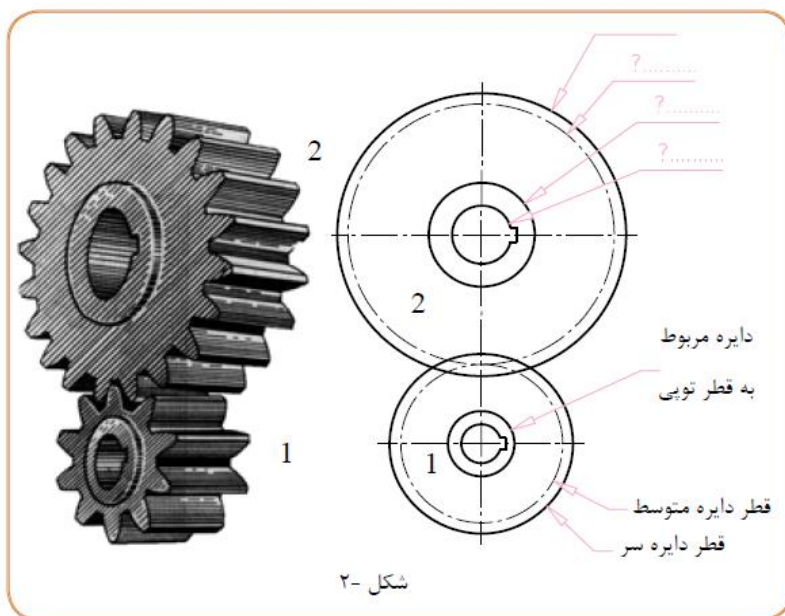
نیازهای اولیه برای رسم نقشه

نیازهای اولیه m, N	
D_p (do)	$D_p = m \cdot N$
D_o (da)	$D_o = D_p + 2m$
D_R (df)	$D_R = D_p - 2/3m$

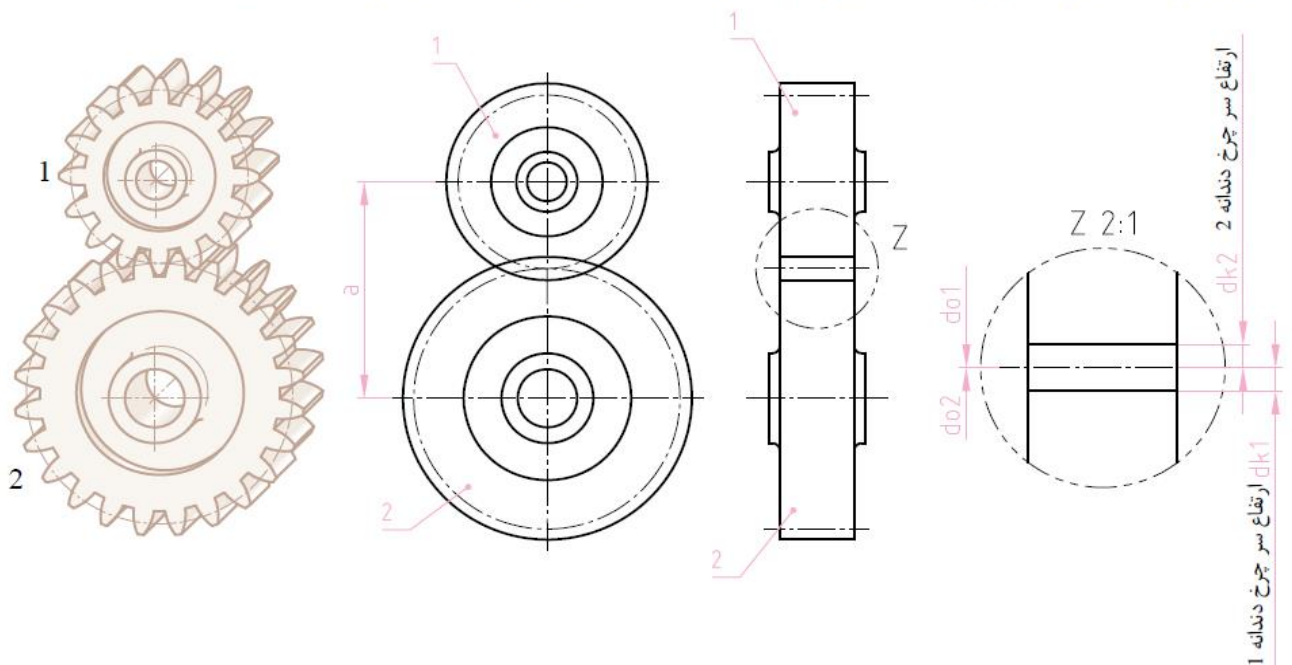


ترسیم درگیری دو چرخ دنده ساده

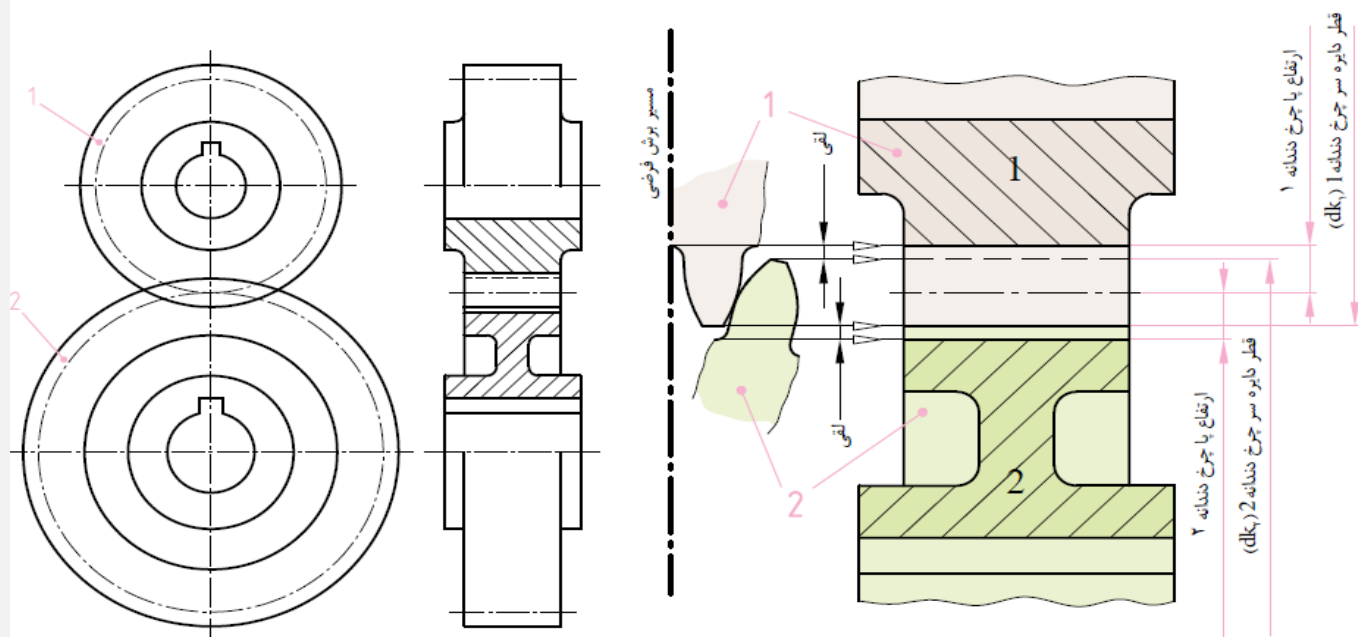
(شکل - ۱) درگیری دو چرخ دنده ساده را نشان می دهد. در (شکل - ۲) مشاهده می کنید که قطر متوسط چرخ دنده (دایره های گام) با یکدیگر مماس می شوند. برای دو زوج چرخ دنده درگیر نیز - همانند چرخ دنده ساده - به ترسیم قطر اصلی و قطر دایره گام اکتفا می شود .
* مشخصات مورد نظر را روی چرخ دنده ۲ (نقشه شکل - ۲) یادداشت کنید.



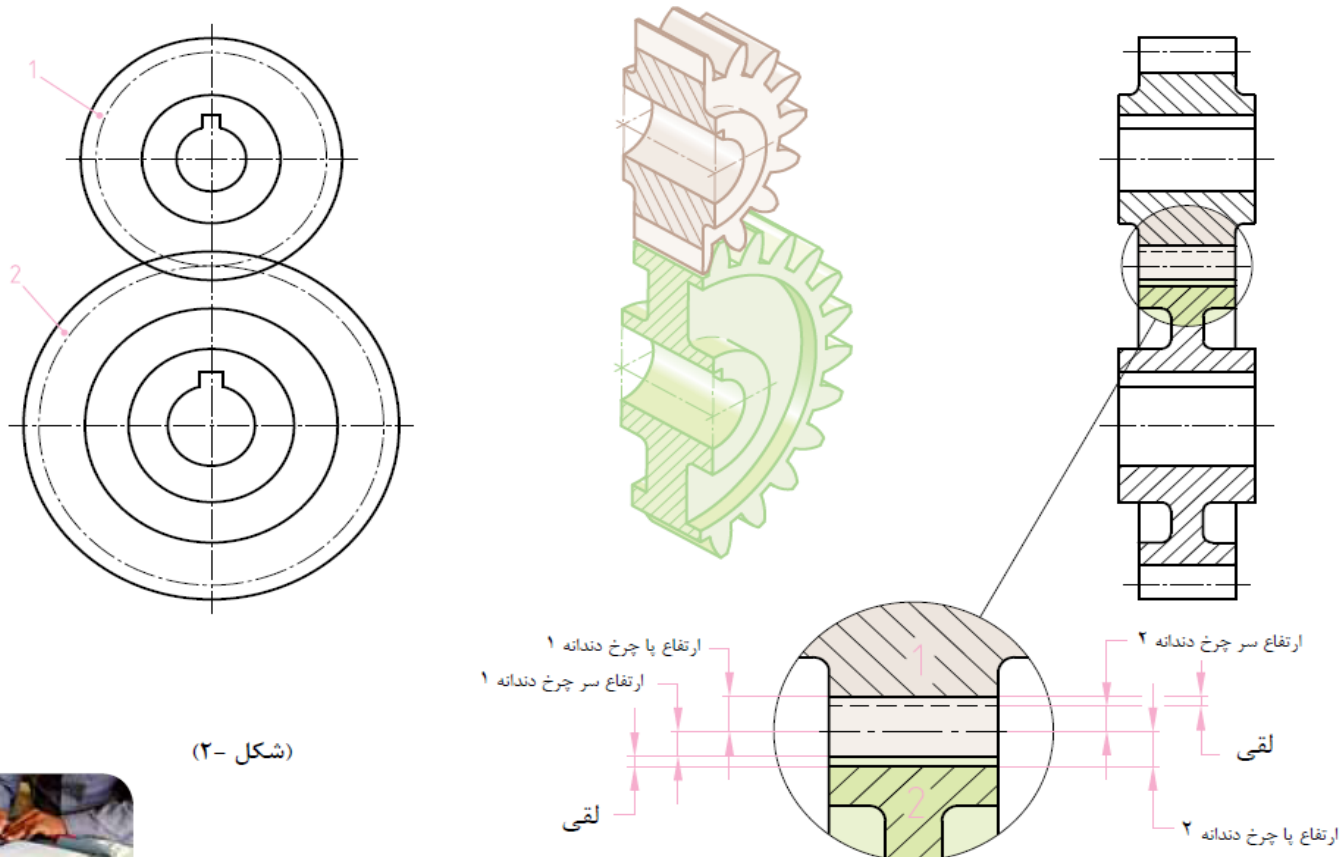
شکل زیر دو تصویر رو به رو و جانبی برای زوج چرخ دنده ساده را در حالت درگیری نشان می دهد.



به دو شکل ۱ و ۲ که درگیری دو چرخ دندانه ساده را نشان می دهند توجه کنید.

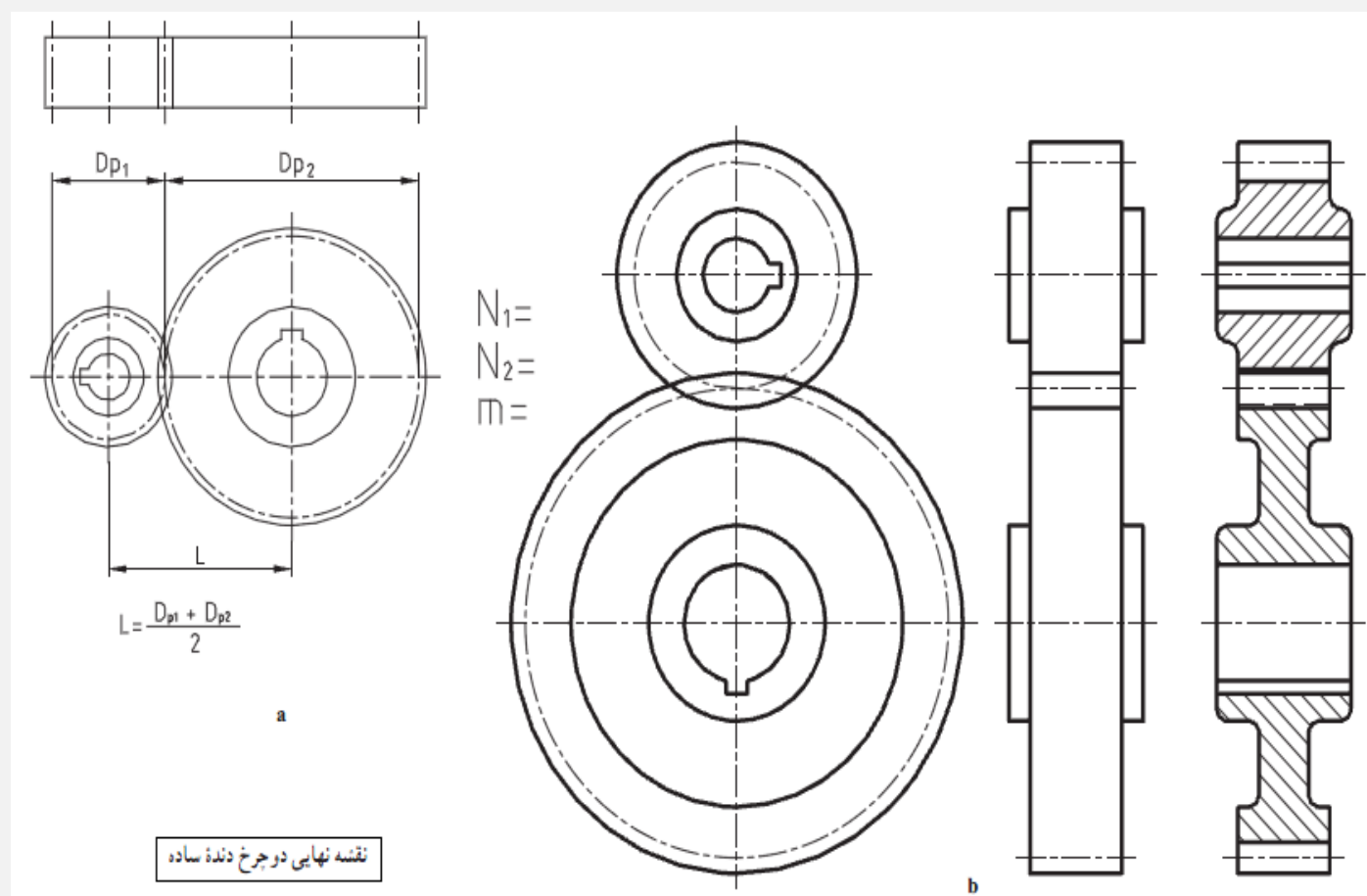


(شکل - ۱)



(شکل - ۲)



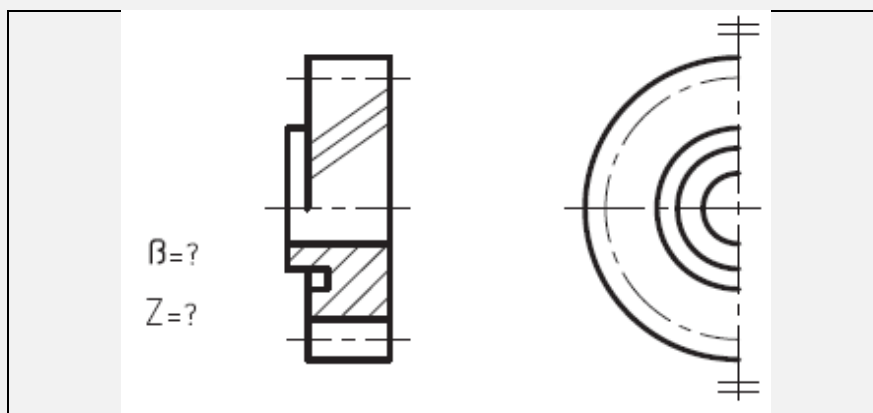
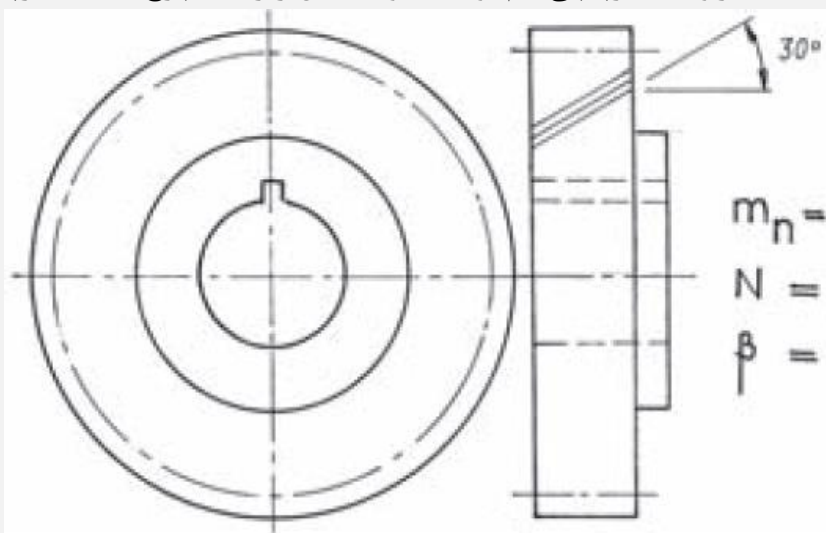


ترسیم چرخ دنده های مارپیچ (Helical Gear)

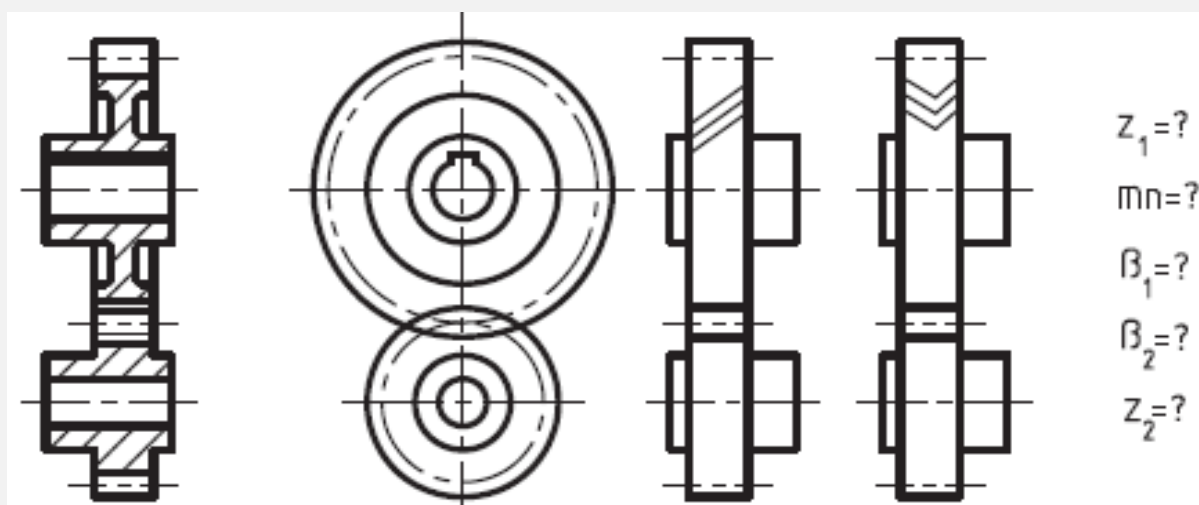
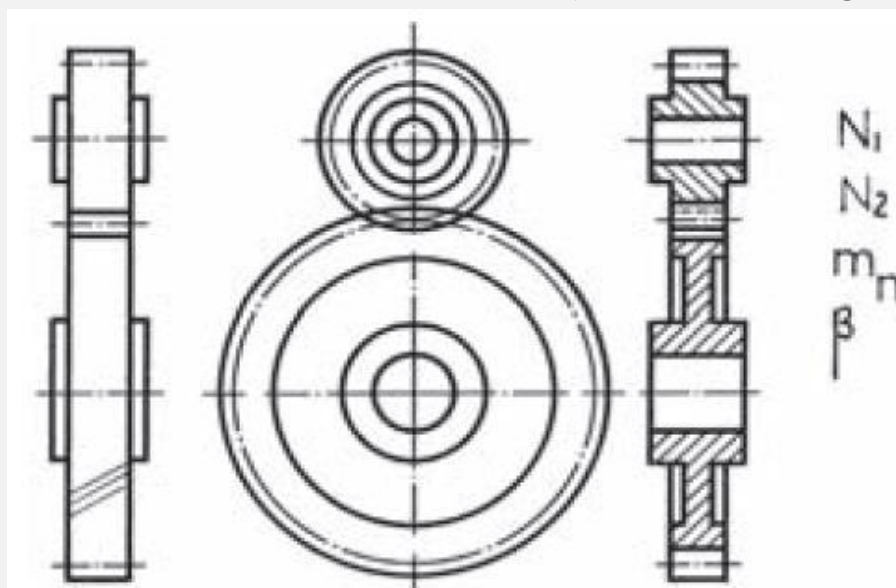
نمایش نقشه ای این چرخ دنده مانند چرخ دنده ساده است. در شکل زیر، پیچش دندانه ها دیده می شود.



برای رساندن مفهوم مارپیچی دندانه، سه خط نازک موازی با زاویه 30° درجه نسبت به خط محور چرخ دندانه، روی نمای اصلی رسم می شود. توجه کنید که در حقیقت نمای اصلی چرخ دنده، نمایی است که ضخامت ها را معرفی می کند. ضمناً علاوه بر مدول و تعداد دندانه، باید زاویه مارپیچی هم نوشته شود. شکل زیر یک چرخ دنده مارپیچ را معرفی می کند.



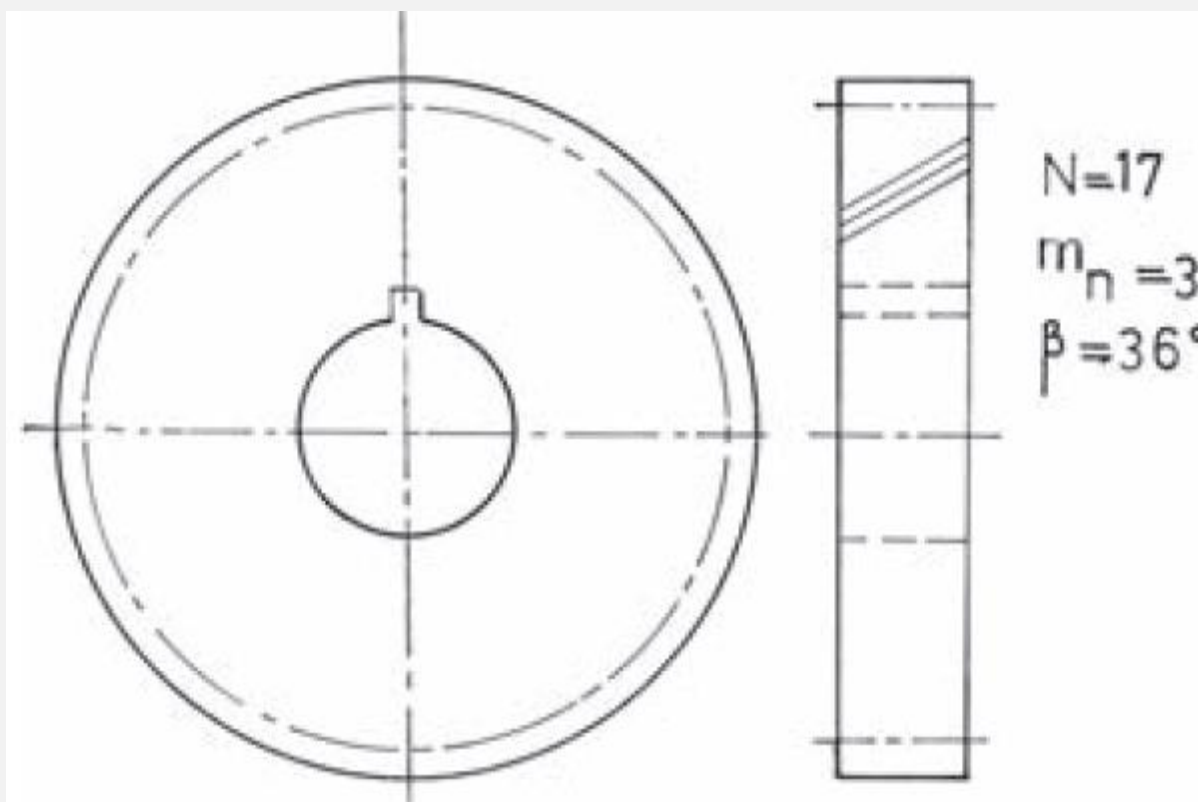
در زیر دو چرخ دنده مارپیچ در حالت درگیری رسم شده اند.



ملاحظه می شود که نشانه های مشخصه، خط های نازک با زاویه 30° درجه، مدول چرخ دنده و زاویه مارپیچی است. آن ها در حالت برش با چرخ دنده های ساده فرقی ندارند. رابطه های لازم برای محاسبات در جدول زیر آمده است.

نیازهای اولیه m_n, β, N	
D_p	$D_p = \frac{m_n}{\cos \beta} N$
D_o	$D_o = D_p + 2m_n$
D_R	$D_R = D_p - 2/3 m_n$

در اینجا m_n مدول نرمال است. در شکل زیر، یک نمونه چرخ دنده مارپیچ با زاویه پیچش 36° درجه، تعداد دندانه 17 و مدول نرمال 3 رسم شده است.



باز هم دقت کنید که N و m_n و β جزء نقشه است. در این نقشه و

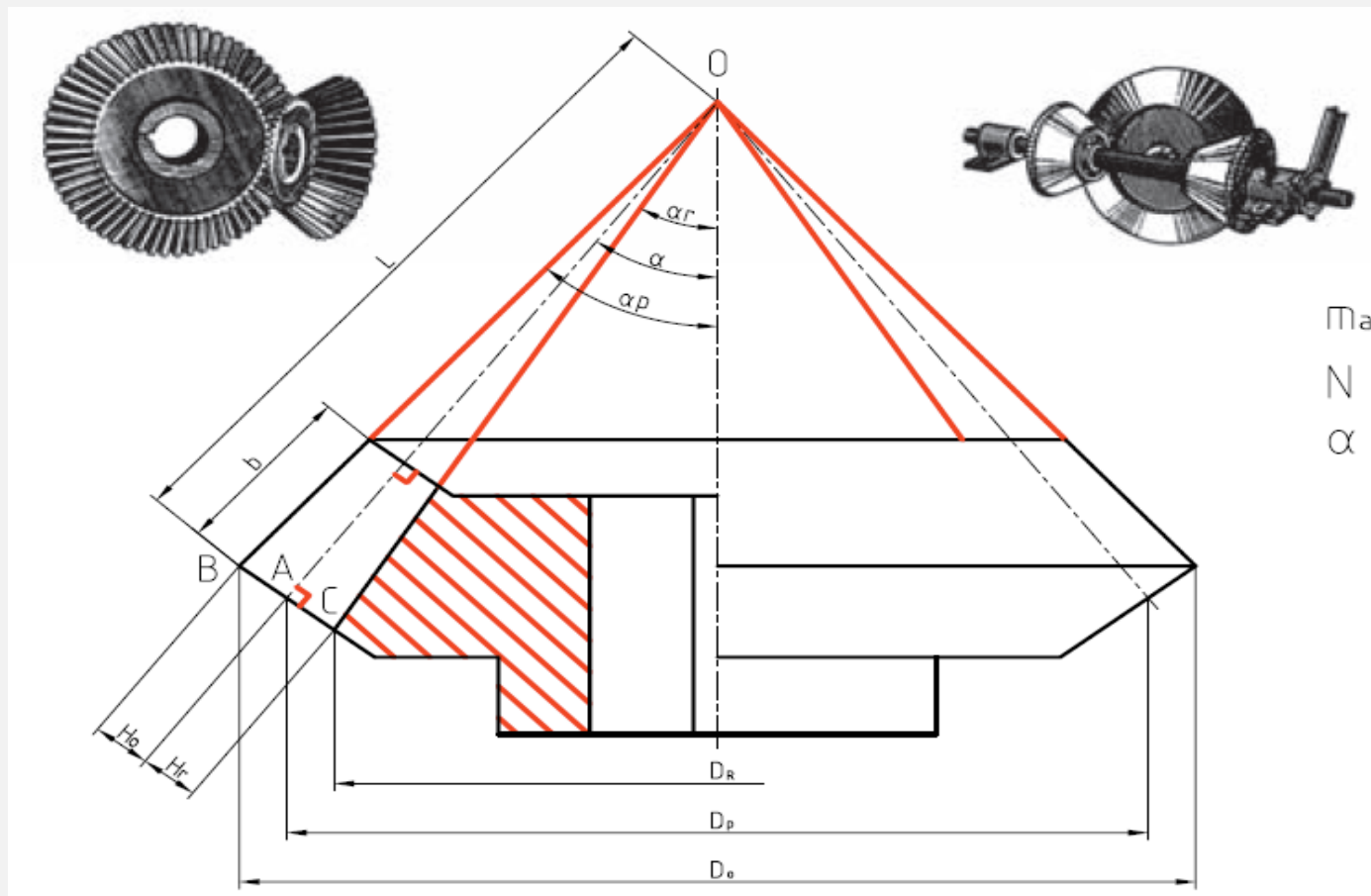
$$D_p = \frac{m_n}{\cos \beta} \cdot N = \frac{3}{\cos 36^\circ} \times 17 = 63.75$$

می باشد.

$$D_o = D_p + 2m_n = 63.75 + (2 \times 3) = 69.75$$

ترسیم چرخ دنده های مخروطی (Bevel Gear)

شکل زیر یک چرخ دنده مخروطی را نشان می دهد. همان گونه که دیده می شود، بلندی دندانه از سر کوچک تا سر بزرگ تغییر میکند. بنابراین، در این چرخ دنده دو مدول بزرگ m_a و مدول کوچک m_b وجود دارد که در ساخت و محاسبه m_a در نظر گرفته می شود.



برای رسم چرخدنده مخروطی D_P را محاسبه و α را رسم میکنیم. در نقطه A ، عمودی بر خط گام ترسیم m_a برای سر دندانه و $1.167m_a$ برای پای دندانه جدا می شود. b را جدا می کنیم و سایر مشخصات دلخواه است.

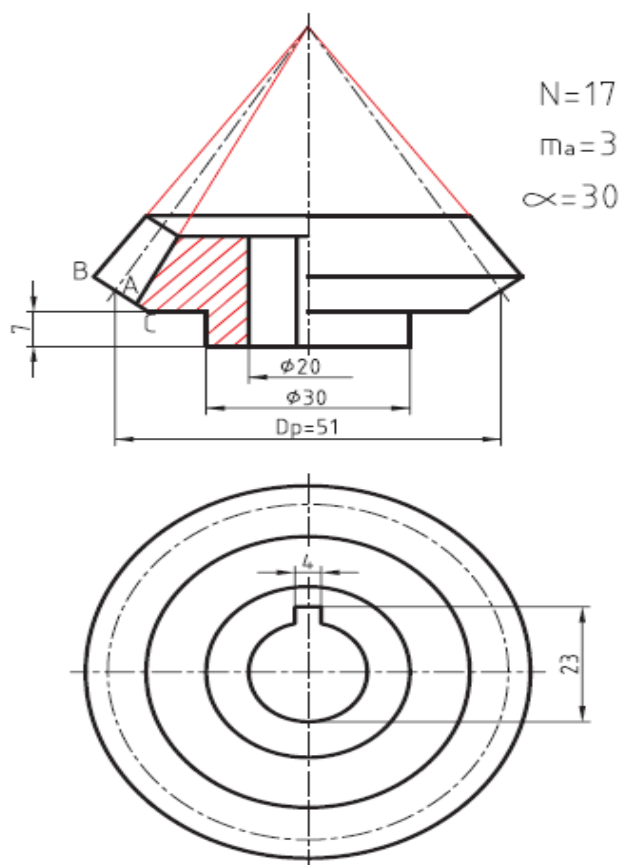
نیازهای اولیه N, m_a, α	
D_P	$D_P = m_a \cdot N$
b	$b = \frac{L}{3}$

α نیم زاویه مخروط گام، b پهنای دندانه برابر مولد مخروط گام تقسیم بر ۳ یعنی $b = \frac{L}{3}$ است. نمای افقی مانند نمای سطحی چرخ دنده ساده است.

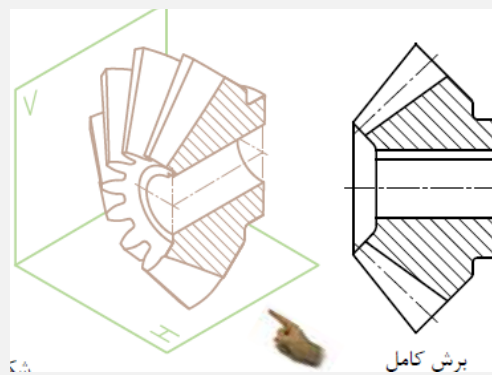
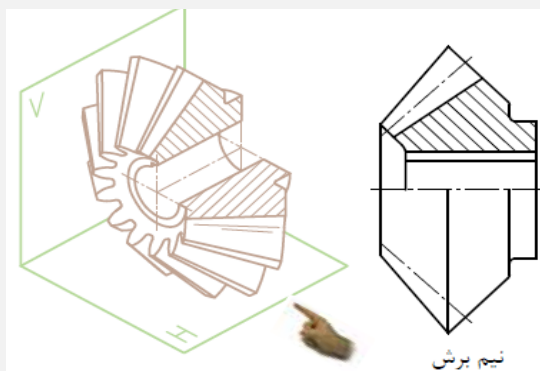
پرسش نمونه: یک چرخ دندهٔ مخروطی با تعداد دندانهٔ ۱۷ و مدول بزرگ ۳ و زاویهٔ مخروطی ۳۰ درجه را رسم کنید (محور عمودی و شامل نمای افقی).

$$D_p = m_a \times N \Rightarrow D_p = 3 \times 17 = 51$$

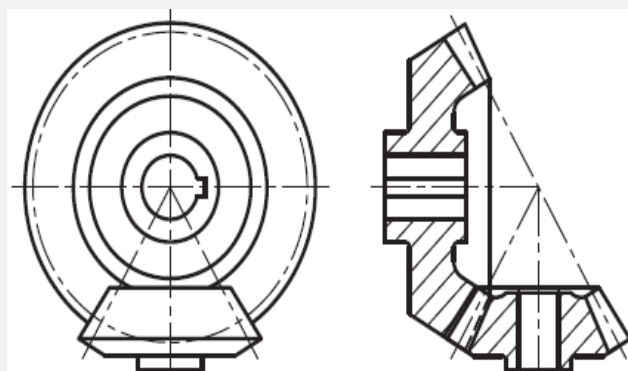
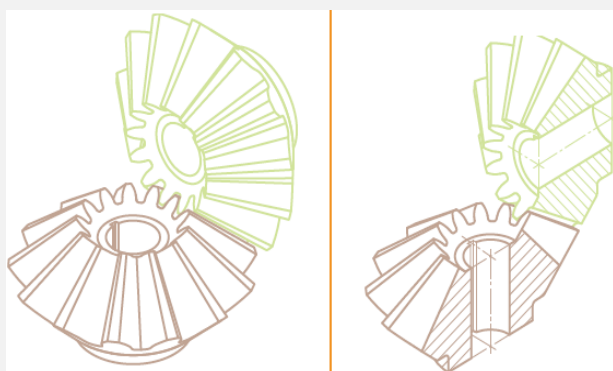
با داشتن $D_p = 51$ ، پس از رسم خط محور عمودی در شکل ۵۱-۷، D_p را برابر ۵۱ جدا می‌کنیم و امتداد می‌دهیم تا خط نقطهٔ مربوط به مخروط گام را در A قطع کند.
 آنگاه $\overline{AB} = m_a$ و $\overline{AC} = 1/167 m_a$ جدا می‌شود. b را برابر $\frac{L}{3}$ جدا و بقیهٔ نقشه را طبق نظر طراح تکمیل می‌نماییم. کلیهٔ اندازه‌های لازم روی نقشه گذاشته شده است. (البته اندازهٔ D_p نباید روی نقشه گذاشته شود.)

