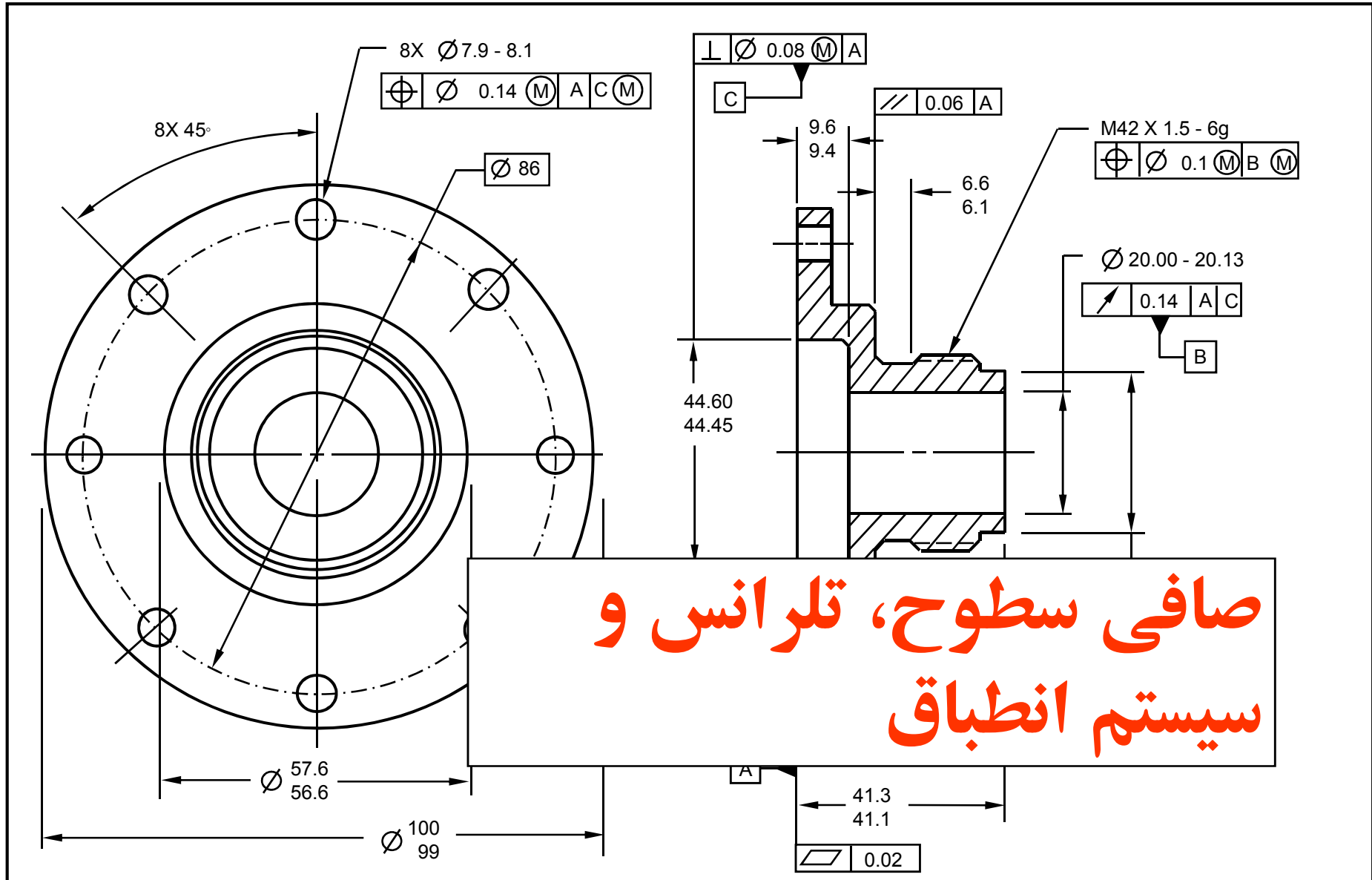


مكتبة  
الجامعة  
الاسلامية  
بمكة







## سرفصل مطالب

■ علایم کیفیت سطوح

■ تolerانس های ابعادی

■ سیستم انطباق

■ تolerانس های هندسی



# علايم كنفيت سطوح






## علایم کیفیت سطوح

علایم کیفیت سطوح را می‌توان به دو دسته علایم قدیمی و علایم جدید تقسیم‌بندی نمود. در علایم گذاری 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.

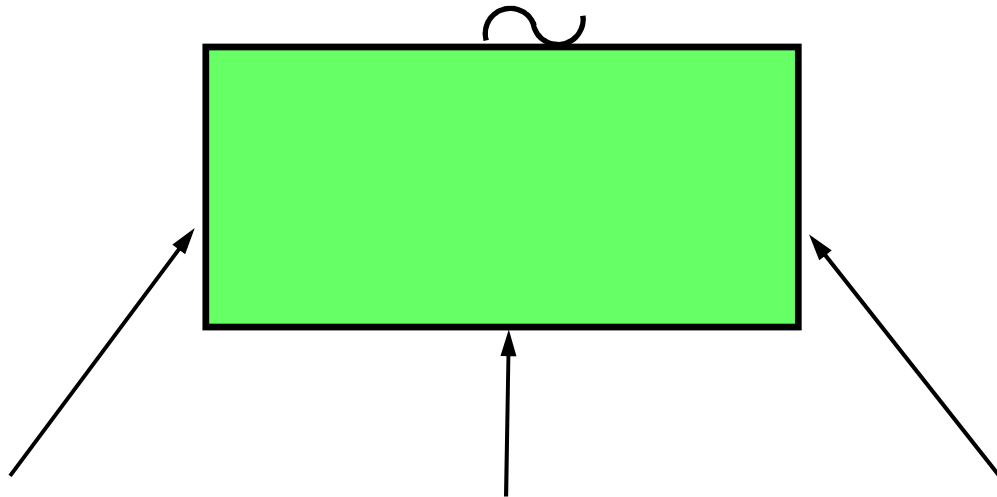


## علایم کیفیت سطوح: روش قدیمی

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  استفاده می شود.

مثال:



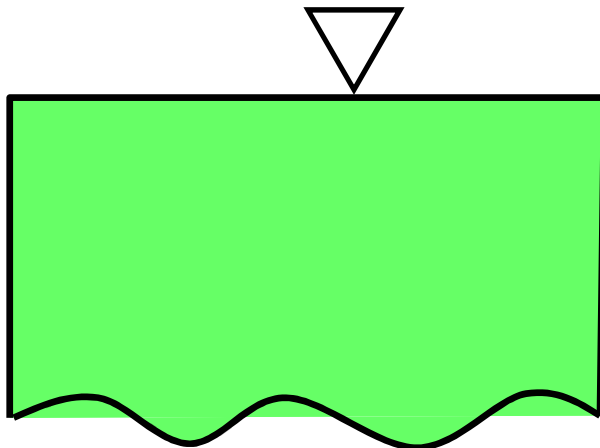
سطوحی که بر روی آن هیچ فرآیند مکانیکی صورت نمی گیرد.



## علایم کیفیت سطوح: روش قدیمی

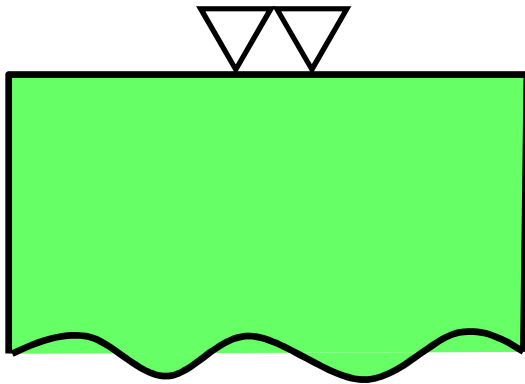
۲- فرآیندی مکانیکی با براده‌برداری، در این فرآیندها سطوح قطعه به کمک ماشینهای ابزار براده‌برداری می‌شوند. این سطوح دارای صافیهای مختلف هستند:

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).

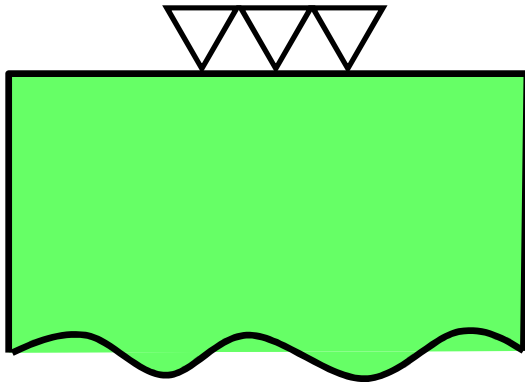




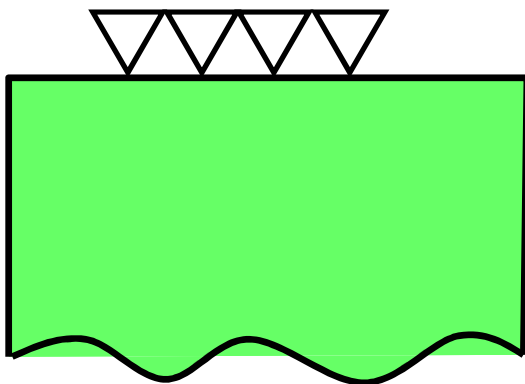
## علایم کیفیت سطوح: روش قدیمی



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).



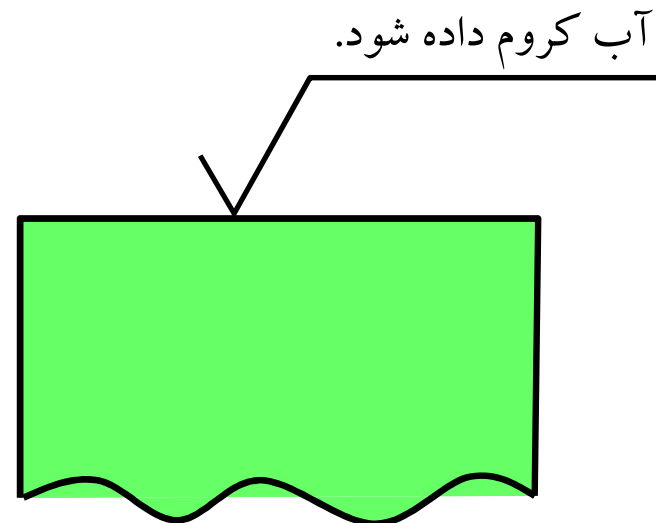
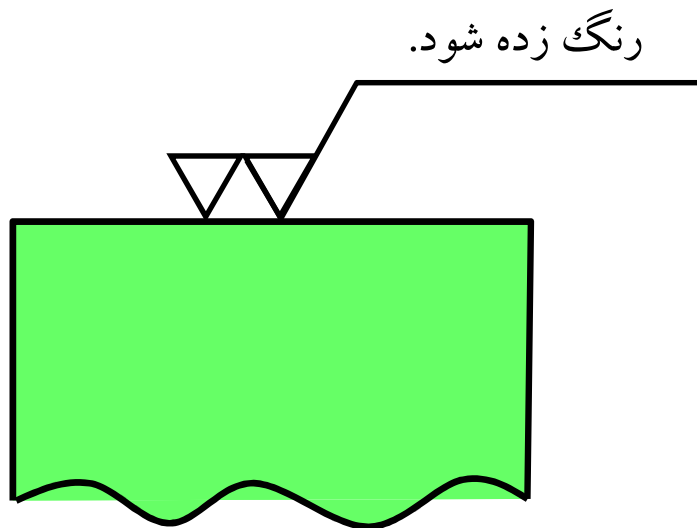
د- سطوح فوق العاده صاف: سطوحی هستند که براده برداری توسط ماشین های مخصوص انجام می شود ( گودی خطوط از چهاردهم تا یک میکرون).





## علايم کیفیت سطوح: روش قدیمی

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





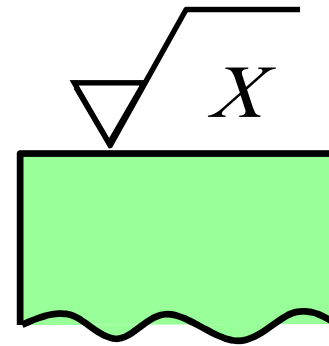
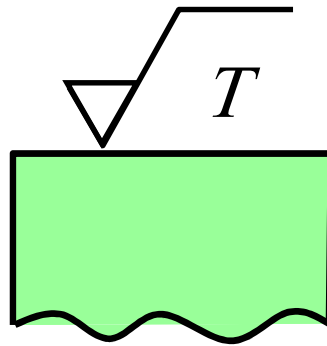
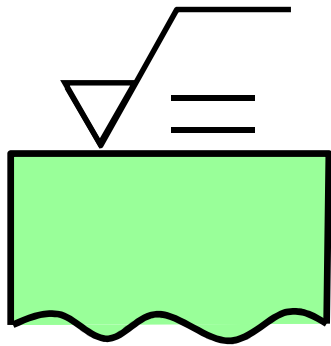
## علایم کیفیت سطوح: روش جدید

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

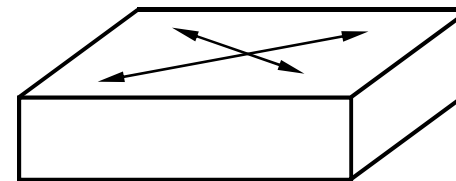
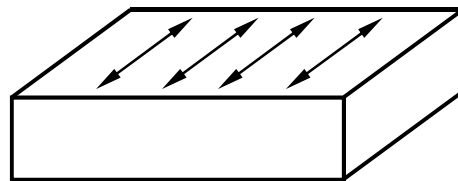
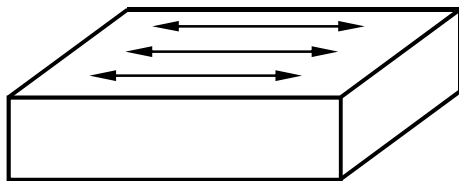
0.05	0.2	0.8	3.2	12.5	50
بی اندازه صاف	خیلی خیلی صاف	بسیار صاف	صاف	خشن	خیلی خشن



# سیستم اندازه گیری کیفیت سطوح



علامت



مفهوم

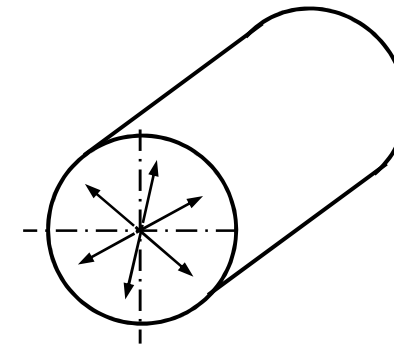
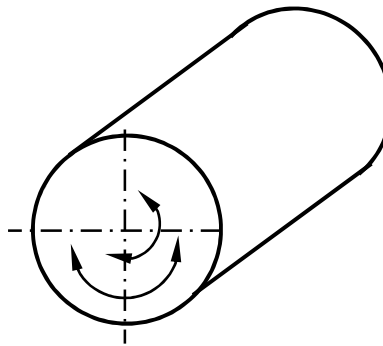
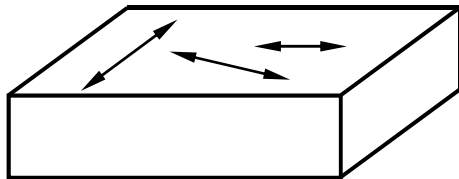
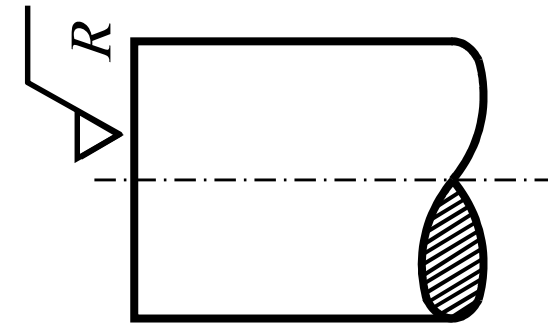
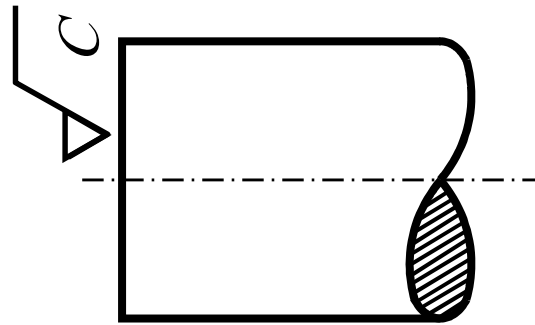
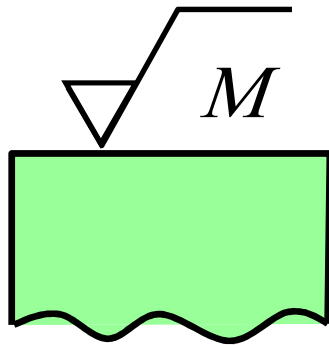
آزمایش به موازات این سطح انجام می شود.

