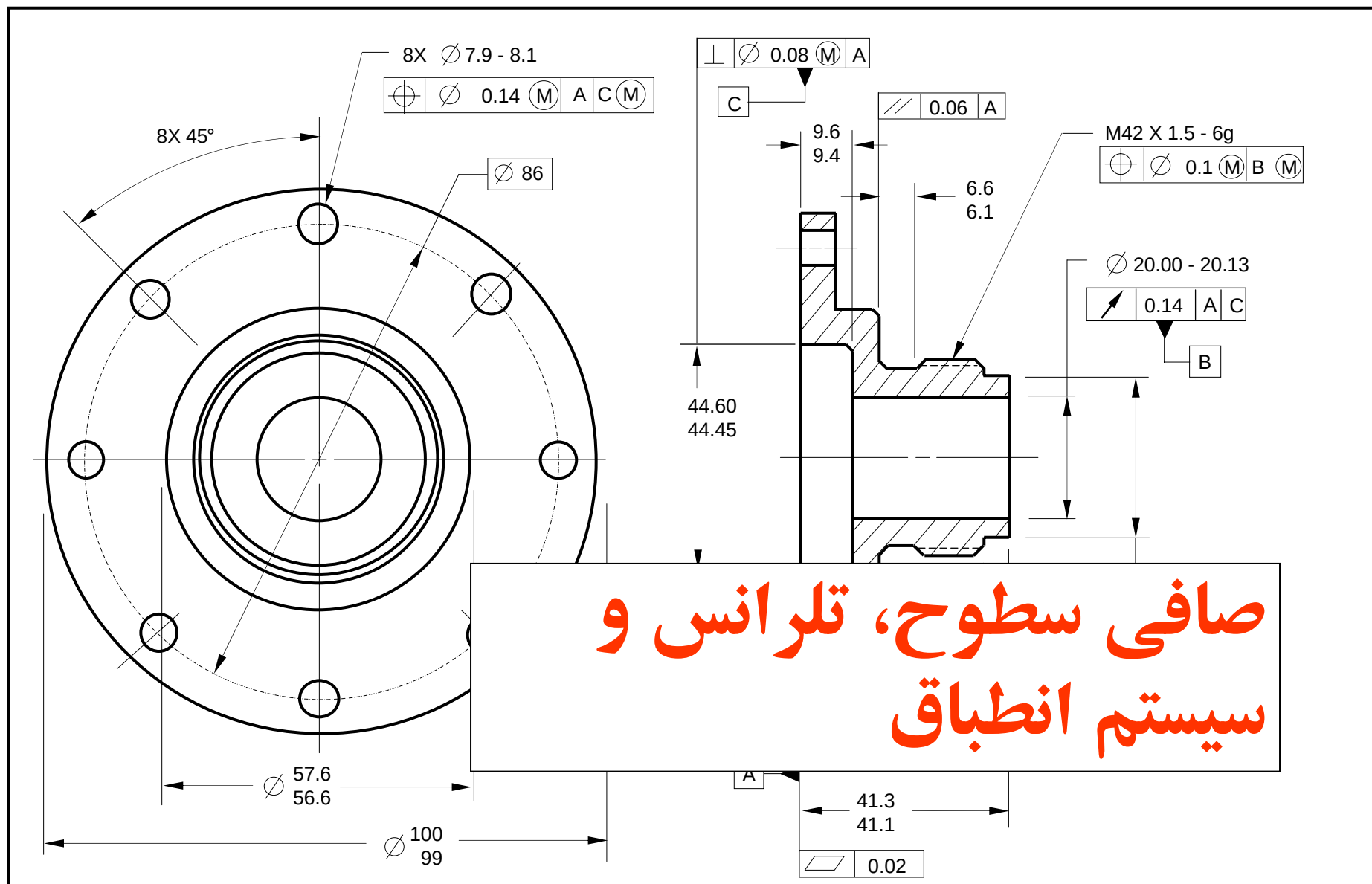




بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





سرفصل مطالب

■ علایم کیفیت سطوح

■ تolerانس های ابعادی

■ سیستم انطباق

■ تolerانس های هندسی



علايم کیفیت سطوح





علایم کیفیت سطوح

علایم کیفیت سطوح را می‌توان به دو دسته علایم قدیمی و علایم جدید تقسیم‌بندی نمود. در علایم‌گذاری قدیمی برای بیان نمودن کیفیت سطوح از مثلث‌هایی استفاده می‌شود که بر روی سطح قطعه مورد نظر قرار می‌گیرد. باید توجه داشت که این نحوه نمایش در حال حاضر نیز استفاده می‌شود.

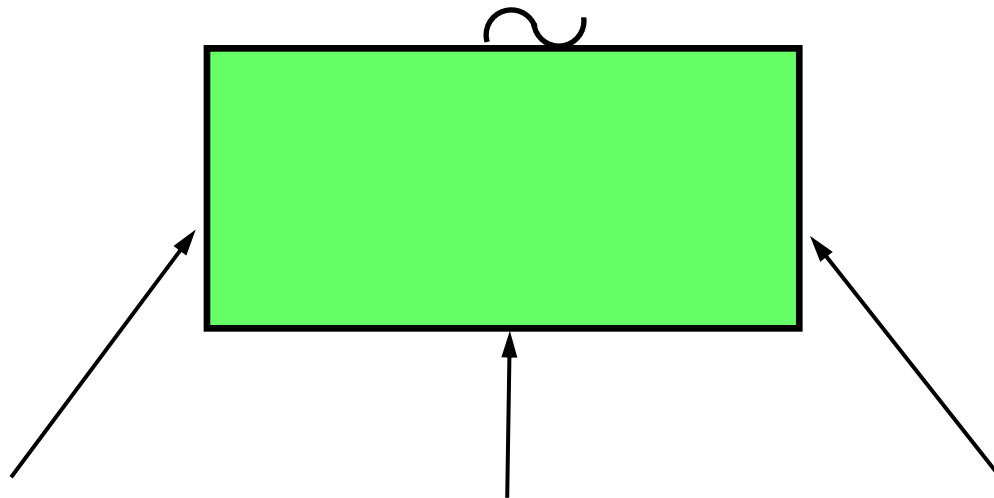


علایم کیفیت سطوح: روش قدیمی

فرآیندی مکانیکی که بر روی قطعات انجام می شود به دو نوع کلی تقسیم بندی می شود :

۱- فرآیندهای مکانیکی بدون براده: مانند ریخته گری، آهنگری. برای قطعاتی به این روش ها تولید می شوند هیچ علامتی در نقشه گذارده نمی شود، در صورت نیاز برای به سطوحی صاف در این قطعات از علامت $\sim$ استفاده می شود.

مثال:



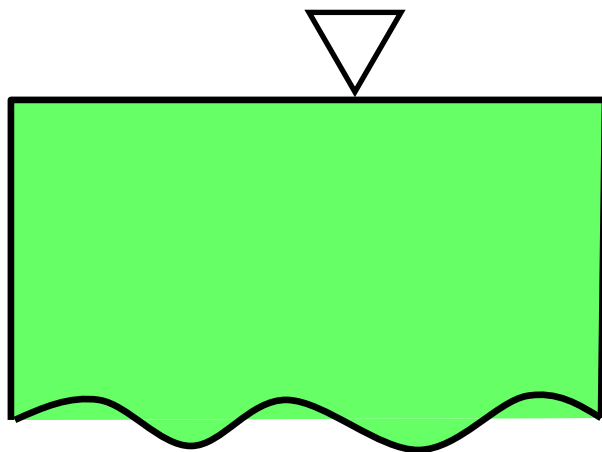
سطوحی که بر روی آن هیچ فرآیند مکانیکی صورت نمی گیرد.



علایم کیفیت سطوح: روش قدیمی

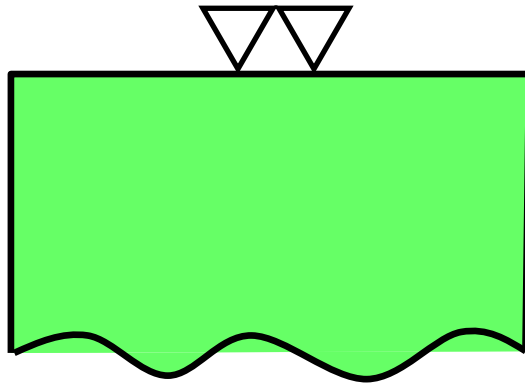
۲- فرآیندی مکانیکی با براده‌برداری، در این فرآیندها سطوح قطعه به کمک ماشینهای ابزار براده‌برداری می‌شوند. این سطوح دارای صافیهای مختلف هستند:

الف- سطوح خشن: سطوحی هستند که پس از براده‌برداری خطوط براده‌برداری با دست حس شده و با چشم غیر مسلح قابل رویت است (گودی خطوط از ۲۵ تا ۱۶۰ میکرون) (یک میکرون = یک هزارم میلیمتر).

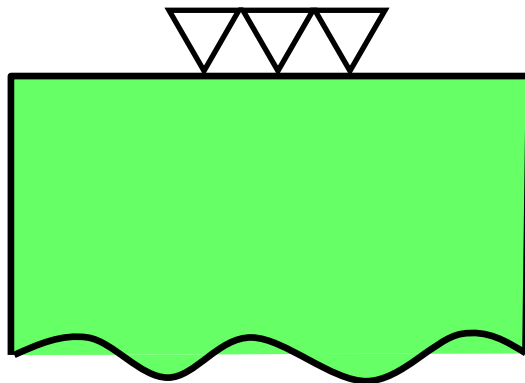




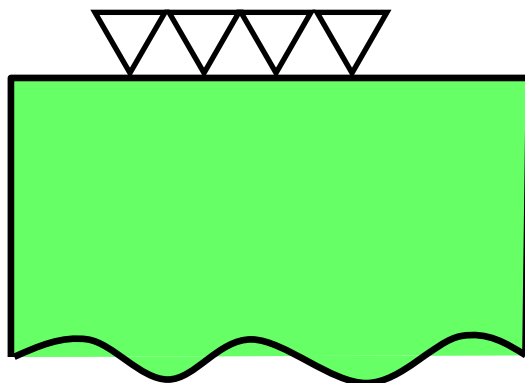
علایم کیفیت سطوح: روش قدیمی



ب- سطوح صاف: سطوحی هستند که پس از براده برداری خطوط آنها با چشم غیر مسلح کمی قابل رویت است (گودی خطوط از ۱۰ تا ۴۰ میکرون).



ج- سطوح خیلی صاف: سطوحی هستند که پس از براده برداری خطوط آنها با چشم غیر مسلح قابل رویت نیست (گودی خطوط از ۲ تا ۱۶ میکرون).

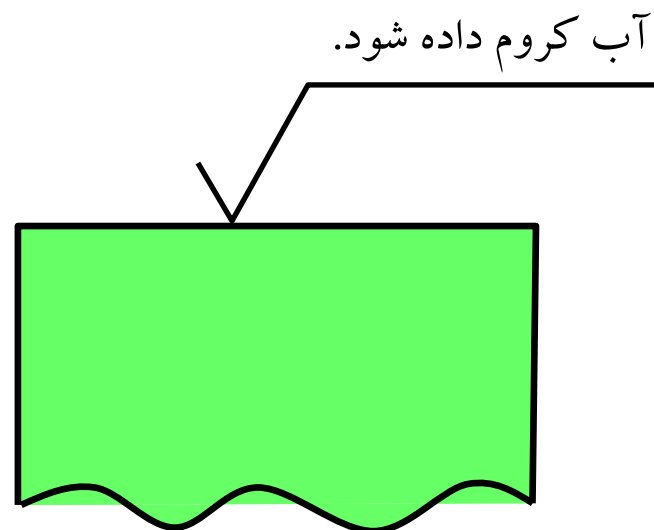
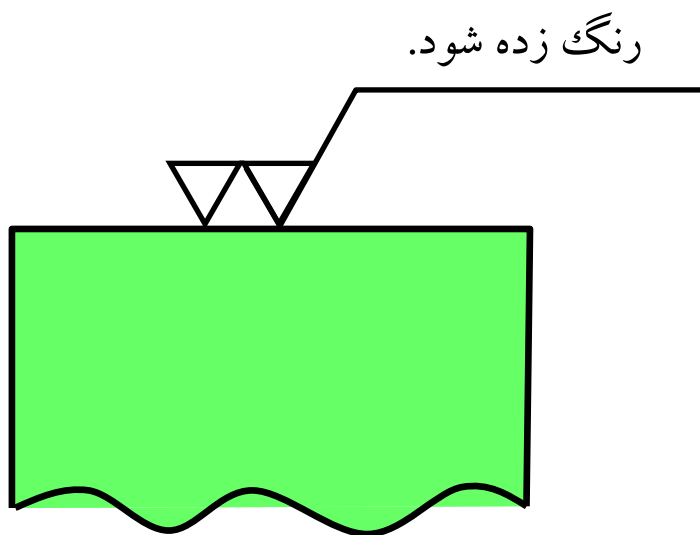


د- سطوح فوق العاده صاف: سطوحی هستند که براده برداری توسط ماشین های مخصوص انجام می شود (گودی خطوط از چهاردهم تا یک میکرون).



علايم کیفیت سطوح: روش قدیمی

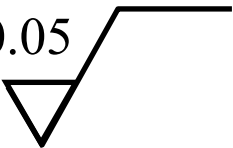
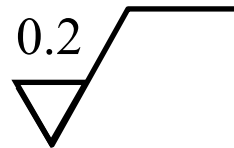
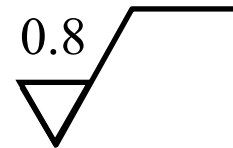
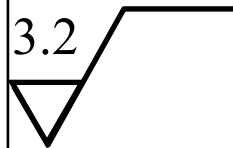
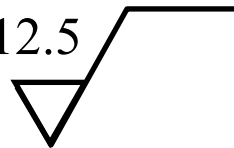
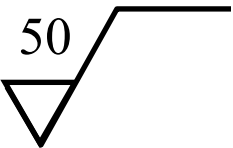
در این روش برای انجام بعضی از فرآیندها بر روی قطعه از نماد زیر استفاده می شود.





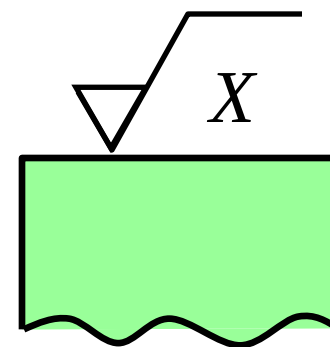
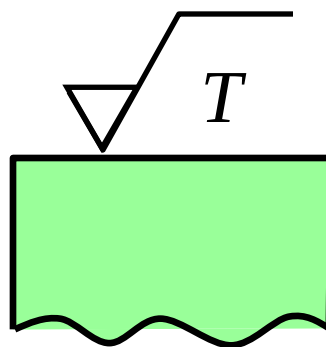
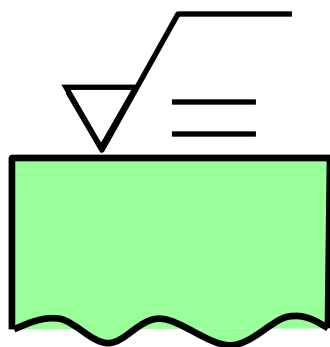
علایم کیفیت سطوح: روش جدید

در این روش زبری سطح با علامت Ra نشان داده می شود. Ra طبق تعریف عبارت است از متوسط عمق شیارها و ارتفاع بلندی ها که واحد آن میکرون (یک هزارم میلیمتر) و یا میکرون اینچ است.

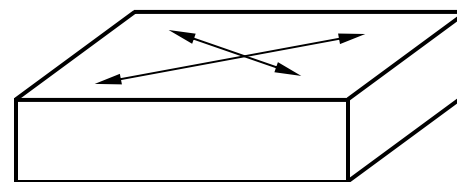
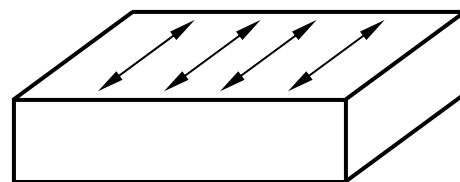
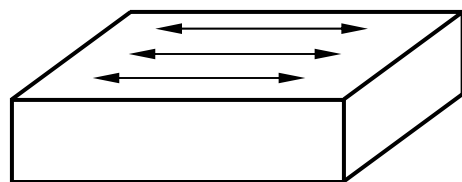
0.05 	0.2 	0.8 	3.2 	12.5 	50 
بی اندازه صاف	خیلی خیلی صاف	بسیار صاف	صاف	خشن	خیلی خشن



سیستم اندازه گیری کیفیت سطوح



علامت



مفهوم

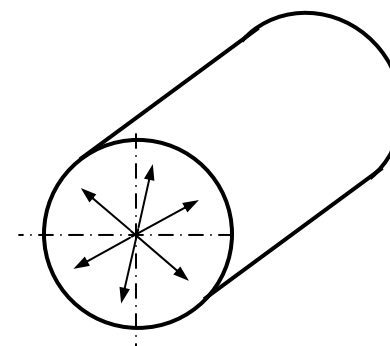
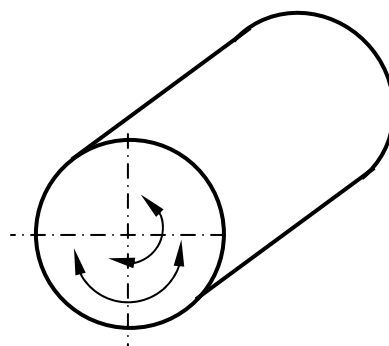
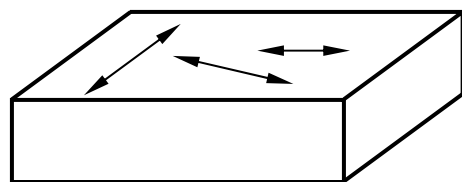
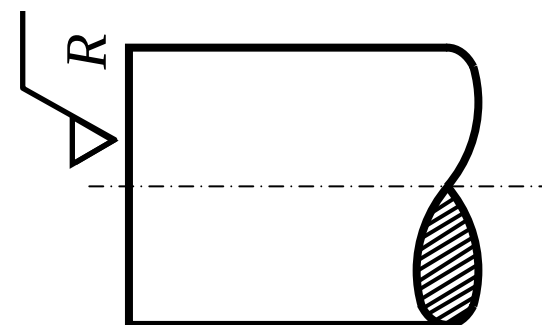
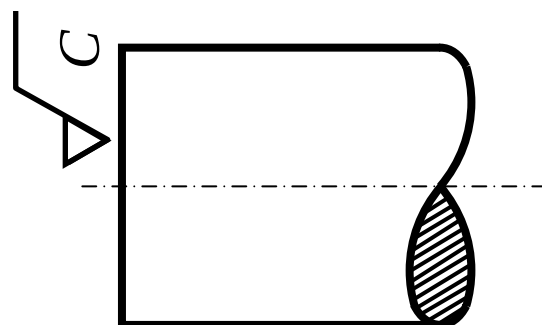
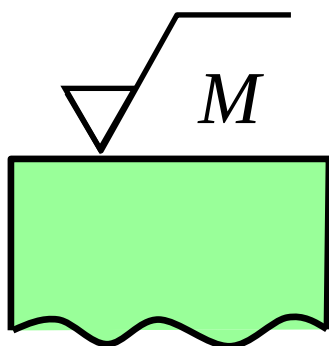
آزمایش به موازات این
سطح انجام می شود.