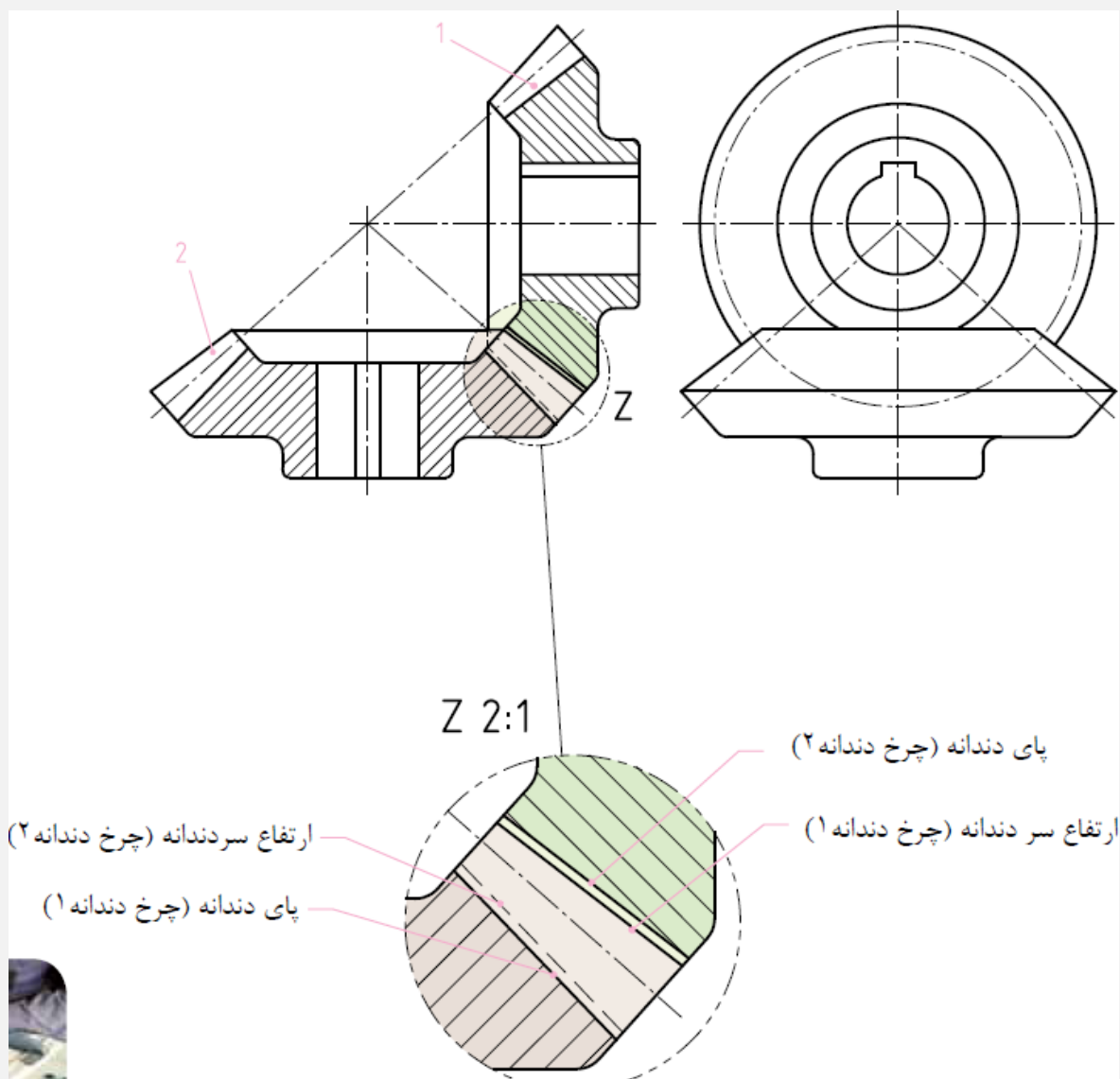


نقشه کشی اجزا

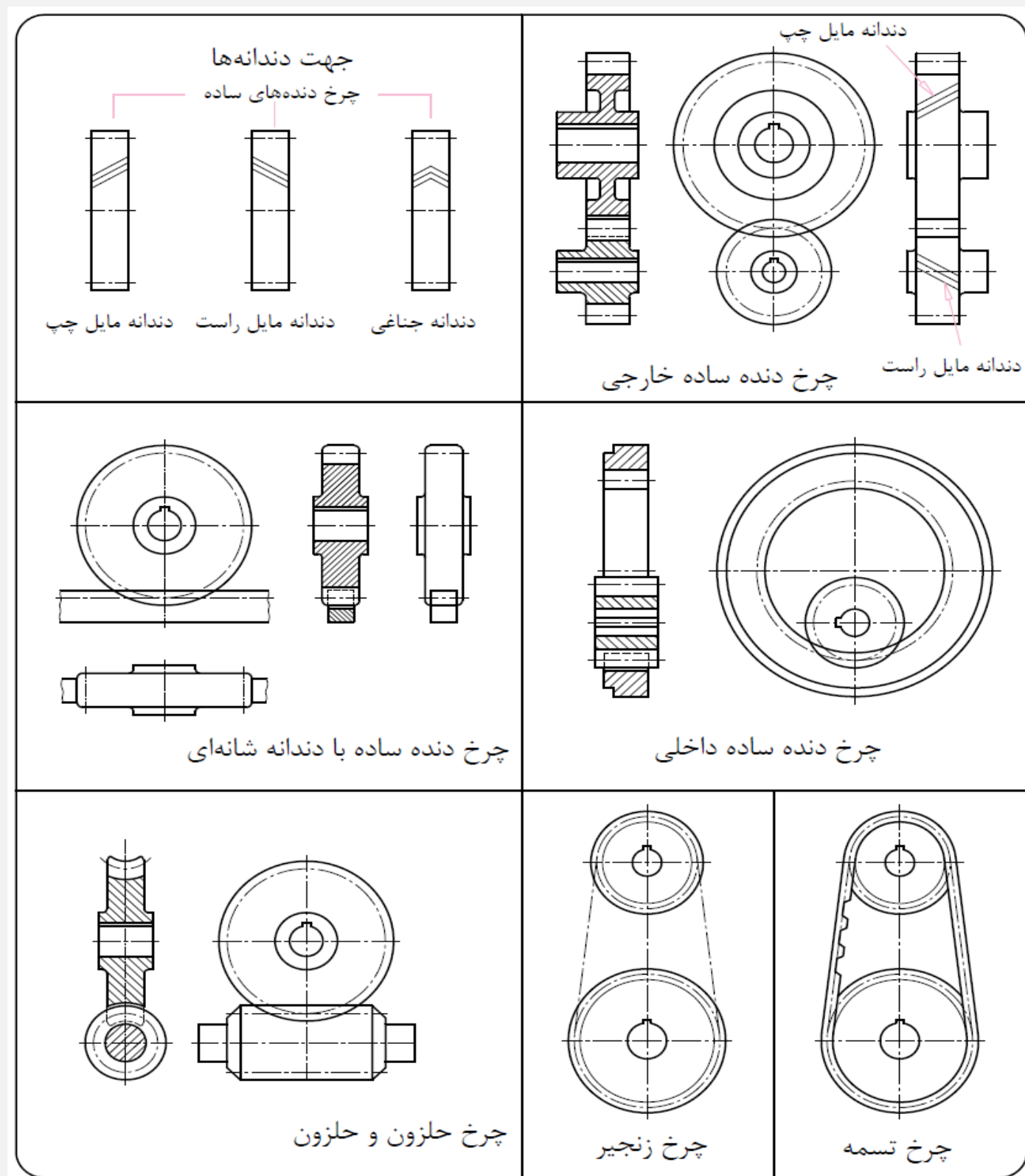


در شکل زیر نحوه نمایش دوچرخنده مخروطی در حالت درگیری را ملاحظه می کنید.





جدول زیر نحوه نمایش برخی از چرخ دنده ها به همراه چرخ زنجیر و چرخ تسمه را جهت اطلاعات بیش تر به شما



دستور کار چرخ دنده ها

دستور کار شماره ۱

۲۰ دقیقه

هدف: ترسیم یک چرخ دنده ساده

مشخصات: یک چرخ‌دنده ساده با مشخصات زیر طبق استاندارد ISO 2203 (E) رسم کنید.

$$m = 2$$

$Z = 25$

$$b = 6\text{m}$$

$d_1 = 34$ قطر محور

مراحل ترسیم

۵. دایره گام را به قطر ۵۰ میلی متر با خط و نقطه نازک در

۱. ابتدا محاسبات لازم را انجام دهید.

$$d = m.z = 2 \times 25 = 50 \text{ mm}$$

$$dk = d + 2m = 50 + 2 \times 2 = 54 \text{ mm}$$

$$df = d - 2/33m = 50 - 2/32 \times 2 = 45.34\text{mm}$$

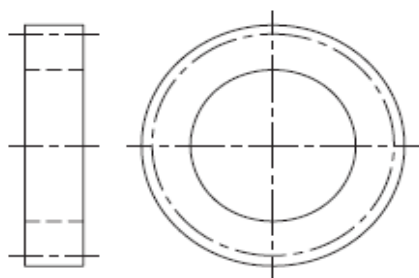
$$b = 6\text{m} = 6 \times 2 = 12\text{mm}$$

۲. کاغذ را به صورت عمود روی میز رسم یا تخته رسم

بجسبانیڈ و کادر و جدول را رسم کنید.

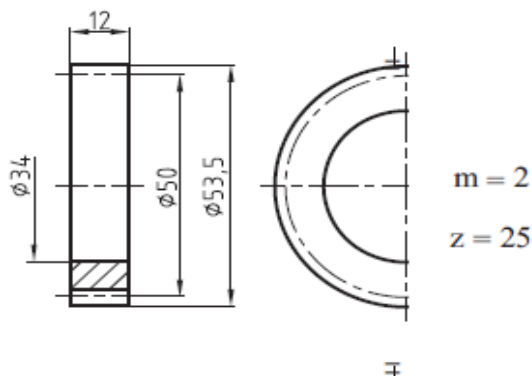
۳. استوانه‌ای به قطر ۵۴ و به ضخامت ۱۲ میلی‌متر در دو

نمای اصلی و جانبی رسم کنید. (مطابق شکل زیر)



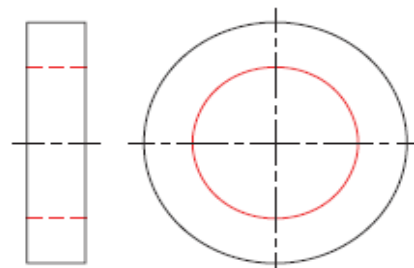
۶. نمای اصلی را در حالت برش و نمای جانبی را در

حالت نیم‌نما رسم، پس از پررنگ کردن اندازه‌گذاری کنید.



۴. سموراخی به قطر $d_1 = 34$ میلی متر در وسط آن رسم

کنید (مطابق شکل زیر).



دستور کار چرخ دنده ها

دستور کار شماره ۲

۲۵ دقیقه

هدف: ترسیم چرخ دنده مارپیچ راست گرد

مشخصات: یک چرخ دنده مارپیچ راست گرد با مشخصات زیر طبق استاندارد رسم کنید.

 $d_1 = 34$ قطر سوراخ محور $B = 22$ (پهنای چرخ دنده) $b = 8\text{mm}$ $\beta = 45^\circ$ $Z = 20$ $mn = 1.75$

مراحل ترسیم

۱. ابتدا محاسبات لازم را انجام دهید.

$$d = \frac{Z \cdot mn}{\cos \beta} = 20 \times \frac{1.75}{0.7} = 50$$

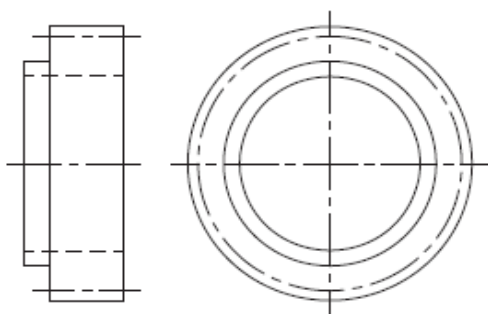
$$\cos 45^\circ = 0.7$$

$$dk = do + 2mn = 50 + 2 \times 1.75 = 53.5$$

$$df = do - 2.3mn = 50 - 4.07 = 46$$

۲. کاغذ را به صورت عمود بچسبانید و کادر و جدول را بکشید.

استوانه‌ای به قطر ۵۳٫۵ و به طول ۲۰ میلی متر در دو نمای روبرو و نیم نما با خط نازک رسم کنید.

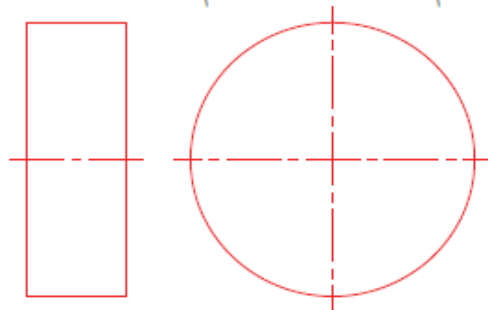


۵. تصویر روبرو را در حالت نیم برش و تصویر نیم رخ را در حالت نیم نما رسم کنید و سپس آنرا پررنگ و اندازه گذاری کنید.

$$\beta = 45^\circ$$

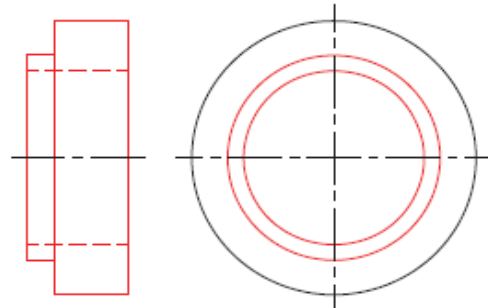
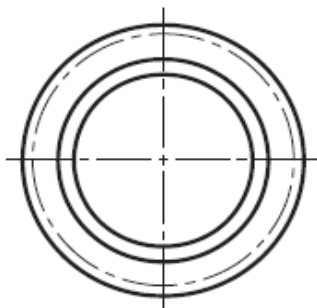
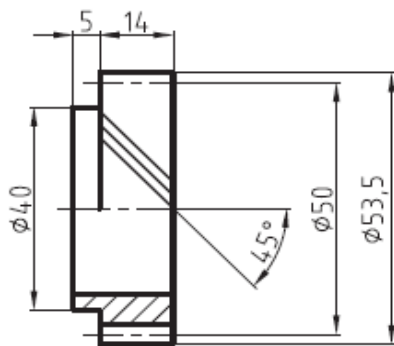
$$mn = 1.75$$

$$Z = 20$$



۳. سوراخی به قطر $d_1 = 34$ میلی متر و پله‌ای به ارتفاع ۴

و به قطر ۴۰ میلی متر رسم کنید.



دستور کار چرخ دنده ها

دستور کار شماره ۳

۳۰ دقیقه

هدف: ترسیم چرخ دنده مخروطی ساده

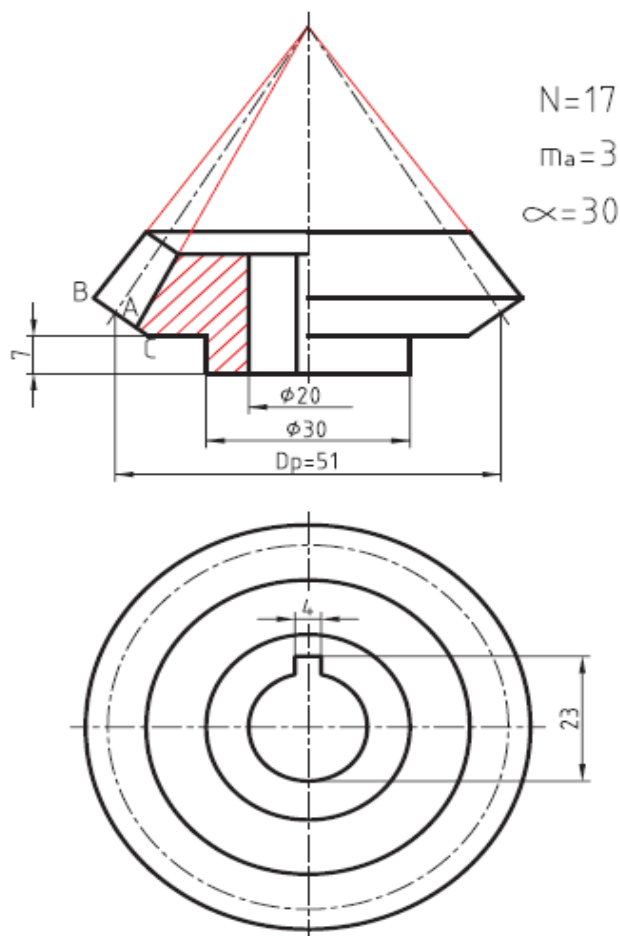
یک چرخ دنده مخروطی با تعداد دندانه ۱۷ و مدول بزرگ ۳ و زاویه مخروطی ۳۰ درجه را رسم کنید (محور عمودی و شامل نمای افقی).

ابتدا محاسبات لازم را انجام دهید.

$$D_p = m_a \times N \Rightarrow D_p = 3 \times 17 = 51$$

با داشتن $D_p = 51$ ، پس از رسم خط محور عمودی در شکل ۵۱-۷، D_p را برابر ۵۱ جدا می کنیم و امتداد می دهیم تا خط نقطه مربوط به مخروط گام را در A قطع کند.

آنگاه $\overline{AB} = m_a$ و $\overline{AC} = 1/167 m_a$ جدا می شود. b را برابر $\frac{L}{3}$ جدا و بقیه نقشه را طبق نظر طراح تکمیل می نماییم. کلیه اندازه های لازم روی نقشه گذاشته شده است. (البته اندازه D_p نباید روی نقشه گذاشته شود).



ارزشیابی چرخ دنده ها

۱. مشخصات یک چرخ دنده ساده $b = 6\text{m}$ ، $z = 30$ ، $m = 4$ و پهنای چرخ دنده $b = 30$ میلی متر است. آنرا در دو نمای روبه رو نیم برش و جانبی نیم نما با مقیاس 1:1 روی یک برگ کاغذ رسم و اندازه گذاری کنید.

۲. درگیری زوج چرخ دنده ساده را با مشخصات زیر در دو تصویر روبه رو و نیم برش کامل با فاصله و جدا از هم قرار گیرند رسم کنید.

پهنای چرخ دنده ها $b = 20$

$Z_2 = 20$ ، $Z_1 = 30$ ، $m = 2$

قطر سوراخ محور محرک برابر ۴۰ و محور متحرک برابر ۲۶ میلی متر و شعاع داده شده در نظر گرفته شود.

۳. یک چرخ دنده مارپیچ چپ گرد را با مشخصات زیر پس از انجام محاسبات روی کاغذ A4 در دو نمای اصلی نیم برش و جانبی رسم کنید.

$\beta = 45^\circ$ ، $Z = 25$ ، $m_n = 3$ ، $b = 8\text{mm}$ ، $B = 30$ ، قطر سوراخ محور $\varnothing 40$

۴. هر یک از زوج چرخ دنده های مارپیچ شکل زیر را با مقیاس 1:1 روی یک برگ کاغذ A4 به طور جداگانه در تصویرهای روبرو (نیم برش) و جانبی رسم و اندازه گذاری کنید.

$M_n = 2.5$

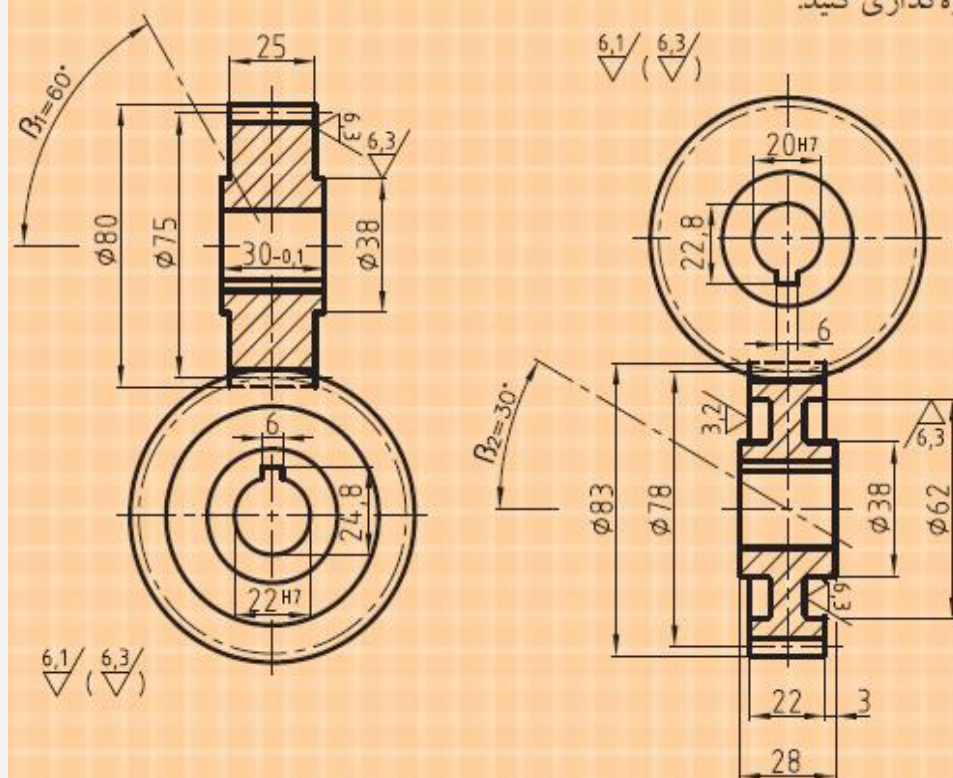
زاویه بین دو محور $= 90^\circ$

$Z_1 = 15$

$\beta_1 = 60^\circ$

$Z_2 = 27$

$\beta_2 = 30^\circ$

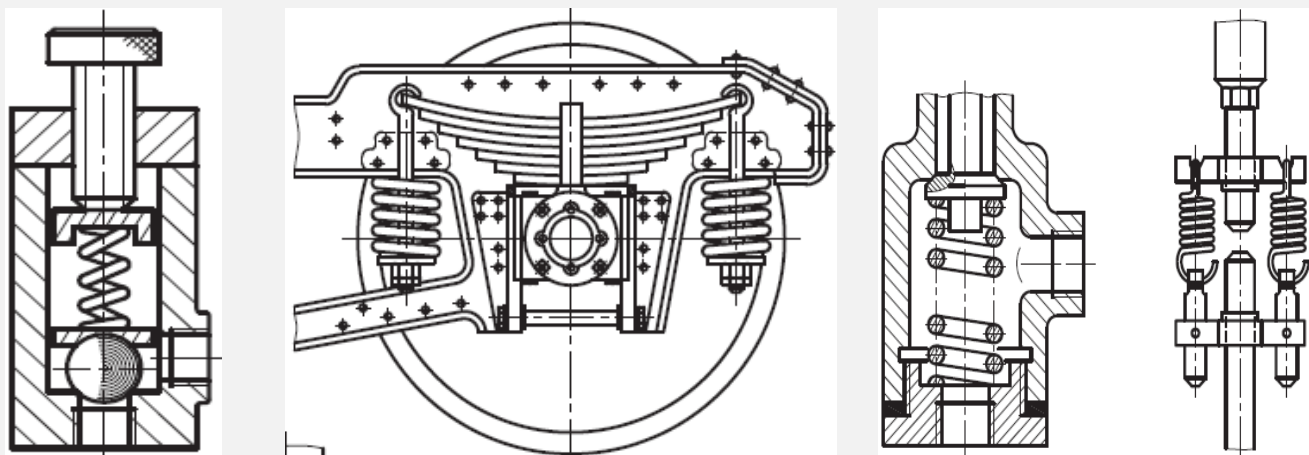


نقشه خوانی و نقشه کشی

فنها

تعریف فنر

فنر وسیله ای است که انرژی مکانیکی را در خود ذخیره می کند و در هنگام نیاز آن را پس می دهد. پس می توان آن را با باتری خودرو مقایسه کرد. به این معنی که باتری انرژی الکتریکی را ذخیره می کند و فنر انرژی مکانیکی را. در اشکال زیر چند نمونه از کاربرد فنرها را در مکانیزم ها و دستگاه های گوناگون مشاهده می کنید.



دسته بندی فنرها

فنرها را

- از نظر

می توان به صورت های گوناگونی دسته بندی کرد برای نمونه:

شکل ظاهری، مانند فنرهای استوانه ای، مخروطی و تخت.

- از نظر چگونگی کاربرد، مانند فنرهای فشاری، کششی، خمشی و پیچشی.

- از نظر شکل مواد مصرفی، مانند فنرهای، تخت و حلزونی.

و از نظر جنس، مانند فنرهای فولادی، برنجی و غیره.

فنرها را طبق استاندارد ایزو در سه حالت برش، تصویر و شماتیک، نشان می دهند. در نقشه کشی فنرها را در حالت برش ترسیم می کنند.

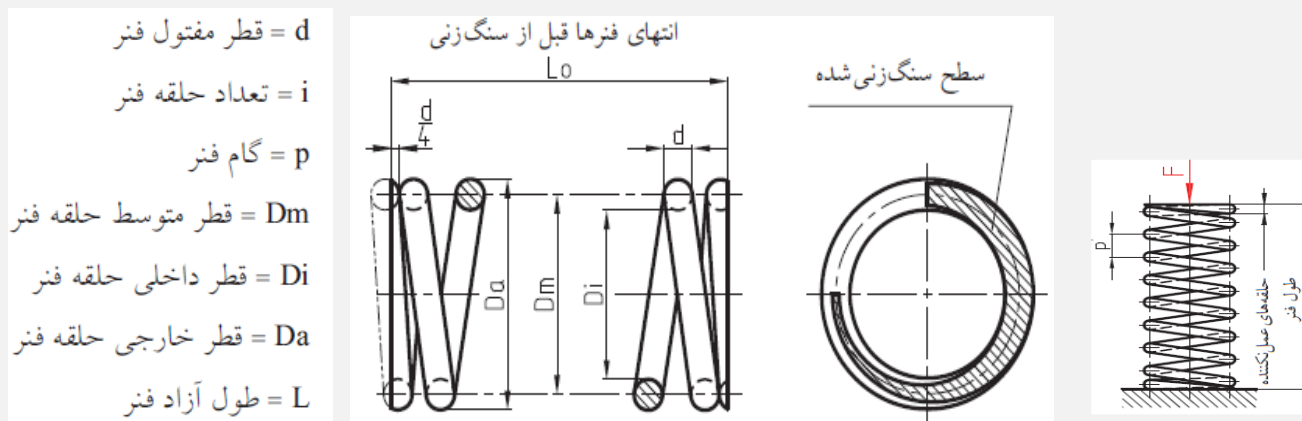
جدول صفحه بعد نمایش ترسیم فنرها را طبق استاندارد، در سه حالت تصویر، برش و شماتیک نشان می دهد.

چگونگی ترسیم فنر در نقشه کشی طبق استاندارد دین - ایزو 1-2162-DIN-ISO				
نام	نمایش تصویر			شرح
	تصویر	برش	اختصاری (شماتیک)	
فشاری				فنرهای مارپیچ و فشاری استوانه‌ای با مقطع گرد (دایره‌ای)
				فنر مارپیچ و فشاری مخروطی فولادی با مقطع مستطیل
کششی				فنر مارپیچ کششی استوانه‌ای با مقطع دایره‌ای (گرد)
پیچشی				فنر مارپیچ استوانه‌ای پیچشی راست گرد با مقطع گود
بشقابی				فنر بشقابی (بل ویل) فنرهای بشقابی
حلقه				فنرهای تخت با بست بدون حلقه
				فنرهای تخت با بست و با حلقه (چشم فنر)

فنرهای مارپیچ فشاری

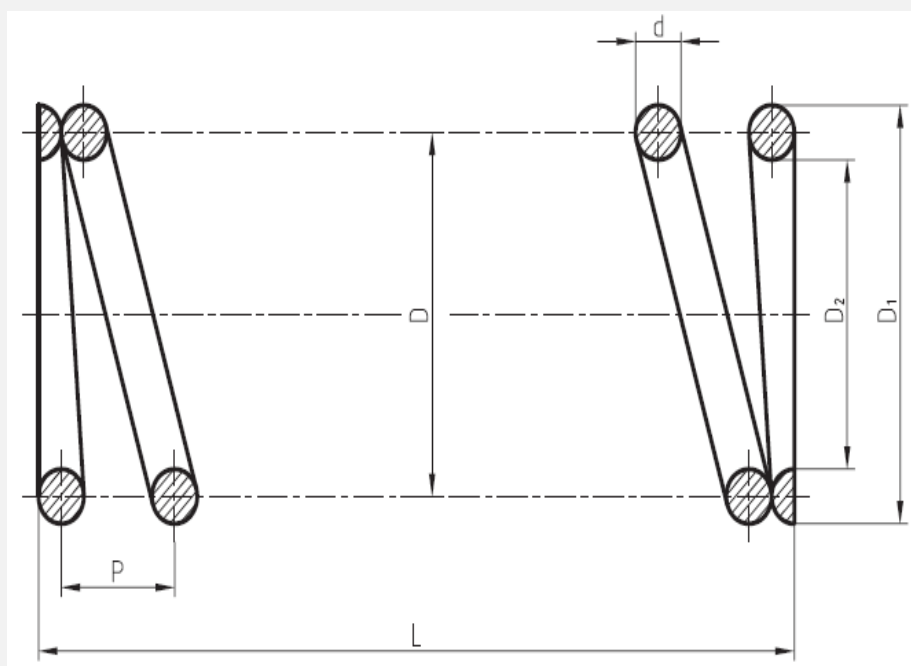
این نوع فنرها از فولاد مخصوص با مقطع گرد، مربع یا مستطیل به شکل مارپیچ تولید می شوند و تحت تأثیر نیروی فشاری محوری قرار میگیرند. این فنرها که به صورت استوانه ای یا مخروطی تولید می شوند را فنرهای فشاری گویند. این فنرها در بیرون انداز قالب ها، کمک فنر اتومبیل ها، صفحه کلاچ ها، سوپاپ اطمینان و موارد مشابه به کار می روند.

برای رسم فنر در نقشه کشی به اطلاعات زیر نیاز است:



بین L ، p ، n و d یک رابطه می توان نوشت: $L = n \cdot p + 1/5 d$

شکل زیر فنر را در حالت برش معرفی می کند.



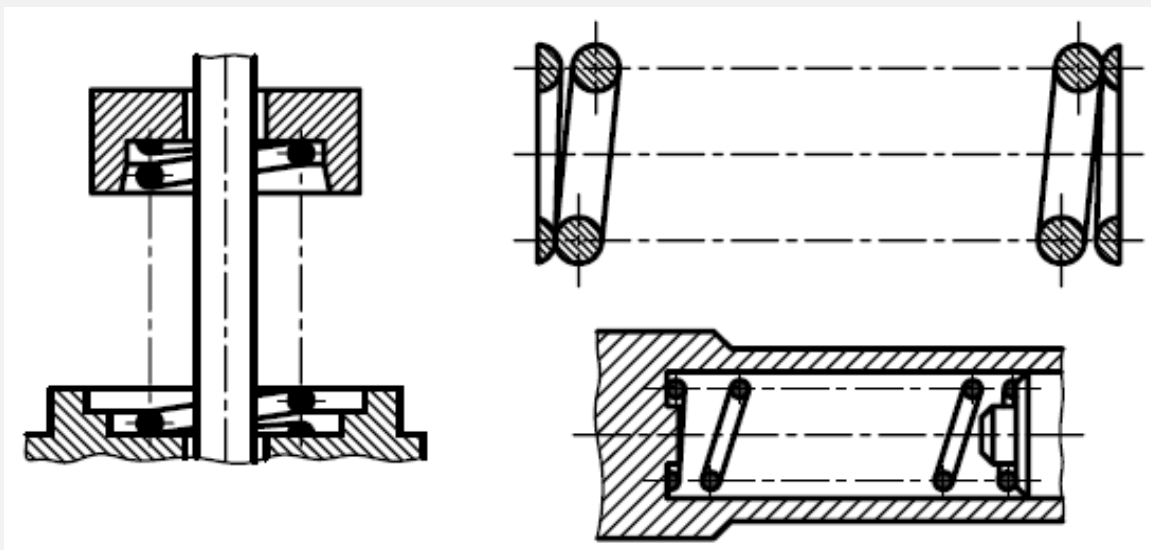
به نکته های زیر توجه کنید:

بنابر استاندارد، تمام حلقه های فنر رسم نمی شود. در یک حالت معروف، یک و نیم حلقه برای سر و یک و نیم حلقه برای ته فنر کافی است.

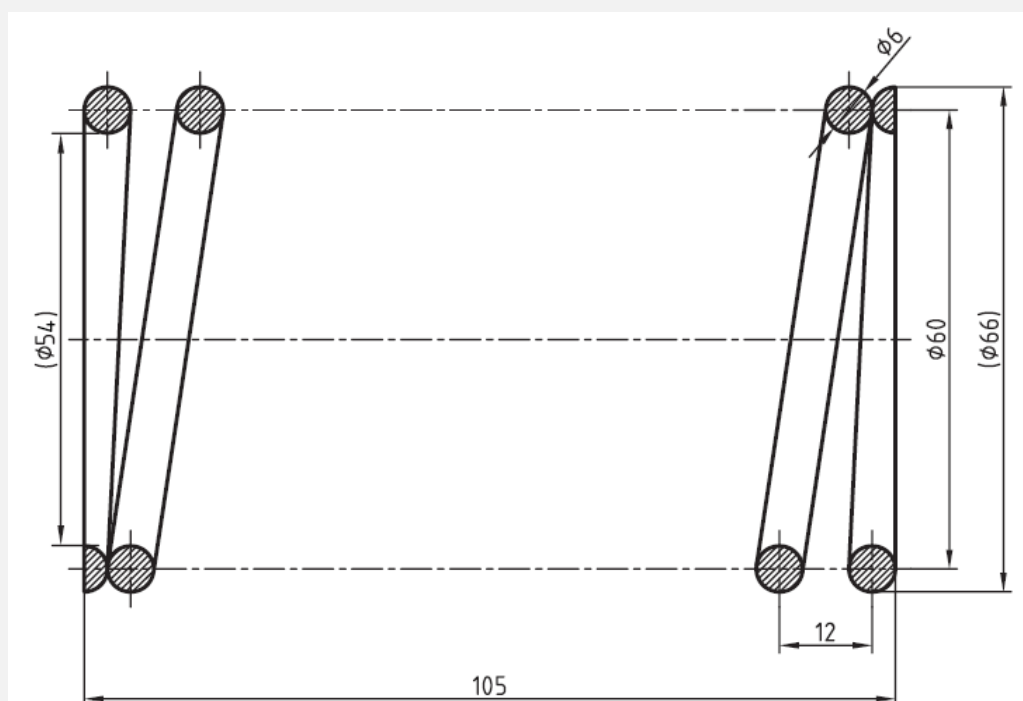
- طول کلی فنر

در حالت آزاد با حرف L مشخص شده است.

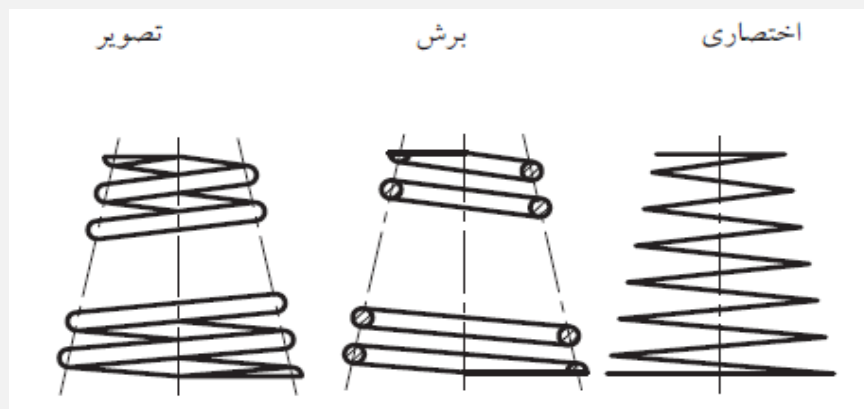
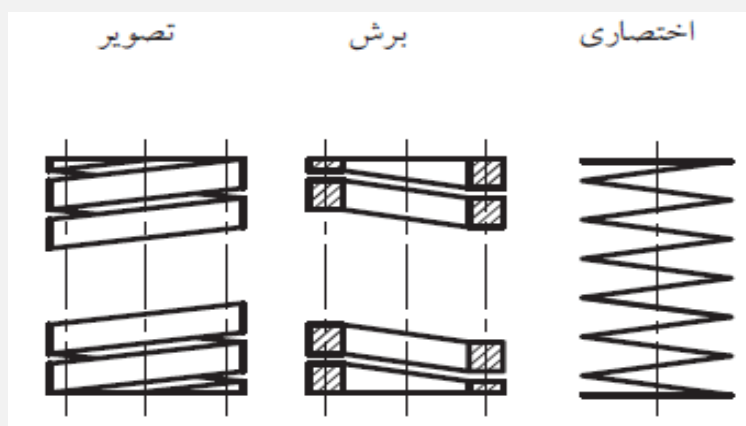
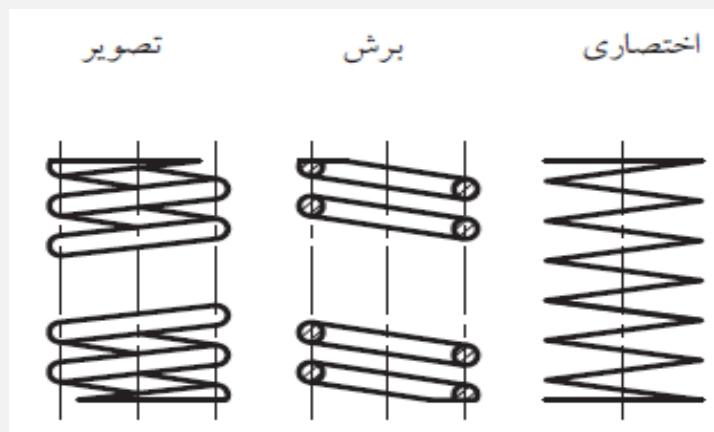
قدر کافی بزرگ باشد، آن را هاشور می زنیم. در غیر این صورت باید سیاه شود.



تمرین نمونه: اگر تعداد حلقه ُ کامل یک فنر ۸، قطر مفتول ۶، قطر متوسط ۶۰، فنر راست گرد و گام آن ۱۲ باشد، شکل را در برش رسم کنید و اندازه های لازم را روی نقشه بگذارید.

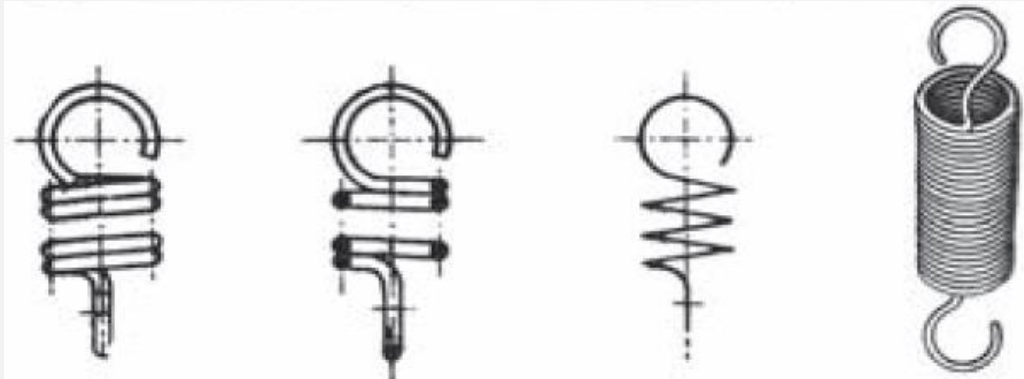


اشکال زیر فنرهای فشاری استوانه ای یا مقطع گرد و چهارگوش و همچنین فنر فشاری مخروطی را در سه حالت تصویر، برش و اختصاری نشان می دهد.

