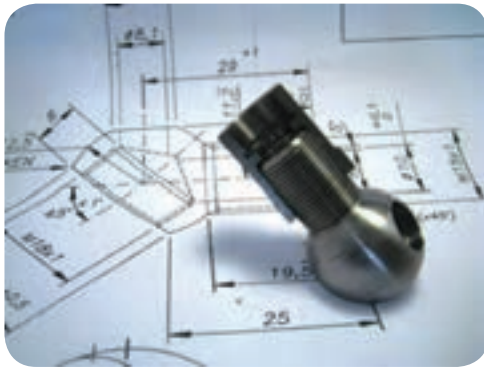


نقشه‌خوانی اندازه‌ها و علائم

اندازه‌گذاری تولید

نقشه یک قطعه کار هنگامی می‌تواند برای ساخت یا تولید آن قطعه به کار رود که علاوه برداشتن شکل کامل و نقشه گویا، مشخصات، جنس مواد و... کلیه اندازه‌های آن دقیقاً تعیین شده باشد. از طرف دیگر کمبود هر اندازه‌ای در نقشه یا اندازه‌گذاری کامل، اما غیر اصولی و مغایر با روش تولید و کنترل آن، ساخت قطعه را با مشکل مواجه می‌کند. بنابراین طراحان بر اساس انتظاری که از قطعه دارند، باید اندازه‌های آن را برای سازندگان به طور دقیق، کامل و به روش استاندارد مشخص نمایند.



نظر به این که شکل هندسی و شرایط هر قطعه‌ای نسبت به قطعات دیگر، خاص و متفاوت است، در این فصل، بحث اندازه‌گذاری خاص را مطرح می‌کنیم تا با برخی از این نوع اندازه‌گذاری‌ها آشنا شوید.

هدف‌های رفتاری: پس از آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- اندازه‌گذاری قسمت‌های مختلف یک قطعه را تشخیص دهد.
- علائم و نمادهای به کار رفته در اندازه‌های یک قطعه را معرفی کند.
- علائم و نمادهای به کار رفته بر روی نقشه قطعات را تفسیر کند.
- اندازه‌های خاص را بر روی یک نقشه توضیح دهد.

بخش سوم

فصل ۱



مقدمه

نقشه‌ها، حاوی اندازه‌هایی هستند که سازنده و تولیدکننده می‌تواند به کمک آنها قطعه را طبق نقشه و اندازه‌های مندرج در آن بسازد و کنترل کند. اندازه‌گذاری قطعات، با توجه به روش تولید، روش کنترل و عملکرد قطعه کار، در مجموعه‌ای که باید به کار گرفته شود، با یکدیگر فرق دارند. در این بخش قصد داریم با نحوه اندازه‌گذاری و خواندن اندازه‌ها از روی نقشه‌ها، خصوصاً اندازه‌گذاری قطعات صنعتی (مشابه برخی از نمونه‌های زیر) که فرم هندسی خاصی دارند، آشنا شویم. لذا این مبحث با عنوان اندازه‌گذاری خاص ارائه شده است.



۳ به شعاع و بیخ‌های لبه حفره توجه کنید.



۲ به شکل مخروطی و سطوح تخت روی بدنه استوانه‌ای قطعات توجه کنید.



۱ به سطوح تخت چندوجهی (انتهای قطعه) و قسمت آجدار روی قطعه توجه کنید.



۶ به سطح کروی روی قطعه ماشین‌کاری شده توجه کنید.

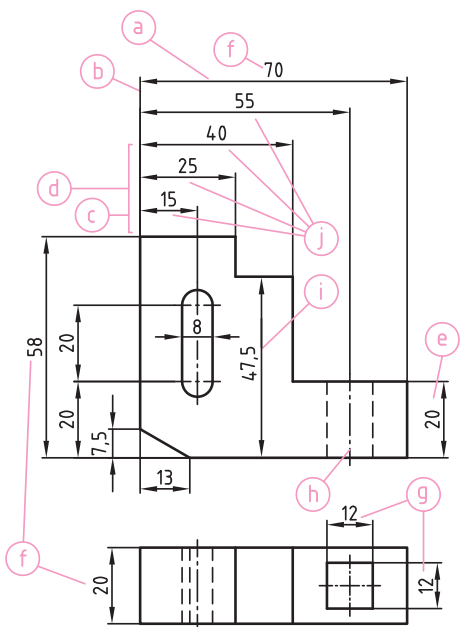


۵ به سوراخ‌های فراوان روی قطعه استوانه‌ای شکل توجه کنید.



۴ به تقارن حفره‌ها، سوراخ‌ها و قوس‌های روی این قطعه عظیم توجه کنید.

یادآوری (چند نکته در مورد اندازه گذاری)



a خطوط اندازه با خط پُر نازک و در اندازه های طولی، به موازات طول مورد اندازه گذاری، ترسیم می شوند.

b خطوط رابط (کمکی) اندازه به صورت عمود بر طول اندازه گذاری با خط پُر نازک معرفی می شود.

c، **d** خطوط اندازه به فاصله حداقل $7/5 \text{ mm}$ از لبه های قطعه کار **c** و 7 mm از همدیگر **d** ترسیم می شوند.

e عدد اندازه، به گونه ای که از پایین و سمت چپ قابل خواندن باشد، در بالای خط اندازه و در امتداد آن نوشته می شود.

هر اندازه، فقط یک بار - آن هم در نمایی که به بهترین شکل قابل درک باشد - درج می شود.

f طول کلی، عرض کلی و ارتفاع کلی قطعات اندازه اصلی (ابعاد اصلی) نامیده می شوند.

g زائده ها، شیارها، سوراخ و... توسط اندازه های ابعادی معرفی می شوند. هر گاه چند نما موجود باشد، اندازه های ابعادی در