آزمایش عمود بر این
سطح انجام می شود.

آزمایش در جهت قطر
انجام می شود.



سیستم اندازه گیری کیفیت سطوح



آزمایش در همه جهات
سطح انجام می شود.

آزمایش در جهات دایره های
هم مرکز انجام می شود.

آزمایش در جهت شعاع دایره
مقطع انجام می شود.



علایم بیان کننده کیفیت سطوح: روش جدید

کیفیت سطوح با توجه به فرآیند مکانیکی که بر روی قطعه انجام می گیرد تعیین می شود. مقدار مقدار Ra (ناصافی) بر حسب میکرون (یک هزارم میلیمتر) برای تعدادی از فرآیندهای ساخت عبارت است از:

■ برش با اره و یا شعله ، آهنگری ۱۲۵-۲۰۰۰

■ ریخته گری ۳۰-۲۰۰۰

■ مته کاری ۶۰-۵۰۰

■ ریخته گری با پرس ۲۰-۱۲۰

■ نورد (سرد) ۲۰-۱۲۰

■ کشیدن ۲۰-۱۲۰



علایم بیان کننده کیفیت سطوح: روش جدید

کیفیت سطوح با توجه به فرآیند مکانیکی که بر روی قطعه انجام می گیرد تعیین می شود. مقدار مقدار Ra (ناصافی) بر حسب میکرون (یک هزارم میلیمتر) برای تعدادی از فرآیندهای ساخت عبارت است از:

- صفحه تراشی ۲۵۰-۱۰۰۰
- فرز کاری ۳۰-۵۰۰
- تراشکاری ۱۵-۱۰۰۰
- سنگ سمباده ۲-۱۲۰
- صیقلی کردن (چرم و الکترولیتیک) ۲-۸
- پرداخت عالی (پودر روغن) ۱-۶



مبانی تلرانس‌ها، انحرافات و انطباقات





برای تولید قطعات در صنعت از روش‌های گوناگون ساخت استفاده می‌شود. هر روش ساخت دارای دقت خاصی است. از این رو اندازه‌های داده شده برای قطعه همواره با مقداری انحراف از اندازه حقیقی ساخته می‌شود.

به همین دلیل در صنعت، هرگز نمی‌توان قطعه‌ای را تولید نمود که با دقت مطلق تولید شده باشد بلکه تنها می‌توان اندازه‌ها را به اندازه واقعی نزدیک نمود.

بدیهی است هرچه دقت تولید بالا رود هزینه تولید نیز افزایش می‌یابد و لازم است از ابزار دقیق‌تر و کارگر ماهرتر استفاده نمود.

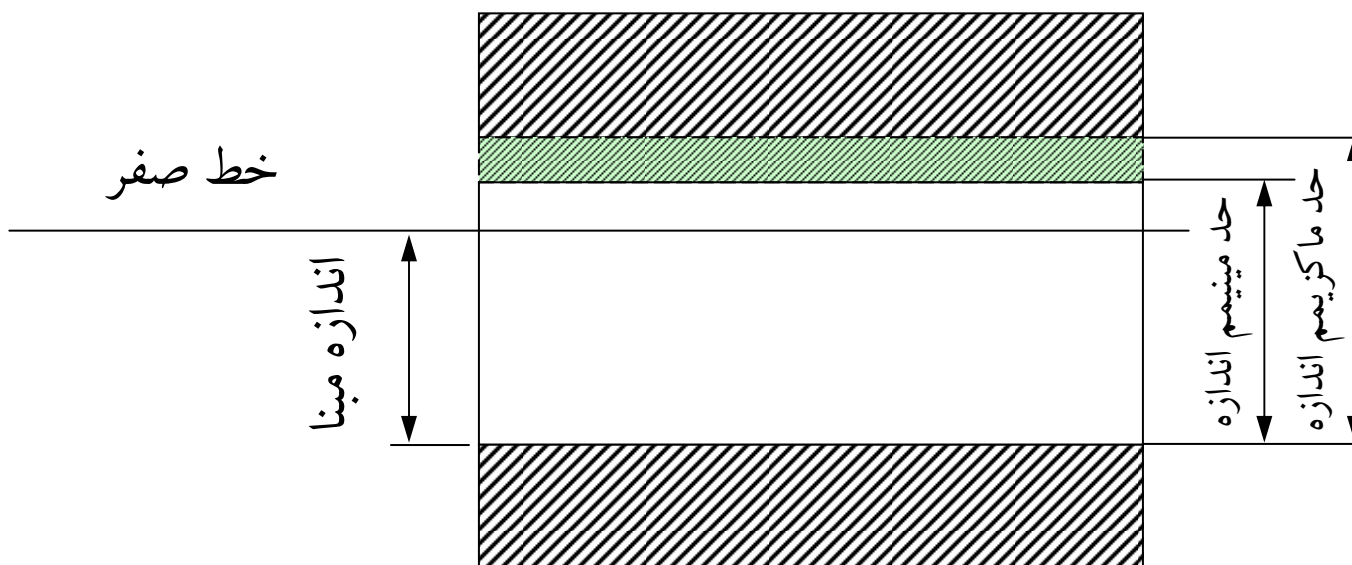
از این رو در طراحی، پارامتری جدید به نام تolerانس ابعادی وارد می‌شود.



تعاریف

■ سیستم حدی: سیستمی است که در آن تolerانسها و انحرافات، استاندارد شده است.

■ خط صفر: در نمایش گرافیکی سیستم حدود و انطباقات، خط مستقیمی است که مبین اندازه مبنا بوده و انحرافات و تolerانسها نسبت به آن سنجیده می شوند.





تعاریف

■ اندازه مبنا (اسمی): اندازه‌ای است که انحرافات بالایی و پایینی با آن مقایسه می‌شود.

■ اندازه واقعی (در عمل): اندازه‌ای است که به وسیله ابزار اندازه‌گیری به دست می‌آید.

■ حد ماکزیمم اندازه (حد بالایی): بزرگترین اندازه مجاز یک قطعه است.

■ حد مینیمم اندازه (حد پایینی): کوچکترین اندازه مجاز یک قطعه است.

■ حدود اندازه: دو اندازه‌ی حدی مجاز قطعه است که اندازه عملی آن بین این دو حد و یا مساوی با یکی از آنهاست.

■ انحراف: اختلاف جبری یک اندازه (اندازه در عمل، حد اندازه و غیره) با اندازه‌ی مبنای مربوط به آن است.

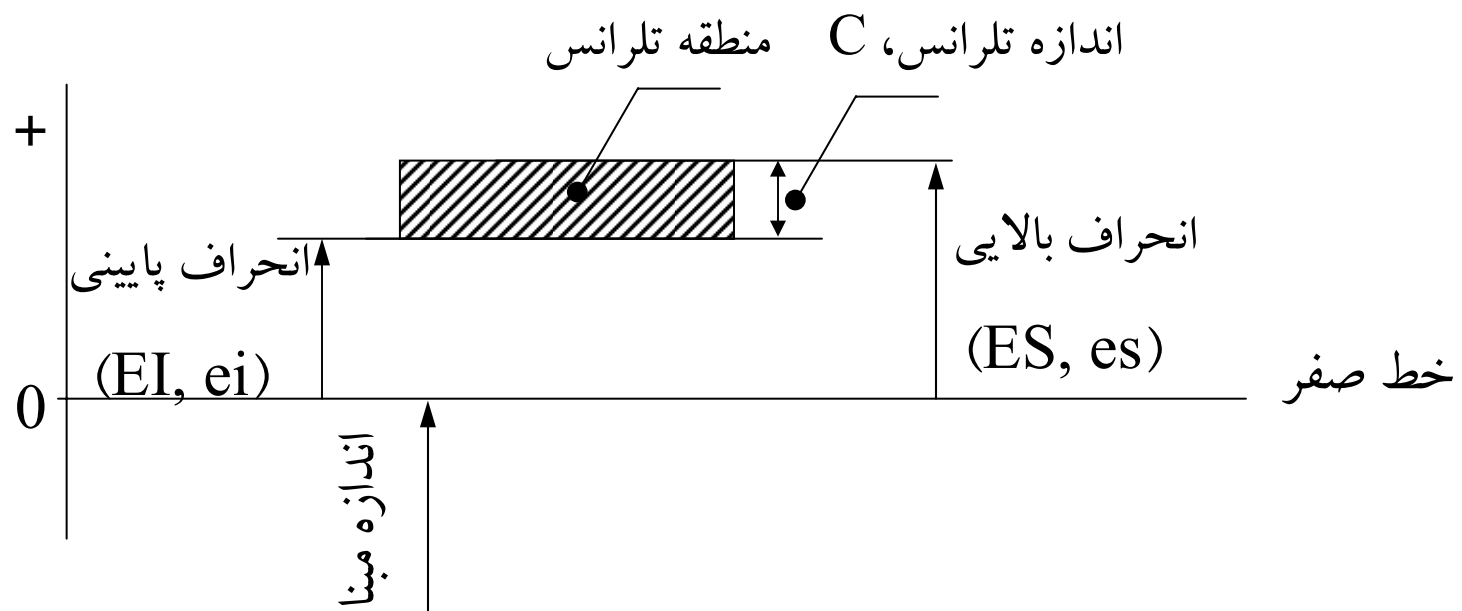


تعاریف

■ انحراف بالایی (ES, es): اختلاف جبری اندازه حداکثر و اندازه‌ی مبنای مربوطه است.

■ انحراف پایینی (EI, ei): اختلاف جبری اندازه حداقل و اندازه‌ی مبنای مربوطه است.

■ انحراف حدی: شامل انحراف بالایی و انحراف پایینی است.



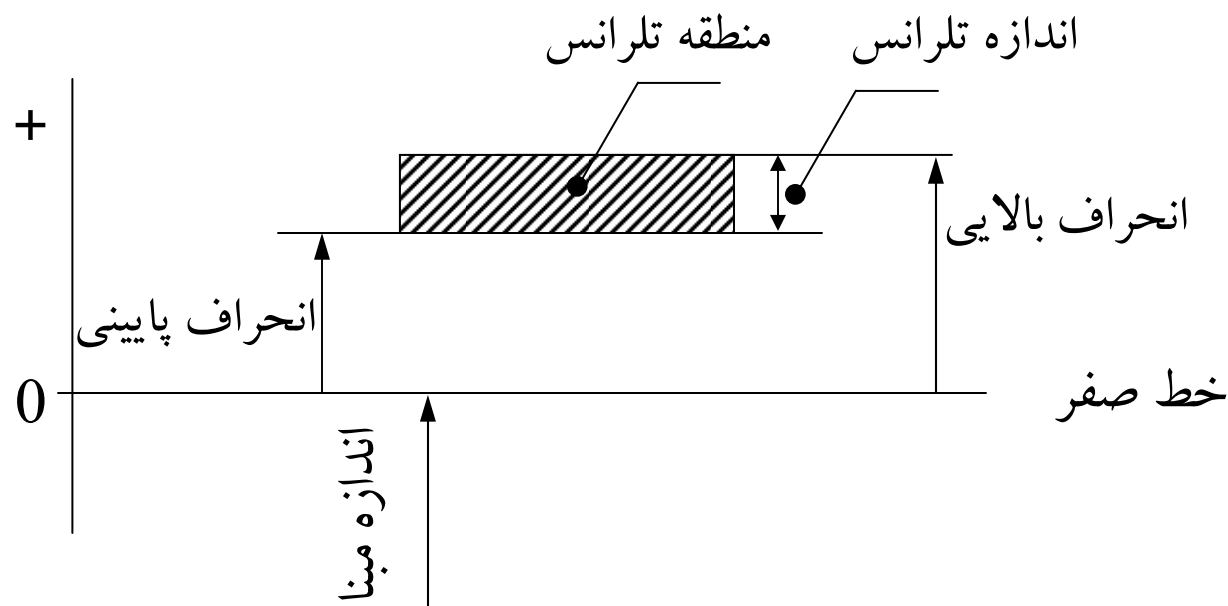


تولرانس

تولرانس: اندازه اختلاف بین حد بزرگترین اندازه و حد کوچکترین اندازه و یا اختلاف بین انحراف بالایی و پایینی است.

کوچکترین اندازه - بزرگترین اندازه = تولرانس

انحراف پایینی - انحراف بالایی = تولرانس





تلرانس

■ تلرانس استاندارد (IT): در سیستم حدود و انطباق ISO، هر تلرانسی با عبارت (IT) شروع می شود.

■ درجات تلرانس استاندارد (IT): در سیستم حدود و انطباق ISO، هر تلرانس مشخص (مثلاً IT7) برای هر دسته از اندازه های مبنا، دارای دقت مشابهی است.

■ منطقه تلرانس در نمایش هندسی، منطقه محصور بین دو خط اندازه ی حدی ماکزیمم و مینیمم است.

■ انحراف پایه: انحرافی است که موقعیت منطقه تلرانس را نسبت به خط صفر تعیین می کند.

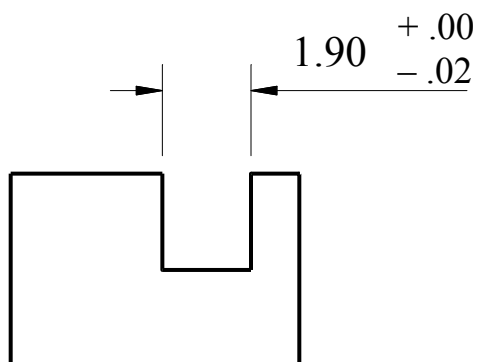
■ کلاس تلرانس: این عبارت برای ترکیب انحراف پایه و درجه تلرانس به کار می رود.
مثل D13 و یا h9



نمایش تolerانس

برای نمایش تolerانس در مقابل اندازه اسمی دو عدد نوشته می شود. عدد بالایی بیانگر انحراف بالایی و عدد پایینی بیانگر انحراف پایینی است.

مثال:





سیستم انطباقات

هنگامی که دو قطعه در داخل یکدیگر قرار می گیرند، سطوح آن دو قطعه مجاور هم قرار گرفته و بر هم منطبق می شوند. در این صورت نوعی انطباق حاصل شده است.

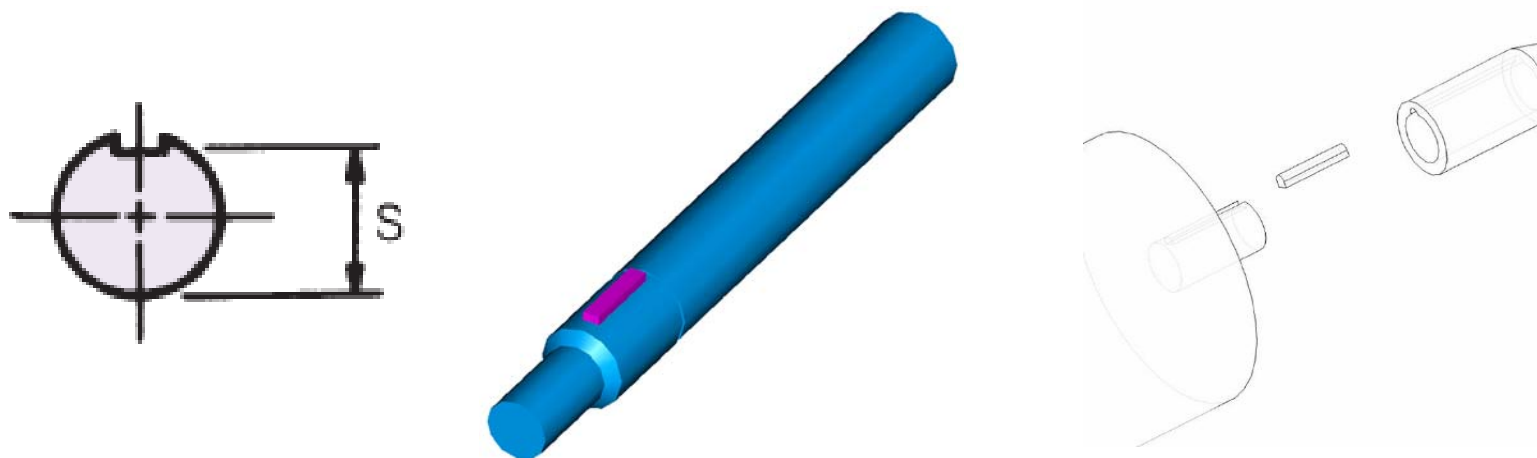
در سیستم انطباق برای بیان نمودن مفهوم جسم داخل شونده و قطعه ای که جسم داخل آن می شود، از دو مفهوم سوراخ و میله استفاده می شود.

