

مجموعه برگزیده آموزشی

اندازه گیری

قسمت اول

تیمین و راهنمایی برای آموزش کارگاهی

از انتشارات

Arbeitsstelle für Betriebliche Berufsausbildung, Bonn



ABB

BEUTH-VERTRIEB GMBH · BERLIN 30 · KÖLN · FRANKFURT (M)

Messen I, persisch

تیرن و راهنمائی برای آموزش کارگاہی

مجموعہ برکسای آموزشی

اندازہ گیری

قسمت اول

از انتشارات

Arbeitsstelle für Betriebliche Berufsausbildung, Bonn

ABB

BEUTH-VERTRIEB GMBH · BERLIN 15 · KÖLN · FRANKFURT (MAIN)

Messen I, persisch

مقدمه

مرکز آموزش حرفه‌ای بر پایه DATSCH سابق «کمیته آلمانی برای امور مدارس صنعتی» برگزیده آموزش جدیدی تهیه کرده است که نه تنها شامل یک دوره آموزشی حرفه‌ای شخصی می‌شود بلکه بر حسب احتیاجات فنون مختلف نیز دسته بندی شده است.

اندازه گیری خود یکی از مهمترین کارهای فنی است که تقریباً در تمام حرفه‌ها پیش می‌آید این قسمت راجع به اساس

اندازه گیری طولی و زاویه‌ای صحبت میکند و محتوی راهنمای راجع به اندازه گیری - بکار بردن و خواندن وسائل و همچنین تمرینهایی از اندازه گیری میباشد.

در قسمت دوم که در دست تهیه است راجع به انطباقات و وسائل اندازه گیری ثابت (فرمانها و پارچه‌های اندازه گیری) گفته می‌شود.

طرح و تهیه این نشریه توسط دفاتر آموزش حرفه‌ای برای کارگاه در برلین با همکاری نزدیک متخصصین آلمان فدرال انجام گرفته است.

در اینجا تشکرات کامل خود را از زحمات طاقت فرسای کتبه همکاران اظهار می‌داریم.

مرکز آموزش حرفه‌ای برای کارگاه

ARBEITSSTELLE FOR BETRIEBLICHE BERUFS-AUSBILDUNG

کلیه حقوق محفوظ - تجدید طبع حتی بصورت کپی نیز ممنوع است - چاپ آلمان

فهرست

شماره برگ

موضوع

شماره برگ

موضوع کلیات

۰۲۲۱۴۰۲	مسکرو مترها	۰۲۲۰۰۱۲	اندازه گیری - تقسیم بندی
۰۲۲۱۴۱۲	مسکرو متر برای اندازه گیری خارجی - نگاه کلی	۰۲۲۰۰۲۲	مفهوم اصطلاحات
۰۲۲۱۴۲۳	ساختن مسکرو متر - مثال خواندن	۰۲۲۰۰۳۲	فایده اندازه گیری و امتحان
۰۲۲۱۴۳۲	اندازه گیری خارجی با مسکرو متر	۰۲۲۰۰۴۲	اضعاف و اجزاء اعشاری یک واحد
۰۲۲۱۴۴۳	وسایل کلی اندازه گیری بزرگ با مسکرو متر	۰۲۲۰۰۵۲	وقت اندازه گیری - واحد اصلی اندازه گیری
۰۲۲۱۴۵۳	اندازه گیری بزرگ با مسکرو متر	۰۲۲۰۰۶۲	فرانس (اختلاف) اندازه گیری
۰۲۲۱۴۵۲	مسکرو متر گودی - نگاه کلی	۰۲۲۰۰۷۲	ساختن نیوس
۰۲۲۱۴۶۳	اندازه گیری گودی با مسکرو متر	۰۲۲۰۰۸۲	خواندن نیوس
۰۲۲۱۴۷۳	داخلی	۰۲۲۰۰۹۲	نیوس ایچی - ساختن و خواندن
۰۲۲۱۴۸۳	عمده	۰۲۲۰۱۰۲	قواعد اندازه گیری - نگهداری وسایل
			اندازه گیری طولی
			واحد طول - متر اصلی - تقسیمات و مقایسه با اینچ
			وسایل نقل اندازه
			۱-۱ وسایل نقل اندازه - نگاه کلی
			اندازه گیری با پرگار کج (خارجی)
			اندازه گیری با پرگار کج (داخلی)
			۱-۲ وسایل اندازه گیری مدرج
			متر با شش - متر فولادی - متر فرزی
			متر نواری
			متر چوبی
			متر چوبی - متر چوبی
			اندازه گیری با وسایل مدرج ثابت
			۱-۳ وسایل مدرج متغیر
			۱-۳-۱ کلیس
			کلیس با - نظر کلی
			اندازه گیری خارجی با کلیس
			تعیین فاصله مرکز سوراخها - طرقی سه
			کلیس گودی - نگاه اجالی
			اندازه گیری با کلیس گودی
			۱-۳-۲ کلیس
			کلیس با - نظر کلی
			اندازه گیری خارجی با کلیس
			تعیین فاصله مرکز سوراخها - طرقی سه
			کلیس گودی - نگاه اجالی
			اندازه گیری با کلیس گودی

شماره برگ	موضوع	شماره برگ	موضوع	شماره
۰۲۲۱۸۵۵	اندازه گیری با کلیس گودی - نگاه کلی	۰۲۲۱۳۰۵	اندازه گیری با متر فرزی (صفحه فاصد)	۱
	حاصل اندازه گیری	۰۲۲۱۳۱۵	" " " " " " (کشور)	۲
	اندازه گیری با کلیس - گودی کج	۰۲۲۱۳۲۵	" " " " " " (صفحه واسط)	۳
	(صفحه فاصد)	۰۲۲۱۳۳۵	" " " " " " (صفحه فاصد)	۴
	اندازه گیری با کلیس - گودی کج و پرگار	۰۲۲۱۳۴۵	" " " " " " (صفحه سوراخ)	۵
	باشنده	۰۲۲۱۳۵۵	" " " " " " (صفحه سوراخ)	۶
	اندازه گیری با کلیس زاویه باب و شعاع	۰۲۲۱۳۶۵	" " " " " " (میدان زانو)	۷
	(قطعه فرم دار)	۰۲۲۱۳۷۵	" " " " " " (صفحه یاقاق)	۸
	اندازه گیری با کلیس - گودی کج زاویه باب و شعاع	۰۲۲۱۳۸۵	" " " " " " (شعاع کج)	۹
	کج (پیل فلک)	۰۲۲۱۳۹۵	" " " " " " (زبان قمار)	۹

شماره برگ	موضوع	شماره	موضوع	شماره برگ
۲۲۱۴۰۵	اندازه گیری با کلیس - زاویه یاب اینورسال	۲۰	اندازه گیری با میکرو متر طرفی (قطعه جراحی)	۱۵
۲۲۲۲۱۵	دشعاع سنج (قطعه فرم دار)		اندازه گیری با کلیس و میکرو متر دودی سنج (صفحه یاقان)	۱۶
۲۲۱۶۰۵	اندازه گیری با ساعت (میل زبانه دار)	۲۱	اندازه گیری با میکرو متر داخلی دشعاع سنج	۱۷
۲۲۱۶۱۵	" " " (میل لنگ)	۲۲	(میل زبانه دار)	۲۲۱۸۳۵
۲۲۱۶۲۵	اندازه گیری با ساعت و میکرو متر و بکار بردن حاصل	۲۳	اندازه گیری با کلیس و میکرو متر داخلی (راهبها)	۱۸
	اندازه گیری (بو ش)		اندازه گیری با میکرو متر و میکرو متر داخلی (میل لنگ)	۲۲۱۴۳۵
۲۲۱۸۴۵	اندازه گیری با فرمان و کالیبر (بو ش)	۲۴		

قطعات تمرین اندازه گیری

شماره برگ	موضوع	شماره برگ	موضوع	شماره برگ
۲۲۱۰۶۹	زبانه فشار	۷	صفحه فاصل	۱
۲۲۱۰۷۹	صفحه سوراخ	۸	کش	۲
۲۲۱۰۸۹	بو ش	۹	صفحه واسط	۳
۲۲۱۰۹۹	میل لنگ	۱۰	میل زبانه دار	۴
۲۲۱۱۰۹	راهبها	۱۱	صفحه یاقان	۵
۲۲۱۱۱۹	قطعه جفت کاری	۱۲	قطعه فرم دار	۶

راههای بکار بردن برگها

اندازه گیری یکی از مسائل مهم کارهای صنعتی است که انجام تمام کارها با آن بستگی دارد و فقط وقتی متعلق و منحصر از نظر اندازه گیری است که کنترل صحت قطعه کار یا باز دیدی در نظر باشد - هر کارگر که در کارگاهی کار میکند باید اندازه گیری را بداند.

با این جهت اندازه گیری همراه فرا گرفتن حرفتی آموخته و تمرین می شود باید توجه داشت که تمرین از اندازه گیریهای ساده شروع شده و به اندازه گیریهای شکل (با دقت زیاد) ختم میشود. شالوده این اوراق برای این پایه نهاده شده است که خاتمه هنگام آموزش حرفتی قبل از تمرین اصلی جواب سئوالات «چه»، «چگونه»، «و چرا» را کاغذ روشن کند، کار را بقدر زیاد آسان کرده اند.

این توضیحات قسمتی معلومات لازم را که برای دقت و مهارت در بکارگیری مورد نیاز است بدست میدهند همیشه در بهترین بکار میروند. از نظر سادگی و وضوح در هر یک از مطالب این علم (کلمات - وسایل اندازه گیری و تکنیک کار) جداگانه و مجزا از هم بحث خواهد شد. با اشاره به اوراق تمرین باید به این نتیجه رسید که معلوم موقع خود - اما فقط تا حد لازم - در تمرینهای مربوطه کمک کند. پس از آنکه نوا میوزان تمام معلومات لازم را کتب کرده و عمل کردند باید مطالب متعلق که در حدود اوراق راهبها باشد (نظر کلی و غیره) بطور کلی مثلا بطور تمرینهای ترکیبی اندا کرده و بررسی شود.