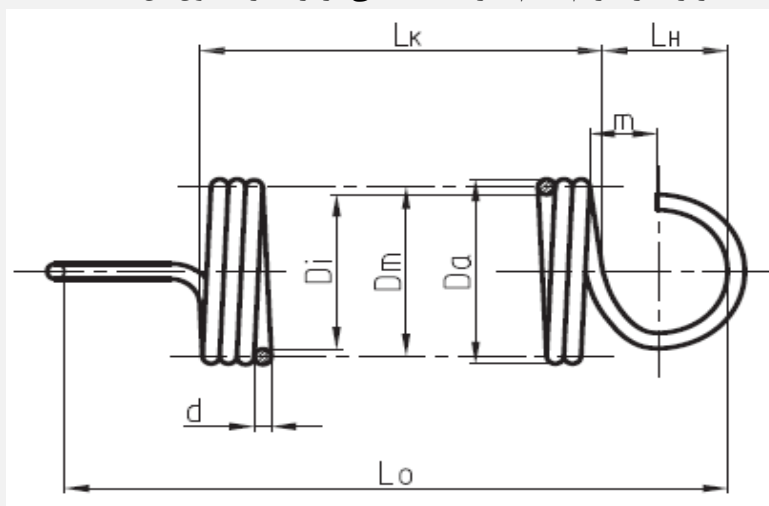


فنرها ی مارپیچ کششی

در حالت آزاد، حلقه های این فنر به هم چسبیده اند . پس باید قلاب هایی برای کشیده شدن و ذخیره انرژی داشته باشد . کاربرد این نوع فنرها در نیروسنج ها، نگهدارنده ورق ها در گیوتین ها و غیره است. در شکل زیر ، چهار حالت ترسیمی از این فنر دیده می شود.



برای رسم این نوع فنرها به اطلاعات زیر نیاز داریم . گام فنرهای کششی برابر قطر مفتول آن هاست.



L_0 = طول آزاد فنر + دوبرابر فاصله سوراخ در داخل

حلقه طرفین

L_k = فاصله سوراخ داخل قلاب (طول آزاد فنر)

L_H = فاصله حلقه ابتدایی تا انتهایی فنر

$L_H = 0.8 (D_m - d) = 0.8 D_i$

$L_k = d (i + 1)$

$L_0 = L_k + 2L_H$

$L_0 = d(i + 1) + 2 \cdot 0.8 \cdot D_i$

$? = p$

n = تعداد حلقه های مؤثر

d = قطر مفتول فنر

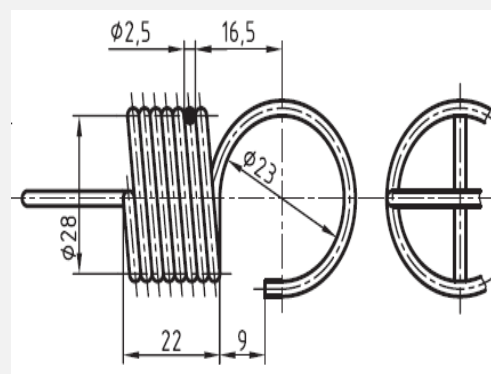
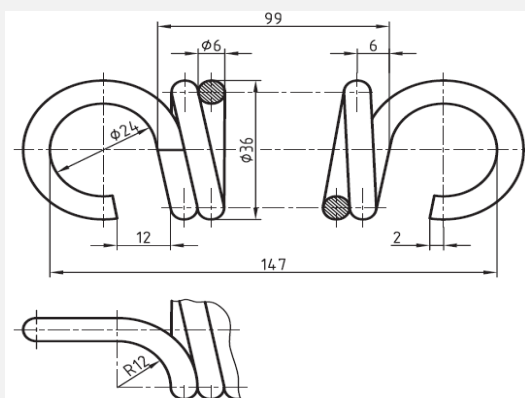
D_m = قطر متوسط حلقه فنر

D_a = قطر خارجی حلقه فنر

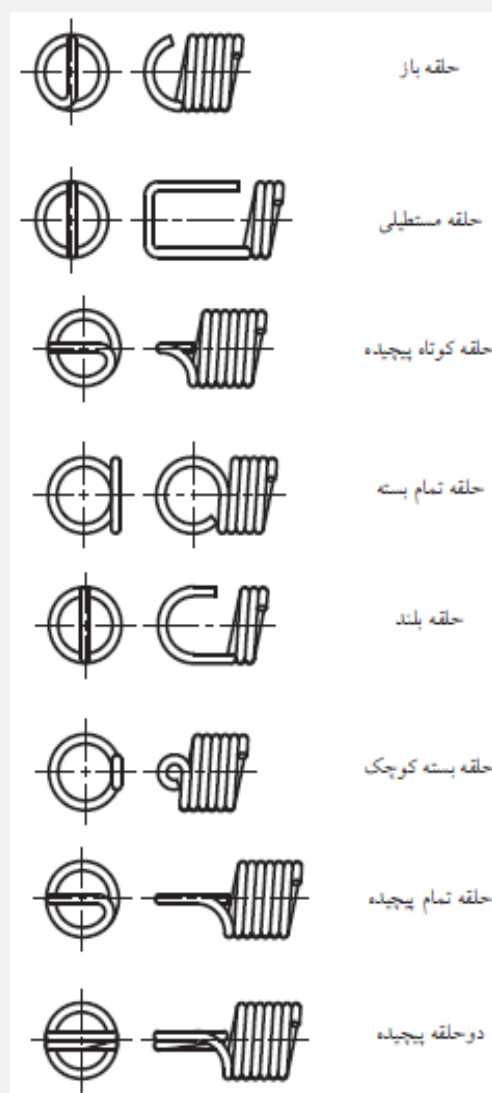
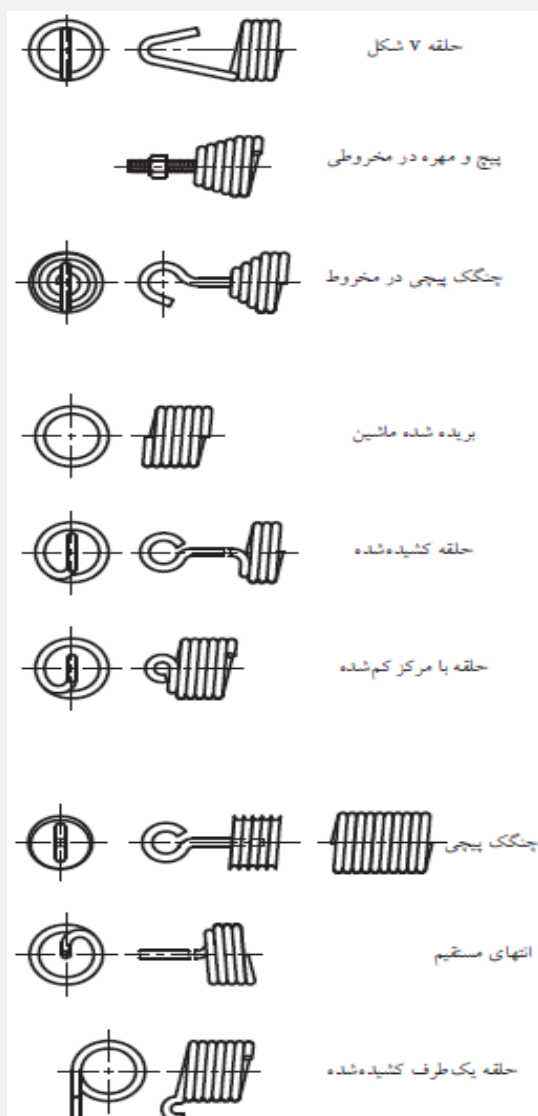
D_i = قطر داخلی حلقه فنر

m = اندازه دهانه قلاب

در شکل زیر، نمونه ای با اندازه گذاری در برش و بدون برش داده شده است.

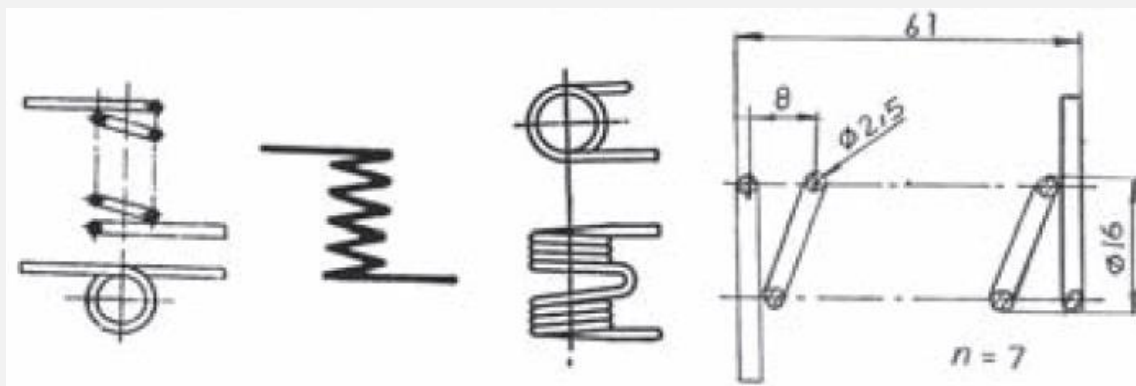


قلابهای فنرهای کششی به نوع کاربرد آنها بستگی دارد. در شکل زیر نمونه هایی از این قلابها دیده می شود.



فنرهای مارپیچ پیچشی

حلقه ها ممکن است چسبیده یا با فاصله باشند. کاربرد این فنرها در گیره لباس، درب بخاری، درب داشبورد خودروها، دستگیره درهای منازل و غیره است. شکل زیر نمونه هایی را با اندازه گذاری نشان می دهد.

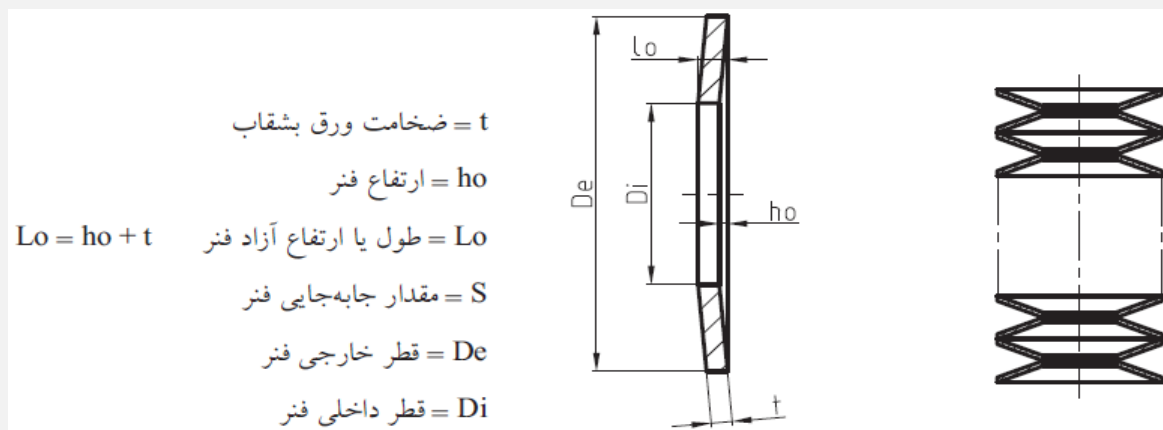


فنرهای بشقابی (پولکی یا بل ویل)

این فنرها جزو فنرهای فشاری بوده و در امتداد محورشان زیر بار قرار میگیرند. فنرهای بشقابی درمقایسه با فنرهای فشاری مارپیچ نیروی بیشتری را تحمل کرده و به تغییر مکان کم تری نیاز دارند و به همین جهت فضای کمتری را اشغال میکنند. فنرهای بشقابی بیشتر در قالب سازی، صنایع اتومبیل و فنداسیون دستگاه ها کاربرد دارند. این فنرها مانند یک واشر معمولی به صورت مخروط توخالی هستند. در شکل زیر چند ترکیب از این فنرها در حالت تصویر، برش و شماتیک نشان داده شده است.

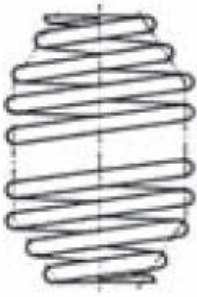
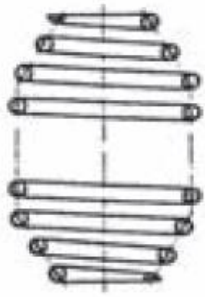
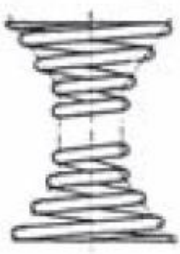
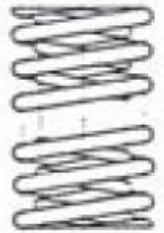
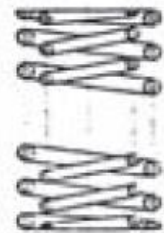
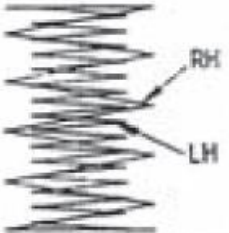
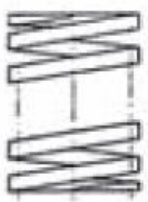
تصویر	برش	اختصاری

برای ترسیم فنر بشقابی در حالت برش به اطلاعات زیر نیاز است:

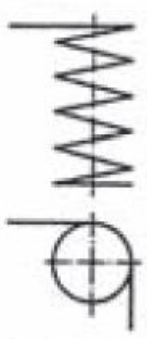


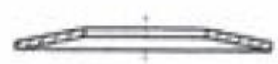
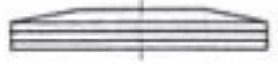
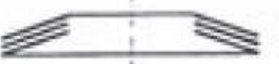
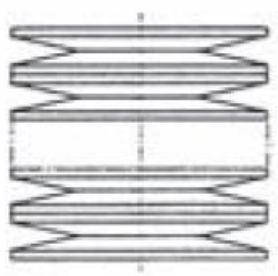
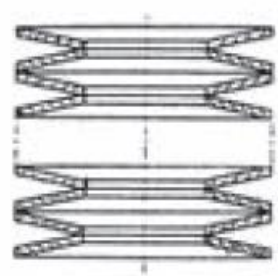
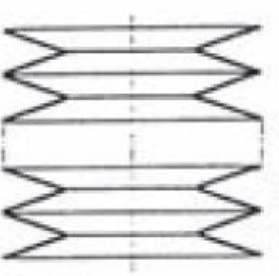
همانطور که می‌دانید، جزئیات دقیق فنرها از کاتالوگهایی که کارخانه‌های سازنده در اختیار می‌گذارند به دست می‌آید. در زیر شکل‌های نقشه‌ای فنرها طبق استاندارد ISO 2162 ارائه شده است.

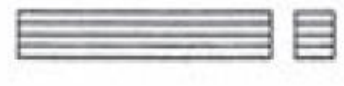
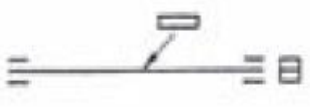
	نما	برش	اختصار
فنر مارپیچ استوانه‌ای فشاری			
فنر مارپیچ مخروطی فشاری			
	نما	برش	اختصار
فنر نواری مارپیچ فشاری			

	نما	برش	اختصار
فنر دو مخروطی مارپیچ فشاری بشکهای			
فنر دو مخروطی مارپیچ فشاری کمرباریک			
فنر مارپیچ دو تایی فشاری			
فنر مارپیچ استوانه‌ای فشاری با مقطع مربع			

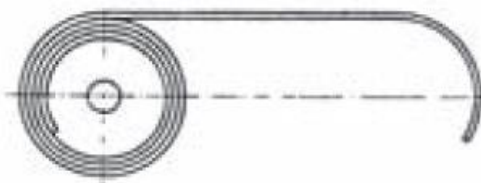
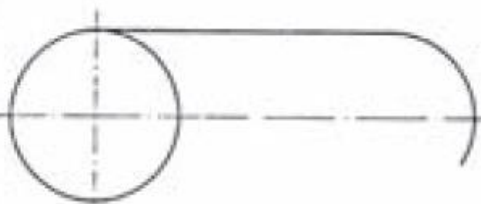
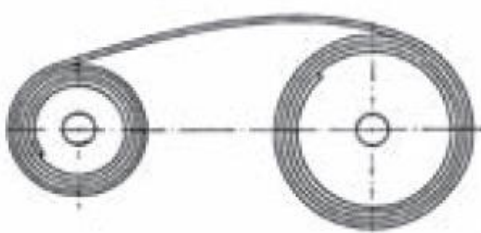
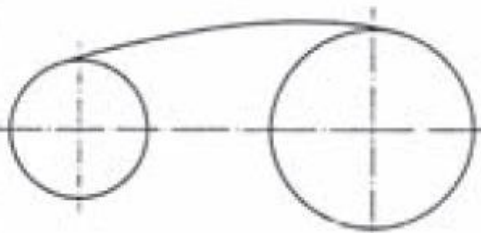
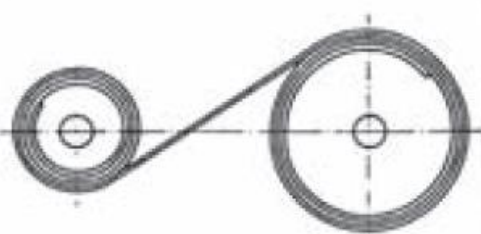
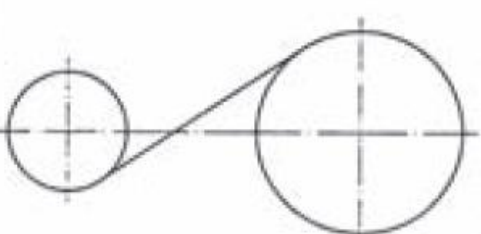
	نما	برش	اختصار
فنر مارپیچ استوانه‌ای کششی			

	نما	برش	اختصار
فنر مارپیچ استوانه‌ای پیچشی			

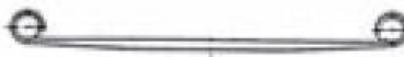
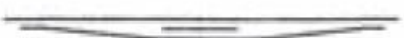
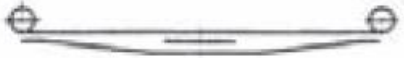
	نما	برش	اختصار
فنر پولکی، فنر بل ویل			
فنر بل ویل تقویت شده			
فنر بل ویل ترکیبی			

	نما	اختصار
فنر پیچشی میله‌ای		
فنر نواری پیچشی چند لایه		

	نما	اختصار
فنر مارپیچ نواری یا حلزونی		

	نما	اختصار
فنر نواری باز شده		
فنر نواری دوتایی		
فنر نواری دوتایی معکوس		

	نما	اختصار
فنر برگي		
فنر برگي با چشمي		
فنر برگي با چشمي با فنر كمكي		
فنر برگي با چشمي و فنر كمكي		

	نما	اختصار
فنر سهامي گون با چشمي		
فنر سهامي گون		
فنر سهامي با چشمي		
فنر سهامي گون با چشمي و فنر كمكي		
فنر سهامي گون با چشمي و فنر كمكي		

دستور کار فنرها

دستور کار شماره ۱

۱۵ دقیقه

هدف: ترسیم فنر مارپیچ فشاری استوانه‌ای با مفتول گرد

مشخصات: یک فنر مارپیچ استوانه‌ای با مشخصات زیر رسم کنید.

$$D_m = 45 \quad \text{حلقه‌های مؤثر} \quad n = 7 \quad d = 5 \quad L_o = 77.5$$

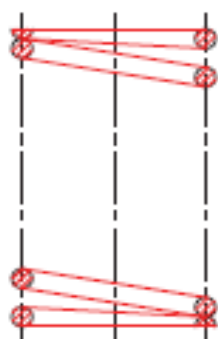
مراحل ترسیم

۱. ابتدا گام را از رابطه $P = \frac{L_o - 1.5d}{i}$ محاسبه کنید.
۵. مقطع مفتول فنر را به هم وصل کرده تا نقشه مطابق شکل زیر کامل شود.

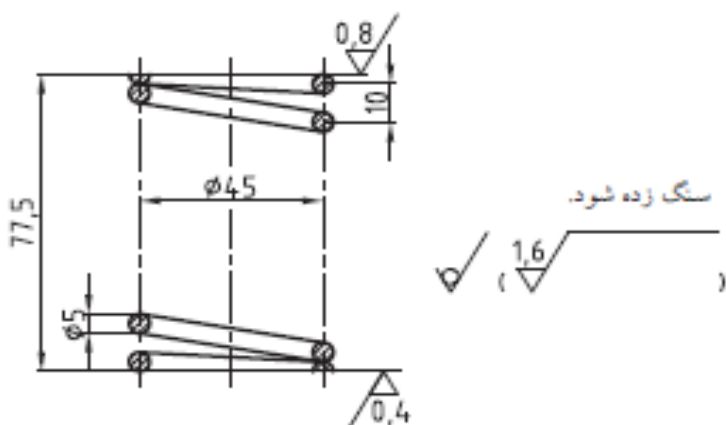
$$P = \frac{77 - 1.5 \times 4}{i} = 10$$

۲. کاغذ را به صورت عمود بچسبانید و کادر و جدول را بکشید.
با توجه به ابعاد و اندازه‌ها، جای مناسب نماها را در داخل کادر تعیین کنید.

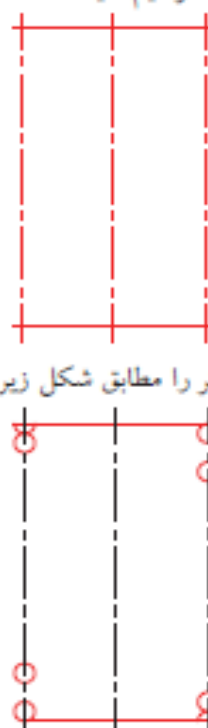
۳. دو خط موازی افقی به فاصله‌ی ۷۷ و سپس دو خط متقارن به فاصله‌ی $D_m = 45$ ترسیم کنید.



۶. نقشه را پررنگ و سپس اندازه‌گذاری کنید.



۴. مقطع‌های مفتول فنر را مطابق شکل زیر رسم کنید.



دستور کار فنرها

دستور کار شماره ۲

۱۵ دقیقه

هدف: ترسیم فنر بشقابی (بل ویل)

مشخصات: نقشه یک فنر بشقابی را با مشخصات زیر و با مقیاس $\frac{1}{3}$ رسم کنید.

$De = 40$

$Di = 20.4$

$t = 2:25$

$h_0 = 0.9$

$Lo = 3.15$

مراحل ترسیم

۴. نقشه را در حالت برش مطابق شکل رسم کنید.

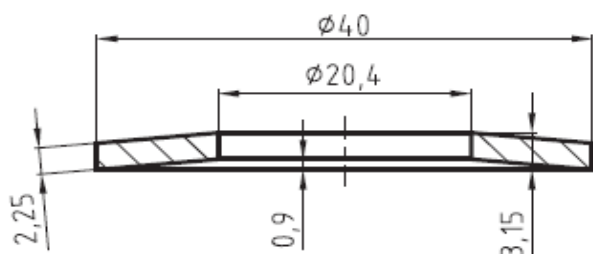


۱. کاغذ را به صورت عمود بچسبانید و کادر و جدول را بکشید.

۲. مخروط ناقص به قطر بزرگ ۶۰ میلی متر، قطر کوچک تر ۳۰/۶ و ارتفاع ۴/۷۲ میلی متر، مطابق شکل ۱ رسم کنید.



۵. نقشه را پررنگ نموده، سپس اندازه گذاری کنید.



۳. در داخل مخروط، تیغه ای به ضخامت ۳/۳۷ (ضخامت فنر) رسم و سپس سوراخی به قطر ۳۰/۶ در آن ایجاد کنید (مطابق شکل ۲).



دستور کار فنرها

دستور کار شماره ۳

هدف: ترسیم فنر مارپیچ کششی

مشخصات: یک فنر مارپیچ کششی با مشخصات زیر و با مقیاس 1:1 در حالت برش رسم کنید.

قطر مفتول $d = 3\text{mm}$

قطر حلقه‌ی متوسط $D_m = 33\text{mm}$

تعداد حلقه $n = 9$

گام فنر $p = d$

مراحل ترسیم

ابتدا LH و LK و Lo را محاسبه می‌کنیم.

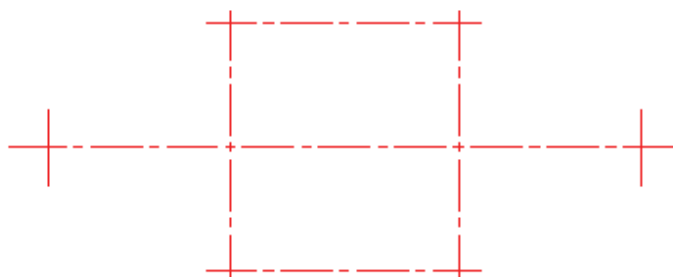
$$LH = 0.8 (D_m - d) = 0.8 (33 - 3) = 24$$

$$LK = d (i + 1) = 3 (9 + 1) = 30$$

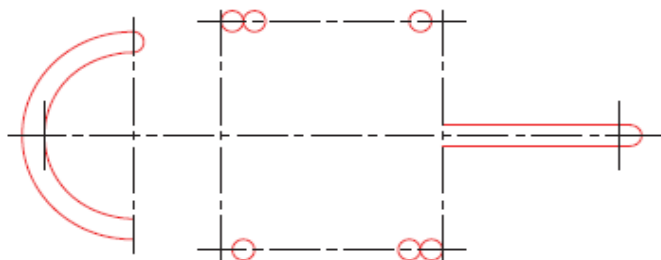
$$Lo = LH + 2LK = 24 + 2 \times 30 = 78$$

۱. کاغذ را به صورت عمود روی تخته رسم بچسبانید و کادر و جدول را بکشید.

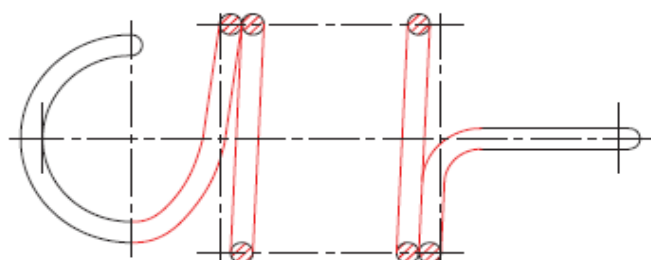
با توجه به ابعاد و اندازه‌ها، جای مناسب نماها را، مطابق شکل ۱، در درون کادر تعیین کنید.



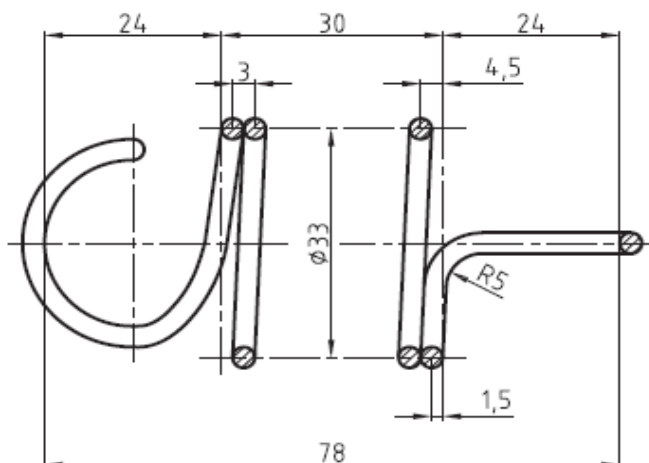
۲. خطوط تقارن به فاصله‌های $LH = 24$ و $LK = 30$ و $Lo = 2LH + LK$ را به صورت عمودی رسم، و سپس خطوط تقارن افقی به فاصله‌ی $Dm = 33$ را ترسیم کنید.



۳. قلاب‌های طرفین و همچنین مقطع مفتول فنر را، مطابق شکل ۳ در جایگاه خود ترسیم کنید. مقطع‌های ترسیم شده را به هم وصل، و سپس انحنا و قوس‌های قلاب را کامل کنید.



۴. نقشه را پررنگ و مطابق شکل زیر، اندازه‌گذاری کنید.



ارزشیابی فنرها

۱. فنر را تعریف کنید.

۲. مفهوم گام در فنر چیست؟ توضیح دهید.

۳. فنرها را از نظر شکل نام ببرید و کاربرد هر یک را با رسم شکل توضیح دهید.

۴. یک فنر مارپیچ فشاری استوانه‌ای را در حالت برش با مشخصات زیر رسم کنید.

$$L_o = 49.5$$

$$d = 3$$

$$i = 5$$

$$D_m = 30$$

۵. انواع فنر را از نظر شکل نام ببرید.

۶. فنرهای فشاری را تعریف کنید و کاربرد آنرا بنویسید.

۷. در ابتدا و انتهای حلقه‌های غیر مؤثر در فلزهای فشاری تا چه ضخامتی زنگ‌زده می‌شود و چرا؟

۸. فنرهای پیچشی و مارپیچی را توضیح دهید و کاربرد آنهارا بنویسید.

۹. فنر مارپیچ کششی را توضیح داده و کاربرد آنرا بنویسید.

۱۰. یک فنر مارپیچ کششی با مشخصات زیر رسم کنید.

$$d = 4$$

$$D_m = 44$$

$$i = 10$$

$$p = d = 4$$

۱۱. فنر پیچشی حلزونی را تعریف کرده و کاربرد آنرا نام ببرید.

۱۲. فنرهای بشقابی را تعریف کنید و اجزاء آنرا نام ببرید.

۱۳. قطر خارجی فنر بشقابی $De = 35.5$ است. سایر مشخصات این فنر را از جدول مربوطه استخراج و سپس آنرا با مقیاس

مناسب روی یک برگ کاغذ رسم کنید.

۱۴. فنرهای خمشی یا فنرهای ورقی تخت را توضیح دهید، کاربرد آنرا بنویسید و سپس شکل اختصاری این فنرها را با دست آزاد

رسم کنید.

۱۵. چرا در تولید فولادهای فنر از مواد اضافی استفاده می‌شود؟ چند نمونه از آنرا نام ببرید.

نقشه خوانی و نقشه کشی

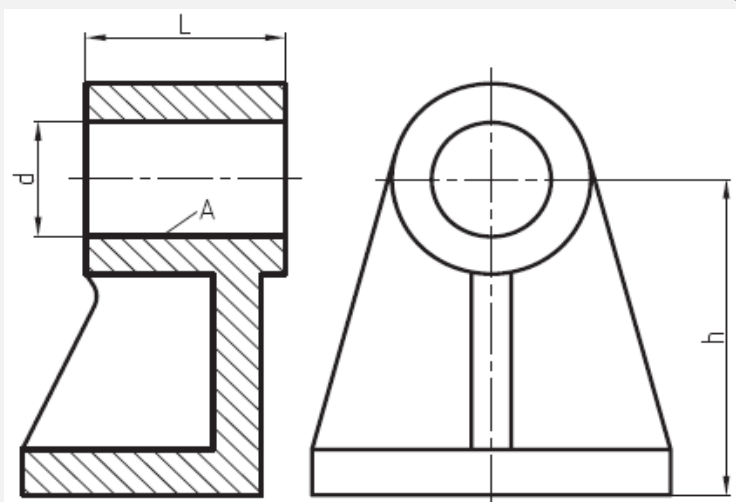
یاتاقان ها

تعریف یاتاقان

یاتاقان ها محل استقرار و تکیه گاه (نشیمن گاه) زبانه ی شافت ها، محورها و قطعات متحرک هستند و وظیفه ی تحمل و راهنمایی آن ها را برعهده دارند. یاتاقانها را با توجه به کاربردشان به دو گروه لغزشی (ثابت) و غلتشی تقسیم می کنند.

یاتاقان های لغزشی (ثابت)

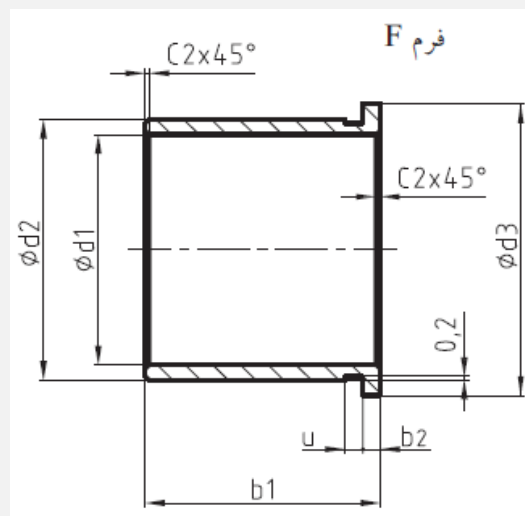
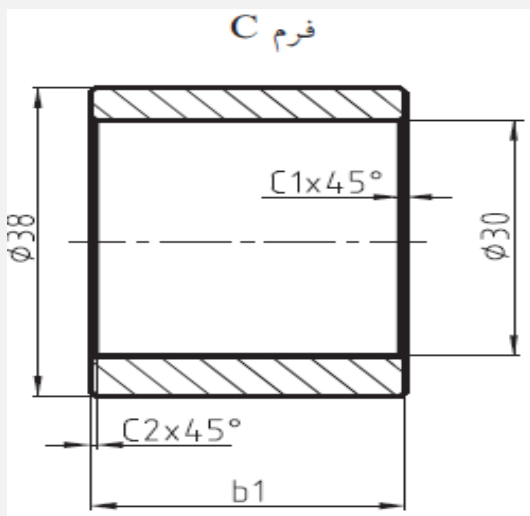
در یاتاقانهای لغزشی محور در داخل سوراخ یاتاقان قرار می گیرد و به علت لغزیدن محور در سطح یاتاقان، اصطکاک لغزشی بوجود می آید. با قرار دادن لایه ای از روغن بین زبانه محور و یاتاقان می توان اصطکاک را به مقدار زیادی کاهش داد. در شکل زیر با مشخصات یک یاتاقان ثابت آشنا می شوید.



$A = \text{سطح یاتاقان}$
 $d = \text{قطر سوراخ یاتاقان}$
 $L = \text{طول یاتاقان}$
 $h = \text{ارتفاع یاتاقان}$

یاتاقان های لغزشی در انواع بوش دار، بدون بوش و دو تکه ساخته می شوند .

در شکل زیر با دو نمونه از یاتاقانهای بوشی استاندارد به فرمهای C و F طبق استاندارد DIN ISO 4379 آشنا می شوید.

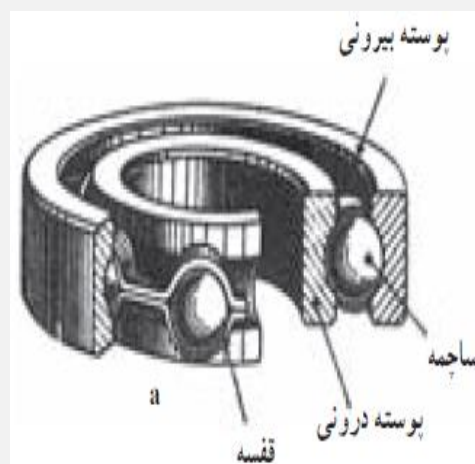


یاتاقان های غلتشی (بیرینگ Bearing)

چنان چه بین محور و یاتاقان، قطعات گردنده ای به شکل کره، استوانه و یا مخروط قرار گیرند، اصطکاک لغزشی آن به اصطکاک غلتشی تبدیل می شود. به چنین یاتاقان هایی، یاتاقا نه‌ای غلتشی گویند.

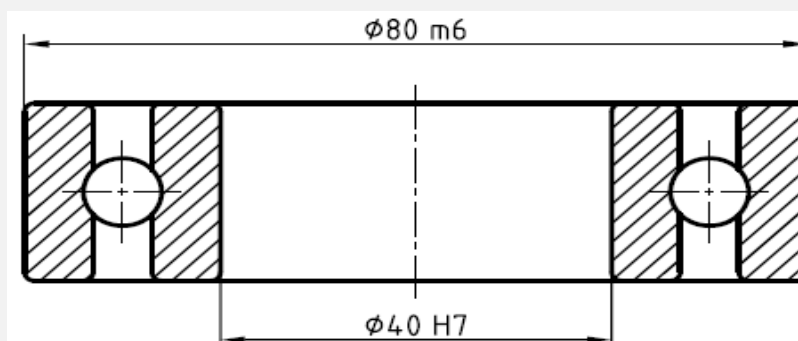
یاتاقان های غلتشی (بیرینگ ها) اگر دارای قطعات گردنده کروی باشند، آن ها را بلبرینگ (Ball bearing) و اگر به شکل استوانه، مخروط ناقص، سوزنی و یا بشکه ای باشند، رولبرینگ (Roller bearing) گویند.

فرم های مختلف اجسام غلتان				
ساجمه ای	استوانه ای	بشکه ای	مخروطی	سوزنی

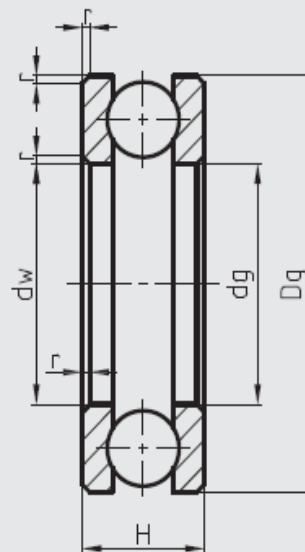
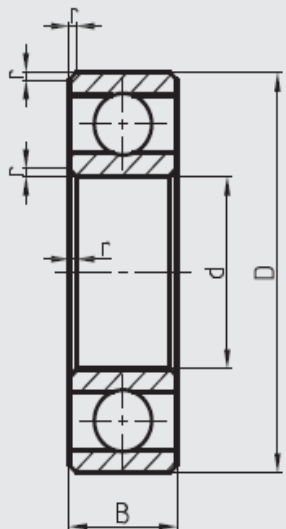


باید توجه داشت که هیچ کارخانه ای بلبرینگ مصرفی در تجهیزات خود را، نمی سازد. پس هرگز نیاز به ترسیم نقشهٔ دقیق آن نیست. اما در نقشه های ترکیبی، بلبرینگ هم یکی از اجزا است که باید رسم شود و رسم شکل ساده آن کافی خواهد بود.

در نقشه کشی، بلبرینگ ها و رولبرینگ ها باید طبق استاندارد دین و ایزو در حالت برش رسم شوند. با وجودی که بیرینگها از چند قطعه ساخته می شوند، اما در استانداردهای دین و ایزو جدید به عنوان یک قطعه در نظر گرفته می شوند، بنابراین هاشور پوسته های داخلی و خارجی آنها باید در یک جهت ترسیم شوند. مهم ترین اندازه های یک بلبرینگ قطر سوراخ موجود در پوستهٔ درونی و قطر پوستهٔ بیرونی است. شکل زیر یک بلبرینگ را در حالت برش نشان می دهد.



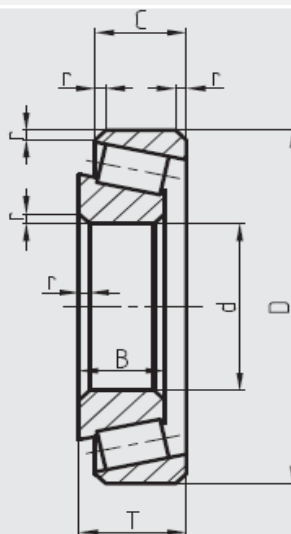
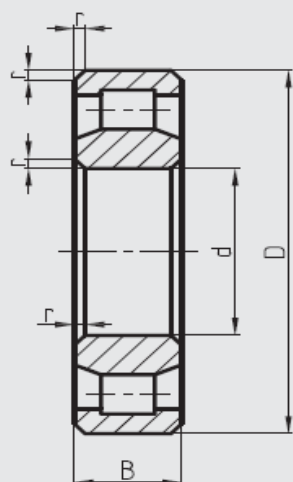
برای آشنایی با جداول استاندارد های بلبرینگ ها و رولبرینگ ها جهت ترسیم و اندازه گذاری، چهار نمونه از جداول بلبرینگ های شعاعی، محوری و رولبرینگ ها در زیر ارائه شده است.