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 می‌گیرد تعیین می‌شود. 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

■ ریخته‌گری ۳۰-۲۰۰۰

■ مته کاری ۶۰-۵۰۰

■ ریخته‌گری 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 می‌گیرد تعیین می‌شود. مقدار مقدار Ra (ناصافی) بر حسب میکرون (یک هزارم میلیمتر) برای تعدادی از فرآیندهای ساخت عبارت است از:

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



## 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.

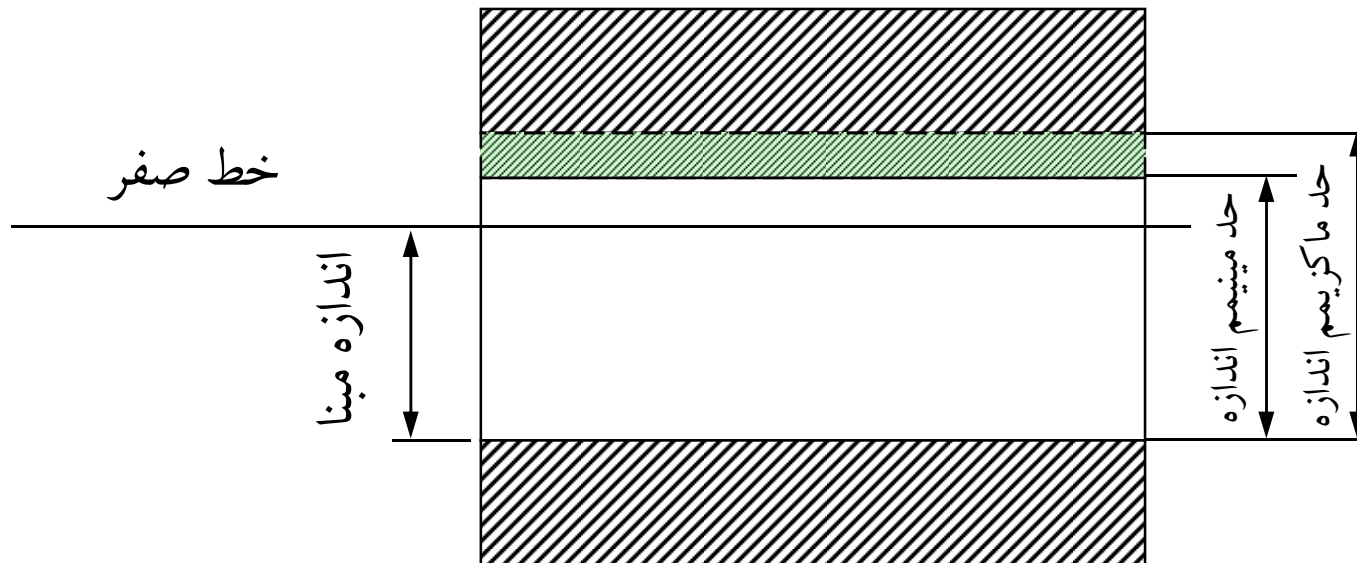
از این رو در طراحی، پارامتری جدید به نام تolerانس ابعادی وارد می‌شود.





## 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.

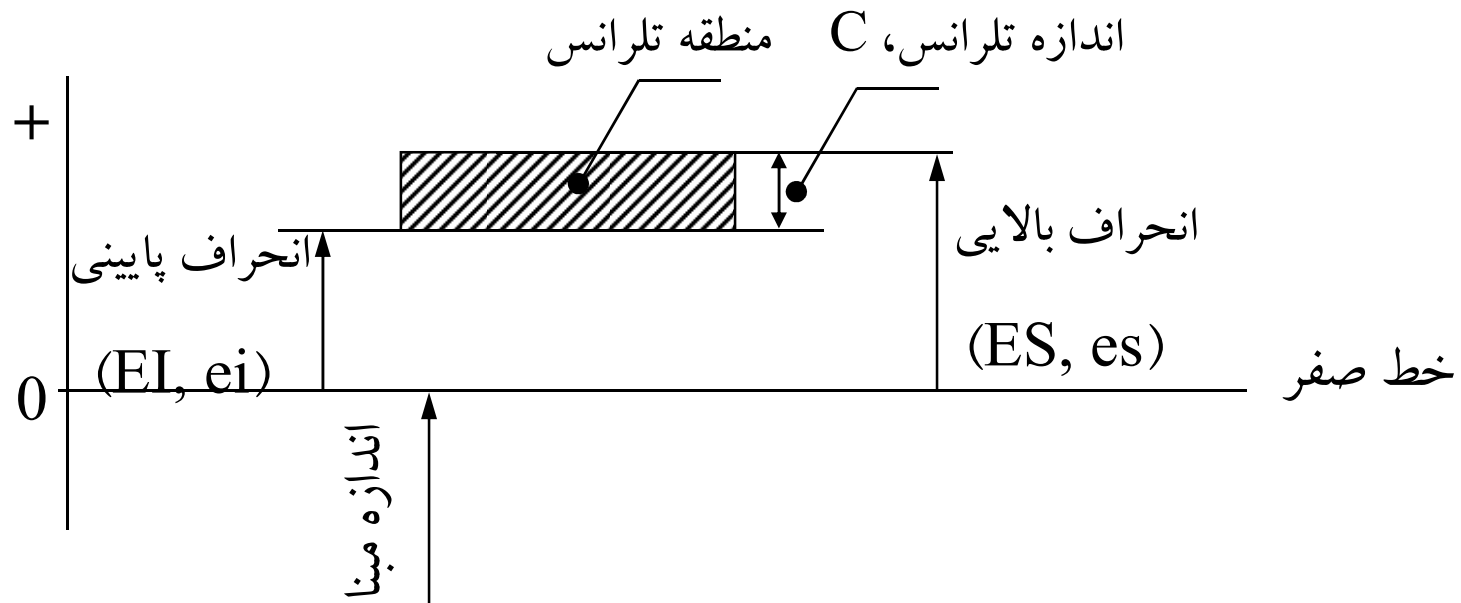
■ انحراف: اختلاف جبری یک اندازه (اندازه در عمل، حد اندازه و غیره) با اندازه‌ی

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.



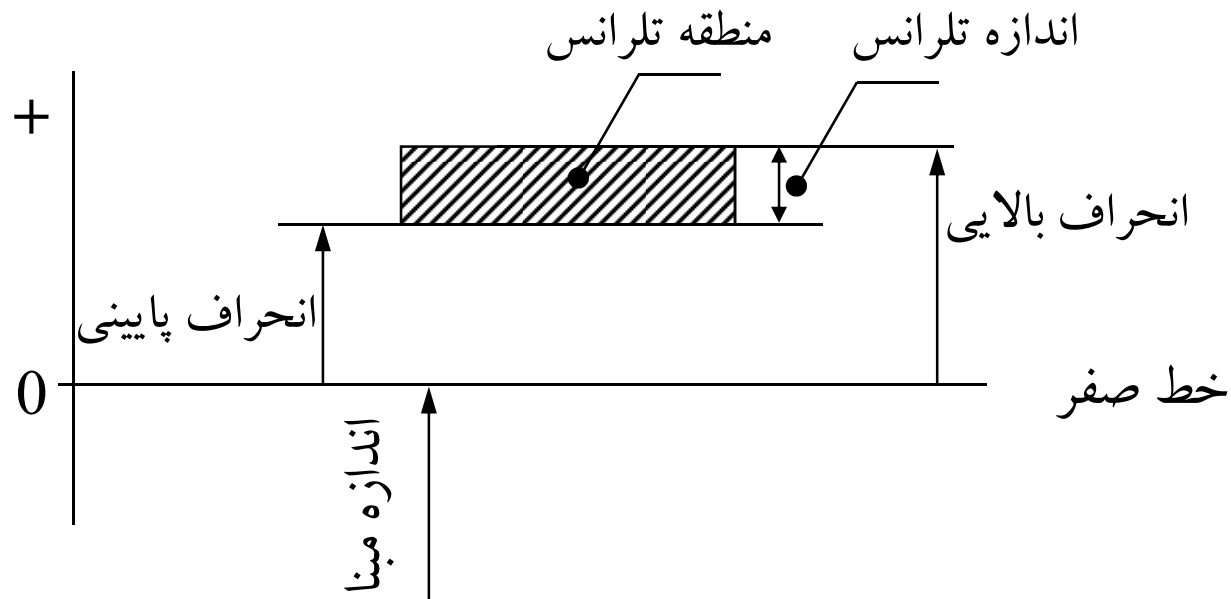


# تولرانس

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 مینا، 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.

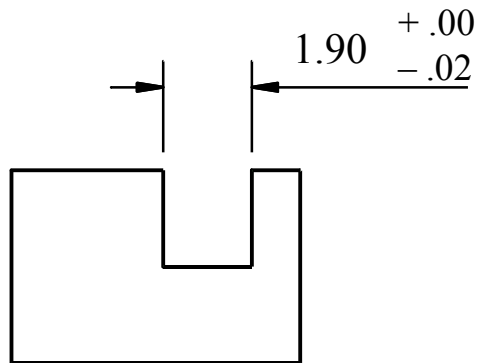
■ کلاس تلرانس: این عبارت برای ترکیب انحراف پایه و درجه تلرانس به کار می رود.

مثل D13 و یا h9



## نمایش تلرانس

برای نمایش تلرانس 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 می‌گیرند، سطوح آن دو قطعه مجاور هم قرار گرفته و بر هم منطبق می‌شوند. در این صورت نوعی انطباق حاصل شده است.

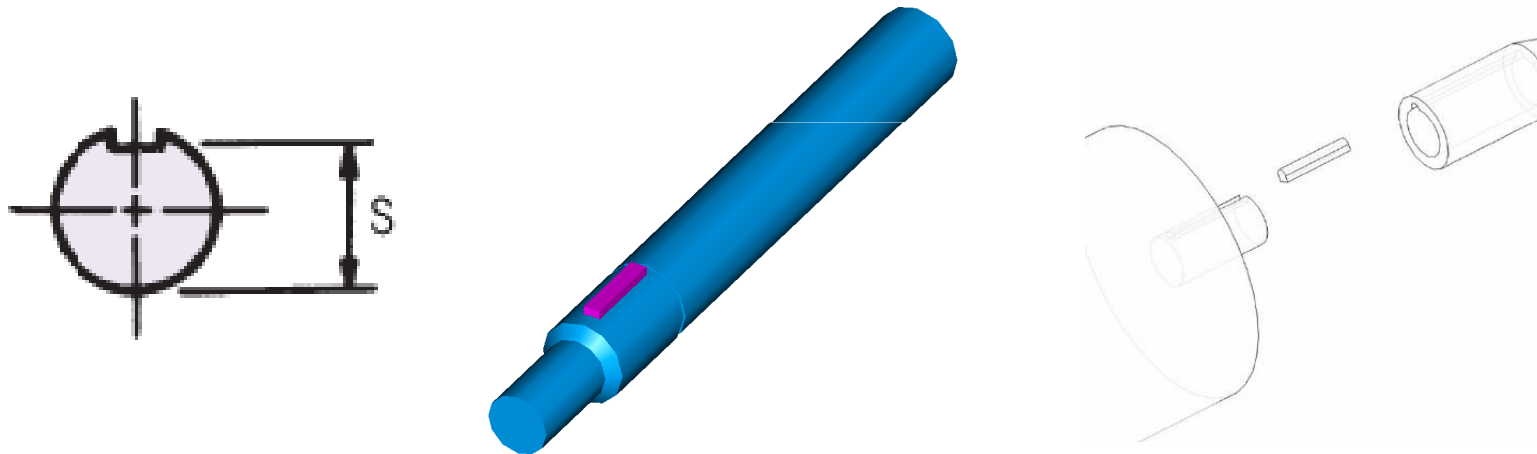
در سیستم انطباق برای بیان نمودن مفهوم جسم داخل شونده و قطعه‌ای که جسم داخل آن می‌شود، از دو مفهوم سوراخ و میله استفاده می‌شود.

انطباق، به نحوه درگیری میله و سوراخ گفته می‌شود. انطباق می‌تواند 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 استوانه‌ای نیز می‌گردد.



میله مبنا: انتخاب میله به عنوان مبنا در انطباقات را سیستم میله مبنا می‌گویند.  
میله مبنا در سیستم حدود و انطباق ISO، میله‌ای 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.