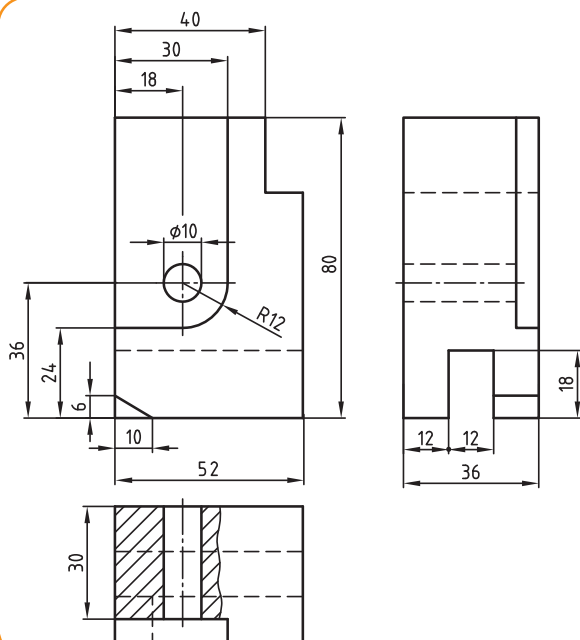
نمایی ارائه می شود که به بهترین وجه قابل فهم باشد (مثل اندازه ۱۲ برای سوراخ چهاروجهی و اندازه های 2° و 8° برای سوراخ کشویی).

h موقعیت سوراخها، شیارها و... توسط اندازه های موقعیت مشخص می شوند. (مثل اندازه 2° - پایینی - برای تعیین موقعیت سوراخ کشویی شکل، یا اندازه ۵۵ برای تعیین موقعیت محور سوراخ چهارگوش).

i در صورت نیاز، خطوط اندازه می تواند به لبه های قطعات (و نه به گوشه قطعات) تکیه داده شود.

j در جایی از نقشه که تعداد خطوط اندازه زیاد باشد، اعداد اندازه را در یک امتداد نمی نویسند.

نقشه خوانی



با توجه به سه تصویر مقابل به سوالات زیر پاسخ دهید :

۱- سه اندازه اصلی را با ترسیم دایره به دور آنها نشان دهید.

۲- عمق سوراخ 1° چند میلی متر است؟

۳- در تصویر جانبی یک شیار به ارتفاع 18 mm وجود دارد؟

پهنای آن چند میلی متر است؟

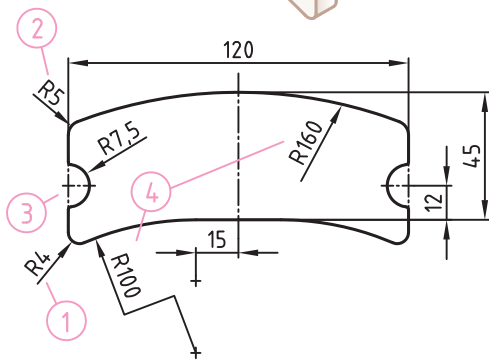
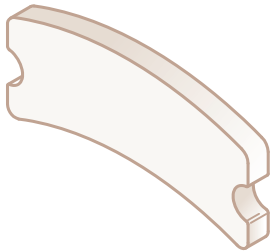
۴- دو اندازه 36 و 18 (در تصویر روبه رو) چه نامیده می شود؟

۵- $R12$ و قطر 1° چه اندازه هایی هستند؟

۶- کدام اندازه، (در اندازه گذاری) فراموش شده است؟

اندازه گذاری شعاع قوس‌ها

قطعاتی وجود دارند که داخل یا بیرون آن قوس‌هایی به صورت ناقص یا کامل ایجاد شده است.



۱ علامت شعاع قوس حرف R می‌باشد که در سمت چپ عدد اندازه نوشته می‌شود.

۲ خط اندازه شعاع، فقط یک نوک پیکان به سمت پیرامون قوس دارد.

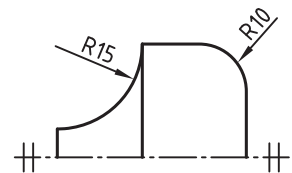
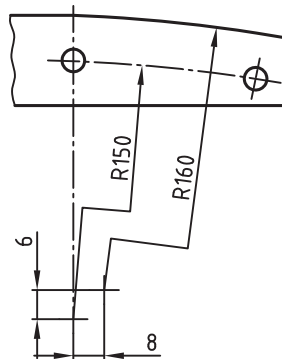
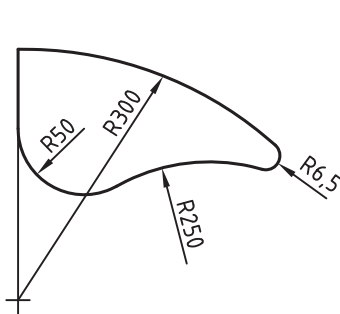
۳ هر گاه موقعیت مرکز قوس‌ها برای روش ساخت یا کنترل آنها مورد نیاز باشد، می‌توان آنها را با تلاقی دو خط محور نشان داد.

۴ وقتی مرکز قوس مشخص نشده باشد، خط اندازه مستقیماً مرکز قوس واقعی را نشان می‌دهد و یا در مواردی، به دلیل محدودیت فضا، به طور عمودی شکسته و کوتاه رسم می‌شود.

۵ چنانچه روی قطعه کار چند قوس با شعاع‌های مساوی وجود داشته باشد، می‌توان همه آنها را با یک عبارت معرفی نمود.

مثلاً: (شعاع داده نشده $R=1$)

در مورد این نقشه‌ها با معلم خود گفت و گو کنید.



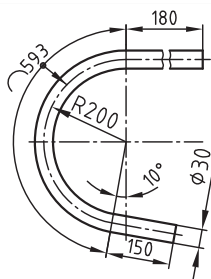
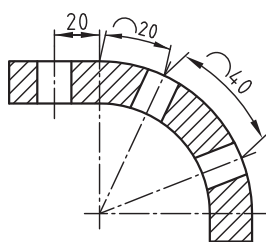
اندازه‌گذاری کمان، زاویه، وتر

قطعاتی وجود دارند که قسمت‌های داخلی یا بیرونی آنها دارای کمان‌ها و قوس‌هایی با گوشه‌های انحنادار است.