اوراق راهبها حاوی مطالب زیر است

۱- کلمات اندازه گیری
ب- تقسیم و توضیح وسایل اندازه گیری

ج- بکار بردن وسایل و خواندن اندازه با طبق مسائل تمرینی
توصیه می شود که در آخر تعلیمات اساسی بمدت یک تا دو هفته یک دوره اندازه گیری مخصوص برای بالابردن توانائی و تکنیک اندازه گیری اجرا شود.

برای این منظور این اوراق ۲۴ برگ مخصوص دارند که بتدریج تمرینات آن شکل می شوند و باید اندازه های معین شده نیز در آن نقل گردد. هر یک از تمرینات ممکن است در موارد خاصی بعنوان تمرین فردی ضمن تمرینات آموزشی عمل شوند. بعلاوه ۱۷ برگ که حاوی تمام دستورات لازم برای تهیه قطعات اندازه گیری که بایستی مورد آزمایش قرار گیرند با اندازه های لازم و فعلی آن تهیه و تنظیم شده است.

قیمت آزاد سمت راست ورقه برای نظریه و شماره گذاری و غیره از طرف کارگاه پیش بینی شده است. این اوراق معلوم کمک میکند تا با نظم و ترتیب به هدف برسد و برای نوا میوزان مجموعه ایست که آنها را برای تخصص کارگری آماده کرده و در مراجعات بعدی هنگام اشتغال بکار حرفتی نیز مورد استفاده قرار میگیرد.

اندازه گیری

کلیات

۱ - طول
(سطح و اجسام)

واحد طول
وسایل اندازه گیری طولی
نظر کلی
وسایل نقل اندازه
وسایل مدرج
وسایل مدرج متغیر
وسایل ثابت
انطباقات

بقیه دارد

۲ - زاویه
(سرعت زاویایی - دوران «مکانس»)

تقسیمات زاویه
وسایل اندازه گیری زاویه
نظر کلی
زاویه یاب های ثابت
زاویه یاب های متغیر

بقیه دارد

۳ - وزن
(جرم - نیرو - انرژی - کار)

بقیه نمی شده

۴ - زمان
(سرعت - شتاب)

بقیه نمی شده

۵ - حرارت
(مقدار حرارت)

بقیه نمی شده

۶ - اندازه گیری
اپتیکی و تکنیک نور

بقیه نمی شده

۷ - اندازه گیری
مقادیر الکتریکی

بقیه نمی شده

راهنامه کلیات

اندازه گیری
تقسیم بندی

اندازه گیری

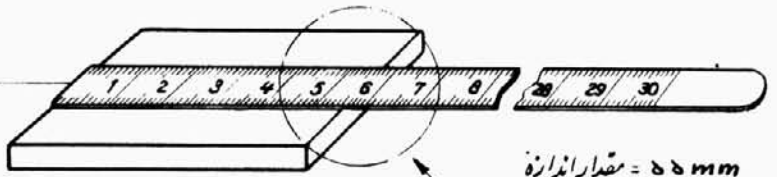
ABB

۰۲۲۰۰۱۲

اندازه گیری چیست ؟ اندازه گیری عبارت است از مقایسه با یک واحد مقرر قانونی

نتیجه مقایسه را مقدار اندازه
می نامند (مقدار خواندن)

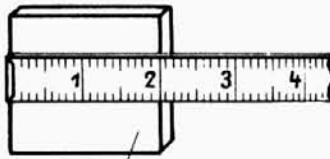
اندازه گیری



قسمتی با یک واحد مقرر
قانونی

مقدار اندازه = 55 mm

مثال برای خواندن بلا واسطه



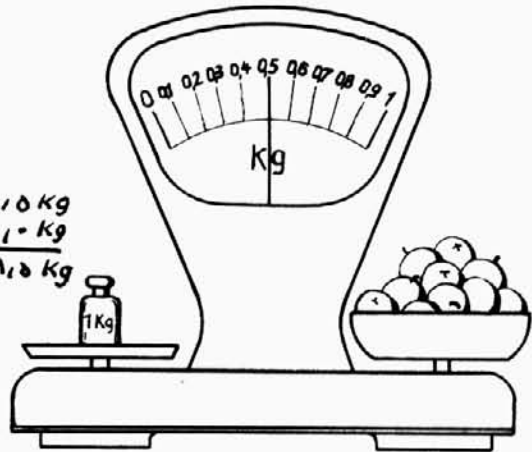
مقدار اندازه = 20 mm

مقدار اندازه با ستیما روی اندازه گیر
خوانده می شود و یا وسیله یک عقربه
روی صفحات مدرج نشان داده می شود

مثال برای خواندن اندازه
وسیله عقربه

مقدار خواندن عقربه
مقدار خواندن وزن

0.15 Kg
1.0 Kg
= 1.15 Kg



برای سولت اندازه گیری ، وسایل
دستگاه جهانی بکار می رود که :

الف - یک اندازه ثابت با اختلاف
مجاز دارند یا

ب - انحراف از اندازه معینی را
نشان می دهد

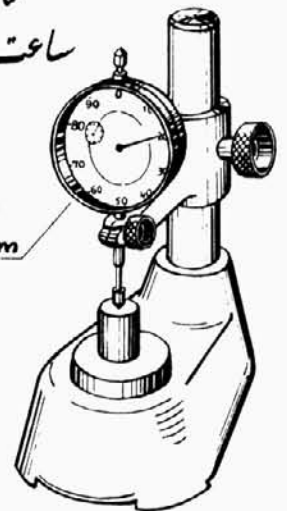
مثال الف
فرمان دمان اثر در



مقدار ثابت با اختلاف
مجاز

مثال ب
ساعت اندازه گیری

انحراف
0.20 mm



راه بنامی گیات

اندازه گیری
مفهوم

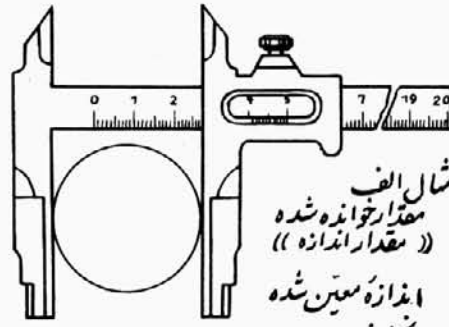
اندازه گیری

ABB

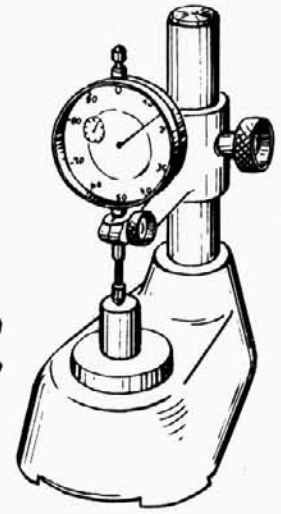
۰۲۲۰۰۲۲

فایده اندازه گیری همیشه عبارت است از تعیین مقداری توسط خواندن مقدار اندازه از وسیله اندازه گیری مثلاً تعیین طول میز یا تعیین وزن قطعه ای (به کیلوگرم) در بسیاری از موارد تعیین انحراف از مقدار معینی کافی است

تعیین انحراف ممکن است به طرق زیر انجام شود



مثال الف
مقدار خوانده شده ((مقدار اندازه))
41 mm
اندازه معین شده
40 mm
انحراف
1 mm



مثال ب
اندازه گیری انحراف با ساعت
اندازه گیری

الف - طریق محاسبه از معادیر بدست آمده

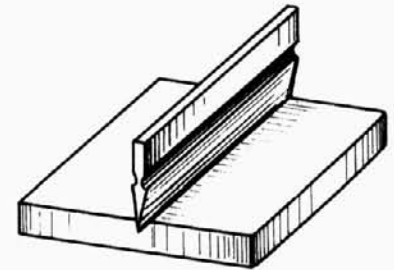
ب - طریق غیر مستقیم از خواندن ساعت اندازه گیری

ج - طریق فرمانها با اندازه ثابت و داشتن انحراف مجاز



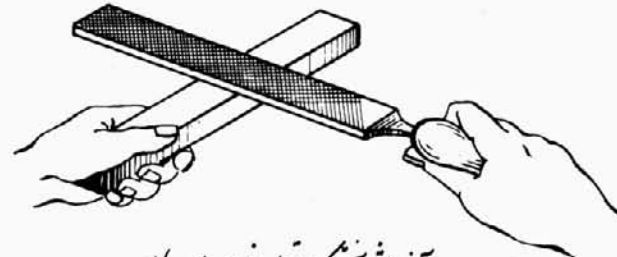
مثال ج
اندازه گیری یک اختلاف مجاز توسط فرمان دو مان اثر در (وسایل اندازه گیری ثابت)

در صورت ج اندازه گیری با فرمان را جزو آزمایش نیز محسوب میدارند



آزمایش صافی یک سطح

آزمایش بعضی اخص تعیین خواصی است که وسیله مقدار اندازه قابل تلفظ نیست



آزمایش سطحی یک قطعه فوه با سوهان



چراغ الکترونیکی
آزمایش پریر برای داشتن برق

اضعاف و اجزای اعشاری یک واحد باید

- دارای علامت اختصاری معنی طبق تقییمات اعشاری باشند که
- نوشتن اضعاف یا اجزای آنرا آسان نماید