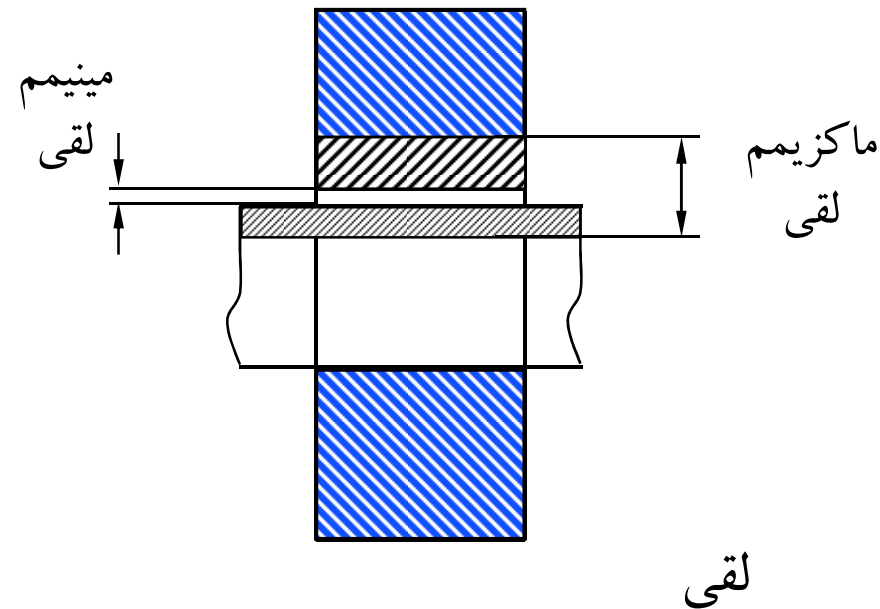
سوراخ مبنا در سیستم حدود و انطباق ISO، سوراخی است با انحراف پایینی صفر

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

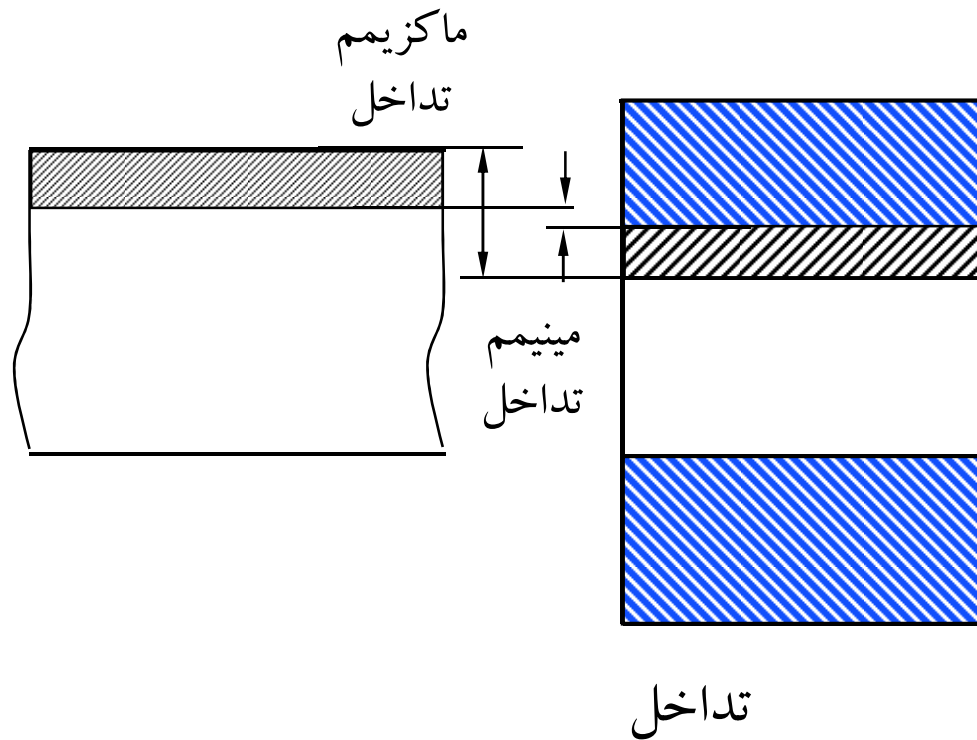
**لقی:** مقدار مثبت اختلاف بین اندازه‌های سوراخ و شافت قبل از سوار کردن به شرطی که قطر میله کوچکتر از قطر سوراخ باشد.





## سیستم انطباق

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





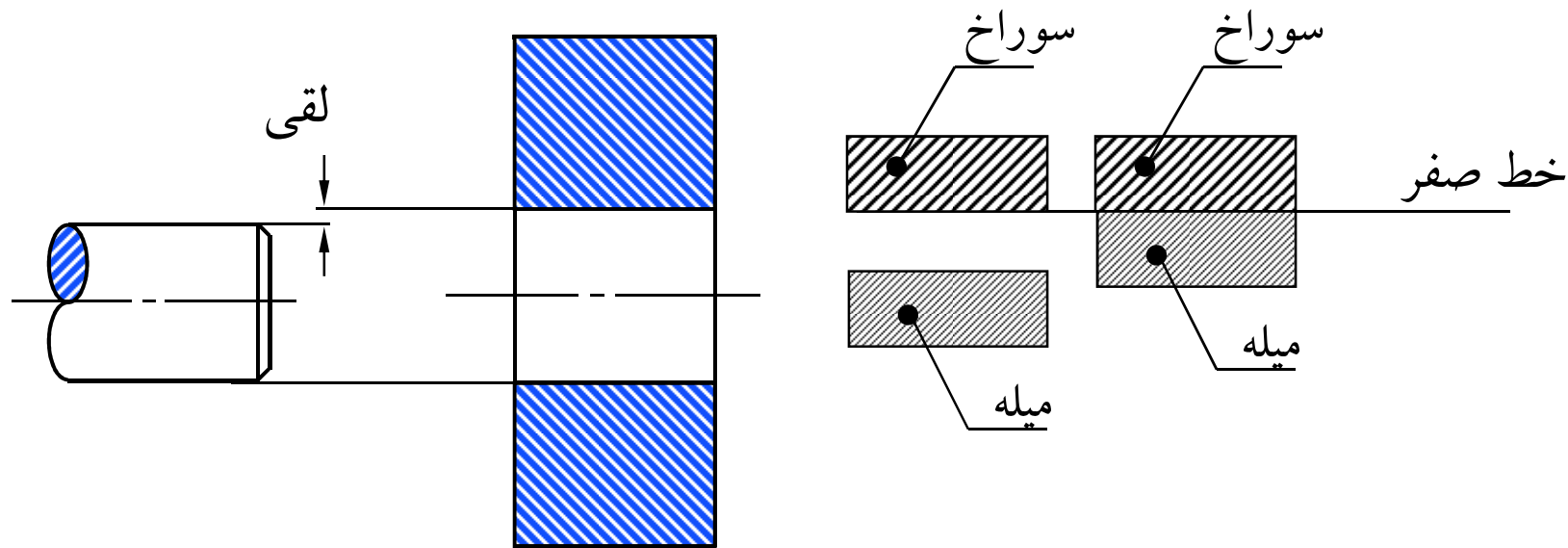
## سیستم انطباق

با توجه به موقعیت تفرانس های میله و سوراخ نسبت به خط صفر حالت های مختلفی از انطباق به دست می آید:



## 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.

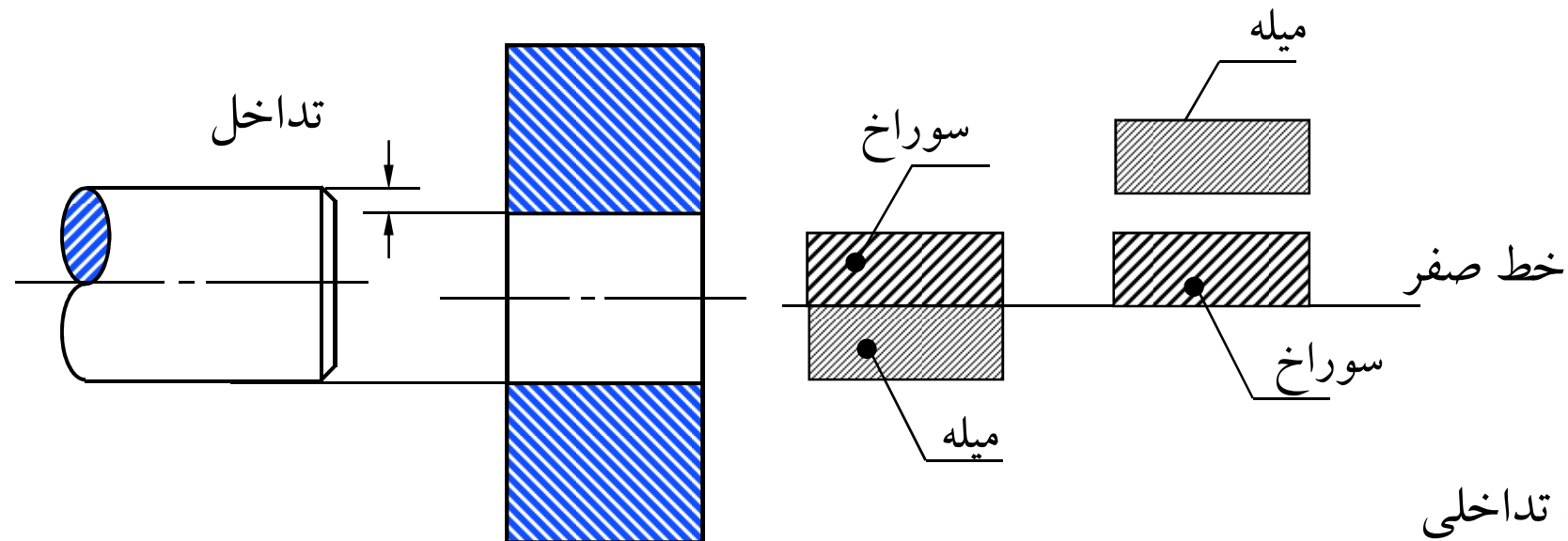


انطباق لق



## 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.

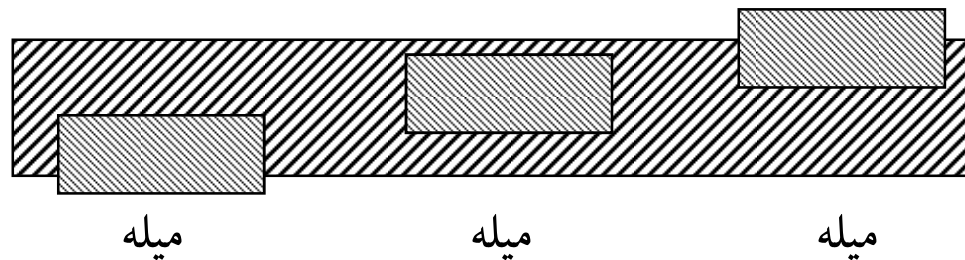




## سیستم انطباق

**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





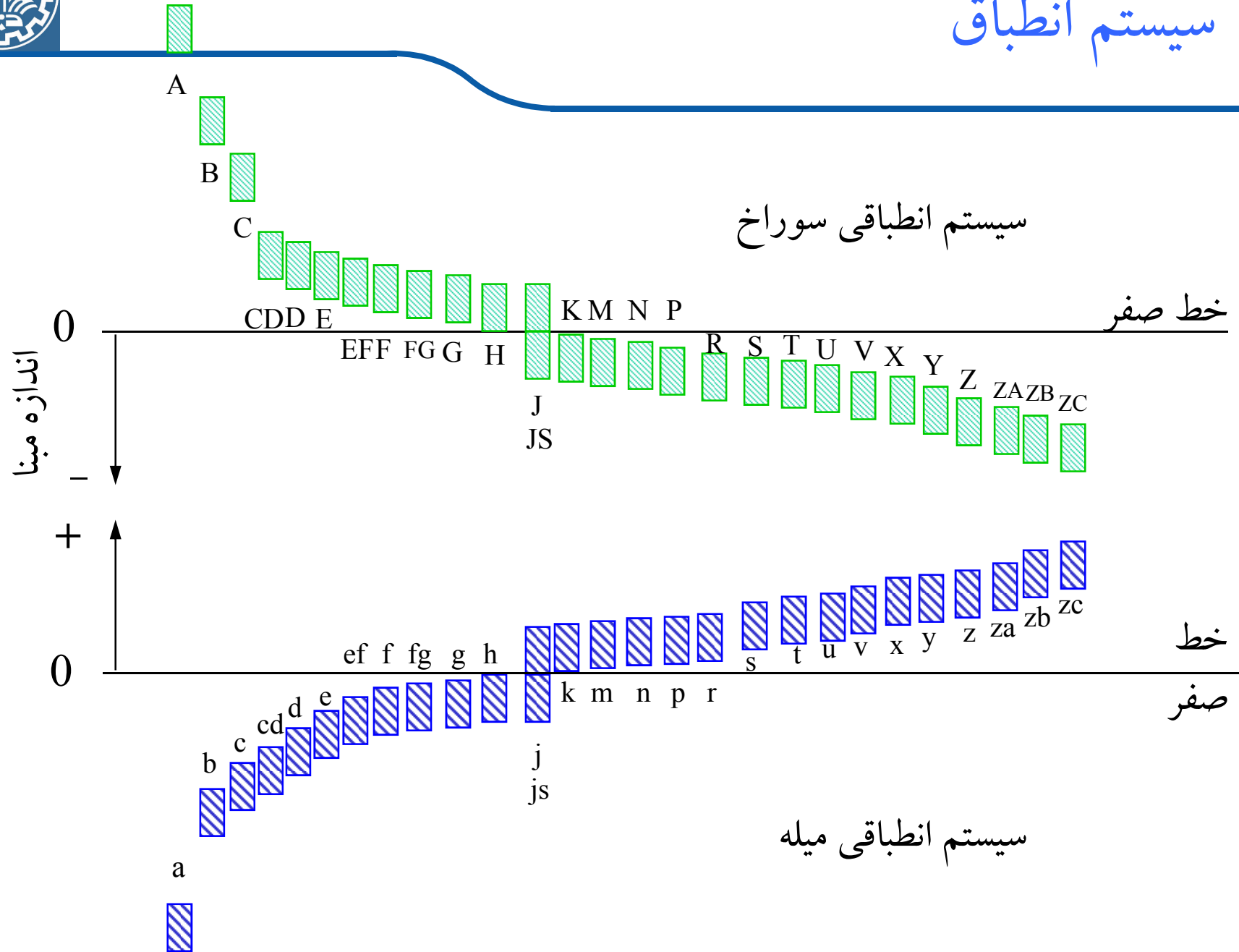
## سیستم انطباق

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 می‌گردد؛ 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) می‌شود. درجه تیرانس IT5 تا IT7 در صنعت بیشترین کاربرد را دارند.



## سیستم انطباق

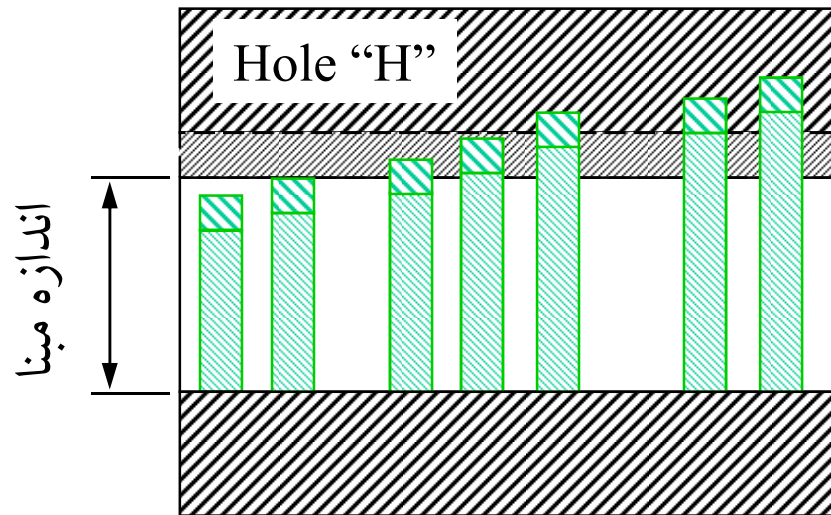
سوراخی با کلاس تفرانس H7، در نظر بگیرید. برای ورود میله‌ای در این سوراخ، ۲۸ حالت مختلف وجود دارد. در بعضی از این حالات میله به راحتی در داخل سوراخ وارد می‌شود. در برخی از آنها میله در داخل سوراخ لقی دارد و در برخی دیگر باید میله را با فشار وارد سوراخ نمود.

