

وسایل  
اندازه گیری  
و کنترل اندازه



## وسایل اندازه گیری و کنترل اندازه

هرگاه شما بتوانید آنچه را که درباره اش صحبت می کنید اندازه بگیرید و به عدد نشان دهید در این صورت می توان گفت شما به آن آگاهیید. ولی اگر نتوانید آن را اندازه گرفته و به عدد نشان دهید در این صورت دانش شما ضعیف و ناچیز است.

لرد کلوین

۱۸۲۴-۱۹۰۷



# سرفصل مطالب

مقدمه

تجهیزات اساسی و وسایل اندازه گیری

وسایل اندازه گیری سطح

وسایل اندازه گیری طول

ساعت اندازه گیری

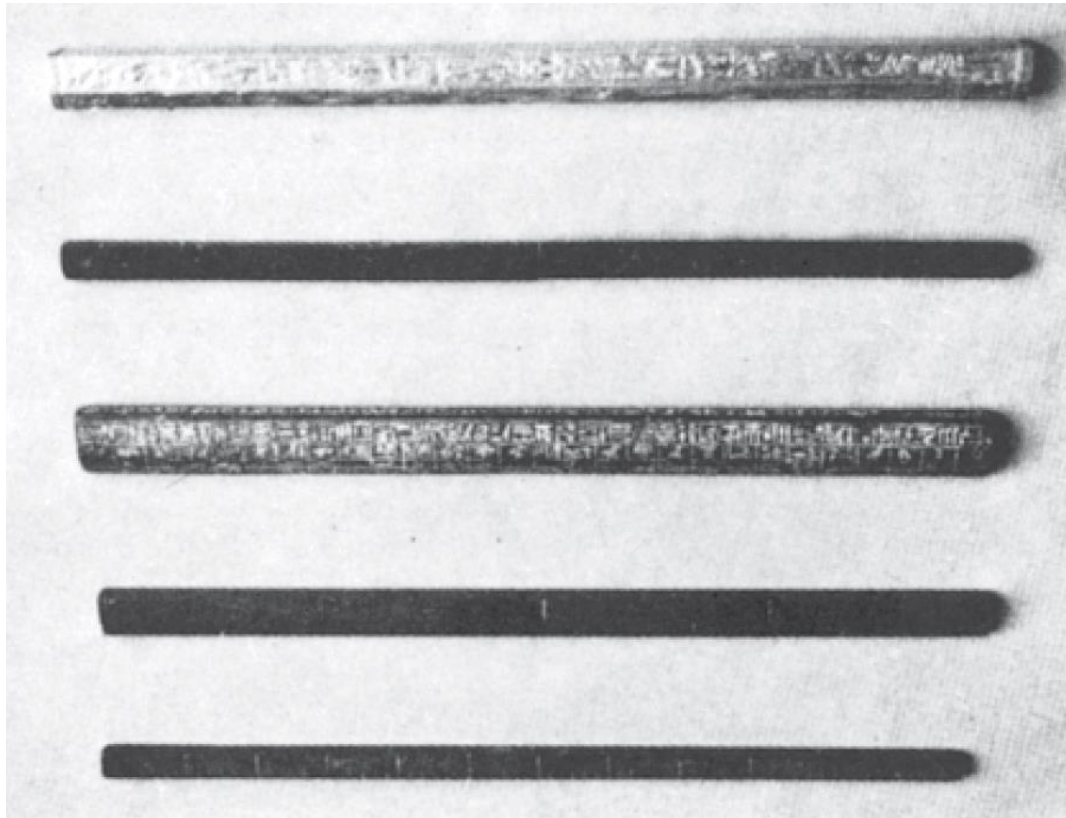
وسایل اندازه گیری زاویه

اندازه گیری با تکه‌های اندازه گیری

وسایل کنترل اندازه

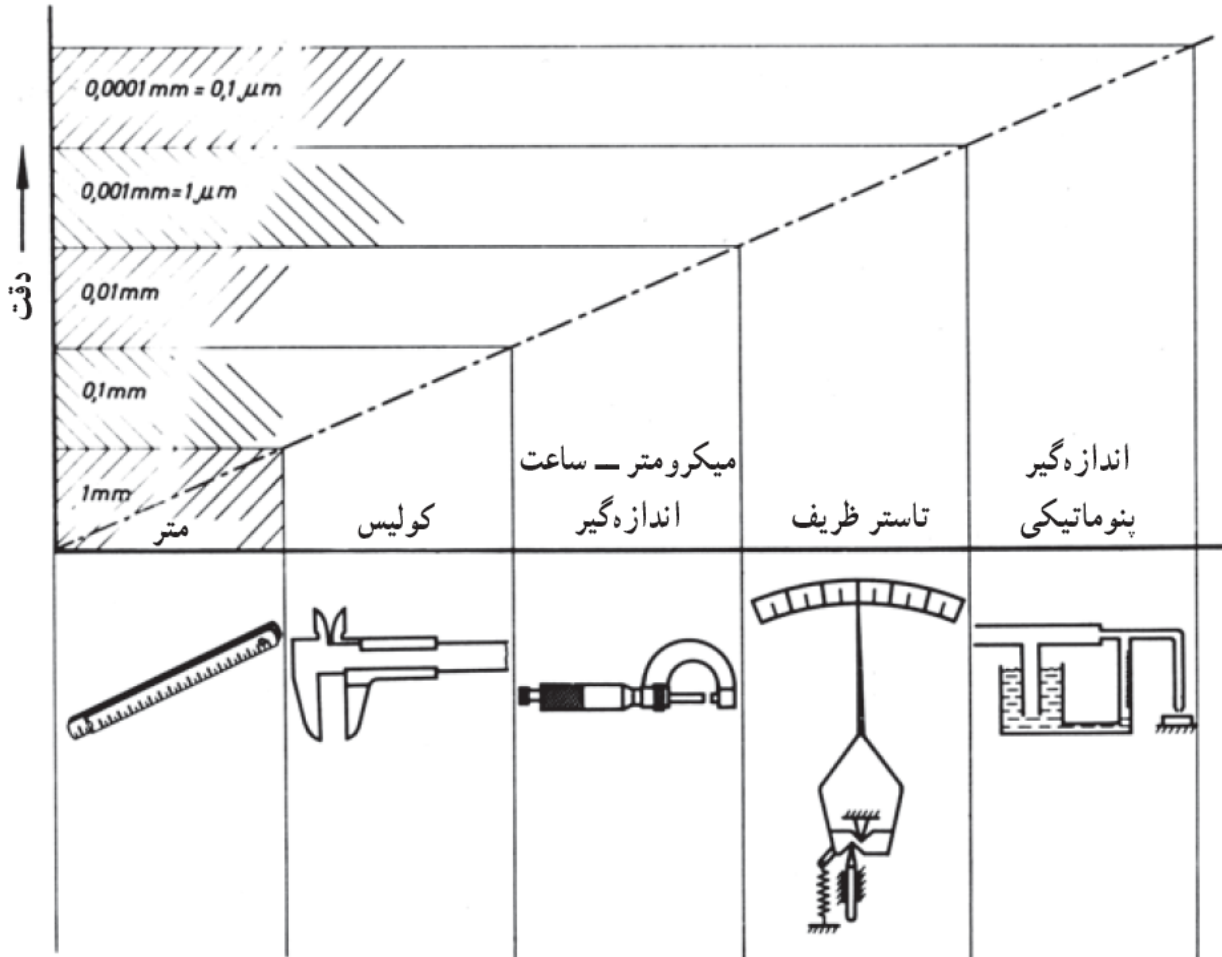


## مقدمه



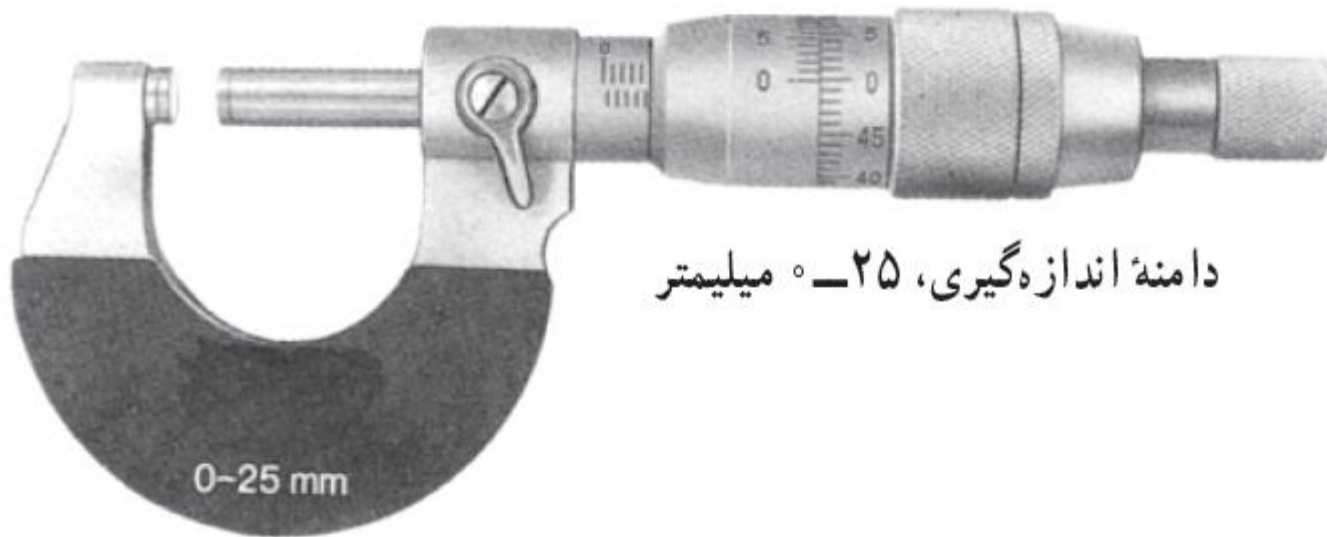
نمونه‌های طول استاندارد کیوبیت (ارش) مصری

# دقت تعدادی از وسایل اندازه گیری و کنترل اندازه

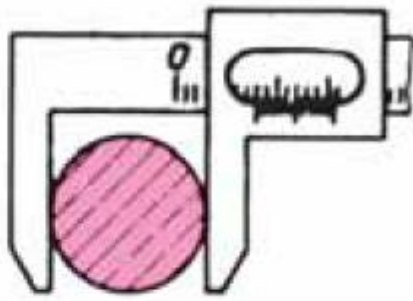




## مقدمه



روشهای اندازه گیری:



الف - اندازه گیری مستقیم



ب - اندازه گیری غیر مستقیم

اصول حاکم بر انتخاب وسایل اندازه گیری:

۱- جنس قطعه کار

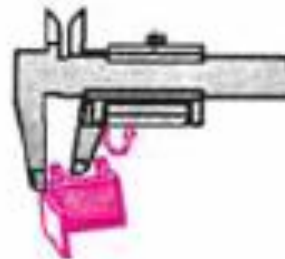
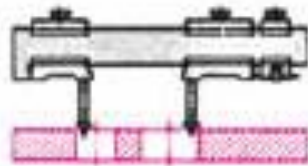
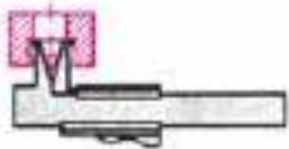
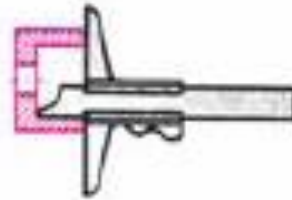
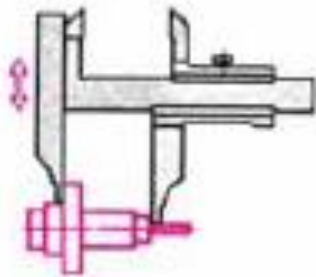
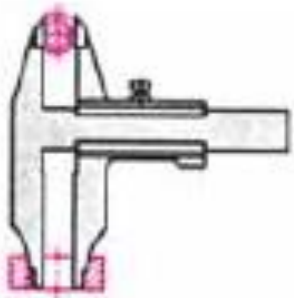
۲- شکل هندسی

۳- اندازه حجم

۴- دقت و سیستم اندازه گیری

۵- نوع کار

۶- مقدار تolerانس





مکانیزم‌های وسایل اندازه‌گیری:

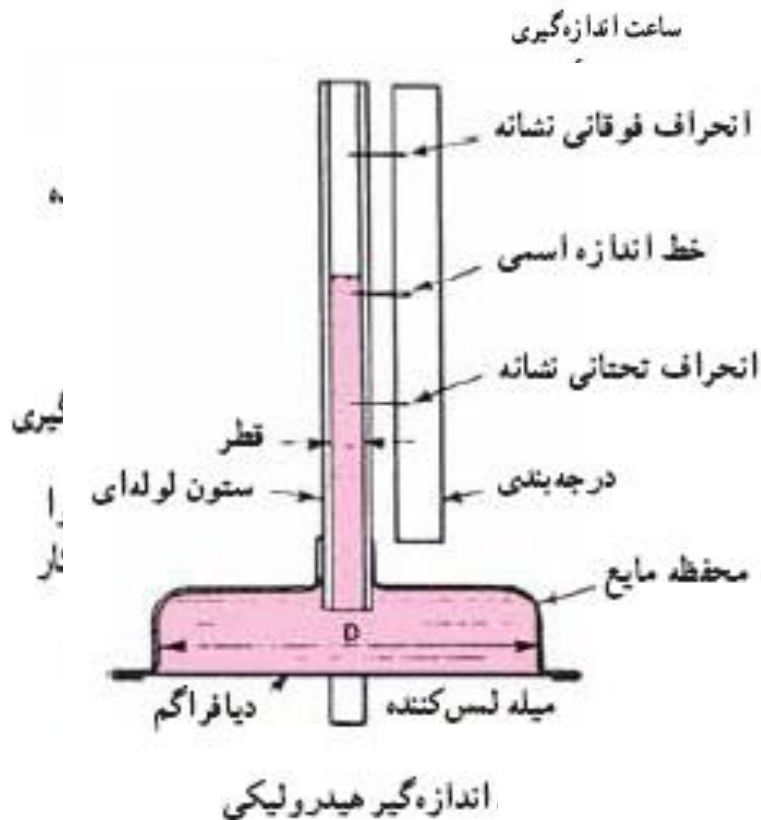
۱- اندازه‌گیرهای مکانیکی

۲- اندازه‌گیرهای هیدرولیکی

۳- اندازه‌گیرهای پنوماتیکی

۴- اندازه‌گیرهای نوری (اپتیکی)

۵- اندازه‌گیرهای الکتریکی





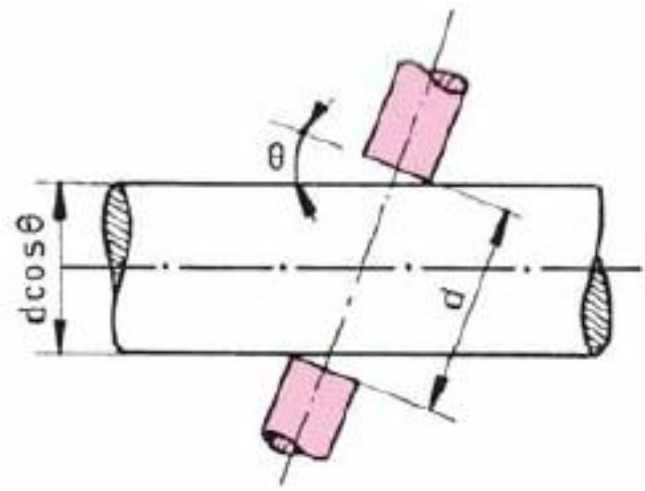
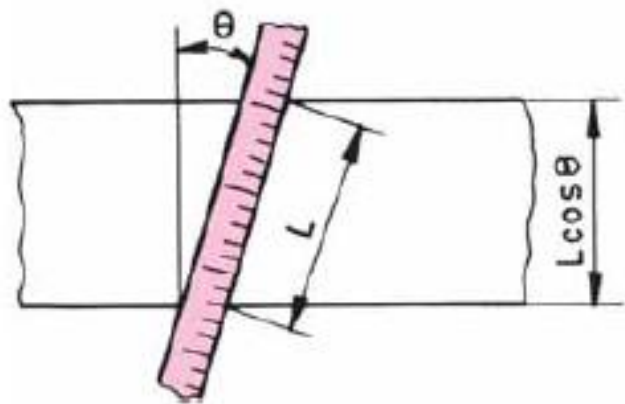
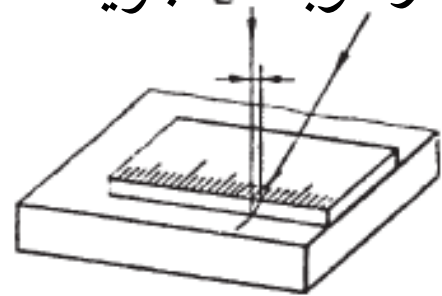
# مقدمه خطاهای ناشی از اندازه گیری:

خطاهای دائمی:

- ۱- آلودگی
- ۲- حرارت
- ۳- رطوبت
- ۴- فشار در گیری
- ۵- ارتعاش

خطاهای اتفاقی:

تغییر ناگهانی در فشار، دما،  
رطوبت، جریان هوا و ...



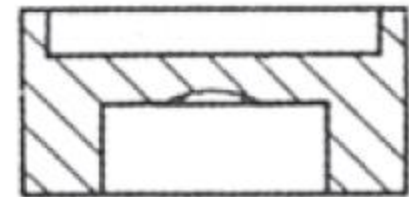


# تجهيزات اساسی وسايل اندازه گيری

ميز اندازه گيری:



ميز



پايه



# تجهيزات اساسی وسایل اندازه گیری

میز اندازه گیری:





# تجهيزات اساسی وسايل اندازه گيری

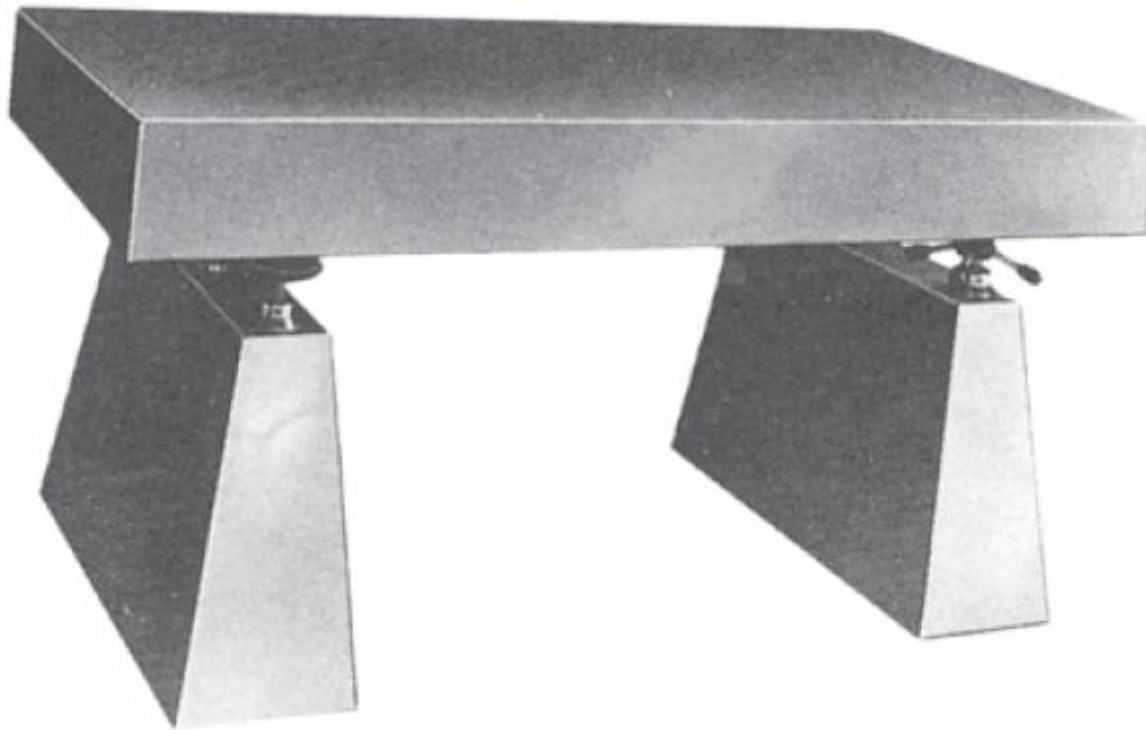
صفحه صافی:





# تجهيزات اساسی وسايل اندازه گيری

صفحه صافی:

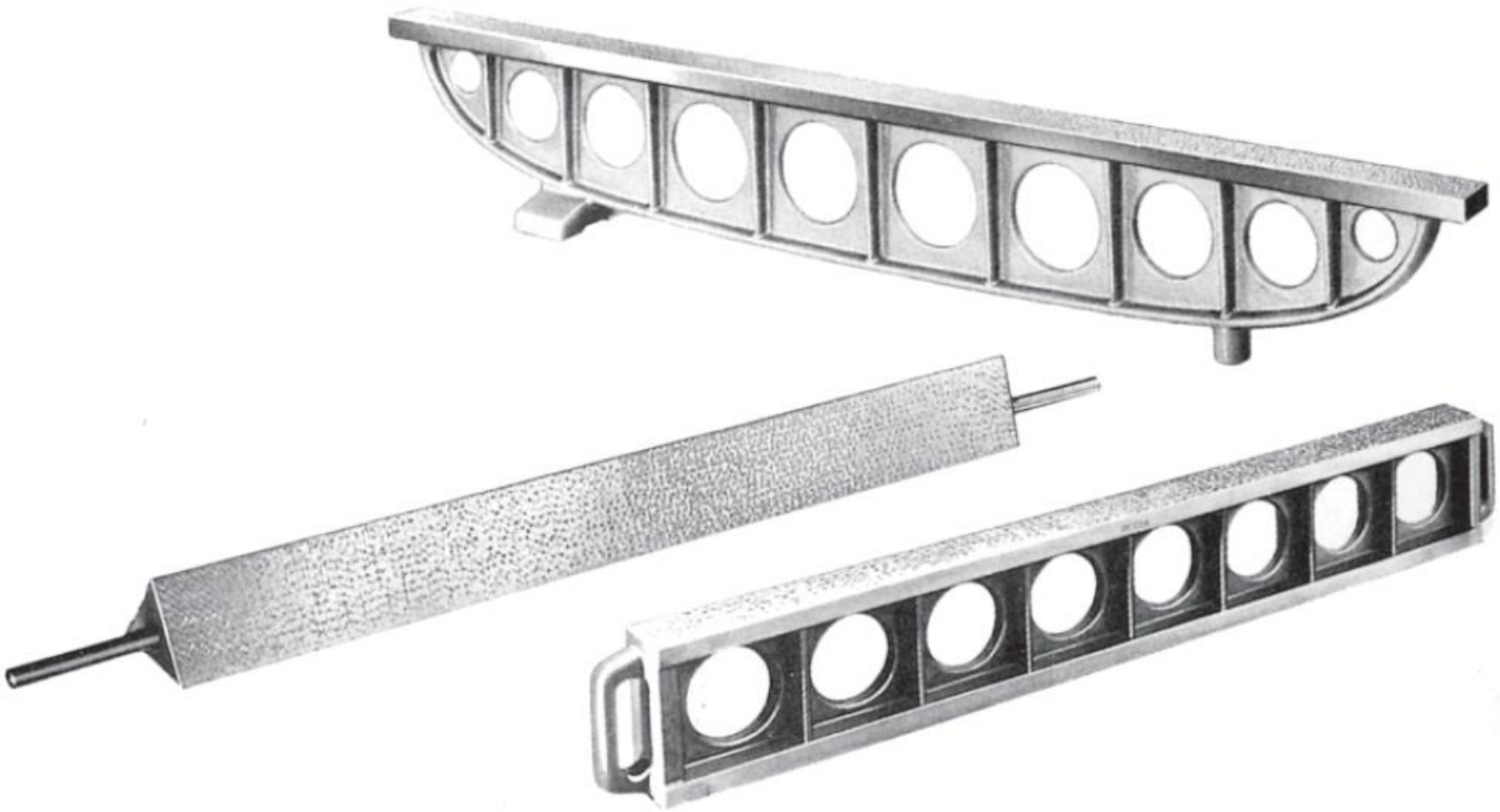


صفحه صافی گرانیتی



# تجهيزات اساسی وسایل اندازه گیری

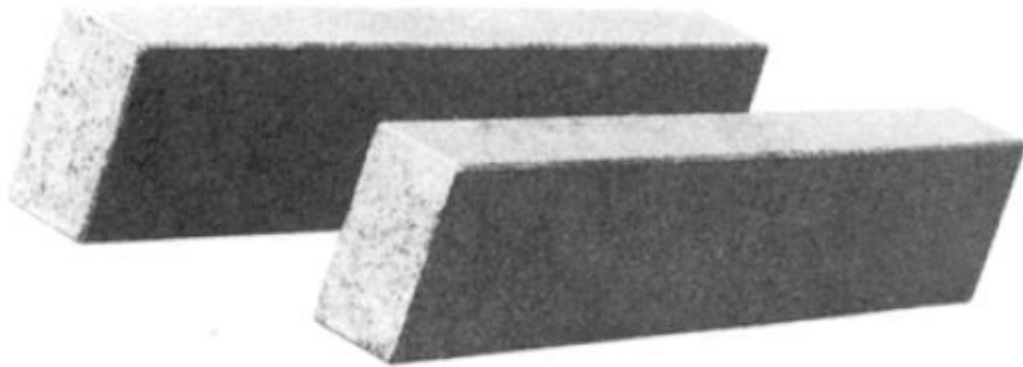
صفحه صافی متحرک:



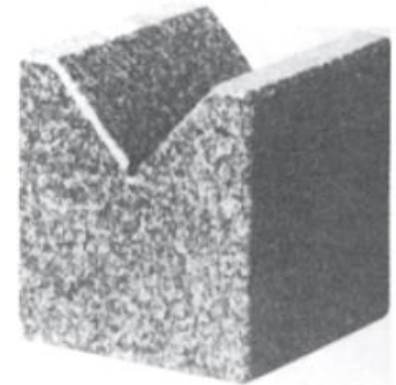
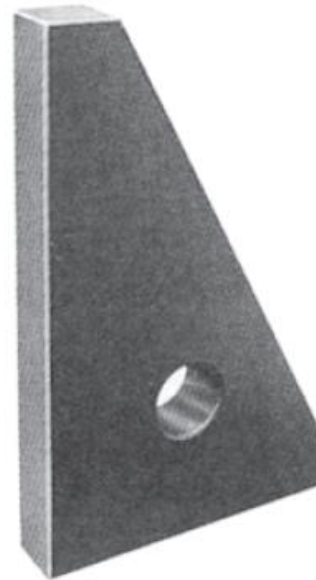
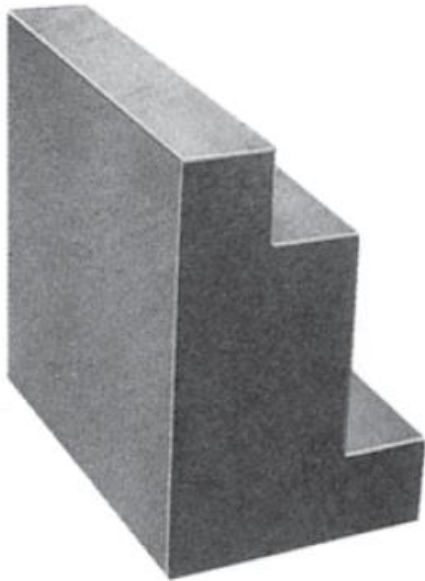