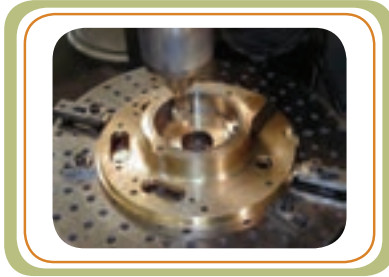
		<p>الف) و ب) علامت طول کمان \frown می‌باشد که (الف) در سمت چپ یا (ب) بالای عدد اندازه نوشته می‌شود.</p>
		<p>ب) در اندازه‌گذاری زاویه خطوط کمکی در امتداد دو ضلع زاویه و خط اندازه از مرکز قوس رسم شده، به موازات قوس رسم می‌شود. و عدد اندازه بالای خط اندازه نوشته شده و علامت درجه (o) در سمت راست و بالای عدد اندازه قرار می‌گیرد.</p>
		<p>ث) در صورت وجود شعاع‌های زیاد، می‌توان یک دایره کمکی ترسیم و خط‌های اندازه را به آن متصل کرد.</p>
		<p>ت) در اندازه‌گذاری وتر قوس، ابتدا از دو انتهای قوس دو خط رابط به موازات هم رسم کرده و سپس خط اندازه را به موازات وتر ترسیم می‌کنند و اندازه وتر بالای خط اندازه نوشته می‌شود.</p> <p>ج) اندازه کمان‌ها با گذاشتن قوس در بالای عدد اندازه نشان داده می‌شود. اگر $\alpha \leq 9^\circ$ باشد خط اندازه به صورت قوسی ترسیم می‌شود.</p> <p>ح) اگر $\alpha > 9^\circ$ باشد خط کمکی اندازه به طرف مرکز قوس است. خط اشاره، قوس مورد نظر اندازه‌گذاری را نشان می‌دهد.</p>

در مورد این نقشه‌ها با معلم خود گفت و گو کنید.



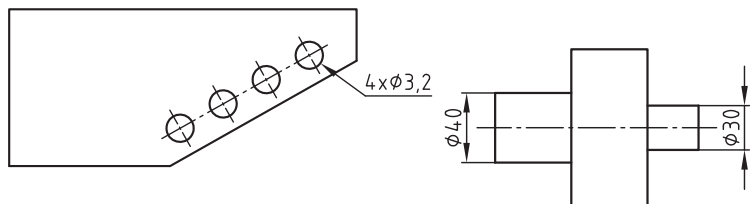
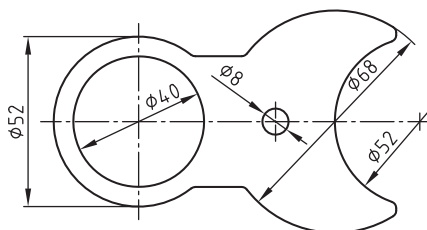
اندازه‌گذاری قطرها

قطعاتی وجود دارد که داخل یا بیرون آنها دارای برجستگی‌ها یا سوراخ‌هایی استوانه‌ای شکل است.



		<p>در اندازه‌گذاری دایره‌ها خط اندازه مایل نمایش قطر تا حد امکان تحت زاویه 45° ترسیم می‌شود.</p> <p>دایره‌ها دو خط مرکز عمود بر هم دارند که یکدیگر را در مرکز دایره قطع می‌کنند.</p> <p>اندازه قطر با دو بیکان (فلش) منتهی به پیرامون دایره با خطوط کمکی اندازه ترسیم می‌شود.</p>
		<p>برای تمام قطرها علامت \varnothing سمت چپ عدد اندازه قرار می‌گیرد. ارتفاع نماد \varnothing با عدد اندازه مطابقت دارد.</p>
		<p>در قطعات استوانه‌ای و گرد به کمک نماد \varnothing و به همراه عدد اندازه می‌توان از کشیدن تصاویر دیگر صرف نظر کرد.</p>
		<p>در صورت کمبود جا، در قطعات دوار می‌توان خطوط اندازه را در سمت راست قطعه ترسیم و علامت \varnothing و اندازه اسمی را در بالای آنها نوشت.</p>

در مورد این نقشه‌ها با معلم خود گفت و گو کنید.



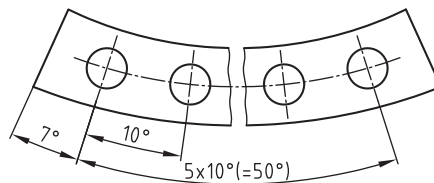
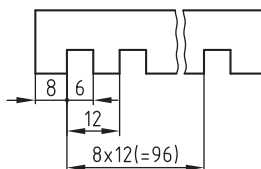
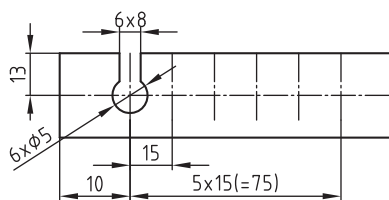
اندازه‌گذاری اجزای فرم دار یکسان

قطعاتی وجود دارد که بر روی آنها تقسیمات مشابه، به فاصله‌های مساوی، بر روی قطعه کار به صورت سوراخ یا شیار انجام گرفته است.



		<p>۱) قطعاتی که در فاصله‌های مساوی دارای سوراخ یا شکاف‌های مشابه هستند، ابتدا تعداد تقسیمات، سپس فاصله هر تقسیم و نهایتاً طول کل تقسیم آنها در پرانتز معرفی می‌شود.</p>
		<p>۲) شیار یا سوراخ‌های مشابه روی قطعه را می‌توان ابتدا با تعدادشان، سپس با ذکر اندازه معرفی کرد. مثال: ۵ شکاف، به عمق ۴mm و به پهنای ۱۲mm و ۵ سوراخ به قطر ۱۰mm.</p>
		<p>۳) اگر دو یا تعداد بیشتری سوراخ یا شکاف به طور منظم بر روی دایره تقسیم سوراخ‌ها وجود داشته باشد، اندازه قطر تقسیم و یکی از سوراخ‌ها را مشخص می‌کنند.</p>
		<p>۴) دایره تقسیم را، که سوراخ‌ها روی آن قرار می‌گیرند، می‌توان متصل به تصویر یا در نمای دیگر ترسیم نمود و تعداد و قطر سوراخ‌ها را روی آن اندازه‌گذاری کرد.</p>

در مورد این نقشه‌ها با معلم خود گفت و گو کنید.



اندازه‌گذاری پخ‌ها و خزینه‌ها

قطعاتی وجود دارد که برای امنیت در کار یا بهتر نصب شدن بر روی قطعات مجاور، به لبه آنها پخ یا خزینه می‌زنند.