همچنین می‌توان میله‌ای با تفرانسی ثابت در نظر گرفت و تفرانس 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 کلاسهای 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

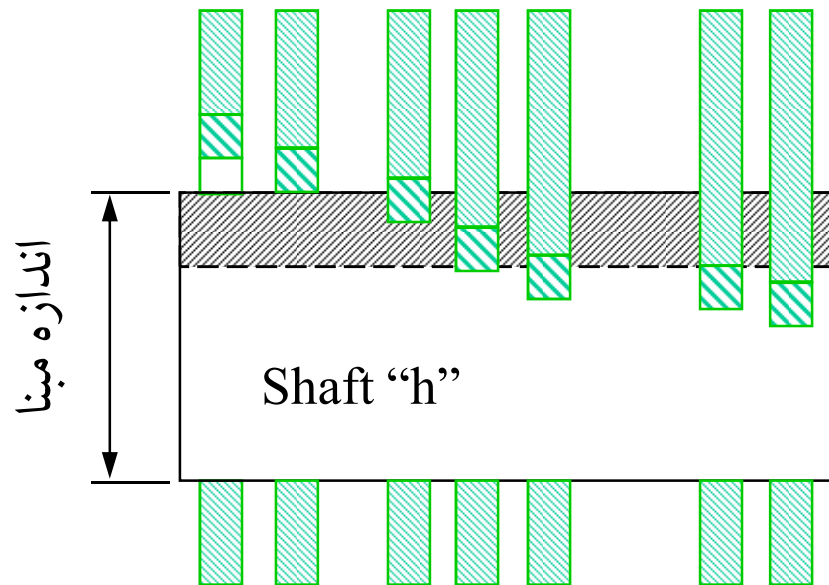
در صنعت همواره به این صورت نخواهد بود که ابتدا سوراخ و سپس میله طراحی شود. بلکه گاهی اوقات ابتدا میله طراحی می شود و سپس قطر سوراخ مطابق با آن تغییر می کند. این مطلب ما را به سمت تعریف سیستم دیگر برای انطباقات موسوم به سیستم میله مبنا رهنمون می سازد.





## سیستم انطباق

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



# سیستم انطباق

**مثال:** مفهوم انطباق زیر را بیان نمایید.

$$\phi 100 \frac{H7}{g6}$$

واضح که سوراخ مبنا واقع شده است و اندازه سوراخ:  $\phi 100 H7$

$$H7 \text{ انحراف پایینی} = 0$$

$$\phi 100_0^{+0.035}$$

$$\text{انحراف بالایی} = 0 + \text{تولرانس} = 0 + IT7 = 0 + 0.035 = 0.035$$



$\phi 100$  جدول

اندازه میله:

$$\phi 100 g6$$



$$g6$$



$$\text{انحراف بالایی} = -0.012$$

$\phi 100$  جدول

$$\phi 100_{-0.034}^{-0.012}$$

$$\text{انحراف پایینی} = -0.012 - IT6 = -0.012 - 0.022 = -0.034$$



# مقدمه‌ای بر تفرانس گذاری هندسی





## تلرانس‌های 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.

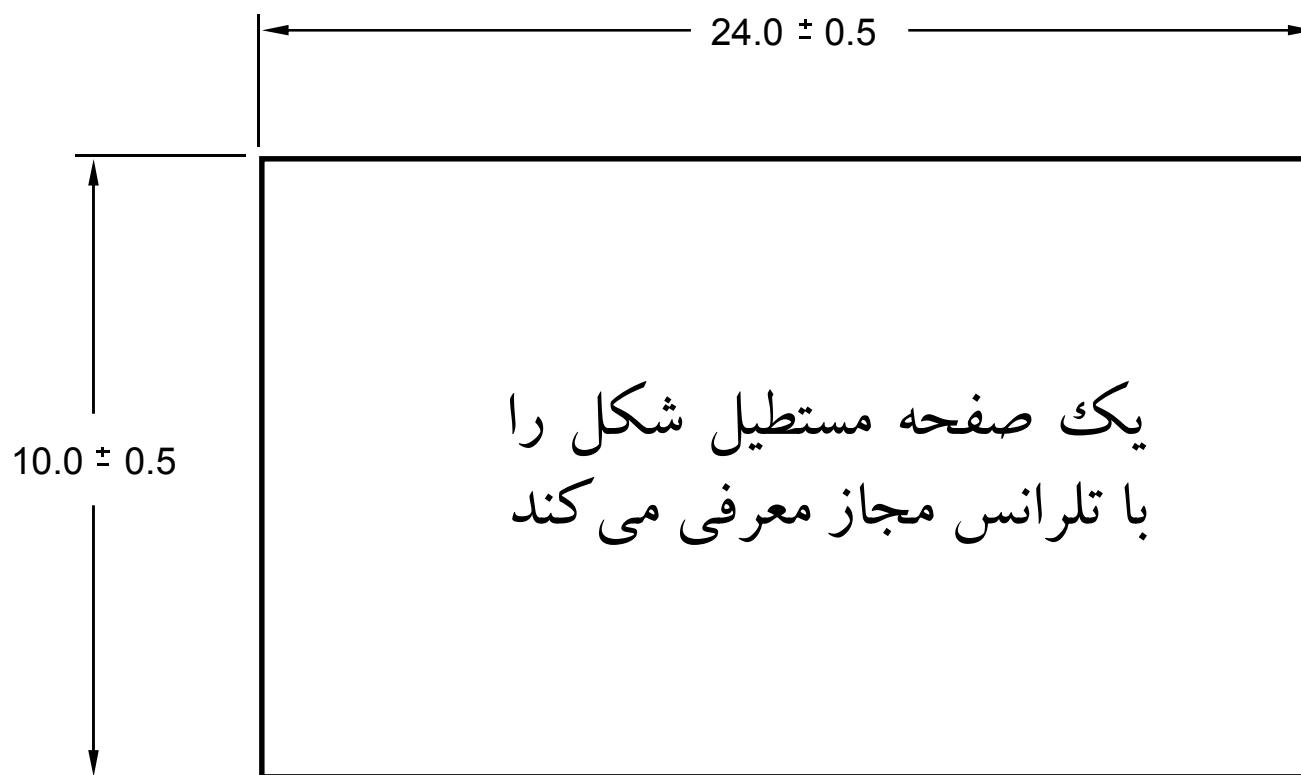
**تلرانس‌های هندسی** میزان حد مجاز تغییر شکل جسم از حالت تئوری را معرفی می‌کند.

به این مثال دقت کنید.