این علامات در تمام رشته های اندازه گیری مورد مصرف واحد دارند

اضعاف و اجزای یک واحد	نام	علامت اختصاری	نوشتن بطریق ریاضی
1 000 000 000 000	Tera	T	10^{12}
1 000 000 000	Giga	G	10^9
1 000 000	Mega	M	10^6
1 000	Kilo	k	10^3
100	Hekto	h	10^2
10	Deka	da	10^1
1	—	—	10^0
0,1	Dezi	d	$10^{-1} = \frac{1}{10^1}$
0,01	Zenti	c	$10^{-2} = \frac{1}{10^2}$
0,001	Milli	m	$10^{-3} = \frac{1}{10^3}$
0,000 001	Mikro	μ	$10^{-6} = \frac{1}{10^6}$
0,000 000 001	Nano	n	$10^{-9} = \frac{1}{10^9}$
0,000 000 000 001	Piko	p	$10^{-12} = \frac{1}{10^{12}}$

مثال

1 T Ω	= 1 Teraohm	= 1 000 000 000 000
1 G Ω	= 1 Gigaohm	= 1 000 000 000
1 MHz	= 1 Megahertz	= 1 000 000
1 km	= 1 Kilometer	= 1 000
1 hl	= 1 Hektoliter	= 100
1 dag	= 1 Dekagramm	= 10
1 dm	= 1 Dezimeter	= 0,1
1 cm	= 1 Zentimeter	= 0,01
1 mm	= 1 Millimeter	= 0,001
1 μ F	= 1 Mikrofarad	= 0,000 001
1 nF	= 1 Nanofarad	= 0,000 000 001
1 pF	= 1 Pikofarad	= 0,000 000 000 001

Ω (اوم)

Ω (گواوم)

Hz (هرتز)

m (متر)

l (لیتر)

g (گرم)

m = (متر)

m = (متر)

m = (متر)

F = (فاراد)

F = (فاراد)

F = (فاراد)

یکده اوم
یکصد اوم
یکهزار اوم
یک میلیون اوم
یک بیلیون اوم
یک تریلیون اوم

ABB

۰۲۲۰۰۴۲

راهنمای کلمات

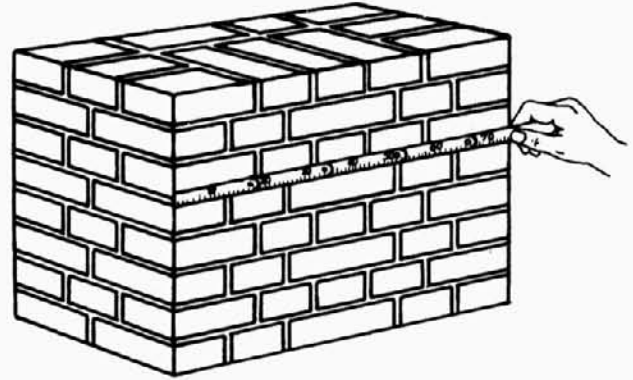
اضعاف و اجزای اعشاری یک واحد

اندازه گیری

دقت اندازه گیری

سواد استفاده از اندازه گیری انتخاب وسیله درجه دقت آن را تعیین میکند

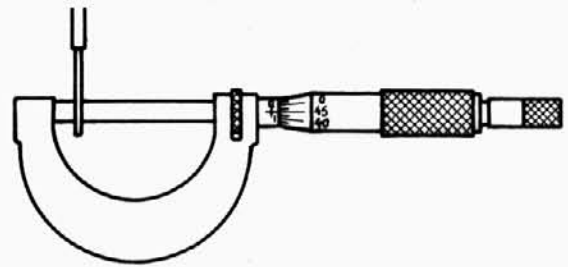
مثلاً برای اندازه گیری یک مقول نارنگ وسیله ای با دقت اندازه گیری دیگری لازم است تا برای اندازه گیری طول یک دیوار



- از دمای و حرارت در تمام اجسام انبساط حاصل میکند و بعکس پایین آمدن آن انقباض ایجاد مینماید . . .
- بنا به جهت درجه بندی وسایل اندازه گیری خیلی دقیق باید در حرارت $+ 20.0^{\circ}C$ (حرارت مقرر طبق دین ۱۰۲) انجام گیرد .

- در اندازه گیری های خیلی دقیق باید وسیله اندازه گیری و قطعه کار هر دو حرارت $+ 20.0^{\circ}C$ داشته باشند .

- هر قدر دقت وسیله ای زیاد تر باشد حساس تر است و باید در نگهداری آن بیشتر دقت شود .



اصلی ترین واحدهای اندازه گیری

مهم ترین واحد با جبار تنه از

متر (m)	درجه ($^{\circ}$)	کیلوگرم (kg)	ثانیه (sec) دقیقه (min)
برای طول	برای زاویه	برای وزن	برای زمان
$m \cdot m = qm = m^2$	=	از طول \times عرض	از این واحدهای اصلی بسیار دیگری ترکیب می شوند مثلاً
$m \cdot m \cdot m = cbm = m^3$	=	از طول \times عرض \times ارتفاع	سطح
$kg/cm^2 (= 1 at)$	=	از وزن : واحد سطح	حجم
m/sec یا km/h	=	از طول راه طی شده : واحد زمان	فشار (استمفر ثانیه یا کیلو متر در هر ساعت) سرعت (متر در هر ثانیه یا کیلو متر در هر ساعت)

Alle Rechte vorbehalten ARBEITSTELLE FOR BETRIEBLICHE BERUFSBAUSBILDUNG, Bonn



۰۲۲۰۰۵۲

دقت اندازه گیری
اصلی ترین واحدهای اندازه گیری

اندازه گیری

اختلاف اندازه با تolerانس

اختلاف در اندازه لازم است زیرا از یک طرف هیچ قطعه‌ای نمیتواند بطور مطلق و دقیق طبق اندازه معینی باشد و از طرف دیگر هر اندازه - گیری با مقداری اشتباه (خطای اندازه گیری) توأم است بنا بر این در کار های عملی مقداری انحراف از اندازه معین شده (تولانس) مجاز است و اندازه‌ای که در کار قطعه ساخته شده اختلافی ایجاد نکند محدود و معین شده .
از تجدید اختلاف ؛ حدود اندازه معین می شود که نباید کمتر از مقدار لازم گرفته شود بلکه با اندازه های مناسب تعیین میگردد
از تعیین اختلاف اندازه ؛ (تولانسها) اصطلاحات زیر مشخص می شود

اندازه اسمی (N)

عبارت از اندازه است که در نقشه یا نوشته ای معین شده و از روی آن انحراف مجاز تعیین می شود

حد اکثر (Dg - Lg...)

عبارت از اندازه بزرگتر دو حد نهایی است

حد اقل (Dx - Lx...)

عبارت از اندازه کوچکتر دو حد نهایی میباشد

تولانس (T)

عبارت از تفاضل حد اکثر بر حد اقل است

خط صفر

خطی است منطبق بر اندازه اسمی و انحراف اندازه صفر و مبداء انحراف اندازه نامست

انحراف بالایی (A₀)

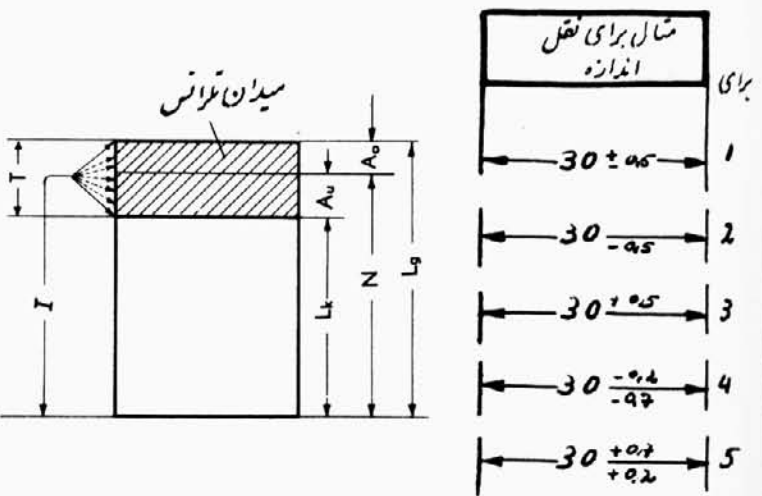
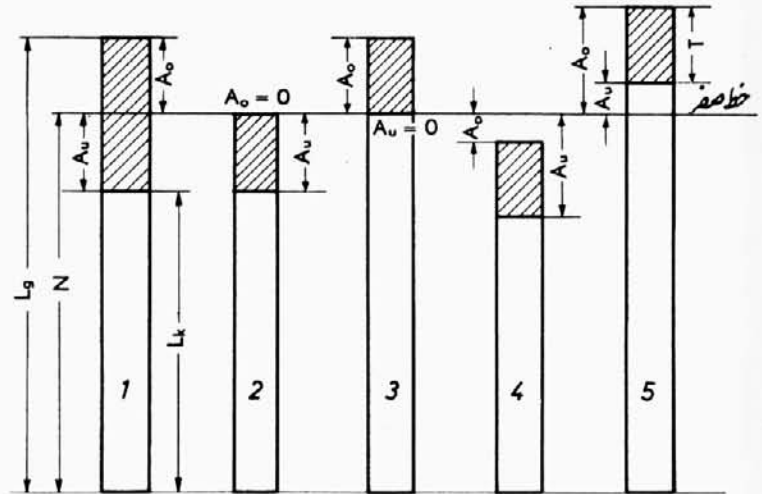
اختلاف حد اکثر و اندازه اسمی است

انحراف پایینی (A_u)

اختلاف حد اقل و اندازه اسمی میباشد

اندازه فعلی (r)

عبارت از مقداری است که وسیله اندازه گیری از جسمی معین شده و می تواند دارای هر مقداری بین حد اکثر و حد اقل باشد



برای نقل مقدار تolerانسها در نقشه قواعد زیر معین شده

- 1- انحراف بالایی بدون در نظر گرفتن علامت جری آن بالای خط اندازه قرار میگیرد
- 2- انحراف پایینی بدون در نظر گرفتن علامت جری آن زیر خط اندازه قرار میگیرد
- 3- چنانچه مقدار دو انحراف مساوی باشد فقط یکبار ذکر شده و هر دو علامت را بخود میگیرد
- 4- انحراف معادل صفر ذکر نخواهد شد

راهنمای کلیات

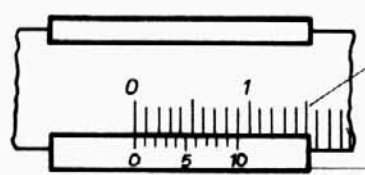


تولانسهای اندازه گیری

Alle Rechte vorbehalten ARBEITSSTELLE FOR BETRIEBLICHE BERUFS-AUSBILDUNG, Bonn

بنوس که در بسیاری از وسایل اندازه گیری وجود دارد برای این بکار برود که تقسیمات مساوی اندازه ای را مستقیماً نشان دهد و ممکن است آنرا در اندازه های طولی یا دایره ای بکار برد بنوس عبارت از خط کش مدرج کوچکی است که روی تقسیمات اصلی وسایل اندازه گیری حرکت میکند.