# تجهیزات اساسی و سایل اندازه گیری

پایه و تکیه گاه های منشوری:



منشور موازی



منشورهای زاویه دار و پله دار



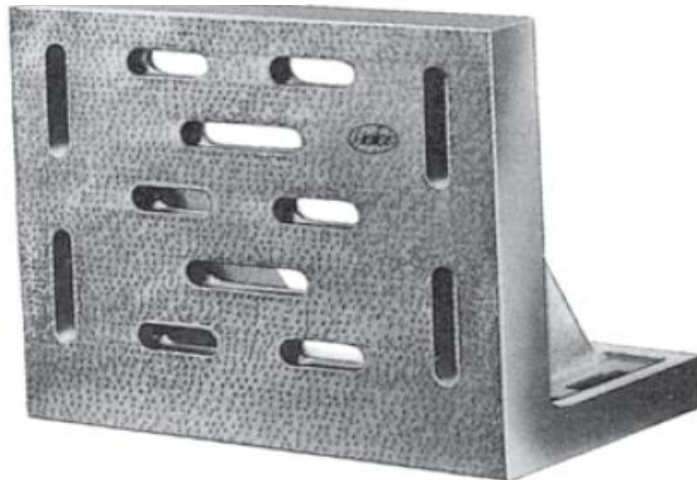


# تجهيزات اساسی وسایل اندازه گیری

صفحات گونیايي:



صفحات گونیايي برای کنترل سطح



صفحات گونیايي سوراخدار

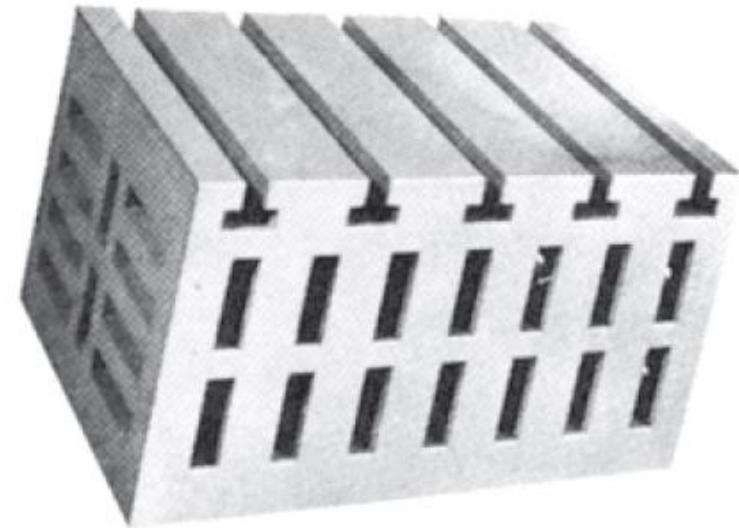


# تجهيزات اساسی وسايل اندازه گيری

صفحات گونیايي:



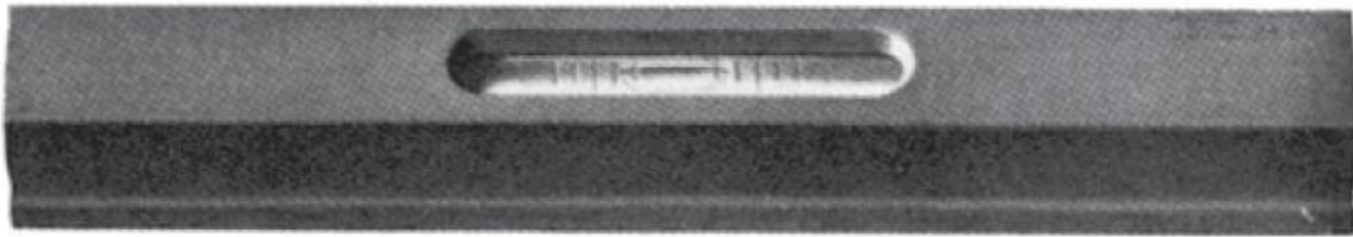
صفحات گونیايي شياردار



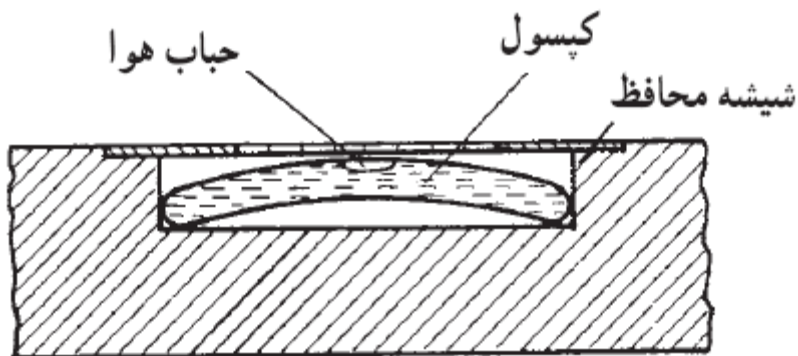


# وسایل اندازه گیری سطح

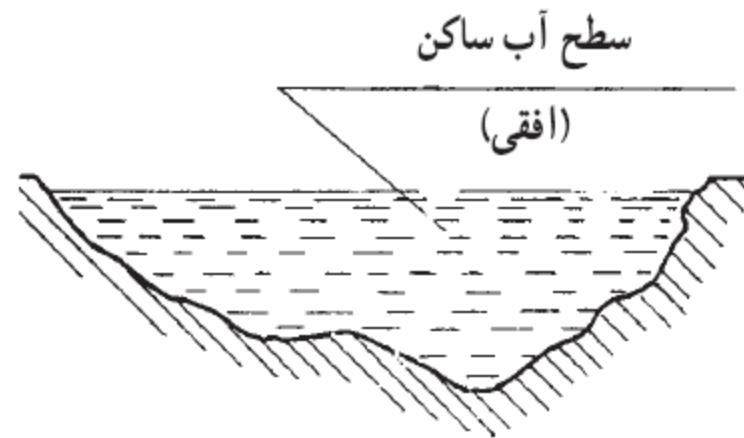
تراز:



تراز افقی (یک جهته)



شیشه محافظ کپسول

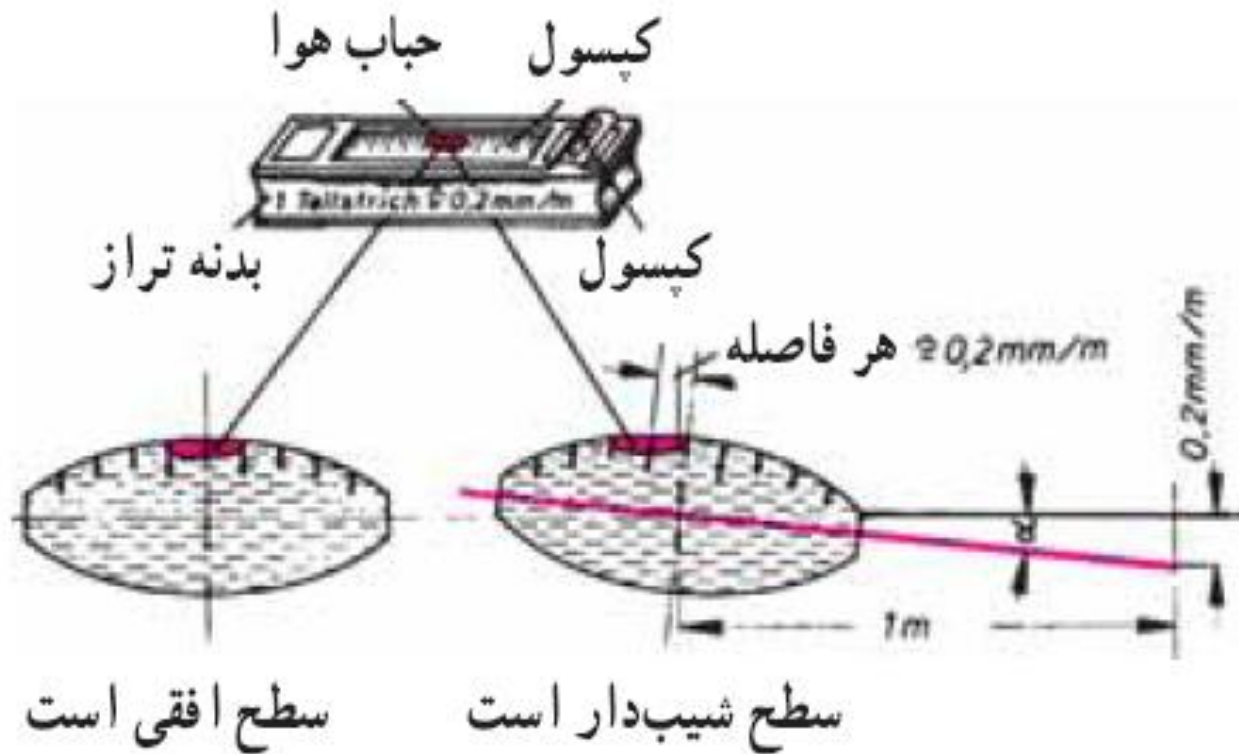


استفاده از خاصیت مایعات ساکن در طراحی تراز



# وسایل اندازه گیری سطح

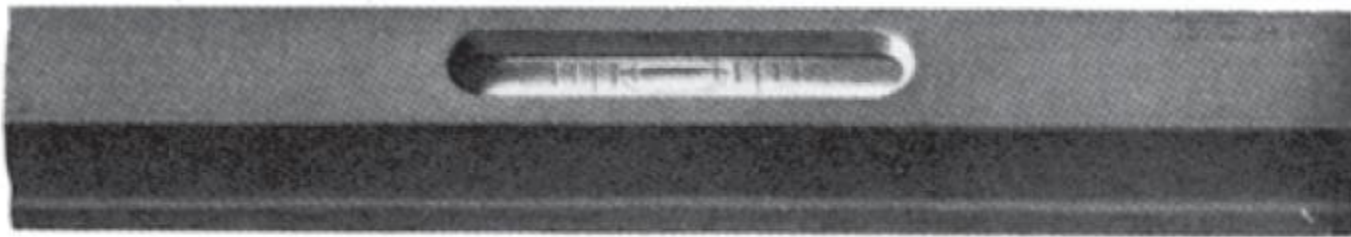
تراز:



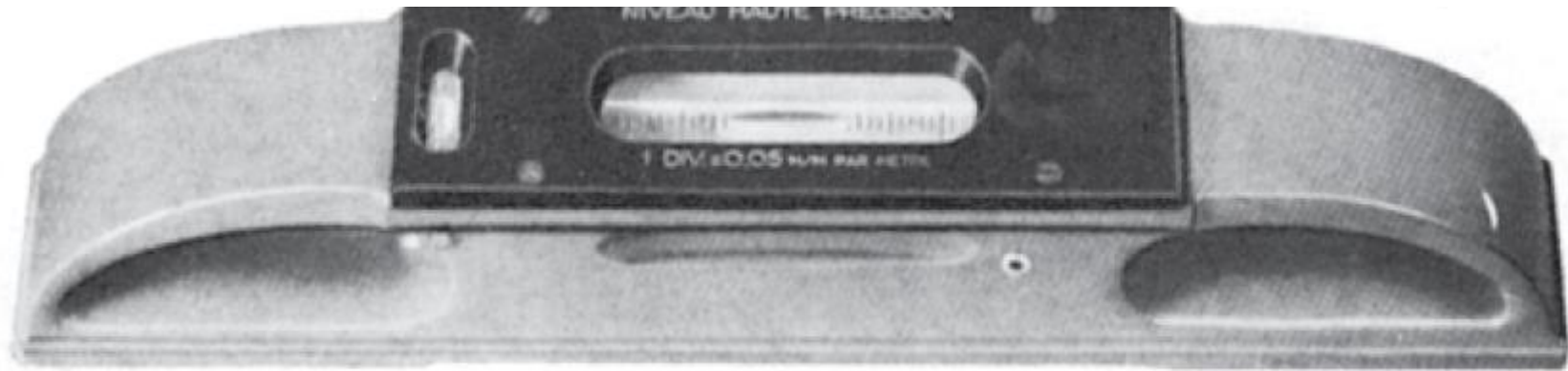


# وسایل اندازه گیری سطح

انواع تراز:



تراز افقی (یک جهته)

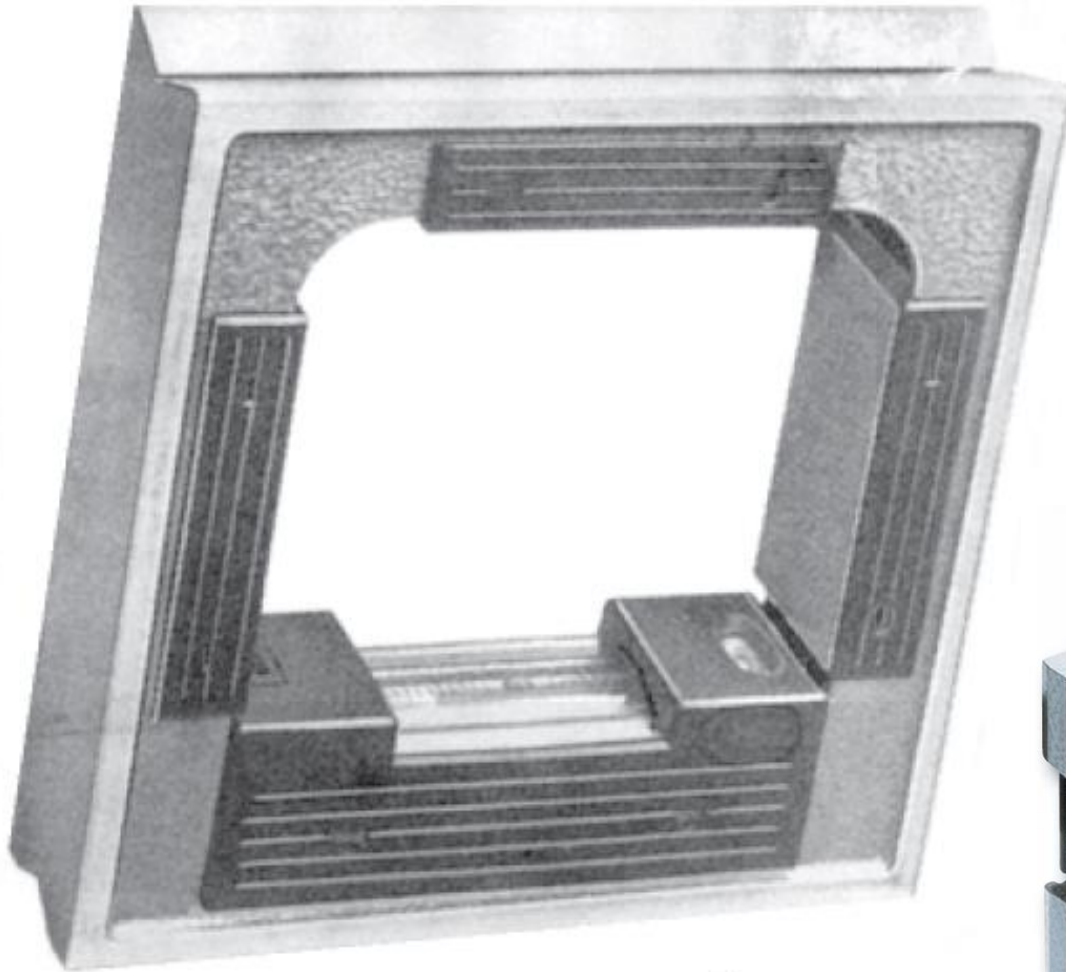


تراز افقی (دو جهته)

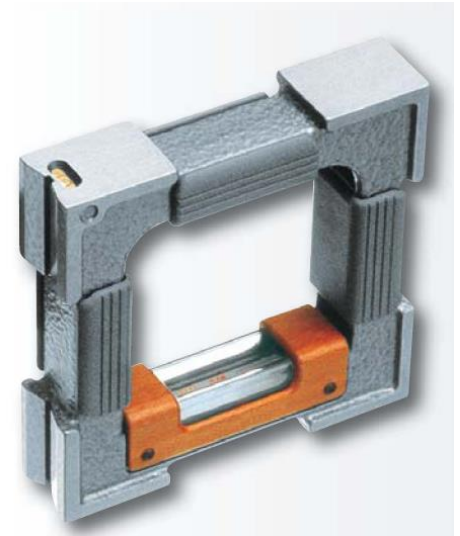


# وسایل اندازه گیری سطح

انواع تراز:



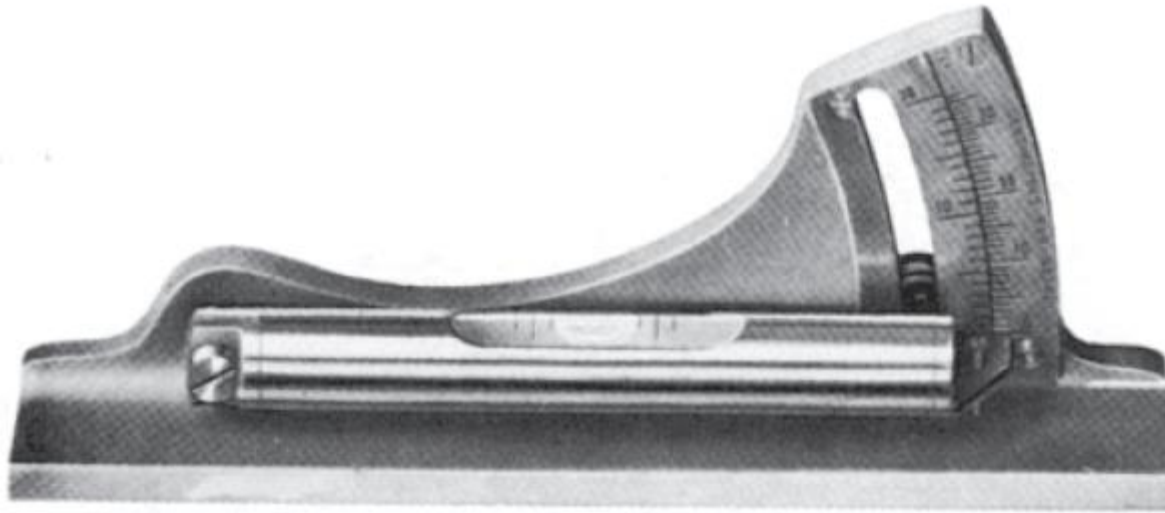
تراز قابدار





# وسایل اندازه گیری سطح

انواع تراز:



تراز زاویه دار

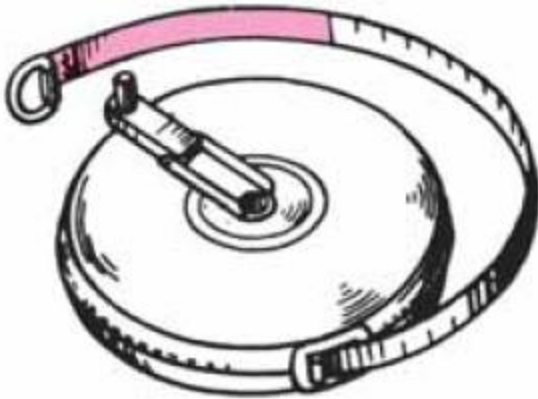


تراز شیلنگی

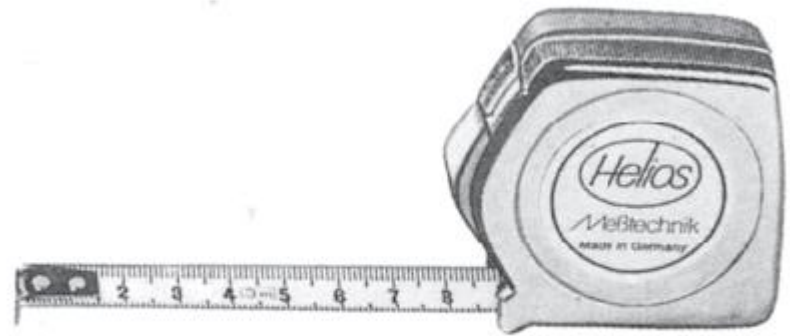


# وسایل اندازه گیری طول

متر:



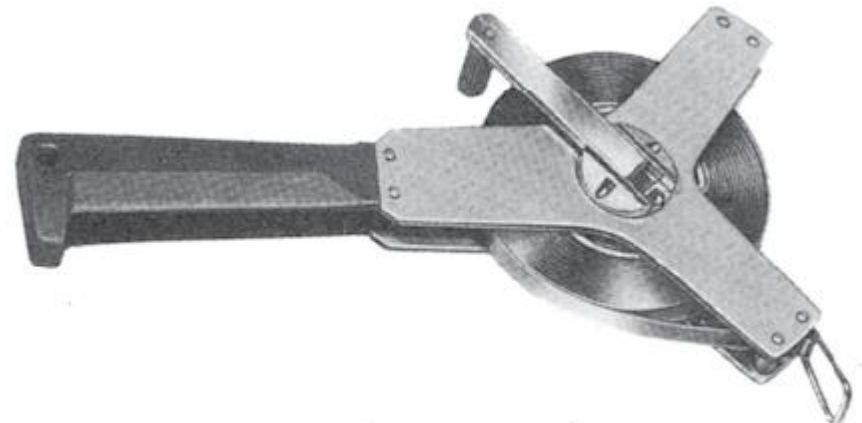
متر نواری پارچه‌ای



متر جیبی



متر نواری پارچه‌ای



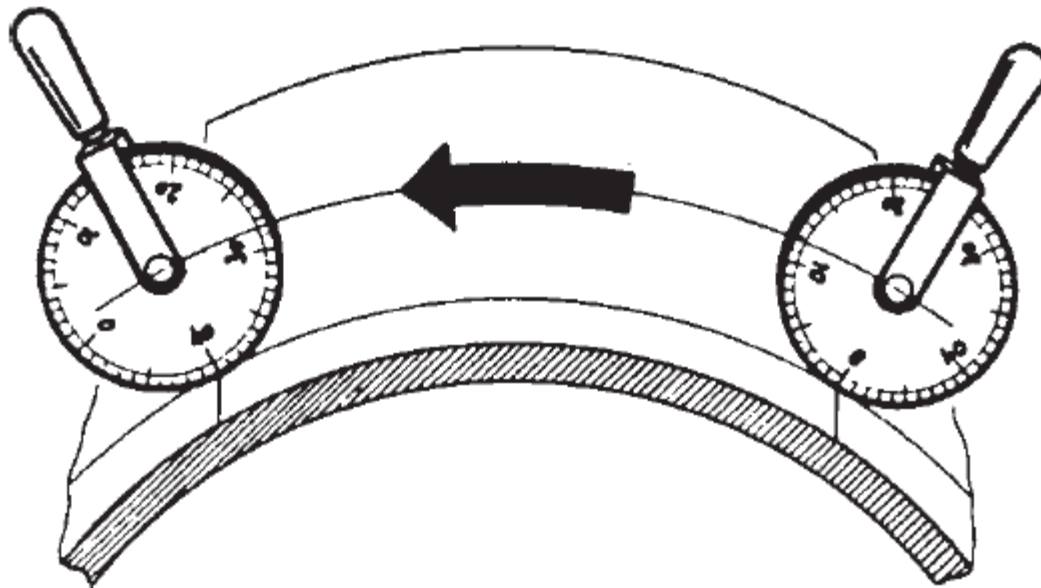
متر نواری فلزی





# وسایل اندازه گیری طول

چرخ اندازه گیر:

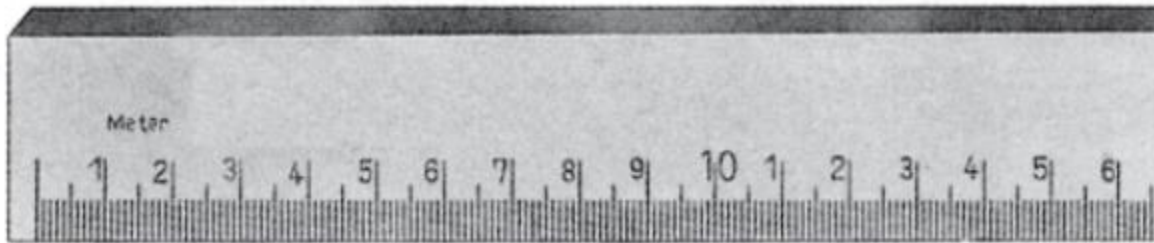


چرخ اندازه گیر

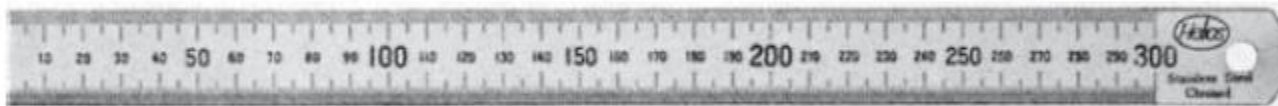


# وسایل اندازه گیری طول

خط کش فلزی:



خط کش فلزی با ضخامت زیاد



خط کش فلزی با ضخامت کم

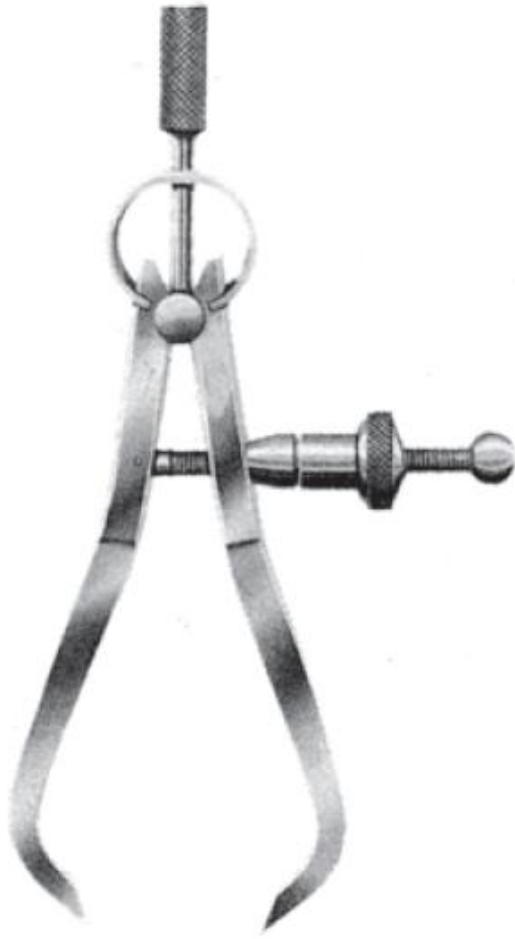


خط کش فلزی اینچی و میلیمتری



# وسایل اندازه گیری طول

پرگار اندازه گیر:



پرگار فتری

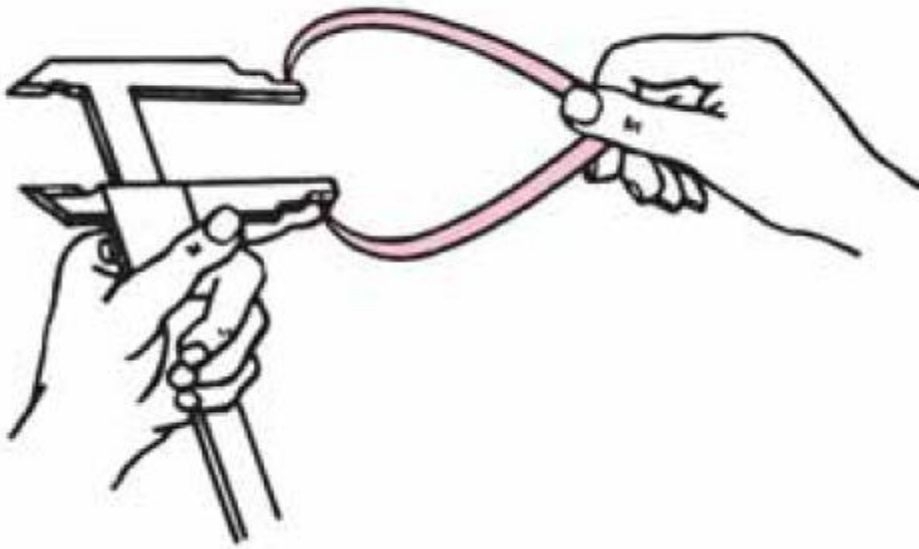


پرگار ساده



# وسایل اندازه گیری طول

## پرگار اندازه گیر





# وسایل اندازه گیری طول

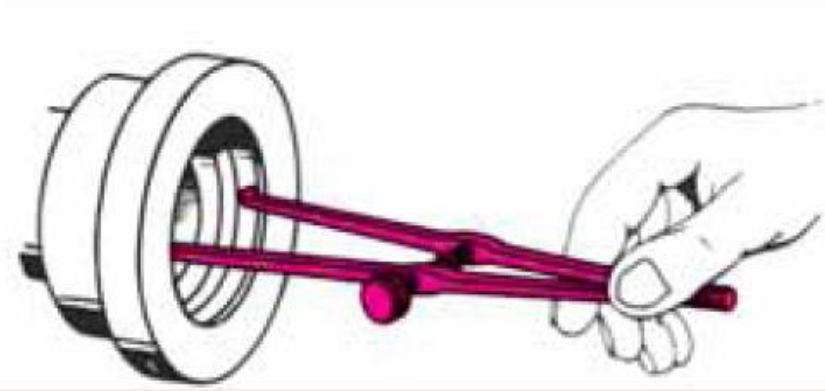
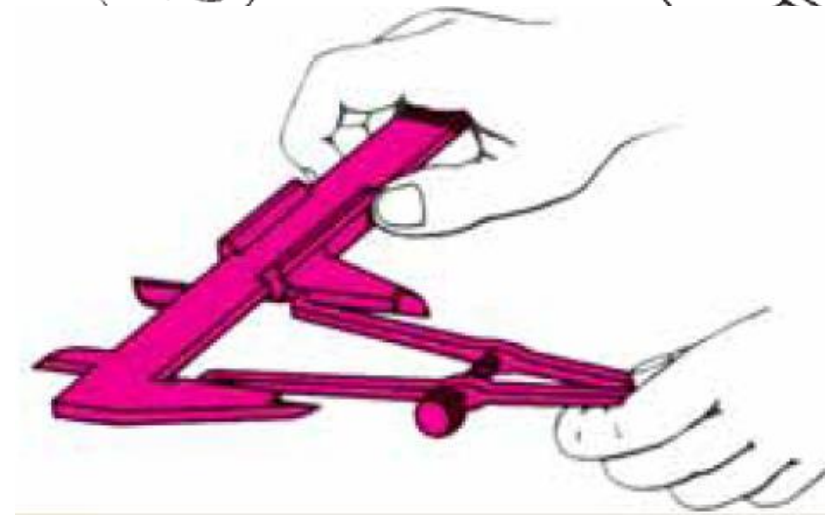
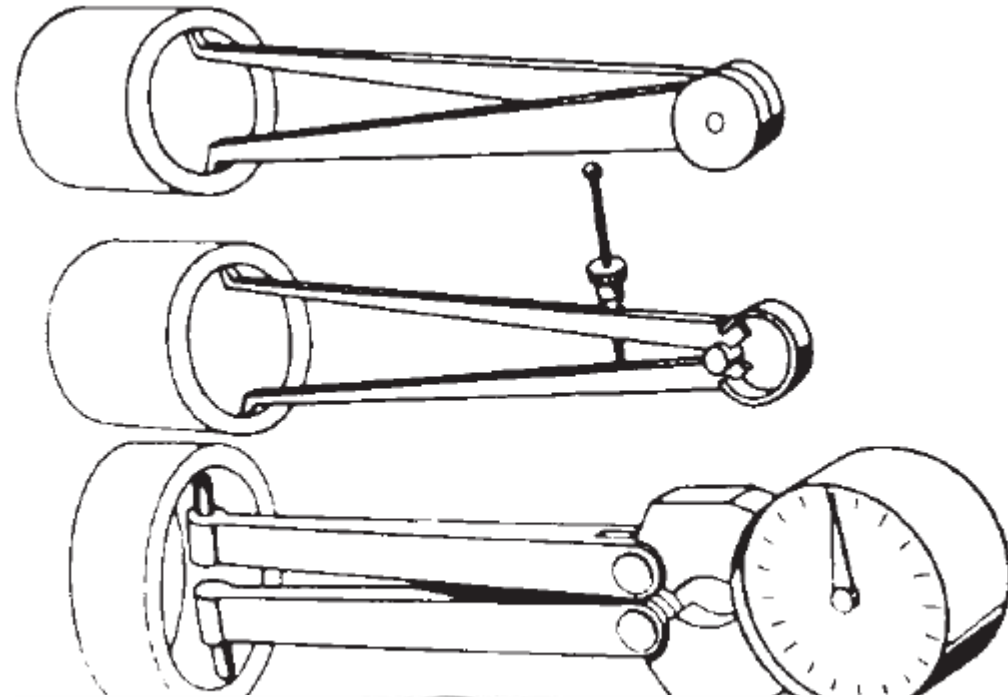
پرگار اندازه گیر





# وسایل اندازه گیری طول

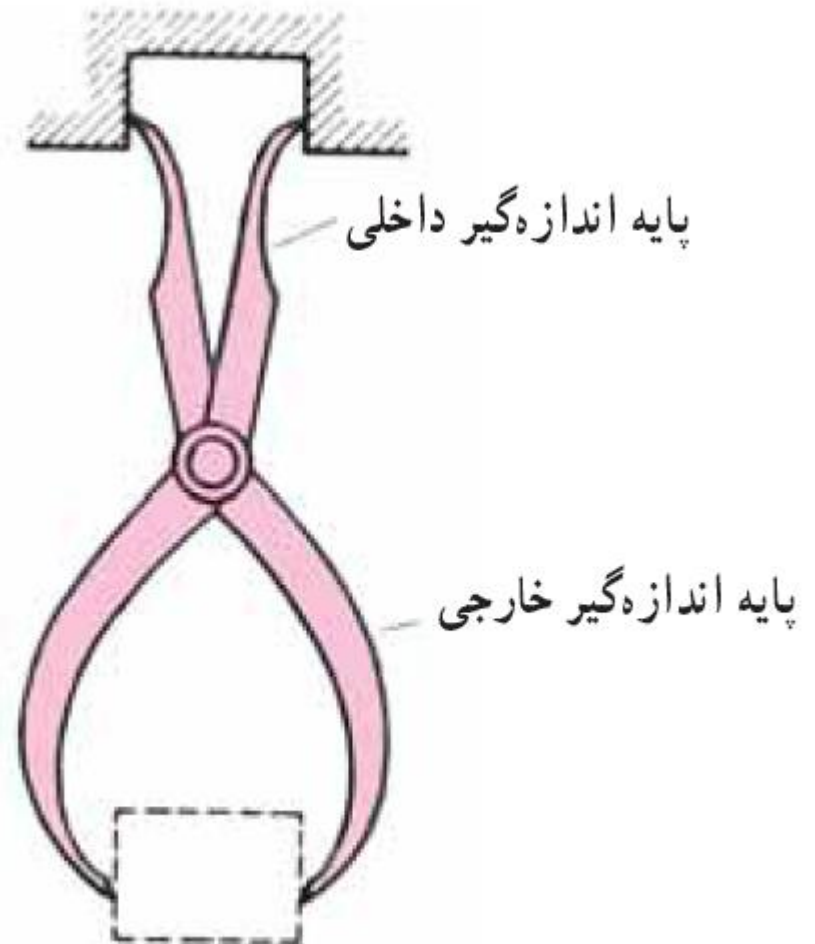
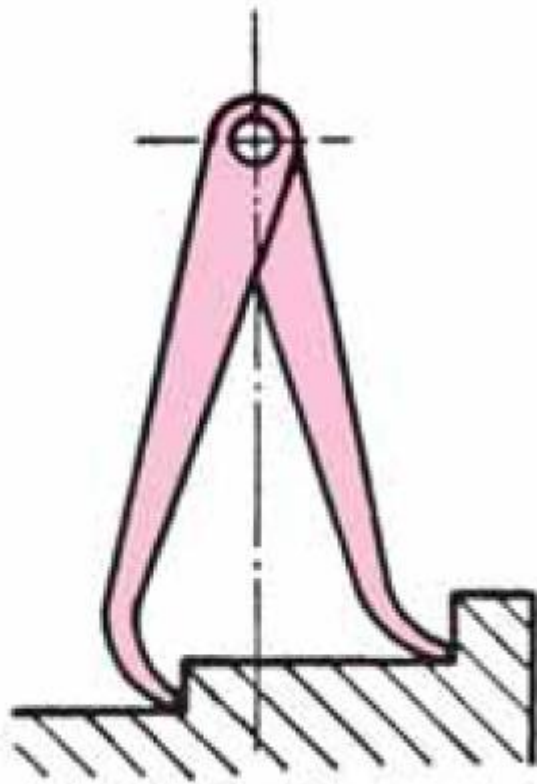
## پرگار اندازه گیر





# وسایل اندازه گیری طول

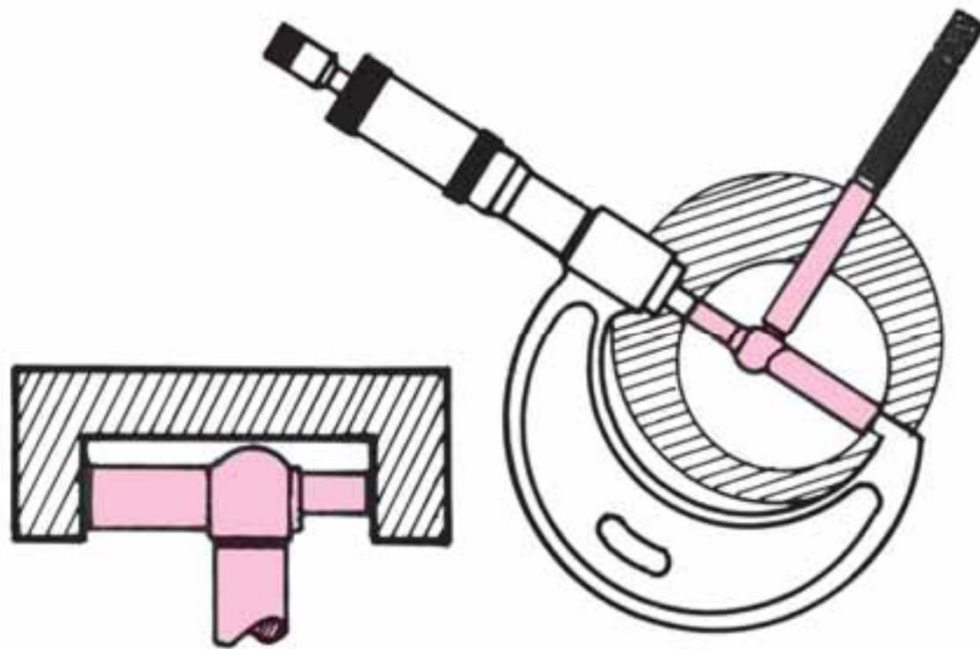
## پرگار اندازه گیر





# وسایل اندازه گیری طول

اندازه گیر تلسکوپی (جهت استفاده  
برای سوراخ و شیار)



روش اندازه گیری با اندازه گیر تلسکوپی



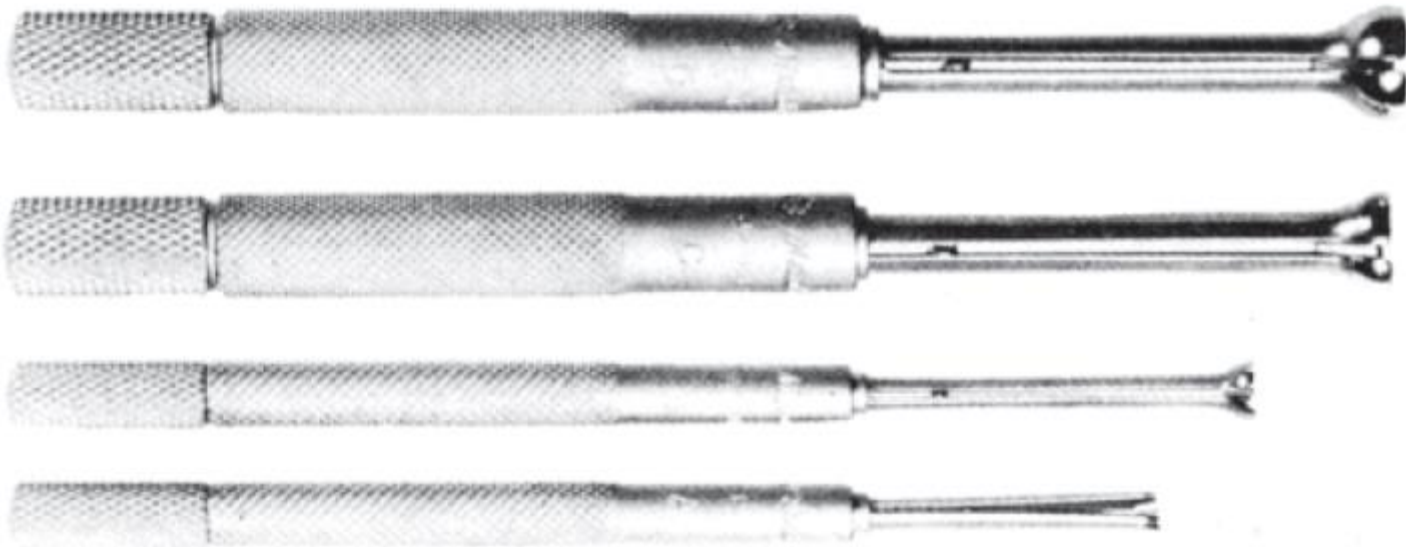
- ۱- بدنه اصلی
- ۲- فکهای اندازه گیر
- ۳- قفل





# وسایل اندازه گیری طول

اندازه گیر قطر سوراخ (با قطر کم)

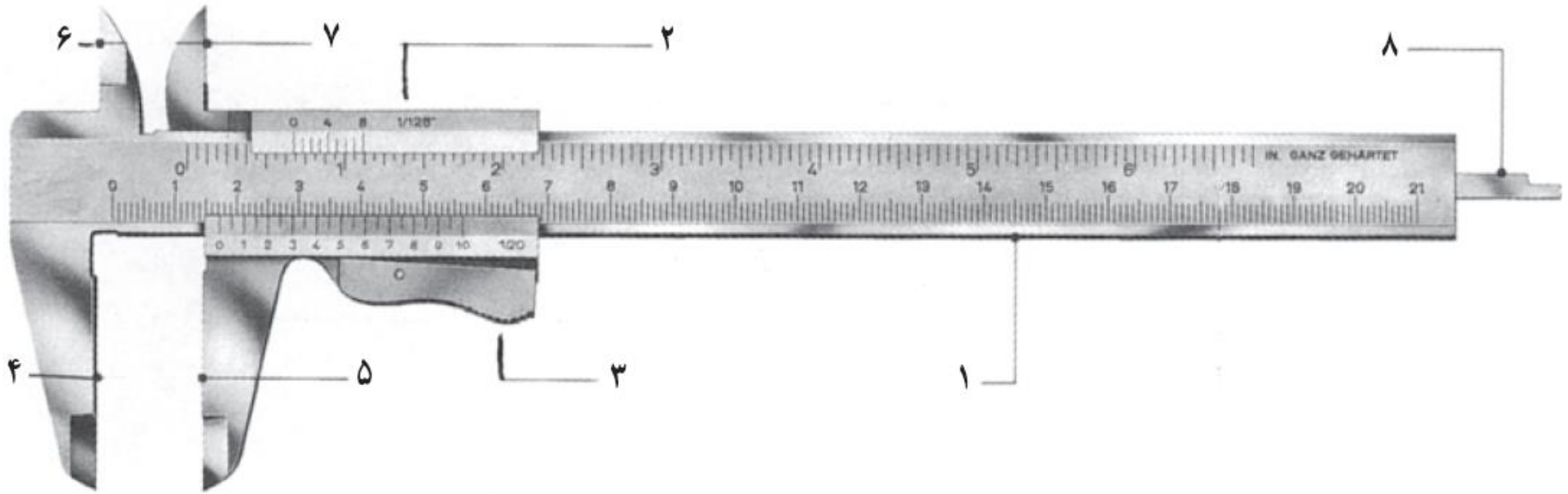


اندازه گیر سوراخهای کوچک



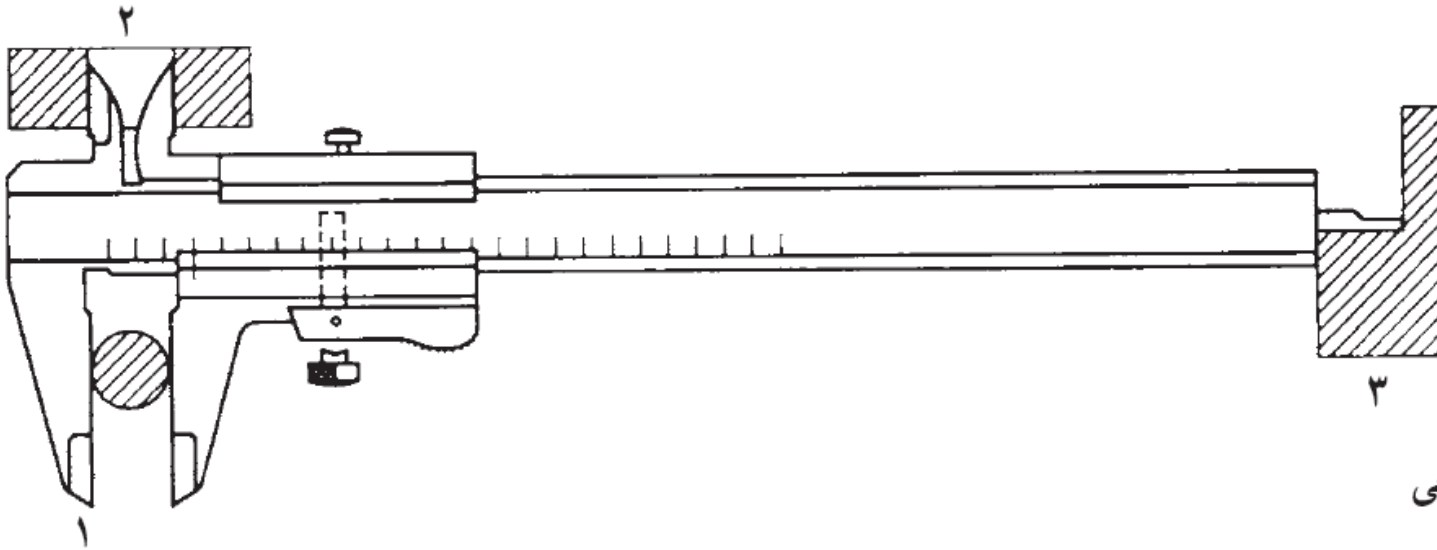
# وسایل اندازه گیری طول

## کولیس ورنیه دار



- |                  |               |                       |              |
|------------------|---------------|-----------------------|--------------|
| ۴- فک ثابت       | ۳- ضامن       | ۲- کشوی مجهز به ورنیه | ۱- خطکش مدرج |
| ۸- زبانه عمق سنج | ۷- شاخک متحرک | ۶- شاخک ثابت          | ۵- فک متحرک  |

# وسایل اندازه گیری طول

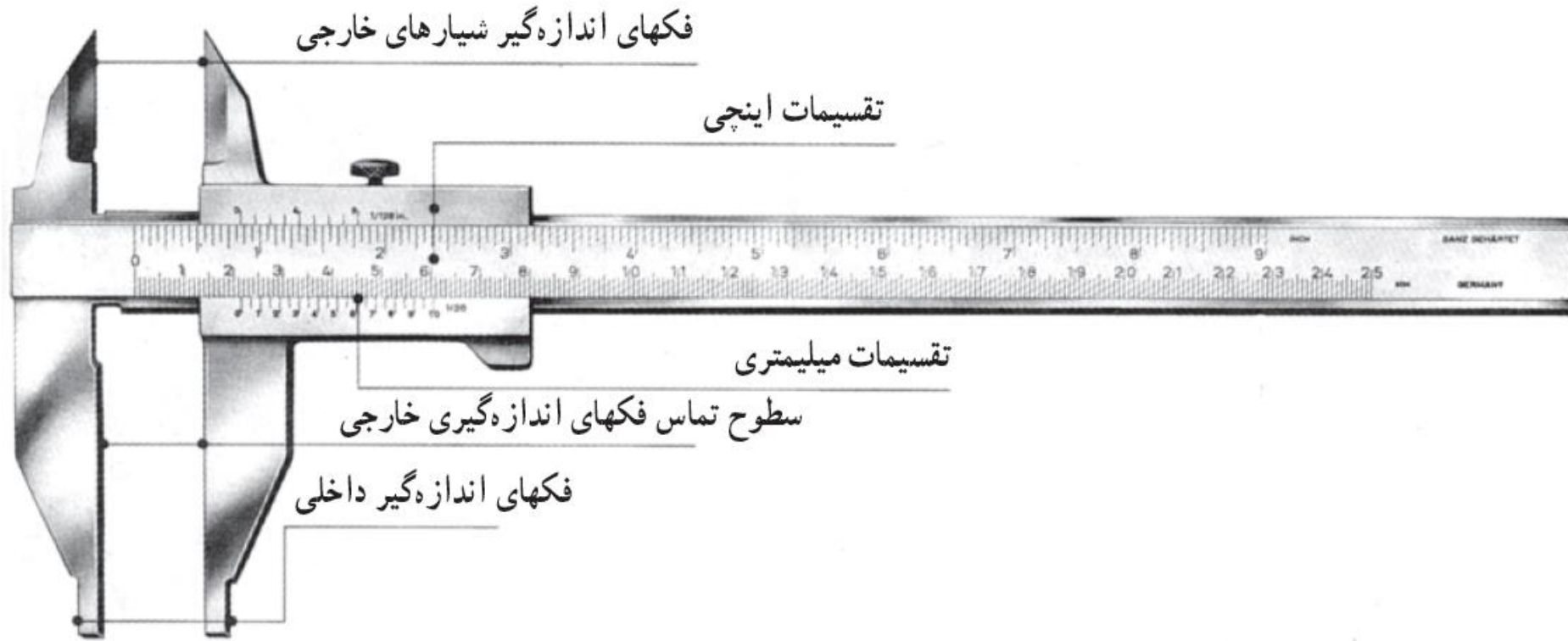


- ۱- اندازه گیری ابعاد خارجی
- ۲- اندازه گیری ابعاد داخلی
- ۳- اندازه گیری عمق

اندازه گیری با اجزاء سه گانه کولیس

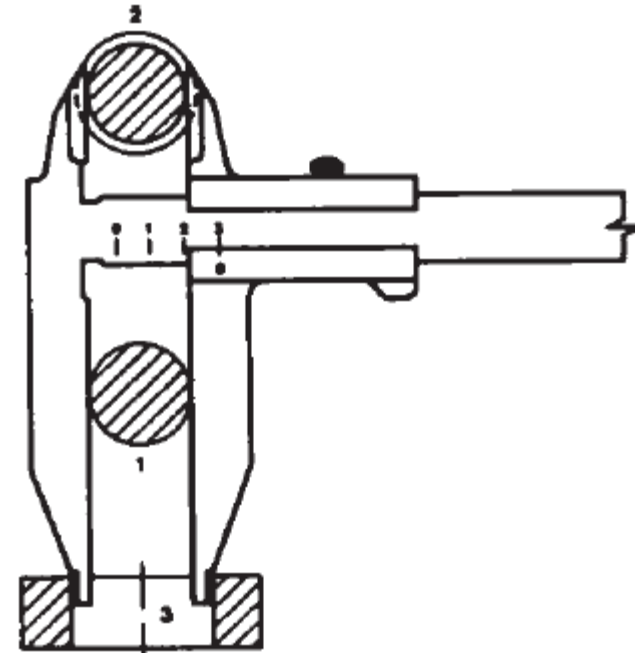
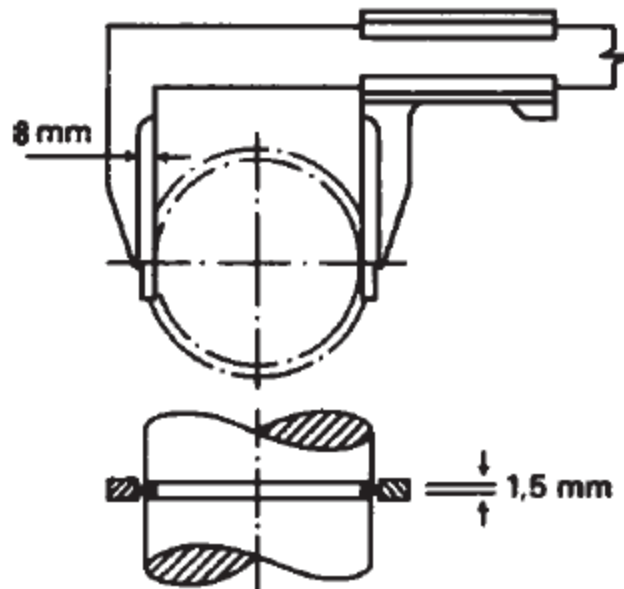
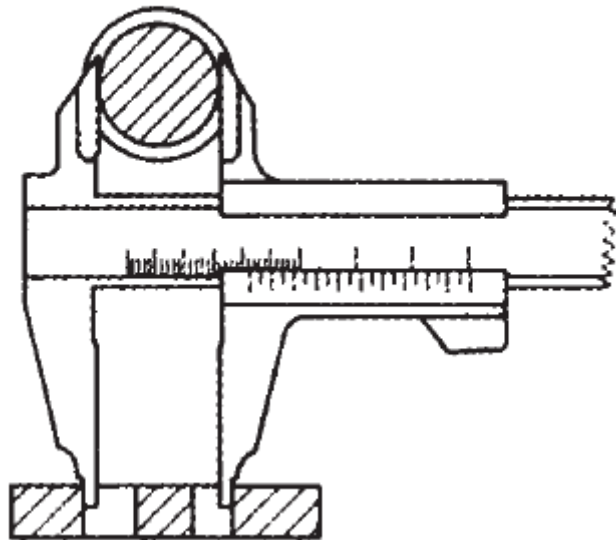