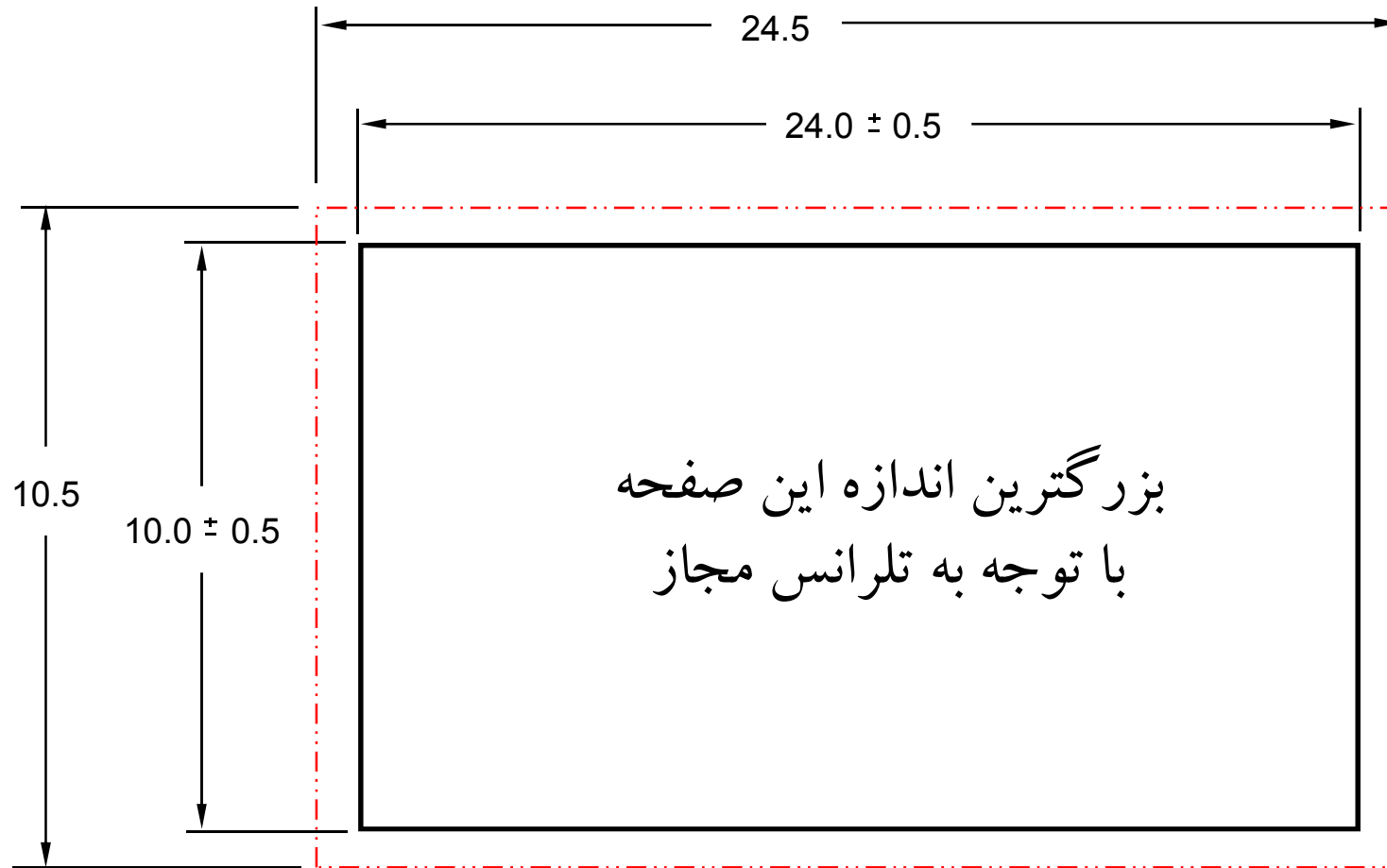
# تفرانس های هندسی

## مثال ۱





مثال ۱

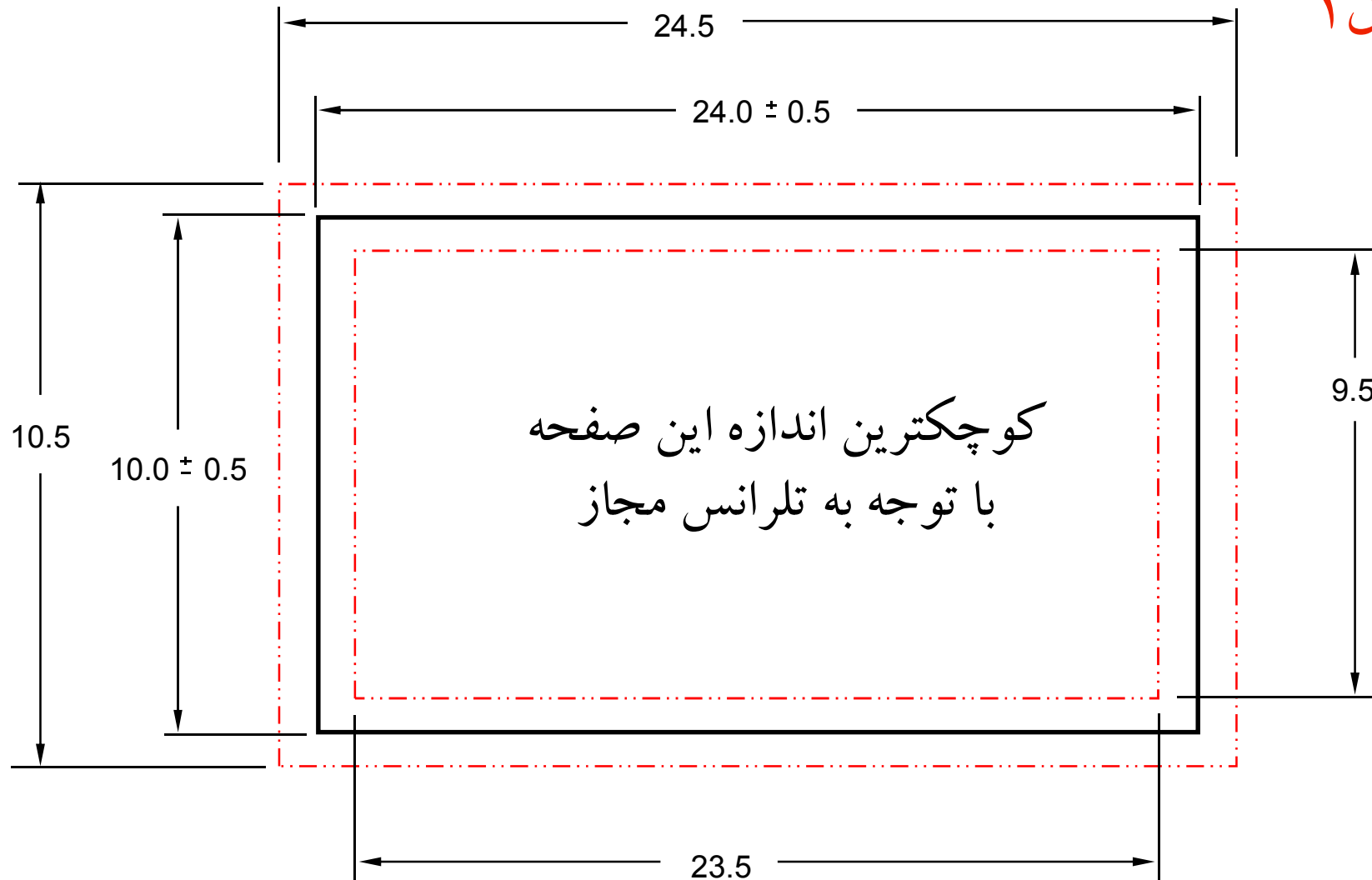






# تلرانس های هندسی

مثال ۱





# تلرانس های هندسی

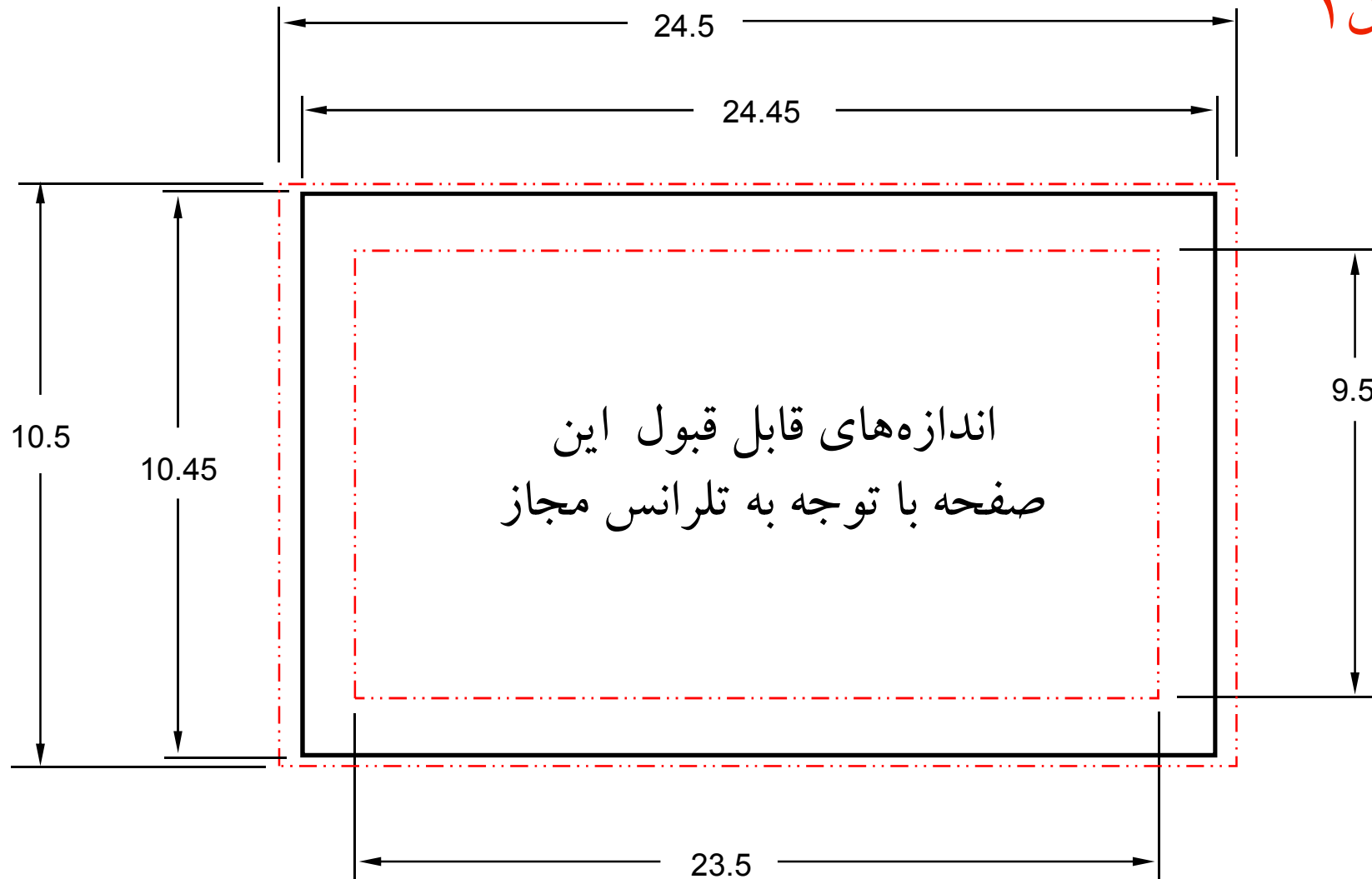
مثال ۱





# تفرانس های هندسی

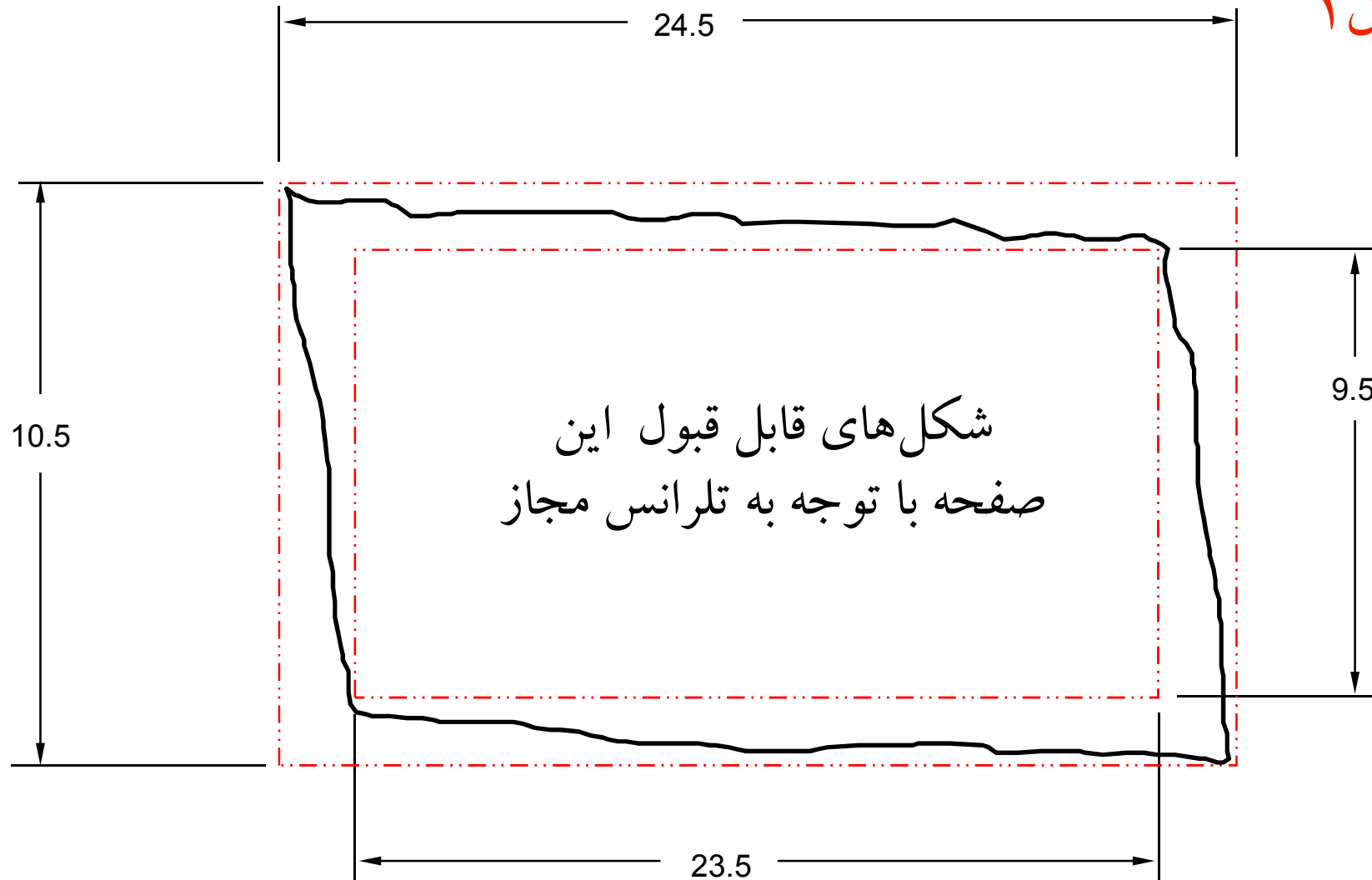
مثال ۱





# تلرانس های هندسی

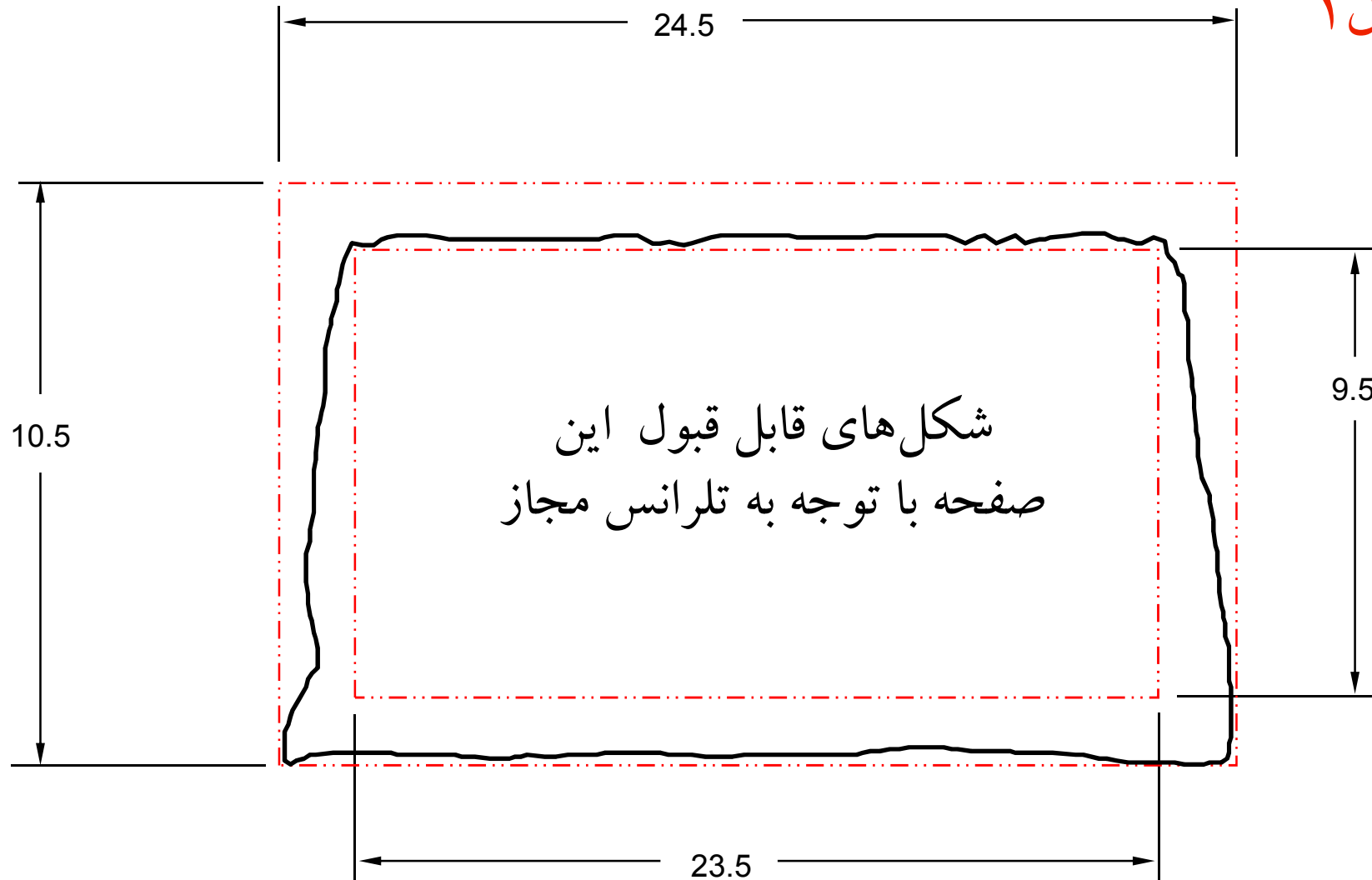