جدول بلبرینگ های شعاعی ردیف 62-625 DIN

جدول بلبرینگ های محوری (کف گرد) ردیف 512-711 DIN

علائم مشخصات	d	D	B	r	علائم مشخصات	dw	dg	Dg	H	r
6204	20	47	14	1,5	51204	20	22	40	14	1
6205	25	52	15	1,5	51205	25	27	47	15	1
6206	30	62	16	1,5	51206	30	32	52	16	1
6207	35	72	17	2	51207	35	37	62	18	1,5
6208	40	80	18	2	51208	40	42	68	19	1,5
6209	45	85	19	2	51209	45	47	73	20	1,5
6210	50	90	20	2	51210	50	52	78	22	1,5
6211	55	100	21	2,5	51211	55	57	90	25	1,5
6212	60	110	22	2,5	51212	60	62	95	26	1,5
6213	65	120	23	2,5	51213	65	67	100	27	1,5
6214	70	125	24	2,5	51214	70	72	105	27	1,5
6215	75	130	25	3	51215	75	77	110	27	1,5
6216	80	140	26	3	51216	80	82	115	28	1,5



رولربرینگ های استوانه‌ای DIN5412
ردیف NU2

جدول رولربرینگ مخروطی شیب‌دار DIN720
ردیف 302

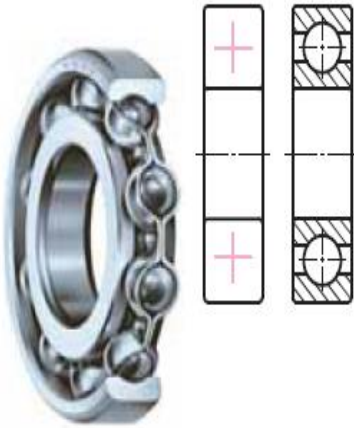
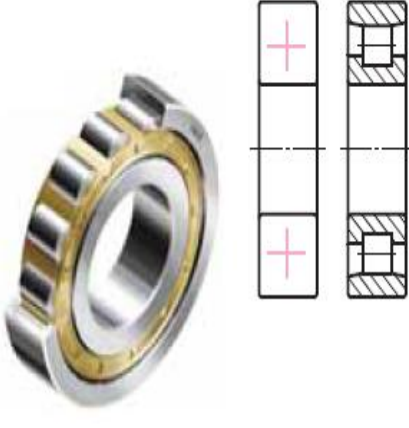
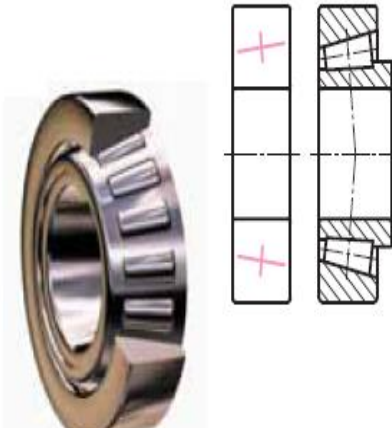
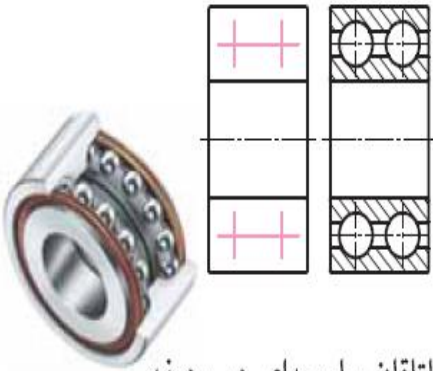
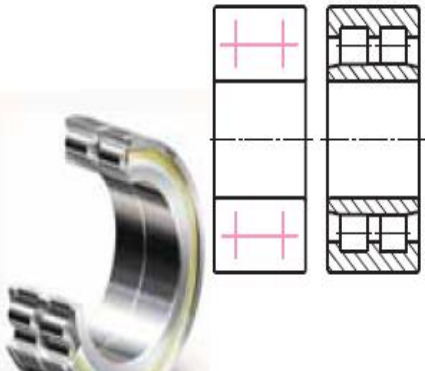
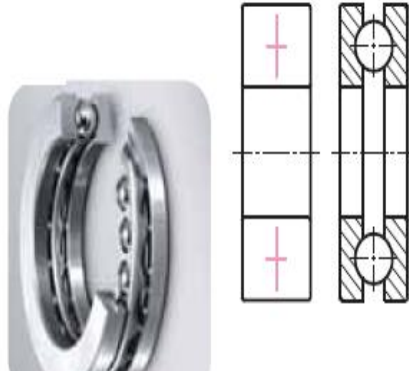
علائم مشخصات	d	D	B	r	علائم مشخصات	d	D	B	C	T	r	rl
NU 204	20	47	14	1,5	30204	20	47	14	12	15,25	1,5	0,5
NU205	25	52	15	1,5	30205	25	52	15	13	16,25	1,5	0,5
NU206	30	62	16	1,5	30206	30	62	16	14	17,75	1,5	0,5
NU207	35	72	17	2	30207	35	72	17	15	18,25	2	0,8
NU208	40	80	18	2	30208	40	80	18	16	19,75	2	0,8
NU209	45	85	19	2	30209	45	85	19	16	20,75	2	0,8
NU210	50	90	20	2	30210	50	90	20	17	21,75	2	0,8
NU211	55	100	21	2,5	30211	55	100	21	18	22,75	2,5	0,8
NU212	60	110	22	2,5	30212	60	110	22	19	23,75	2,5	0,8
NU213	65	120	23	2,5	30213	65	120	23	20	24,75	2,5	0,8
NU214	70	125	24	2,5	30214	70	125	24	21	26,25	2,5	0,8
NU215	75	130	25	2,5	30215	75	130	25	22	27,25	2,5	0,9
NU216	80	140	26	3	30216	80	140	26	22	28,25	3	1

NU معرف پیشوندهای استوانه‌ای داخلی است که به معنی رینگ بیرونی از هر دو طرف دارای لبه، و رینگ داخلی بدون لبه است.

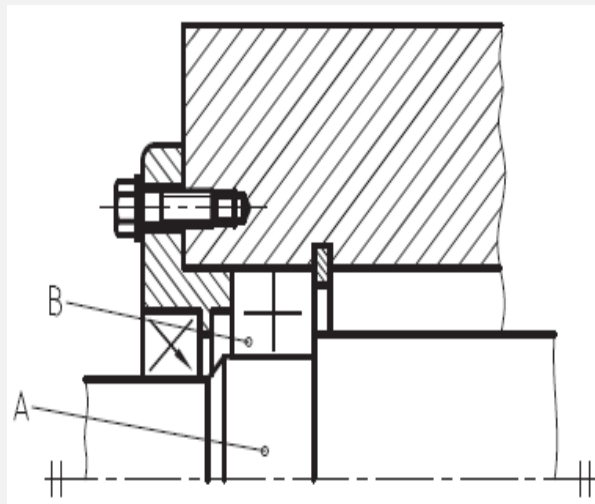
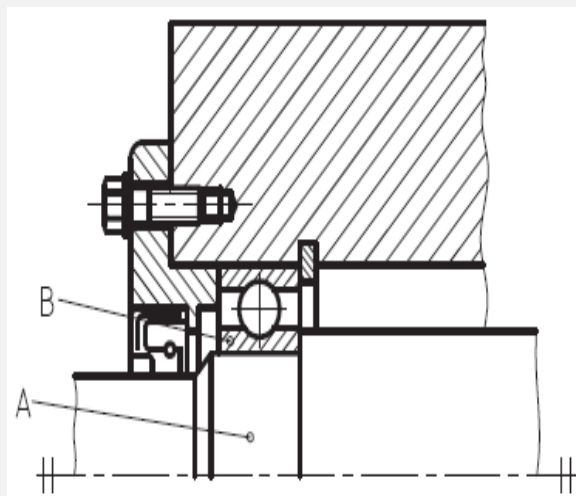
جدولهای ارائه شده، محدوده کوچکی از تولیدات مربوط به انواع بلبرینگها و رولبرینگ هاست .به همین جهت اندازه ی قطر ساچمه ها و ابعاد غلتک و تعداد آن ها در این جدول دیده نمی شوند .اندازه و ابعاد ساچمه ها و غلتک ها و همچنین تعداد آن ها را با توجه به علائم مشخصه می توان از جداول مخصوص کاتالوگ های کارخانه های سازنده استخراج کرد.

در نقشه های مرکب دستگاهها به جای رسم بلبرینگها و رولبرینگها در حالت برش میتوان آنها را بصورت شماتیک (اختصاری) نمایش داد.

جدول زیر تصاویر اختصاری (شماتیک) و برش خورده برخی از یاتاقانهای غلتشی را نمایش می دهد.

 یاتاقان ساچمه ای	 یاتاقان استوانه ای	 یاتاقان مخروطی
 یاتاقان ساچمه ای دو ردیفه	 یاتاقان استوانه ای دو ردیفه	 یاتاقان کف گرد

در شکل زیر چند نمونه از کاربرد بلبرینگ ها در نقشه های ترکیبی دیده می شود.



بیست و یکم

سری پهنای
سری اندازه
سری قطر خارجی
سری یاتاقان
اندازه یاتاقان (d/5)
نوع یاتاقان

مشخصات یاتاقان های غلتشی

هر یاتاقان غلتشی با یک کد شناسایی معرفی می شود. علامت شناسایی یاتاقان غلتشی از ارقام و یا ترکیبی از حروف و ارقام تشکیل می شود. عدد اول مشخص کننده نوع ساختمان یاتاقان است. عدد دوم سری پهنای یاتاقان و عدد سوم سری قطر یاتاقان را نشان می دهد. اندازه سوراخ حلقه داخلی یاتاقان از حاصل ضرب دو رقم آخر عدد شناسایی در عدد ۵ حاصل می شود.

سری یاتاقان
نوع یاتاقان
عدد مشخصه سوراخ
سری قطر یاتاقان

303 05

05x5=25
قطر داخلی d=25

طبق استاندارد ۱-۶۲۳ DIN
شماره ۳ مربوط به یاتاقان غلتکی مخروطی است.

سری پهنای یاتاقان

دستور کار یاتاقان ها

دستور کار شماره ۱

هدف: ترسیم یک یاتاقان لغزشی بوشی از آلیاژ مسی

(۲۰ دقیقه)

مشخصات: یک یاتاقان بوش به فرم F از آلیاژ مس با استفاده از ابعاد ردیف ۱۱ جدول.

۱- ابتدا ابعاد مورد نیاز را از جدول یاتاقان مربوط به بوش فرم F استخراج کنید. ابعاد استخراج شده از جدول عبارتند از:

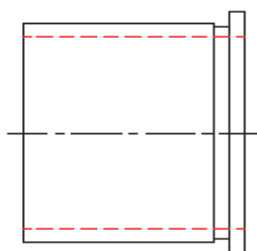
$d_1 = 30$ $b_1 = 30$ $b_2 = 2$ $d_2 = 34$ $d_3 = 38$ $U = 2$ $C_2 = 0.5$

برای انتخاب و از ردیف ۱ ستون عمودی جدول استفاده شده است. زاویه و ارتفاع پخ

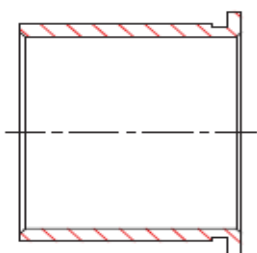
مراحل ترسیم

۵. سوراخی به قطر (قطر داخلی) به صورت خط ندید

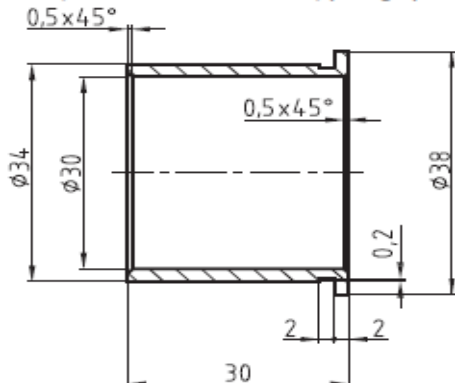
ترسیم کنید.



۶. نقشه را برش بزنید و سپس پخ های آن را رسم کنید.



۷. نقشه را پس از پررنگ نمودن اندازه گیری کنید.



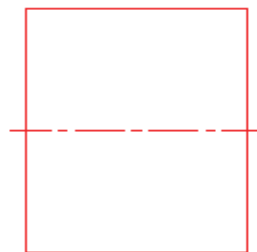
۱. کاغذ A4 را به صورت عمودی می بندیم و کادر و

جدول آن را رسم می کنیم.

۲. جایگاه ترسیم نقشه روی سطح کاغذ را محاسبه، و

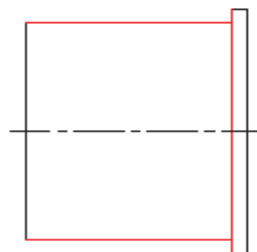
پس از رسم خط تقارن، مستطیلی به ابعاد یعنی 30×34 میلی

متر رسم کنید.



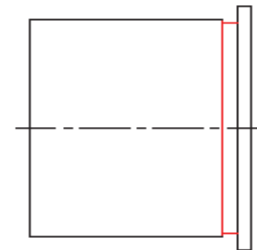
۳. مستطیل دیگری به ابعاد یعنی 38×2 در انتهای مستطیل

اول رسم کنید.



۴. شیار به عرض ۲ و عمق ۰.۵ میلی متر در آن ایجاد

کنید.



دستور کار یاتاقان ها

دستور کار شماره ۲

هدف: ترسیم یک بلبرینگ شعاعی

- مشخصات: یک بلبرینگ شعاعی طبق استاندارد DIN 625 با علامت مشخصه ی 6205 رسم کنید.
- ۱- ابتدا ابعاد مورد نیاز را از جدول بلبرینگ های محوری (کف گرد) طبق استاندارد DIN 625-6205 استخراج کنید.
 - ۲- کاغذ را به صورت عمودی ببندید و سپس کادر و جدول آن را رسم کنید.
 - ۳- جایگاه قرارگیری نقشه را روی صفحه ی کاغذ محاسبه و مشخص کنید.

مراحل ترسیم

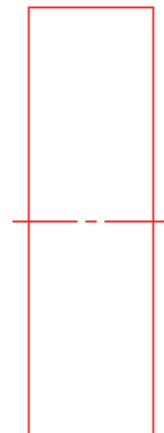
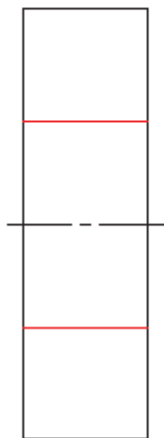
- ۱- ابعاد استخراج شده در جدول DIN 625 ردیف 6205 عبارت اند از:
- ۲- سوراخ داخلی یاتاقان به قطر ۲۵ میلی متر را با خط کش نازک ترسیم کنید.

قطر ساچمه را ۸ میلی متر در نظر بگیرید.

$$d = 25 \quad D = 52 \quad B = 15 \quad r = 1.5$$

- ۱- در محل تعیین شده روی صفحه ی کاغذ، ابتدا خط تقارن و سپس مستطیلی به ابعاد ۱۵×۵۲ با خط نازک و

کم رنگ رسم کنید.



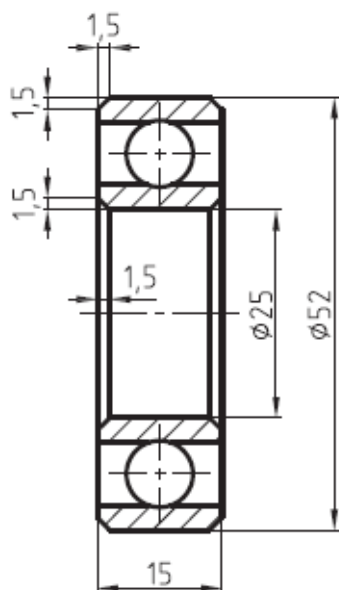
۳- در مرکز تقارن مستطیل بالا و پایین شکل ترسیم شده دایره‌هایی به قطر ۸ میلی متر رسم کنید.



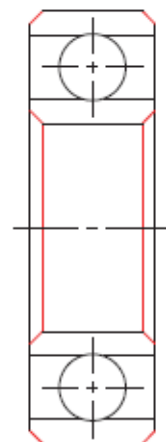
۴- دو خط موازی که بیانگر ضخامت رینگ داخلی و خارجی به عرض ۳ میلی متر است، رسم کنید. (شکل شماره ۴) قطر خارجی رینگ داخلی و قطر داخلی رینگ خارجی در نظر گرفته شود.



۶- پس از پاک کردن خطوط اضافی، نقشه را پررنگ و اندازه گذاری کنید.



۵- پخ‌های خارجی و خزینه دو طرف سمورخ را مطابق شکل ۵ رسم کنید.



دستور کار یاتاقان ها

دستور کار شماره ۳

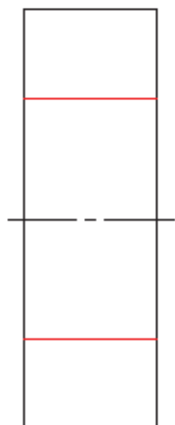
هدف: ترسیم یک بلبرینگ محوری (کف گرد)

مشخصات: یک بلبرینگ محوری (کف گرد) طبق استاندارد DIN 711 با مشخصات ۵۱۲۰۶

۱. ابتدا ابعاد مورد نیاز را از جدول بلبرینگ های محوری (کف گرد) طبق استاندارد DIN 711-51206 استخراج کنید.
۲. کاغذ را به صورت عمودی ببندید و سپس کادر و جدول آن را رسم کنید.

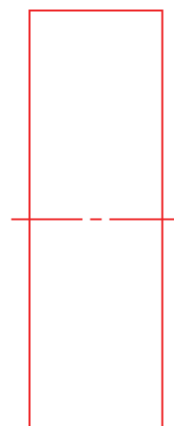
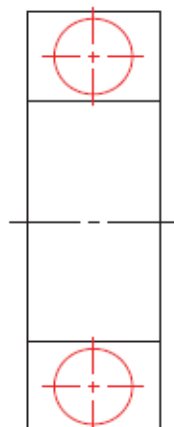
مراحل ترسیم

۱. محل ترسیم نقشه را روی سطح کاغذ محاسبه و مشخص کنید.
۳. سوراخی به قطر ۳۰ میلی متر در مستطیل رسم شده ایجاد کنید.

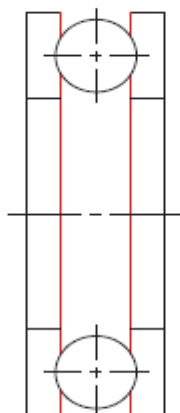


۲. در محل تعیین شده ابتدا خط تقارن و سپس مستطیلی به ابعاد ۱۶×۵۲ با خطوط نازک و کم رنگ رسم کنید.

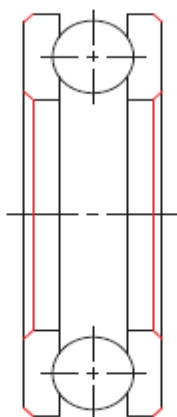
۴. در مرکز تقارن مستطیل بالا و پایین دایره هایی به قطر ۹,۴ میلی متر رسم کنید.



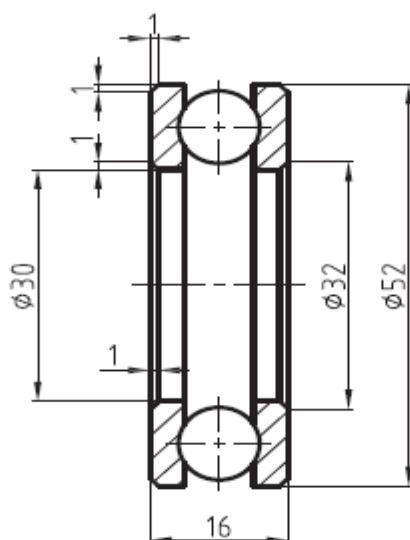
۵. ضخامت رینگ‌ها (لایه‌ها) را به اندازه‌ی ۴ میلی‌متر مشخص سازید.



۶. قوس‌ها و پخ‌ها را به اندازه‌ی $r = 1$ میلی‌متر رسم کنید.



۷. پس از پاک کردن خطوط اضافی، نقشه را پر رنگ و اندازه‌گذاری کنید.



ارزشیابی یاتاقان ها

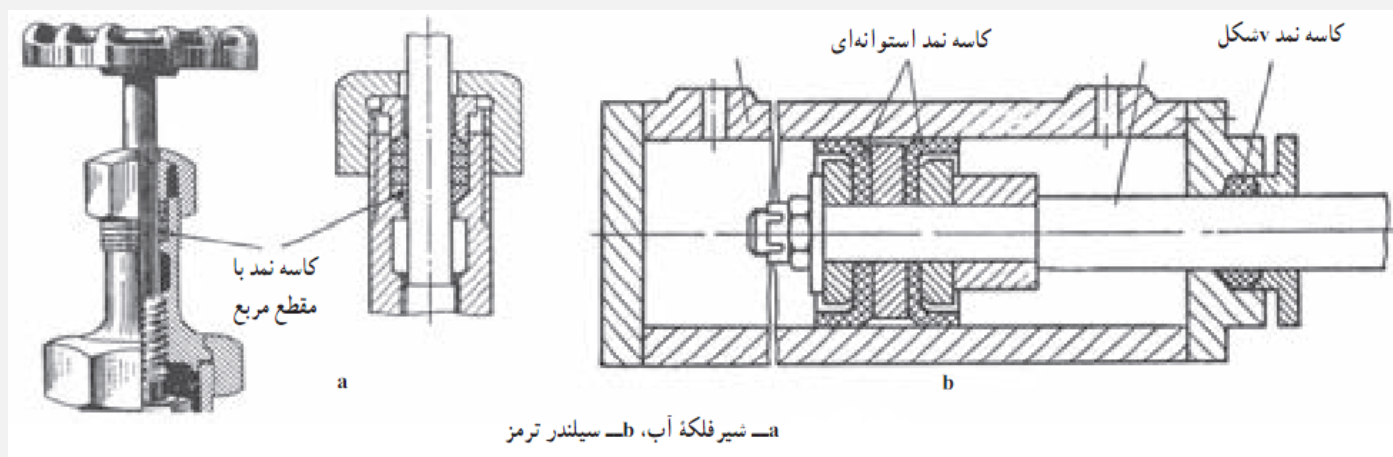
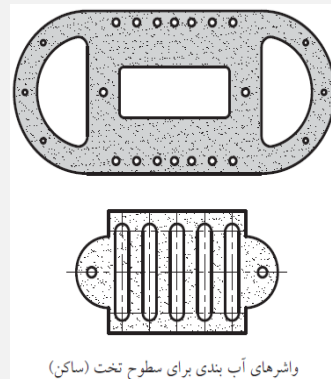
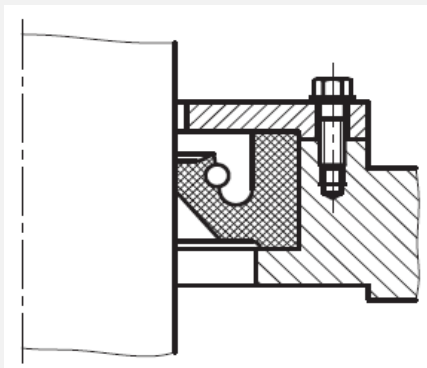
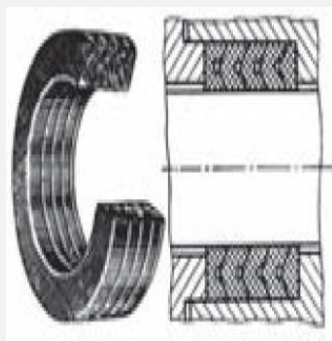
۱. یاتاقان را تعریف، و انواع آنرا دسته بندی کنید.
۲. دسته بندی یاتاقان ها را از نظر جهت اثر نیرو توضیح دهید.
۳. یاتاقان های غلتشی را شرح داده و انواع آنرا نام ببرید.
۴. جنس یاتاقان های لغزشی چیست؟
۵. یاتاقان های ثابت را توضیح دهید.
۶. انواع یاتاقان های لغزشی را نام ببرید و سپس به اختصار توضیح دهید.
۷. جنس یاتاقان های لغزشی را بنویسید.
۸. یک یاتاقان لغزشی به فرم U با استفاده از ردیف ۱۴ جدول، طبق استاندارد DIN ISO 4379 روی یک برگ کاغذ A4 رسم و اندازه گذاری کنید.
۹. یک یاتاقان لغزشی به فرم G با استفاده از ردیف ۱۲ جدول، طبق استاندارد DIN ISO 4379 روی یک برگ کاغذ A4 رسم کنید.
۱۰. اجزاء تشکیل دهنده ی یک بیرینگ را نام ببرید.
۱۱. نحوه ی ترسیم بیرینگ ها را در حالت برش توضیح دهید.
۱۲. یک رولبرینگ استوانه ای، طبق استاندارد DIN 5412 دست آزاد رسم کنید.
۱۳. علامت اختصاری بلبرینگ محوری (کف گرد) دو ردیفه را با دست آزاد رسم کنید.
۱۴. بلبرینگ های شعاعی و بلبرینگ های محوری چه تفاوت هایی با هم دارند؟ توضیح دهید.
۱۵. یک بلبرینگ طبق استاندارد DIN 625 با استفاده از جدول با مشخصات ۶۲۰۷ روی کاغذ A4 رسم کنید. قطر ساچمه را برابر ۱۱,۲ میلی متر در نظر بگیرید.
۱۶. یک کف گرد طبق استاندارد DIN 5412 با مشخصات ۵۱۲۰۷ روی کاغذ A4 رسم کنید. قطر ساچمه را برابر ۱۱,۲ میلی متر در نظر بگیرید.
۱۷. یک رولبرینگ مخروطی DIN 720 با مشخصات ۳۰۲۰۶ با دست آزاد رسم کنید.
۱۸. مشخصات رولبرینگ استوانه ای NU208 طبق استاندارد DIN 5412 را از جدول استخراج کنید.

نقشه خوانی و نقشه کشی

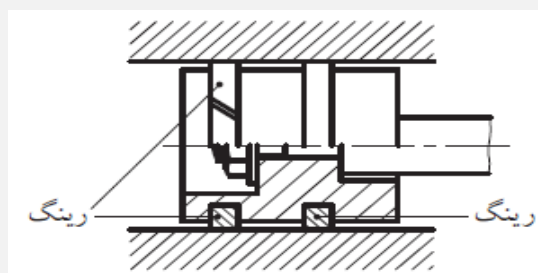
کاسه نمدها

تعریف کاسه نمد (Seal, Packing)

کاسه نمد یا آب بند، ابزاری است برای جلوگیری از ریزش یا نشت یک مایع یا گاز در فشار جوّ یا بیشتر. بنابراین واشرهای به کار رفته در شیرهای آب یا واشر سرسیلندر یا وسایل جلوگیری از ورود گردوغبار به داخل بلبرینگ ها جزء آب بندها هستند. پس منظور از کاسه نمد همان وسیله ی آب بندی است. آب بندها بسته به این که سطوح آب بندی شونده نسبت به هم حرکتی داشته باشند، یا نداشته باشند، به دو دسته آب بندهای استاتیکی و دینامیکی تقسیم می شوند. در شکل زیر کاربردهایی از کاسه نمدها نشان داده شده است.

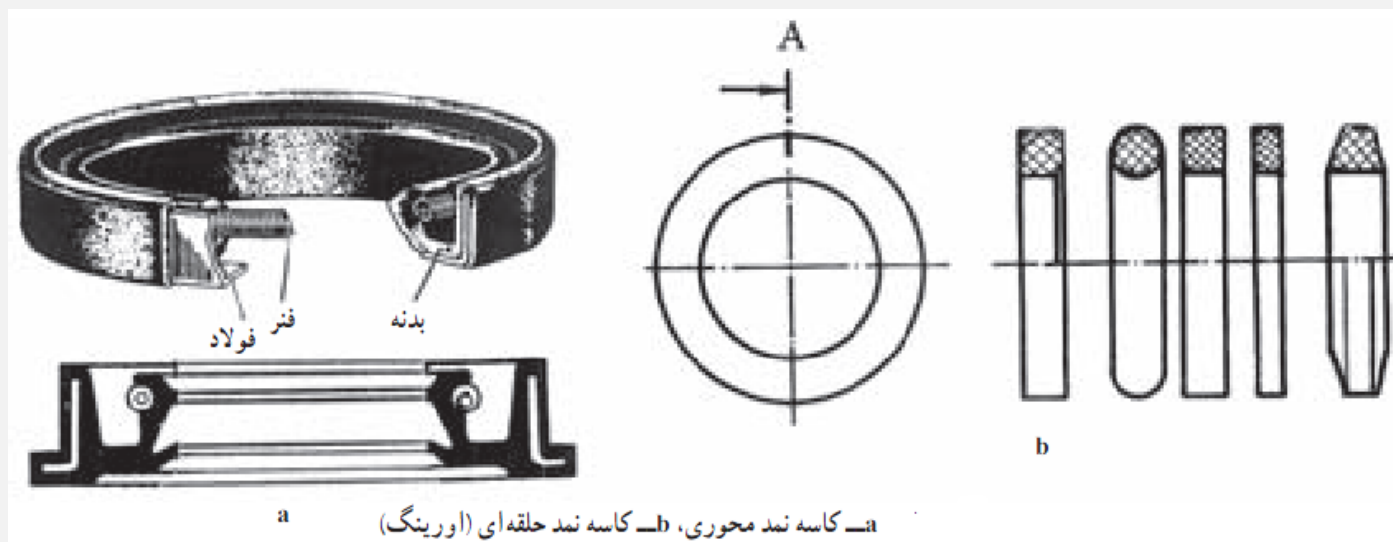


در حرکت‌های رفت و برگشتی که برای مثال می توان سیلندر و پیستون را نام برد از آب بندهایی مانند رینگهای پیستون که دارای مقطع مستطیل از جنس فلزات آلیاژی است، استفاده میشود شکل زیر نمونه ای از این نوع رینگها را نشان میدهد .

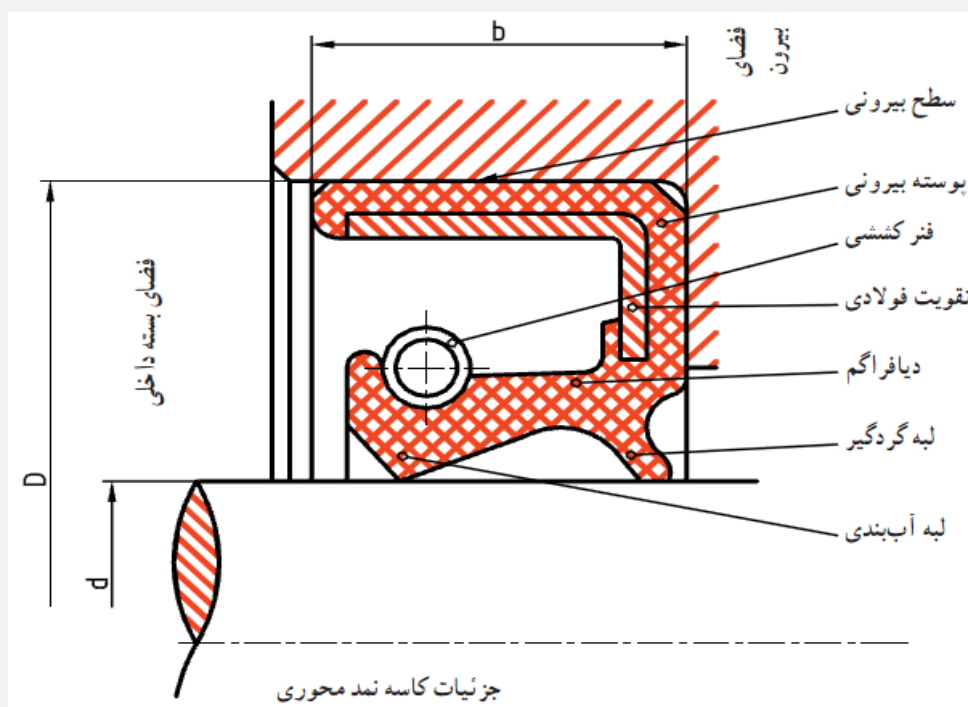


اُ-رینگ (O-Ring)

اُ-رینگ یکی از انواع حلقه های آب بندی است که هم در حرکت رفت و برگشتی و هم در حرکت دورانی مورد استفاده قرار می گیرد. شکل زیر دو مورد از آشنا ترین کاسه نمدها به نام های حلقه ای یا اورینگ و محوری را نشان می دهد.



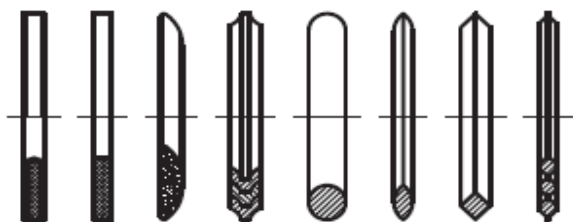
توجه شود که تماس محوری و کاسه نمد بوسیلهٔ یک فنر مارپیچ کششی تأمین می شود و نیاز هست که محور کاملاً پرداخت و بدون خراش باشد. این کاسه نمد در تجهیزات هیدرولیک (آبی، روغنی) و پنوماتیک (بادی) حرف اول را می زند. در شکل زیر جزئیات بیشتری را در مورد کاسه نمد محوری ببینید.



نحوه ی ترسیم آب بندها (کاسه نمدها)

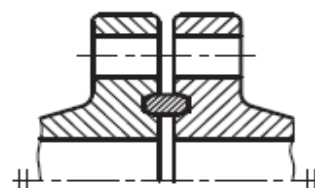
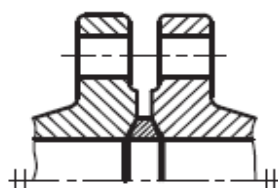
آب بندها و کاسه نمدها طبق استاندارد DIN3756 در حالت نیم برش ترسیم می شوند. در جدول زیر چگونگی نمایش کاسه نمدها در حالت نیم برش به طور جداگانه و همچنین کاربردهای آن روی محورها نشان داده شده است.

انواع آب بندی ها طبق DIN 3750

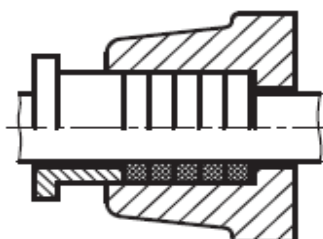


آب بندهای تخت

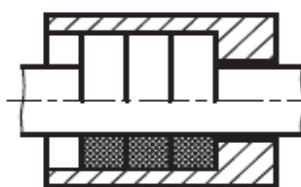
آب بندهای فرم دار



آب بندهای تماسی روی سطوح لغزان



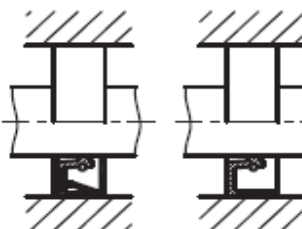
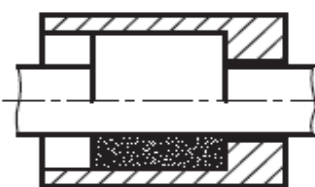
پکینگ ها (کاسه نمدها)



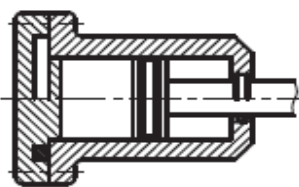
پکینگ از جنس فلز - موازی



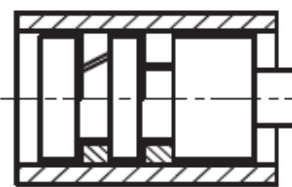
پکینگ از جنس فلزات نرم



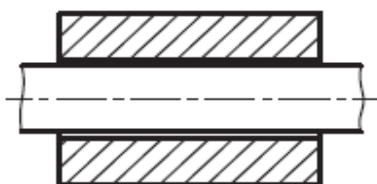
کاسه نمدها با فنر نگه دارنده



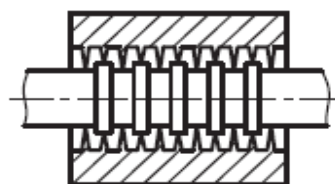
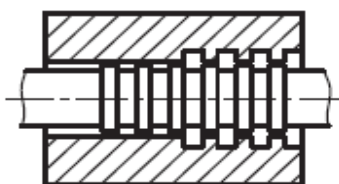
کاسه نمدها محوری (اُرینگ)



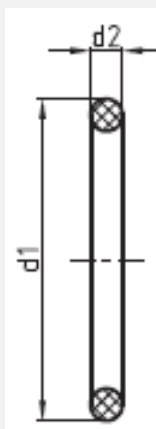
کاسه نمدهای زیاته دار



کاسه نمدها درزدار

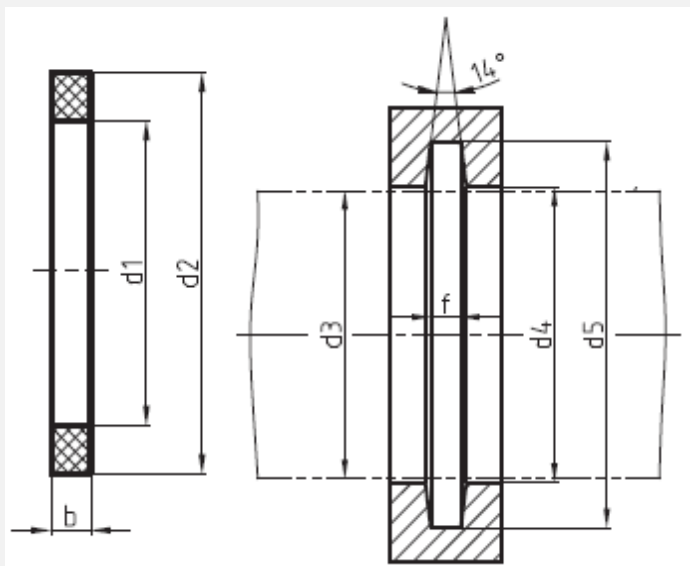


در زیر حلقه های آب بندی آرينگ که طبق DIN 3770 براساس نقشه و جدول فرم بندي شده اند، ارائه شده است.



d1×d2	d1×d2	d1×d2	d1×d2	d1×d2	d1×d2	d1×d2	d1×d2
2×1.6	4×2	6.3×2	10×2	25×3.15	45×4	80×6.3	125×8
2.5×1.6	4.5×2	7.1×2	12.5×2.5	3.15×4	50×4	90×6.3	140×8
3.15×1.6	5×2	8×2	16×2.5	35.5×4	63×5	100×6.3	160×8
3.55×1.6	5.6×2	9×2	20×3.15	40×4	71×5	112×6.3	180×8

شکل زیر نحوه ی اندازه گذاری یک کاسه نمد حلقه ای و همچنین اندازه گذاری جای این نوع کاسه نمد (حفره یا شیار) را در داخل یا تاقان لغزشی یا بوشی نشان می دهد.