<p>(ب)</p>		<p>(الف)</p>	<p>ابعاد پخ میله‌ها و خزینه سوراخ‌ها که زاویه آنها ۴۵ درجه نباشد: (الف) در میله‌ها اندازه زاویه و عرض پخ یا قطر کوچک پخ و (ب) در سوراخ‌ها اندازه زاویه و عمق خزینه یا قطر بزرگ خزینه داده می‌شوند.</p>
			<p>ابعاد پخ‌هایی که زاویه آنها ۴۵ باشد به شکل ساده، ابتدا با نوشتن عرض پخ یا خزینه و سپس علامت ضربدر و در خاتمه با نوشتن زاویه اندازه‌گذاری می‌شود.</p>
			<p>پخ‌های ۴۵ درجه با عرض کمتر از یک میلی‌متر را می‌توان به کمک خط اشاره (بدون رسم پخ یا خزینه) در محل مورد نظر اندازه‌گذاری نمود.</p>
<p>پخ در نقشه مشخص نیست</p>			<p>در اندازه‌گذاری خزینه‌های ۹۰ درجه، پیچ‌های سر خزینه باید اندازه زاویه خزینه و عمق خزینه یا اندازه زاویه خزینه و قطر بزرگ خزینه جداگانه نوشته شود.</p>



اندازه گذاری ساده سوراخ ها و خزینه ها

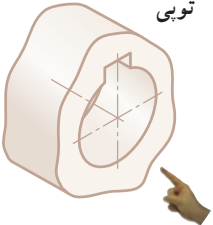

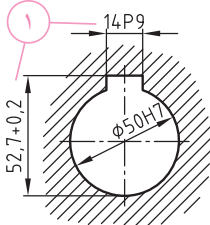
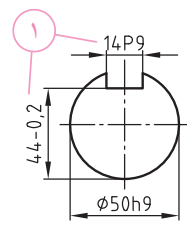
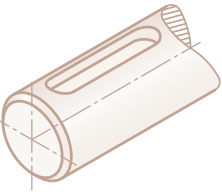
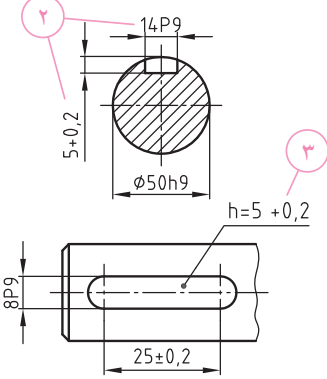
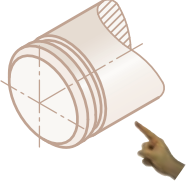
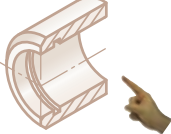
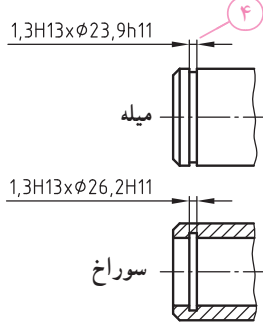
قطعاتی وجود دارد که روی سطح آنها سوراخ هایی با خزینه استوانه ای تخت یا مخروطی ایجاد می کنند.

تصویر مجسم	اندازه گذاری ساده		سوراخ های بن بست (کور) منظور از علامت U، عمق سوراخ بن بست است که در صورت نیاز بعد از اندازه قطر سوراخ ارائه می شود. در نمایش ساده: – در تصویر روبه رو به جای خط محور از خط پُر نازک استفاده می شود. – در تصویر افقی از دو خط اصلی عمود بر هم (علامت جمع)، به جای نمای بالای سوراخ، استفاده می شود.
	نمایش کامل	نمایش ساده	
			سوراخ های خزینه دار در سوراخ های خزینه دار، ابتدا قطر سوراخ و بعد از آن عمق خزینه و قطر داده می شود. خطوط مورد استفاده برای نمایش ساده آن، مشابه حالت قبلی است.
			خزینه ها و پخ ها در خزینه ها و پخ سوراخ ها، ابتدا قطر سوراخ و بعد از آن زاویه خزینه و قطر داده می شود.
			سوراخ به قطر 10 راه به در (سراسری) پخ 1x45°
			خزینه استوانه ای به قطر 8mm به عمق 3mm، سوراخ راه به در به قطر 4/3mm با خزینه مخروطی 90°، قطر خزینه 8mm.

اندازه گذاری شیار جای خارا

قطعاتی وجود دارند که برای اتصال آنها به قطعات دیگر، روی میله ها یا سوراخ های آنها شیارهایی ایجاد می کنند.



<p>تویی</p>  <p>میله کار</p> 	 	<p>① با توجه به قطر میله کار و تویی از روی جدول، اندازه مقطع خار و جای خار تعیین و اندازه گذاری مطابق دو شکل مقابل انجام می گیرد.</p>
		<p>② در اندازه گذاری، جای خارا، عرض و عمق شیار دو سر نیم گرد میله ها نشان داده می شود.</p> <p>③ (عمق شیارهای نمای از بالا را می توان به صورت ساده نشان داد.)</p>
 		<p>④ برای جای خارهای فنری رینگی میله ها و سوراخ ها، قطر شیار جای خار را می توان به همراه پهنای جای خار با در نظر گرفتن علایم انطباقی نشان داد.</p> <p>مثال: پهنای شیار جای خار روی میله 1/3 mm با علامت انطباقی H13، قطر شیار نشیمنگاه جای خار 23/9 mm با علامت انطباقی h11.</p>

۱- با علامت انطباقی مثل H13 یا h11 در فصل بعد آشنا می شوید.

اندازه‌گذاری زبانه‌ها و سوراخ‌های چهارگوش

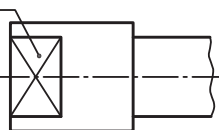
قطعاتی وجود دارد که روی میله‌ها و سوراخ‌ها سطح جانبی یا داخل آنها را موازی با هم - به صورت مسطح و تخت - ماشین کاری می‌کنند.