# وسایل اندازه گیری طول





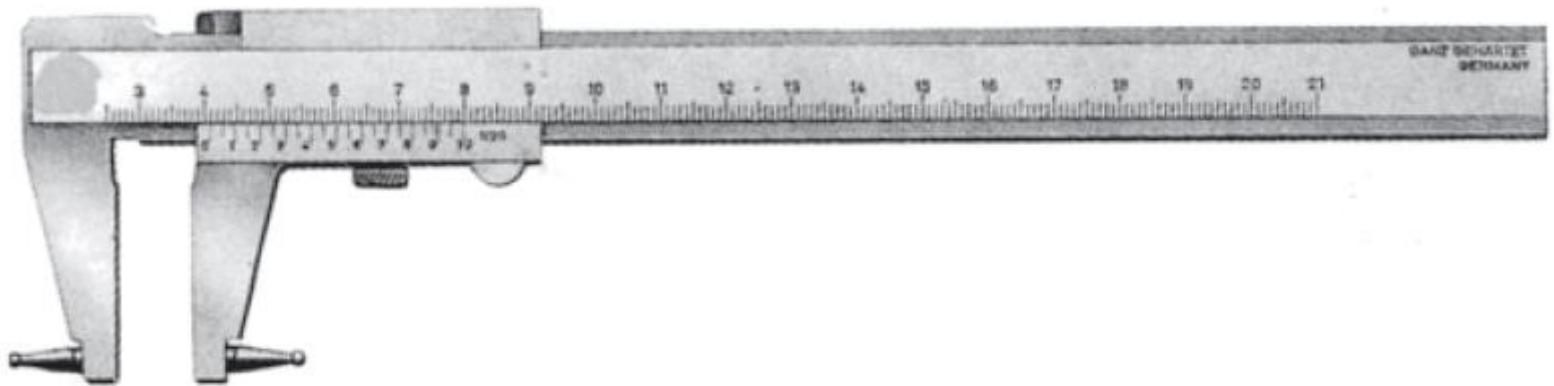
# وسایل اندازه گیری طول



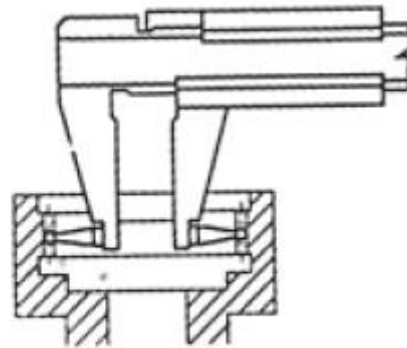


# وسایل اندازه گیری طول

## کولیس اندازه گیر شیار داخلی



کولیس اندازه گیر شیار داخلی

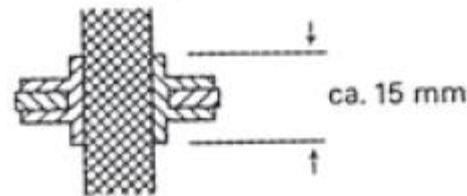
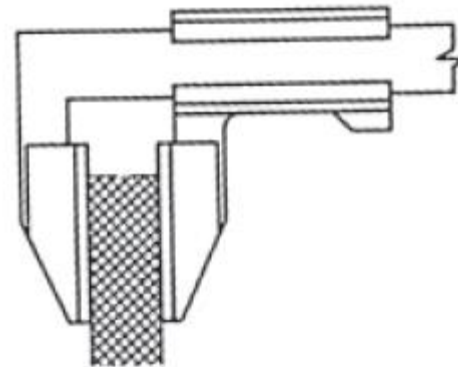
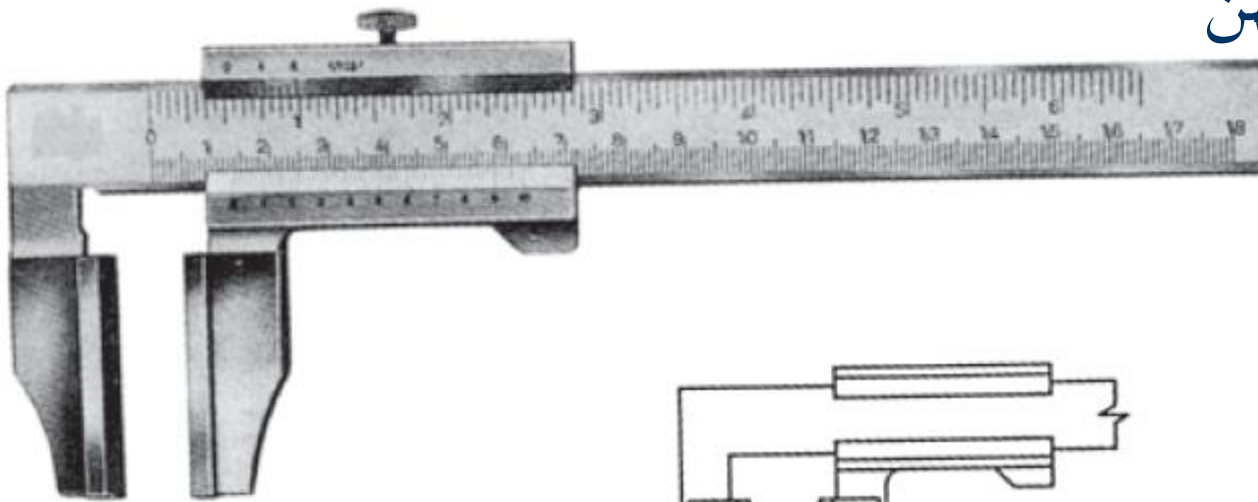


$\phi 3 \text{ mm}$



# وسایل اندازه گیری طول

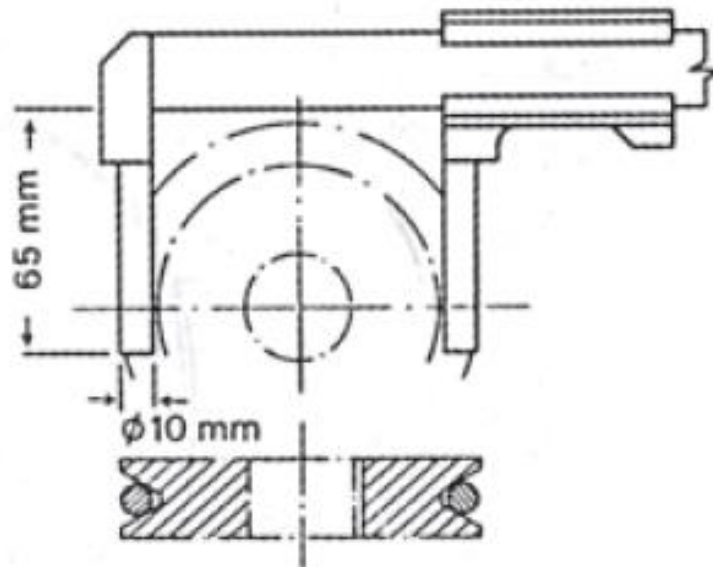
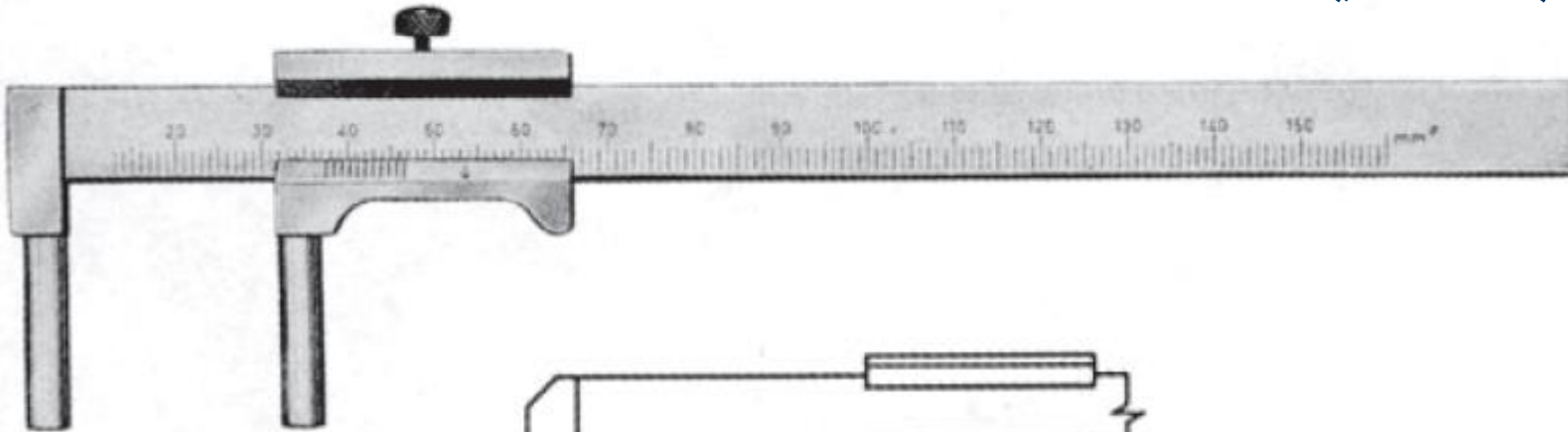
کولیس با فک پهن





# وسایل اندازه گیری طول

## کولیس با فک میله‌ای

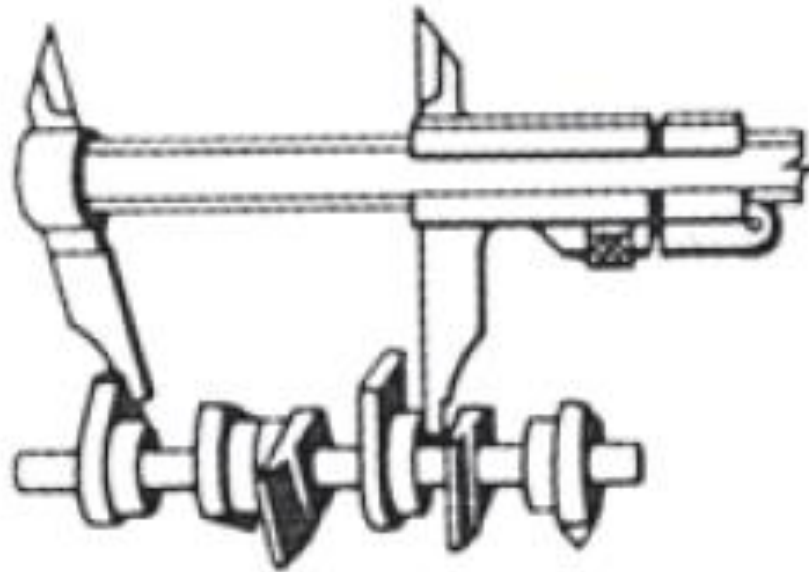
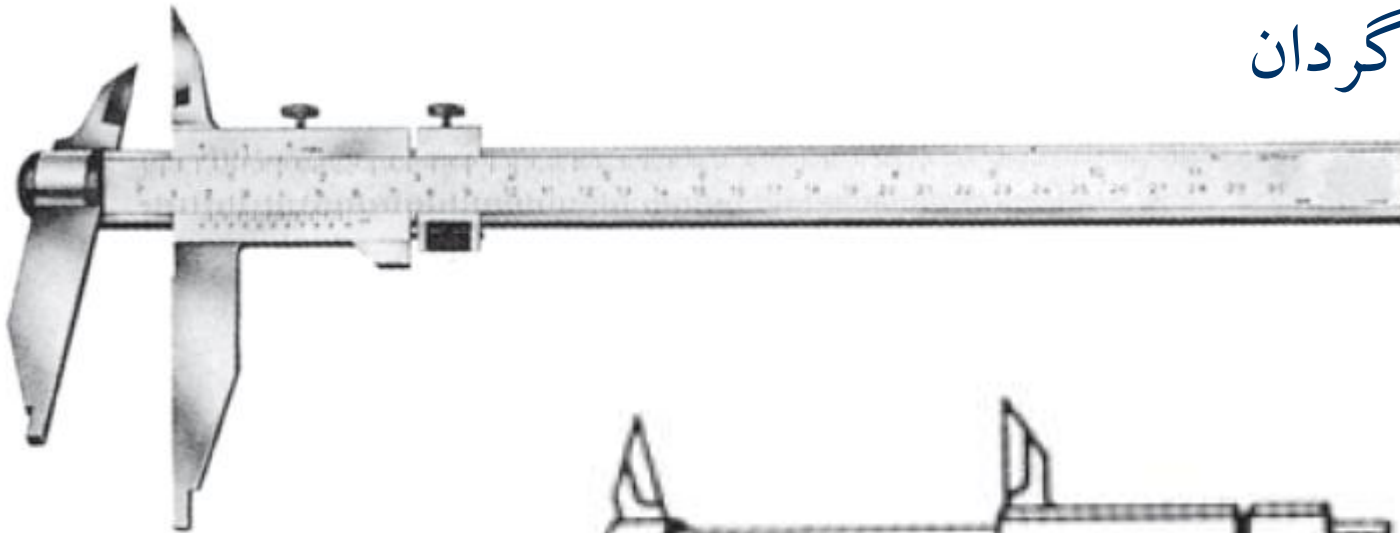






# وسایل اندازه گیری طول

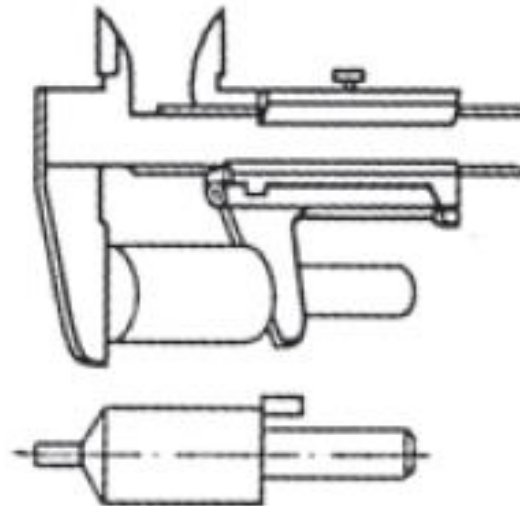
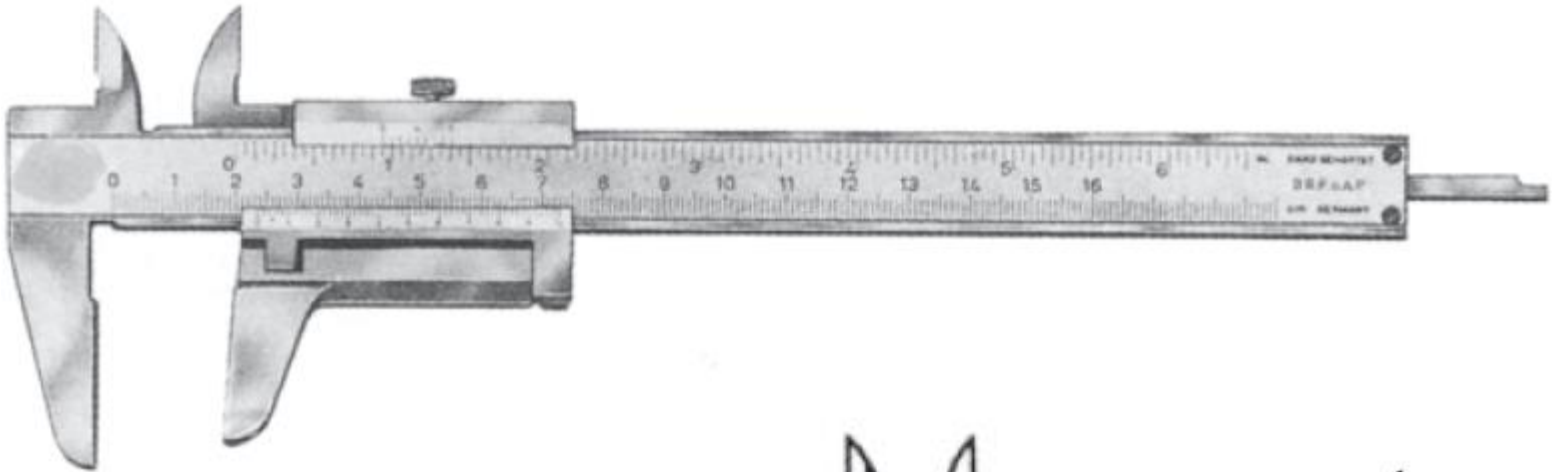
کولیس با فک گردان





# وسایل اندازه گیری طول

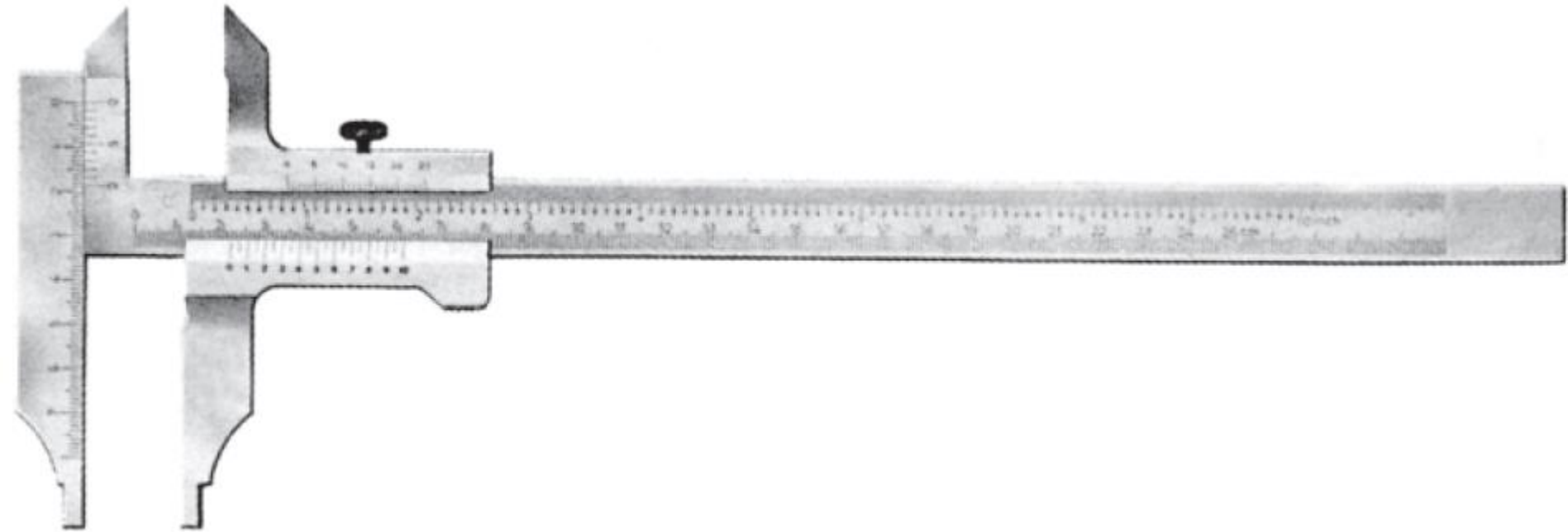
## کولیس با فک لولایی





# وسایل اندازه گیری طول

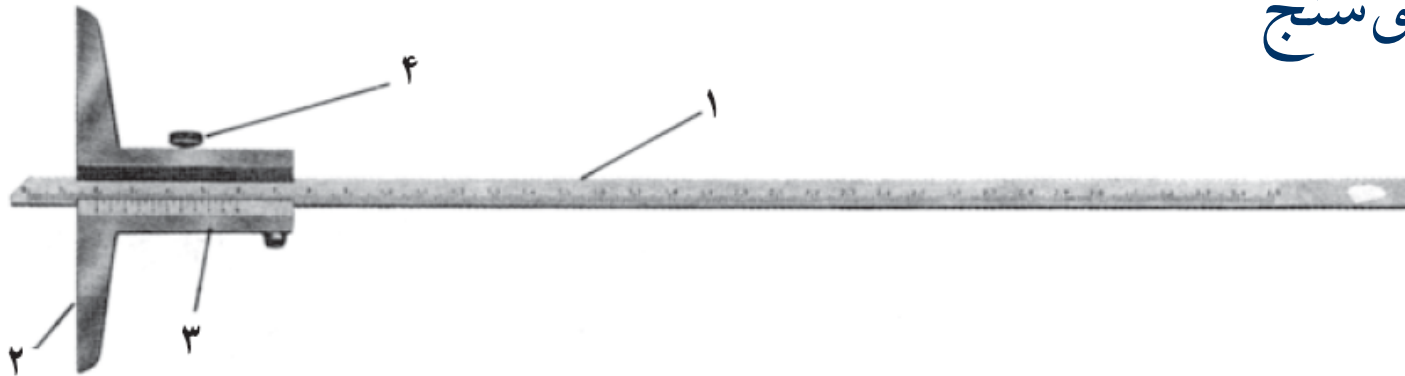
کولیس با فک کشویی





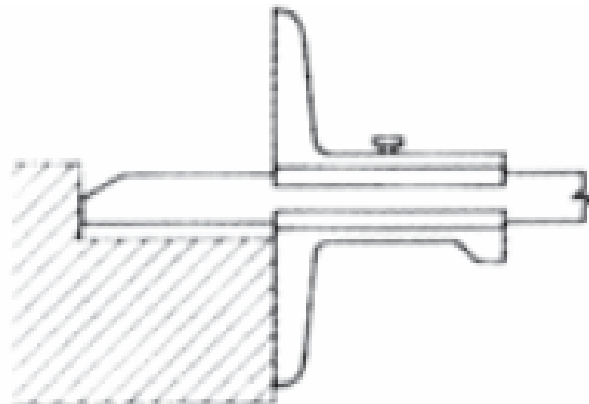
# وسایل اندازه گیری طول

## کولیس عمق سنج



۱- خط کش      ۲- کشو      ۳- ورنیه      ۴- پیچ قفل کننده

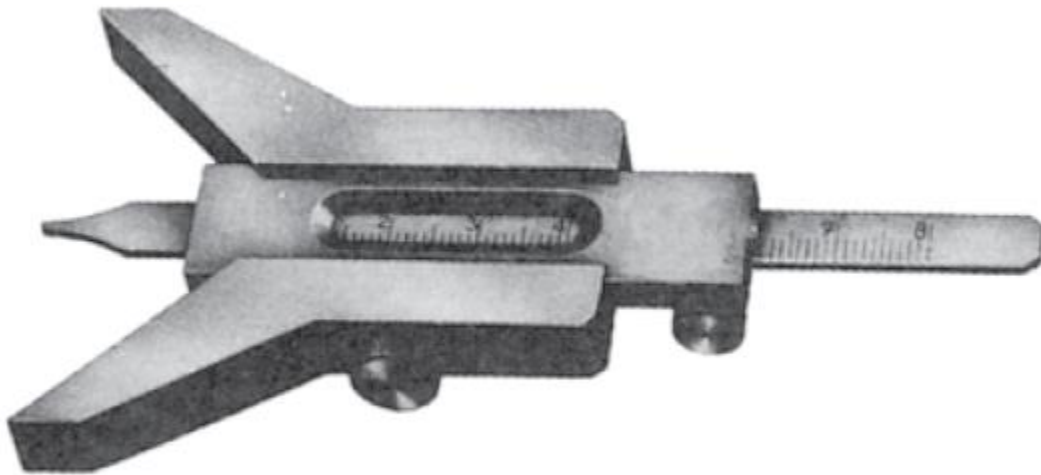
### کولیس عمق سنج



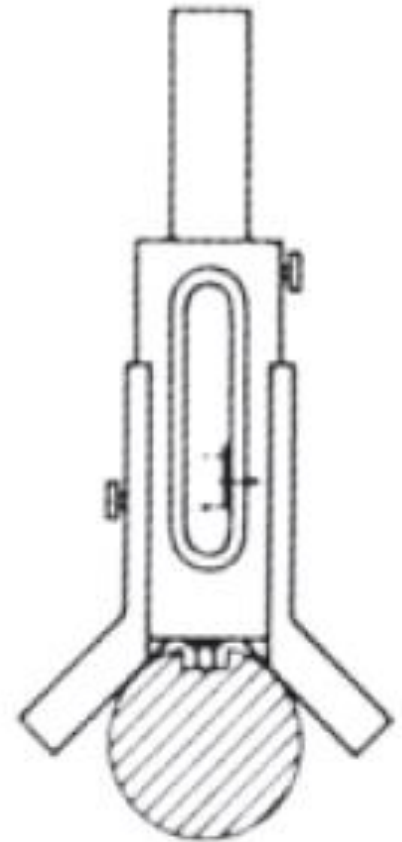


# وسایل اندازه گیری طول

کولیس اندازه گیر عمق جای خار



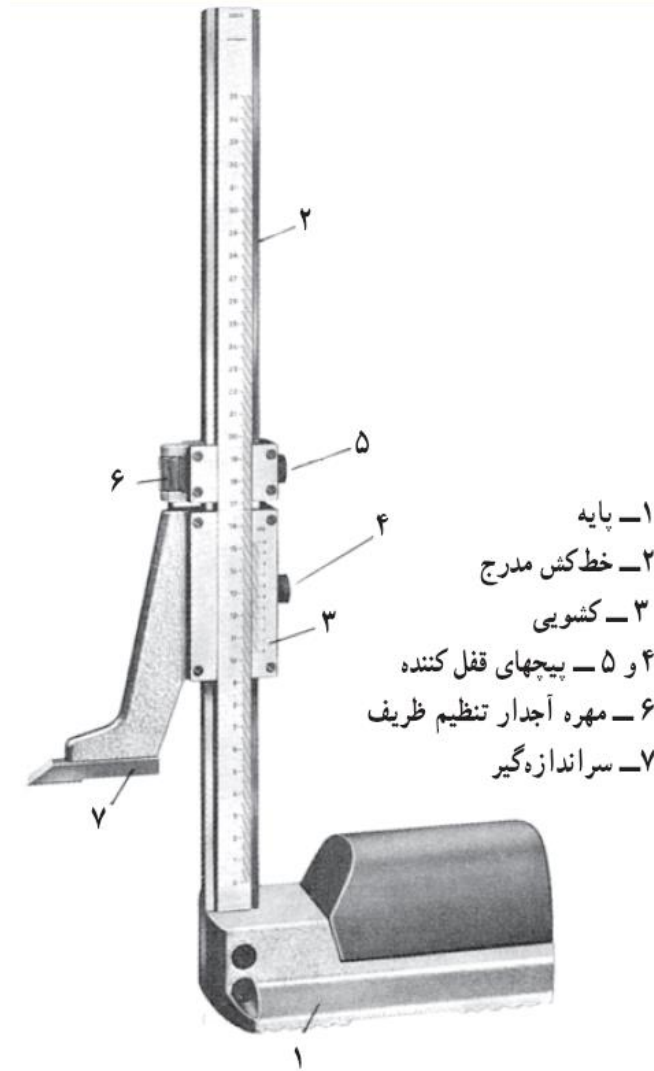
. کولیس اندازه گیر عمق جای خار





# وسایل اندازه گیری طول

## کولیس ارتفاع سنج



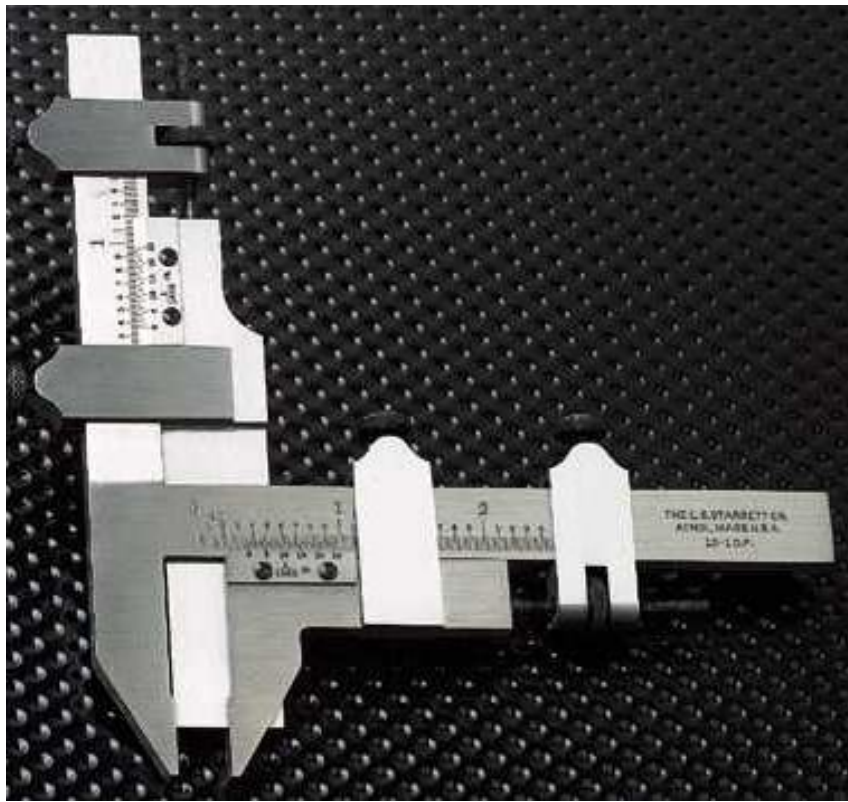
- ۱- پایه
- ۲- خط کش مدرج
- ۳- کشویی
- ۴ و ۵- پیچهای قفل کننده
- ۶- مهره آچار تنظیم ظریف
- ۷- سر اندازه گیر