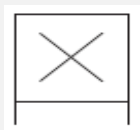


جدول کاسه نمد های استاندارد DIN 5419

		b	f			b	f
20	30	4	3	40	52	5	4
25	37			42	54		
28	40			45	57		
30	42	5	4	48	64	6,5	5
32	44			50	66		
36	48			55	71		
38	50						

علائم اختصاری (شماتیکی) کاسه نمد ها

در مواردی که به ترسیم تمامی جزئیات یا مشخصات یک کاسه نمد در نقشه نیازی نباشد و یا چنین کاری غیر ضروری باشد، مانند ترسیم کاسه نمد ها در نقشه های ترکیبی و یا ترسیم آنها بصورت اسکچ، در این صورت می توان کاسه نمد ها را طبق استاندارد DIN ISO 9222 نمایش داد. علامت اختصاری عمومی کاسه نمد ها به صورت ضربدری (×) است که در وسط محدوده ی کادر مربع شکل قرار میگیرد، به طوری که کادر مربع شکل را قطع نکند.

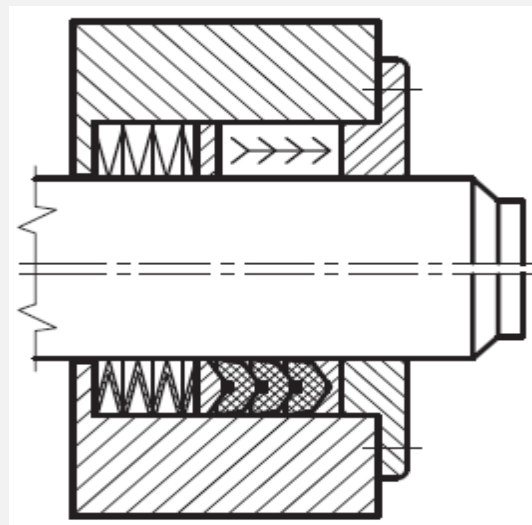
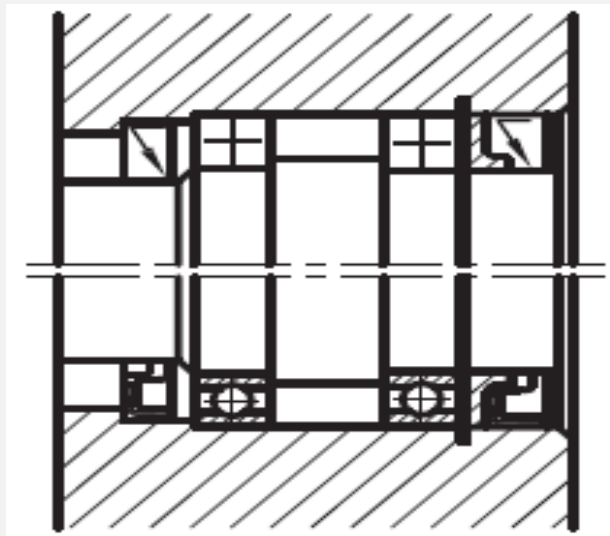


در جدول زیر علائم اختصاری (شماتیکی) انواع کاسه نمدها نشان داده شده اند.

مادگی	زبانه	آب بند-U	با لبه های آب بندی	با لبه های محافظ گردگیر	اجزاء آب بندی
ثابت	متحرک				
۱					
۲					
۳					
۴					
۵					

نقشه کشی اجزا

خطوط علائم شماتیک باید مانند ضخامت خطوط اصلی رسم شوند. از ترسیم هاشور در نقشه های اختصاری خودداری شود. توجه داشته باشید که علائم اختصاری کاسه نمدها را همیشه در نیمه بالای خط محور نمایش دهید. شکل های زیر نحوه ی ترسیم علائم اختصاری نمونه هایی از کاسه نمدها و یاتاقا نه های غلتشی را در نقشه های سوار شده (ترکیبی) نشان می دهد.



دستور کار کاسه نمدها

دستور کار شماره ۱

هدف: ترسیم یک نمونه کاسه نمدها

(۱۵ دقیقه)

مشخصات: یک کاسه نمدها حلقه‌ای به قطر خارجی $d_2 = 50$ شیارهای آن با استفاده از جدول DIN 5419 با مقیاس 1:1 رسم کنید.

- ابتدا ابعاد مورد نیاز را از جدول DIN 5419 استخراج کنید.

$$d_1 = 38 \quad d_2 = 50 \quad d_3 = 38 \quad d_4 = d_1 + 1 = 38 + 1 = 39$$

$$d_5 = d_2 + 1 = 50 + 1 = 51 \quad b = 5 \quad f = 4$$

- کاغذ را به‌طور عمودی چسبانده و سپس محل ترسیم کاسه نمدها و جای شیار آنرا مشخص سازید.

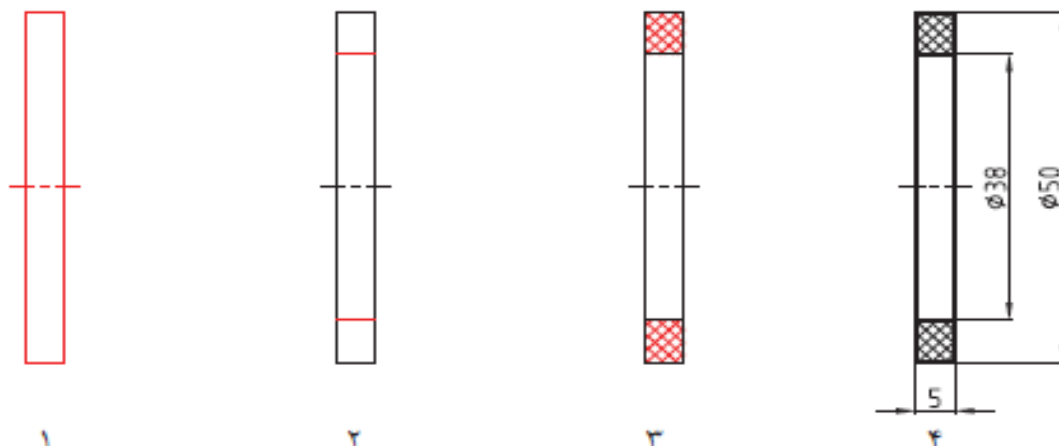
مراحل ترسیم

ترسیم کاسه نمدها

۱- مستطیلی به ابعاد 5×50 و همچنین محور تقارن را با خط نازک رسم کنید.

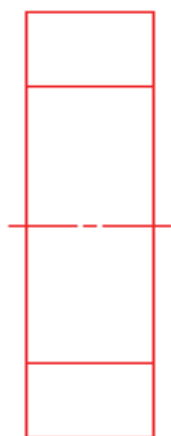
۲- سوراخ درون آنرا با خط نازکی به قطر ۳۸ میلی متر ترسیم کنید.

۳- نقشه را پس از هاشور زدن پررنگ و سپس آنرا اندازه‌گذاری کنید.



ترسیم شیار کاسه‌نمد

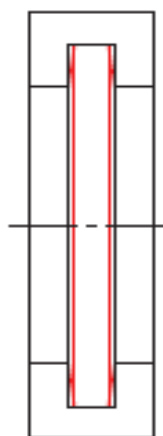
۱. مستطیلی به ابعاد 15×60 میلی‌متر و سوراخی به قطر $\phi 39$ میلی‌متر با خط نازک رسم کنید.
۲. شیار کاسه‌نمد به ابعاد 5×51 میلی‌متر را با خط نازک مشخص سازید.
۳. مستطیلی به ابعاد 4×51 میلی‌متر در داخل مستطیل قبلی رسم، و سپس شیب‌های آن را مشخص کنید.



۱



۲

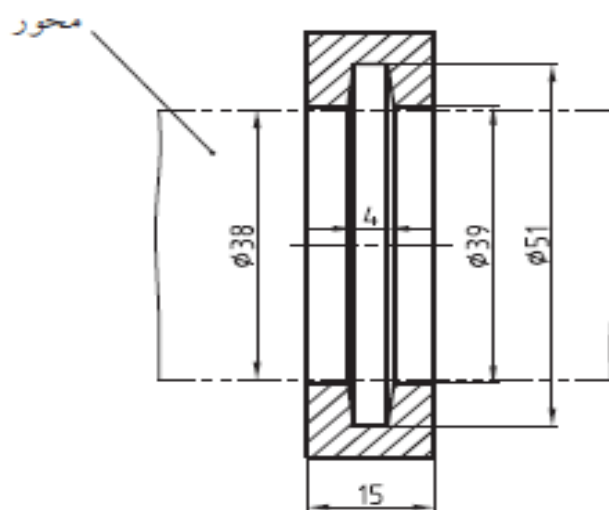


۳

۴. نقشه را هاشور زده و پس از پررنگ کردن، اندازه‌گذاری کنید.



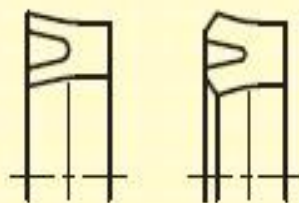
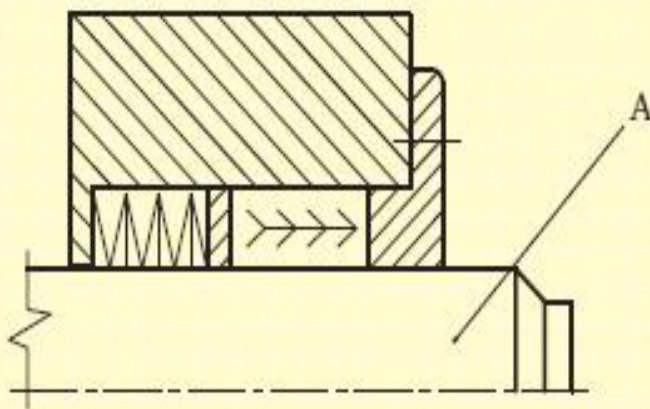
۴



۵

ارزشیابی کاسه نمدها

۱. وظیفه‌ی کاسه‌نمدها چیست؟
۲. در آب‌بندی قطعات ساکن از چه نوع وسیله‌ی آب‌بندی استفاده می‌شود؟
۳. آب‌بندهای مورد استفاده در قطعات متحرک مانند میله‌ها و محورها را نام ببرید.
۴. یک ا - رینگ در حالت برش با ابعاد 4×50 رسم و اندازه‌گذاری کنید.
۵. در یک کاسه‌نمد حلقه‌ای، شیار آن را با استفاده از ردیف یک جدول استاندارد DIN 5419 با مقیاس 2:1 روی کاغذ A4 رسم و اندازه‌گذاری کنید.
۶. علائم اختصاری کاسه‌نمدها را توضیح دهید.
۷. جنس آب‌بندها را بنویسید.
۸. در حرکت‌های رفت و برگشتی مانند سیلندر و پیستون از چه نوع آب‌بندهایی استفاده می‌شود؟ نام ببرید.
۹. با توجه به علامت اختصاری کاسه‌نمدهای شکل زیر:
a - نام کاسه‌نمدها را بنویسید.
b - تصویر برش خورده‌ی آنها را رسم کنید.
c - قطعه A را نام ببرید.
۱۰. علامت اختصاری کاسه‌نمد شکل زیر را رسم کنید.

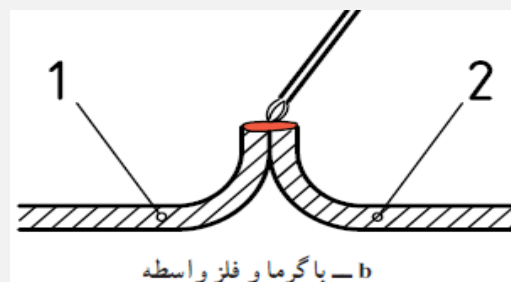
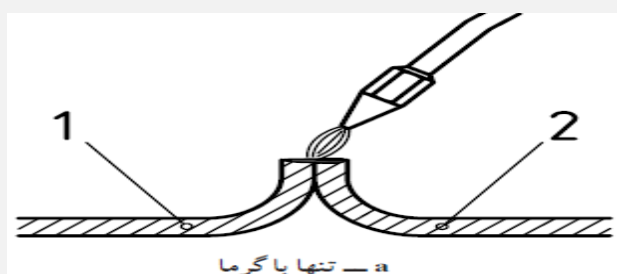


نقشه خوانی و نقشه کشی

جوش

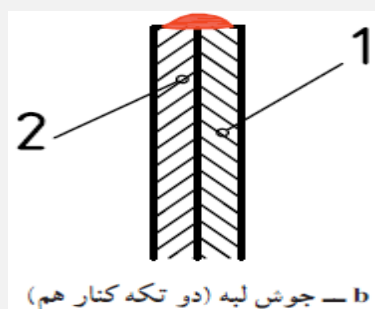
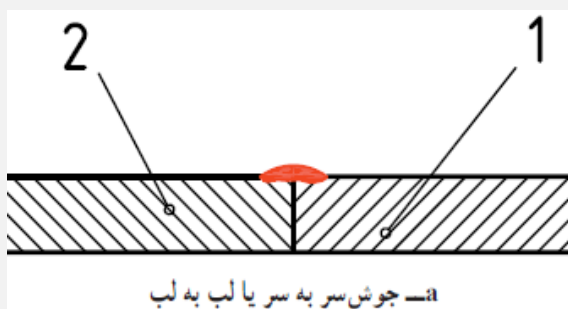
تعریف جوش

جوش فرآیندی است که با کمک گرما، لبه های دو قطعه ذوب می شوند و با یک واسطه و یا بدون آن، به هم می چسبند. جوش به دلیل ارزانی، سرعت و استحکام، اتصال بسیار مطلوبی است. این روش برای فلزهای هم جنس به ویژه فولاد ها بسیار خوب است.

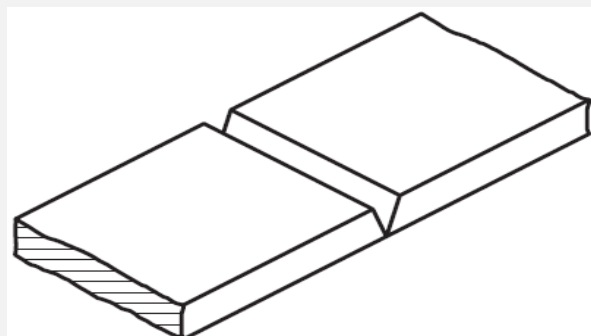


درز جوش

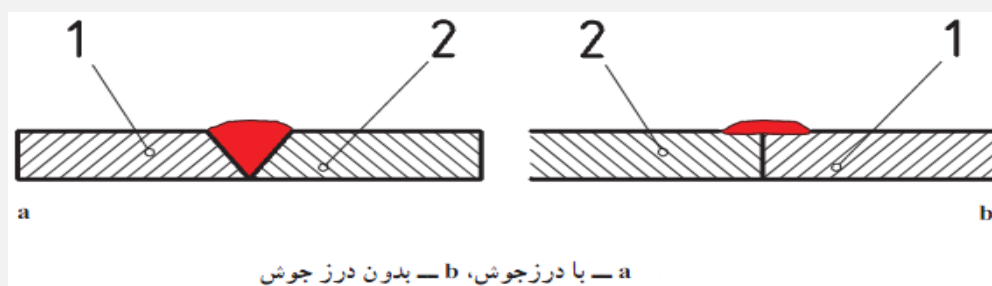
اگر هدف جوشکاری دو قطعه مانند دو ورق باشد، آنها را در کنار هم قرار میدهند و جوش سر به سر یا لب به لب می دهند.



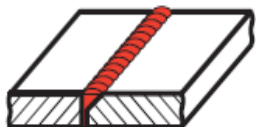
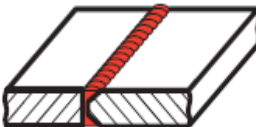
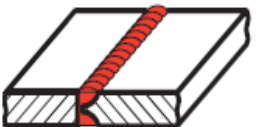
برای ایجاد استحکام بیشتر باید در لبه های کار، درزهای ویژه ای به نام **درز جوش**، برای پرشدن از جوش پیش بینی کرد. این شیارها با توجه به نظرطراح دارای شکلهای گوناگون است. بدلیل تنوع کار باید درزها را با نشانه های ویژه، مشخص کرد. **تعریف: درز جوش** فضای خالی یا شکاری است که بین دو قطعه، برای نفوذ بهتر جوش ایجاد می شود که به آن لبه سازی یا لبه زنی هم می گویند.



در نظر گرفتن درز جوش، به ویژه برای کارهای حساس مانند ساخت کپسولها و مخازن و لوله های تحت فشار الزامی است. در شکل فوق درز معروف به **جناغی** دیده میشود. این شیار توسط ذوب الکترو د پر میشود و با یک مقایسه ُ ساده درمی یابیم که نسبت به حالت بدون درز بسیار محکم تر خواهد بود.



به دلایل فنی درزهای جوش بسیار متنوع اند. جدول های زیر، درزهای جوش معروف را معرفی می کنند.

نمای مجسم	نمایش		شکل نمادین	نام	نوع درز
	مقطع درز	فرم درز			
	بعد از جوش 	قبل از جوش 		درز نیم جناغی دمدار	درزهای لب به لب
				درز نیم جناغی دمدار (دو سویه کند)	
				درز نیم لاله‌ای (یک سویه)	
				درز نیم لاله‌ای دو سویه	

نوع درز	نام	شکل شماتیک	نمایش		نمای مجسم
			فرم درز	مقطع درز	
درزهای لب به لب	درز لب برگردان		قبل از جوش	بعد از جوش	
	I - درز سر به سر یا لب به لب				
	V - درز جناغی				
	درز جناغی با ریشه باز				
	درز جناغی دوسویه تیز				
	درز جناغی دمدار				
	درز جناغی دو سویه کُند				
	درز ناودانی یا لاله ای یک سویه				
	درز ناودانی یا لاله ای دو سویه				
	درز نیم جناغی				
	درز نیم جناغی دوسویه تیز				

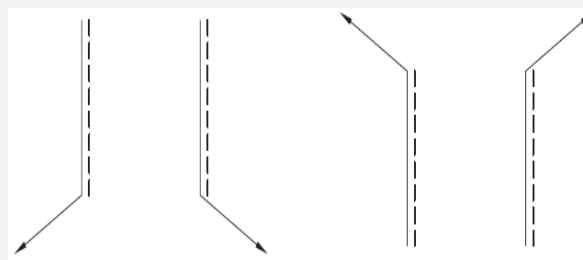
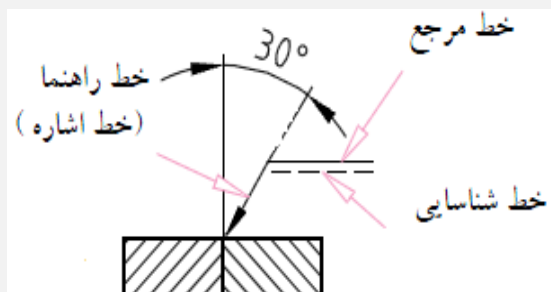
نمای مجسم	نمایش		شکل نمادین	نام	نوع درز
	مقطع درز	فرم درز			
				درز پیشانی تخت	درزهای پیشانی
				درز پیشانی جناغی	
				درز گلوبی یا گوشه‌ای	درزهای گلوبی
				درز گوشه‌ای یا گلوبی دو سویه	
				درز گوشه‌ای یا درز گلوبی بیرونی	
				درز گوشه‌ای یا درز گلوبی بیرونی	
				درز نیم جناغی با ریشه باز	

نقشه های جوش

چگونگی و نوع جوش را در نقشه با نشانه های قراردادی به همراه نشانه مینا و موارد اضافی، نشان می دهند. نشانه مینا یک فلش است با دنباله شکسته و خط نازک. که در شکل زیر نشان داده شده است.

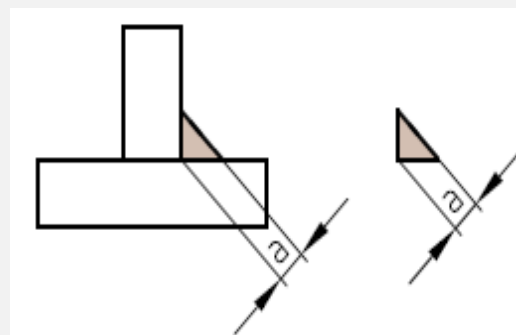
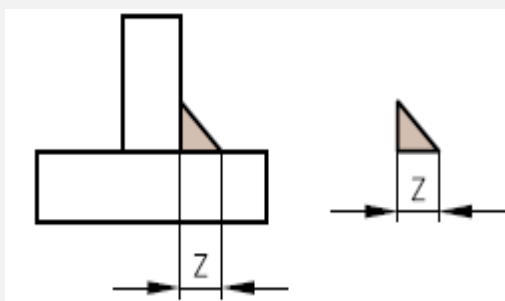


معمولاً H بیشتر از دو برابر شماره در نقشه بلندی دارد. زاویه خط مورب هم 30° درجه خواهد بود. یک تکه خط چین هم با این نشانه همراهی میکند که می توان آن را خط تشخیص (شناسایی) نامید، این خط را برای رساندن مفهوم دید یا ندید بودن درز جوش به کار می بریم. می توان این علامت را در حالات مختلف و شیب دار هم به کار برد.

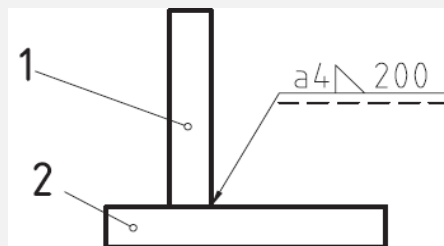


ضخامت جوش

گودی و ضخامت جوش تا اندازه زیادی با کلفتی ورق ها و قطعات مربوطه تناسب دارد. ضمناً درجوش های گوشه ای، لازم است که ضخامت جوش نوشته شود. درجوش گوشه ای، شکل جوش تقریباً یک مثلث راست گوشه متساوی الساقین است که می توان، ارتفاع وارد بر وتر یا یک ضلع آن را ضخامت جوش دانست.

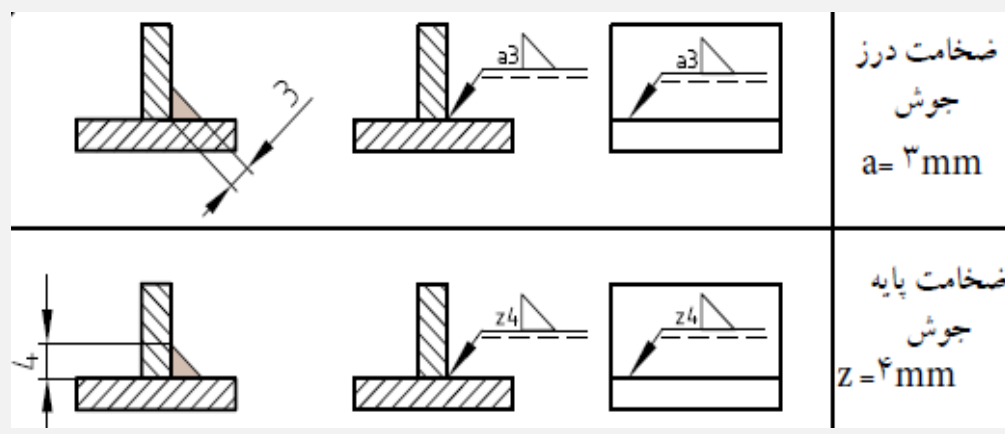


(a) ضخامت درز جوش (ارتفاع مثلث متساوی الساقین) و **(z)** ضخامت پایه درز جوش (طول ضلع مثلث متساوی الساقین) است. آوردن نشانه های **z** یا **a** لازم است. البته **a** کاربرد بیشتری دارد. به نمونه ای از کاربرد علامت در شکل زیر توجه کنید

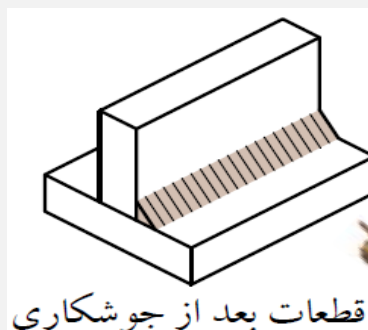
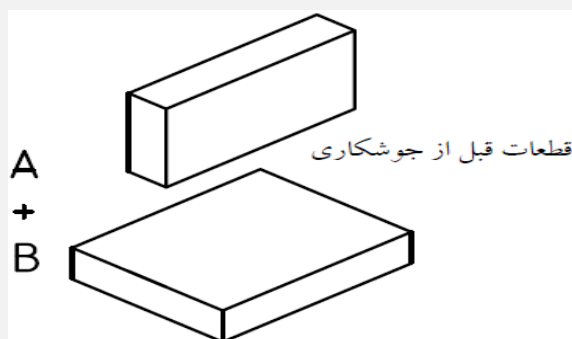


مفهوم شکل فوق این است که: جوش گوشه ای است با ضخامت ۴ mm و طول ۲۰۰ mm، که درز جوش دیده می شود.

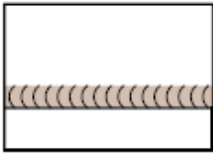
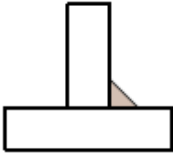
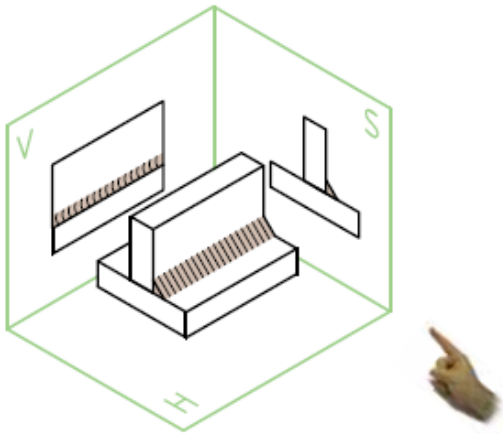
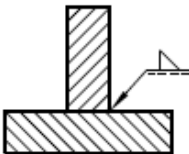
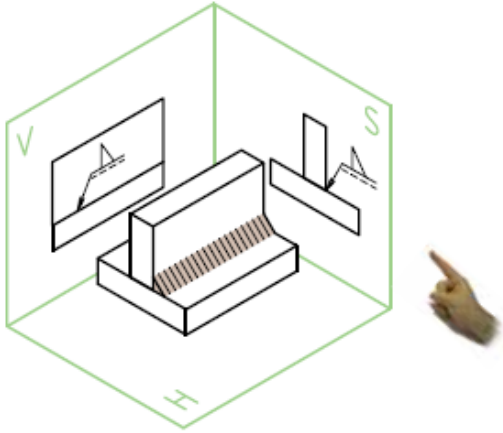
به دو مثال دیگر در مورد ضخامت جوش در زیر توجه کنید. (**توجه:** علامت جوش فقط روی یک نما گذاشته می شود).

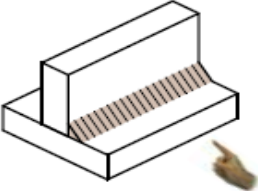
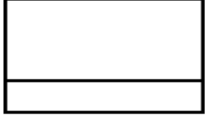
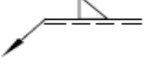
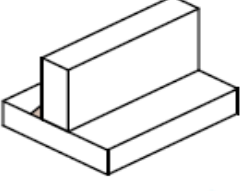
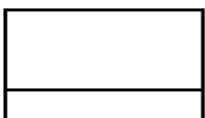
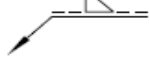


فرض کنید می خواهیم دو قطعه A و B را مطابق شکل زیر به هم جوشکاری کنیم. درز جوش مورد نظر برای این اتصال از نوع گوشه است.

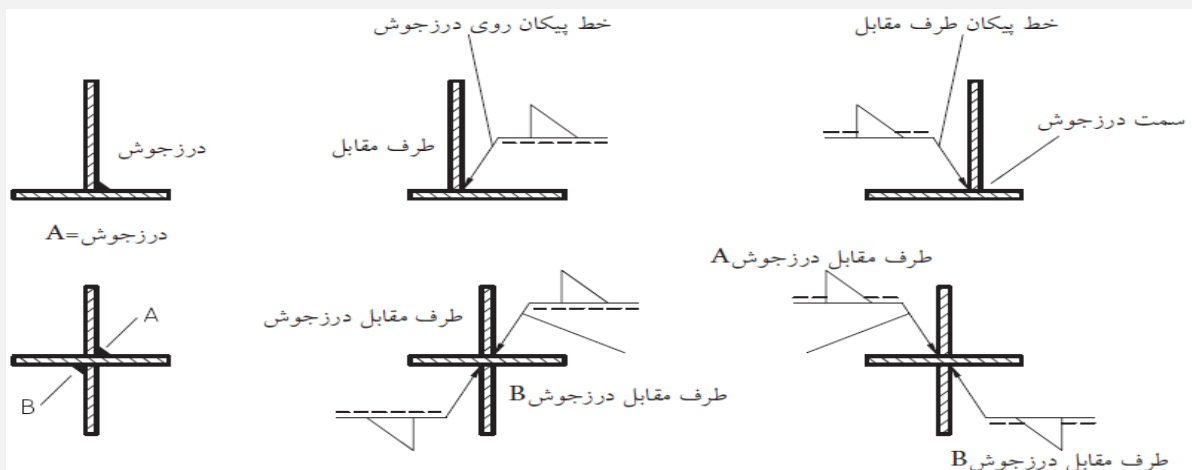


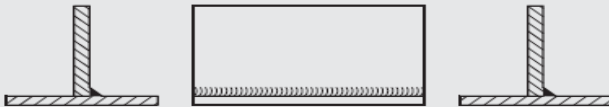
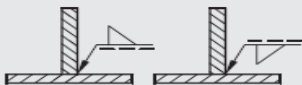
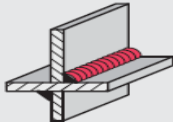
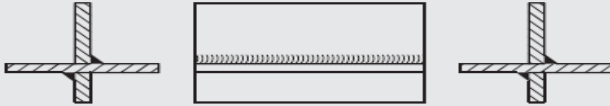
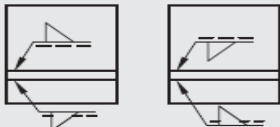
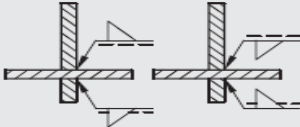
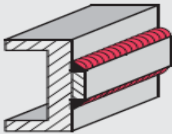
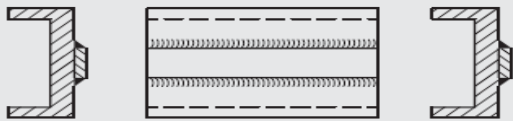
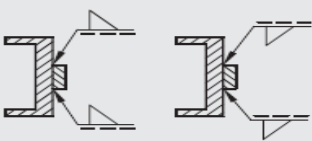
شکل درز جوش گوشه به صورت  می باشد و نماد آن به صورت  است.

نقشه (شکل حقیقی) جوش همان گونه که می بینیم	 تصویر روبه رو  تصویر جانبی نمایش اجرایی 
نقشه (شکل ساده شده) جوش به کمک علامت پایه	نماد جوش را فقط روی یک تصویر نشان می دهند.  تصویر روبه رو  تصویر جانبی نمایش اجرایی 

	 شکل درز جوش خط مرجع خط شناسایی خط راهنما	چون مقطع درز جوش به چشم ناظر نزدیک است نماد درز جوش  روی خط مرجع قرار می گیرد. 
	 خط شناسایی ندید برای رساندن مفهوم دید یا ندید بودن درز جوش مورد استفاده قرار می گیرد	در صورتی که مقطع درز جوش در قسمت پشت قطعه قرار گیرد، علامت نماد درز جوش  روی خط ندید قرار می گیرد. 

در شکل‌های زیر چگونگی قرار گرفتن علائم روی درزهای جوش را ملاحظه می کنید.



مثالهایی از علائم شماتیکی درز جوش		
تصویرهای سه بعدی شکل درز جوش	نحوه قرار گرفتن علائم شماتیکی جوش	
	نما	برش
		
		
		
		
		
		

جوش دوسویه (دوطرفه)

اگر بخواهیم دو طرفه بودن اتصال جوش را مشخص کنیم، از ترسیم خط ندید بر روی علامت مبنا صرف نظر می کنیم و به جای آن دو بار علامت جوش به کار برده می شود. به همین دلیل واژه دوطرفه، دابل یا دوسویه به عنوان پسوند جوش مورد استفاده قرار می گیرد.

جوش گوشه‌ای یک طرفه (درز جوش به چشم ناظر نزدیک است)	جوش گوشه‌ای یک طرفه (درز جوش در سوی دیگر قرار دارد)	جوش گوشه‌ای دو طرفه



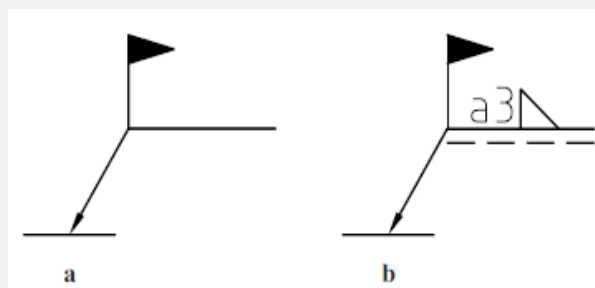
جوش دورتا دور

برای این که نشان داده شود که عملیات جوشکاری باید دور تا دور قطعه انجام شود، یک علامت دایره در فصل مشترک خط اشاره (خط راهنما) و خط مرجع قرار داده می شود، استفاده می کنند.

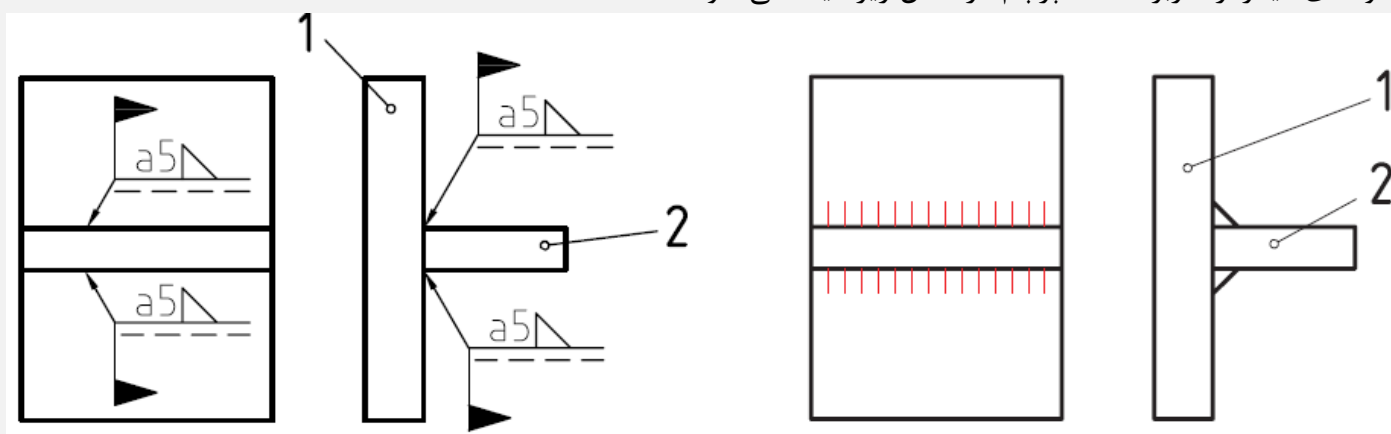
نمایش ساده	نمایش اجرایی	نوع اتصال	تصویر سه بعدی
		(اتصال محیطی حلقوی) دور تا دور قطعه به شکل حلقه روی قطعه دیگر جوش داده می شود.	

نشانه پرچم

ممکن است لازم باشد که قطعه ای پس از قرار گرفتن در جای مورد نظر جوشکاری شود. در این صورت، یک نشانه پرچم مانند توپر، افزوده خواهد شد. این علامت عمود بر فصل مشترک خط اشاره و خط مرجع قرار می گیرد.



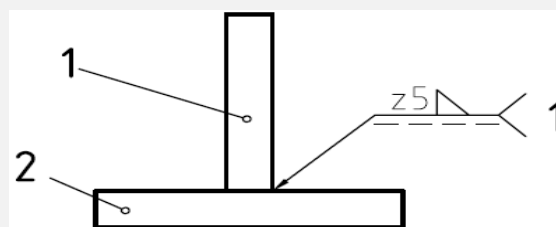
در شکل b این مطلب درک می شود که ضخامت جوش گوشه ای ۳ و جوشکاری در هنگام سوار کردن انجام خواهد شد. نمونه ای دیگر از کاربرد نشانه پرچم در شکل زیر دیده می شود.



فرآیند جوش

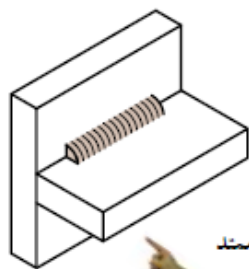
اگر بخواهند چگونگی جوش و نوع آن را معین کنند باید در پایان خط نشانه یک گوشه شامل یک عدد افزوده شود برای نمونه، عدد ۱ نماینده جوش قوس الکتریکی است.

اضافه کردن دو شاخه به نشانه مبنا $\angle + \angle = \angle$ برای اشاره به فرایند جوش است.

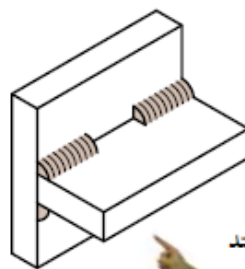


طول درز جوش

جوش ها چه یک طرفه و چه دو طرفه باشند، ممکن است همیشه یکسره و ممتد نباشند. به دو شکل زیر توجه کنید.