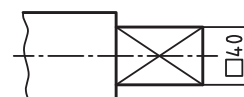
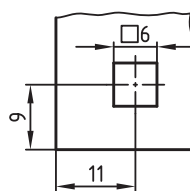
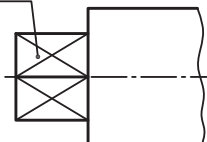
		<p>یک میله زبانه‌دار می‌تواند در یک نما معرفی و اندازه‌گذاری شود. برای شناسایی چهارگوش، جلوی عدد اندازه از نماد مربع (□) استفاده می‌شود. علامت □ هنگامی به کار می‌رود که فقط یک نما موجود باشد. با علامت ضربدری قطری (خطوط پُر نازک) می‌توان سطح تخت روی قطعات گرد را مشخص نمود.</p>
		<p>علامت ضربدری در صورتی به کار می‌رود که فقط یک نما موجود باشد. علامت چهارگوش (□) در سمت چپ اندازه قرار می‌گیرد.</p>
		<p>در سوراخ‌های چهارگوش علامت ضربدری قطری که با خط پُر نازک رسم شده، نشانه یک سطح تخت است.</p>
		<p>علامت SW، که اندازه‌آچار خور را با آن نشان می‌دهند، بیان‌کننده فاصله دو سطح تخت موازی است که به صورت متقارن نسبت به محور قطعه قرار گرفته‌اند. در نمای اندازه‌گذاری شده روی این سطوح، مشابه حالت‌های قبلی، علامت ضربدری قطری را با خط پُر نازک نشان می‌دهند.</p>

در مورد نقشه‌های زیر با معلم خود گفت و گو کنید.

SW17



SW17



۱- حرف SW مخفف واژه Schlüssel Weite در زبان آلمانی است.

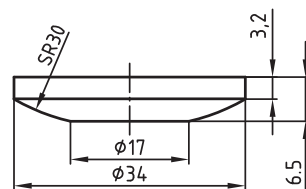
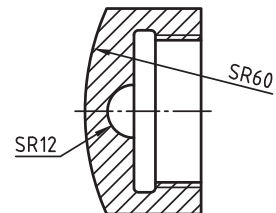
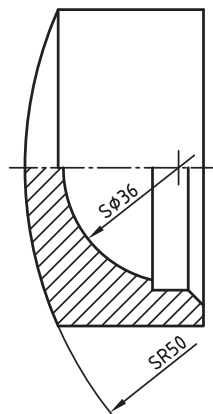
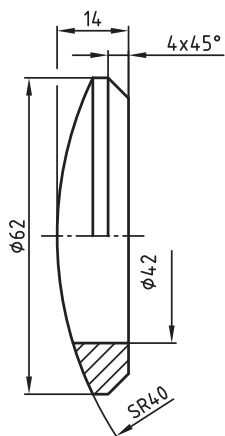
اندازه گذاری سطوح کروی

قطعاتی وجود دارد که سطح خارجی یا داخلی آنها به شکل کروی ایجاد شده است.



		<p>در اندازه گذاری قطعات کروی، کلمه کره قبل از علامت نمایش قطر ϕ یا قبل از علامت نمایش شعاع R، نوشته می شود.</p> <p>حرف S (مخفف Sphere) به معنای کره است. در صورتی از علامت نمایش قطر ϕ استفاده می شود که مرکز کره موجود باشد. $(S \phi)$ در غیر این صورت از علامت نمایش شعاع R استفاده می شود. (SR)</p>

در مورد نقشه های زیر با معلم خود گفت و گو کنید.



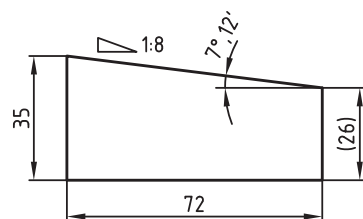
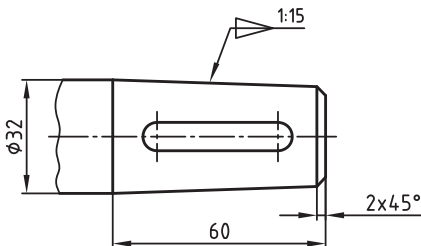
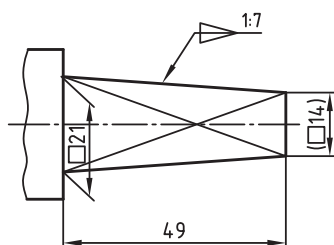
شیب و باریک شدگی

قطعاتی وجود دارد که سطح خارجی آنها از یک یا دو طرف شیب دار است.



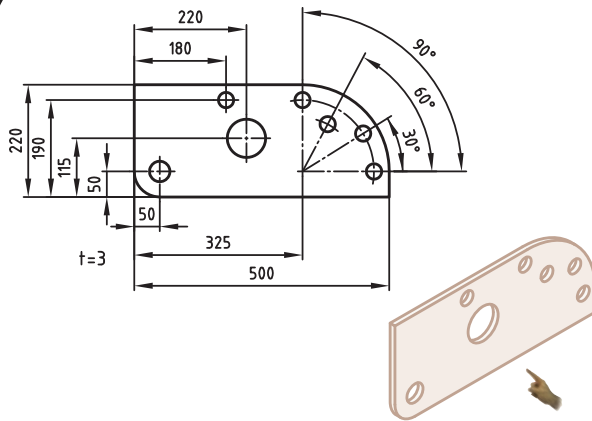
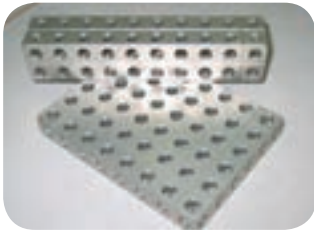
		<p>شیب گونه عبارت است از نسبت اختلاف ارتفاع‌های دو سر گوه تقسیم بر طول گوه.</p> <p>برای نشان دادن جهت شیب از نماد ∇ یا \triangleleft استفاده می‌شود. این نماد قبل از درج مقدار ابعادی شیب (بر حسب نسبت یا درصد) قرار می‌گیرد. علامت ∇ جهت شیب را مشخص می‌کند و باید طوری قرار گیرد که شیب آن با شیب قطعه کار مطابقت داشته باشد. این علامت ترجیحاً با یک اشاره و فلش به سطح شیب دار روی نقشه مرتبط می‌شود. خط اشاره عمود بر سطح شیب و انتهای خط اشاره خطی به صورت خط شکسته به موازات قاعده بزرگ رسم می‌شود. زاویه شیب یا هر اندازه کمکی دیگر در داخل پراتز نشان داده می‌شود.</p>
مخروط	هرم	<p>نسبت باریک‌شدگی هرم‌ها عبارت است از اختلاف اندازه اضلاع دو قاعده بر طول هرم.</p> <p>نسبت باریک‌شدگی مخروط‌ها عبارت است از اختلاف اندازه دو قطر قاعده مخروط تقسیم بر طول مخروط.</p> <p>برای نشان دادن میزان باریک‌شدگی مخروط و هرم، از نماد ∇ یا \triangleleft استفاده می‌شود. این نماد قبل از درج مقدار باریک‌شدگی موقعیت این علامت باید با راستای باریک‌شدگی قطعه کار مطابقت داشته باشد. نمایش این علامت حتی المقدور نزدیک به محل مورد نظر انجام می‌گیرد، یا این که با یک خط اشاره و فلش به خطوط باریک‌شدگی مرتبط می‌شود.</p>

سه نمونه نقشه



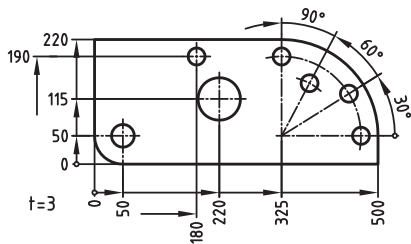
انواع اندازه گذاری

در مواردی مهم است که موقعیت سوراخ‌های یک قطعه، نسبت به همدیگر یا نسبت به یک سطح مبنا، سنجیده شوند.