انطباق، به نحوه درگیری میله و سوراخ گفته می شود. انطباق می تواند لق، تداخلی و فیما بین باشد.



سیستم انطباقات

میله: این اصطلاح طبق قرارداد برای بیان شکل خارجی یک قطعه به کار می رود و شامل شکلهای غیر استوانه ای نیز می گردد.



میله مبنا: انتخاب میله به عنوان مبنا در انطباقات را سیستم میله مبنا می گویند.
میله مبنا در سیستم حدود و انطباق ISO، میله ای است با انحراف بالایی صفر



سیستم انطباقات

سوراخ: طبق قرارداد این عبارت برای بیان شکلهای داخلی قطعات، که شامل شکلهای غیر استوانه‌ای نیز می‌باشد، به کار می‌رود.

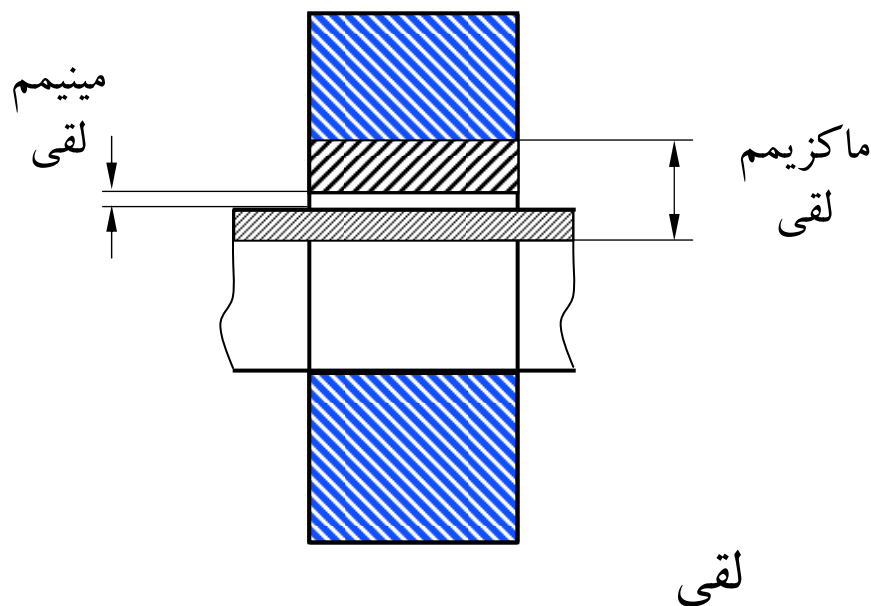
سوراخ مبنا: انتخاب سوراخ به عنوان مبنا در انطباقات را سیستم سوراخ مبنا می‌گویند. سوراخ مبنا در سیستم حدود و انطباق ISO، سوراخی است با انحراف پایینی صفر

به عبارت دیگر، هر قطعه‌ای که در یک انطباق وارد قطعه دیگر می‌شود اصطلاحاً میله نامیده می‌شود. مانند قطعه‌ای T شکل که در یک شیار قرار می‌گیرد و یا مانند یک محور که درون یاتاقان وارد می‌شود. و از طرف دیگر، هر قطعه‌ای که در یک انطباق قطعه‌ای دیگر وارد می‌شود، اصطلاحاً سوراخ نامیده می‌شود.



سیستم انطباق

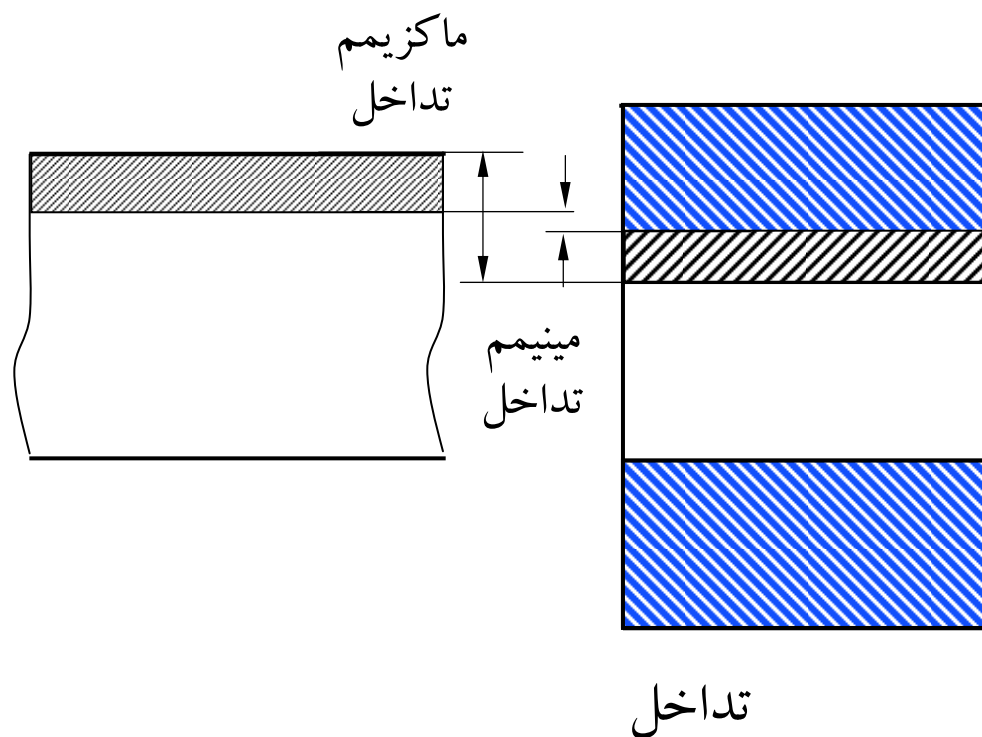
لقی: مقدار مثبت اختلاف بین اندازه‌های سوراخ و شافت قبل از سوار کردن به شرطی که قطر میله کوچکتر از قطر سوراخ باشد.





سیستم انطباق

تداخل: اختلاف منفی بین اندازه‌های سوراخ و میله قبل از سوار کردن وقتی که قطر میله بزرگتر از قطر سوراخ باشد.





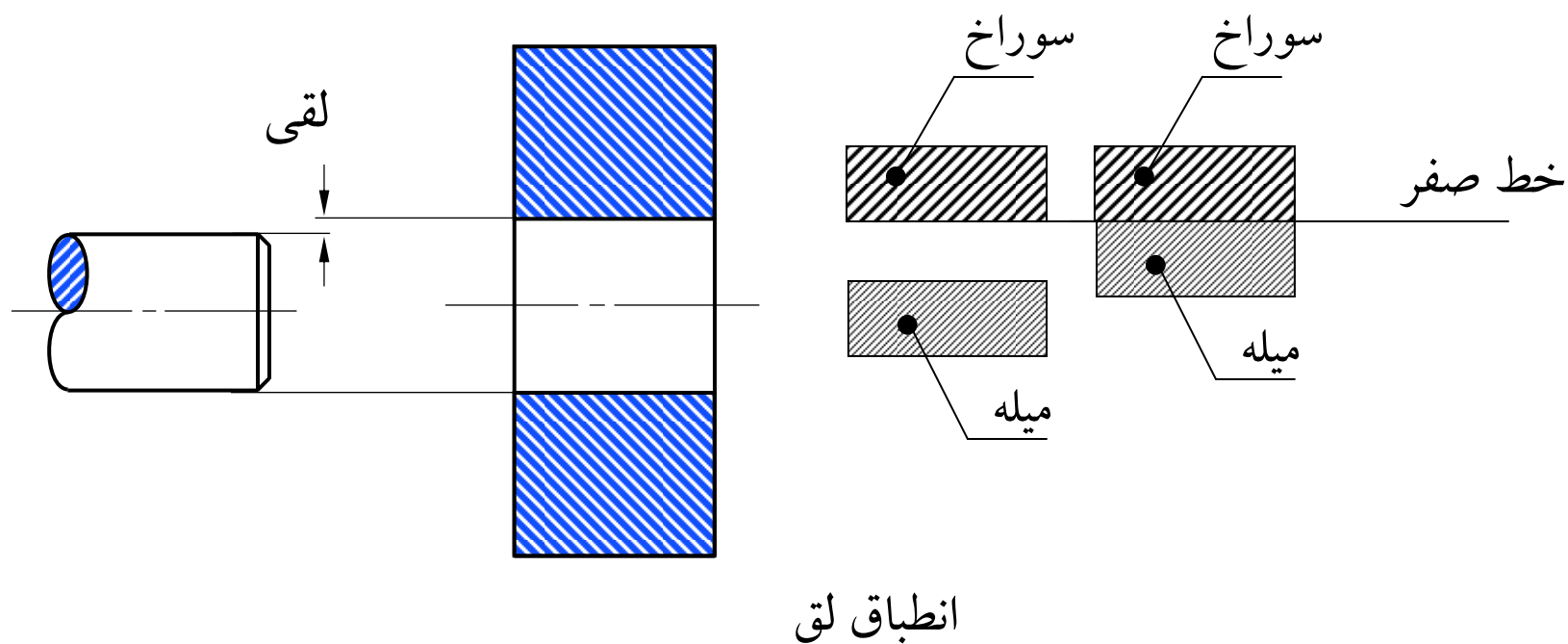
سیستم انطباق

با توجه به موقعیت تفرانس‌های میله و سوراخ نسبت به خط صفر حالت‌های مختلفی از انطباق به دست می‌آید:



سیستم انطباق

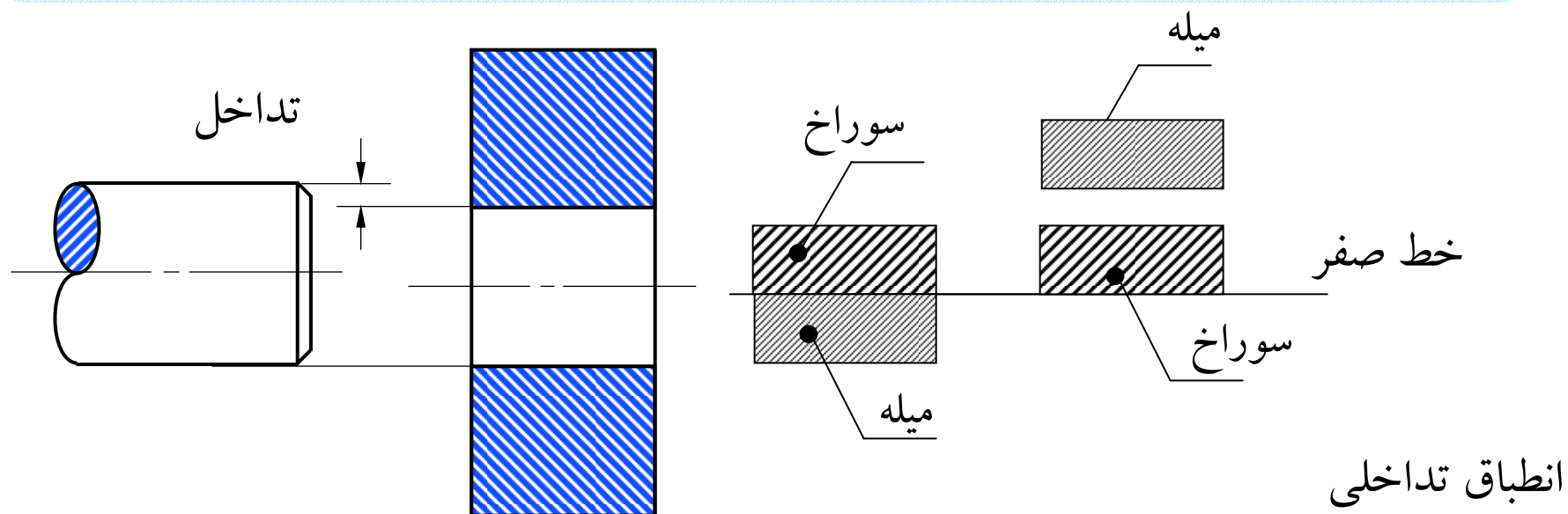
انطباق لق (آزاد): پس از مونتاژ بین سوراخ و میله حالت لقی وجود دارد. در این حالت کوچکترین اندازه سوراخ بزرگتر از بزرگترین اندازه میله است.





سیستم انطباق

انطباق تداخلی (پرسی): در این حالت پس از مونتاژ همواره بین سوراخ و میله تداخل روی می‌دهد. و باید قطعه داخل شونده با یک نیروی فشاری (تقریباً زیاد) وارد سوراخ شود. در این حالت کوچکترین اندازه میله از بزرگترین اندازه سوراخ بزرگتر است.

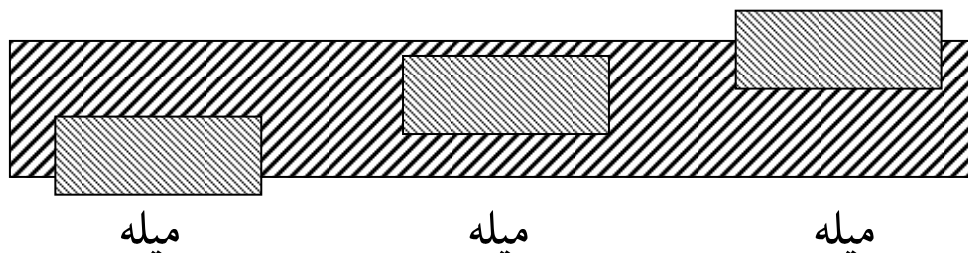




سیستم انطباق

انطباق فیما بین (عبوری): در این حالت اندازه عملی میله به اندازه عملی سوراخ نزدیک است و بین سوراخ و میله پس از مونتاژ حالت لقی یا تداخل روی می دهد. در این حالت دو قطعه با یک نیروی نسبتاً کم نسبت به یکدیگر حرکت می کنند.

سوراخ



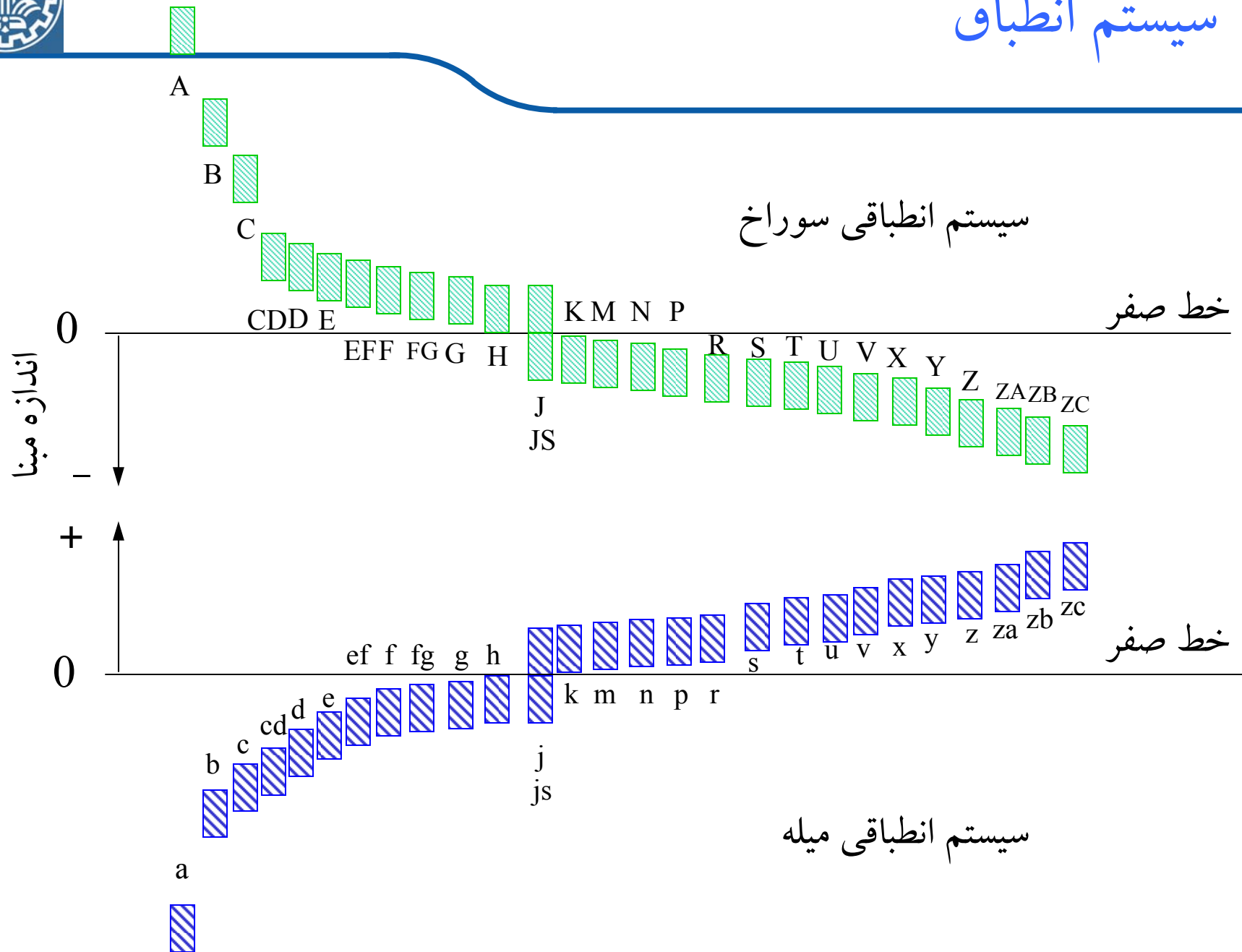


سیستم انطباق

استاندارد ISO تعداد ۲۸ مرحله برای انحراف پایه در نظر گرفته است. این ۲۸ مرحله که هر یک با یکی از حروف لاتین نشان داده می شود برای میله و سوراخ به صورت زیر است:



سیستم انطباق





سیستم انطباق

استاندارد ISO تعداد ۲۰ درجه تیرانس استاندارد وجود دارد. درجه تیرانس با حروف IT و به وسیله یک عدد پس از آن مشخص می گردد؛ مانند IT7. درجات IT1 تا IT18 دارای کاربرد عمومی هستند و درجات IT0 و IT01 کاربرد آزمایشگاهی دارند. با افزایش شماره (درجه) تیرانس زیاد (دقت کمتر) می شود. درجه تیرانس IT5 تا IT7 در صنعت بیشترین کاربرد را دارند.