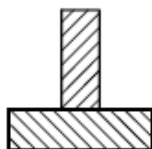
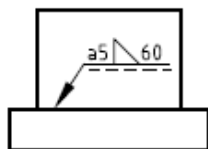
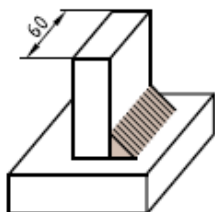


جوش یک طرفه غیر ممتد
(با درز جوش گوشه)

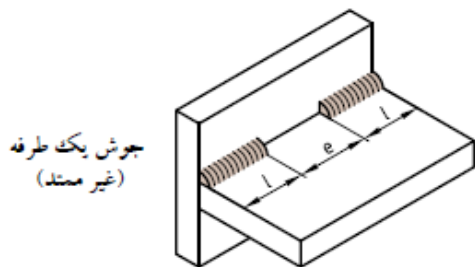


جوش دو طرفه غیر ممتد
(با درز جوش گوشه)

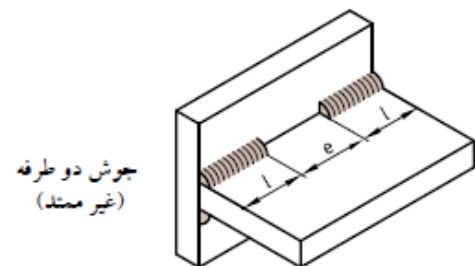
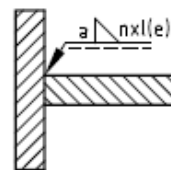
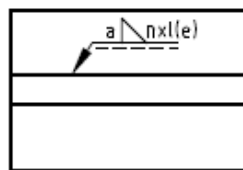
بعضی اوقات ممکن است اتصال جوش به پهنای قطعه مجاورش نباشد. در شکل زیر ضخامت اتصال 5mm و طول درز جوش 60mm است. طول درز جوش بعد از علامت درز جوش روی علامت پایه، نوشته می شود. (مقدار 60mm در شکل زیر).



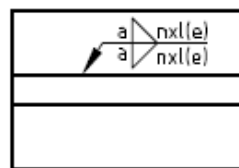
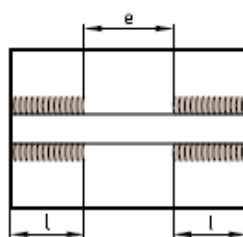
در مواردی نیز ممکن است اتصال جوش به صورت ممتد نباشد. در این موارد بعد از علامت درز جوش: ابتدا تعداد اتصال: (n)، سپس طول جوش (L) و فاصله اتصالات از یکدیگر (e) در داخل پرانتز نوشته می شود.

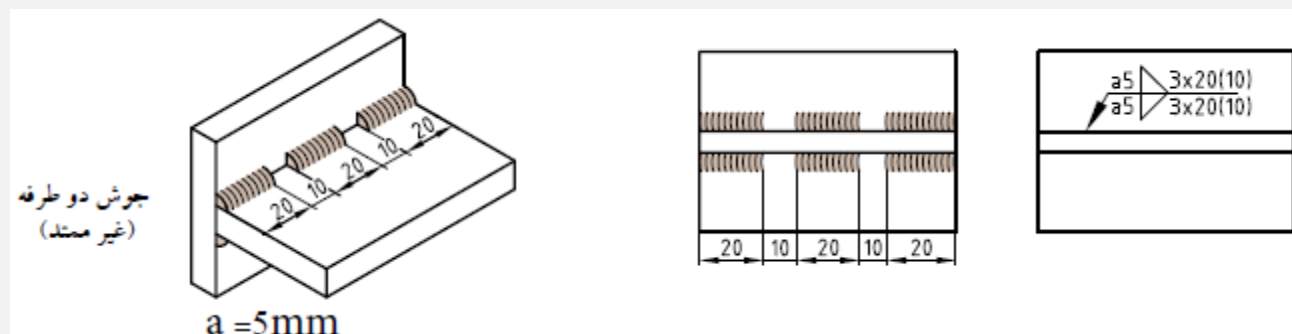


جوش یک طرفه
(غیر ممتد)

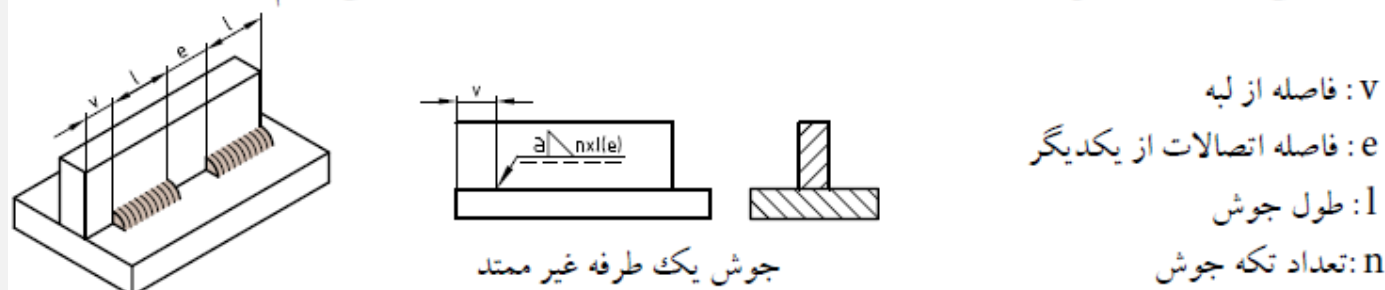


جوش دو طرفه
(غیر ممتد)

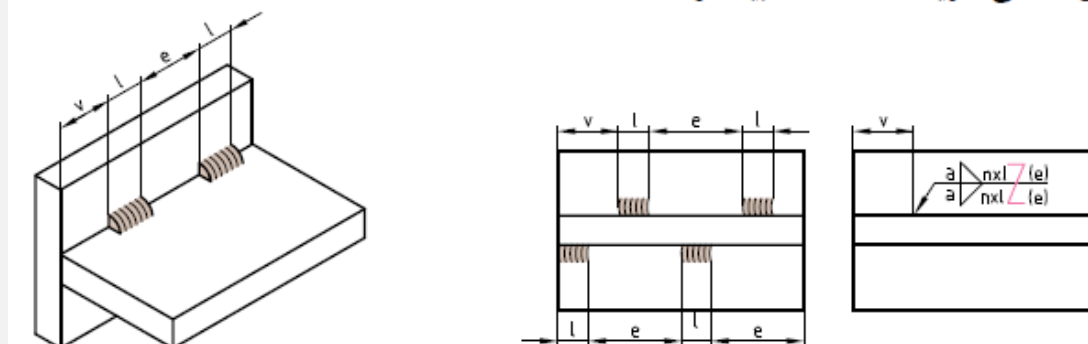




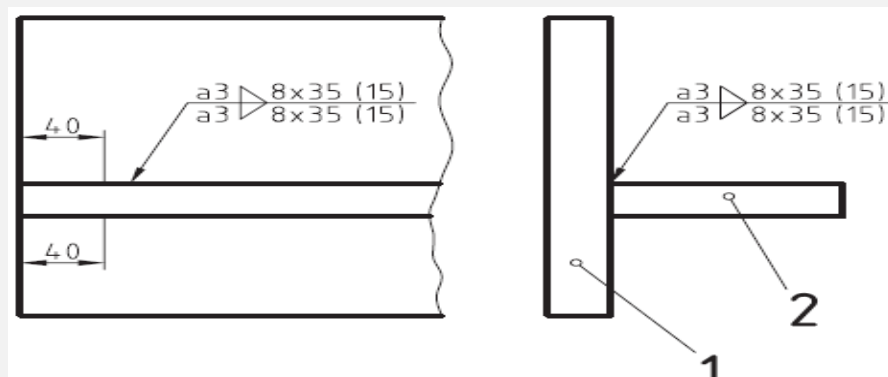
در صورتی که اتصال جوش از لبه قطعه فاصله داشته باشد، مقدار آن را در تصویر نشان می دهیم:



در مواردی ممکن است در جوش های دو طرفه، طول اتصال جوش در راستای یکدیگر نباشند. به این نوع اتصال چپ و راست یا زیگزاگ (zig-zag) می گویند و نماد آن شبیه حرف Z است.

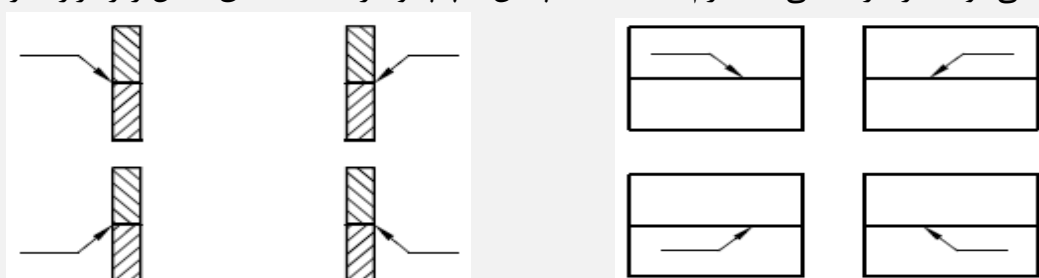


مثال: مفهوم شکل زیر این است که کلفتی جوش ۳، تعداد تکه ها ۸، جوش درزگلوبی، فاصله خالی ۱۵ و طول تکه ها ۳۵ است، فاصله اولیه از لبه، موقعیت تکه جوش ها را مشخص می کند.

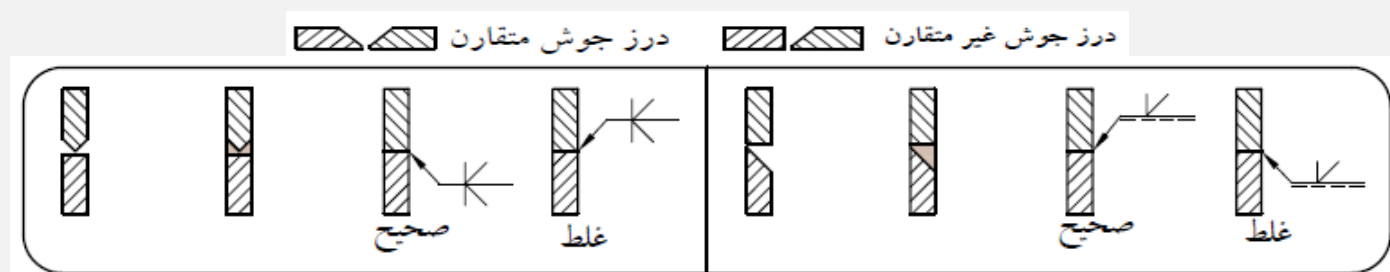


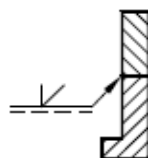
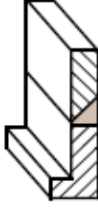
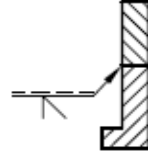
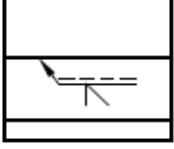
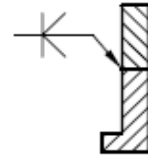
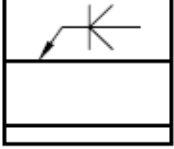
نکته ای در مورد جهت پیکان نشانه (علامت پایه)

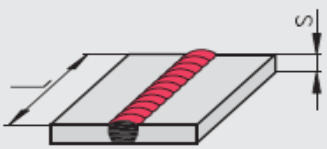
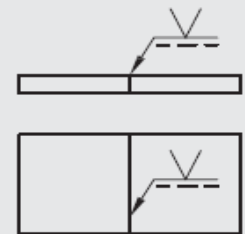
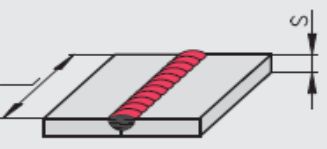
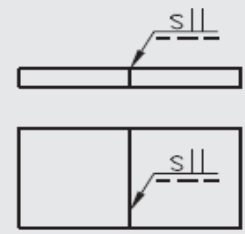
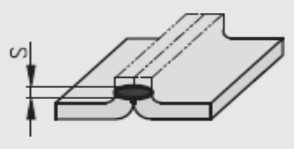
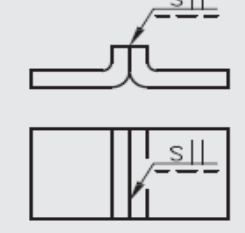
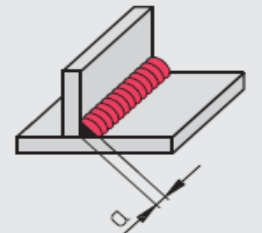
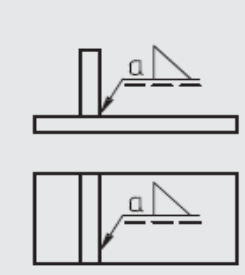
خط پیکان نشانه می تواند در هر حالتی که لازم باشد (بالا ، پایین ، چپ و یا راست) مطابق شکل زیر قرار گیرد.

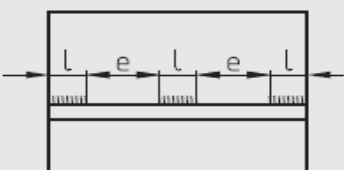
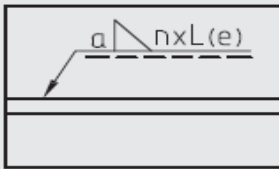
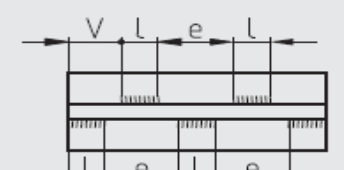
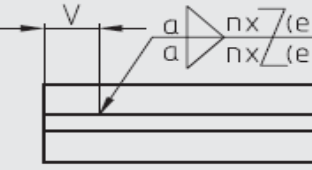
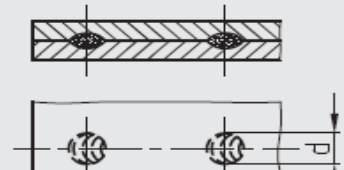
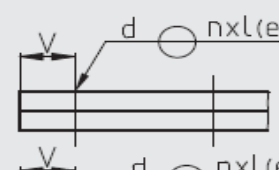
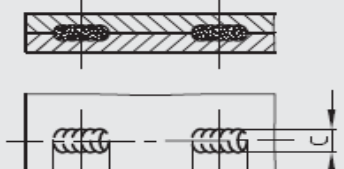
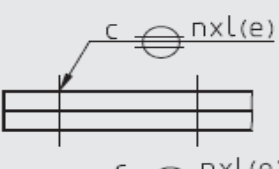


در صورتی که پخ فقط بر روی یکی از دو قطعه زده شود - یعنی اتصال غیر متقارن - جهت نشانه، اشاره به قطعه ای میکند که بر روی آن پخ زده شده است (به سمت سطح غیر عمود). به شکل زیر توجه کنید.



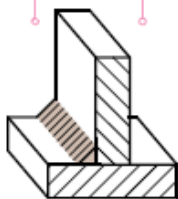
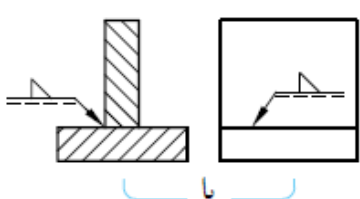
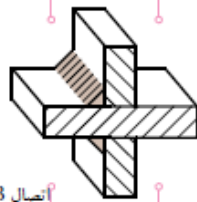
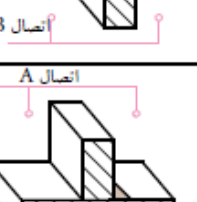
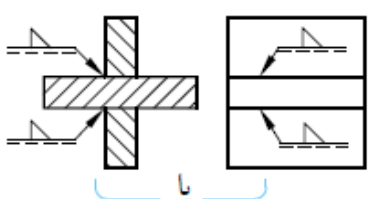
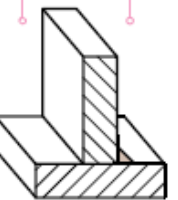
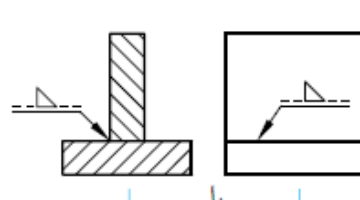
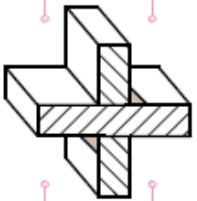
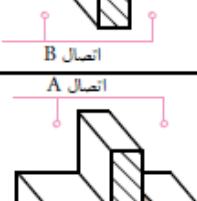
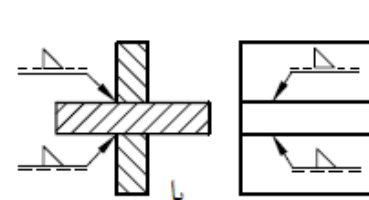
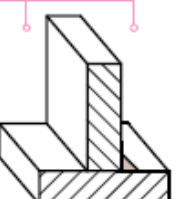
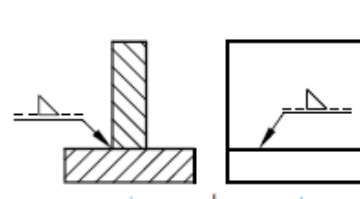
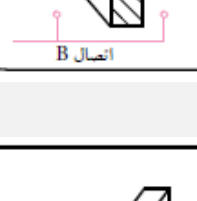
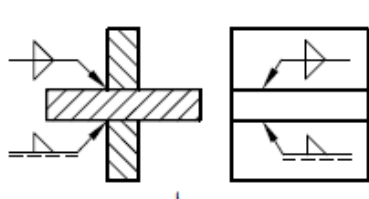
نماد جوش	تصویر مجسم و جهت دید نماد جوش	نمایش ساده
✓	 	 
✓	 	 
K	 	 

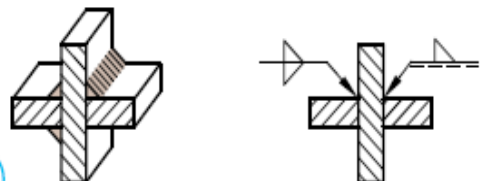
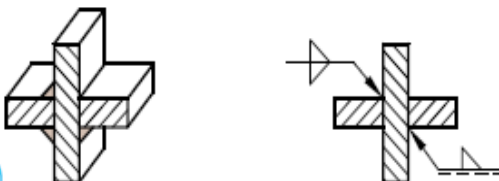
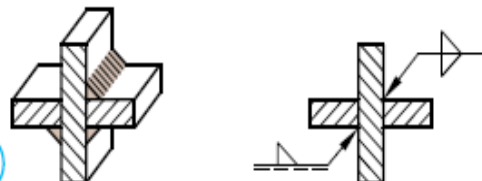
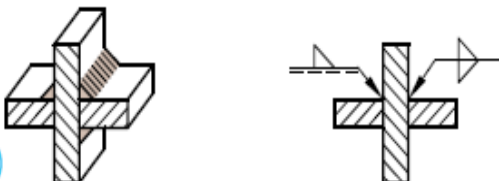
نقشه کشی اجزا	کاربرد علائم شماتیکی در نقشه	
نوع جوش	توضیحات	نمای افقی - نمای سطحی
 جوش جناغی یک طرفه ی V شکل (لب به لب)	$S =$ حداقل اندازه از سطح قطعه تا سطح پایینی که جوش نفوذ دارد.	
 لب به لب	$S =$ حداقل اندازه از سطح قطعه تا سطح پایینی که جوش نفوذ دارد.	
 جوش لب به لب (دولب برآمده)	$S =$ حداقل اندازه از سطح شروع جوش تا سطحی که جوش نفوذ دارد.	
 جوش گوشه ای ممتد	$a =$ ارتفاع وارد بر وتر مثلث (مقطع جوش) $Z =$ طول قاعده (طول ضلع زاویه ای قائمه)	

نقشه کشی اجزا	کاربرد علائم شماتیکی جوش در نقشه	نمای اصلی - نمای سطحی
نوع جوش  جوش گوشه ای منقطع	L = طول تکه جوش ها e = فاصله بین دو تکه جوش n = تعداد تکه جوش ها a = ارتفاع جوش (ارتفاع وارد بر وتر مثلث	
 جوش گوشه ای منقطع زیگزاکی V = فاصله ی لبه ی نقطه جوش تا لبه ی کار	a = ارتفاع جوش z = طول قاعده L = طول تکه جوش e = فاصله بین دو تکه جوش n = تعداد تکه جوش ها Z = علامت زیگزاکی	
 نقطه جوش	d = قطعه جوش نقطه ای e = فاصله ی مرکز تا مرکز نقطه جوش n = تعداد نقطه جوش v = فاصله ی مرکز نقطه جوش تا لبه ی کار	
 جوش نواری منقطع	c = عرض نوار جوش L = طول نوار جوش e = فاصله ی بین دو نوار جوش	

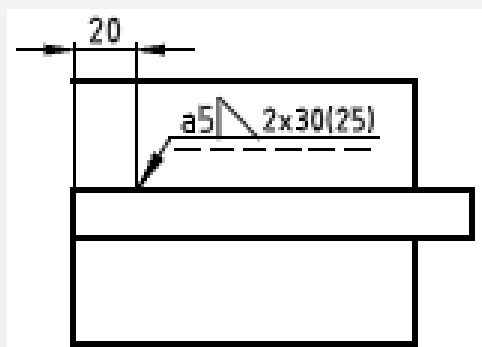
دستور کار جوش

۱- با توجه به تصویر سه بعدی داده شده حالات مختلف علائم جوشکاری را رسم کنید.

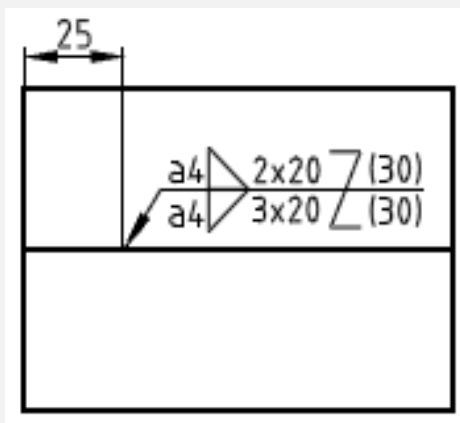
تصویر سه بعدی	نما	تصویر سه بعدی	نما
اتصال A 	 یا	اتصال A  اتصال B 	 یا
اتصال A 	 یا	اتصال A  اتصال B 	 یا
اتصال A 	 یا	اتصال A  اتصال B 	 یا

مثال های حل شده	1 	3 
	2 	4 

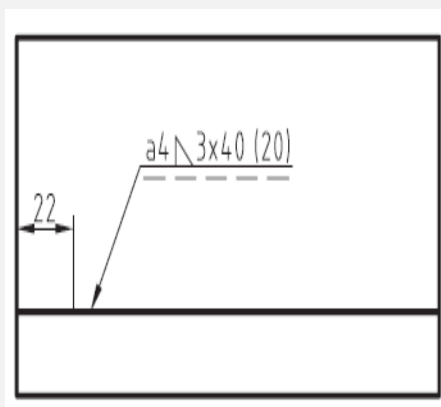
۲- مفهوم شکل‌های زیر را بیان کنید.



اتصال گوشه ای در شکل مقابل ، با ضخامت درز جوش ۵mm ، دو اتصال جوشکاری هر کدام به طول ۳۰mm ، فاصله اتصال از یکدیگر ۲۵mm و فاصله از لبه ۲۰mm است .

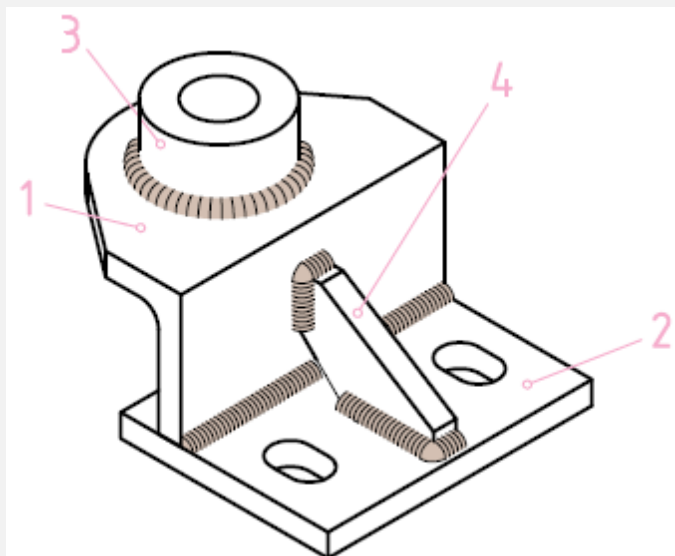


در شکل مقابل اتصال گوشه ای با ضخامت درز جوش ۴mm ، دو اتصال جوشکاری در یک طرف هر کدام به طول ۲۰mm با فاصله ۳۰mm از همدیگر و ۲۵mm فاصله از لبه طرف چپ ، سوی دیگر : سه اتصال جوشکاری هر کدام به طول ۲۰mm با فاصله ۳۰mm از همدیگر که از لبه قطعه فاصله ای ندارند .

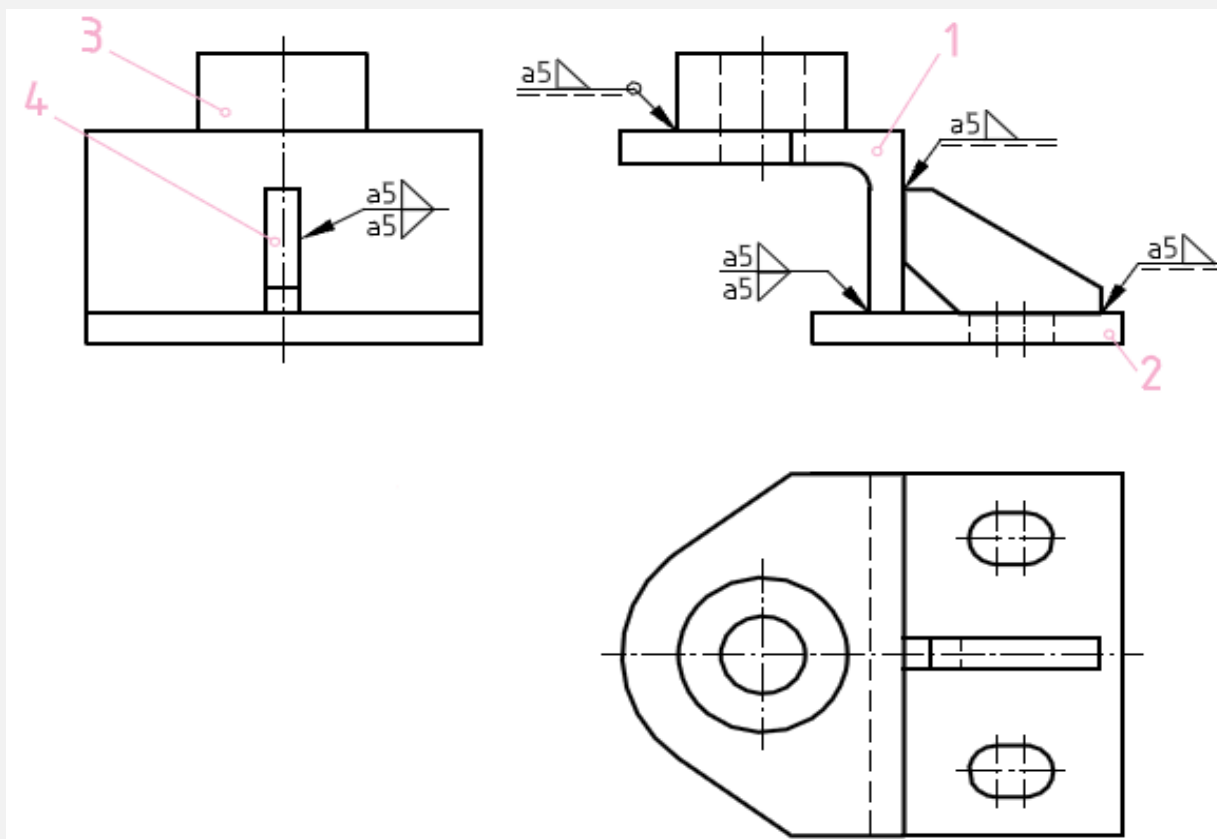


به این مفهوم که ضخامت جوش درز گلوبی $a=4$ ، سه تکه ۴۰ ، با فاصله ۲۰ که شروع آن به اندازه ۲۲ از لبه است. این جوش در حالت دید است.

۳- با توجه به پرسپکتیو داده شده، مطلوبست ترسیم سه نما به همراه علائم جوشکاری.

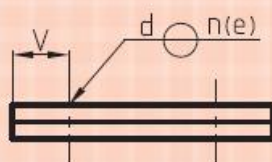


حل:

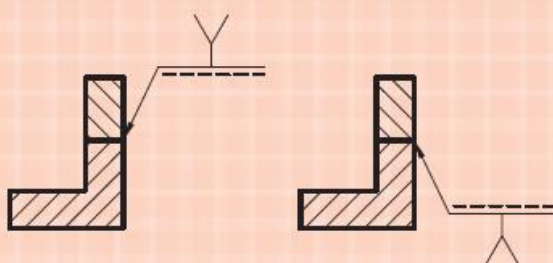


ارزشیابی جوش

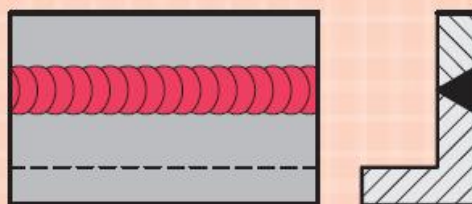
۱- علائم و مشخصات در جوش شکل زیر را به طور کامل توضیح دهید.



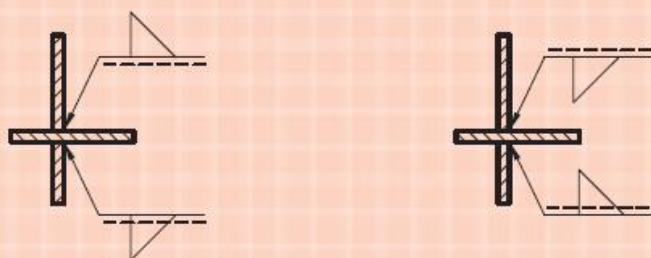
۲- در مورد علائم و مشخصات داده شده در هر یک از شکل های زیر توضیح دهید.



۳- شکل زیر، مقطع کدام نوع جوش را نشان می دهد؟



۴- در شکل های زیر نحوه ی قرار گرفتن خط پیکان و علائم شماتیکی نوعی جوش را مشاهده می کنید.

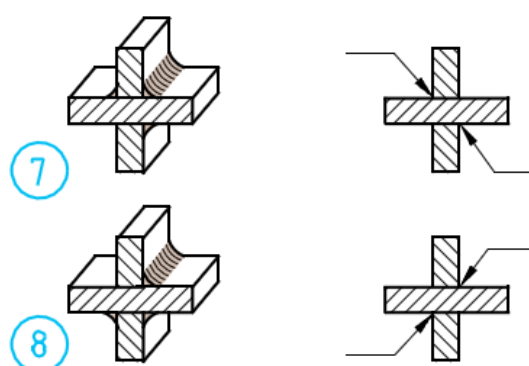
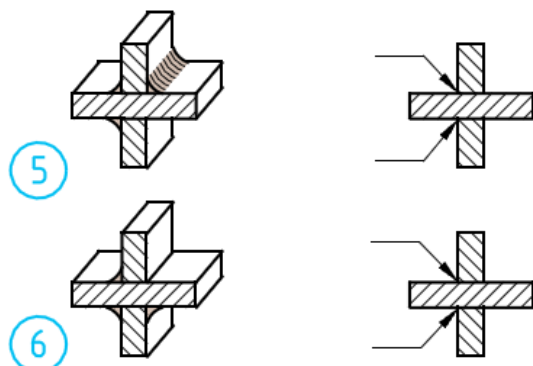


اولاً فرم مقطع جوش را با دست آزاد رسم کنید.

ثانیاً در مورد چگونگی قرار گرفتن خطوط پیکان و خطوط مرجع به طور کامل توضیح دهید.

ارزش یابی:

روی علامت پایه، نماد درز جوش گوشه را نمایش دهید.



ارزش یابی

با توجه به نمایش اجرایی به روی علامت پایه با توجه به درز جوش گوشه ای علامت درز جوش گوشه دور تا دور را نشان دهید.



ارزش یابی

با توجه به نمایش اجرایی بر روی علامت پایه با توجه به درز جوش V، علامت جوشکاری در محل را روی نقشه نشان دهید.



نقشه خوانی و نقشه کشی

پرچ

پرچ و اتصالات پرچ کاری

پرچها برای اتصال دائمی ورقها یا قطعات به همدیگر بکار می روند. قطعاتی که توسط میخ پرچ به یکدیگر متصل می شوند برای مقاصد و اهداف گوناگونی مورد استفاده قرار می گیرند که از آن جمله می توان به سه نوع اتصال زیر اشاره کرد:

- اتصال محکم : در ساختمان های فلزی ، خودروسازی و...

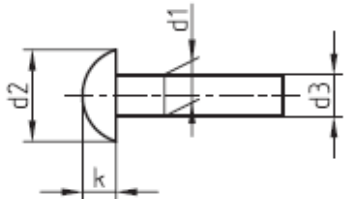
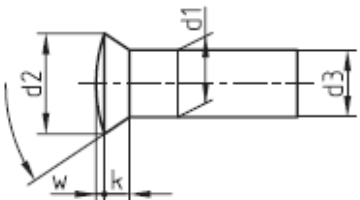
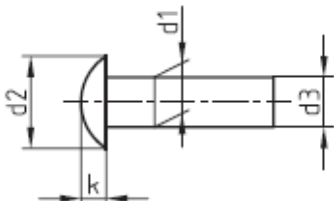
- اتصال محکم و آب بندی : در مخازن و منبع سازی

- اتصال آب بندی : در ورق های نازک.

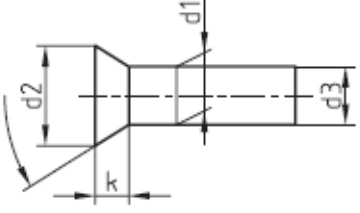
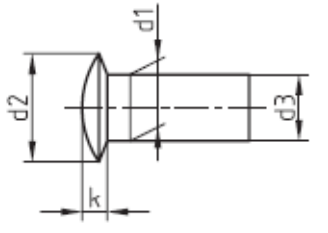
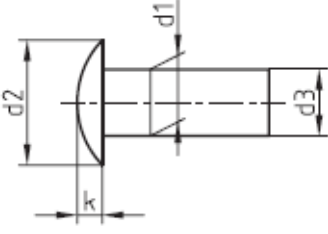
در پرچ کاری، قطعات مورد اتصال، پس از سوراخکاری توسط میخ پرچ به روش دستی یا ماشینی ، به هم متصل می شوند.

میخ پرچ ها از لحاظ شکل ظاهری بسیار متنوع اند ، اما آنها معمولاً در دو گروه توپر یا توخالی مشترک اند . میخ پرچ های توپر فولادی به لحاظ شکل کلفتی متداول اند و در سازه های فولادی و دیگ سازی مورد استفاده قرار می گیرند. برخی از انواع متداول آن ها درجداول زیر معرفی شده اند.

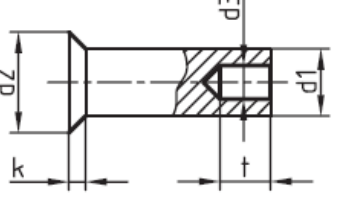
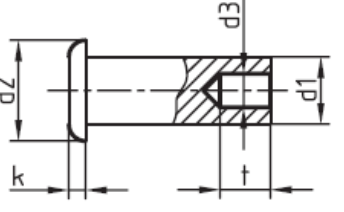
میخ پرچهای ساده توپر

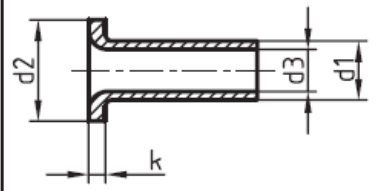
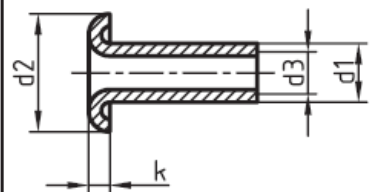
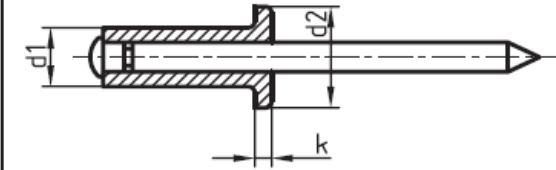
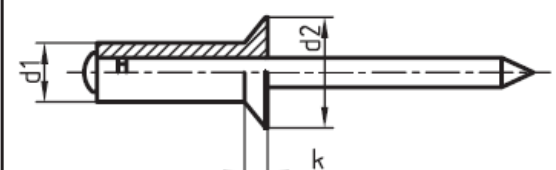
نمونه	نام و بازه اندازه	استاندارد	شکل پرچ
$d_1=20$ $d_r=32$ $d_r=19/1$ $k=13$	سر نیم کروی $10 \leq d_1 \leq 36$	دین ۱۲۴	
$\alpha=60^\circ$ $d_1=20$ $d_r=31/5$ $d_r=19/1$ $w=1$ $k=10$	سر عدسی خزینه بلند $10 \leq d_1 \leq 36$	دین ۳۰۲	
$d_1=2/5$ $d_r=4/4$ $d_r=2/37$ $k=1/5$	سر گرد $1 \leq d_1 \leq 8$	دین ۶۶۰	

میخ پرچهای ساده توپر

نمونه	نام و بازه اندازه	استاندارد	شکل برچ
$d_1=6$ $d_r=10/5$ $d_r=5/82$ $k=3$	سر خزینه $1 \leq d_1 \leq 8$	دین ۶۶۱	
$d_1=2$ $d_r=4$ $d_r=1/87$ $k=1$	سر عدسی خزینه کوتاه $1/6 \leq d_1 \leq 6$	دین ۶۶۲	
$d_1=1/6$ $d_r=3/6$ $d_r=1/52$ $k=0/8$	سر عدسی $(1/4) \leq d_1 \leq 6$ معمولاً ۱/۴ پیشنهاد نمی شود	دین ۶۷۴	

میخ پرچهای ساده توخالی

نمونه	نام و بازه اندازه	استاندارد	شکل برچ
$d_1=5$ $d_r=10$ $d_r=3/5$ $t=5$ $k=1/4$	پرچ نیم پر سر خزینه $1/6 \leq d_1 \leq 10$	دین ۶۷۹۲	
$d_1=6$ $d_r=12$ $d_r=4/2$ $k=2/6$ $t=6/5$	پرچ نیم پر ساده $1/6 \leq d_1 \leq 10$	دین ۶۷۹۱	

شکل پرچ	استاندارد	نام و بازه اندازه	نمونه
	دین ۷۳۳۸ تیپ c	پرچ توخالی ساده $3 \leq d_1 \leq 10$	$d_1=4$ $d_r=7/5$ $d_r=3$ $k=1$
	دین ۷۳۴۰	پرچ توخالی لب برگردان $1 \leq d_1 \leq 4$	$d_1=4$ $d_r=6$ $k=3/2$ $d_r=0/7$
	دین ۷۳۳۷ گونه A	پرچ پوپ ساده $2/4 \leq d_1 \leq 6/4$	$d_1=3/2$ $d_r=6/5$ $k=0/8$
	دین ۷۳۳۷ گونه B	پرچ پوپ سرخزینه $2/4 \leq d_1 \leq 6/4$	$d_1=3/2$ $d_r=6/5$ $k=0/9$

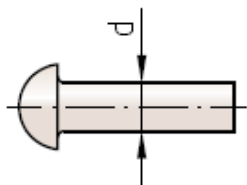
جنس و کاربرد

جنس پرچ می تواند فولاد، آلومینیم، مس و ... باشد. مهم آن است که به خوبی چکش خوار باشد. کاربرد پرچ بسیار گسترده است. از مزایای مهم آن می توان، قابلیت محاسبه دقیق، استحکام و توانایی اتصال چند ورق هم جنس و غیرهم جنس را به طور همزمان برشمرد. با این وجود از پرچ بدلیل گرانی و کندی درانجام کار، در هنگام نیاز استفاده میشود. کاربرد آن از کارهای ظریف گرفته تا سازه های بزرگ، مانند دیگ های بخار، پل ها، ساختمان ها و ... رایج است.