در حال صفر خط صفر بنوس با خط صفر تقسیمات اصلی منطبق است



تقسیمات اصلی وسیله اندازه گیری
خط کش مدرج منقر (بنوس)

اصول ساختن بنوس یکدستی مقدار ۹ قسمت از تقسیمات اصلی اندازه گیری روی بنوس به ۱۰ قسمت شده است. در نتیجه

۱ قسمت از بنوس معادل $\frac{1}{9} = 0,111$ تقسیمات اصلی است

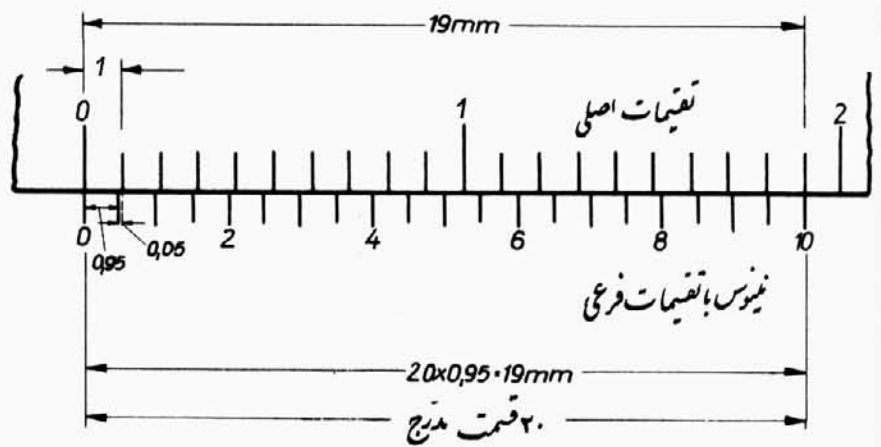
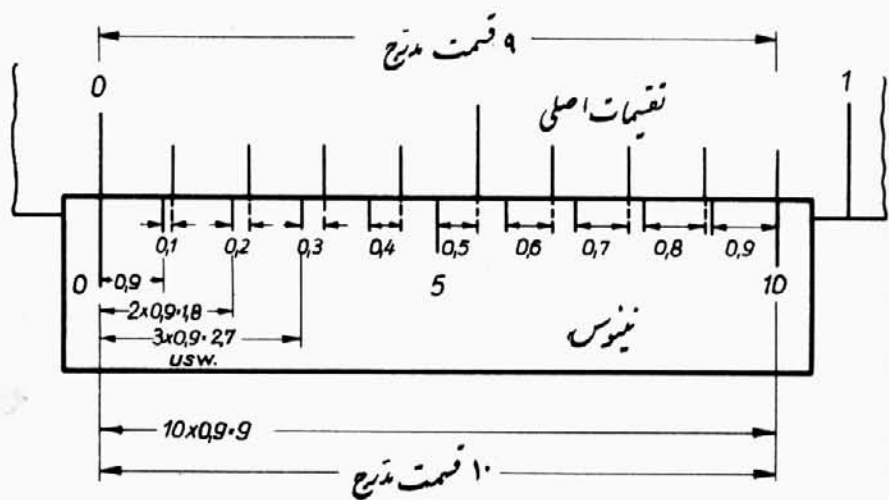
یعنی هر قسمت ۱/۹ از تقسیمات اصلی کوچکتر است

چنانچه تقسیمات بر حسب میلیمتر باشد بنوس خواندن تا یکدهم میلیمتر را برتری سازد


تقسیمات فرعی دیگری برای ۱/۱۰ و ۱/۵ نیز یافت میشود

اصول ساختن بنوس یکدستی هر قسمت از بنوس برابر است با $\frac{19}{100} = 0,19 \text{ mm}$

چنانچه در بنوس ۱/۱۰ از خطوط کوتاه تقسیمات صرف نظر شود از خطوط بلند بنوس یکدستی میاید



Alle Rechte vorbehalten. ARBEITSSTELLE FOR BETRIEBLICHE BERUFSAUSBILDUNG, Bonn

 ۰۲۲۰۰۷۲	بنوس ساختن	راهنمای یکنات
	اندازه گیری	

خواندن نینوس پلم

تقسیمات نینوس (به برگ ۰۲۲۰۰۷۲ مراجعه شود) طوری تنظیم یافته که با انحراف به سمت راست (از خط صفر) بقدر $\frac{1}{4}$ میلیمتر، خط اول،

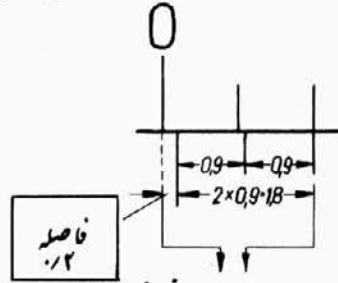
- بقدر $\frac{1}{2}$ میلیمتر، خط دوم،
- بقدر $\frac{3}{4}$ میلیمتر، خط سوم،
- بقدر 1 میلیمتر، خط نهم

نینوس با یکی از خطوط تقسیمات اصلی که بالای آن قرار گرفته انطباق حاصل میکند

بالاخره آن خطی از نینوس که با یکی از خطوط تقسیمات اصلی بالای خود انطباق داشته باشد نماینده فاصله خط صفر نینوس بر حسب دهم میلیمتر از خط اصلی تقسیم ماقبل خود میباشد

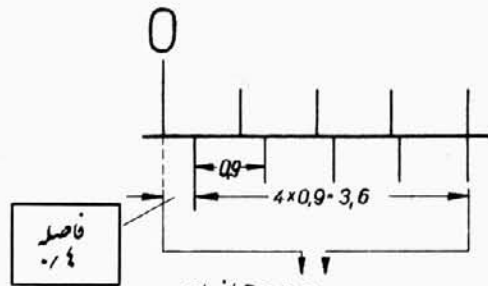
خواندن از خط صفر

حالت ۰۲



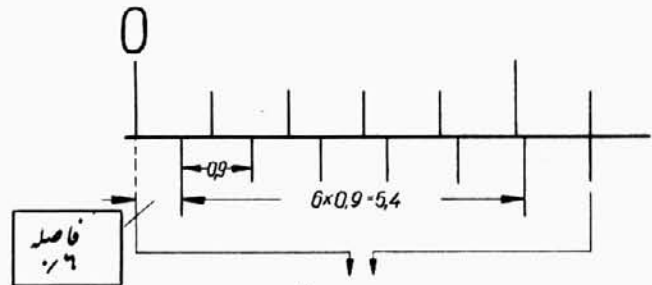
خواندن: ۰,۲
خط دوم در انطباق است

حالت ۰۴



خواندن: ۰,۴
خط چهارم در انطباق است

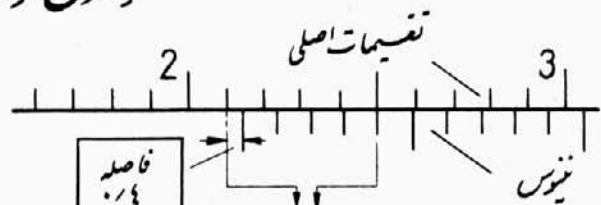
حالت ۰۶



خواندن: ۰,۶
خط ششم در انطباق است

خواندن از محل دلخواه

اول میلیمتر کامل قبل از خط صفر داخل نینوس و سپس دهم میلیمتر داخل خطوط نینوس را میخوانند.



خواندن: ۲,۴
خط چهارم در انطباق است

راهنمای یککات

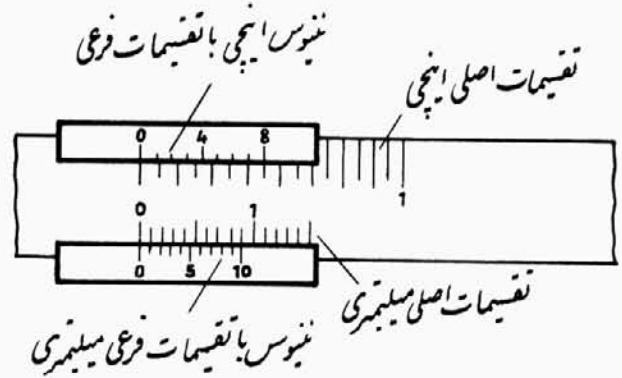
ABB

نینوس
خواندن

اندازه گیری

۰۲۲۰۰۸۲

در بسیاری از کلیس با علاوه بر تقسیمات میلیمتری تقسیمات اینچی هم تهیه شده. در این صورت روی کشونیسوس اینچی هم بافت بشود.
 دکلیات راجع به فنوس را در برگ ۰۲۲۰۰۷۲ ملاحظه کنید.



در تقسیمات اینچی هر قسمت معادل است با

$$\frac{1}{16}'' (= 1,5875 \text{ mm}) = \frac{2}{32}'' = \frac{4}{64}'' = \frac{8}{128}''$$

برای تقسیمات فرعی $\frac{1}{16}''$ را به ۸ قسمت میکنند.