سیستم انطباق

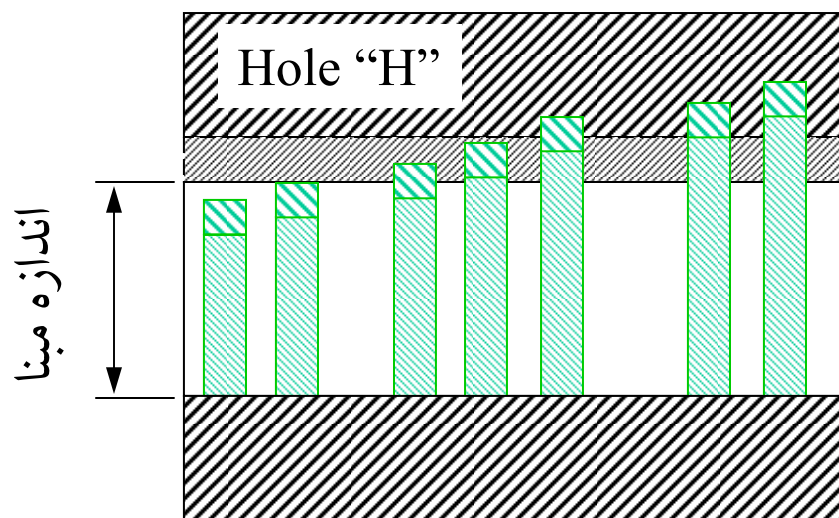
سوراخی با کلاس تیرانس H7، در نظر بگیرید. برای ورود میله‌ای در این سوراخ، ۲۸ حالت مختلف وجود دارد. در بعضی از این حالات میله به راحتی در داخل سوراخ وارد می‌شود. در برخی از آنها میله در داخل سوراخ لقی دارد و در برخی دیگر باید میله را با فشار وارد سوراخ نمود.

همچنین می‌توان میله‌ای با تیرانسی ثابت در نظر گرفت و تیرانس سوراخها را مطابق شکل تغییر دهیم. این دو روش تحت عنوان سیستم سوراخ مبنا و سیستم میله مبنا شناخته می‌شود.



سیستم انطباق

سیستم سوراخ مبنا: سیستم انطباقی که در آن لقی و یا تداخل لازم، به وسیله ترکیب حاصل از کلاسه‌های مختلف تیرانس میله‌ها با یک کلاس تیرانس ثابت سوراخها به دست می‌آید.



سیستم سوراخ مبنا



سیستم انطباق

سیستم سوراخ مبنا:

در سیستم سوراخ مبنا، قطر سوراخ در حالت مبنا ثابت می ماند و با تغییر موقعیت تیرانس میله نسبت به خط صفر حالات مختلفی از انطباق به دست می آید. در سیستم سوراخ مبنا ابتدا سوراخی با تیرانس معین ساخته می شود و سپس با تغییر تیرانس میله حالت های مختلف انطباق بدست می آید. در سیستم سوراخ مبنا موقعیت H برای سوراخ در نظر گرفته می شود. البته باید توجه داشت که حرف H تنها بیانگر موقعیت تیرانس نسبت به خط صفر است و میزان تیرانس با عددی که در کنار آن می آید (درجه تیرانس) بیان می شود. به عنوان مثال H7 (کلاس تیرانس) برای سوراخی به قطر 15 میلیمتر بیانگر تیرانسی به صورت 15^{+18} است.



سیستم انطباق

استاندارد ایزو برای بیان کردن مقدار تلرانسها در انطباقات مختلف از جداولی استفاده می کند. در جداولی که برای سیستم سوراخ مبنا طراحی شده است ستونهایی وجود دارد که مقادیر انحراف بالا و پایین را برای درجات مختلف تلرانس H بر حسب قطرهای مختلف بیان می کند. با مقایسه تلرانس سوراخ و میله حالت انطباق را می توان تشخیص داد.



سیستم انطباق

Nominal Dimension		Tolerance Zone in mm (Internal Measurements)					
over	to	H7	H8	H9	H11	H13	H14
0	1	+0.010 0	+0.014 0	+0.025 0	+0.060 0	+0.14 0	
1	3	+0.010 0	+0.014 0	+0.025 0	+0.060 0	+0.14 0	+0.25 0
3	6	+0.012 0	+0.018 0	+0.030 0	+0.075 0	+0.18 0	+0.30 0
6	10	+0.015 0	+0.022 0	+0.036 0	+0.090 0	+0.22 0	+0.36 0
10	18	+0.018 0	+0.027 0	+0.043 0	+0.110 0	+0.27 0	+0.43 0
18	30	+0.021 0	+0.033 0	+0.052 0	+0.130 0	+0.33 0	+0.52 0
30	50					+0.39 0	+0.62 0
50	80					+0.46 0	+0.74 0
80	120					+0.54 0	+0.87 0



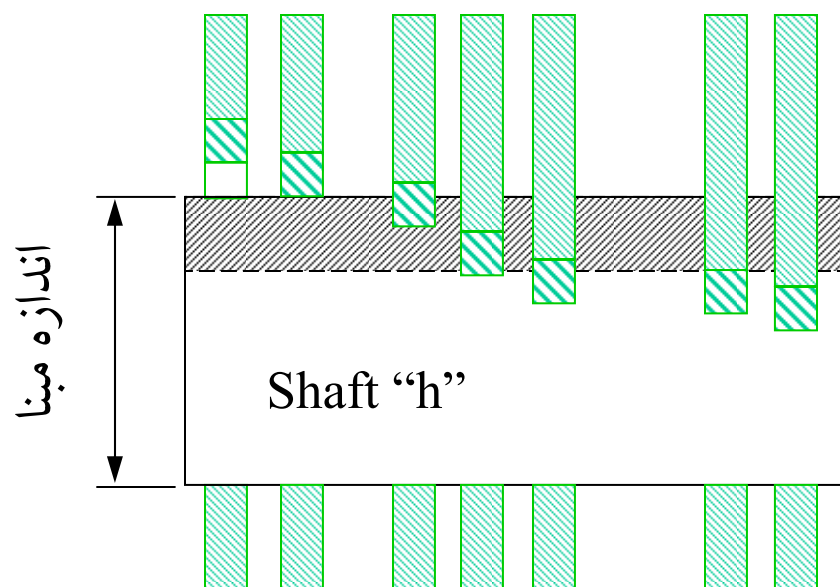
سیستم انطباق

در صنعت همواره به این صورت نخواهد بود که ابتدا سوراخ و سپس میله طراحی شود. بلکه گاهی اوقات ابتدا میله طراحی می شود و سپس قطر سوراخ مطابق با آن تغییر می کند. این مطلب ما را به سمت تعریف سیستم دیگر برای انطباقات موسوم به سیستم میله مبنا رهنمون می سازد.



سیستم انطباق

سیستم میله مبنا: سیستم انطباقی که در آن لقی و یا تداخل لازم، به وسیله ترکیب حاصل از کلاسه‌های مختلف تیرانس سوراخها با یک کلاس تیرانس ثابت میله ایجاد می‌شود.



سیستم میله مبنا



سیستم انطباق

سیستم میله مبنا:

سیستم میله مبنا، قطر میله در حالت مبنا ثابت می ماند و با تغییر موقعیت تیرانس سوراخ نسبت به خط صفر حالات مختلفی از انطباق بدست می آید. در سیستم میله مبنا، موقعیت h برای میله در نظر گرفته می شود.



سیستم انطباق

Nominal Dimension		Tolerance Zone in mm (External Measurements)								
over	to	m6	h6	h8	h10	h11	h13	h14	h15	h16
0	1	+0.002 +0.008	0 -0.006	0 -0.014	0 -0.040	0 -0.060	0 -0.14			
1	3	+0.002 +0.008	0 -0.006	0 -0.014	0 -0.040	0 -0.060	0 -0.14	0 -0.25	0 -0.40	0 -0.60
3	6	+0.004 +0.012	0 -0.008	0 -0.018	0 -0.048	0 -0.075	0 -0.18	0 -0.30	0 -0.48	0 -0.75
6	10	+0.006 +0.015	0 -0.009	0 -0.022	0 -0.058	0 -0.090	0 -0.22	0 -0.36	0 -0.58	0 -0.90
10	18	+0.007 +0.018	0 -0.011	0 -0.027	0 -0.070	0 -0.110	0 -0.27	0 -0.43	0 -0.70	0 -1.10
18	30	+0.008 +0.021	0 -0.030	0 -0.033	0 -0.084	0 -0.130	0 -0.33	0 -0.52	0 -0.84	0 -1.30
30	50						0 -0.39	0 -0.62	0 -1.00	0 -1.60
50	80						0 -0.46	0 -0.74	0 -1.20	0 -1.90
80	120						0 -0.54	0 -0.87	0 -1.40	0 -2.20



مقدمه‌ای بر تلرانس گذاری هندسی





تفرانس‌های هندسی

از آنجا که هیچیک از ابعاد جسم را نمی‌توان بدون انحراف از اندازه اسمی ساخت، از طرف دیگر هرگز نمی‌توان جسمی را بدون خطاهای هندسی تولید کرد.

به عنوان مثال؛ یک استوانه که در صنعت ساخته می‌شود هیچگاه به صورت استوانه‌ی تئوری نخواهد بود.

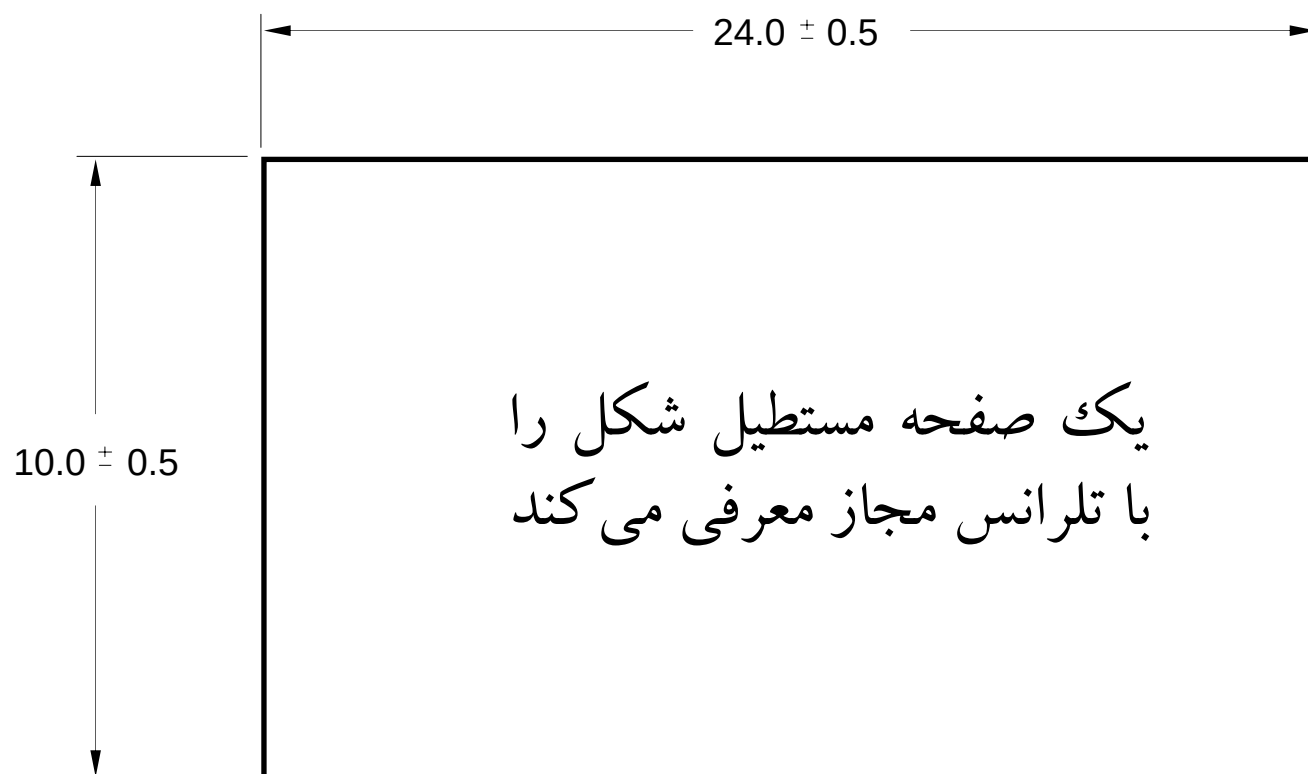
تفرانس‌های هندسی میزان حد مجاز تغییر شکل جسم از حالت تئوری را معرفی می‌کند.

به این مثال دقت کنید.