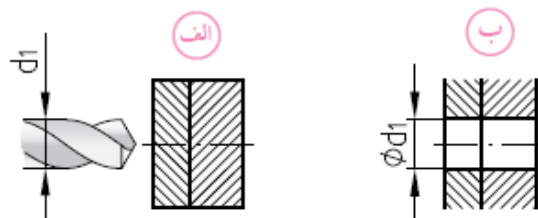
روش های پرچکاری

پرچکاری به روش های گوناگون انجام می شود:
الف) با کوبیدن، ب) با کشیدن، پ) با انفجار
جدول صفحه بعد مراحل انجام **پرچکاری به روش کوبیدن** را نشان می دهد.

۱- انتخاب میخ پرچ مورد نظر با قطر
 ϕd



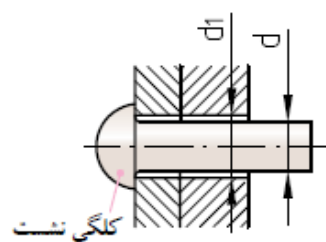
1



۲- سوراخ کاری با منته ای به قطر ϕd_1

$$d_1 = d + 1\text{mm}$$

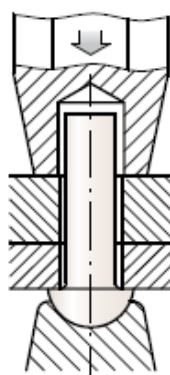
2



$$d_1 > d$$

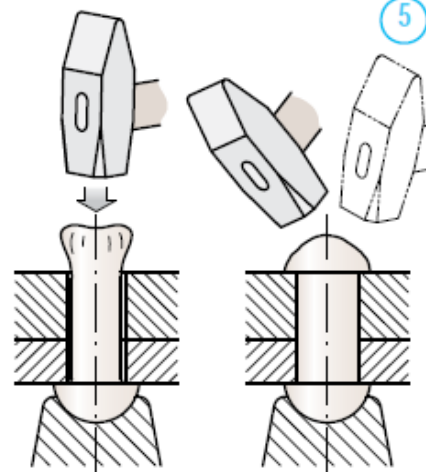
قرار گرفتن میخ پرچ داخل سوراخ

3



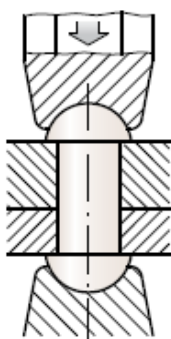
قرار دادن سر میخ
پرچ داخل تکیه
گاه و قرار دادن
ساق میخ پرچ
درون سوراخ
قلم تنظیم برای
جاگیری صحیح
میخ پرچ و فشرده
شدن قطعات کار
به همدیگر.

4



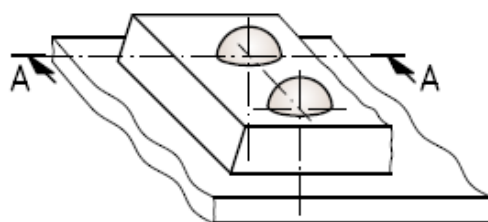
برداشتن قلم تنظیم و زدن ضربات آهسته
با چکش
(تا انتهای میخ پرچ لبه دار شود)

5



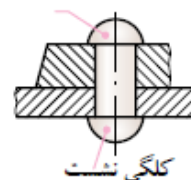
در نهایت قرار گرفتن
یک قلم پرچ کاری
(که قسمت سر آن
دارای فرورفتگی هم
اندازه با سر میخ پرچ
است) بر روی قسمت
انتهای میخ پرچ و زدن
ضربات چکش بر روی
قلم (تا فرم کلگی قفل
میخ پرچ شکل گیرد).

6



آماده شدن اتصال

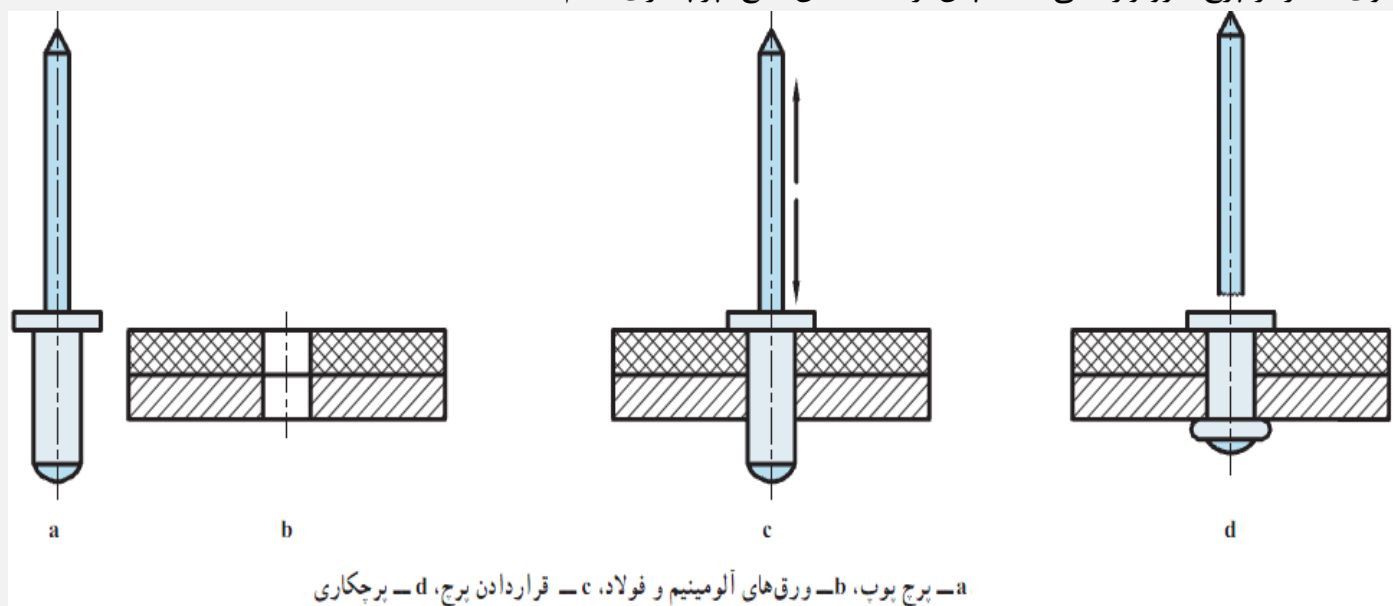
A-A کلگی قفل



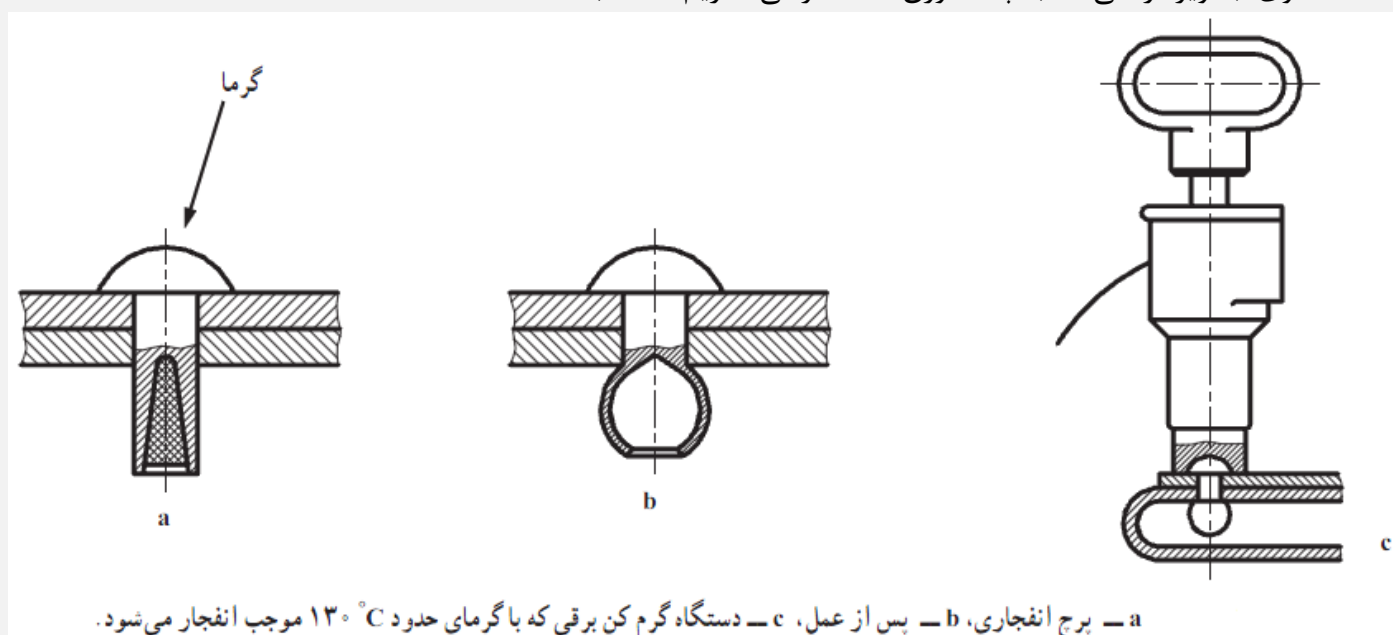
کلگی نشت

7

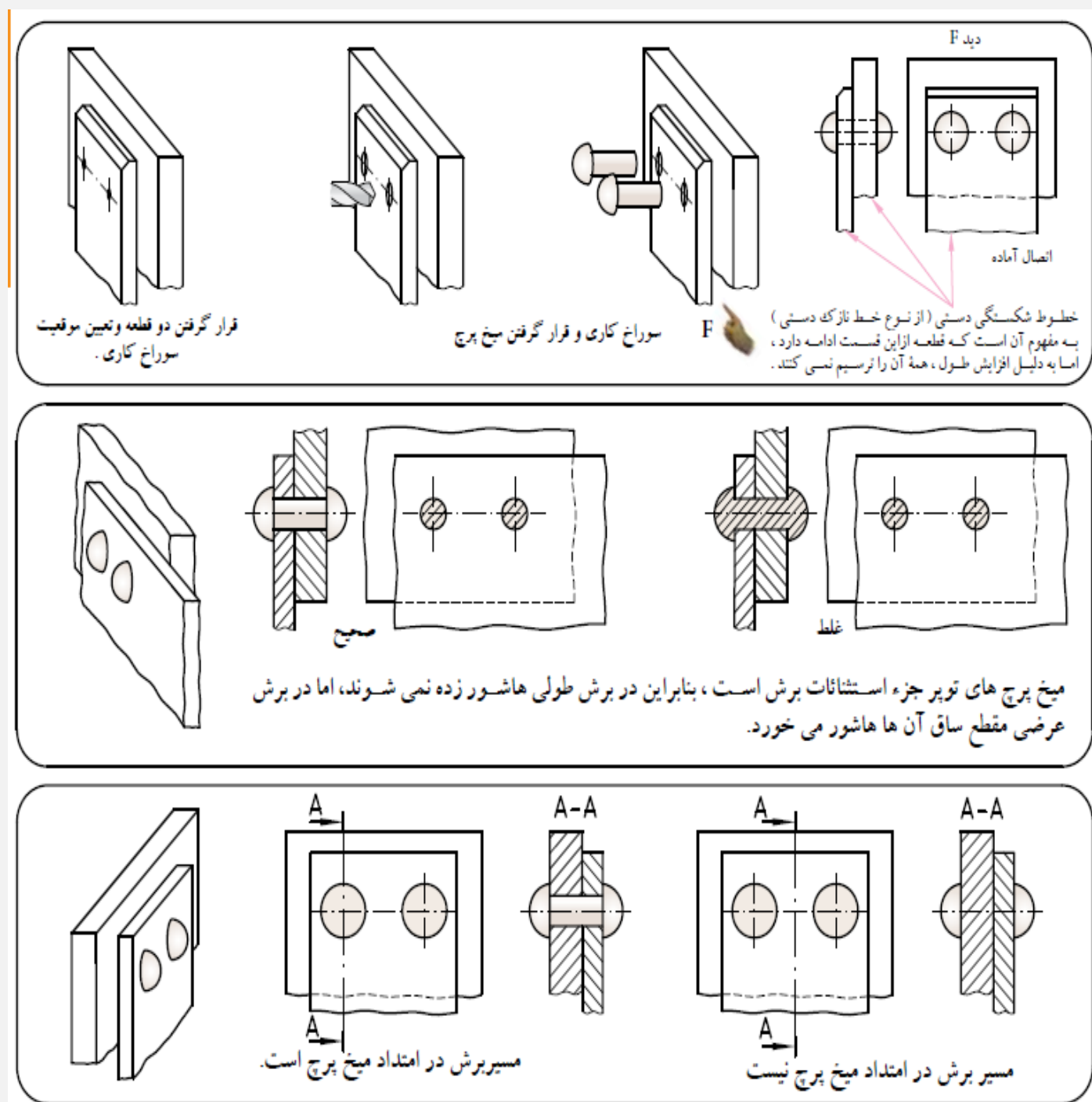
پرچکاری با کشیدن: که نمونه مشهور آن پرچ پوپ است. برای این کار، پس از انجام سوراخ در ورق ها، پرچ دنباله دار را داخل سوراخ قرار می دهند. آنگاه با ابزار ویژه (انبر پرچکاری) آن را می کشند انبر پرچکاری از یک سو میخ را می کشد و از سوی دیگر بر پرچ نیرو وارد می کند. پس از جدا شدن میخ، پرچکاری تمام است.



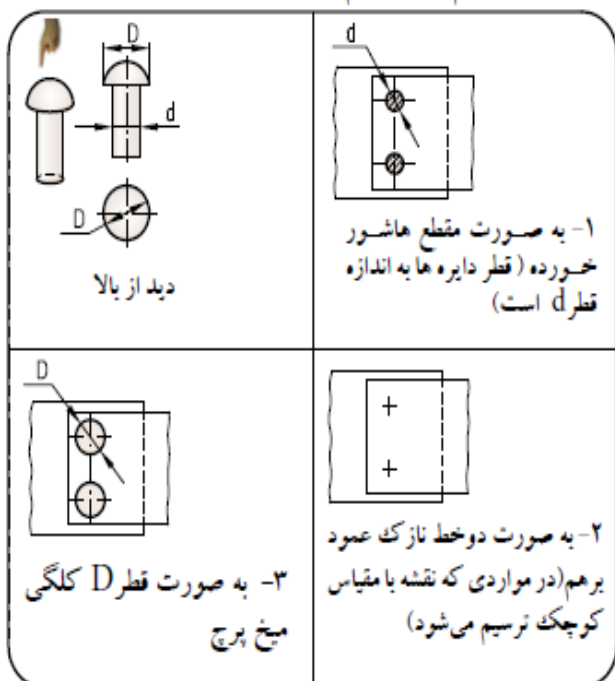
پرچکاری با انفجار: در پرچ انفجاری مقداری مواد منفجره قرارداده شده است. پس از قراردادن پرچ در سوراخ مورد نظر، آن را به کمک گرم کن، گرم می کنند. در نتیجه، با انفجار مواد، دهانه خروجی لاله، و اتصال برقرار می شود. این پرچ نیز برای اتصالات قوی، به ویژه زمانی که به پشت ورق ها دسترسی نداریم، مناسب است.



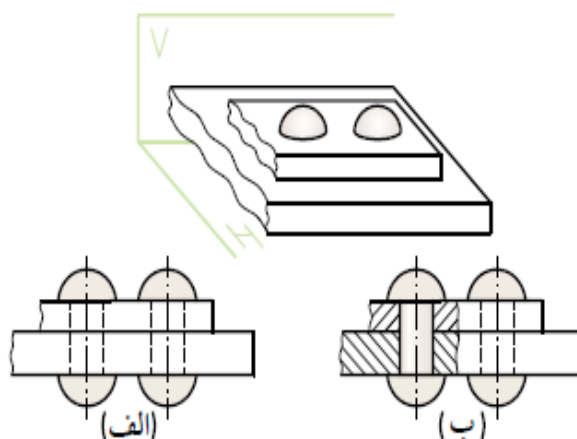
نحوه نمایش میخ پرچ در اتصال



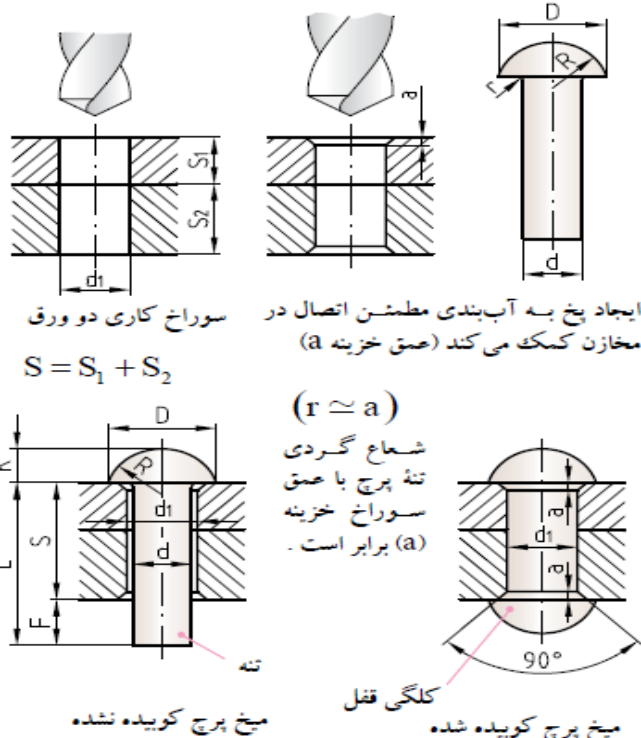
اگر جهت دید عمود بر محور میخ پرچ باشد، تصویر میخ پرچ را در سه حالت زیر می توانیم نشان دهیم:



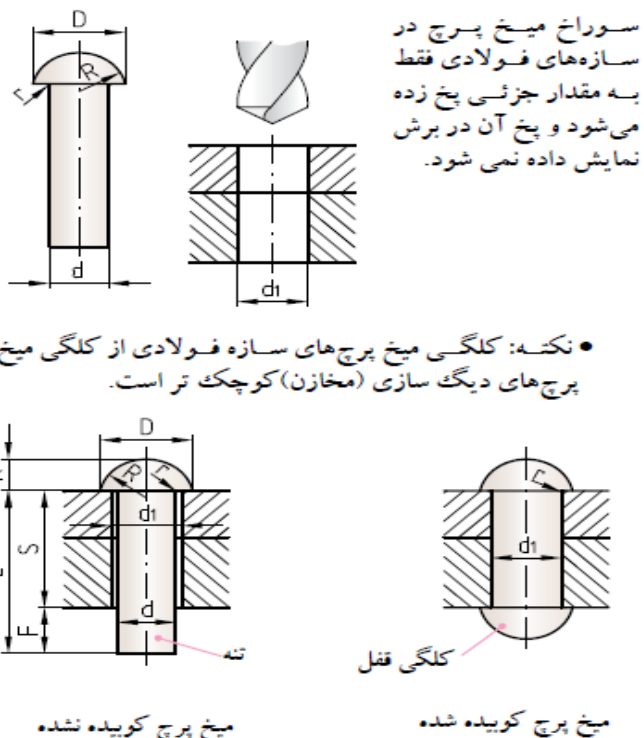
میخ پرچ اگر در مسیر برش قرار نگیرد، می توانیم ساق آن را در حالت ندید ترسیم کنیم (شکل الف). در صورت لزوم می توانیم همزمان از برش موضعی نیز استفاده کنیم (شکل ب).



میخ پرچ سر نیم گرد (برای مخازن)



میخ پرچ سر نیم گرد (برای سازه های فولادی)

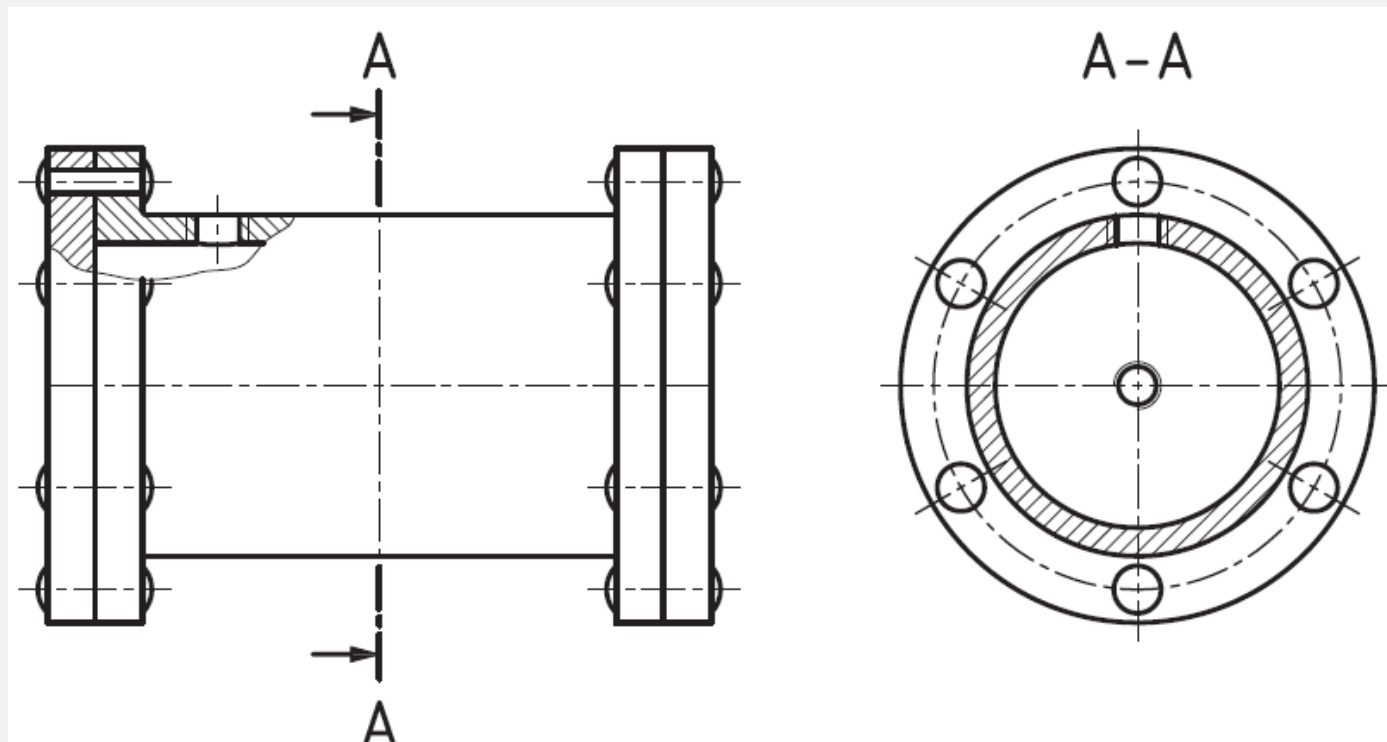


نقشه های پرچکاری

جهت آشنایی بیشتر با نقشه های پرچکاری، در ادامه چندین نمونه ارائه میشود.

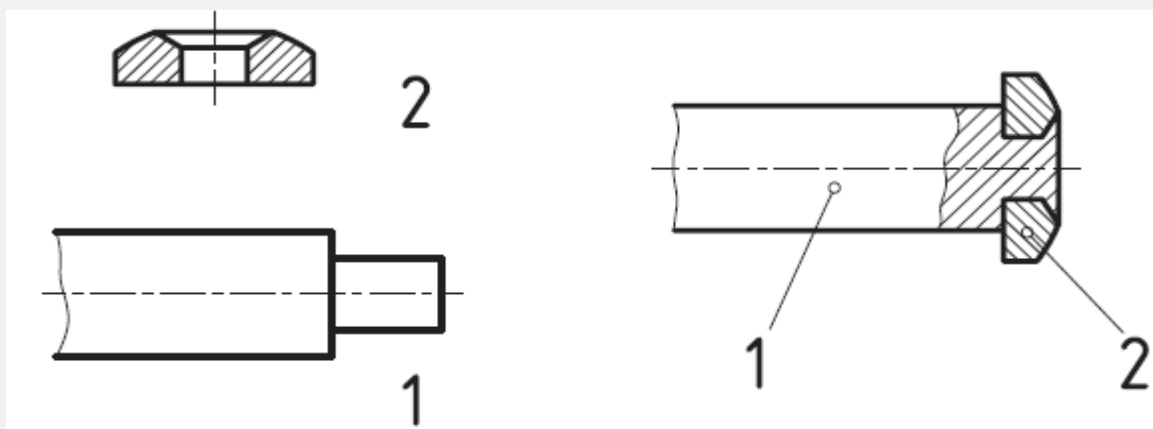
نمونه ۱: پرچ توپر جزء بی برش ها است و بنابراین هاشور نمی خورد. در شکل زیر دیده می شود که درپوش های یک دیگ بخار چگونه پرچ شده اند.

درزمان نیاز می توان این پرچ ها را برداشت و برای بستن دوباره، پرچ های تازه ای را به کار برد.

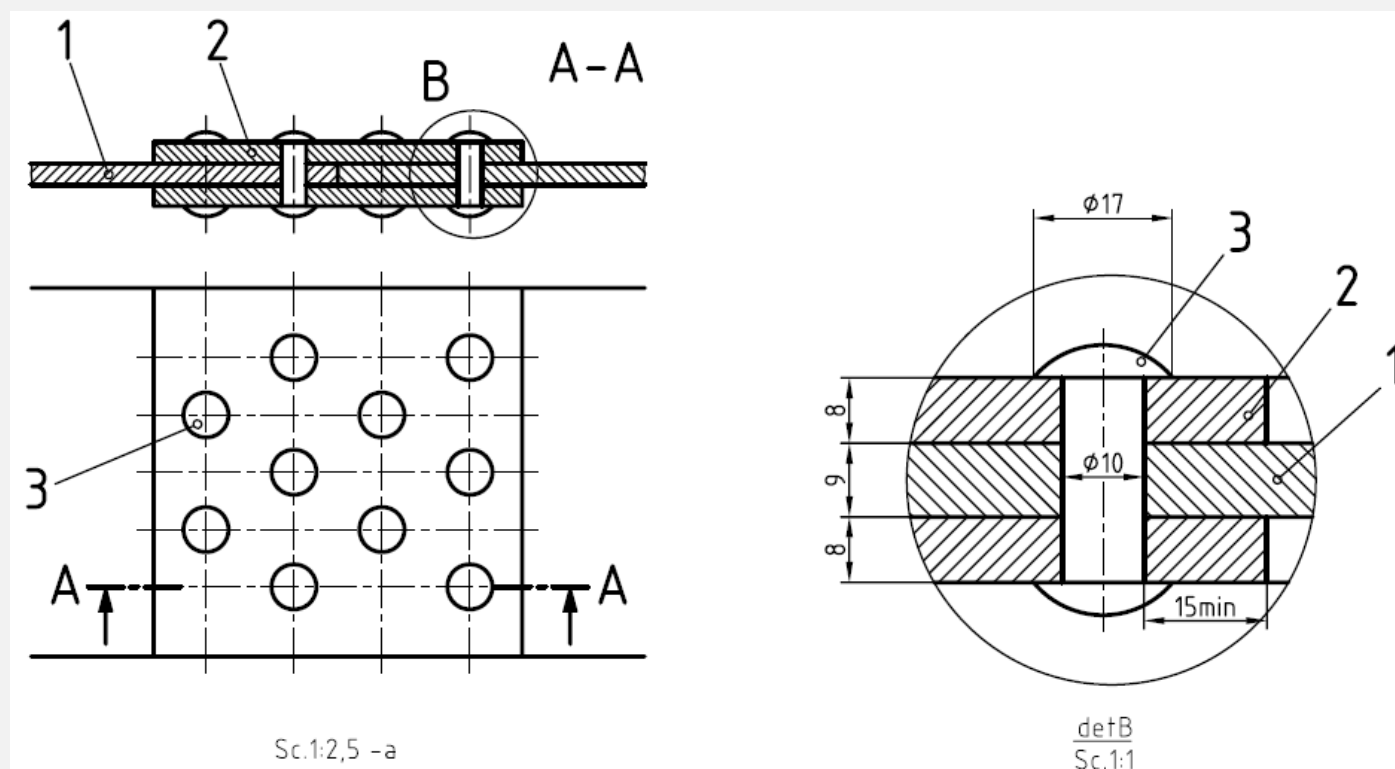


نمونه ۲: همواره اتصال پرچی با میخ پرچی انجام نمی شود، بلکه ممکن است قسمتی از میله ها یا محورها خود پرچ شوند.

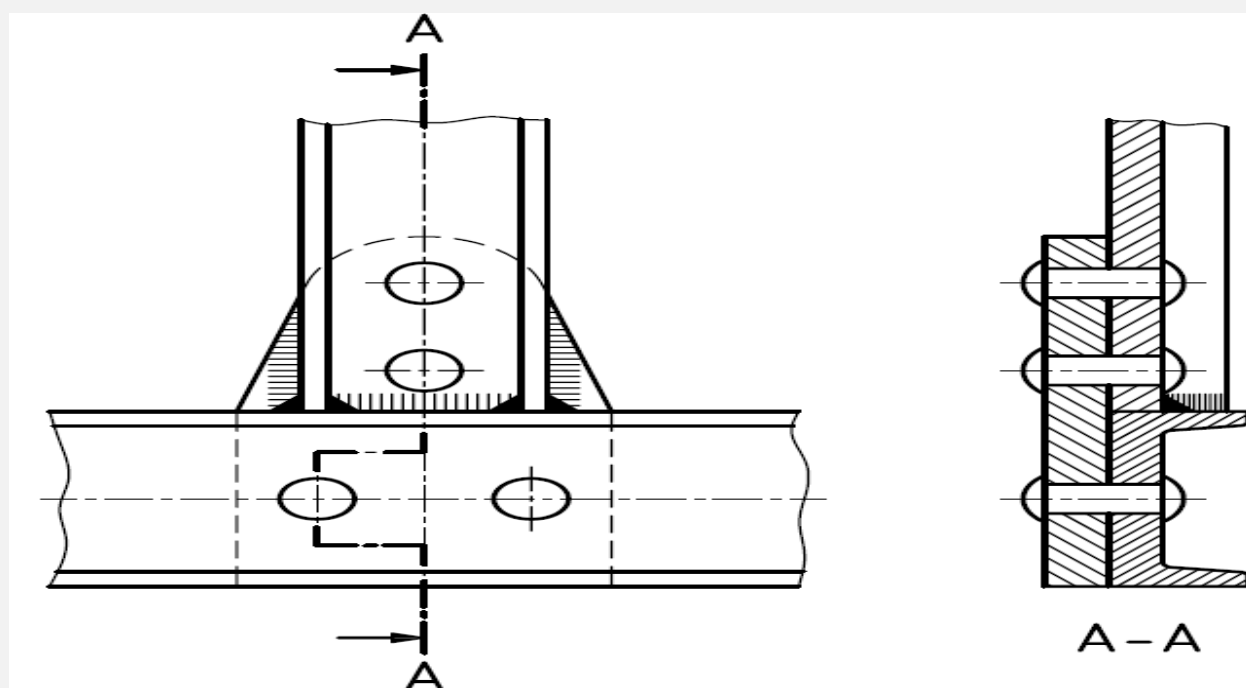
شکل زیر نحوه پرچ شدن دسته گیره را نشان می دهد.



نمونه ۳: برای اتصال دو ورق از پرچ، به صورت زیگزاگ و دوردیغه استفاده شده است. در این طرح دو قطعه ورق برای ایجاد ارتباط به کاررفته است.



نمونه ۴: قسمتی از یک سازه (پل) در شکل زیر دیده می شود.



دستور کار پرچ

دستور کار شماره ۱

هدف: نحوه‌ی ترسیم یک میخ پرچ سر نیم گرد پرچ کاری شده

مشخصات: یک میخ پرچ سر نیم گرد به قطر $d_1 = 18$ میلی متر را روی ورق هایی با ضخامت های $S_1 = S_2 = 10$ میلی متر روی یک برگ کاغذ A4 در حالت برش رسم کنید.

- ابعاد و اندازه های میخ پرچ و سوراخ آن را از جداول زیر استخراج کنید.

$$d_1 = \text{قطر میخ پرچ} \quad d_2 = \text{قطر سر نشست میخ پرچ}$$

$$d_1 = 18 \quad d_2 = 32$$

$$d = \text{قطر سوراخ میخ پرچ} \quad k = \text{ارتفاع سر نشست میخ پرچ}$$

$$d = d_1 + 1 = 18 + 1 = 19 \quad k = 13$$

$$S_1 = S_2 = 10 \quad R = \text{شعاع قوس سر میخ پرچ}$$

$$s = \text{ضخامت ورق ها} \quad R = 16.5$$

$$s = s_1 + s_2 = 10 + 10 = 20 \quad r = \text{شعاع قوس نشیمن گاه سر نشست و قفل میخ پرچ}$$

$$a = r = 2 \quad d_1 < 20 \Rightarrow X = 1.5 d_1 = 1.5 \times 18 = 18 = 9 = 27$$

$$x = \text{طول مورد نیاز برای فرم دادن سر قفل میخ پرچ} \quad a = \text{ارتفاع خزینه}$$

$$L = \text{طول بدنه ی میخ پرچ قبل از پرچ کاری}$$

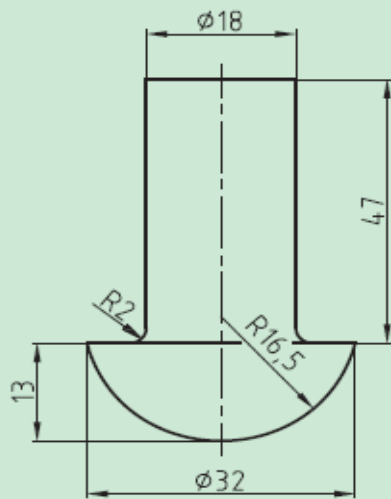
$$L = s + x = 20 + 27 = 47$$

- کاغذ A4 را به صورت عمودی ببندید، سپس کادر و جدول آن را رسم کنید.

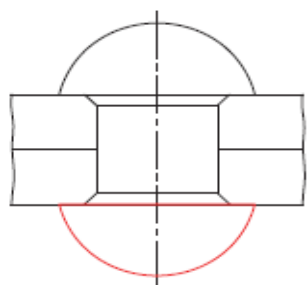
- باتوجه به ابعاد و اندازه ی نقشه، جای مناسب آن را روی صفحه تعیین کنید. طول ورق ها را در حالت بریده شده برابر ۵۲ میلی متر در نظر بگیرید.

نکته

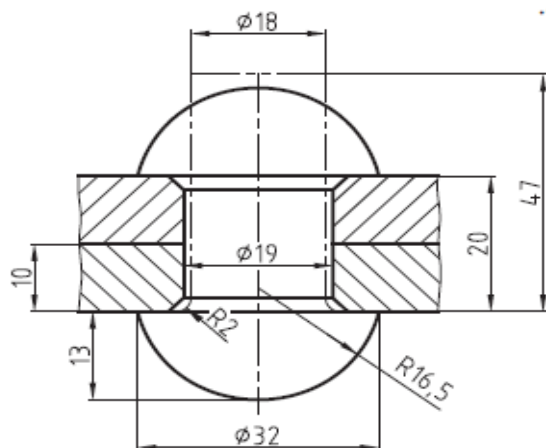
در صنعت پس از تعیین ابعاد میخ پرچ ها، نقشه آنها را با مشخصات کامل به تولیدکننده ارائه می دهند. شکل رویه رو نقشه میخ پرچ را نشان می دهد.



۴- طرف دیگر میخ پرچ یعنی سر قفل کن را مانند سر نشست آن ترسیم کنید.

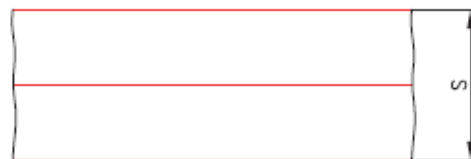


۵- نقشه را پررنگ و پس از هاشور زدن اندازه گذاری کنید.

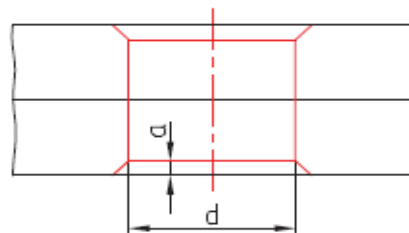


مراحل ترسیم

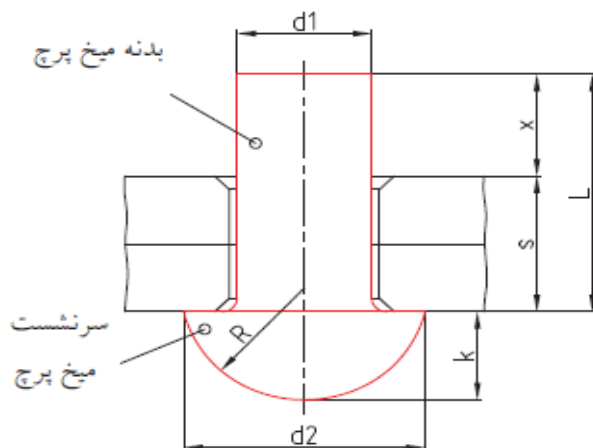
۱- مستطیلی به ابعاد 52×20 ؛ با خط نازک رسم کنید و از وسط آن خطی به موازات طول مستطیل ترسیم کنید.



۲- سوراخی به قطر 19 میلی متر با خط نازک ترسیم کنید و سپس دو خزینه به عمق $a=2$ در دو طرف سوراخ ایجاد کنید.



۳- برای رسم سرنشست میخ پرچ نیم دایره به شعاع $R=16.5$ طوری رسم کنید که مقدار $K=13$ و $d_2=32$ و طول بدنه $L=47$ و قطر بدنه برابر 18 میلی متر باشد.