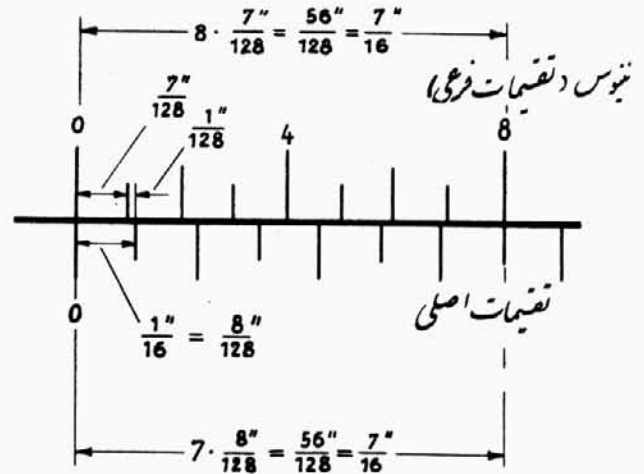
فاصله تقسیمات عبارت خواهند بود از

$$\frac{7}{16}'' : 8 = \frac{7}{128}'' = \frac{7}{128}''$$

تفاوت بین یک تقسیم فنوس و یک تقسیم اصلی معادل میشود با

$$\frac{8}{128}'' - \frac{7}{128}'' = \frac{1}{128}''$$

خط که از فنوس که با یکی از خط های اصلی تطبیق حاصل کند نشان میدهد که باید چند یکصد و بیست و هشتم اینچ به مقدار با قبل خط صفر افزود.



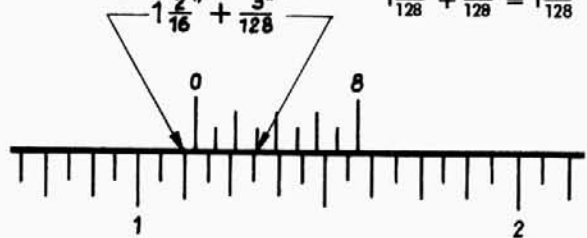
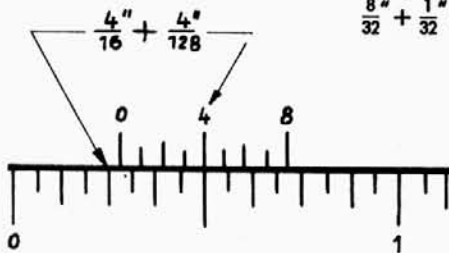
خواندن مثالها

$$\frac{4}{16}'' = \frac{8}{32}'' , \frac{4}{128}'' = \frac{1}{32}''$$

$$\frac{8}{32}'' + \frac{1}{32}'' = \frac{9}{32}''$$

$$\frac{2}{16}'' = \frac{16}{128}''$$

$$1 \frac{16}{128}'' + \frac{3}{128}'' = 1 \frac{19}{128}''$$



ABB

۰۲۲۰۰۹۲

فنوس اینچی
 ساختمان و خواندن

راهنمای کلیات

اندازه گیری

قواعد اندازه گیری

دقتی اندازه گیری درست و با معنی است که قابل اعتماد بوده و با دقت لازم اجرا شود

- ۱- در اندازه گیری وسیله ای بکار برده شود که وقت لازم را دارا باشد
- ۲- هنگام خواندن اندازه به محل خواندن عمودی نگاه کنید
- ۳- محل اندازه گرفتن قطعه کار و وسیله اندازه گیری قبلاً تمیز شود
- ۴- لب برکشنگی (پلیسه) کار قبل از اندازه گیری تمیز شود
- ۵- در اندازه گیری نامی دقیق به حرارت اندازه گیری توجه شود. قطعاتی را که در اثر کار گرم شده اند بگذارند تا سرد شوند.
- ۶- در بعضی وسایل اندازه گیری بفشار بروی وسیله توجه شود. هیچگاه زور بکار نبرید.
- ۷- هیچگاه روی قطعه متحرک یا ماشینی که مشغول کار است اندازه گیری نکنید (خطر سانحه و خرابی وسیله اندازه گیری در پیش است)
- ۸- قطعات آهن ریخته شده مثلاً آهنی که به گیره آهن ربائی بسته شده قبل از اندازه گیری خنثی شوند.
- ۹- خط صفر وسایل متغیر گزارا امتحان شود.
- ۱۰- وسایل در موقع معین از نظر دقت امتحان شوند.

نگهداری وسایل

فقط وسایلی که خوب نگهداری شوند می توانند بی عیب اندازه گیری کنند.

- ۱- وسایل اندازه گیری را از اقرارهای کار جدا و حاضر بکار نگهدارید (مثلاً روی تخته مخصوص).
- ۲- وسایل حساس را مخصوصاً روی جامی نرمی بگذارید مثلاً روی پارچه تمیز یا مندرگزارده و از براده و سایر برکشنگات محفوظ باشد.
- ۳- وسایل ظریف را از بردودت و حرارت حفظ کنید.
- ۴- از افتادن و ضربت خوردن وسایل یا سایر اتفاقات برای آنها جلوگیری کنید.
- ۵- وسایل را پس از استعمال و همچنین هنگام تمام کار با دقت جمع کرده و در صورت لزوم تمیز نمایید. آهنائی که در معرض زنگ زدن هستند روغن یا گریس مالیده شوند.

هیچگاه وسایل معیوب را خودتان اصلاح نکنید یا تغییر در آن ندهید.

ABB

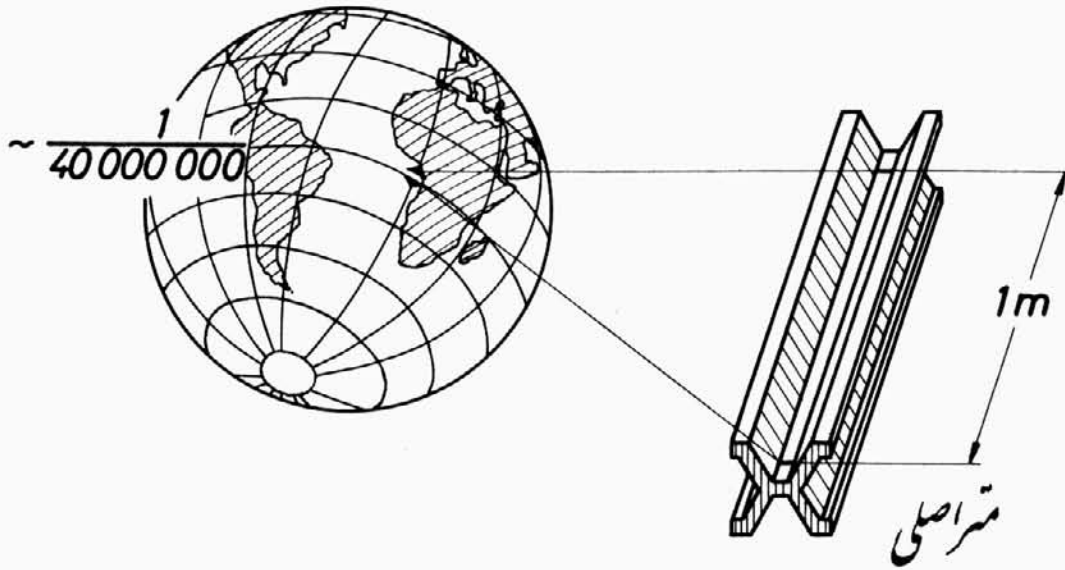
۰۲۲۰۱۰۲

قواعد اندازه گیری
نگهداری وسایل اندازه گیری

اندازه گیری

متر اصلی - قانونی طول متر است

متر در آلمان و اغلب ممالک اروپایی و غیراروپایی رسمی است و تقریباً یک چل میلدیونیم محیط کره زمین میباشد. اندازه اصلی بین المللی متر (متر اصلی) در پاریس نگهداری می شود. فاصله بین دو خط رسم شده روی بدنه آن معرف طول یک متر است.



تقسیمات متر

	متر = m	دسیمتر = dm	سانتیمتر = cm	میلیمتر = mm	میکرون = μ
1 m	1	10	100	1000	1 000 000
1 dm	0,1 = $\frac{1}{10}$	1	10	100	100 000
1 cm	0,01 = $\frac{1}{100}$	0,1 = $\frac{1}{10}$	1	10	10 000
1 mm	0,001 = $\frac{1}{1000}$	0,01 = $\frac{1}{100}$	0,1 = $\frac{1}{10}$	1	1 000
1 μ	0,000 001 = $\frac{1}{1 000 000}$	0,000 01 = $\frac{1}{100 000}$	0,000 1 = $\frac{1}{10 000}$	0,001 = $\frac{1}{1000}$	1
1000 m = 1 کیلومتر (Km)					

در انگلستان و بعضی ممالک غیراروپایی دیگر واحد طول اینچ است

تابلوی تبدیل اینچ به میلیمتر یک اینچ = ۲۵/۴۰۰ میلیمتر میباشد

اینچ	1/64"	1/32"	1/16"	1/8"	3/16"	1/4"	5/16"	3/8"	7/16"
mm	0,3969	0,7938	1,5875	3,1750	4,7625	6,3500	7,9375	9,5250	11,1125
اینچ	1/2"	9/16"	5/8"	11/16"	3/4"	13/16"	7/8"	15/16"	1"
mm	12,7000	14,2875	15,8750	17,4625	19,0500	20,6375	22,2250	23,8125	25,4000
اینچ	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"
mm	50,8000	76,2000	101,6000	127,0000	152,4000	177,8000	203,2000	228,6000	254,0000