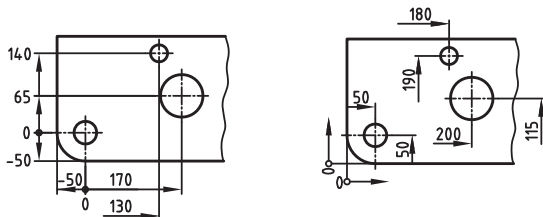
اندازه گذاری موازی

– در اندازه گذاری موازی همه خطوط اندازه‌ها، خط رابط مشترکی داشته و خط اندازه‌ها به موازات همدیگر رسم می‌شوند.
– خط اندازه‌های زوایا نیز به موازات همدیگر از یک مرکز رسم شده و خطوط رابط مشترکی دارند.



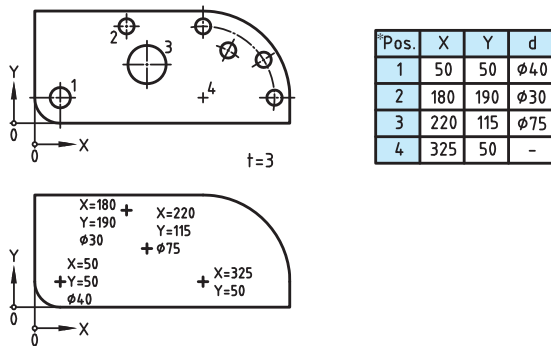
اندازه گذاری نسبی

– همه اندازه‌ها با توجه به یک نقطه نسبی مشترک (نقطه 0) اندازه گذاری می‌شوند.
– برای هر راستا فقط یک خط اندازه مشترک به کار می‌رود.
– در صورت کمبود جا، دو یا چند خط اندازه مشترک به کار می‌رود.
– خطوط اندازه به صورت بریده شده به کار می‌رود.
– هر اندازه دارای یک خط کمکی اندازه و یک فلش می‌باشند.
– اگر اندازه‌ای در خلاف جهت مبدأ باشد با یک علامت منفی (-) به کار می‌رود.



اندازه گذاری مختصاتی

– از محور X برای اندازه گذاری طول‌ها و از محور Y برای اندازه گذاری عرض‌ها استفاده می‌شود.
– اندازه قطر سوراخ‌ها و مختصات مرکز سوراخ‌ها نسبت به مبدأ در جدول کنار نقشه یا نقطه مختصات ارائه می‌شود.



*pos: (position) موقعیت

اندازه گذاری سوراخ جای مرغک

سوراخ‌های جای مرغک برای قطعاتی که بین دو مرغک ماشین‌کاری می‌شوند، لازم است. سوراخ‌های جای مرغک طبق استاندارد، در چهار فرم A، B، C و R، مطابق جدول زیر ایجاد می‌شوند:



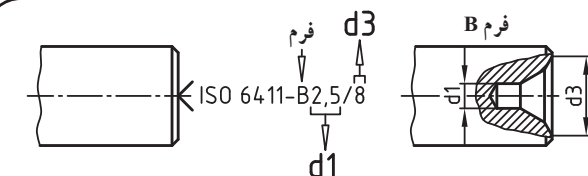
سوراخ جای مرغک فرم C با خزینۀ مخروطی ناقص کمکی	سوراخ جای مرغک فرم R با خزینۀ سر قوس‌دار	سوراخ جای مرغک فرم B با خزینۀ محافظ	سوراخ جای مرغک فرم A بدون خزینۀ محافظ

نمایش ساده سوراخ جای مرغک روی پیشانی قطعه کار:

- ۱- جای مته مرغک لازم است روی قطعه کار باقی بماند.
- ۲- جای مته مرغک مجاز است روی قطعه کار باقی بماند یا از بین برود.
- ۳- جای مته مرغک نباید روی قطعه کار تمام شده باقی بماند.

--	--	--

تحلیل نمادهای سه شکل فوق:



مثال: در شکل بالا مقطع سوراخ مته مرغک فرم B (با خزینۀ محافظ) نشان داده شده است.

$$d1 = 2/5 \text{ mm} \text{ و } d3 = 8 \text{ mm}$$

قطر راهنمای $d1$ (نوک مته مرغک) در شکل‌های بالا: $d1 = 4 \text{ mm}$
 قطر خزینۀ در پیشانی قطعه کار در شکل‌های بالا $d2 = 8/5 \text{ mm}$
 شماره استاندارد ISO 6411

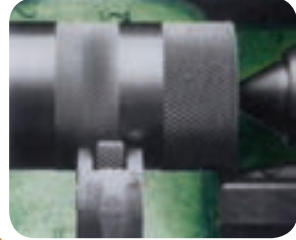
یک حرف لاتین برای فرم سوراخ جای مرغک (یکی از چهار حرف R و C، B، A)

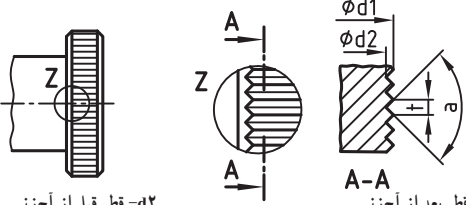
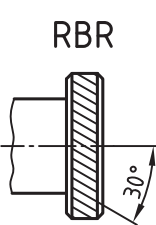
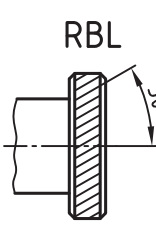
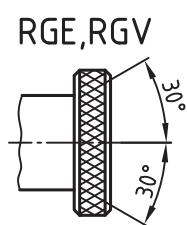
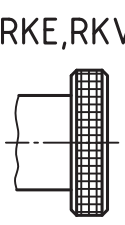
سه نمونه نقشه

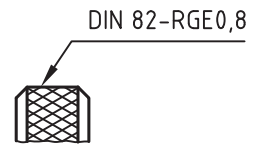
وجود سوراخ جای مرغک بر روی دو طرف قطعه کار الزامی است.	
سوراخ جای مرغک می‌تواند از دو طرف قطعه کار از بین برود.	
سوراخ جای مرغک نباید روی دو طرف قطعه کار تمام شده باقی بماند.	