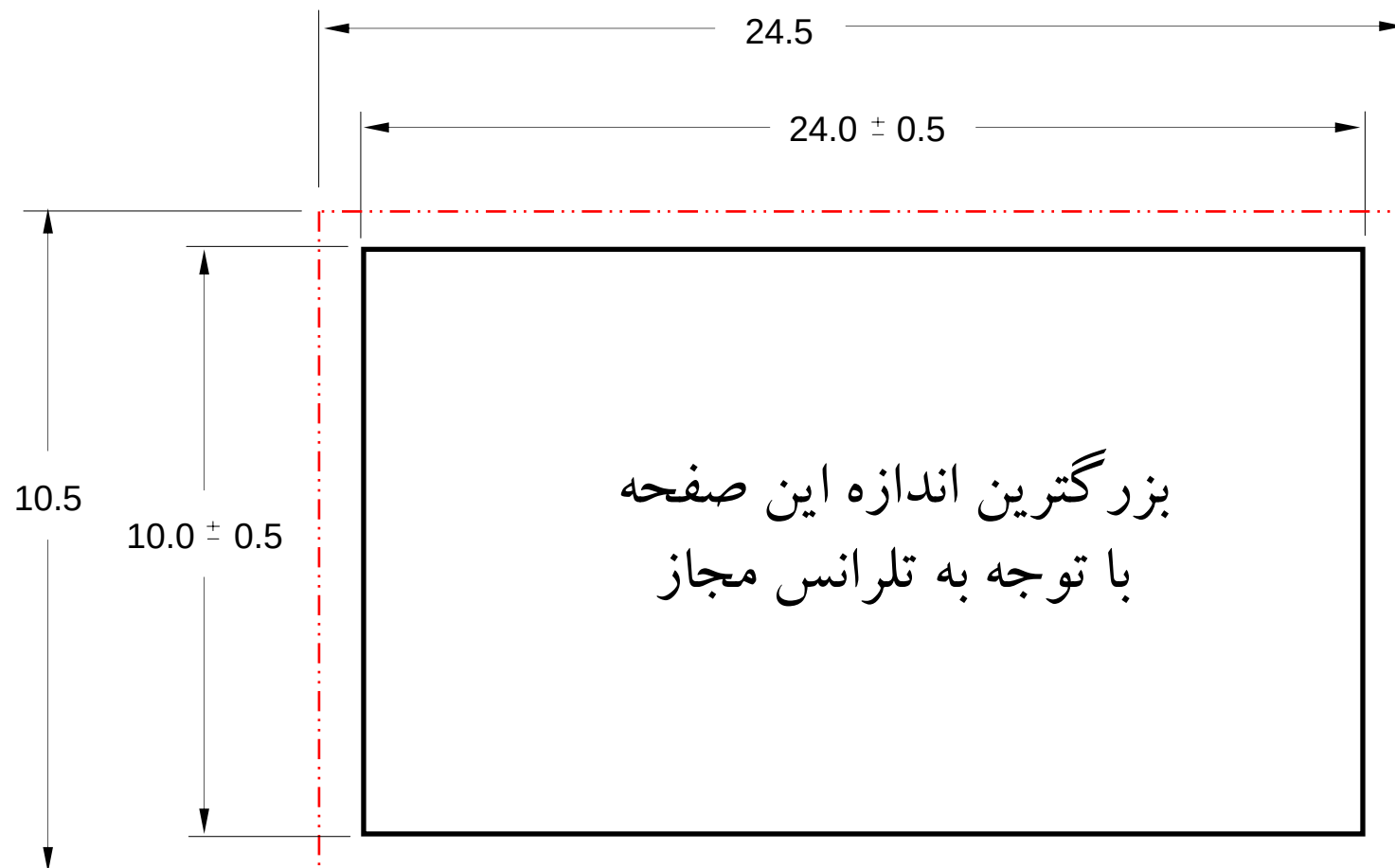
تولرانس های هندسی

مثال ۱



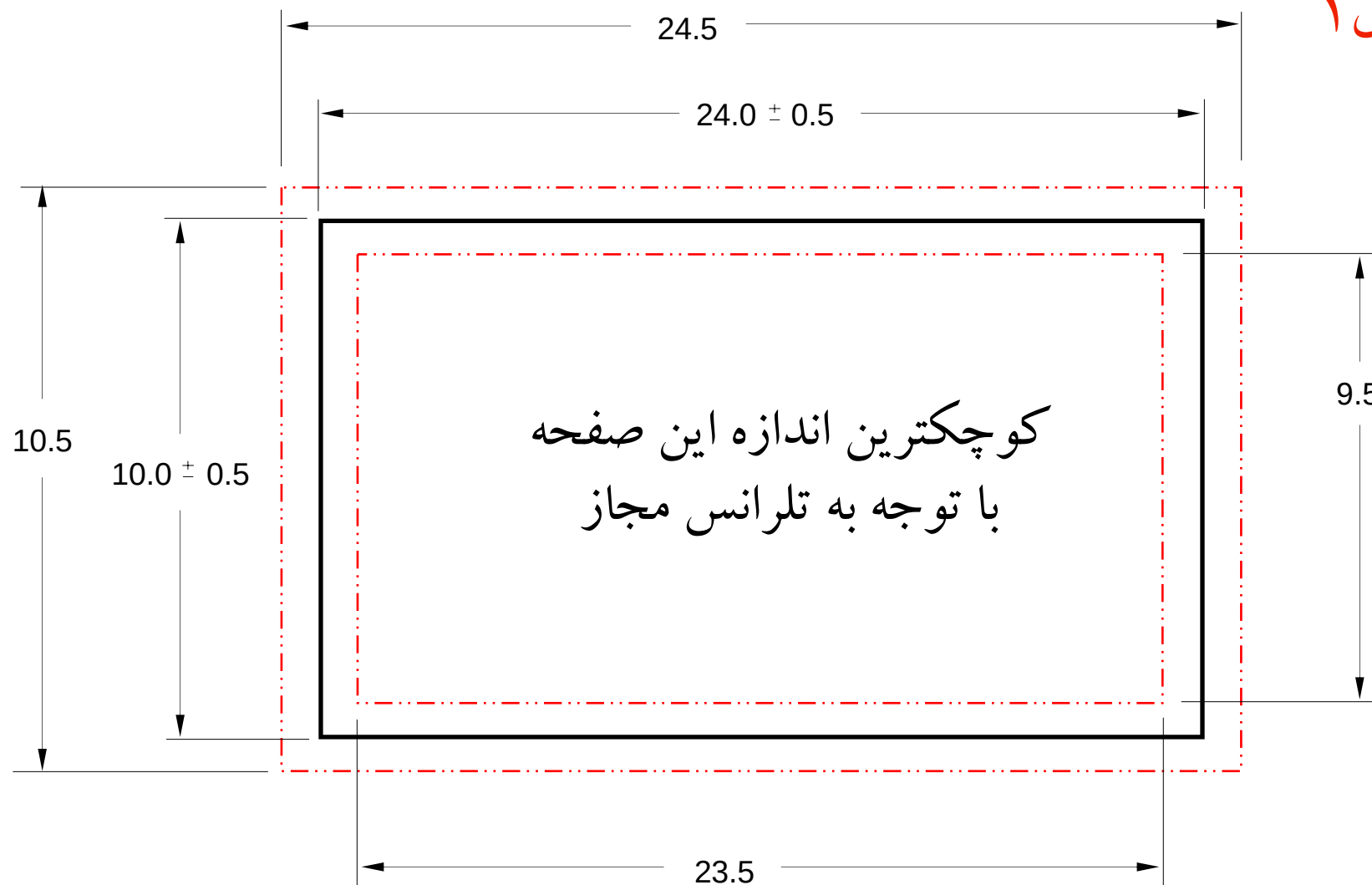


مثال ۱



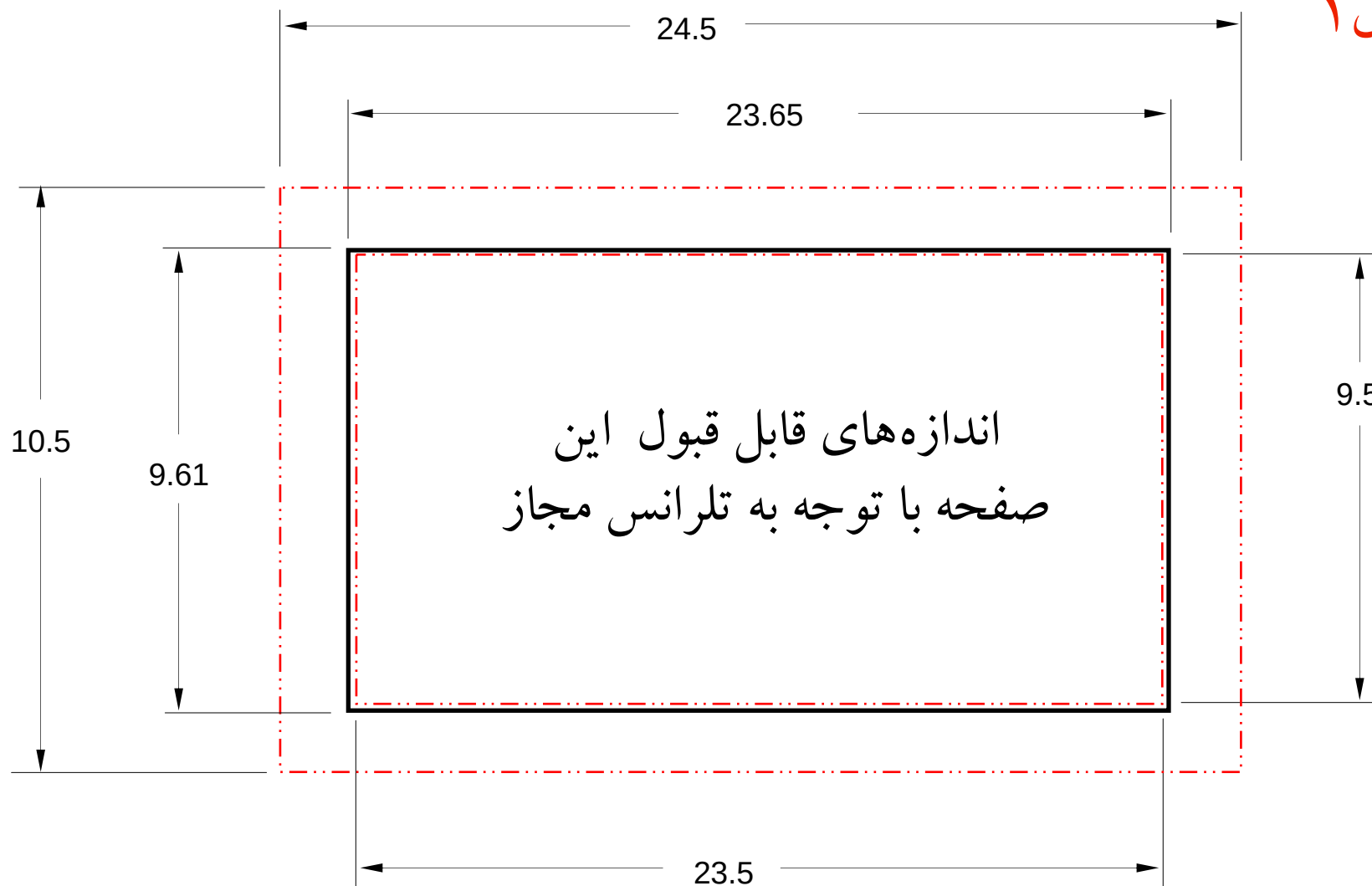


مثال ۱



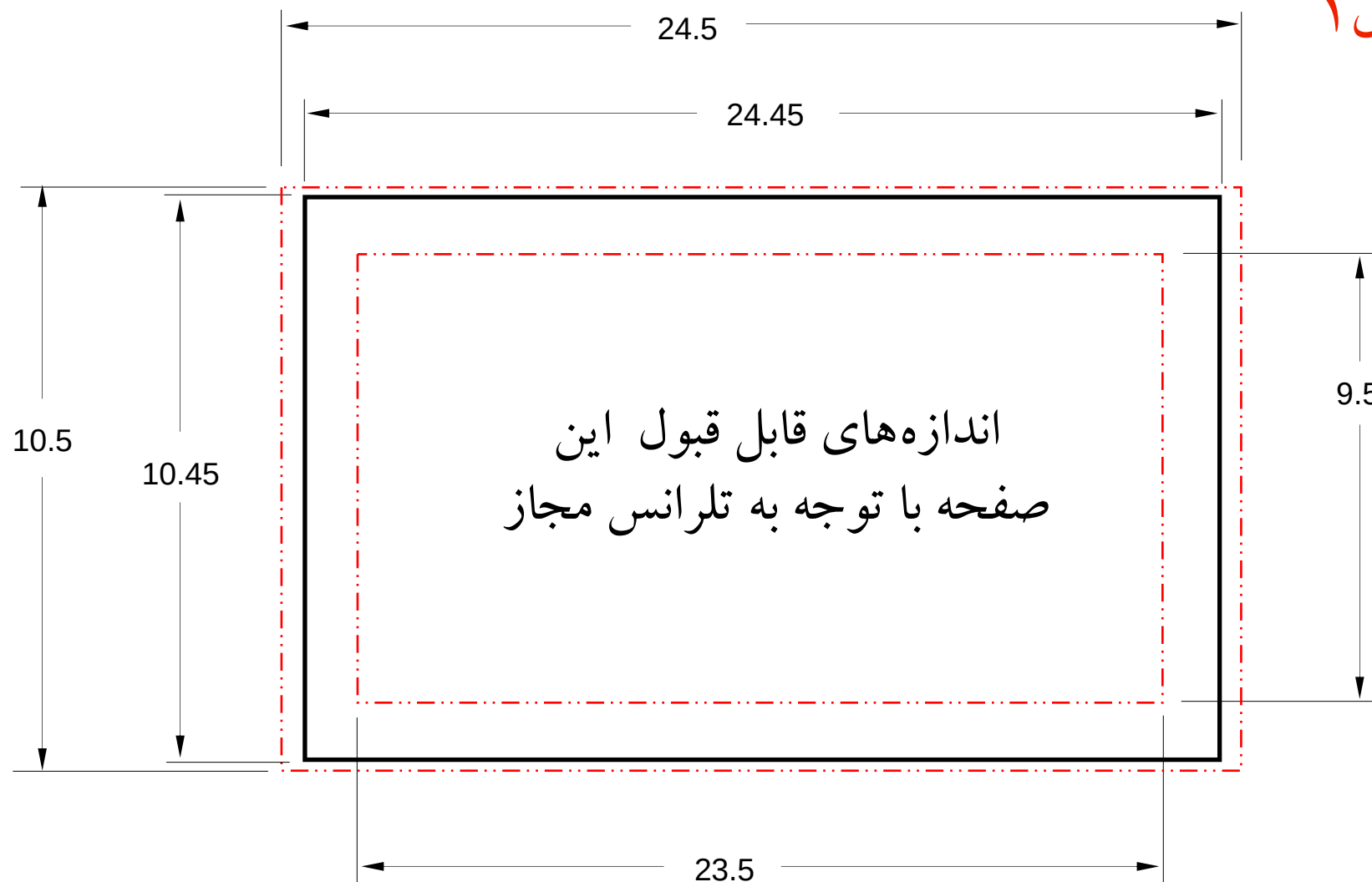


مثال ۱



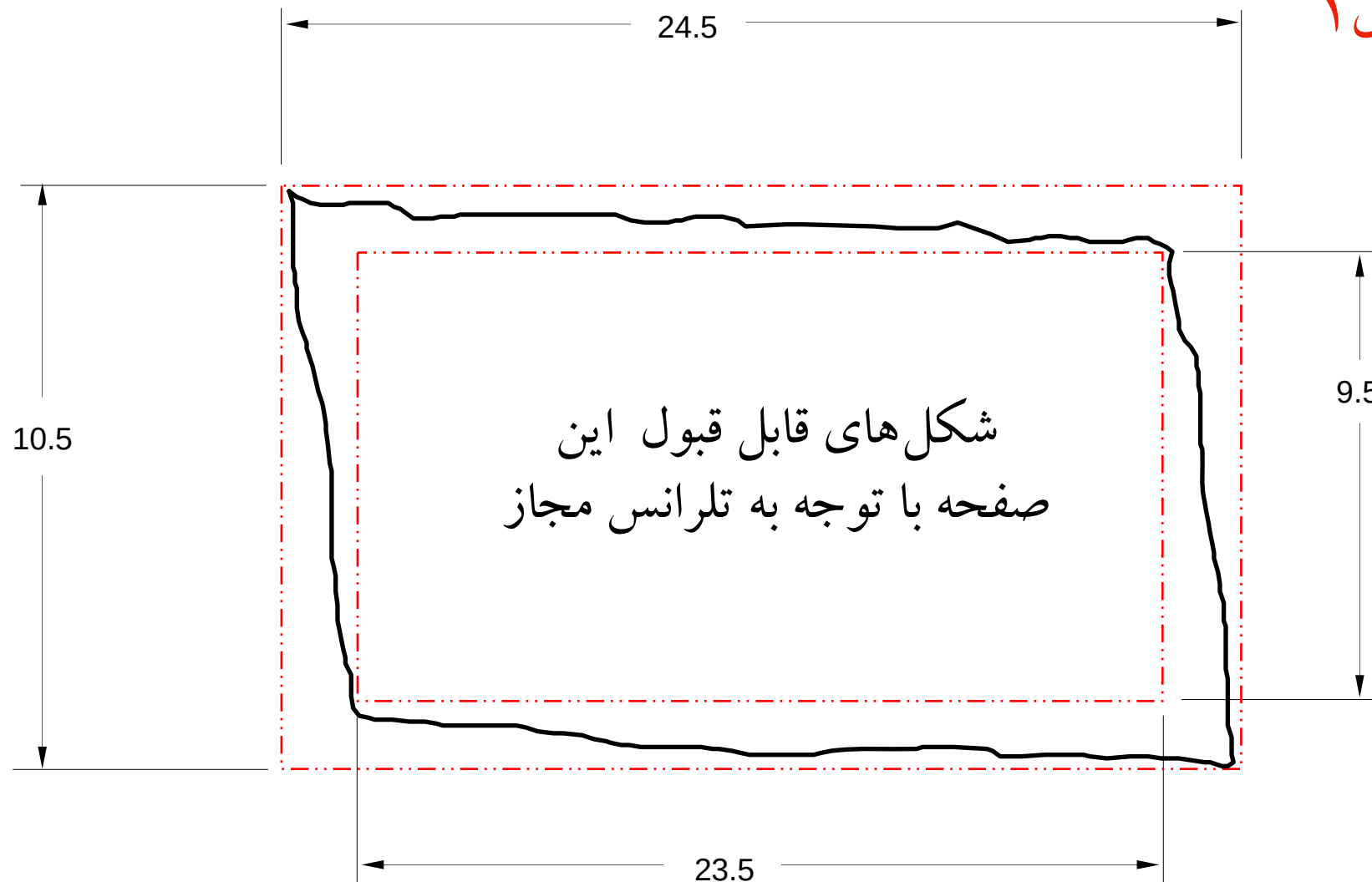


مثال ۱



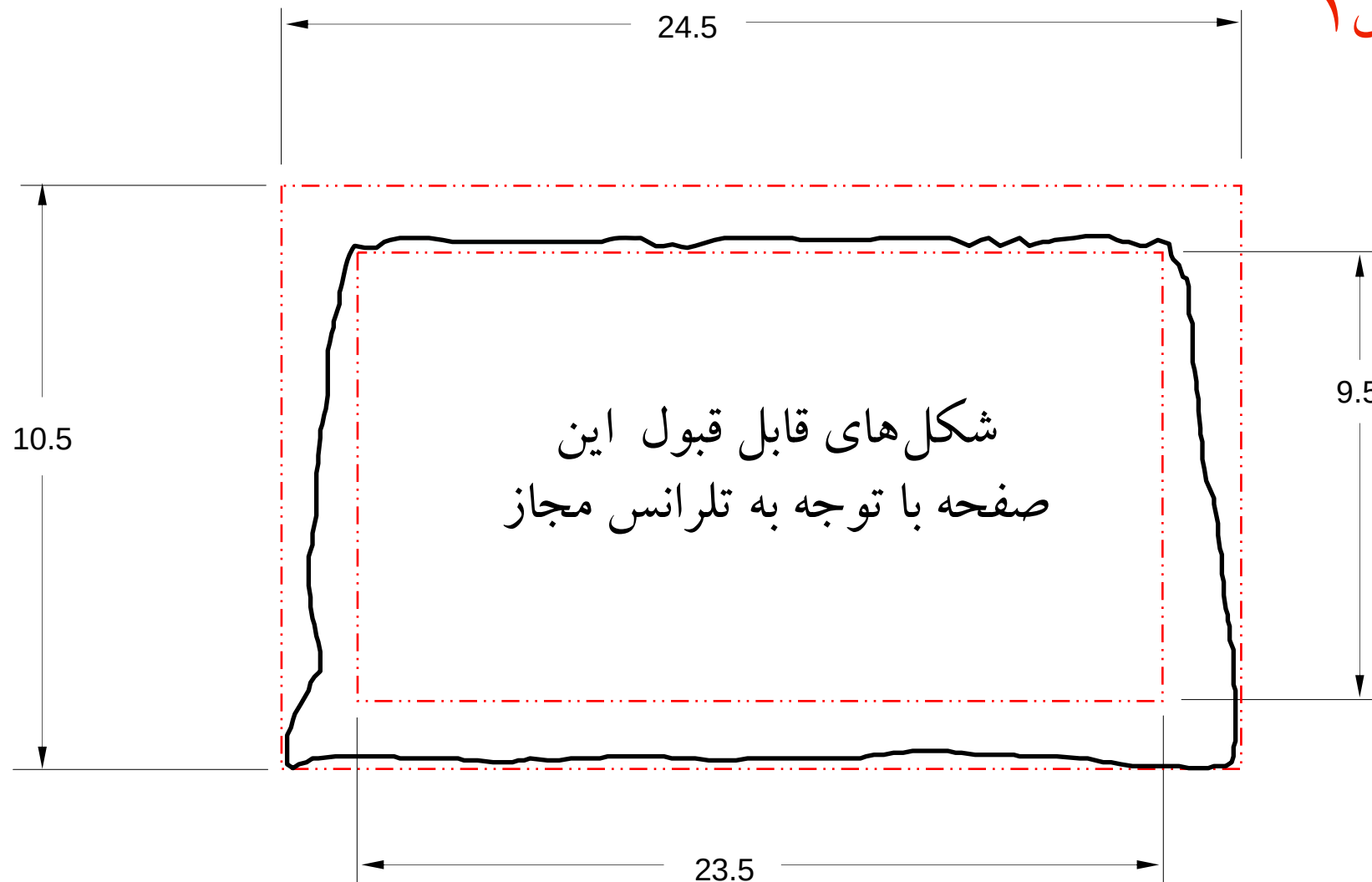


مثال ۱



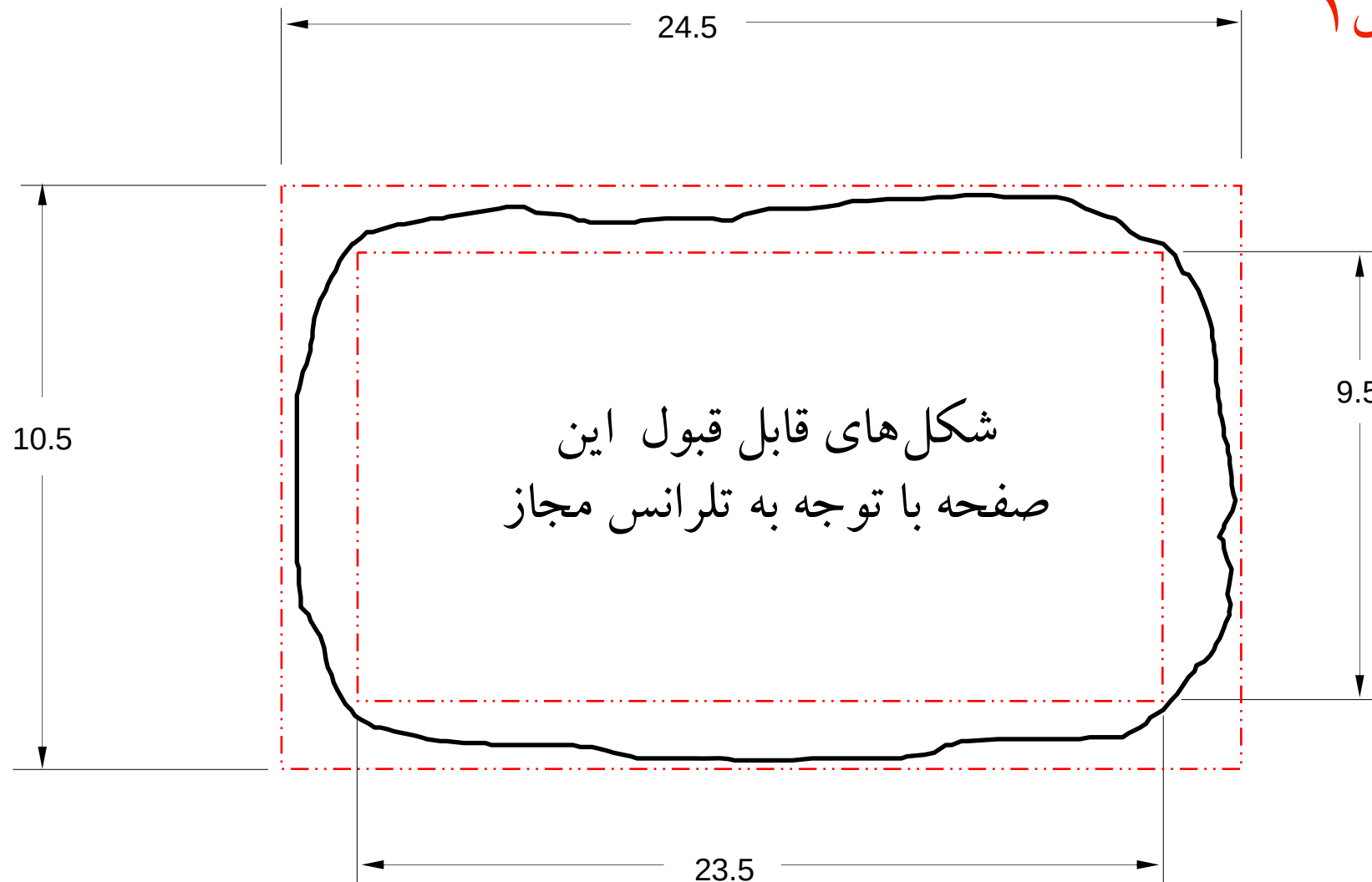


مثال ۱





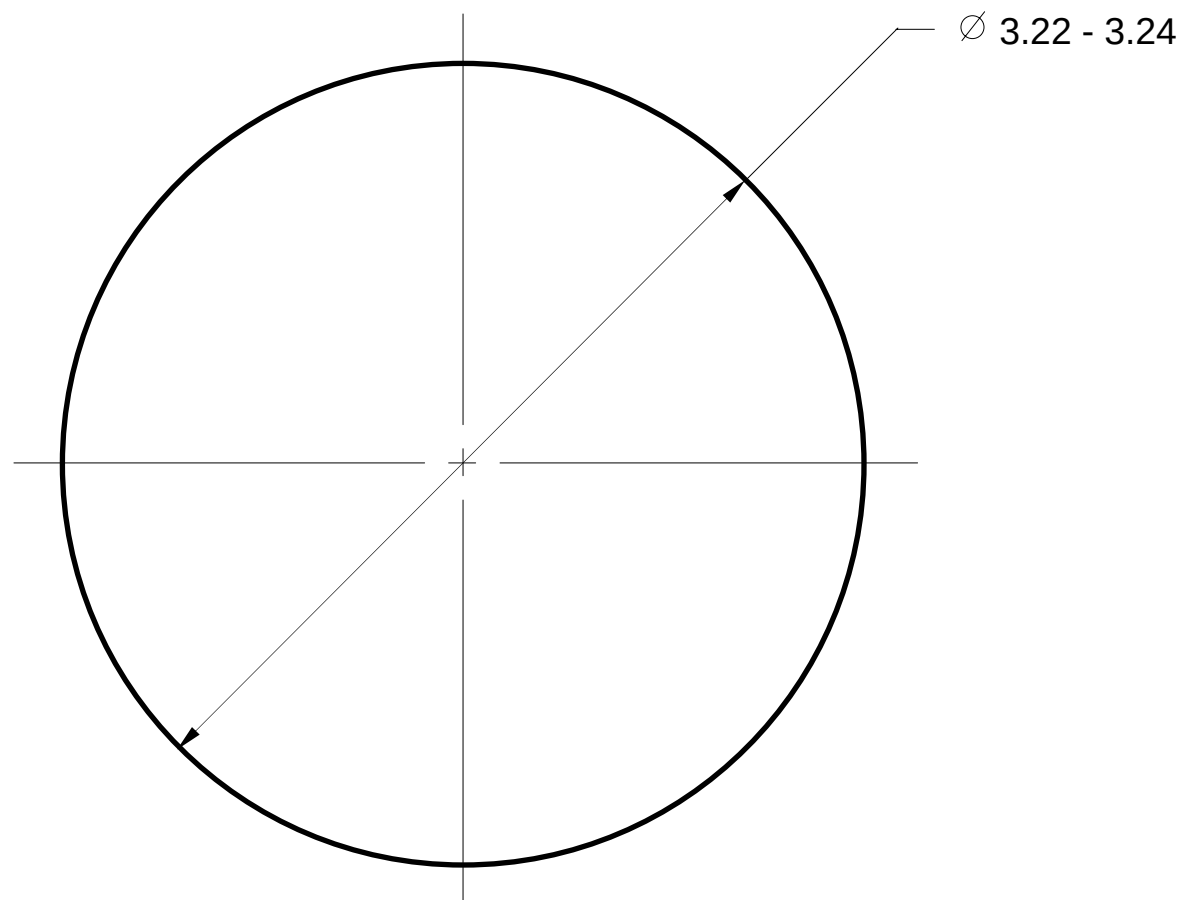
مثال ۱





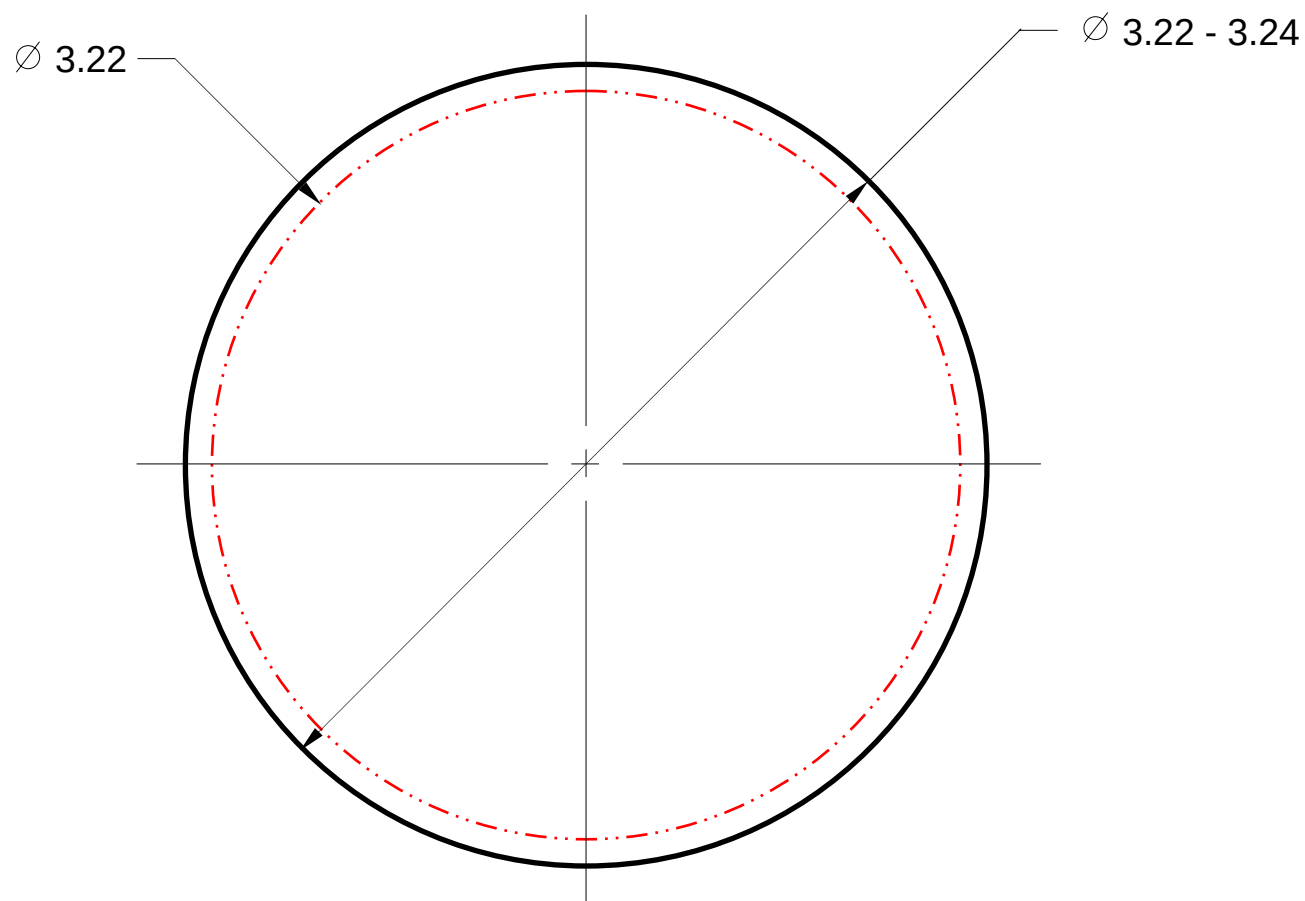
تولرانس های هندسی

مثال ۲





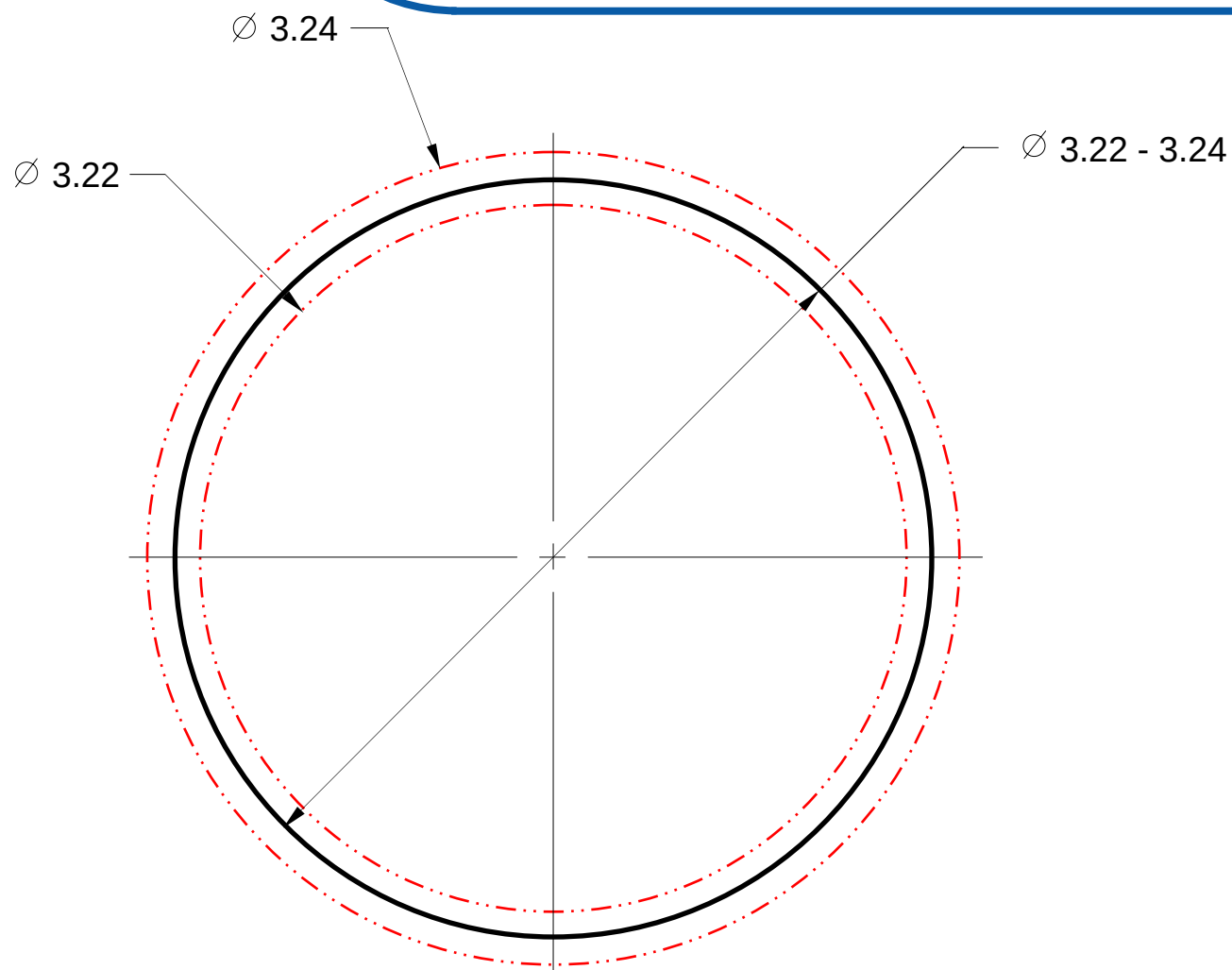
مثال ۲



کوچکترین اندازه این صفحه با توجه به تولرانس مجاز