ABB

۰۲۲۱۰۱۲

اندازه گیری طولی

راهنمای کلیات

واحد طول

متر اصلی - تقسیمات و مقایسه آن با تقسیمات اینچی

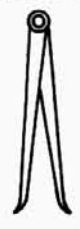
اندازه گیری

وسایل اندازه گیری طولی

شکل

دسته

وسایل نقل اندازه



پرگار پاشنه

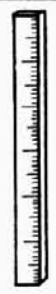


پرگار کج



پرگار کج دو طرفه

مترها



متر فولادی



متر تا شو

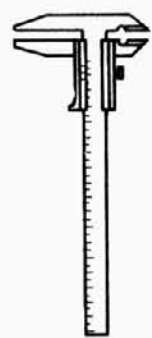


متر فیزی

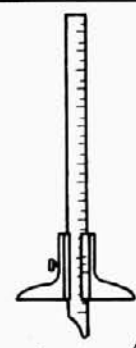


متر نواری

وسایل اندازه گیری متغیر



کلیس



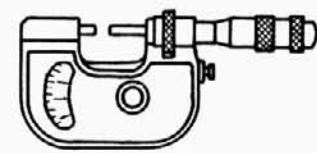
کلیس گودی سنج



میکرومتر

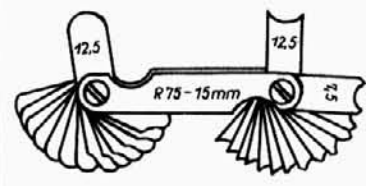


ساعت اندازه گیری



میکرومتر ظریف
(با عقربه)

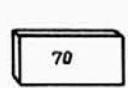
وسایل اندازه گیری ثابت



شعاع سنج



فرمان



پارچه اندازه گیری

اندازه گیری طولی

راهبناهای وسایل اندازه گیری

ABB

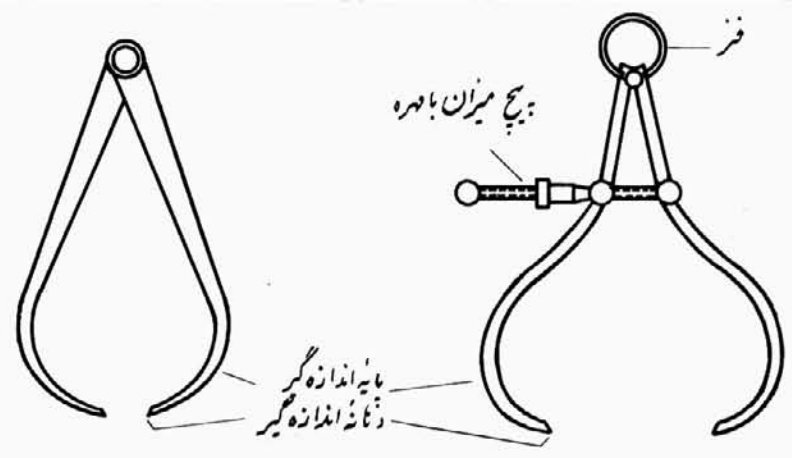
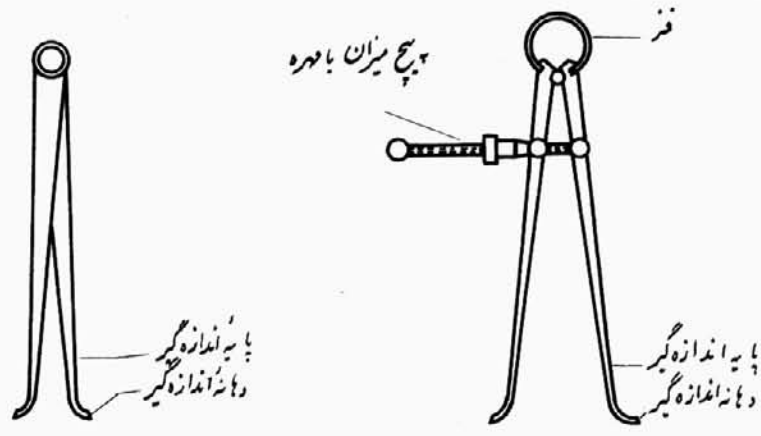
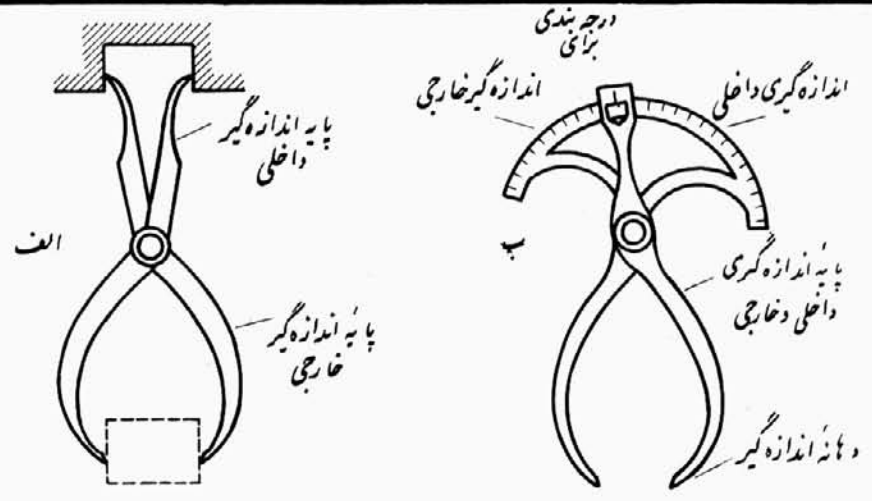
وسایل اندازه گیری طولی
نظر کلی

اندازه گیری

۰۲۲۱۰۲۲

Alle Rechte vorbehalten ARBEITSSTELLE FÜR BETRIEBLICHE BERUFS-AUSBILDUNG, Bonn

وسایل نقل اندازه برای اندازه های طولی بکار میروند
چنانچه این وسایل خود مدرج نباشند نسبت به دقتی که اندازه آنها بخواهیم باید برای میزان کردن یا خواندن آنها وسیله اندازه گیری مناسبی
انتخاب کنیم.

نام دمورد مصرف	شال ساختمانی
<p>پرگار کج اندازه گیری خارجی برای اندازه گیری خارجی قطعات</p>	
<p>پرگار پاشنه اندازه گیری داخلی برای اندازه گیری داخلی قطعات</p>	
<p>پرگار دو طرفه اندازه گیری دو طرفه برای اندازه گیری داخلی و خارجی قطعات الف - بی درجه بندی ب - با درجه بندی</p>	

Alle Rechte vorbehalten ARBEITSTELLE FOR BETRIEBLICHE BERUFSAUSBILDUNG, Bonn

ABB

۰۲۲۱۱۰۲

اندازه گیری طولی

راهنمایی وسایل اندازه گیری

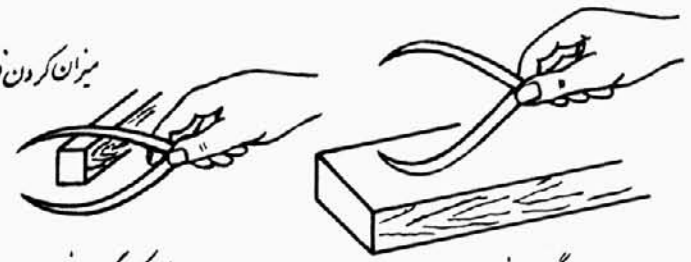
وسایل نقل اندازه
نظری

اندازه گیری

در اندازه گیری خارجی

- دانه پرگار با دو دست با اندازه تقریبی بازمی شود
- میزان کردن دقیق آن با زدن آهسته بروی لبه خارجی (دو داخلی) ، دانه آن انجام میگردد

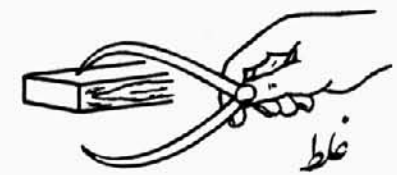
میزان کردن ظریف اندازه گیر دو صورتیکه:



دانه کوچک باشد

دانه بزرگ باشد

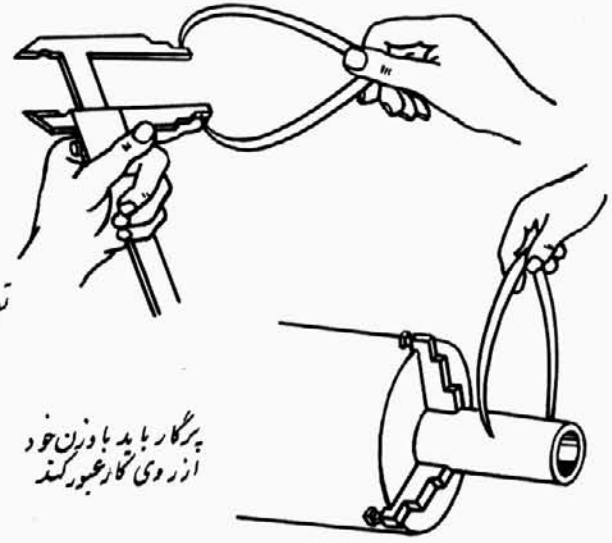
برای تعیین اندازه لازم است نسبت به دقیق که لازم داریم و سایر اندازه گیری مناسب انتخاب کنیم (مثل کلیس - فرمان یا پارچه اندازه گیری)



غلط

به همگام روی دانه اندازه گیر نزنید

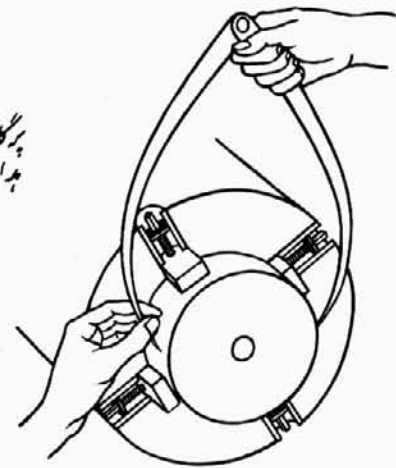
- در اینجا در صورت امکان دارد با پرگار با یک وسیله اندازه گیری میزان شده و با قطعه کار مقایسه میشود
- یا با قطعه کار میزان شده و وسیله اندازه گیری مقدار آن معین میگردد