کولیس ارتفاع سنج



# وسایل اندازه گیری طول

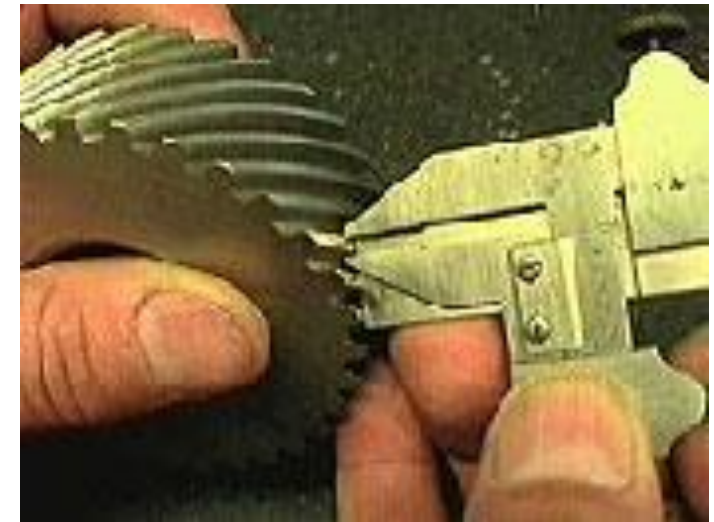
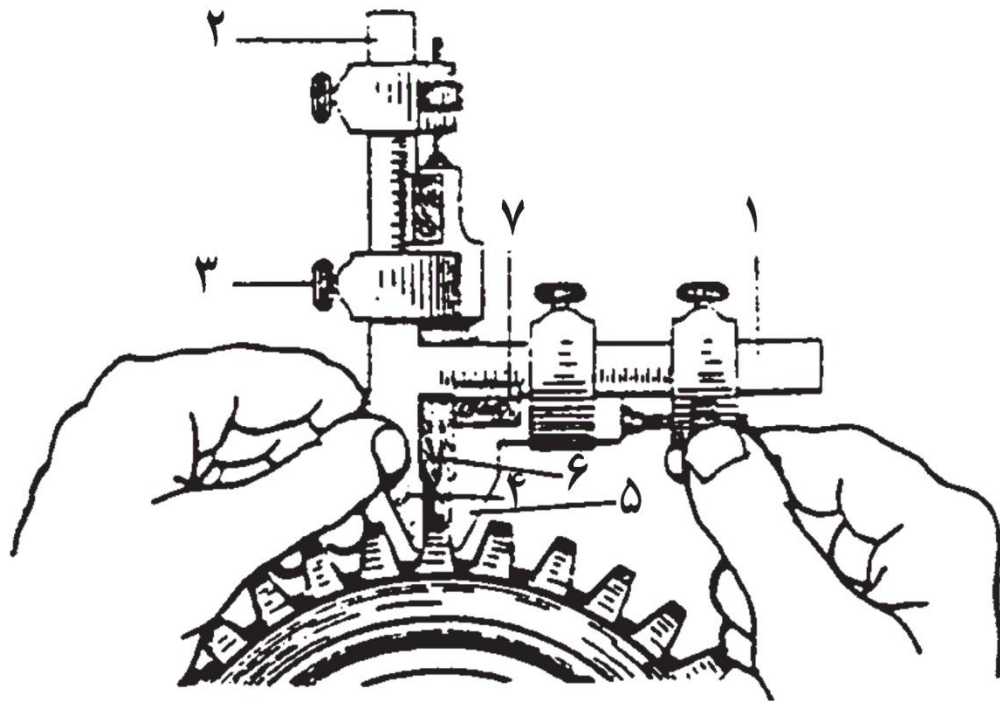
## کولیس چرخ دنده





# وسایل اندازه گیری طول

## کولیس چرخ دنده



۲- خط کش مدرج عمودی

۴- فک ثابت

۶- تکیه گاه سردنده

۱- خط کش مدرج افقی

۳- پیچ تثبیت کولیس عمودی

۵- فک متحرک

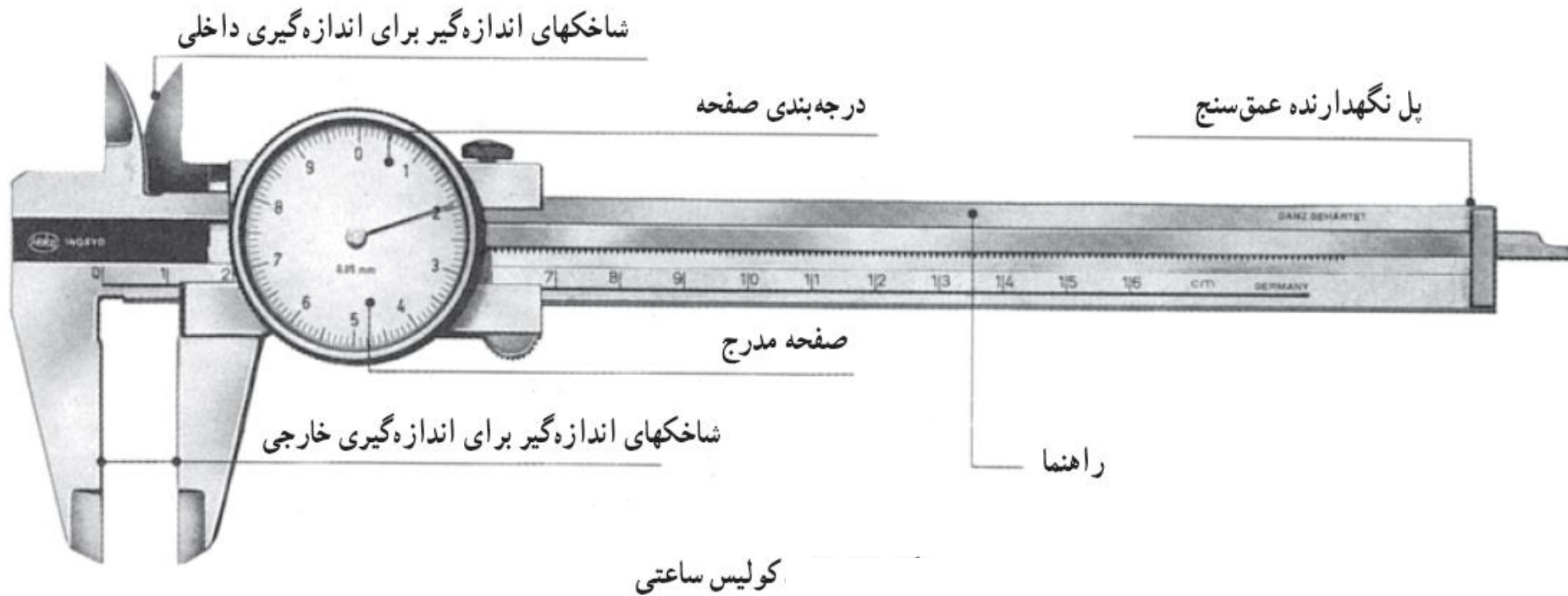
۷- ورنیه





# وسایل اندازه گیری طول

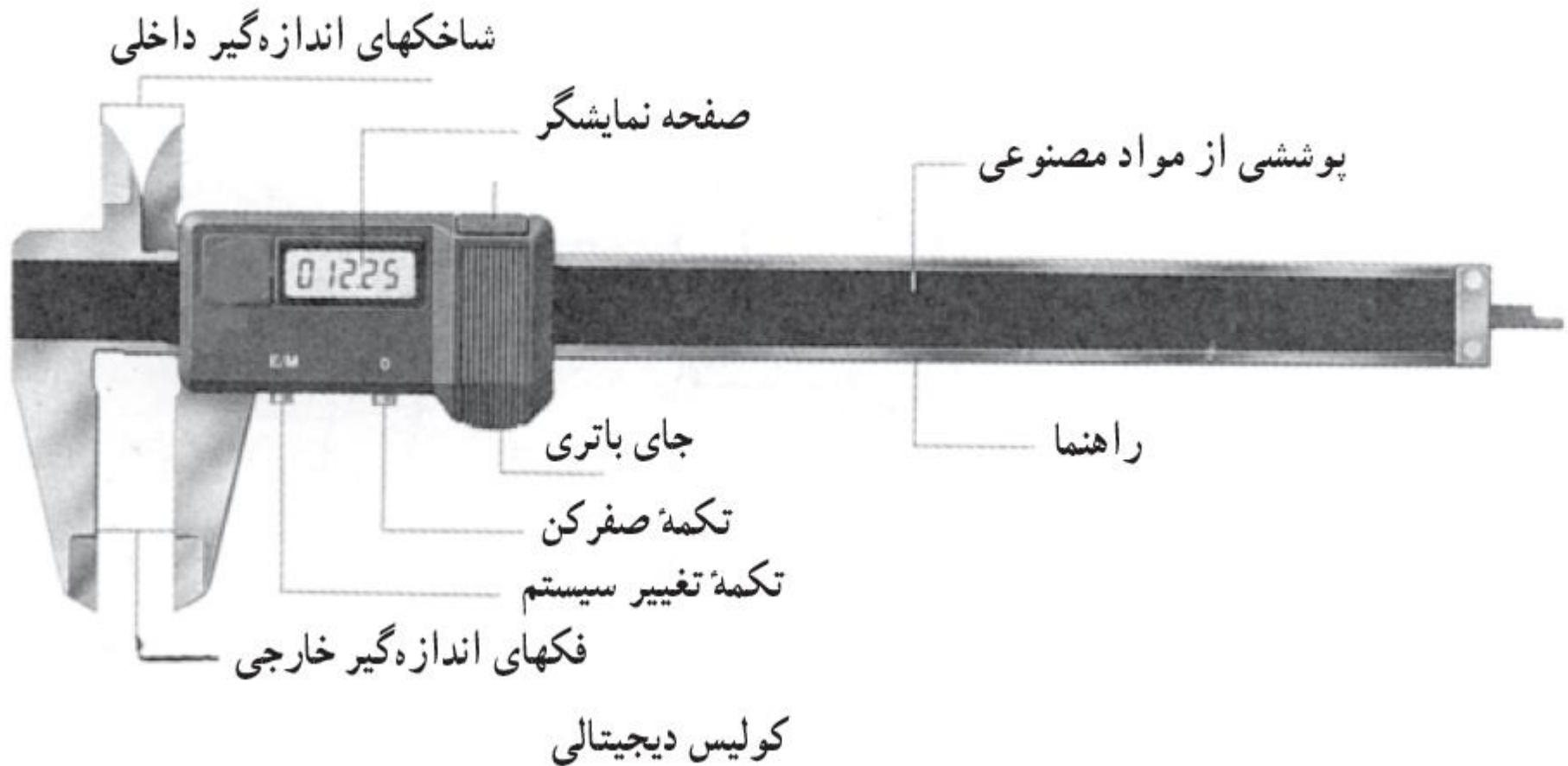
## کولیس ساعتی





# وسایل اندازه گیری طول

## کولیس دیجیتالی





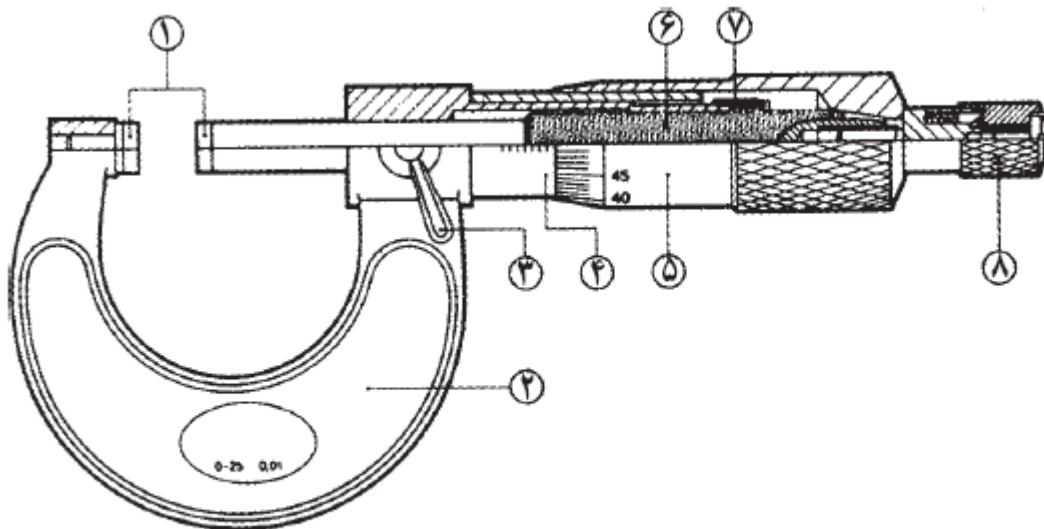
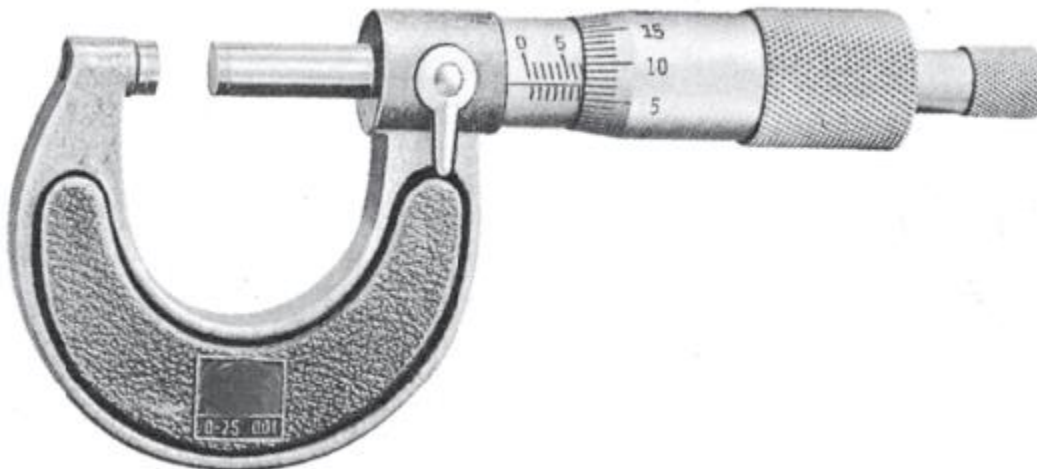
# وسایل اندازه گیری طول

## اندازه گیری با میکرومتر



# وسایل اندازه گیری طول

## میکرومتر خارجی:

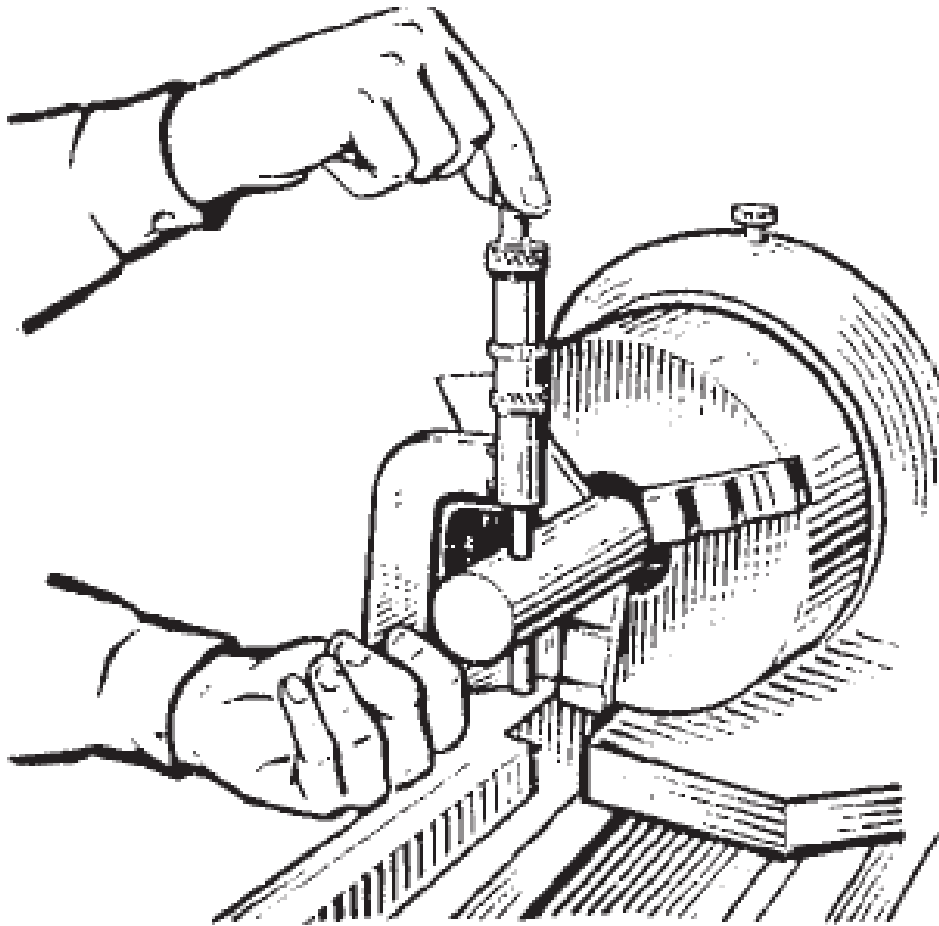


- ۱- فکهای اندازه گیری
- ۲- کمان با محافظ عایق شده
- ۳- اهرم قفل کننده میکرومتر
- ۴- استوانه مدرج (غلاف)
- ۵- پوسته مدرج
- ۶- میله پیچ
- ۷- مهره تنظیم
- ۸- دسته جفجغه هرزگرد



# وسایل اندازه گیری طول

میکرومتر خارجی:

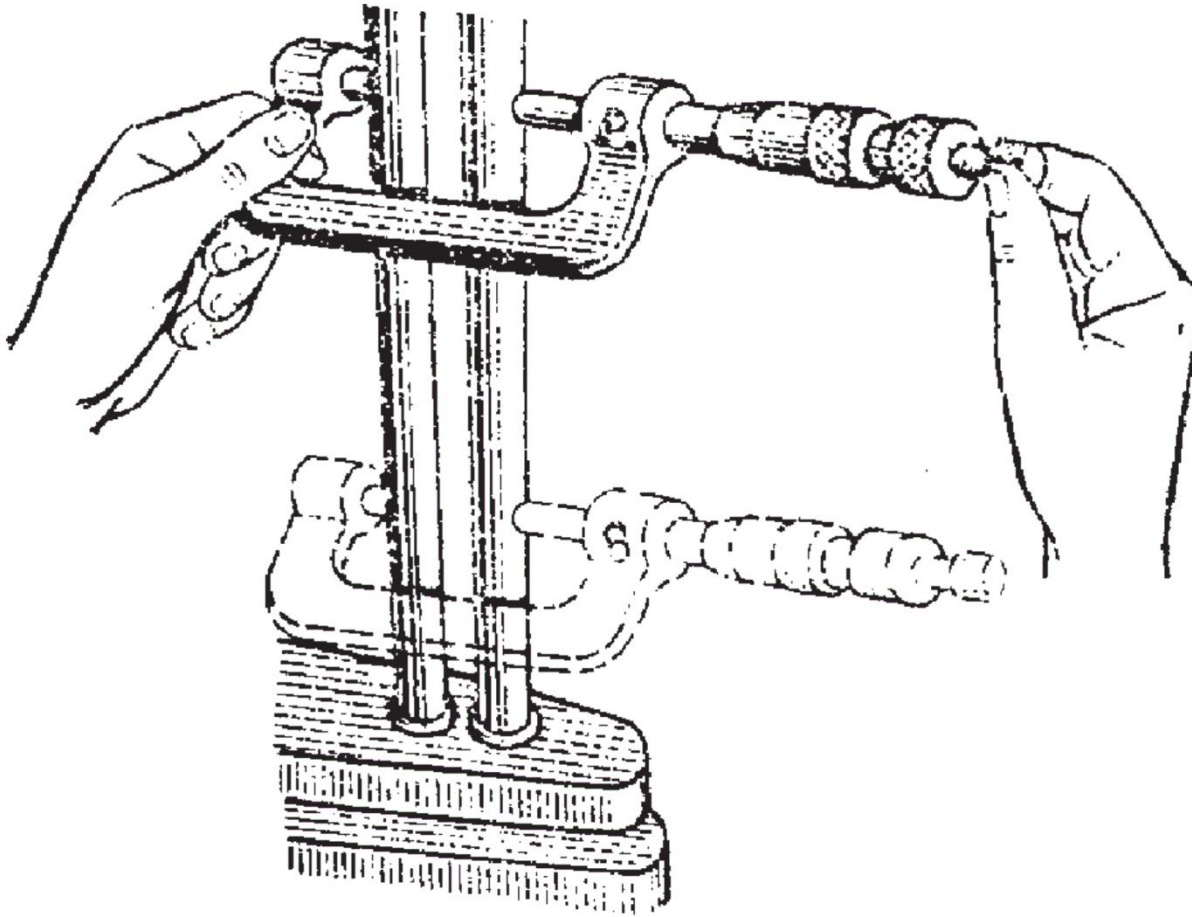


اندازه گیری قطعه روی ماشین تراش



# وسایل اندازه گیری طول

میکرومتر خارجی:

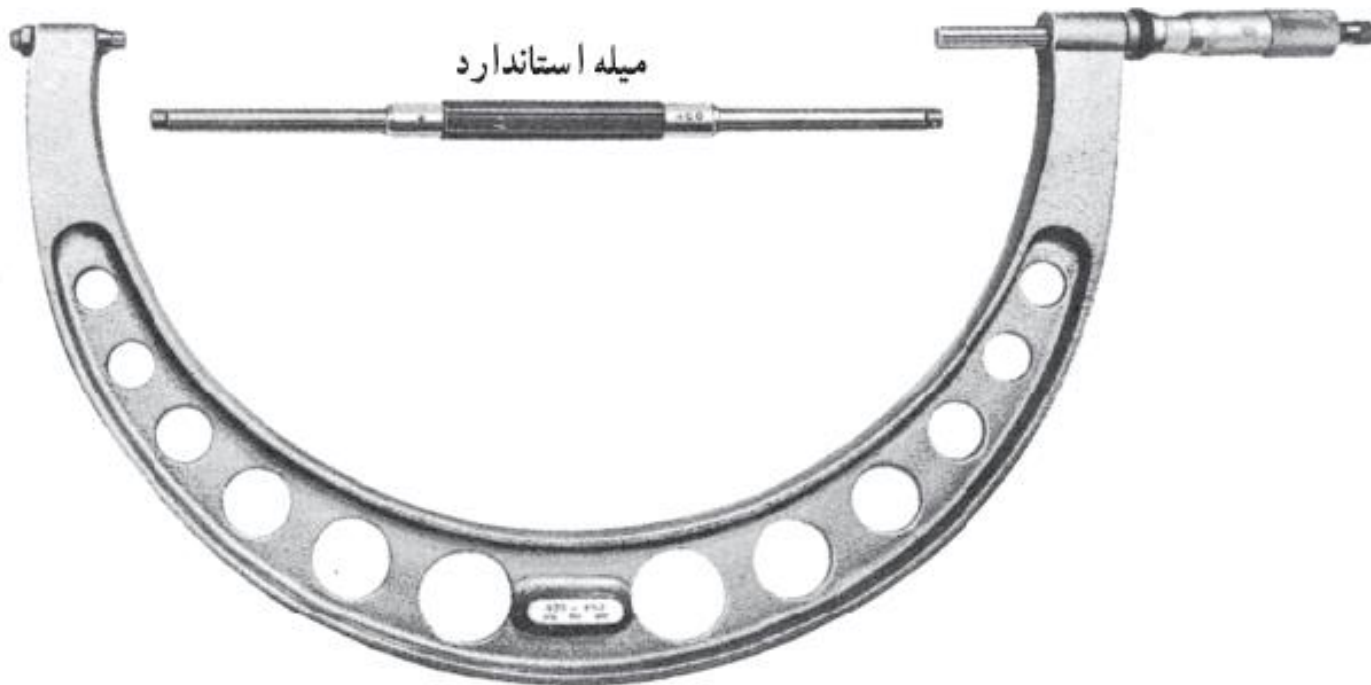


کنترل موازی بودن دو محور



# وسایل اندازه گیری طول

میکرومتر قاب کمانی:

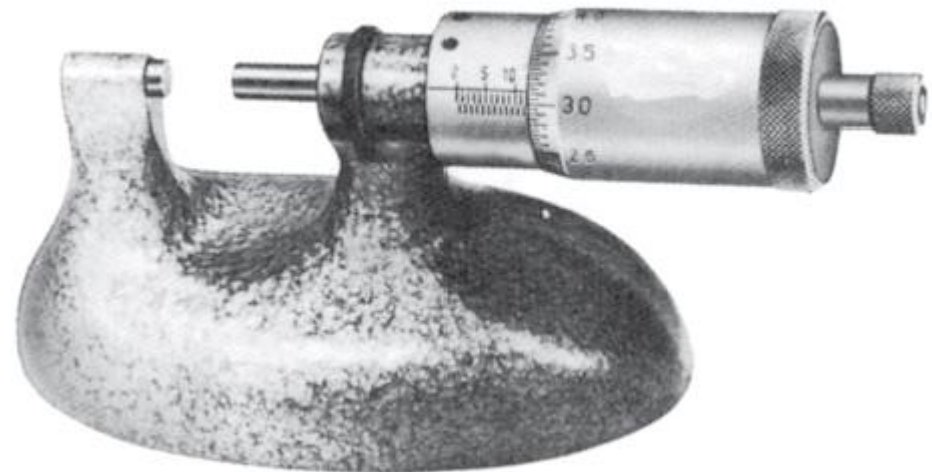


میکرومتر قاب کمانی به همراه میله استاندارد



# وسایل اندازه گیری طول

## میکرومتر پایه دار

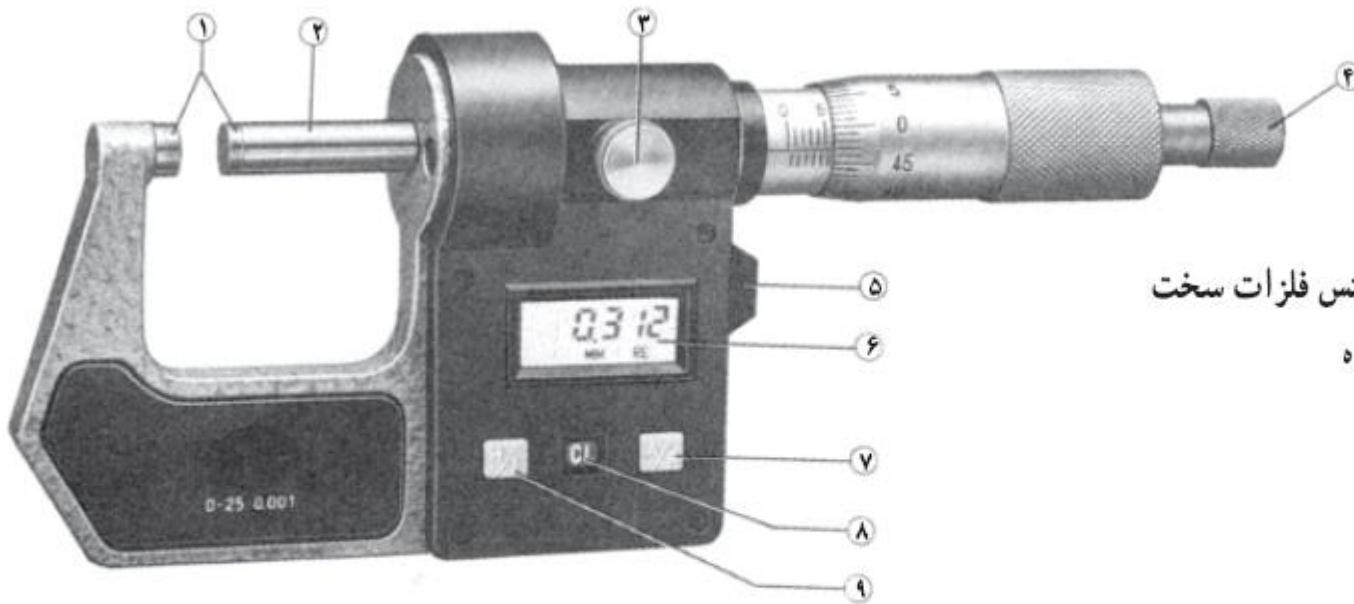


میکرومتر پایه دار.