مثال ۱





# تلرانس های هندسی

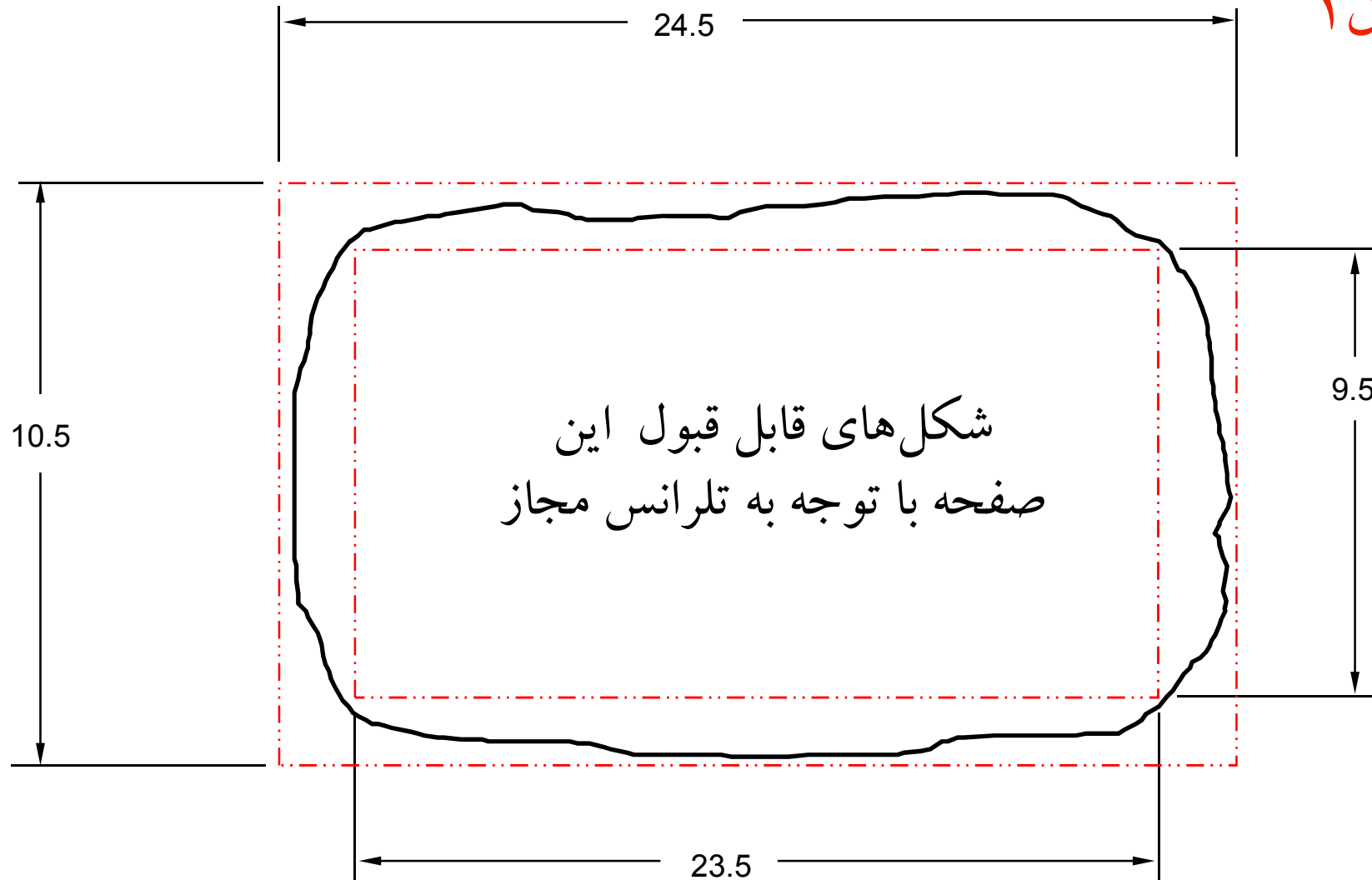
مثال ۱





# تفرانس های هندسی

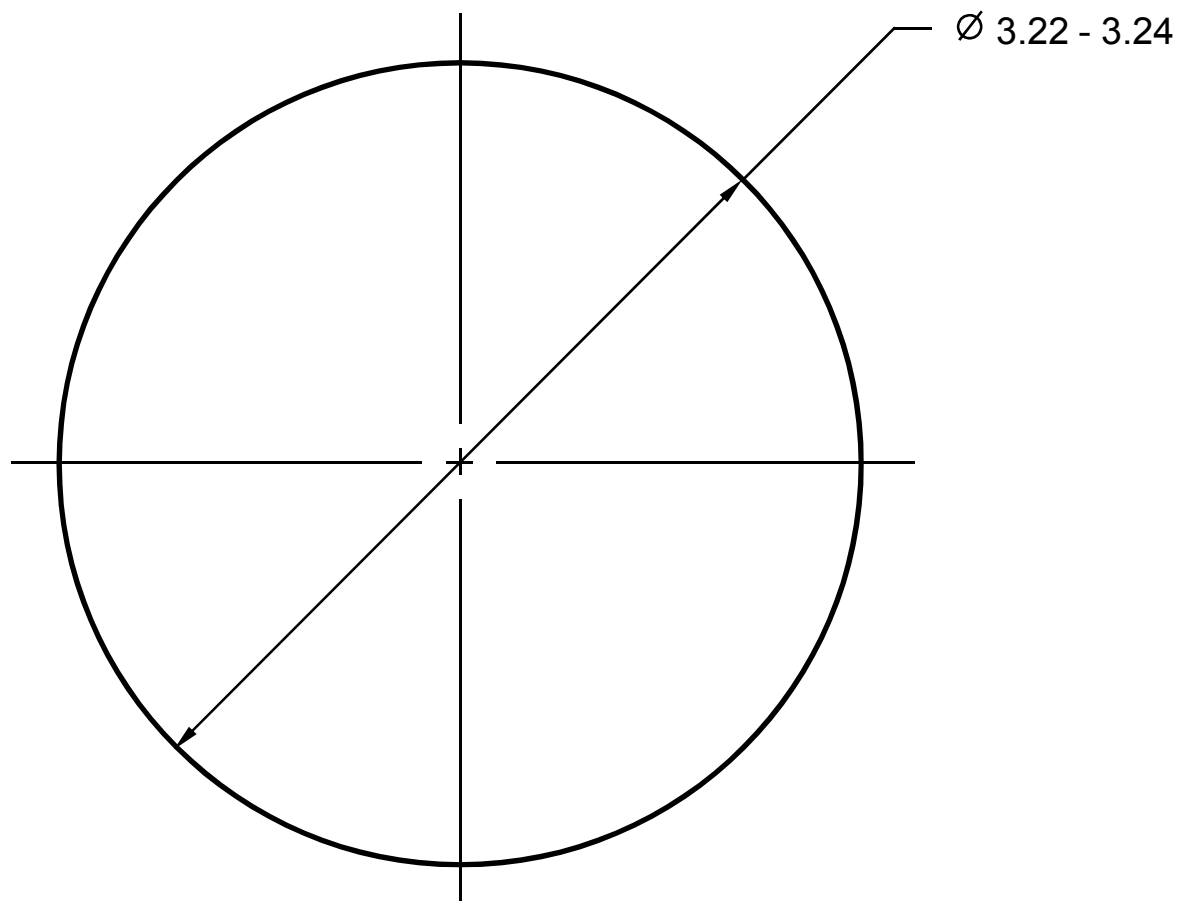
مثال ۱





# تولرانس های هندسی

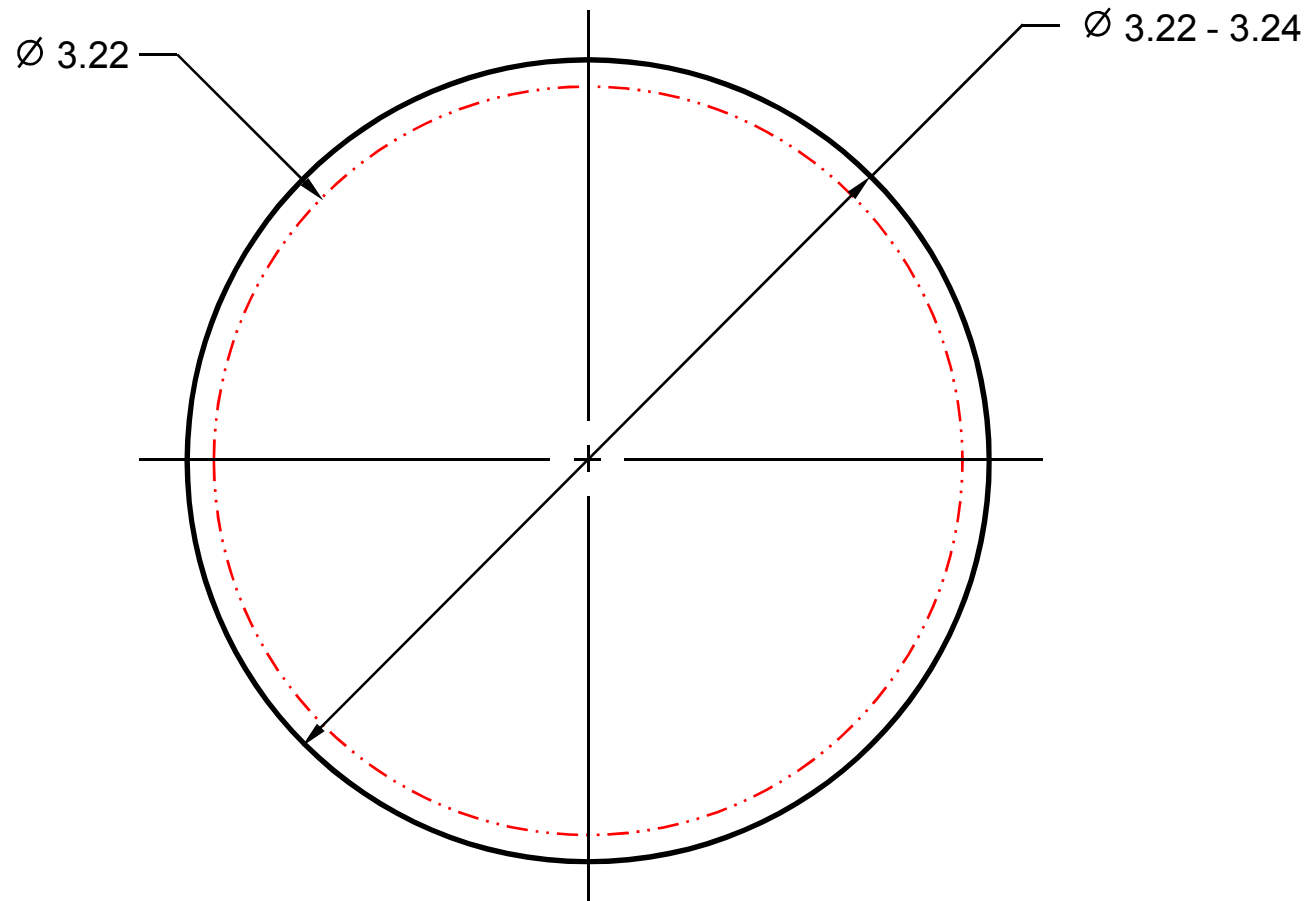
مثال ۲





# تولرانس‌های هندسی

مثال ۲



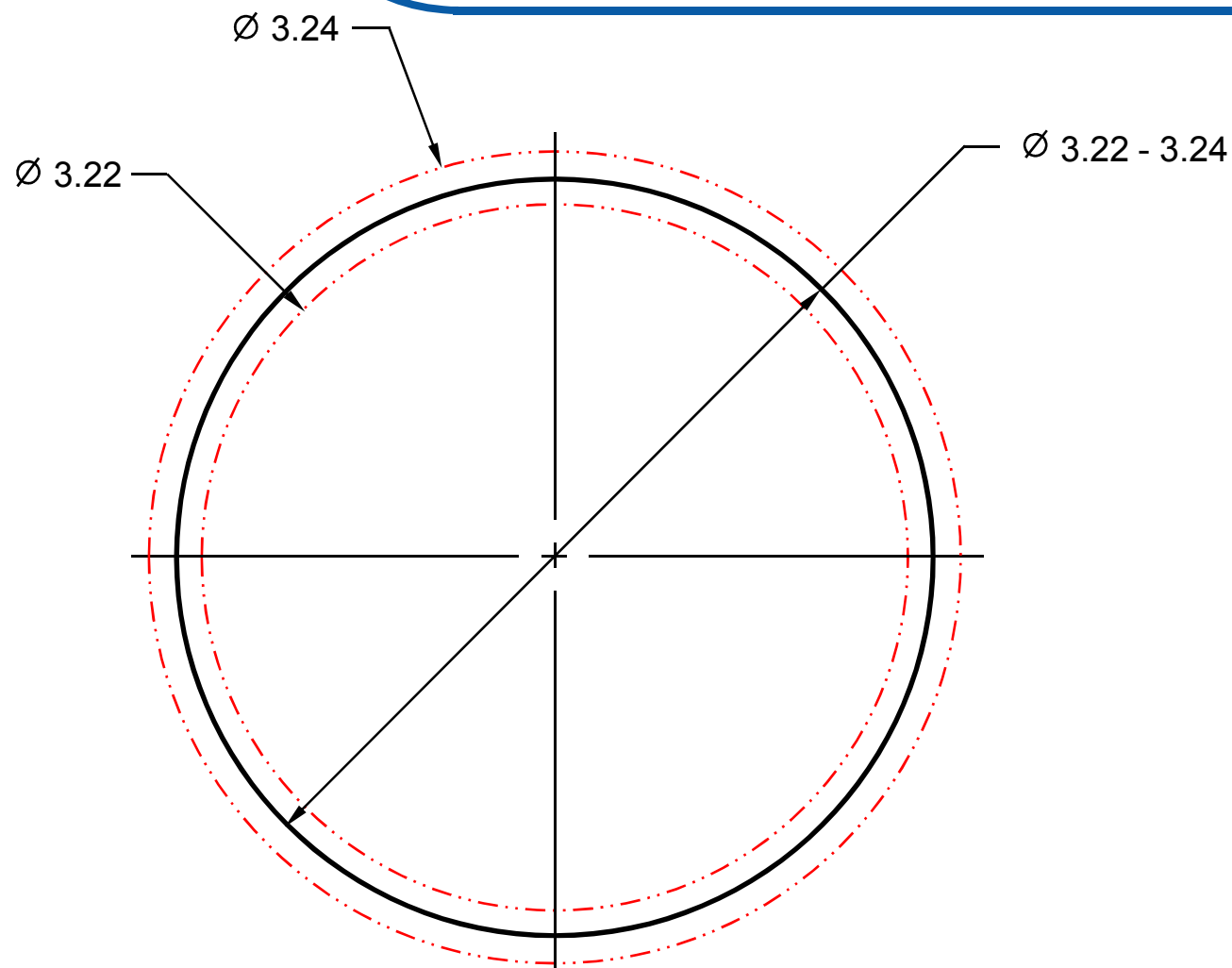
کوچکترین اندازه این صفحه با توجه به تولرانس مجاز