تعیین اندازه بگذاشت کلیس

پرگار باید با وزن خود از روی کار عبور کند

پرگار های بزرگ را با دو دست هدایت می کنند



اندازه گیری طولی

راهبندی تکنیک کار

ABB

اندازه گیری با پرگار کج

۱۱۳ ۲۲۱

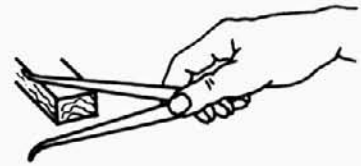
اندازه گیری

در اندازه گیری داخلی

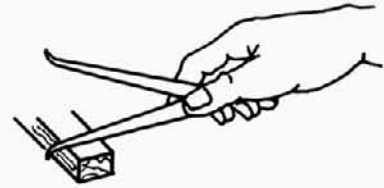
- دانه پرگار با دو دست با اندازه تقریبی بازی شود
- میزان کردن دقیق آن با زدن آهسته بروی لبه داخلی (یا خارجی) پایه تا انجام میگیرد

میزان کردن ظریف اندازه گیر در صورتیکه :

دانه کوچک باشد



دانه بزرگ باشد



برای تعیین اندازه لازم است نسبت به دقتی که لازم داریم و سایر اندازه گیری مناسب انتخاب کنیم

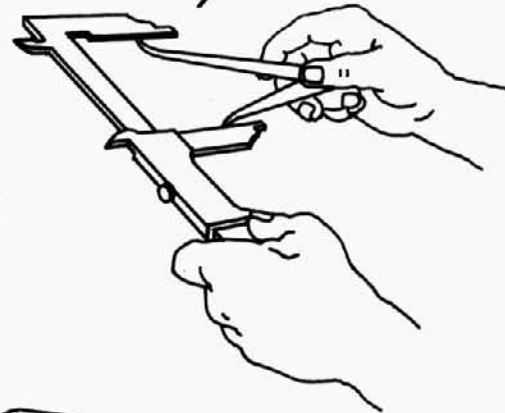
- در اینجا دو صورت امکان دارد
- با پرگار یا کیت وسیله اندازه گیری میزان شده با قطعه کار مقایسه می شود
- یا با قطعه کار میزان شده وسیله اندازه گیری دیگری مقدار آن معین میگرد.

همگام روی دانه اندازه گیر نزنید

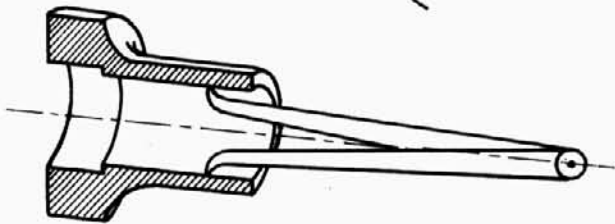


غلط

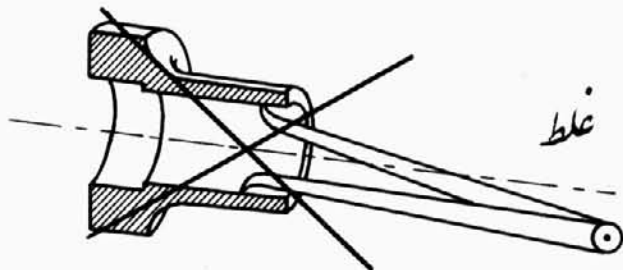
تعیین اندازه بگت کلیس



اندازه گیر باید دقیقاً در محور باشد



اندازه گیر در محور نیست
و اندازه دقیق نمیباشد



غلط

اندازه گیری طولی

راه همسانی عملیات کار

ABB

۰۲۲۱۱۲۳

اندازه گیری با پرگار پاشنه

اندازه گیری

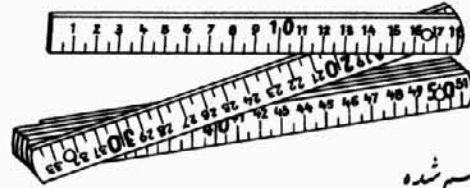
اندازه گیری های متراج (ترا و خطکش) برای اندازه گیری طولی و خط کشی بکار میروند
با بکار بردن درست این وسایل میتوان طولها را بسته به نوع وسیله تا دقت ۰/۵ میلیمتر اندازه گیری کرد

متر تاشو
طول معمول:
۱ تا ۲ متر از ۶ تا ۱۰ قطعه

جنس: فولاد یا فلزات سبک
در مترهای تاشو حد مجاز خطا در صورت
سالم بودن مفاصل آن در هر ۱۰۰۰
میلیمتر ± 1 میلیمتر است



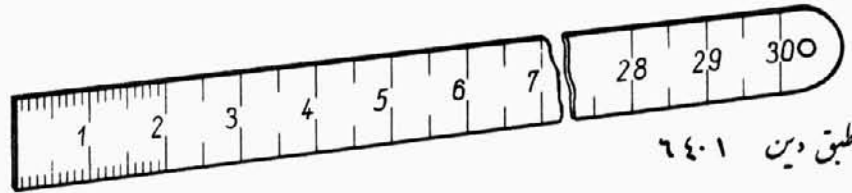
راجع به مترهای چوبی به برگ ۰۲۲۱۲۲۲
مراجعه شود



کوچکتر از اندازه رسم شده

متر فزنی
طول معمول:
۳۰۰ و ۵۰۰ میلیمتر

جنس: فولاد فزنی تقریباً به عرض ۱۲ و ضخامت
۳ میلیمتر است که سر خطکش شروع می شود
تقسیمات از سر خطکش شروع می شود



طبق دین ۶۴۰۱

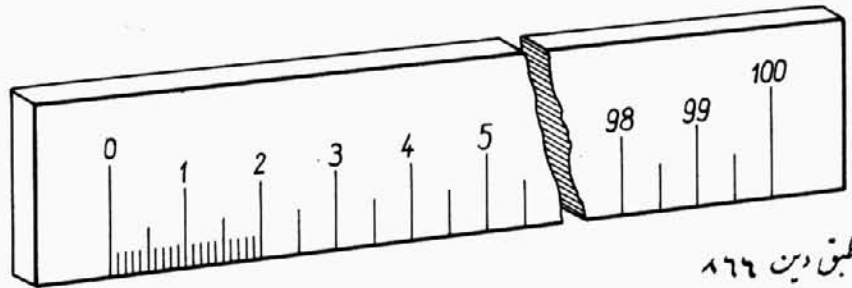
فرم الف:
ساخت معمولی

فرم ب:
نوع عریض است که چون کم ساخته
می شود در اینجا رسم نشده

متر فولادی

طول معمول:
۵۰۰ تا ۵۰۰۰ میلیمتر

جنس: فولاد آفرار
ضخامت: ۱۴ تا ۵ میلیمتر
عرض: ۲۵ تا ۷۰ میلیمتر
درجات روی خطکش از یک سانتیمتری
سر شروع می شود ولی امکان دارد
که از اول سر هم شروع شود



طبق دین ۱۶۶

اندازه گیری طولی

راهنمای وسایل اندازه گیری

ABB

وسایل دقیق
متر تاشو - فزنی و فولادی

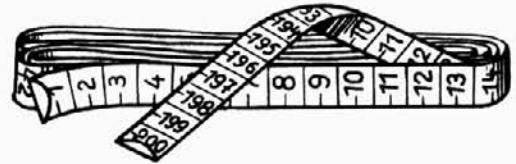
۰۲۲۱۲۰۲

اندازه گیری

مترهای نواری

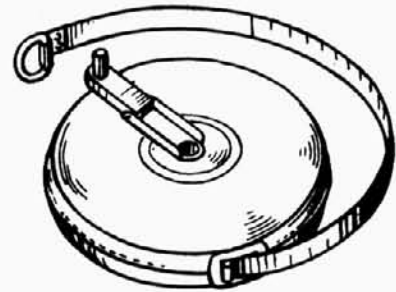
متر پارچه‌ای

طول معمول: ۱-۱۵ و ۲ متر عرض ۱۰ میلیمتر
جنس: کتان بابت های فلزی در سرته
تقسیمات در هر دور ۱۰ سانتیمتر اول دارای تقسیمات
میلیمتری است



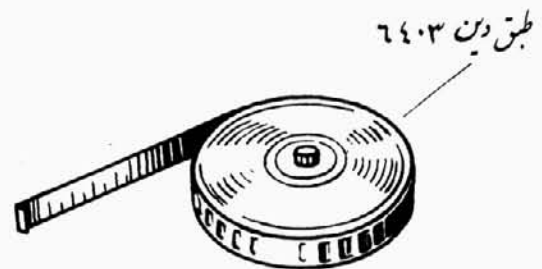
متر نواری پارچه‌ای

طول معمول: ۱۰-۲۰ و ۲۵ متر عرض ۹ میلیمتر
جنس: پارچه با بابت منقوشی از فولاد بی رنگ و
در اول با چرم مجهز است



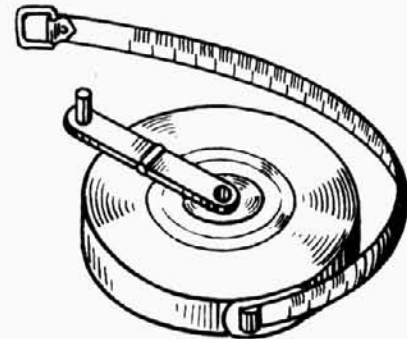
متر نواری فولادی

فرم الف
طول معمول: ۱-۲ متر عرض ۱۲ میلیمتر
جنس: فولاد بی رنگ - قوطی به انواع مختلف



فرم ب

طول معمول: ۱۰-۲۰-۳۰ و ۵۰ متر عرض ۱۳ میلیمتر
جنس: فولاد بی رنگ - دسته و قوطی به انواع مختلف