اندازه‌گذاری آج‌ها

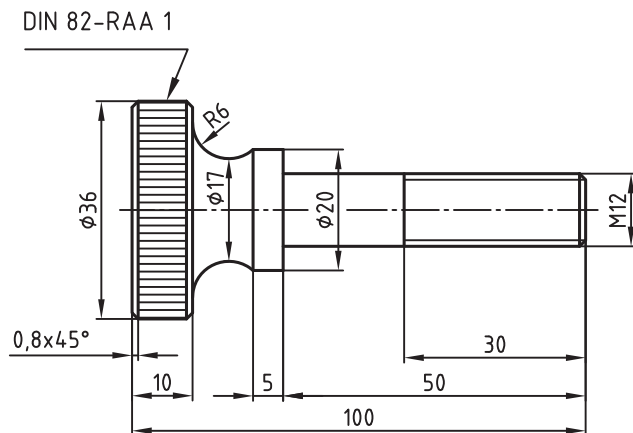
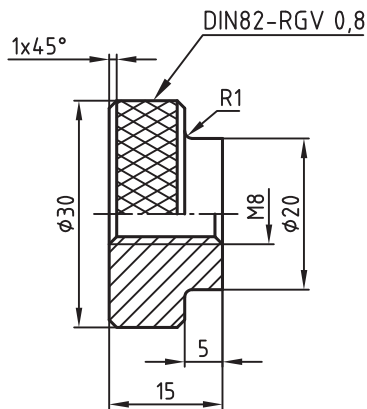
در برخی از قطعات گرد، که توسط دست مورد استفاده قرار می‌گیرند، برای آنکه بهتر در دست گرفته و به راحتی هدایت کرد، معمولاً سطوح آنها را آج می‌زنند.



 <p>$d_1 = \text{قطر قبل از آج زنی}$ $d_2 = \text{قطر بعد از آج زنی}$</p>	RAA	آج با خطوط: به موازات محور	<p>نحوه معرفی در نقشه^۱ مشخصات: آج راست - چپ، تیز با گام $t = 0,8$</p>
 <p>RBR</p>	RBR	آج با خطوط: راست	
 <p>RBL</p>	RBL	آج با خطوط: چپ	
 <p>RGE, RGV</p>	RGE RGV	آج با خطوط: راست - چپ تیز راست - چپ بیخ‌دار	
 <p>RKE, RKV</p>	RKE RKV	آج صلیبی تیز آج صلیبی بیخ‌دار	



دو نمونه نقشه



۱- برای اطلاع از اندازه‌های قطر نامی و قطر اولیه به همراه گام و ... به کتاب جداول استانداردها مراجعه فرمایید.



اندازه گذاری گاه آزاد

برای اینکه عمل تراشکاری یا سنگ زنی و... بر روی محورهای پله دار و یا در سوراخ های داخلی به راحتی امکان پذیر باشد، بر روی سطوح، گاه آزاد ایجاد می شود.

گاه آزاد طبق استاندارد در فرم های مختلف E، F، G، H وجود دارد.

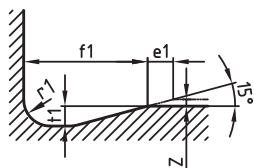
در جدول زیر فقط گاه E به صورت نمونه معرفی شده است.^۱

گاه آزاد (به منزله جزئیات نقشه) روی نقشه رسم و اندازه گذاری می شود.



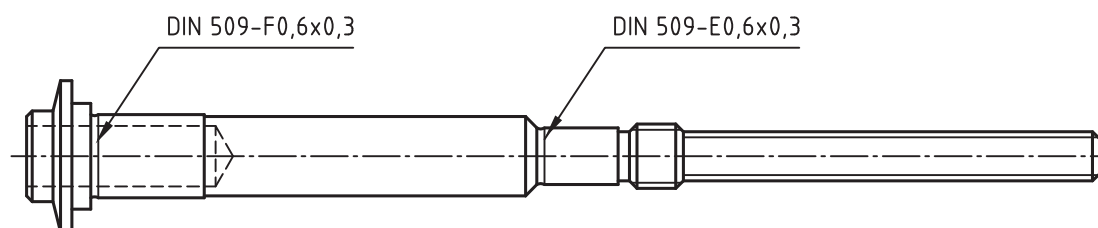
نمایش کامل	گاه داخلی	گاه خارجی
نمایش ساده		

گاه نوع E
(به عنوان نمونه)



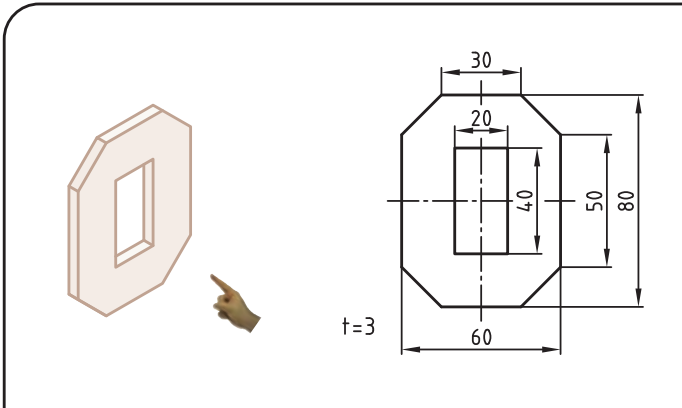
Z = اضافه تراش
t1 = عمق گاه
r1 = شعاع ته زبانه
f1 = عرض شیار