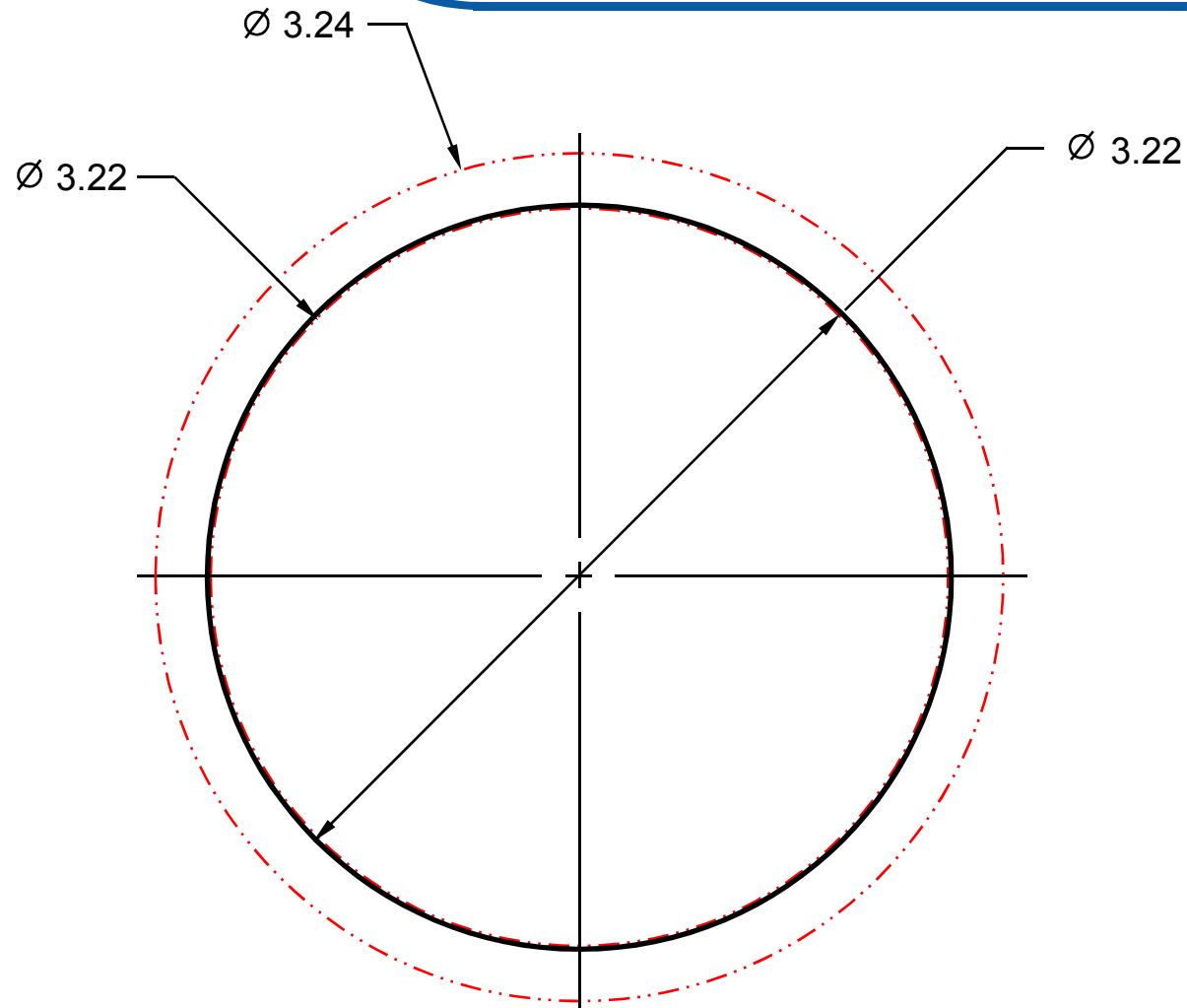


# تفرانس های هندسی

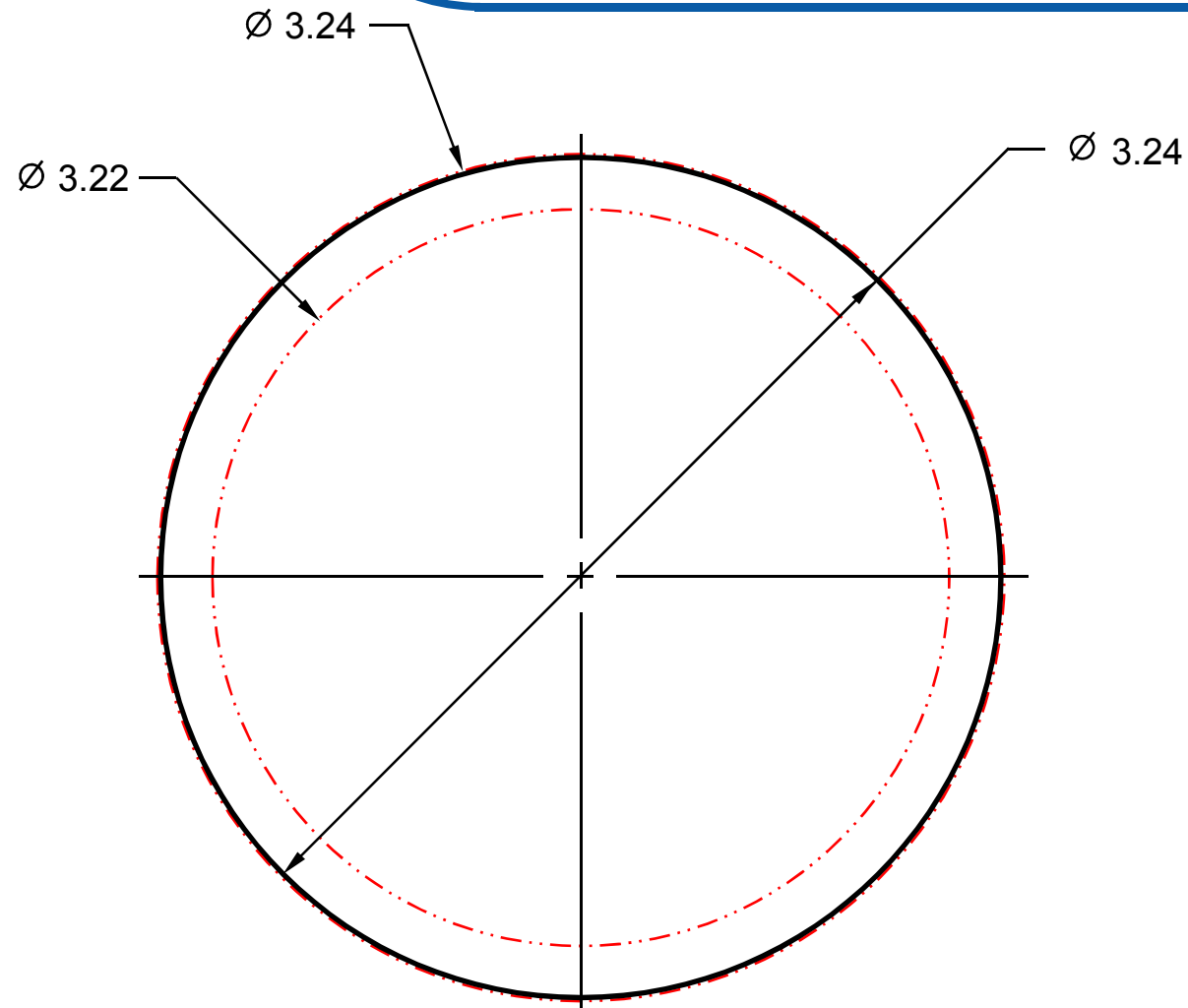
مثال ۲



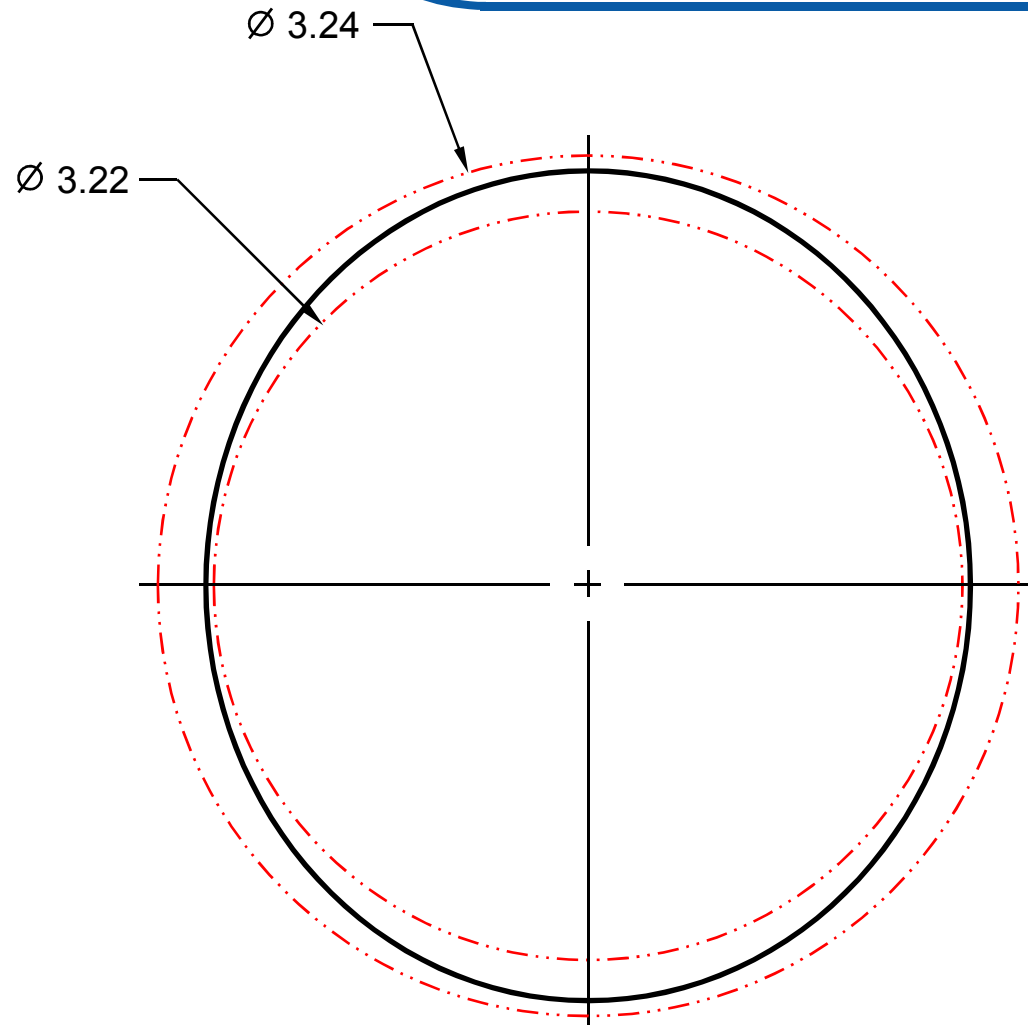
بزرگترین اندازه این صفحه با توجه به تفرانس مجاز



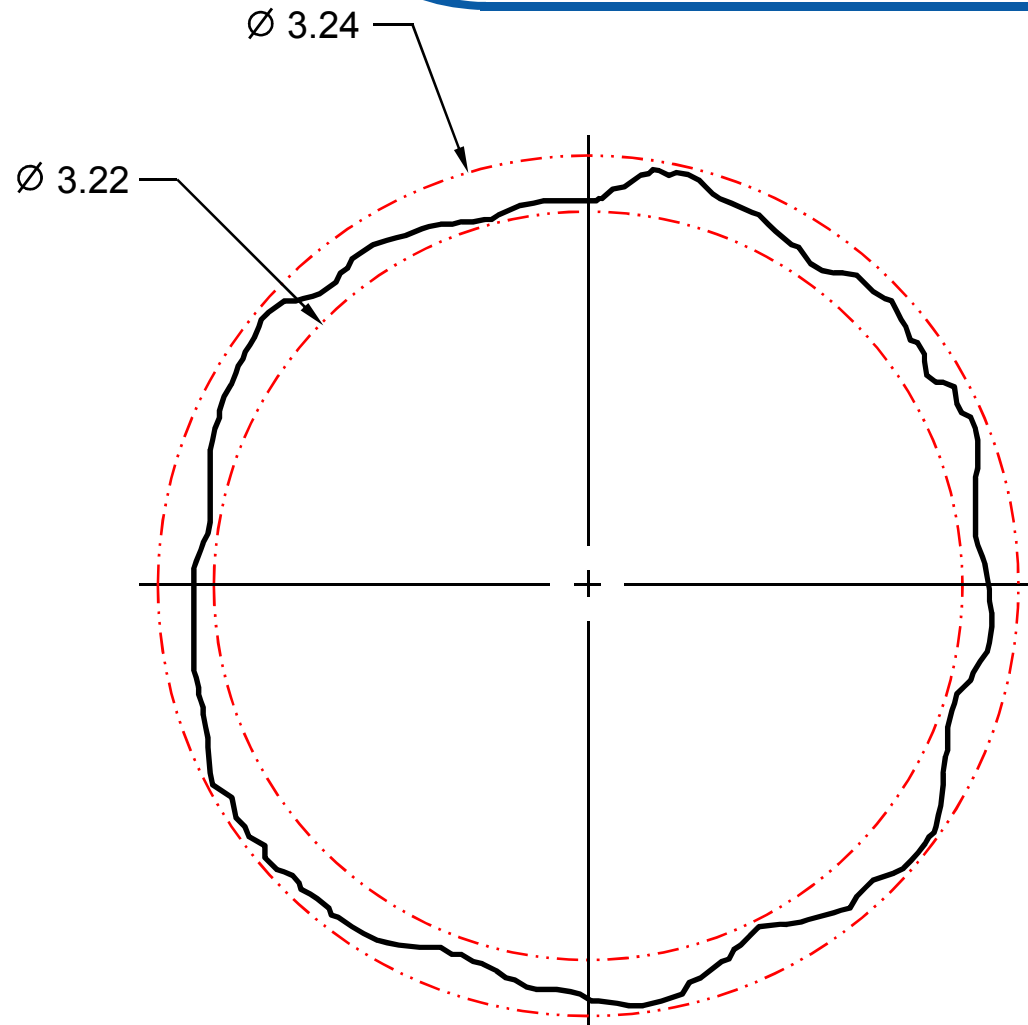
اندازه‌های قابل قبول این صفحه با توجه به تولرانس مجاز



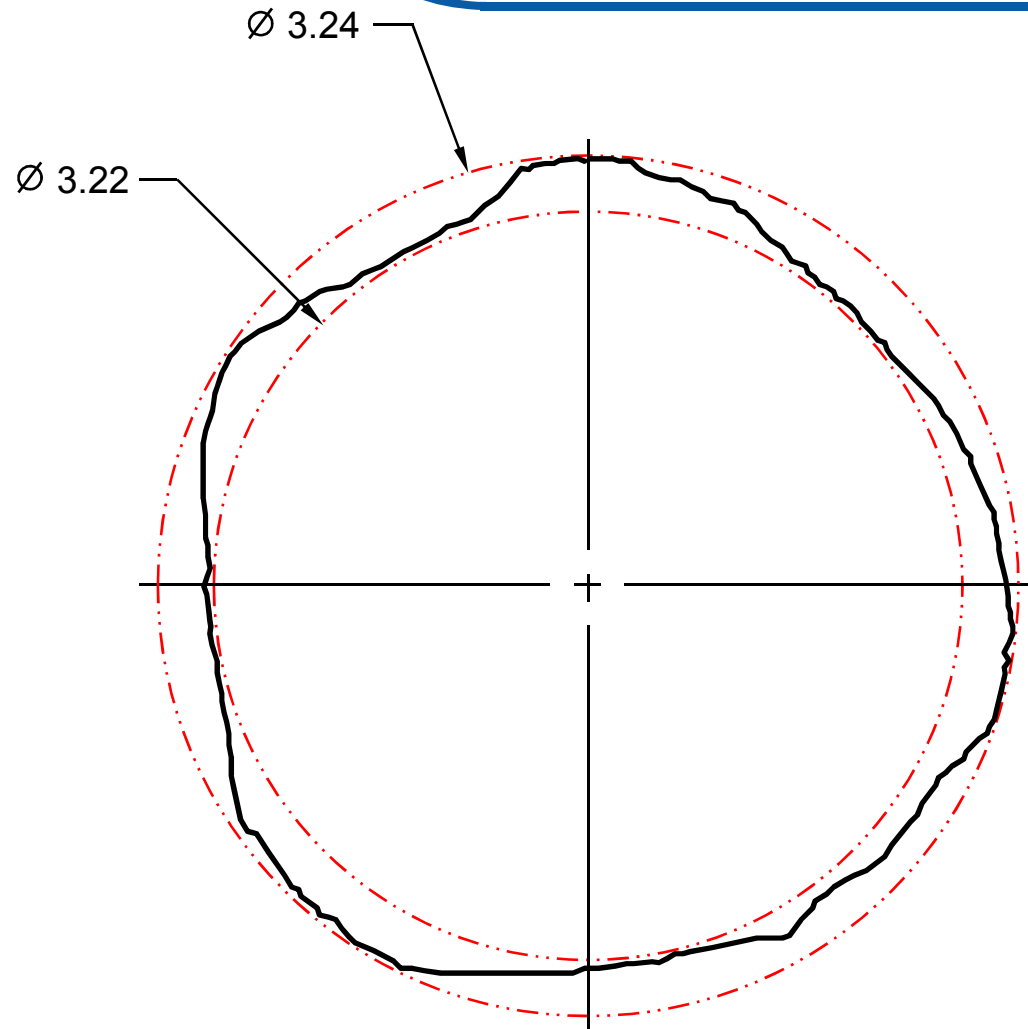
اندازه‌های قابل قبول این صفحه با توجه به تولرانس مجاز



شکل‌های قابل قبول این صفحه با توجه به تفرانس مجاز



شکل‌های قابل قبول این صفحه با توجه به تفرانس مجاز



شکل‌های قابل قبول این صفحه با توجه به تفرانس مجاز



## تولانس گذاری هندسی

بعء 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.

ابعاء 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 - شکل

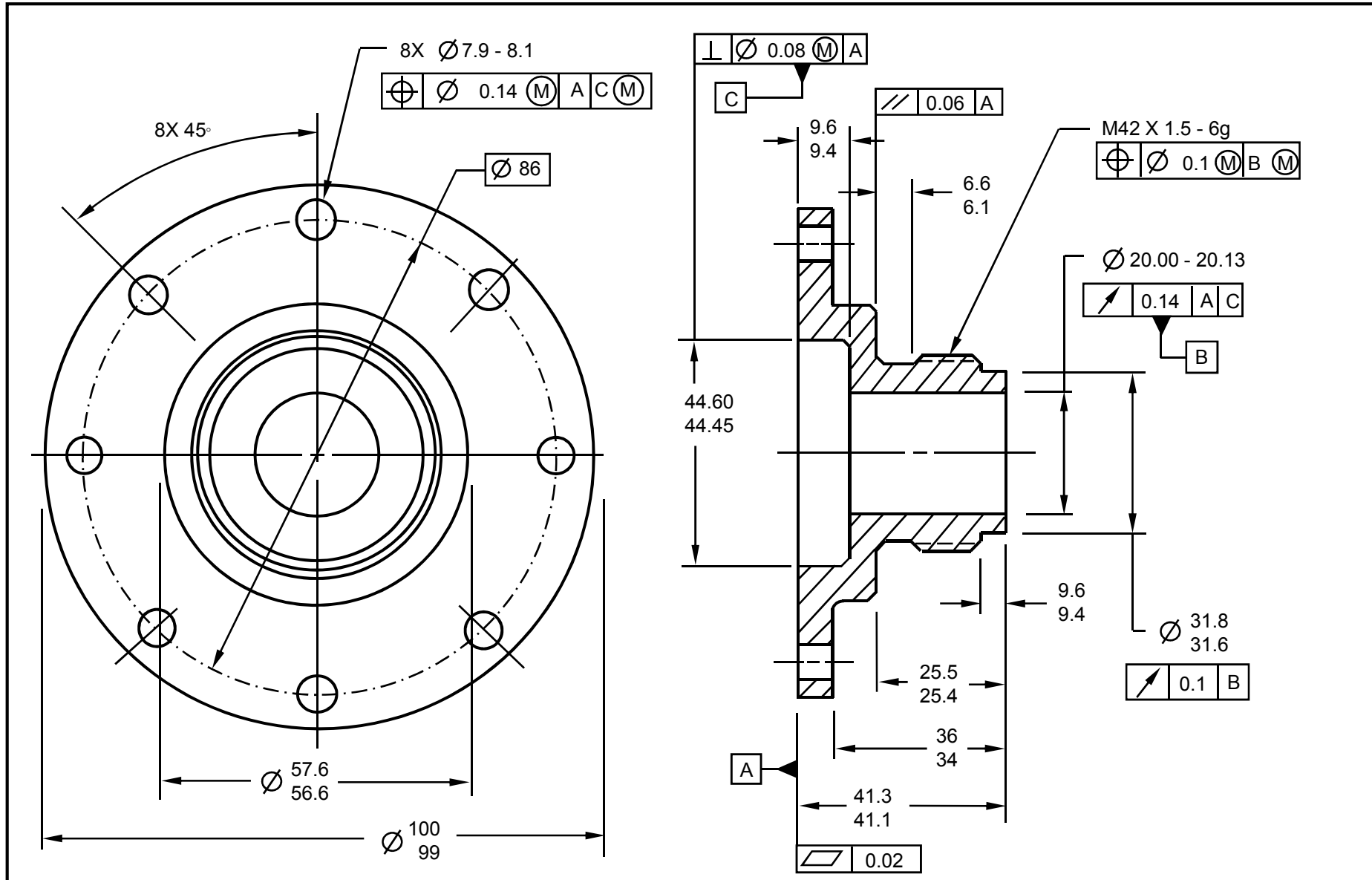
جزء - شکل برای بیان قسمتی از قطعه به کار می رود و می تواند یک سطح، پین، سوراخ و یا شیار و ... باشد، قطعات می تواند اجزای زیادی داشته باشند.