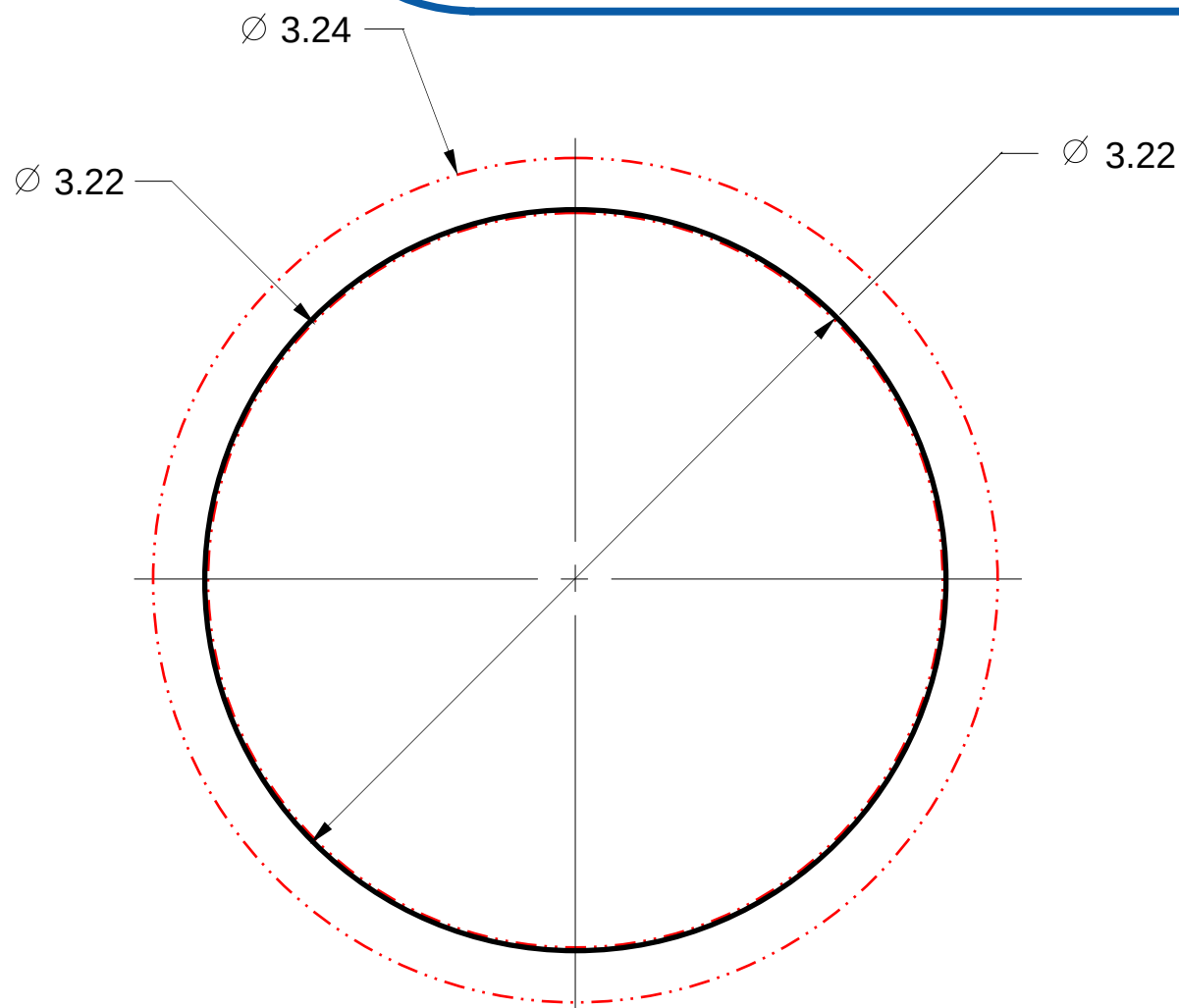
مثال ۲



بزرگترین اندازه این صفحه با توجه به تولرانس مجاز



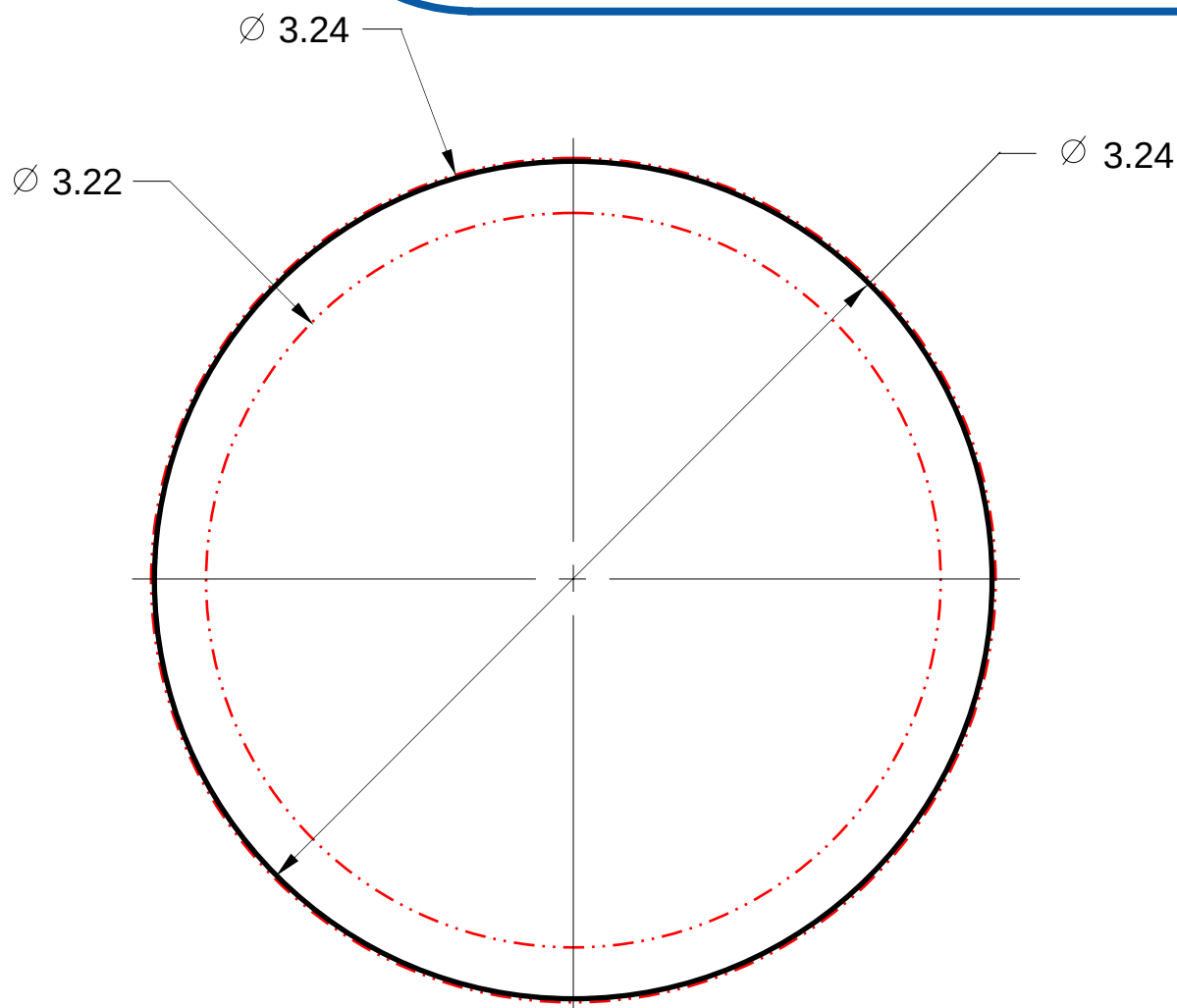
مثال ۲



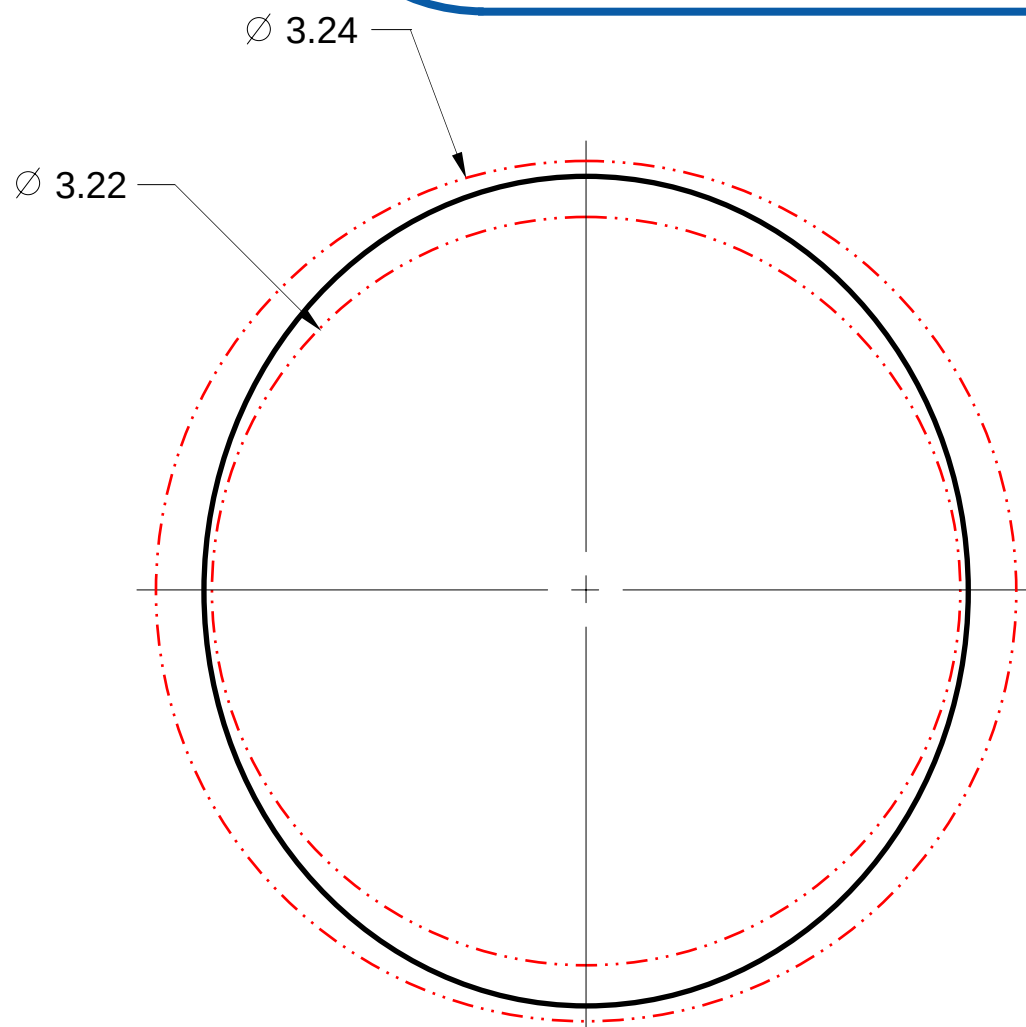
اندازه‌های قابل قبول این صفحه با توجه به تولرانس مجاز



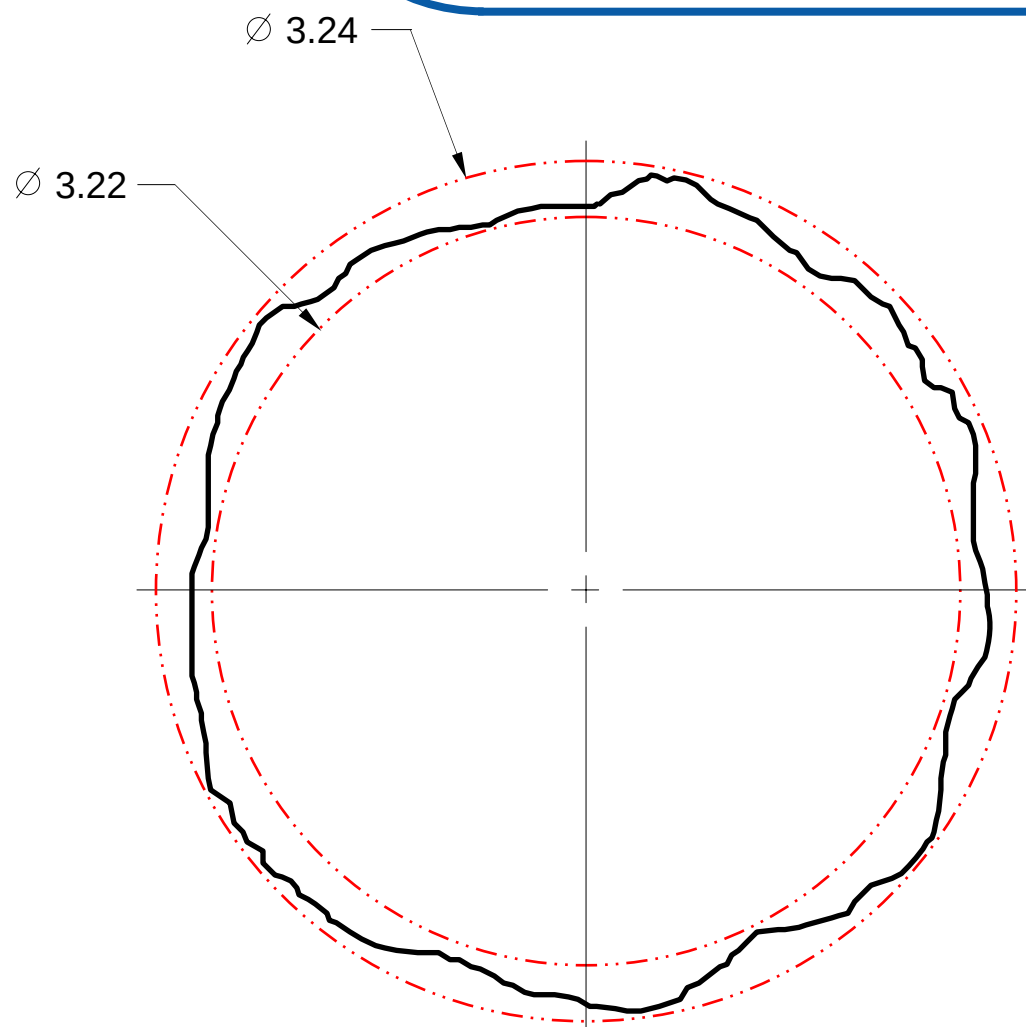
مثال ۲



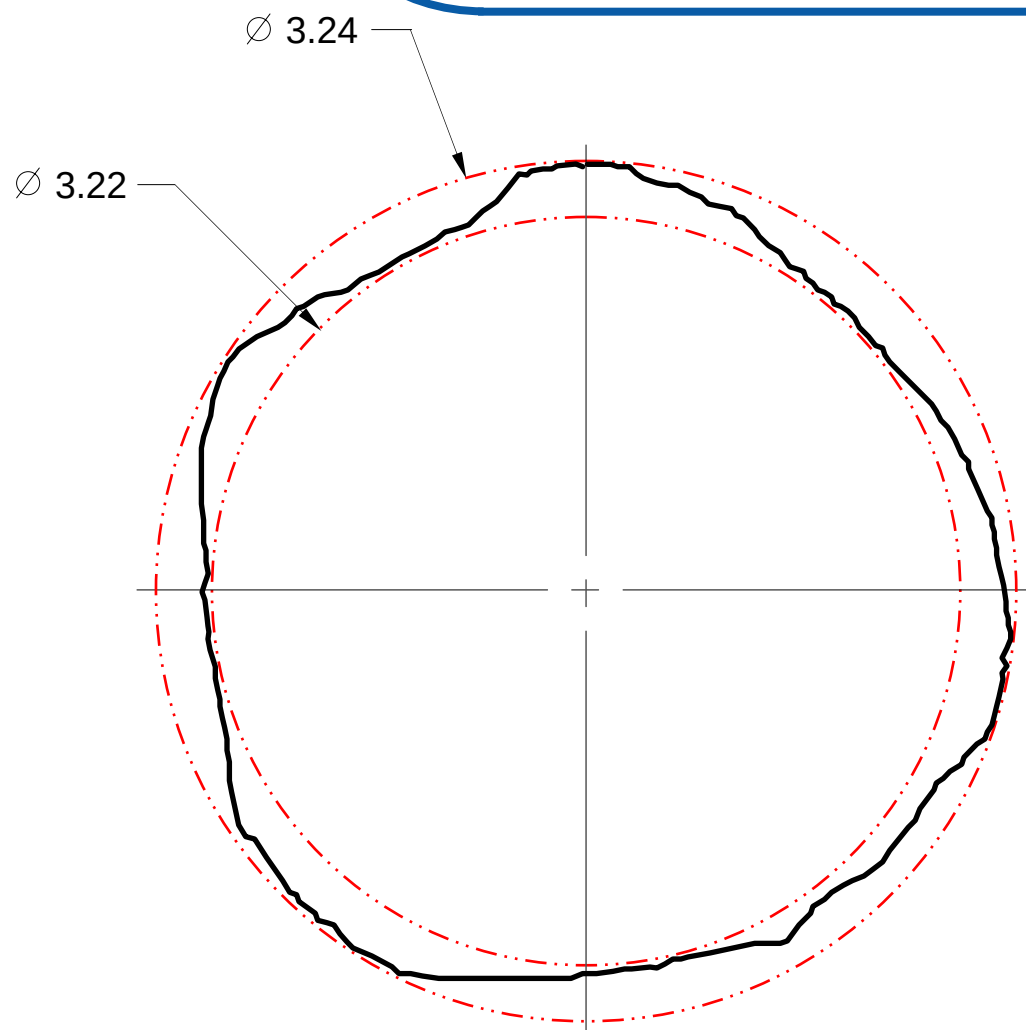
اندازه های قابل قبول این صفحه با توجه به تولرانس مجاز



شکل های قابل قبول این صفحه با توجه به تفرانس مجاز



شکل های قابل قبول این صفحه با توجه به تولرانس مجاز



شکل های قابل قبول این صفحه با توجه به تولرانس مجاز



تولانس گذاری هندسی