اندازه گیری طولی

دائره‌نمائی و سایر اندازه گیری

ABB

وسایل مدج

مترهای نواری

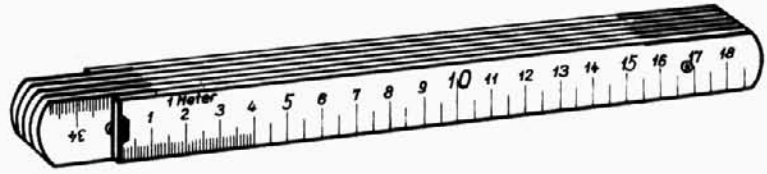
۰۲۲۱۲۱۲

اندازه گیری

مترهای چوبی

متر تاشو چوبی

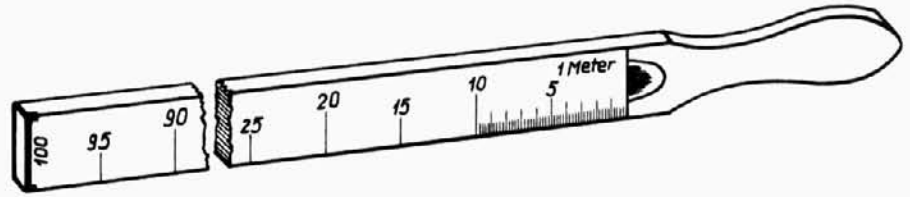
طول معمول:
۱ متری ۶ قطعه‌ای
۲ متری ۱۰ قطعه‌ای



یک متری یا نیم متری دسته دار

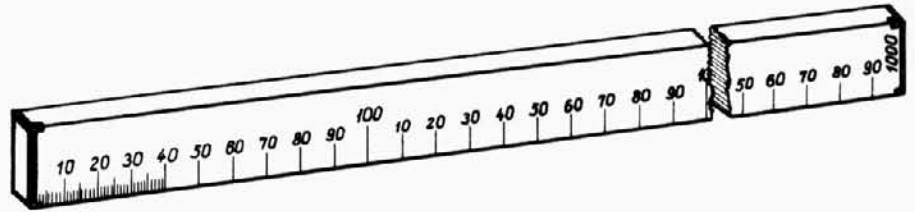
تقییمات: ۱۰ سانتیمتر اول میلیمتری و
بقیه اش ۵ سانتیمتری

مورد استعمال: در بارچه فروشی



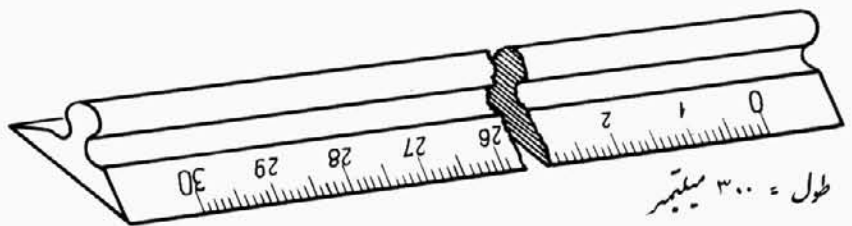
متر ساده چوبی

با یراق از فولادنی رنگ - پرداخت
شده و تقییمات میلیمتری برای مصارف
فنی



خطکش رسم

فرم و طول خطکش و تقییمات آن به
انواع مختلف تهیه می شود



طول = ۳۰۰ میلیمتر

ABB

۰۲۲۱۲۲۲

اندازه گیری طولی

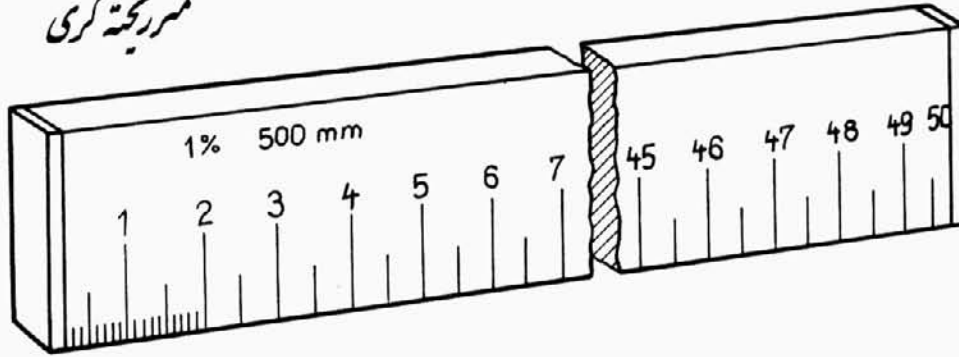
راهنمایی و سایر اندازه گیری

وسایل مدیج
مترهای چوبی

اندازه گیری

مترهای ریخته‌گری برای تهیه مدل‌های ریخته‌گری لازم می‌شود. قطعات ریخته‌گری هنگام سرد شدن شدیداً منقبض می‌شوند برای حفظ اندازه، مدل با بسته به نوع ریخته‌گری بزرگتر از اندازه لازم درست می‌شوند و برای این کار متر ریخته‌گری بکار می‌برند.

متر ریخته‌گری



طبق متر ریخته‌گری مدل‌ها با اندازه‌ای که جنس ریخته‌شده هنگام سرد شدن منقبض می‌شوند بزرگتر ساخته می‌شوند. مقدار انقباض بسته به نوع فلز ریخته‌نگی مختلف است.

طول اسمی	عرض	ضخامت	موارد مصرف	
			درصد	کاربرد
۵۰۰	۲۸	۷	۱٪	چدن
			۱.۵٪	برنج و فلزات سبک
			۲٪	فولاد ریخته‌نگی
۱۰۰۰	۳۰	۸	۲.۵٪	متر ریخته‌گری و دبل برای مدل‌های خود ریخته‌نگی می‌شوند

طول اسمی و مقدار انحراف بقرار ب برای مترهای ریخته‌گری

تهیه: روی متر با درکش بی‌زمک از نظر طوبت و دوسر با صفحات فلزی به ضخامت تقریباً ۲ میلی‌متر حفاظت شده

جنس: چوب

در اول متر مقدار انحراف بقرار ب و طول اسمی آن بطوریکه بزودی از بین نرود ذکر شده است

توجه: امروزه مترهای ریخته‌گری را از فولاد هم می‌سازند

ABB

۰۲۲۱۳۳۲

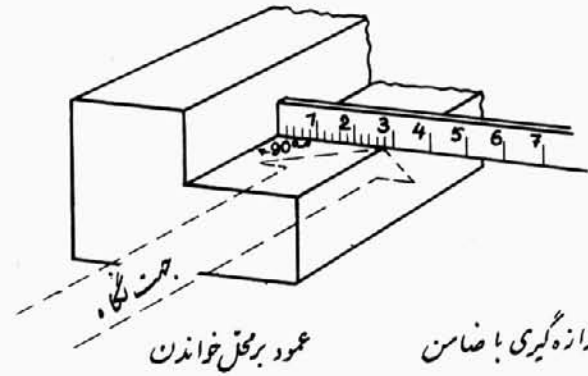
اندازه‌گیری طولی

راهنمای وسایل اندازه‌گیری

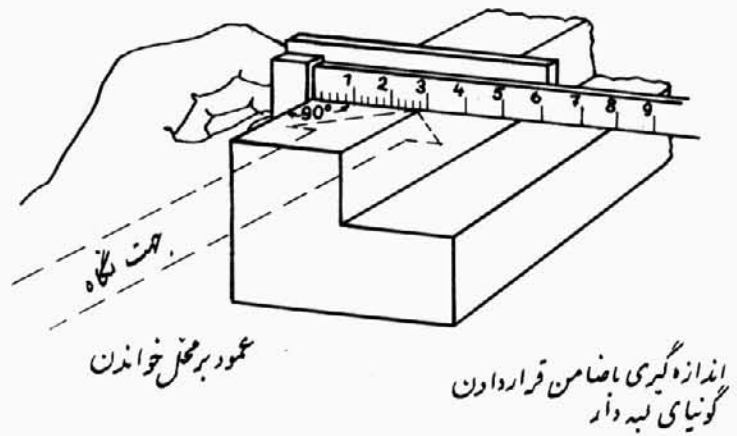
وسایل دقیق
مترهای ریخته‌گری

اندازه‌گیری

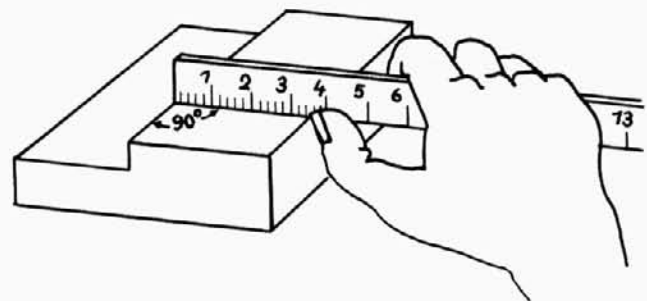
- در اندازه گیری با وسایل مدرج ثابت
- یا وسایل مستقیماً بروی طول اندازه گرفتنی و
 - یا عمود بر گوشه مبدأ قرار میگیرد
 - حتی المقدور ضامن بکار برسد و هنگام
 - خواندن اندازه عمود بر آن نگاه کرده شود



وسيله ضامن قرار دادن يك كونيای لبه دار متر اجباراً
وضع عمودی نسبت به مبدأ اندازه پیدائی كند و در تخمین
حال صحیحاً صفر خط كش بر گوشه کار منطبق است



چنانچه ضامن وجود نداشته باشد و بکار بردن كونيای
لبه دار نیز میسر نباشد ناخن شصت را كنار خط كش قرار
میدهند



خط صفر باید كاملاً با گوشه ای كه مبدأ اندازه گیری
قرار میگیرد منطبق باشد