تفرانس گذاری هندسی، سیستمی بر مبنای جزء به جزء قطعه است.  
جزء - شکل 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 تفرانس هندسی:

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



## نمادهای تفرانس هندسی:

نوع تفرانس	مشخصه	نماد
جهت	زاویه‌ای	$\sphericalangle$
	تعامد	$\perp$
	توازی	$\parallel$
موقعیت (مکان)	موقعیت	$\oplus$
	هم‌مرکزی	$\odot$
	تقارن	$\equiv$
لنگی	لنگی در یک دور	$\nearrow$
	لنگی در کل	$\nearrow \nearrow$

برای  
جزء-شکل‌های  
وابسته



## نمادهای تolerانس هندسی:

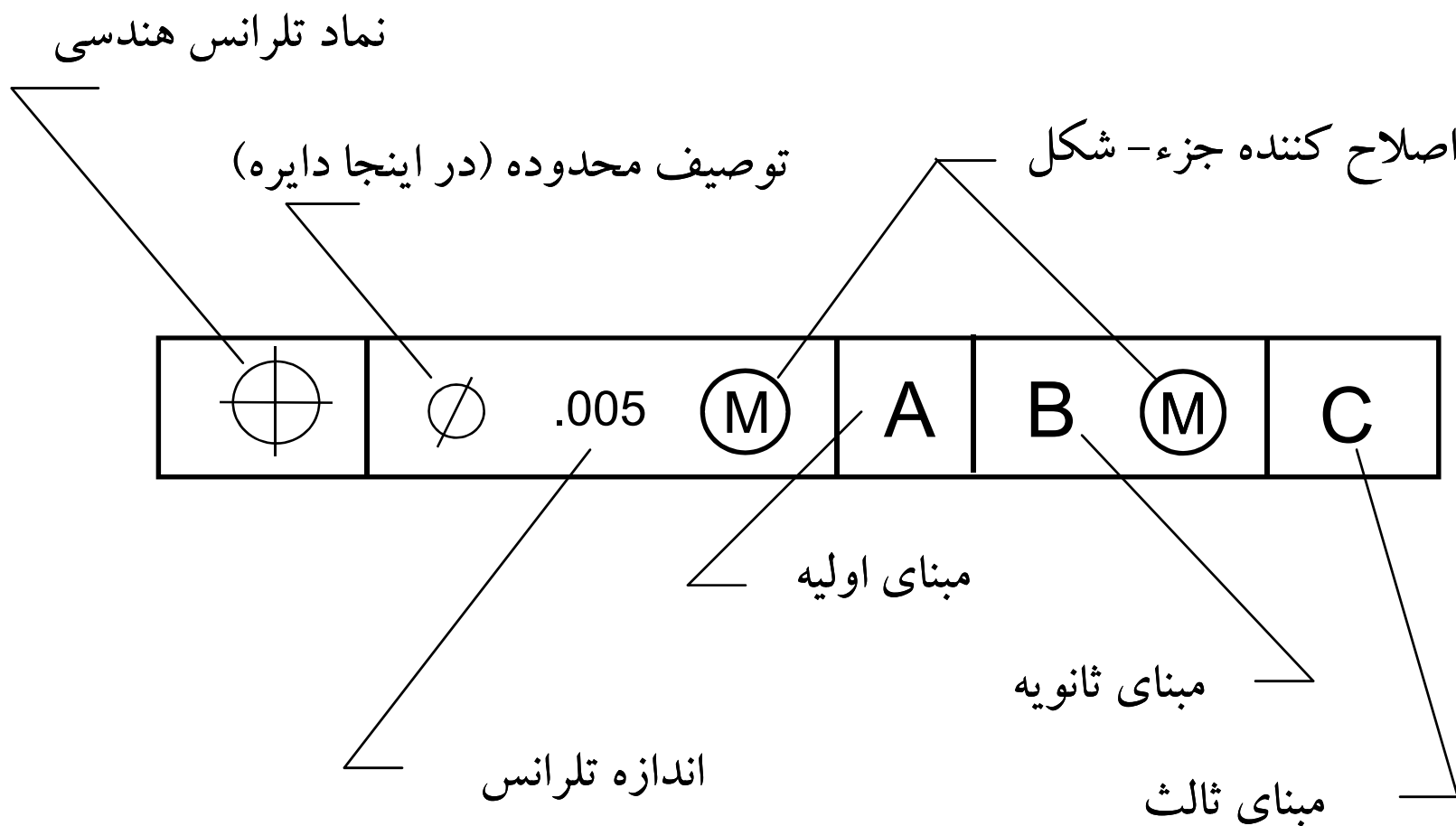
تولرانس گذاری هندسی زبان دقیقی است که فرم، پروفیل، جهت و موقعیت اجزای قطعه را در محدوده تولرانس گذاری توصیف می کند.

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		A	B		C
--	--	------	--	---	---	--	---



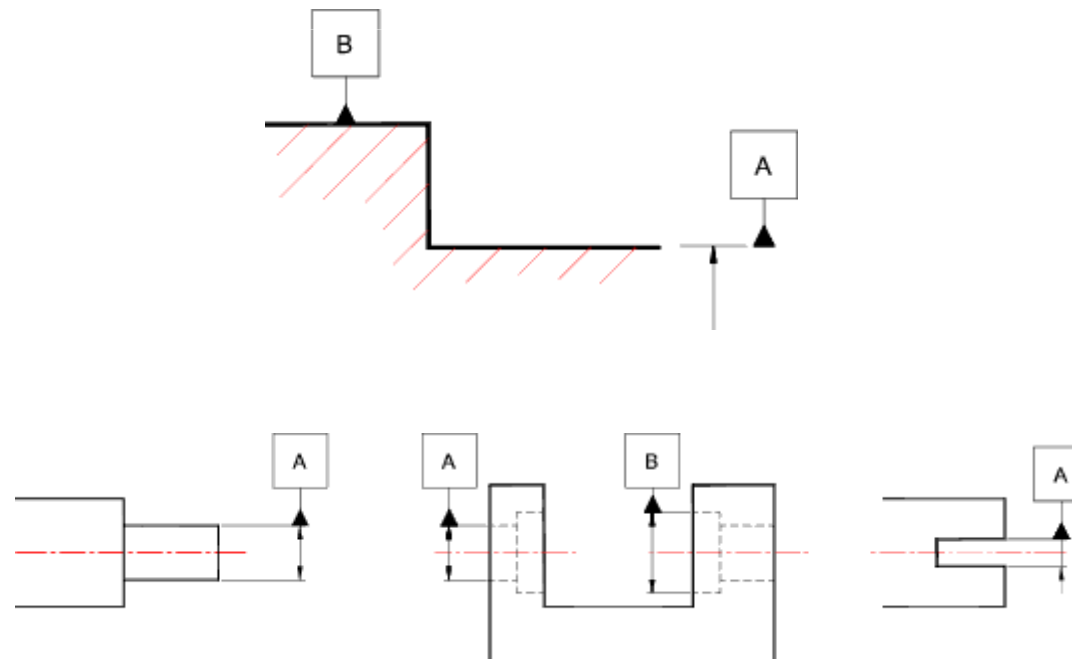
# نمادهای تolerانس هندسی:





## تلرانس های هندسی

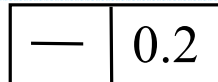
برای معرفی سطح مبنا؛ حرف بزرگی در داخل یک کادر که به وسیله خط نازکی به یک مثلث مبنای توپر و یا توخالی وصل می شود در محل مورد نظر رسم می شود.



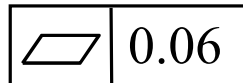


## نمادهای تفرانس هندسی:

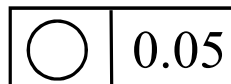
**تفرانس راستی:** این تفرانس برای يك خط تعريف مي شود و نشان مي دهد كه خط مورد نظر بين دو خط موازي با فاصله  $t$  قرار گرفته است.



**تفرانس تختی:** این تفرانس برای يك صفحه تعريف مي شود و نشان مي دهد كه سطح مورد نظر بين دو سطح موازي با فاصله  $t$  قرار گرفته است.



**تفرانس گردی:** این تفرانس نشان مي دهد كه دايره مورد نظر بين دو دايره كه فاصله شعاعي آن برابر  $t$  است قرار دارد.

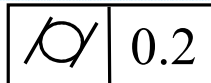




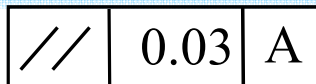


## نمادهای تفرانس هندسی:

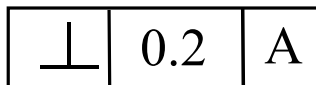
**تفرانس استوانه‌ای:** این تفرانس نشان می‌دهد که سطح خارجی استوانه، بین دو سطح استوانه‌ای با شعاع  $t$  قرار دارد.



**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.



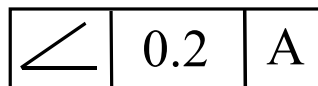
**تفرانس تعامد:** تفرانس تعامد، عمود بودن یک سطح را نسبت به سطح مرجع نشان می‌دهد.



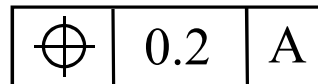


## نمادهای تolerانس هندسی:

**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.



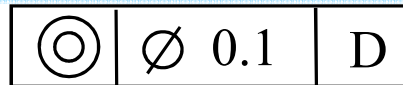
**تولرانس موقعیت:** در این تولرانس، میزان انحراف یک موقعیت مشخص را نسبت به موقعیت تئوری آن بیان می کند. به عنوان مثال میزان انحراف موقعیت مرکز یک سوراخ توسط تولرانس موقعیت بیان می شود.



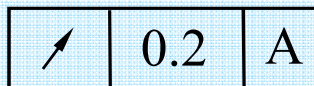


## نمادهای تolerانس هندسی:

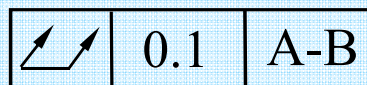
**تولرانس هم محوری:** محوری که این تولرانس برای آن بیان شده است، باید در داخل استوانه‌ای هم مرکز نسبت به محور مرجع و به قطر  $t$  قرار گیرد.



**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.

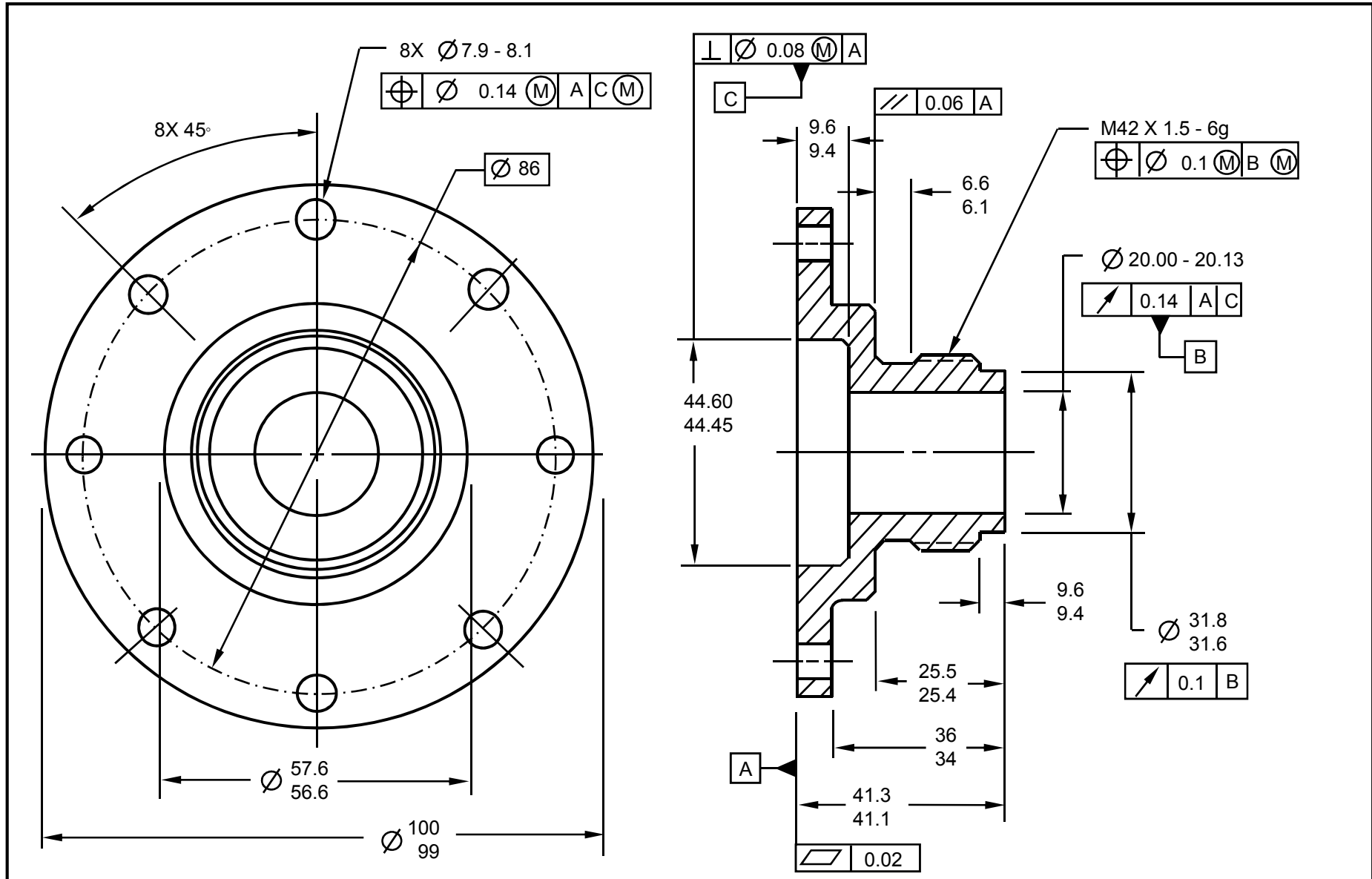


**تولرانس لنگی در کل (شعاعی و یا محوری):** این تولرانس بیانگر آن است که تمام نقاط سطح خارجی محور باید بین دو استوانه هم محور به فاصله شعاعی  $t$  قرار گیرند (در حالت شعاعی).





# نمادهای تolerانس هندسی





# نمادهای تلرانس هندسی