## میکرومتر دیجیتالی

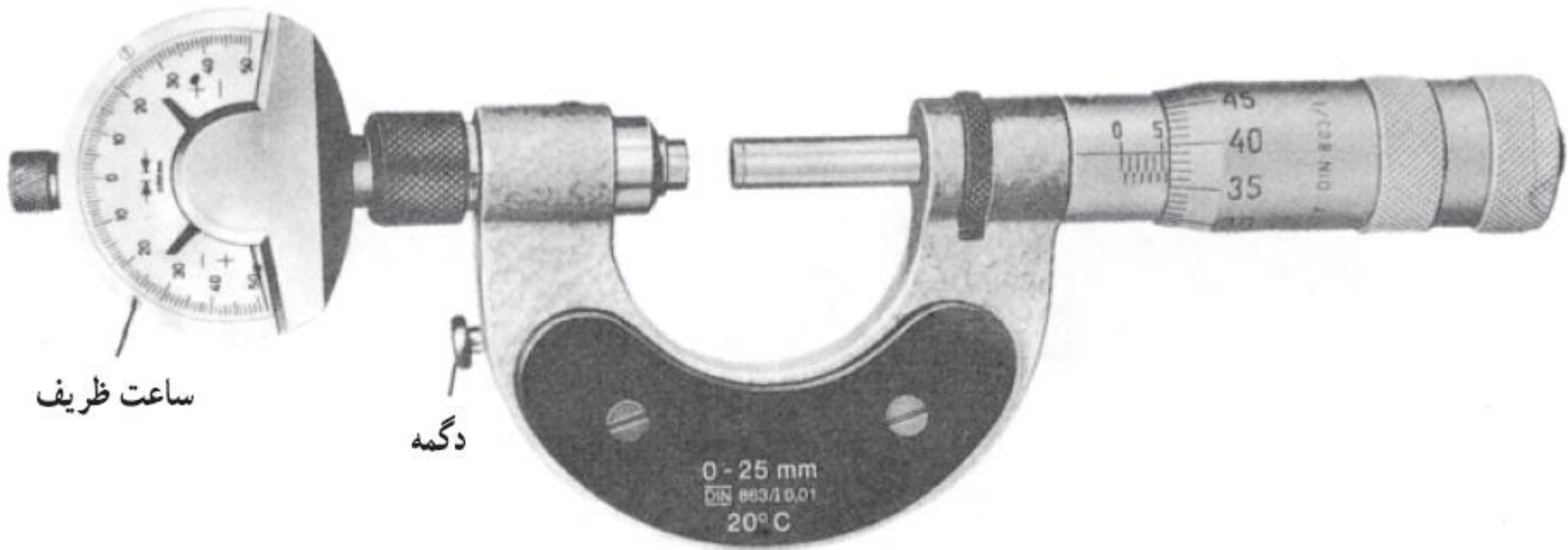


- ۱- سطوح اندازه گیری از جنس فلزات سخت
- ۲- میله پیچ سخت کاری شده
- ۳- قفل میله پیچ
- ۴- دسته جفجغه
- ۵- دگمه فرمان چاپگر
- ۶- صفحه نشانگر اندازه
- ۷- دگمه تبدیل میلیمتر به اینچ
- ۸- دگمه صفر کردن میکرومتر در هر نقطه
- ۹- نگهدارنده اندازه اسمی و نشان دهنده تفرانس



# وسایل اندازه گیری طول

## میکرومتر عقربه دار



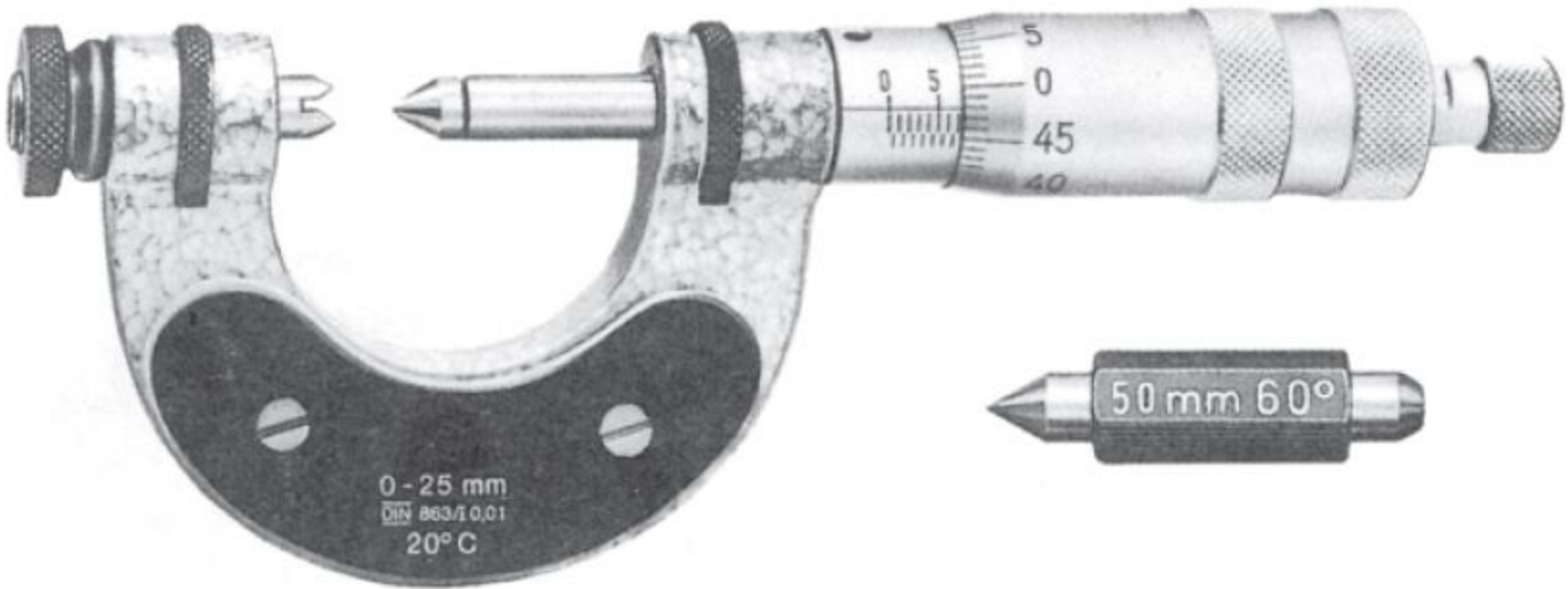
ساعت ظریف

دگمه



# وسایل اندازه گیری طول

## میکرومتر پیچ

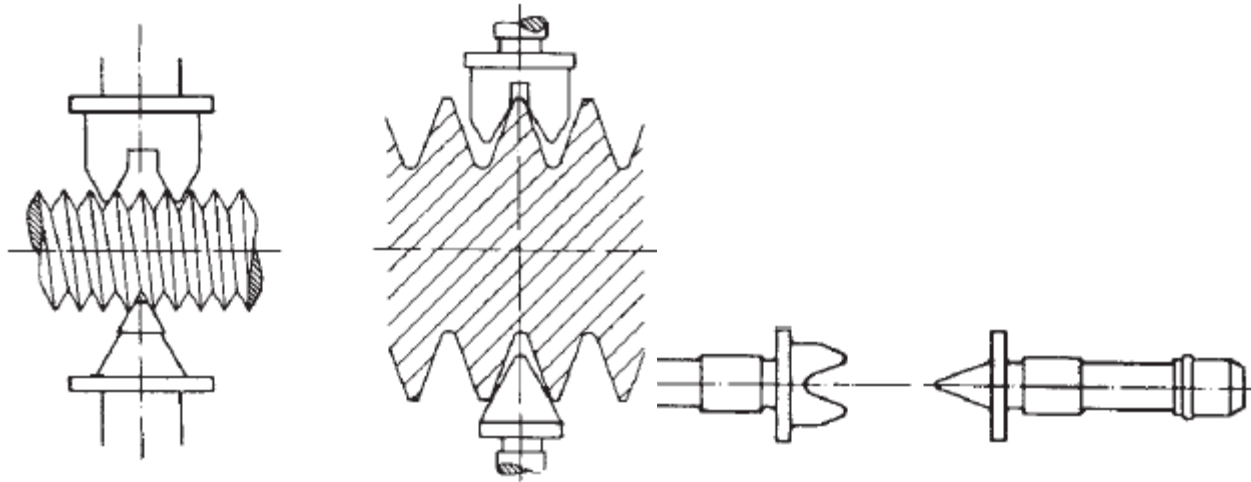


شکل ۳۶-۵- میکرومتر پیچ

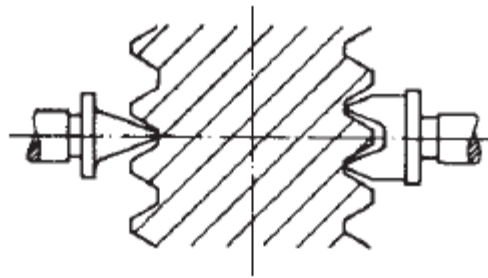


# وسایل اندازه گیری طول

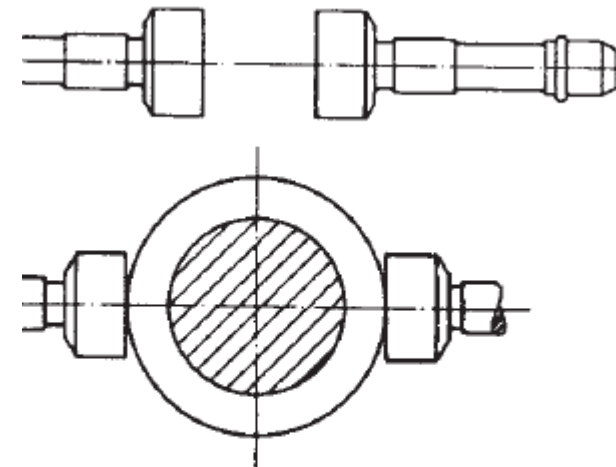
## میکرومتر پیچ



اندازه گیری قطر متوسط



اندازه گیری قطر داخلی

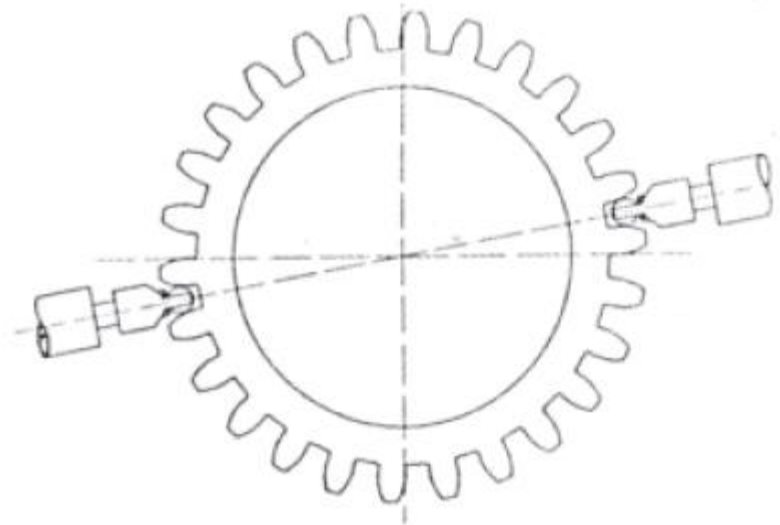
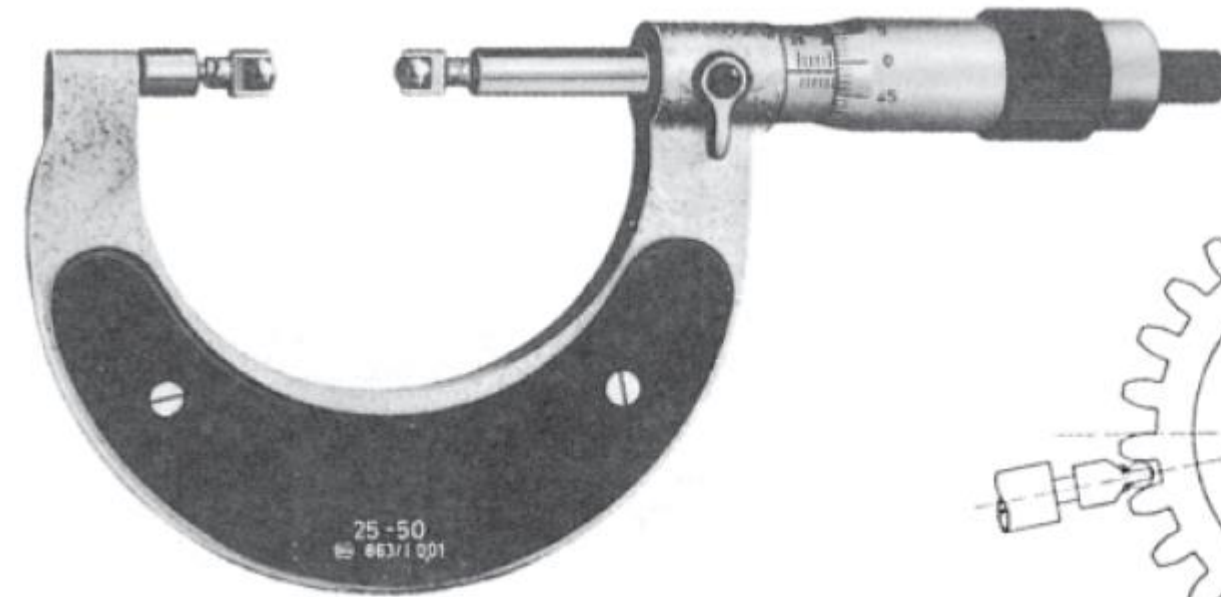


اندازه گیری قطر خارجی



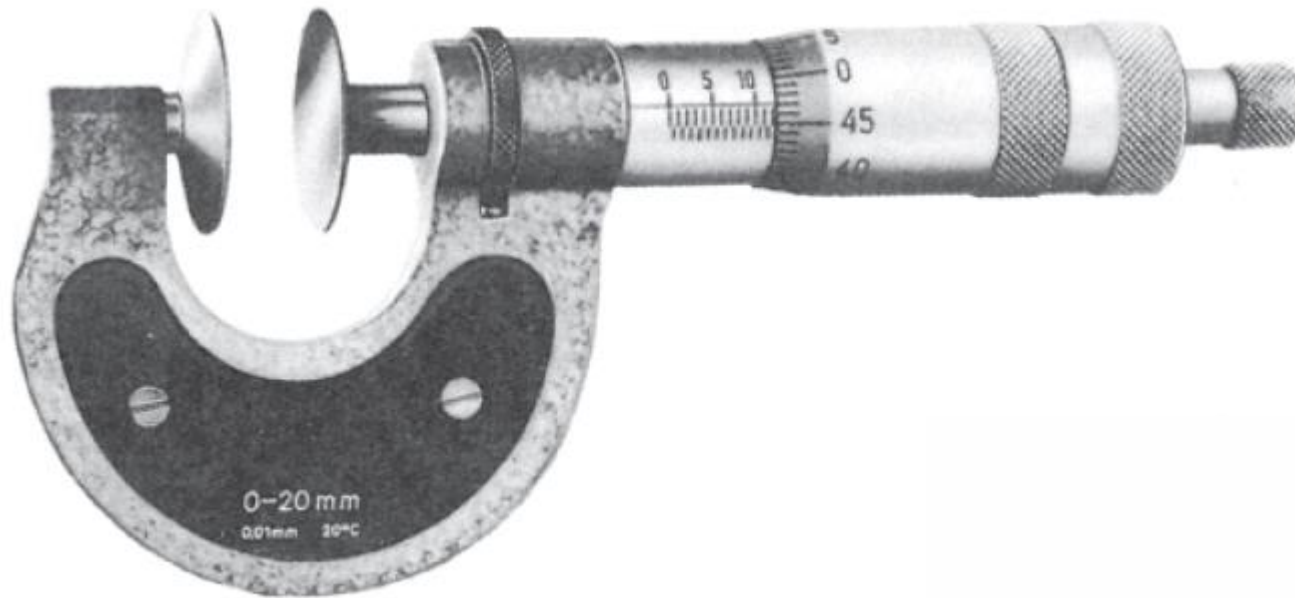
# وسایل اندازه گیری طول

## میکرومتر چرخدنده



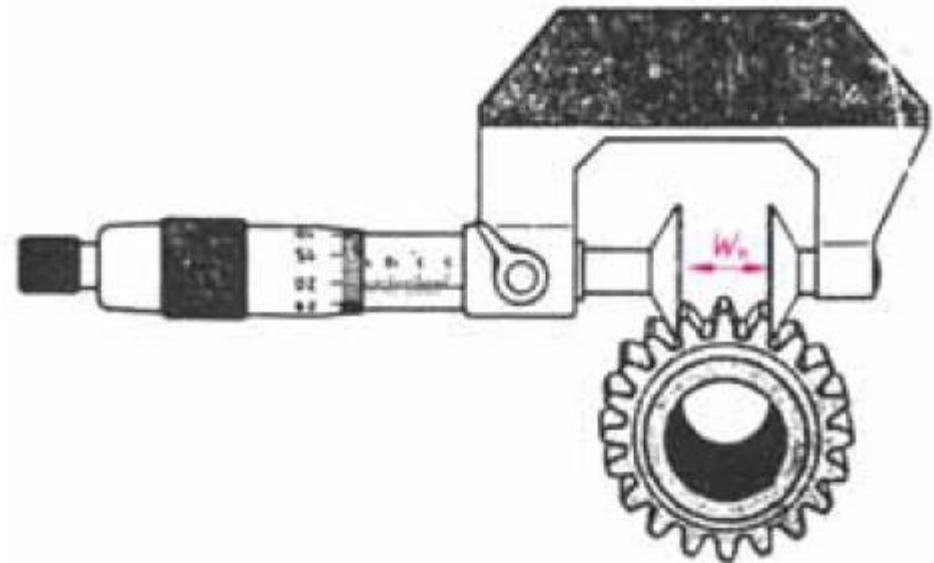
فکهای کروی قابل تعویض

# وسایل اندازه گیری طول



میکرومتر فک بشقابی

میکرومتر فک بشقابی



روش اندازه گیری با میکرومتر فک بشقابی

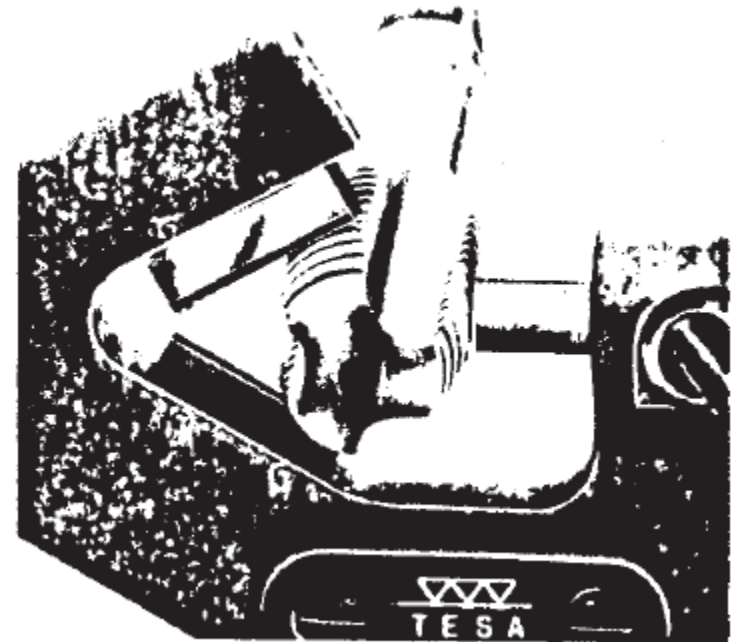


# وسایل اندازه گیری طول

## میکرومتر با فک جناقی



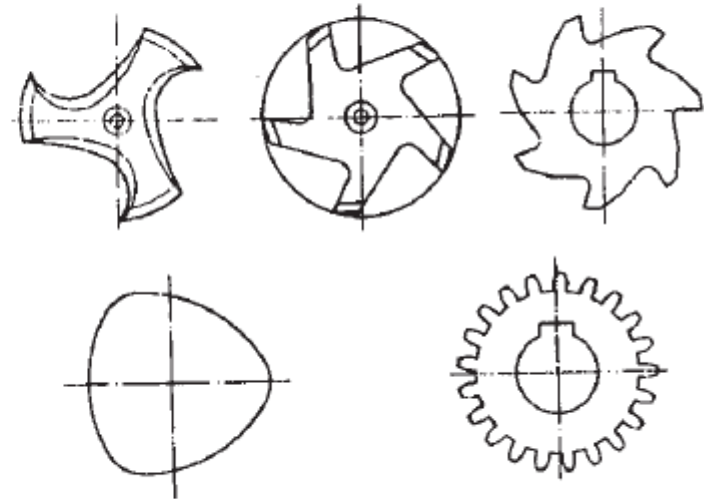
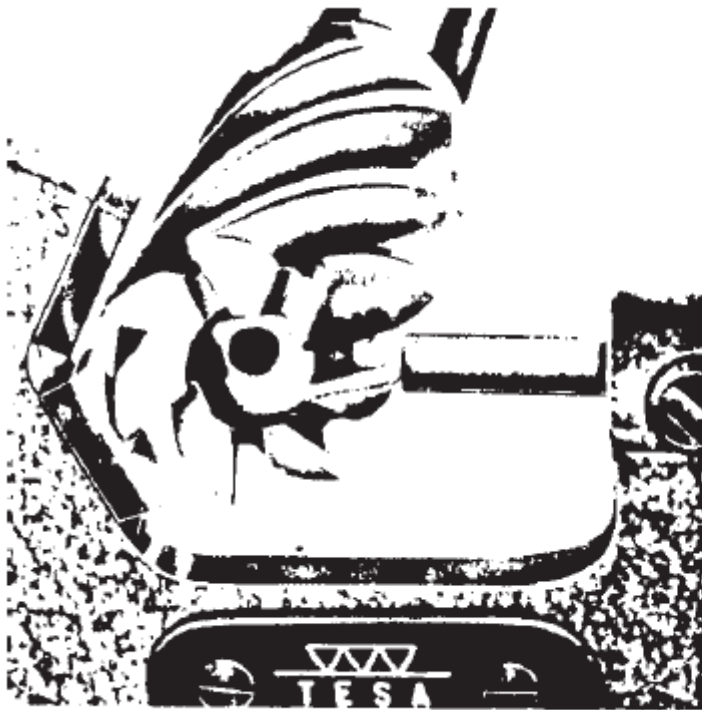
میکرومتر جناقی





# وسایل اندازه گیری طول

## میکرومتر با فک جناقی



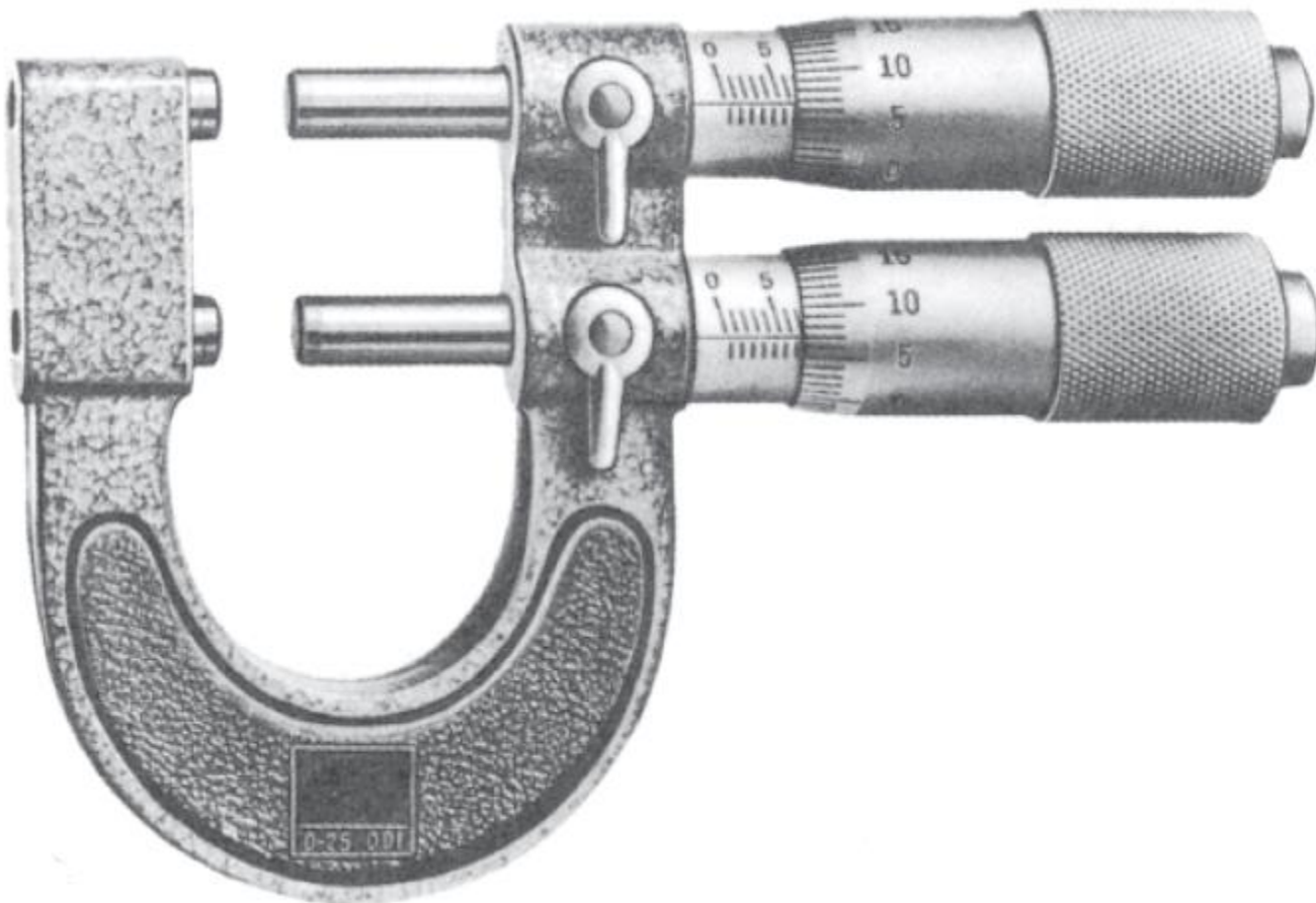
موارد استفاده و نحوه اندازه گیری با میکرومتر فک جناقی