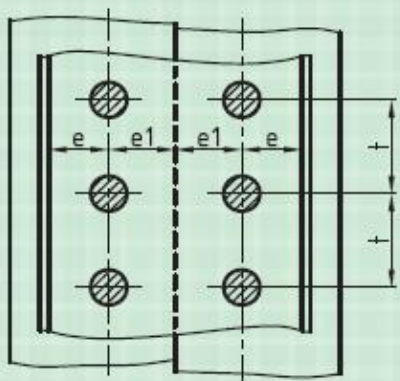
ارزشیابی پرچ

۱. یک میخ پرچ سر نیم گرد در حالت پرچ شده با قطر $d_1 = 20$ و $S_1 = S_2 = 9$ میلی متر رسم کنید.

ابعاد و اندازه‌ها را از جدول استخراج کنید.

۲. یک میخ پرچ سر نیم گرد با سر قفل کنندگی خزینه به قطر میلی متر یا طول $L = 28$ میلی متر در حالت پرچ شده رسم کنید. اندازه‌ها را از جدول استخراج کنید (مقیاس 2:1).

۴. نمای اصلی و سطحی ورق‌های پرچ شده‌ی شکل زیر را روی یک برگ کاغذ A4 رسم و اندازه‌گذاری کنید، به طوری که قطر میخ پرچ‌ها برابر ۵ میلی متر و مقدار $S = 10$ میلی متر باشد.



سایر مشخصات و ابعاد و اندازه‌ها را از جدول استخراج کنید.

۵. مشخصات میخ پرچ B4×0.5×10-AL99.5 را به طور کامل توضیح دهید.

۶. انواع میخ پرچ‌ها را از نظر فرم سر آن نام ببرید.

۷. انواع پیچ‌های توخالی را نام ببرید.

۸. میخ پرچ‌های لوله‌ای نوع A و B را با دست آزاد در حالت پرچ کاری شده، رسم کنید و تفاوت آن‌ها را بنویسید.

۹. طول بدنه میخ پرچ‌ها (L) برابر است با

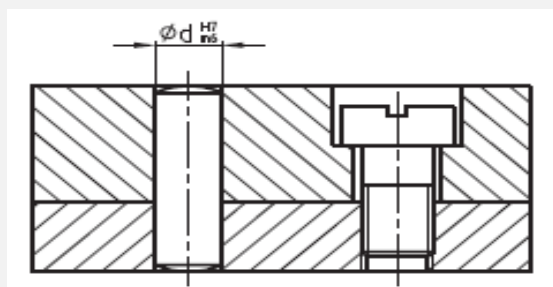
۱۰. در پرچ کاری‌های چند ردیفه مقدار گام (t) برابر است با

نقشه خوانی و نقشه کشی

پین ها، خارها و گوه ها

پین ها

پین ها یکی از وسایل اتصال موقت هستند که برای اتصال محکم قطعات ماشین ها بکار می روند و قابل باز شدن نیز هستند. از وظایف دیگر پین های انطباقی تعیین موقعیت دو قطعه نسبت به هم در اتصالات پیچ و مهره ای است که مانع از بریده شدن پیچ و مهره در مقابل نیروهای اضافی میشوند. شکل زیر نمونه ای از پین انطباقی را در یک اتصال پیچ و مهره های نشان می دهد.



پین ها از نظر شکل و کاربرد به چهار گروه تقسیم شده اند که عبارتند از: پین های استوانه ای ، پین های مخروطی ، پین های شیاردار ، پین های لوله ای چا کدار.

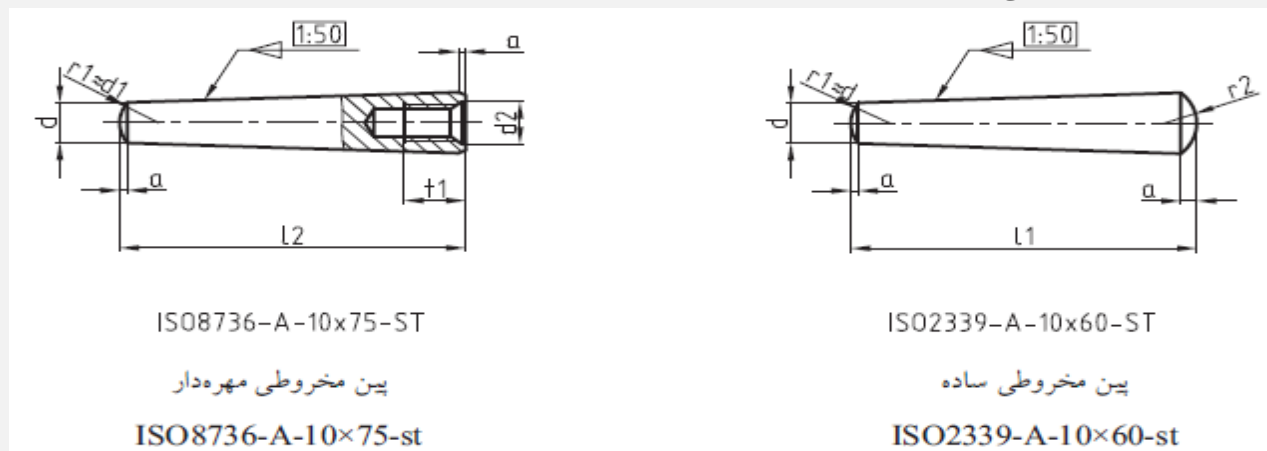
پین های استوانه ای

پین های استوانه ای طبق استاندارد DIN ISO 2338 در سه نوع به نام پین های انطباقی با کله گی محدب و پین های اتصالی با انتهای مخروطی و پین های پرچ با انتهای تخت شناخته می شوند. در اشکال زیر پین های انطباقی، اتصالی و پرچی را به همراه جدول مشخصات و ابعاد این نوع پین ها دیده می شود. سوراخ های این نوع پین ها باید پس از مته کاری برقو زده شود.

پین انطباقی m6		پین های اتصالی h8										پین پرچ h1				
ϕd		1,2	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	13	14	16	20
از L تا		3	3	4	4	4	5	5	6	8	10	10	12	14	16	20
		14	16	20	24	32	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200
مراحل تغییرات قطر		2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32
		36	40	45	50	55	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200

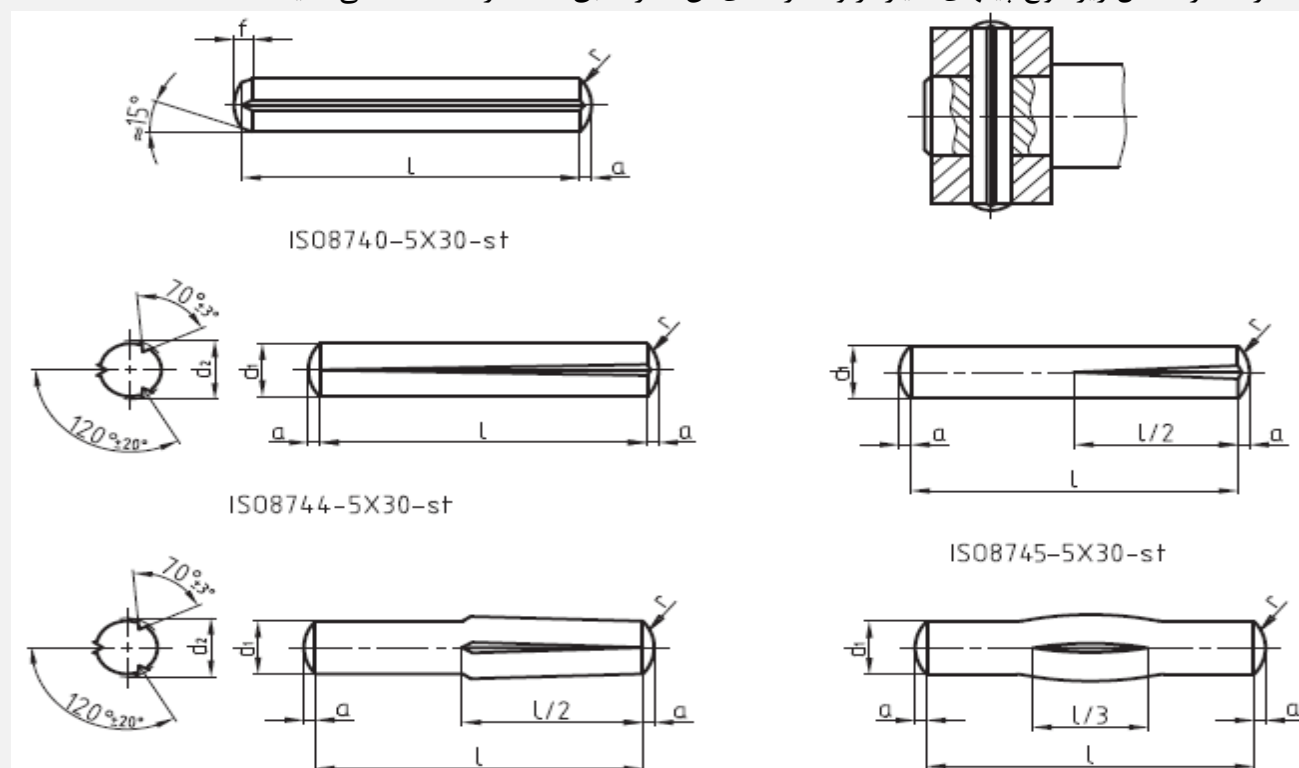
پین های مخروطی

این نوع پین ها در قطعاتی بکار می روند که بایستی به دفعات از یکدیگر جدا شده یا روی هم سوار شوند. در اتصال قطعاتی که خروج به سادگی امکان پذیر نباشد از پینهای مخروطی مهره دار استفاده می شود. نسبت مخروطی آن ها 1:50 است. شکل مخروطی این نوع پینها باعث ایجاد نیروی جانبی می شود و از خارج شدن ناخواسته ی آنها جلوگیری می کند.



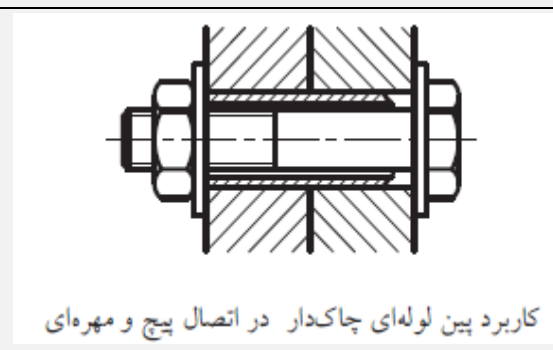
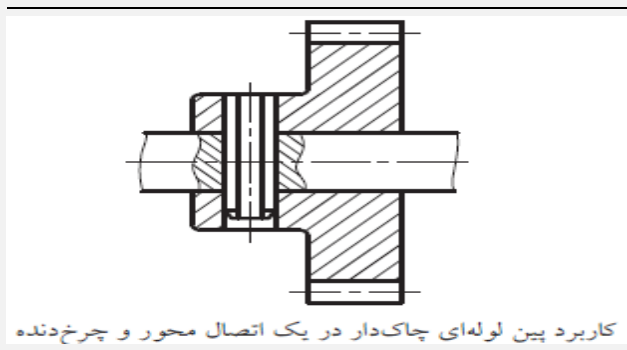
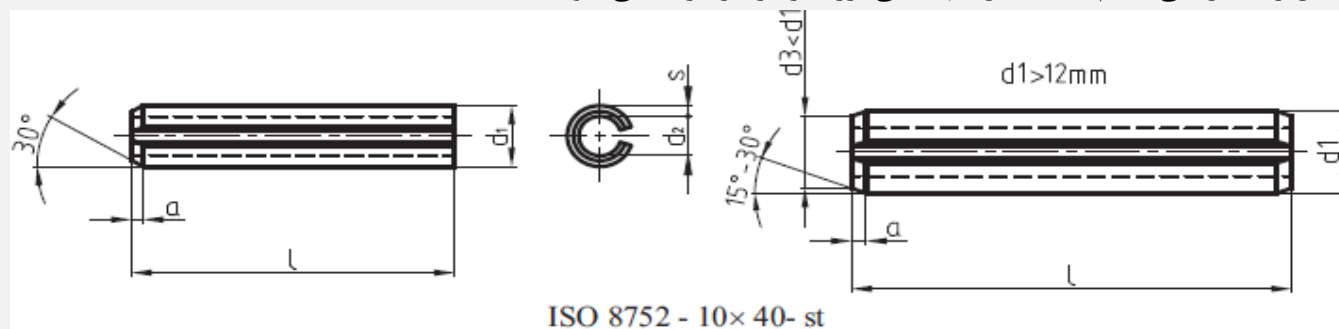
پین های شیاردار

روی سطح جانبی این پین ها ایجاد سه شیار طولی به روش غلتک کاری باعث می شود که برجستگی هایی در لبه شیارها ایجاد شود. برجستگی های لبه ها سبب استحکام پین در درون سوراخ می شود. به همین دلیل سوراخهای این نوع پینها به برقوکاری نیازی ندارند. در اشکال زیر انواع پینهای شیاردار و اندازه های آن ها را طبق استاندارد ملاحظه می کنید.



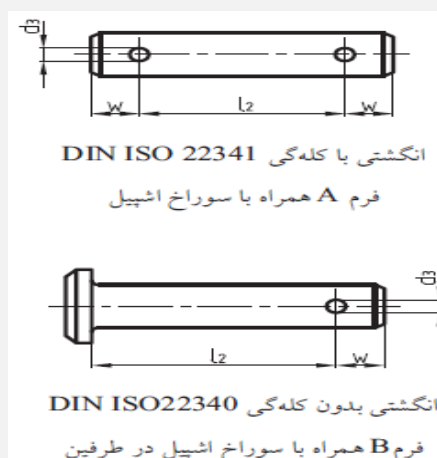
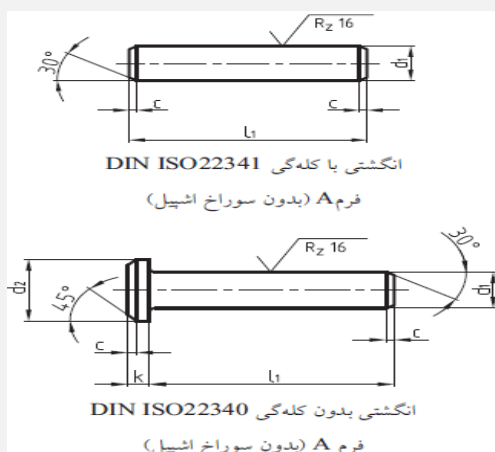
پین های لوله ای چا کدار

این پین ها به صورت لوله و از فولاد فنی ساخته می شوند. خاصیت فنی آنها با توجه به چاک یا شیار که در امتداد طول آن تعبیه شده، پس از قرار گرفتن در داخل سوراخ، اتصال محکمی را ایجاد می کند. پینهای چاکدار لوله ای در اتصال قطعات ماشینها از جمله کلاچها، زنجیرها، مفصلها و غیره به تنهایی و یا به عنوان ضامن به همراه پیچ و مهره مورد استفاده قرار می گیرند. برای اینکه عمل اتصال را به درستی انجام دهند قطر آنها کمی بزرگتر در نظر گرفته می شوند.

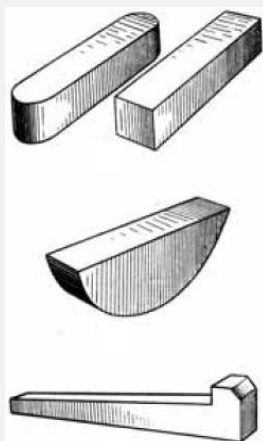
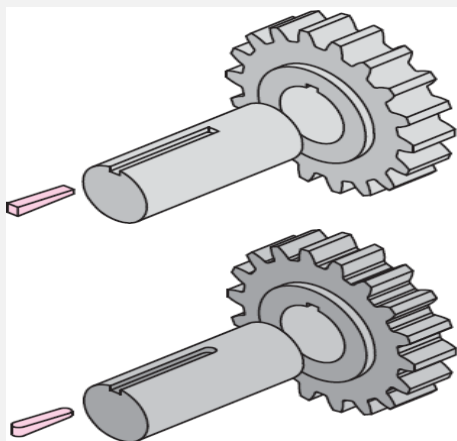


انگشتی ها

از انگشتی ها برای اتصال دو یا چند قطعه، هنگامی که یکی از این قطعات دارای حرکت دورانی باشد، استفاده می کنند، مانند اتصال مفصلها، محور قرقره ها، پیستون ها، دسته پیستون، چرخ زنجیرها و غیره برای جلوگیری از حرکت محور انگشتی ها و خروج احتمالی از محل استقرارشان از اسپیل ها به عنوان ضامن استفاده می کنند.



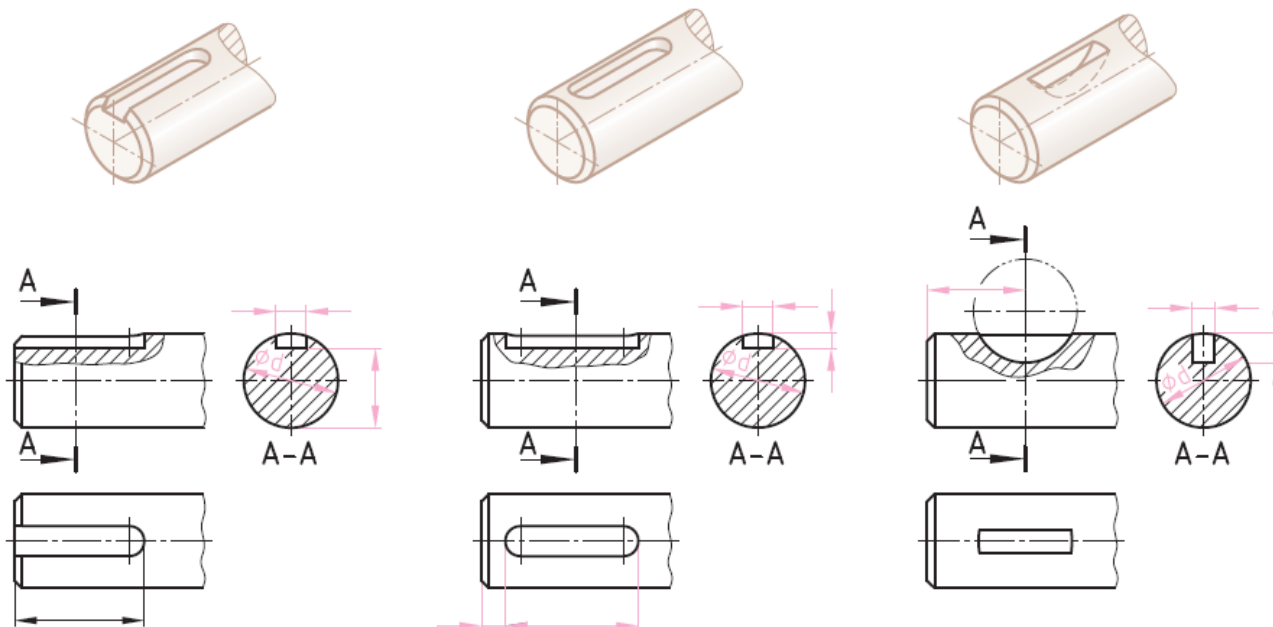
خارها و گوه ها



خارها و گوه ها برای اتصال و انتقال حرکت اجزای گردان مثل چرخ دنده ها، چرخ تسمه ها و ... بر روی محور - جهت اتصال موقت - مورد استفاده قرار می گیرند. متداول ترین خارها عبارت اند از: خارهای منشوری و خارهای هلالی (ناخنی). متداول ترین گوه ها نیز به صورت شیب دار، ساده یا دماغه دار مورد استفاده قرار می گیرند.

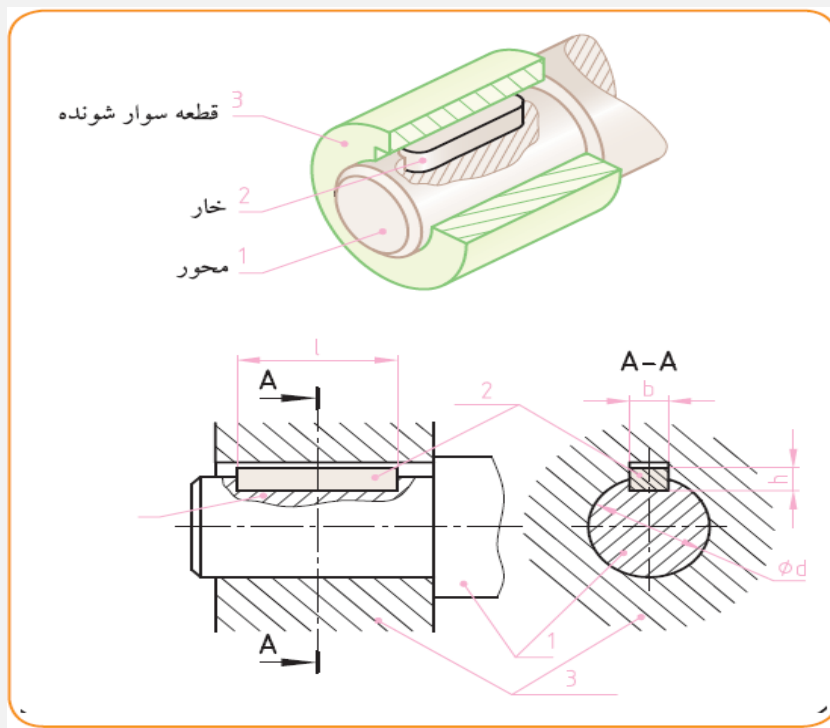
نکات ترسیمی در مورد خارها

خارها در درون شیار ایجاد شده بر روی محور و قطعه مورد اتصال به طور محکم قرار می گیرند و در داخل شیار محور بدون لقی و در درون شیار قطعه سوارشونده، با لقی خیلی کمی جاگذاری می شوند. در تصاویر زیر با نحوه نمایش جای خار روی محور و اندازه های مهم آن ها آشنا می شوید.



* از آن جایی که در برش طولی محورها هاشور ترسیم نمی شود، استفاده از برش موضعی در تصویر روبه روی محوره های شیاردار مجاز است (مطابق تصاویر بالا و پایین).

* در تصور جانبی برش مقطع A-A محورها می توان هاشور ترسیم کرد (قطر d).

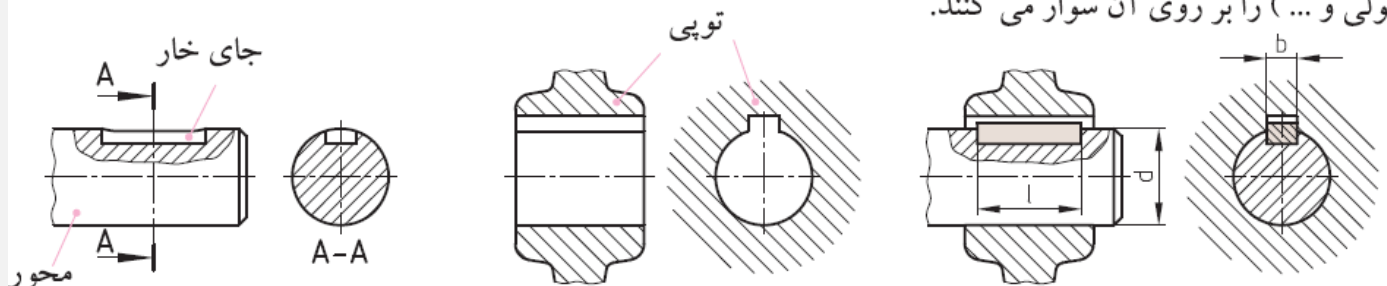


تصویر مقابل، نقشه سوار شده محور و توپی را به همراه خار نشان می دهد. خارها جزء استثنائات برش هستند و زمانی که در مسیر برش طولی قرار می گیرند، هاشور نمی خورند، اما در برش عرضی داخل آن ها هاشور ترسیم می شود.

* قطعه سوار شونده ۳ (چرخ دنده، چرخ تسمه و ...) به جز شیار جای خار، در سایر قسمت های توپر آن هاشور ترسیم می شود. همان طور که در شکل دیده می شود، طول شیار جای خار روی قطعه سوار شونده (قطعه ۳) بزرگ تر از طول خار است.

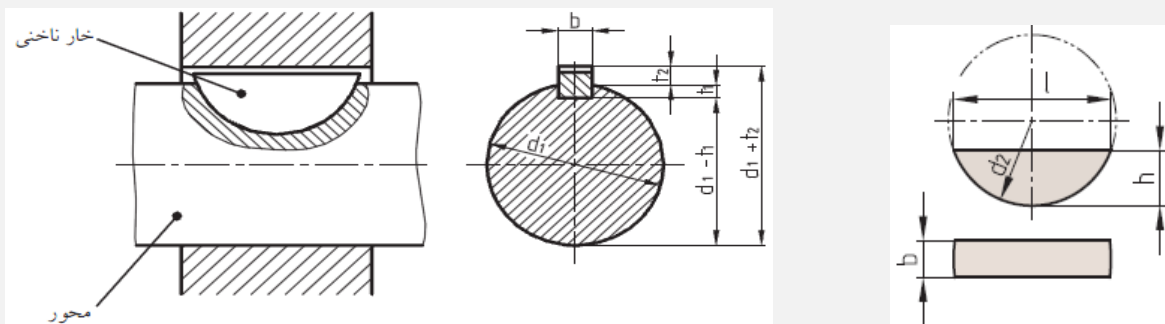
برخی از خارهای متداول خارهای تخت انطباقی

این خارها در دو نوع سر تخت (فرم B) و سر گرد (فرم A) ساخته می شوند که باید در شیار خود بر روی محور با سفتی کمی جا زده شوند، به طوری که از بالا دارای لقی کمی باشند. ابتدا خار را درون شیار خود روی محور نصب می نمایند سپس قطعه سوار شونده مورد نظر (مثل چرخ دنده، پولی و ...) را بر روی آن سوار می کنند.



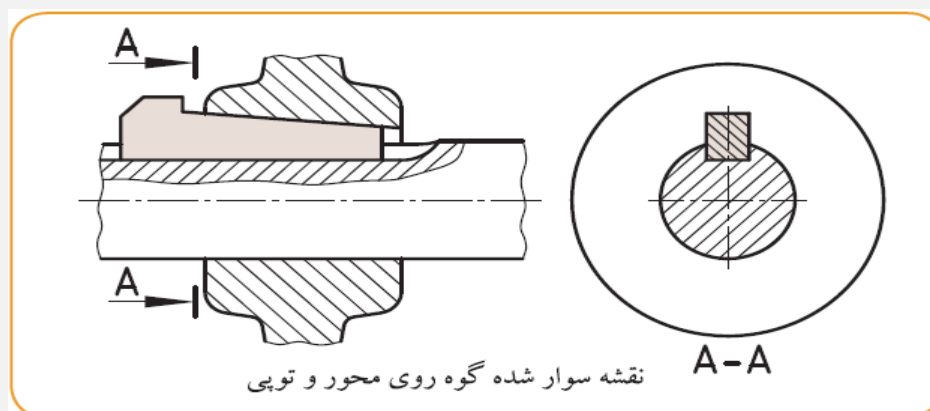
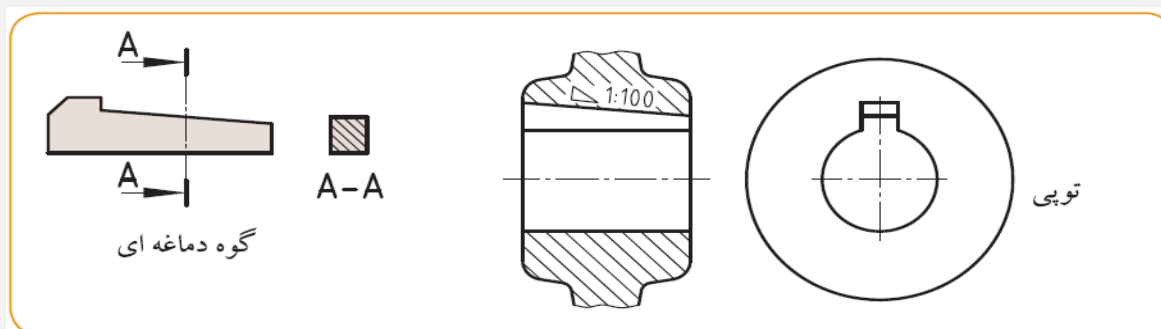
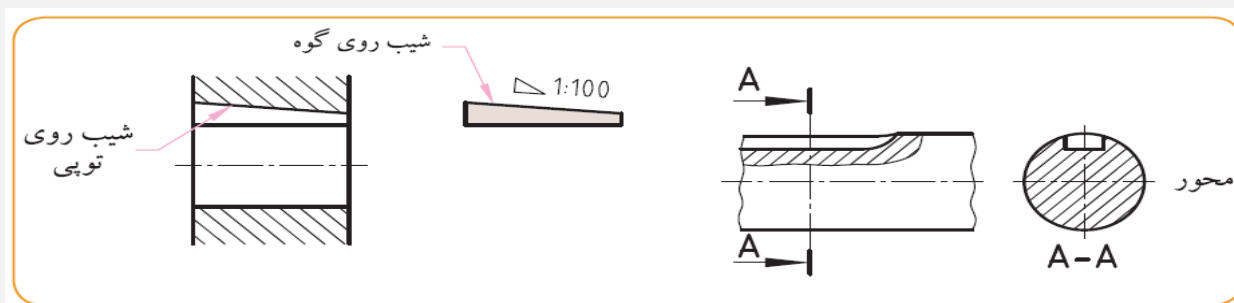
خارهای پولکی (خارهای ناخنی)

کاربرد خارهای پولکی معمولاً روی محورهای مخروطی است و برای انتقال نیروهای کم میتوان از آنها بهره گرفت. از محاسن خارهای پولکی این است که در اثر تماس با شیار داخل قطعه سوار شونده، خودبه خود می لغزند و بر آن منطبق می شوند.



نکات ترسیمی در مورد گوه ها

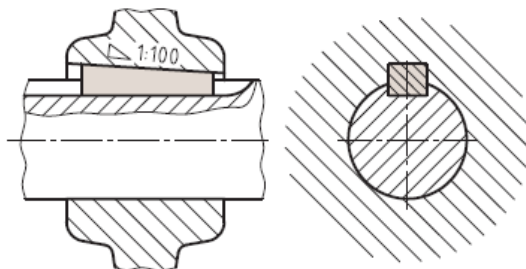
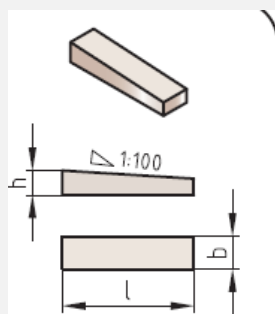
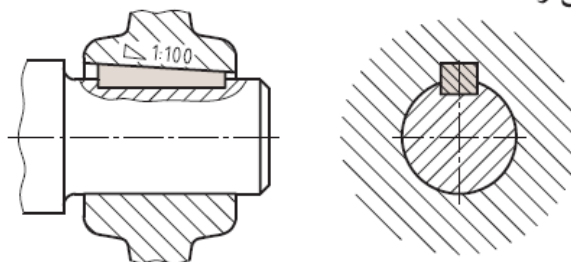
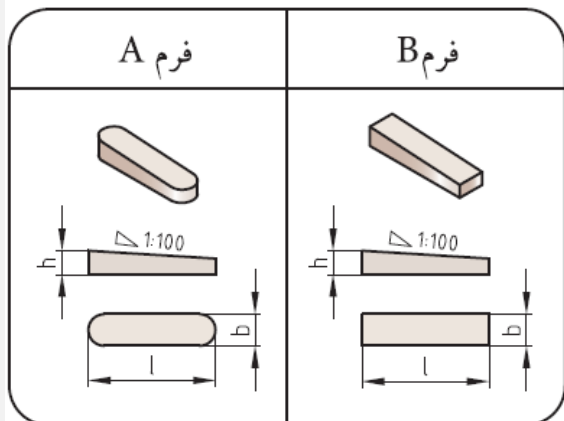
گوه ها در شیار محور و توپی به طور محکم قرار می گیرند. نیروی اتصال توسط سطح شیب دار روی گوه صورت می گیرد. بنابراین شیب شیار روی توپی با شیب گوه متناسب است. این شیب استاندارد و مقدار آن برابر ۱:۱۰۰ است. جهت شیب به وسیله یک نماد مثلثی شکل مشخص می شود. اصول و قواعد ترسیم گوه ها مشابه خارهاست.



برخی از گوه های متداول

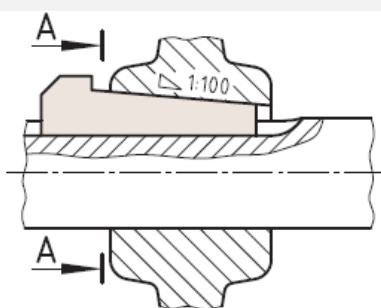
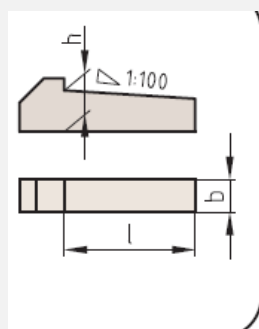
الف) گوه های نصبی (جاسازی شده)

این گوه ها در دو شکل سر نیم گرد (فرم A) و سرتخت (فرم B) ساخته می شوند . گوه های نصبی در داخل شیار قرار می گیرند و سپس قطعه سوار شونده (توپی) روی آن رانده می شود .
این نوع گوه روی محور قرار می گیرد و سپس گلویی قطعه سوار شونده را بر روی آن می رانند .



ب) گوه های جازدنی (رانشی)

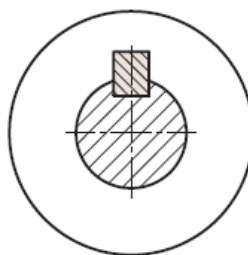
این گوه ها به صورت پیشانی تخت ساخته می شوند . ابتدا توپی (قطعه سوار شونده) روی محور جازده می شود ، سپس خار به صورت رانشی داخل فضای موجود قرار می گیرد .



A-A

ج) گوه های دماغه دار (زبانهای)

در مواردی که جازدن (کار گذاشتن) گوه ها فقط از یک طرف امکان پذیر باشد ، از این نوع گوه ها استفاده می شود . از دماغه گوه برای جازدن و یا خارج ساختن آن استفاده می شود .



دستور کار پین

دستور کار شماره ۱

هدف: ترسیم یک پین اتصالی

مشخصات: یک پین اتصالی به قطر 10 با انطباق m6 طبق استاندارد DIN ISO2338 رسم کنید.

مشخصات پین اتصالی به قطر 10m استخراج شده از جدول مربوط عبارتند از:

$$d = 10$$

$$C = 1.2$$

$$L = 50$$

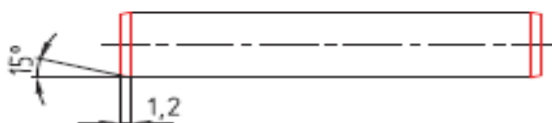
$$\alpha = 15$$

مراحل ترسیم

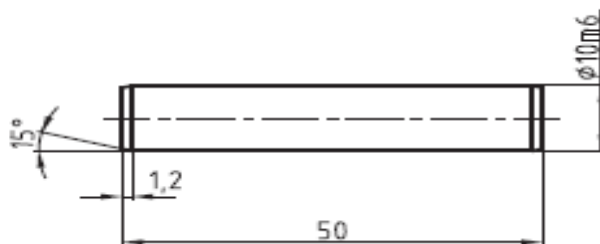
۱. مستطیلی به ابعاد 50×5 رسم کنید.



۲. در دو انتهای مستطیل پخی به ابعاد $1.2 \times 15^\circ$ ترسیم کنید.



۳. نقشه را پررنگ، واندازه گذاری کنید.



دستور کار پین

دستور کار شماره ۲

هدف: ترسیم پین لوله‌ای چاک‌دار

مشخصات: یک پین لوله‌ای چاک‌دار به قطر $\varnothing 12.5$ طبق استاندارد DIN ISO 8752 ترسیم کنید.

مشخصات و اندازه‌های پین با استفاده از جدول به شرح زیر است:

$$D = \varnothing 12.5 \cdot l = 60 \quad s = 60 \quad s = 2.5 \quad d_2 = 7.5 \quad \alpha = 2 \quad \alpha = 15^\circ - 30^\circ$$

مراحل ترسیم

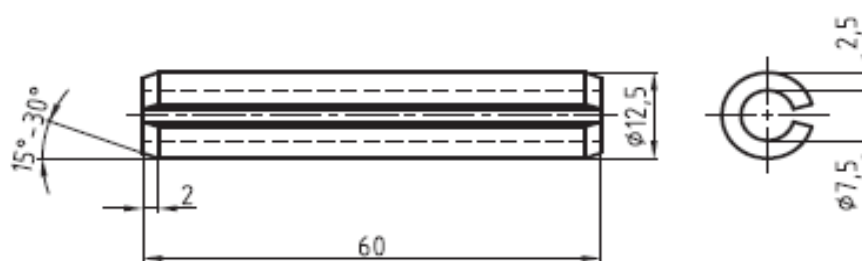
۱. نمای اصلی و جانبی را بدون شیار و پخ با اندازه‌های داده شده و با خط نازک رسم کنید.



۲. ابتدا پخی به ارتفاع ۲ میلی‌متر با زاویه 15° تا 30° درجه رسم کنید و سپس با توجه به اندازه‌ی زاویه‌ی پخ ایجاد شده ترسیم کنید.



۳. نقشه را پررنگ، و اندازه‌گذاری کنید.



دستور کار پین

دستور کار شماره ۳

هدف: ترسیم انگشتی با کله گی (سر) با سوراخ جای اشپیل

مشخصات: یک انگشتی به قطر $\varnothing 12$ با کله گی و سوراخ جای خار طبق استاندارد DIN ISO 22341 به فرم B ترسیم کنید. ابعاد و اندازه های پین با استفاده از جدول مربوط طبق استاندارد برای $\varnothing 12$ به شرح زیر استخراج شود.

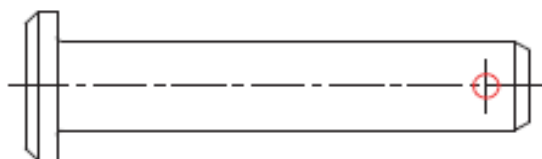
$$d_1 = \varnothing 12 \quad d_2 = 20 \quad d_3 = 3.2 \quad L_2 = 60 \quad w = 5.5 \quad K = 4 \quad e \approx 1.6$$

$$r = 0.6 \quad \text{زاویه ی پخ بدنه میله} \quad \alpha = 30^\circ \quad \text{زاویه ی پخ کله گی} \quad \alpha_1 = 45^\circ - 30^\circ$$

مراحل ترسیم

۱. نخست میله و کله گی انگشتی را با اندازه های داده شده با خط نازک رسم کنید.

۲. پخ ها به همراه ارتفاع آن ها تحت زوایای داده شده و همچنین سوراخ جای اشپیل و قوس های ۱ و ۲ را با خط نازک رسم کنید.



۳. نقشه را پررنگ، و اندازه گذاری کنید.