نقشه نمونه



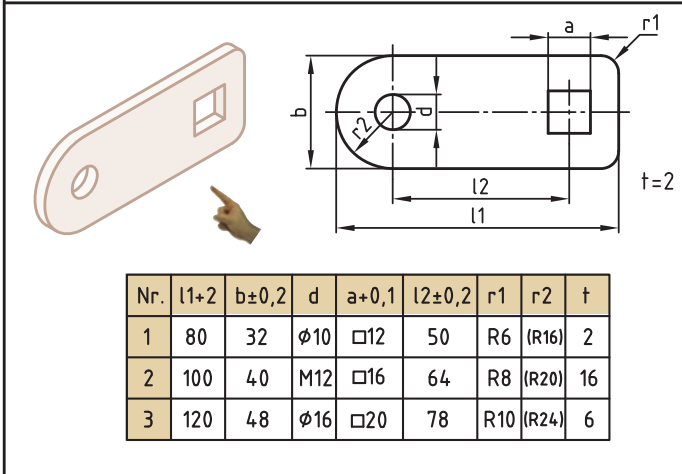
۱- برای دریافت اطلاعات بیشتر در خصوص سایر فرم های مختلف گاه به کتاب جداول استانداردها مراجعه فرمایید.

اندازه‌های خاص



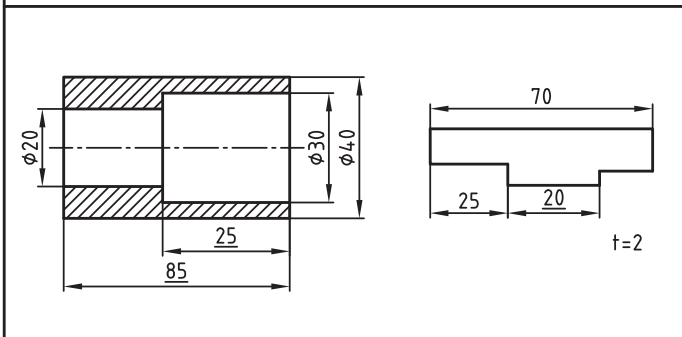
* قطعات تخت و نازک

قطعاتی را که دارای ضخامت یکسان و به صورت مسطح و تخت‌اند، می‌توان در یک نما ترسیم و اندازه‌گذاری نمود.
حرف t به مفهوم : ضخامت (thick) به همراه مقدار عددی نشان دهنده ضخامت یکسان کل قطعه است.



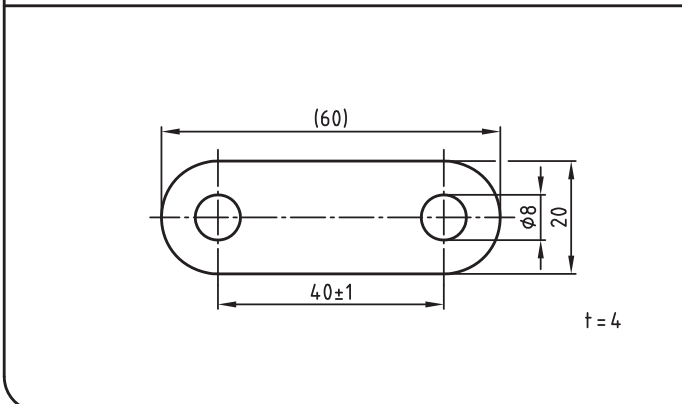
* قطعات مشابه و یکسان

در نقشه‌های الگو (نقشه‌های مربوط به قطعه‌ای که باید به شکل مشابه ولی در اندازه‌های مختلف تولید شود)، ابعاد مختلف را با کمک حروفی غیر از مقادیر ابعادی مربوط، بر روی نقشه نمایش می‌دهند و مقادیر عددی این حروف را در جدول جداگانه‌ای مشخص می‌کنند.



* اندازه‌های خارج از مقیاس

اعداد اندازه‌ای که در نقشه‌های مقیاس‌دار، بدون مقیاس نوشته می‌شوند، زیر آن‌ها یک خط تیره کشیده می‌شود.



* ابعاد کمکی

اندازه‌هایی که پس از تولید قطعه، از آنها برای کنترل استفاده می‌شود به نشانه اندازه‌های کمکی (برای بیان اطلاعات اضافی) در داخل پراکنش معرفی می‌شوند.
در شکل مقابل اندازه ۶۰ یک اندازه کمکی است.

اندازه‌های خاص

	<p>ابعاد بازبینی (کنترلی):</p> <p>ابعاد بازبینی در داخل کادری با گوشه‌های گرد (مطابق شکل) قرار می‌گیرد.</p> <p>صاحب کار (تحويل گیرنده)، ابعاد را هنگام پذیرش، بررسی خواهد کرد.</p> <p>صاحب کار (تحويل گیرنده)، ابعاد را هنگام پذیرش، ۱۰۰٪ بازدید خواهد کرد.</p>
<p>(الف) (ب)</p>	<p>✳️ اندازه‌گذاری طول گسترده</p> <p>قطعات خم کاری شده:</p> <p>طول گسترده قطعه خم کاری شده را به نشانه ابعاد کمکی داخل پراوتر قید می‌کنند (شکل الف)</p> <p>گسترده قطعه توسط خط دو نقطه نازک نمایش داده می‌شود.</p> <p>هنگامی که طول اولیه نشان داده نشده باشد، برای مشخص ساختن این اندازه می‌توان از نماد طول گسترده قطعات خم کاری شده \ominus (مطابق شکل ب) استفاده نمود.</p>
	<p>✳️ مناطق محدود:</p> <p>هر گاه لازم باشد بر روی قسمتی از سطح قطعه کار عملیات خاصی (مثل سختکاری، آبکاری و...) انجام دهند، آن مناطق محدود را با استفاده از خط نقطه ضخیم نمایش می‌دهند.</p>
	<p>جزئیات نقشه (دیتایل)</p> <p>اگر بتوانیم جزئیات یک نقشه را به صورت دقیق نشان دهیم و اندازه‌گذاری کنیم، می‌توان آن را جداگانه با مقیاس بزرگ‌تر تحت عنوان جزئیات (دیتایل) ترسیم کرد. پیرامون قسمتی از نقشه را، که باید جزئیاتش را نشان دهند، دایره نازکی ترسیم می‌کنند و با استفاده از حروف آخر الفبای لاتین یک نام برای مشخص می‌کنند (مثلاً: Z). مقیاس بزرگ‌نمایی نیز برای آن مشخص و به همراه حرف لاتین - در نزدیک تصویر بزرگ‌نمایی شده - معرفی می‌شود.</p>