بعد گذاری و تولانس گذاری هندسی (Geometric Dimensioning and Tolerancing) یک زبان بین المللی مهندسی است که در نقشه های مهندسی به منظور توصیف سه بعدی محصول به کار می رود.

ابعاد و تولانس های هندسی، یک سری نمادهای شناخته شده بین المللی هستند که بهتر از کلمات و عبارات می توانند محصول را تشریح کنند. در واقع این نمادها تعاریف جامع و روشنی، از اجزاء یک قطعه (پین، سوراخ، شیار و ...) را به ما ارائه می دهند.



تفرانس گذاری هندسی

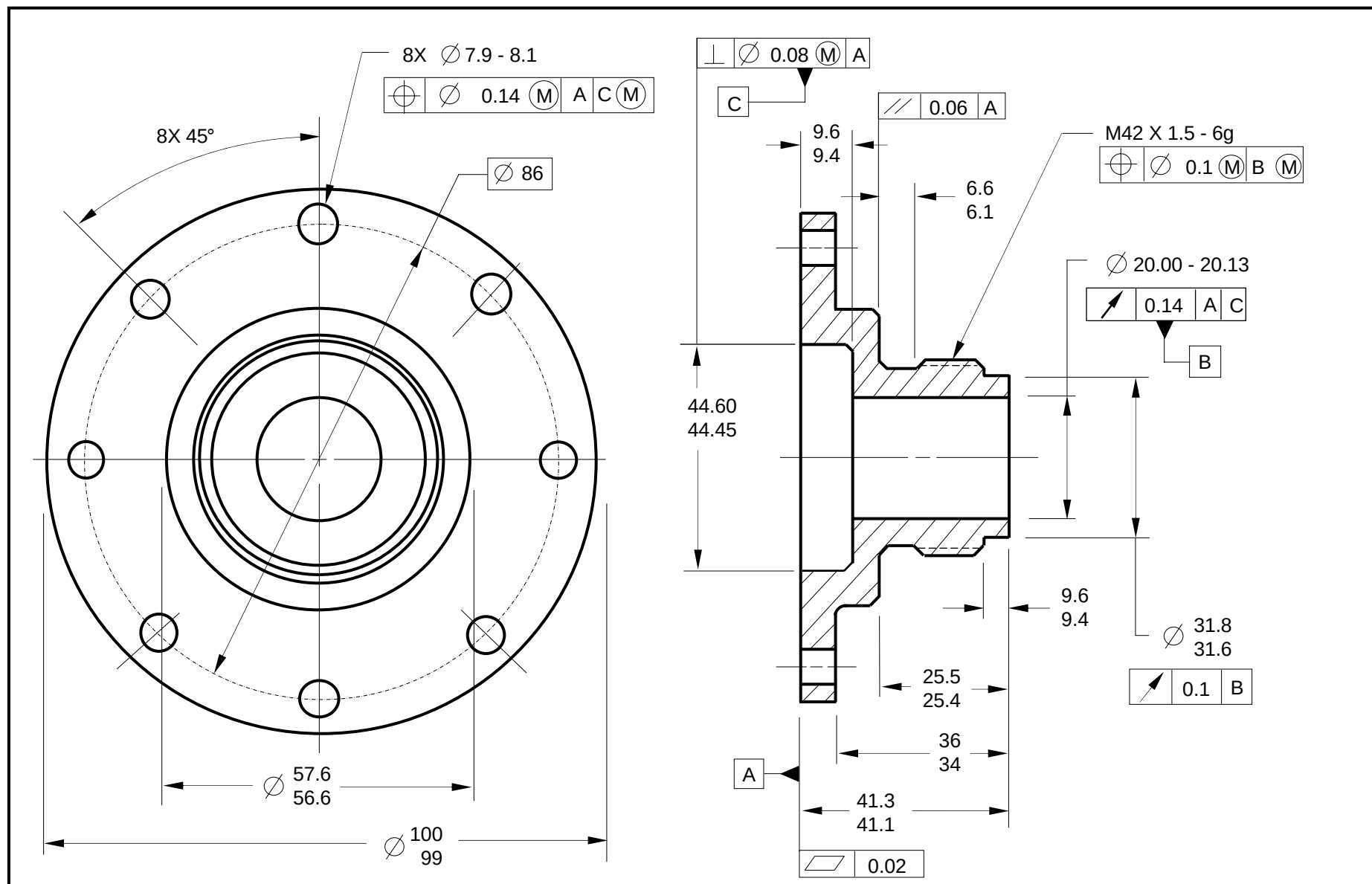
■ جزء - شكل

ءء - شكل برای بیان قسمتی از قطعه به کار می رود و می تواند یک سطح، پین، سوراخ و یا شیار و ... باشد، قطعات می توانند اجزای زیادی داشته باشند.

تفرانس گذاری هندسی، سیستمی بر مبنای جزء به جزء قطعه است.
ءء - شكل های می تواند دارای اندازه و یا بدون اندازه باشند.



تفرانس گذاری هندسی





تفرانس گذاری هندسی

چهارده نماد ویژه هندسی وجود دارد، این نمادها در اولین قسمت سمت چپ کادر کنترل جزء-شکل قرار می گیرند و مشخصات مورد نیاز جزء-شکل را بیان می کنند.

مشخصات هندسی: تفرانس های فرم، پروفیل، جهت، موقعیت، لنگی.



نمادهای تلرانس هندسی:

نماد	مشخصه	نوع تلرانس	
—	راستی	فرم	برای جزء-شکل های منفرد (مستقل)
	تختی		
	گردی		
	استوانه ای		
	پروفیل خطی	پروفیل	برای جزء-شکل های منفرد و وابسته
	پروفیل سطحی		



نمادهای تفرانس هندسی:

نماد	مشخصه	نوع تفرانس
	زاویه‌ای	جهت
	تعامد	
	توازی	
	موقعیت	موقعیت (مکان)
	هم مرکزی	
	تقارن	
	لنگی در یک دور	لنگی
	لنگی در کل	

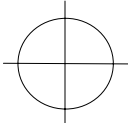
برای
جزء-شکل‌های
وابسته



نمادهای تolerانس هندسی:

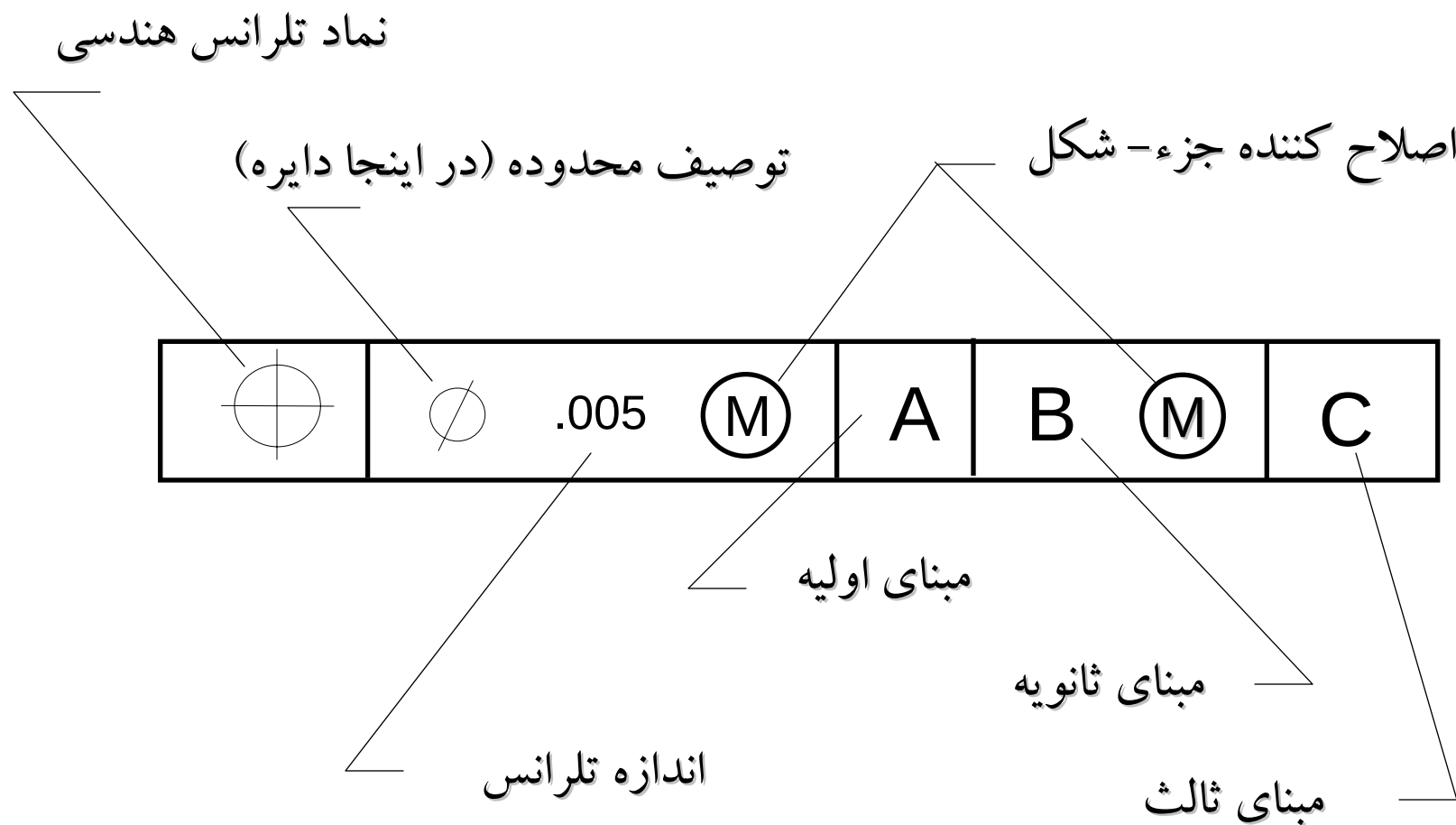
تولرانس گذاری هندسی زبان دقیقی است که فرم، پروفیل، جهت و موقعیت اجزای قطعه را در محدوده تولرانس گذاری توصیف می کند.

برای بیان تولرانس های هندسی از کادری مطابق شکل زیر استفاده می شود. در این کادر اعداد، حروف و اشکال مختلفی برای بیان تولرانس های هندسی آورده می شود. همچنین برای آنکه تولرانس ها را نسبت به سطحی خاص بیان شود، باید یک سطح به عنوان سطح مبنا در نقشه معرفی شود.

	 .005 (M)	A	B	(M)	C
---	--	---	---	-----	---



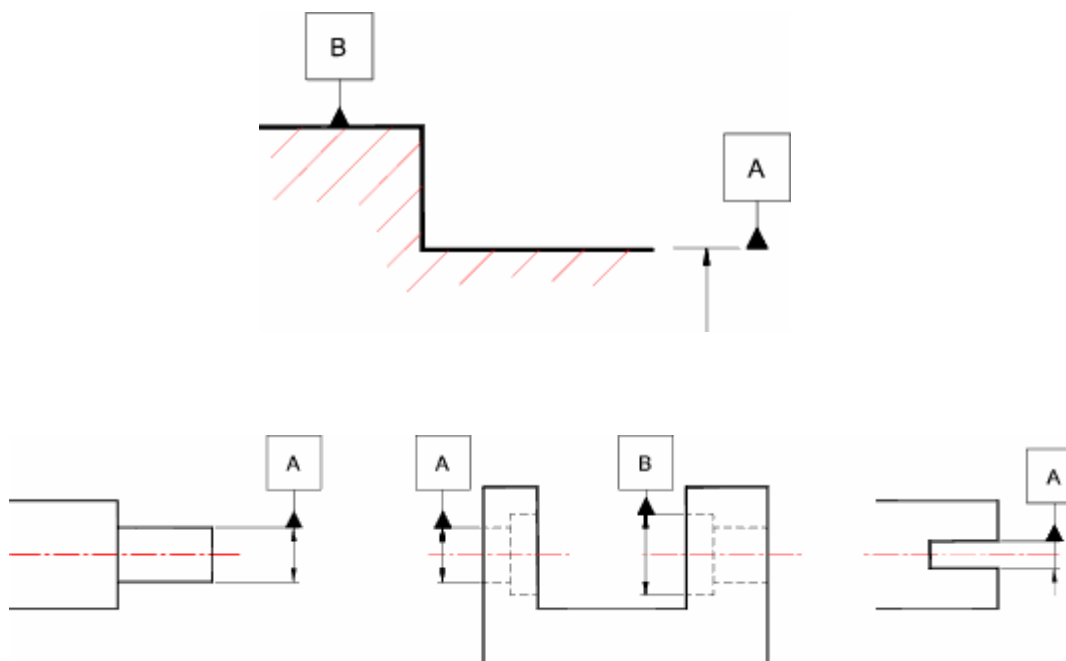
نمادهای تolerانس هندسی:





تفرانس های هندسی

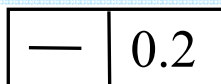
برای معرفی سطح مبنا؛ حرف بزرگی در داخل یک کادر که به وسیله خط نازکی به یک مثلث مبنای توپر و یا توخالی وصل می شود در محل مورد نظر رسم می شود.



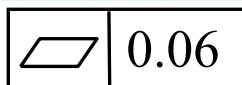


نمادهای تolerانس هندسی:

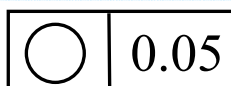
تولرانس راستی: این تولرانس برای یک خط تعریف می‌شود و نشان می‌دهد که خط مورد نظر بین دو خط موازی با فاصله t قرار گرفته است.



تولرانس تختی: این تولرانس برای یک صفحه تعریف می‌شود و نشان می‌دهد که سطح مورد نظر بین دو سطح موازی با فاصله t قرار گرفته است.



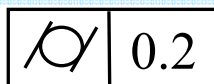
تولرانس گردی: این تولرانس نشان می‌دهد که دایره مورد نظر بین دو دایره که فاصله شعاعی آن برابر t است قرار دارد.



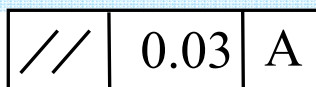


نمادهای تفرانس هندسی:

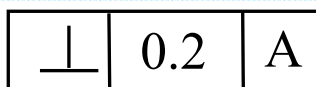
تفرانس استوانه‌ای: این تفرانس نشان می‌دهد که سطح خارجی استوانه، بین دو سطح استوانه‌ای با شعاع t قرار دارد.



تفرانس توازی: این تفرانس نشان می‌دهد که سطح تفرانس باید بین دو سطح که با سطح مرجع موازی هستند و فاصله آنها از یکدیگر برابر t است قرار گیرد.



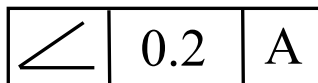
تفرانس تعامد: تفرانس تعامد، عمود بودن یک سطح را نسبت به سطح مرجع نشان می‌دهد.



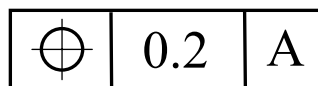


نمادهای تolerانس هندسی:

تولرانس زاویه دار بودن: در این تولرانس ضلع بزرگتر زاویه به عنوان سطح مرجع انتخاب می شود و وضعیت ضلع کوچکتر زاویه بررسی می شود. در این حالت ضلع کوچکتر باید بین دو سطح شیبدار موازی با فاصله t از یکدیگر قرار گیرند.



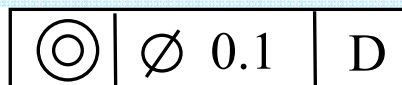
تولرانس موقعیت: در این تولرانس، میزان انحراف یک موقعیت مشخص را نسبت به موقعیت تئوری آن بیان می کند. به عنوان مثال میزان انحراف موقعیت مرکز یک سوراخ توسط تولرانس موقعیت بیان می شود.



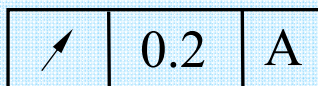


نمادهای تolerانس هندسی:

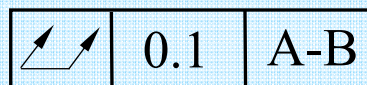
تولرانس هم محوری: محوری که این تولرانس برای آن بیان شده است، باید در داخل استوانه‌ای هم مرکز نسبت به محور مرجع و به قطر t قرار گیرد.



تولرانس لنگی در یک دور (شعاعی و یا محوری): این تولرانس برای مقطعی از یک محور تعریف می‌شود و بیانگر آن است که میزان لنگی در آن مقطع به اندازه t است.

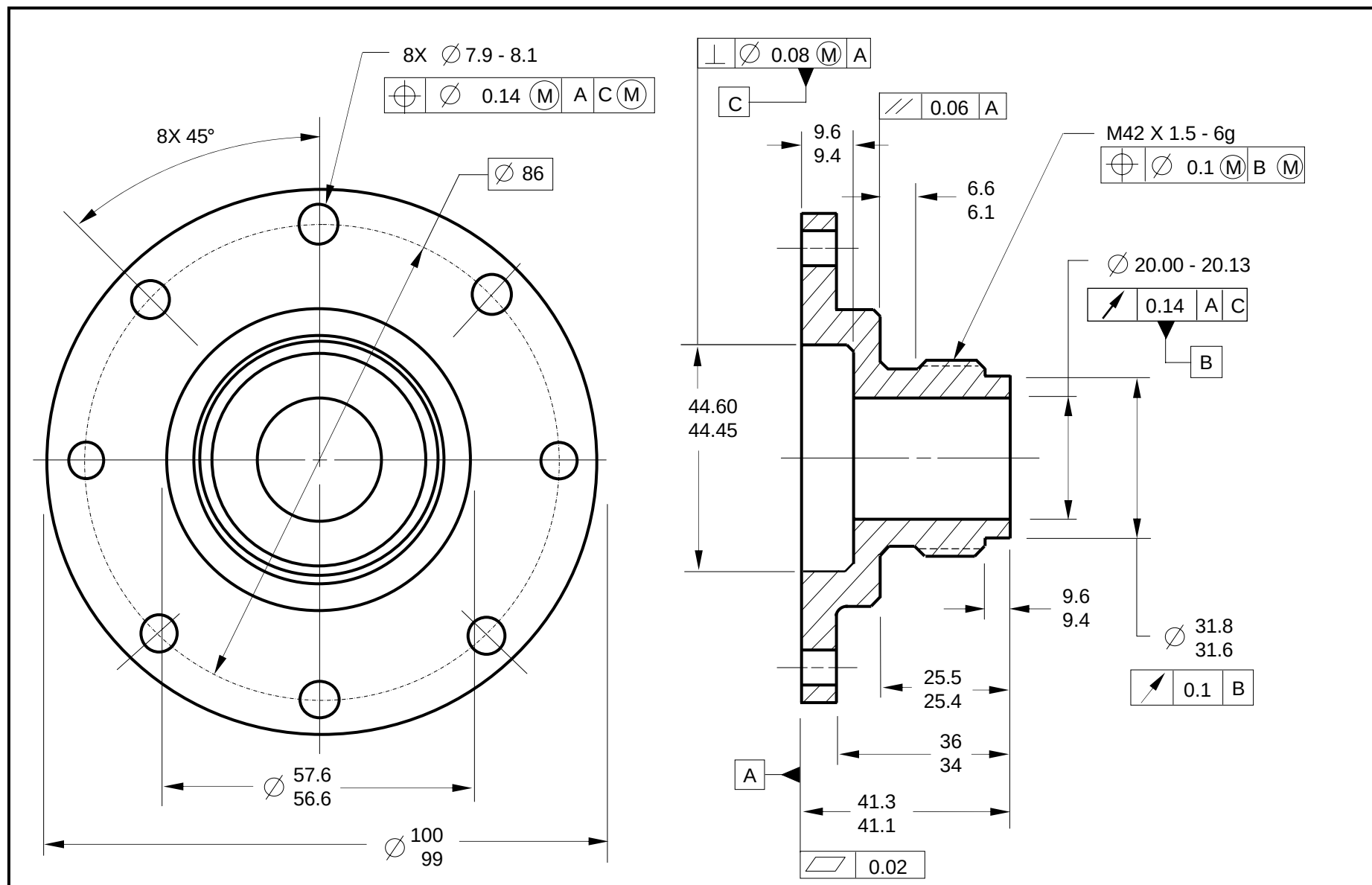


تولرانس لنگی در کل (شعاعی و یا محوری): این تولرانس بیانگر آن است که تمام نقاط سطح خارجی محور باید بین دو استوانه هم محور به فاصله شعاعی t قرار گیرند (در حالت شعاعی).





نمادهای تلرانس هندسی





نمادهای تلرانس هندسی