# وسایل اندازه گیری طول

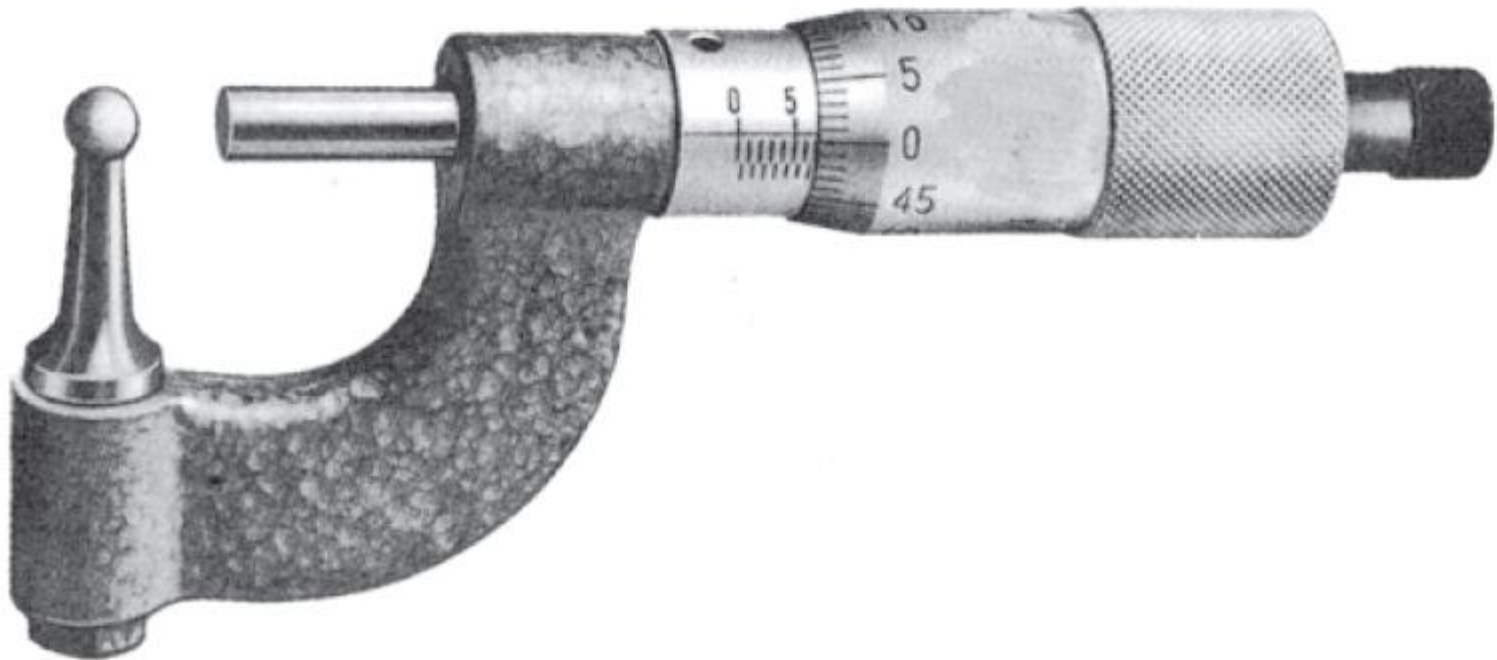
میکرومتر حدی با فک دوقلو





# وسایل اندازه گیری طول

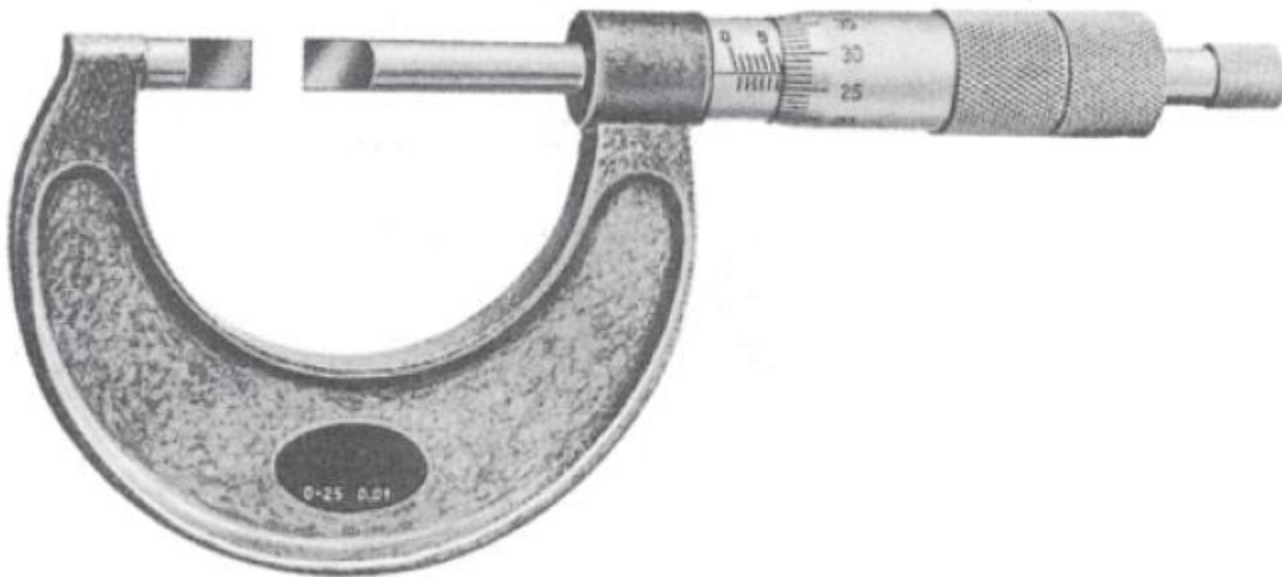
میکرومتر با فک ثابت سر کروی





# وسایل اندازه گیری طول

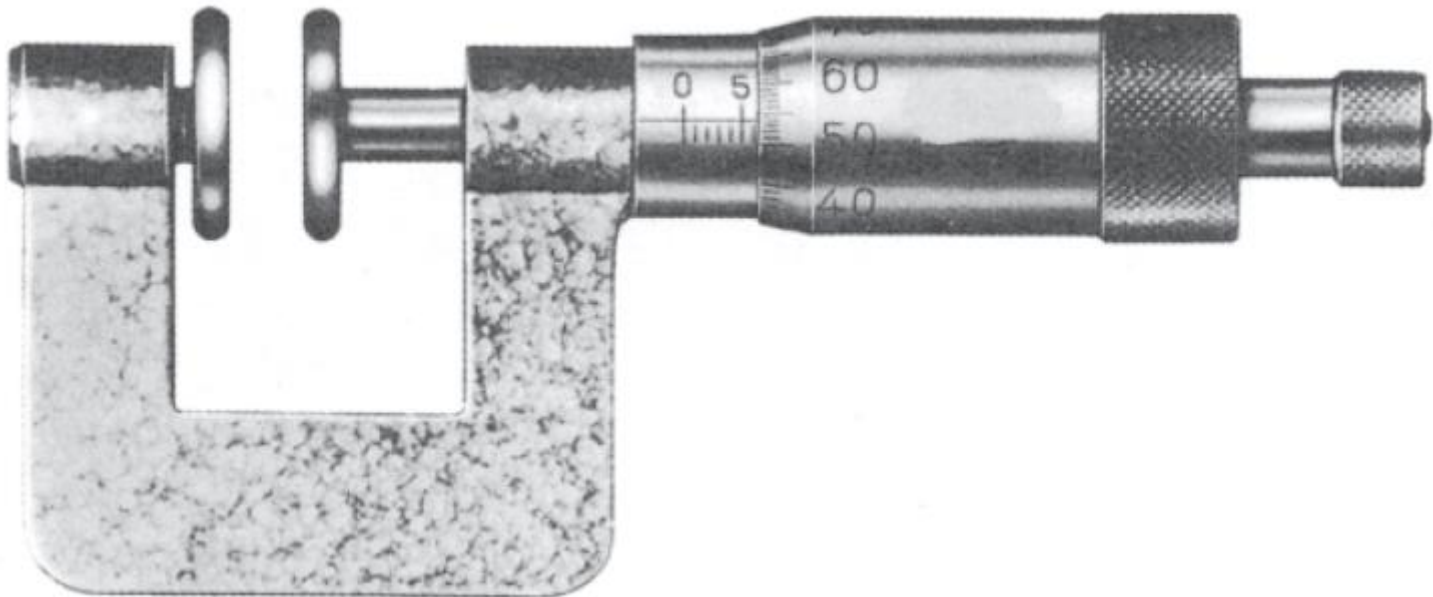
میکرومتر اندازه گیر فاق یا شیار





# وسایل اندازه گیری طول

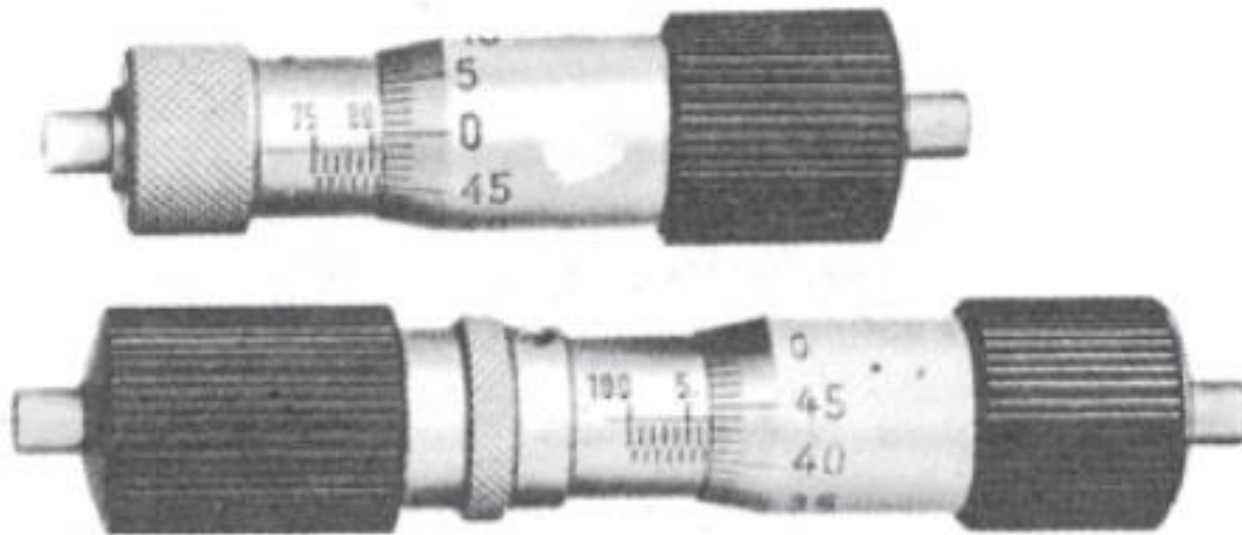
میکرومتر با فک پهن





# وسایل اندازه گیری طول

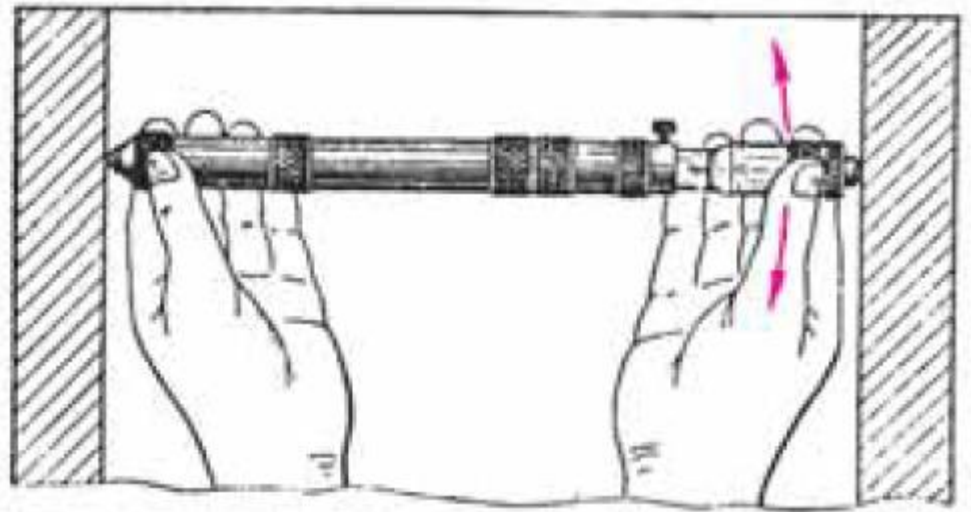
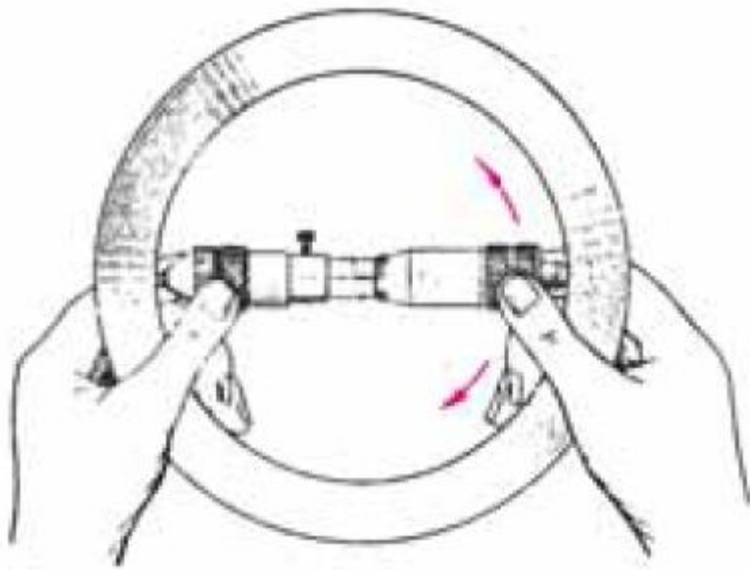
## میکرومتر داخلی





# وسایل اندازه گیری طول

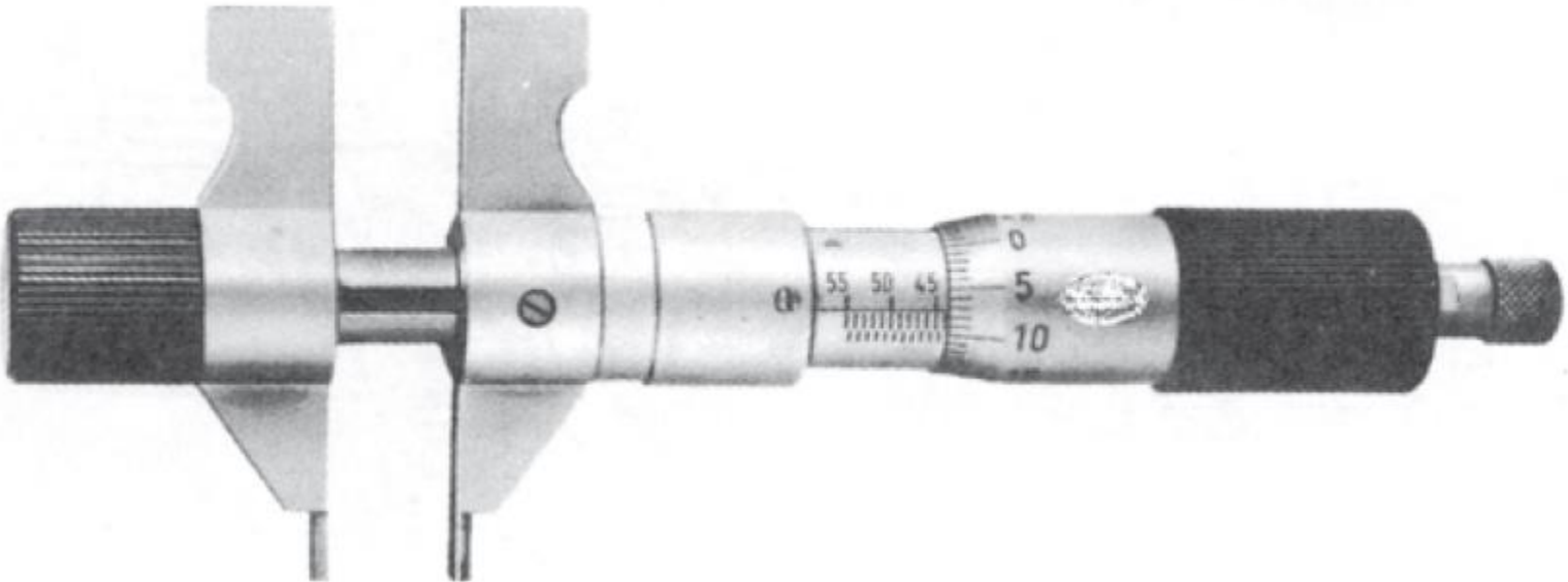
## میکرومتر داخلی





# وسایل اندازه گیری طول

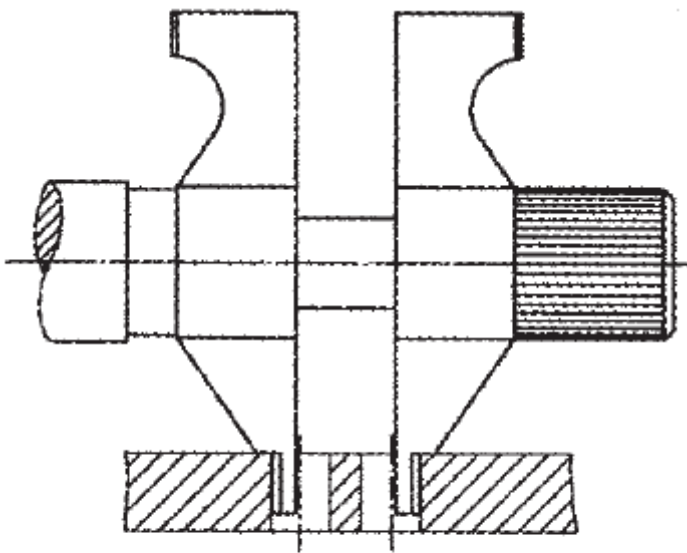
میکرومتر داخلی فک دار:



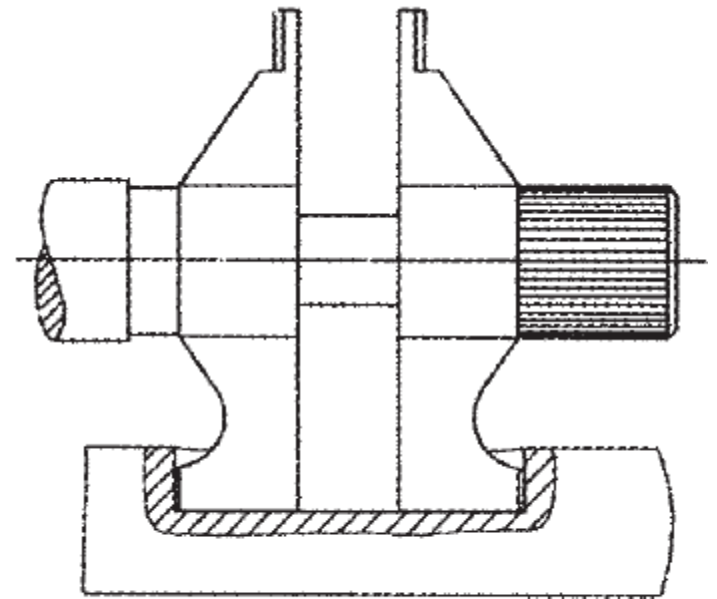


# وسایل اندازه گیری طول

میکرومتر داخلی فک دار:



ب) اندازه گیری فاصله مرکز سوراخها



الف) اندازه گیری پهناي شیار



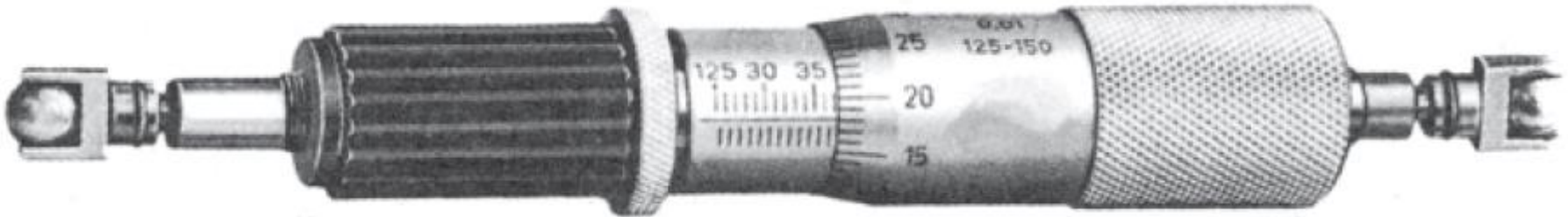


# وسایل اندازه گیری طول

میکرومتر مهره:



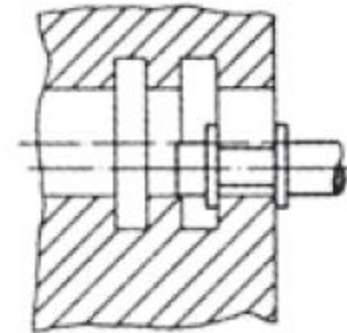
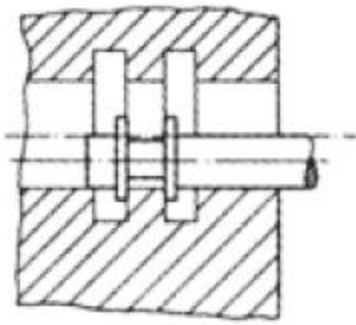
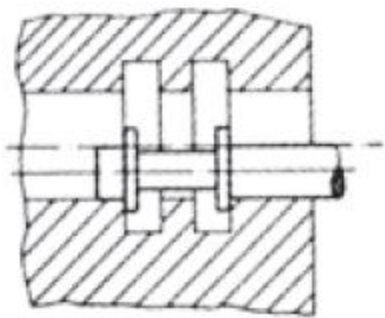
میکرومتر چرخ دنده داخلی:





# وسایل اندازه گیری طول

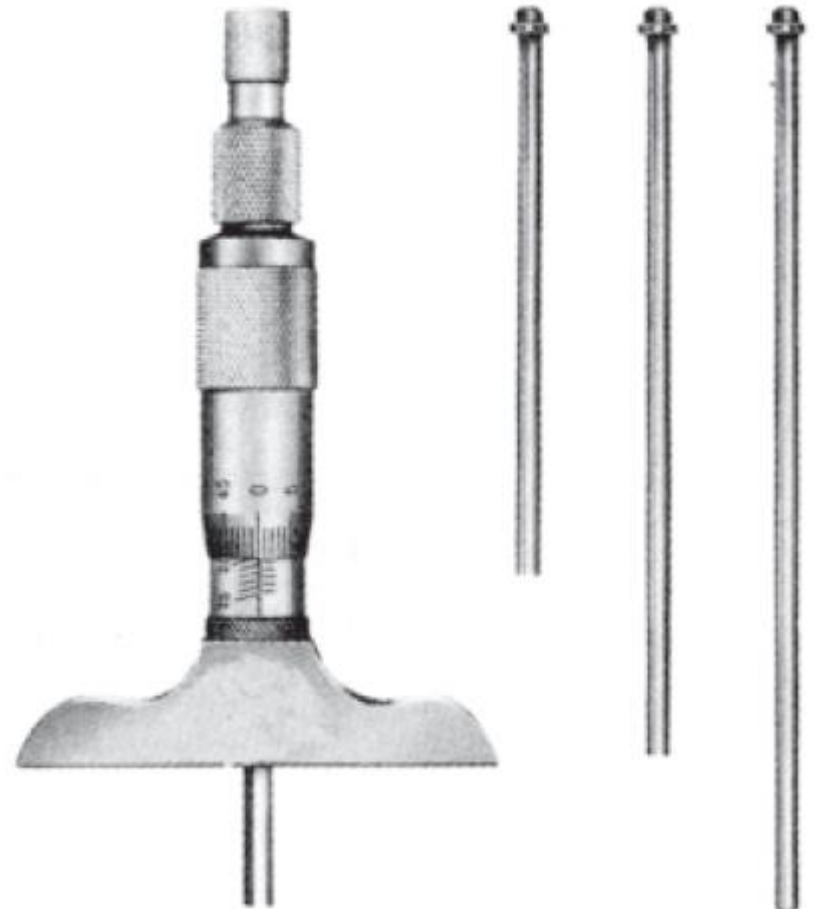
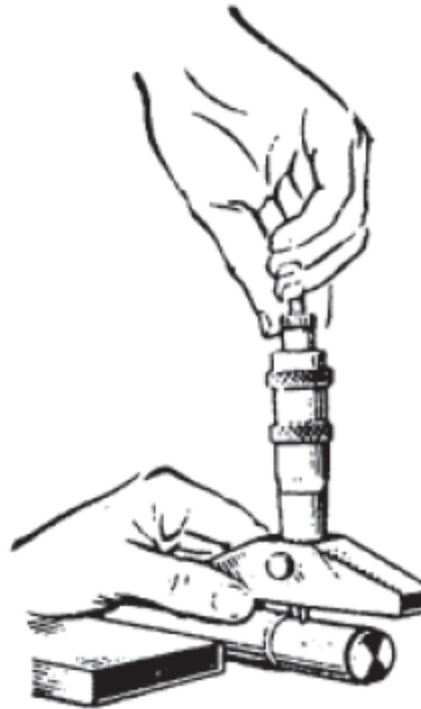
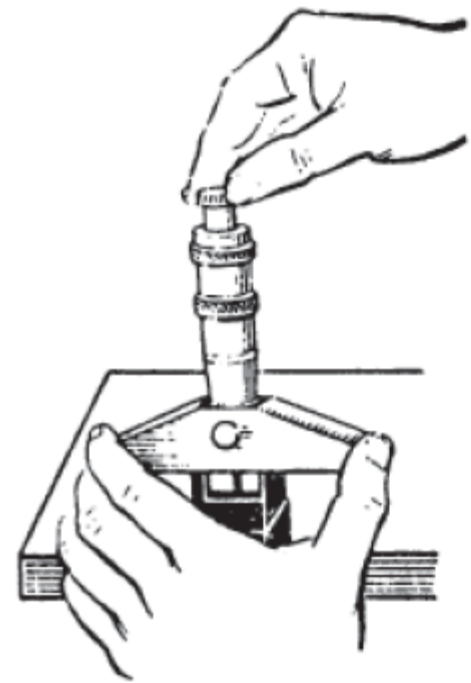
میکرومتر شیار داخلی:





# وسایل اندازه گیری طول

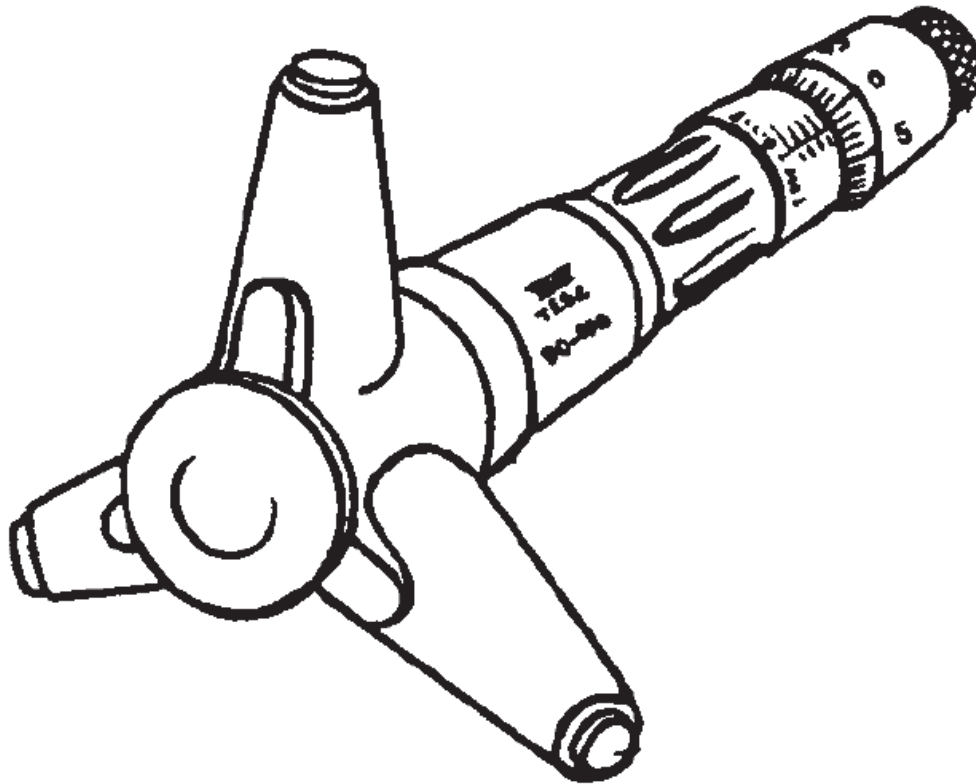
## میکرومتر عمق سنج





# وسایل اندازه گیری طول

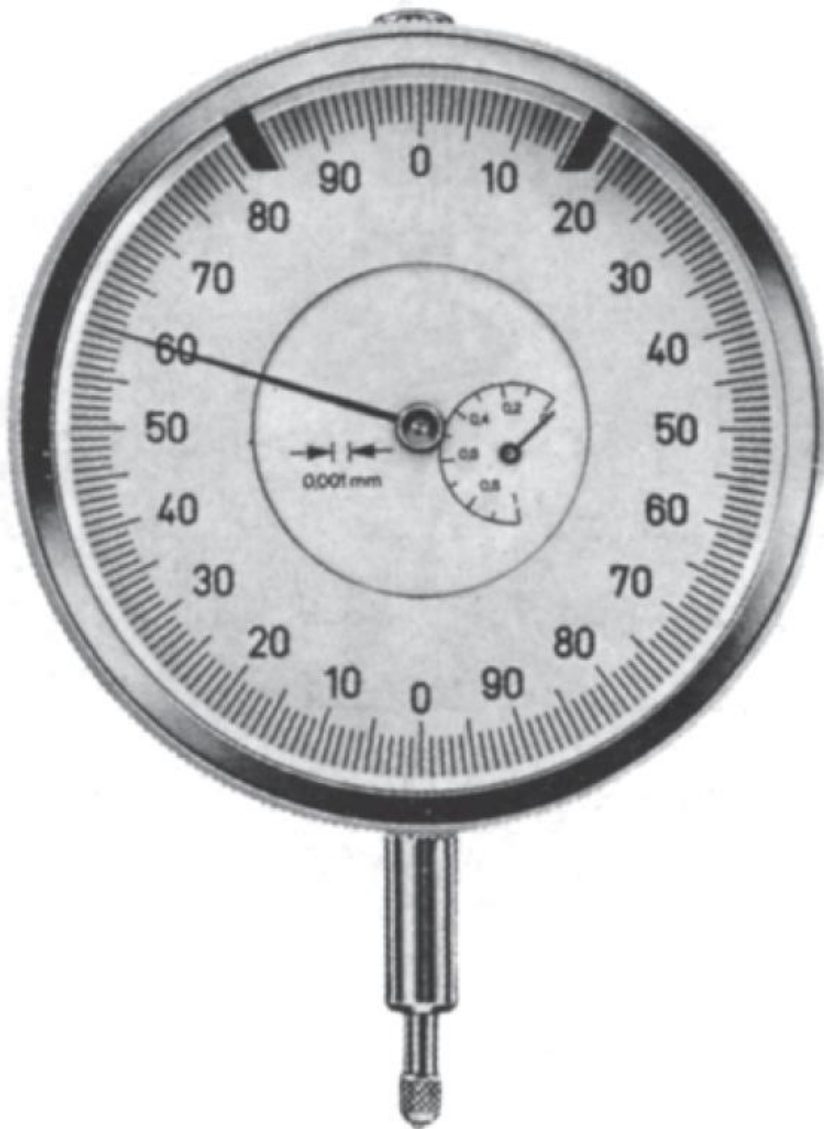
میکرومتر سه طرفه





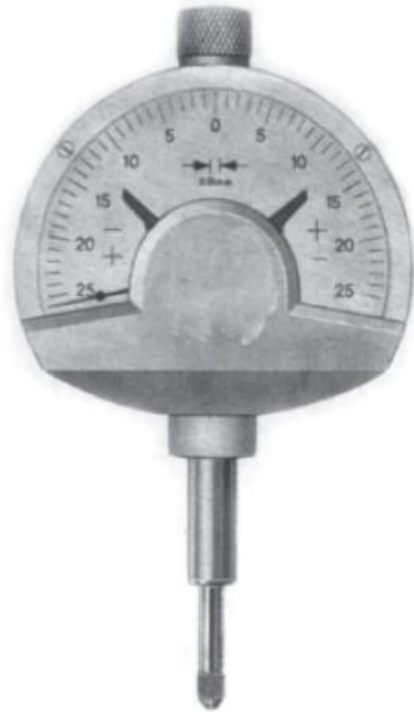
# ساعت اندازه گیری

ساعت اندازه گیری:



# ساعت اندازه گیری

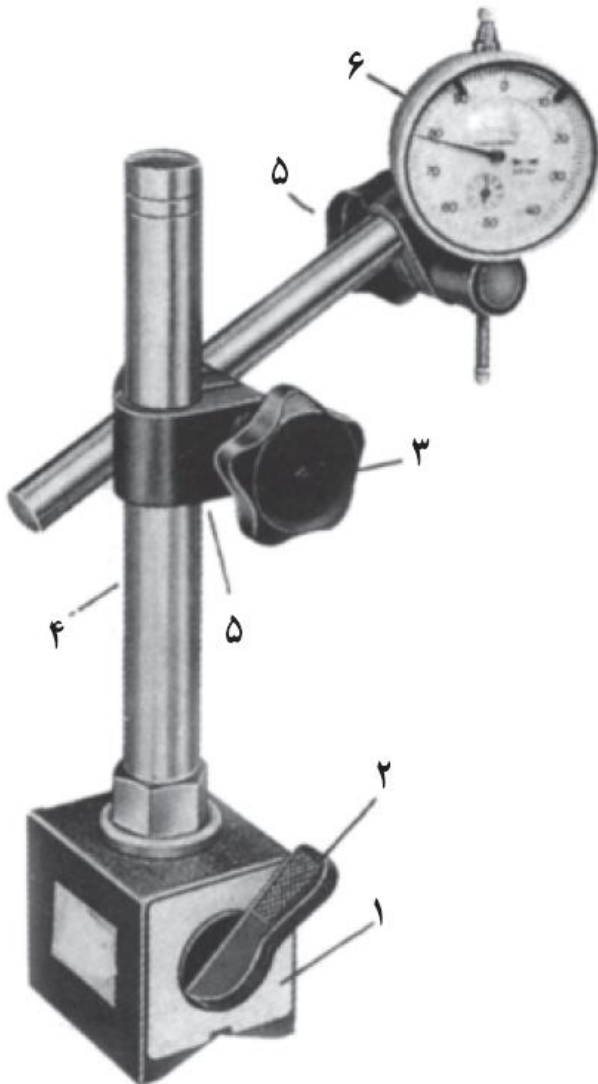
## انواع ساعت اندازه گیری:



نمونه‌هایی از ساعت‌های اندازه‌گیری

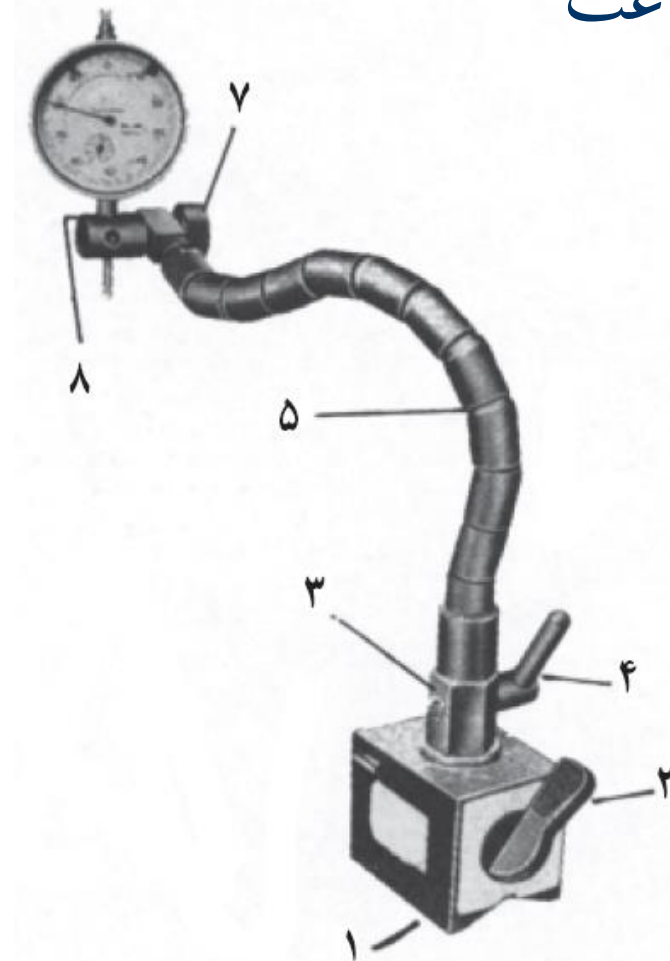
# ساعت اندازه گیری

نگهدارنده ساعت  
اندازه گیری:



ساعت اندازه گیری به همراه

نگهدارنده میله ای با پایه مغناطیسی

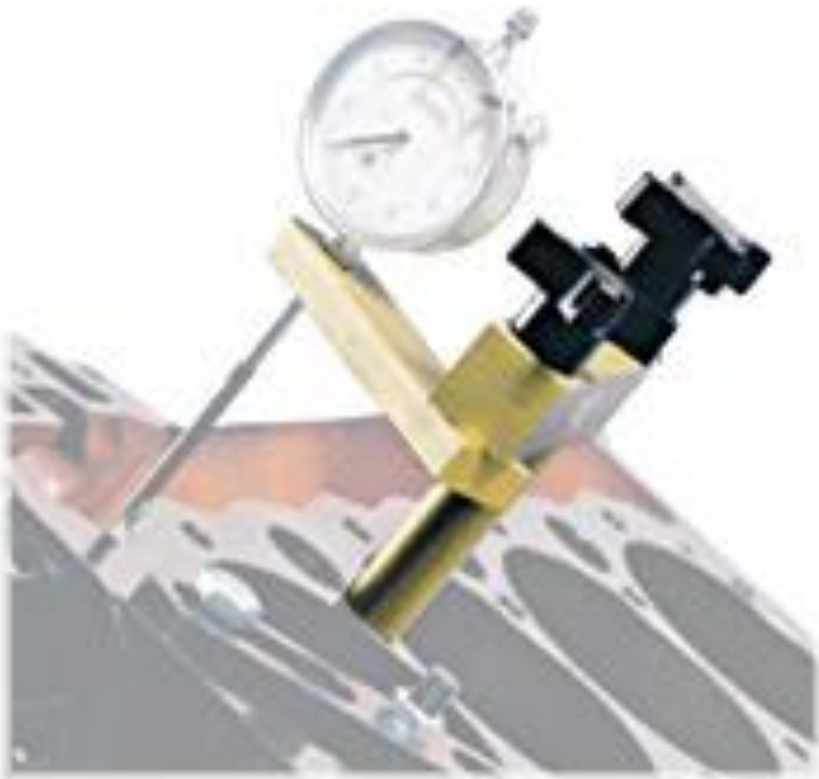


نگهدارنده خرطومی



# ساعت اندازه گیری

نگهدارنده ساعت  
اندازه گیری:

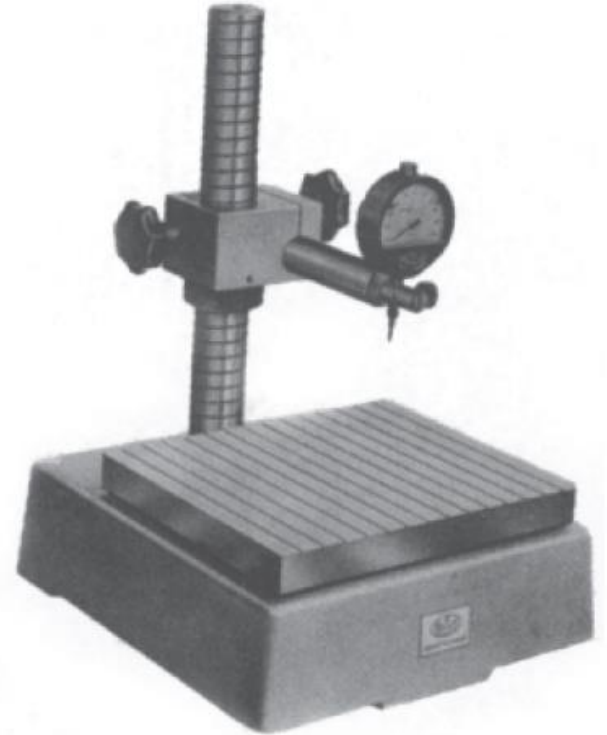
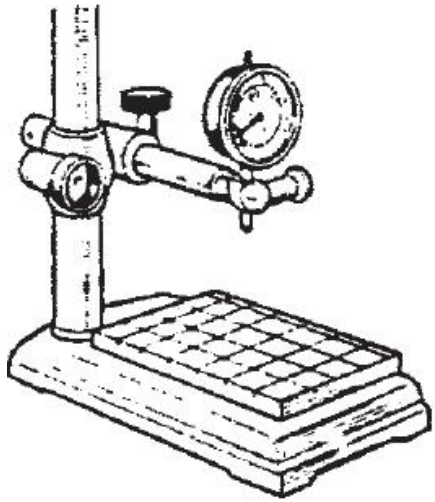






# ساعت اندازه گیری

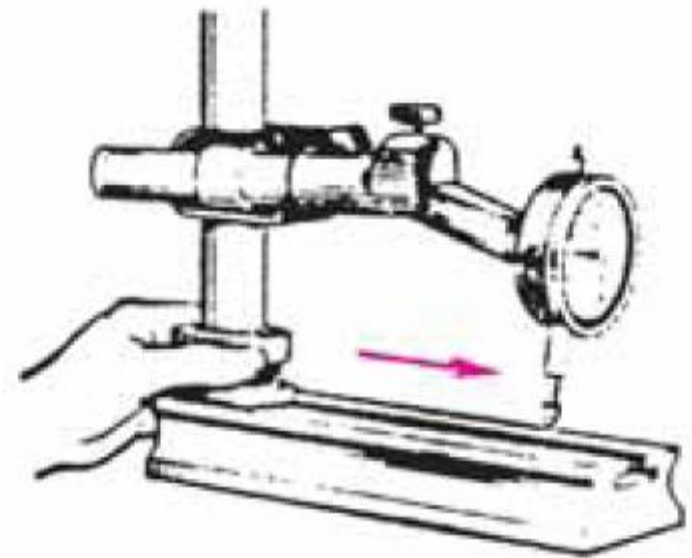
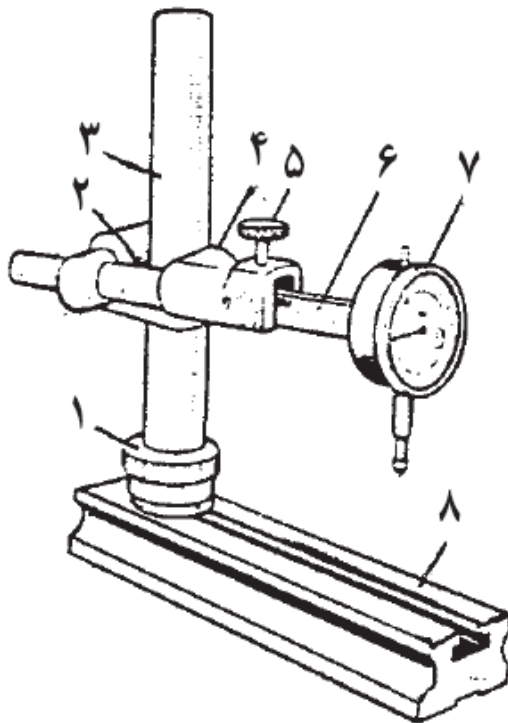
نگهدارنده ساعت  
اندازه گیری:



انواع نگهدارنده ساعت

# ساعت اندازه گیری

کار با ساعت اندازه گیری:



- ۱- مهره آچار محکم کننده ستون
- ۲- بازو
- ۳- ستون
- ۴- بست
- ۵- پیچ تنظیم
- ۶- نگهدارنده
- ۷- ساعت اندازه گیری
- ۸- پایه

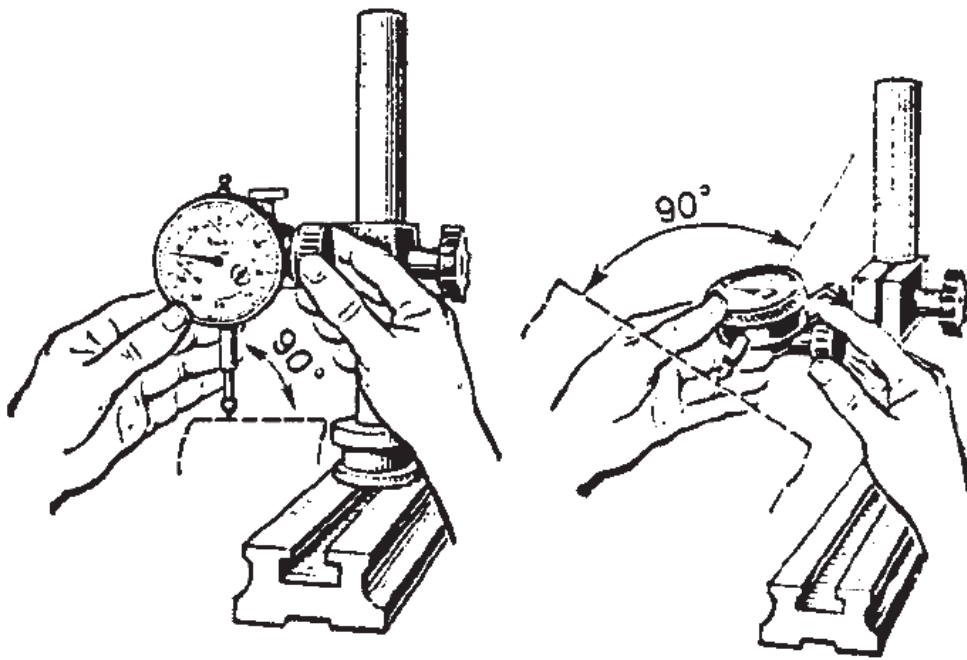
تنظیم ساعت در طول پایه

نگهدارنده با پایه شیاردار

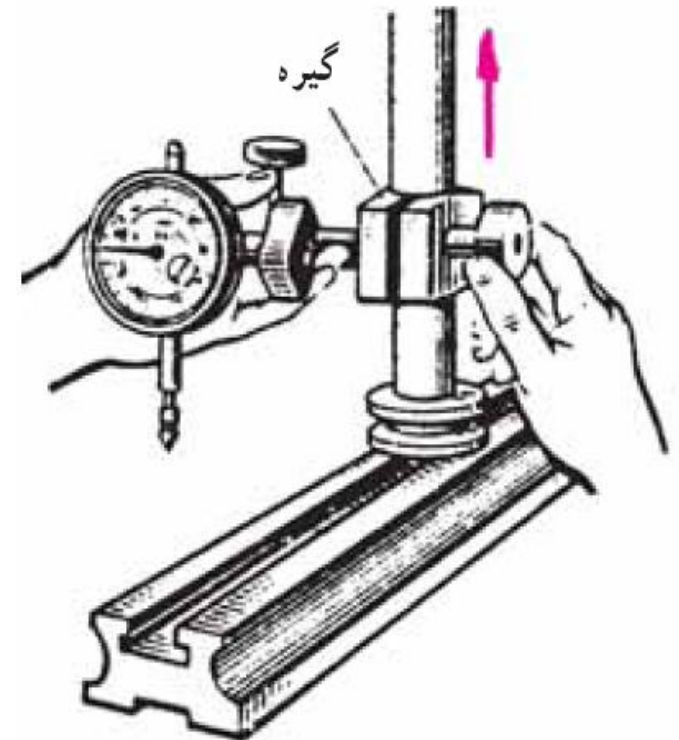


# ساعت اندازه گیری

کار با ساعت اندازه گیری:



تنظیم موقعیت ساعت به صورت افقی و عمودی

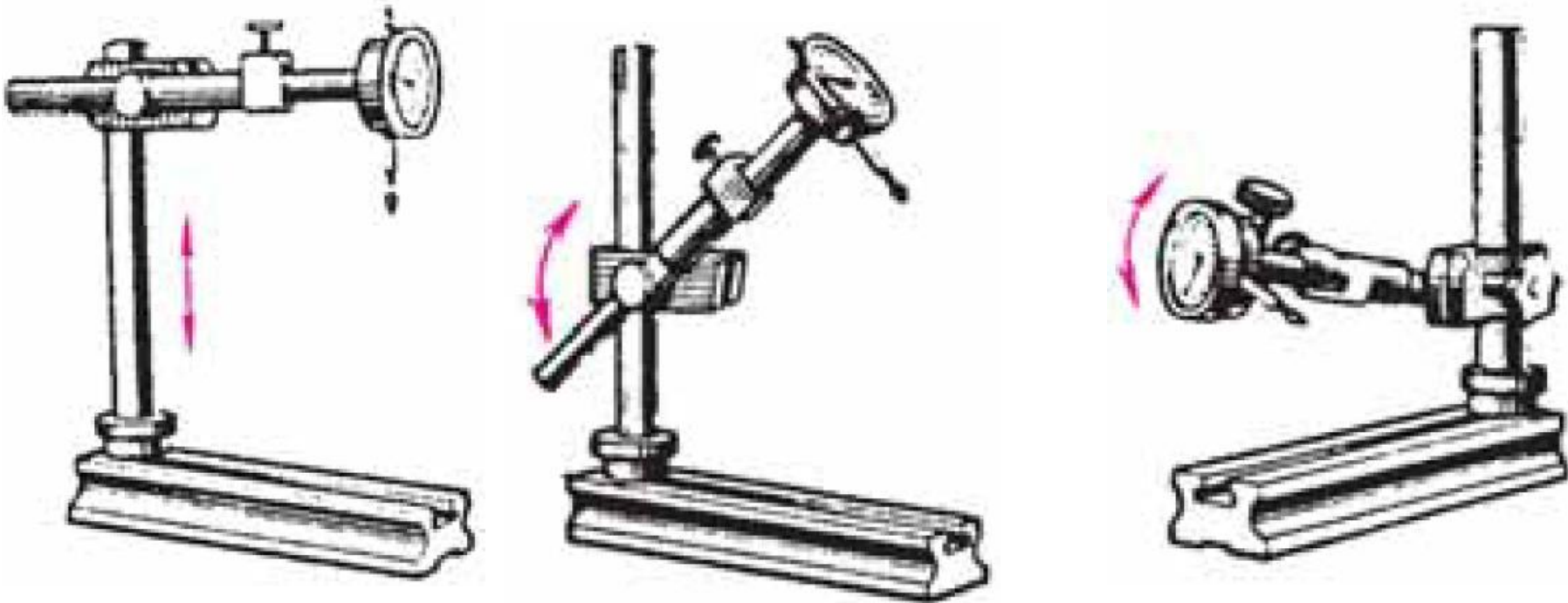


تنظیم ساعت در طول ستون



# ساعت اندازه گیری

کار با ساعت اندازه گیری:

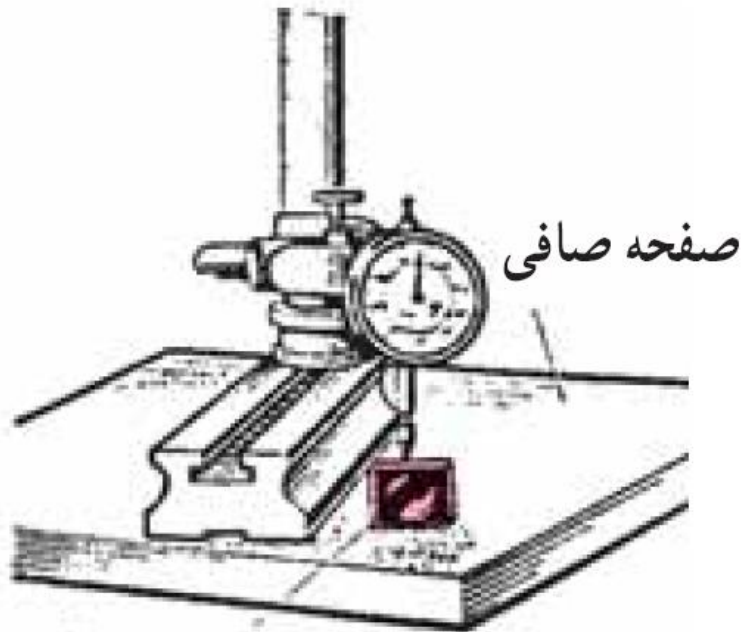


تنظیم ساعت در موقعیتهای مختلف

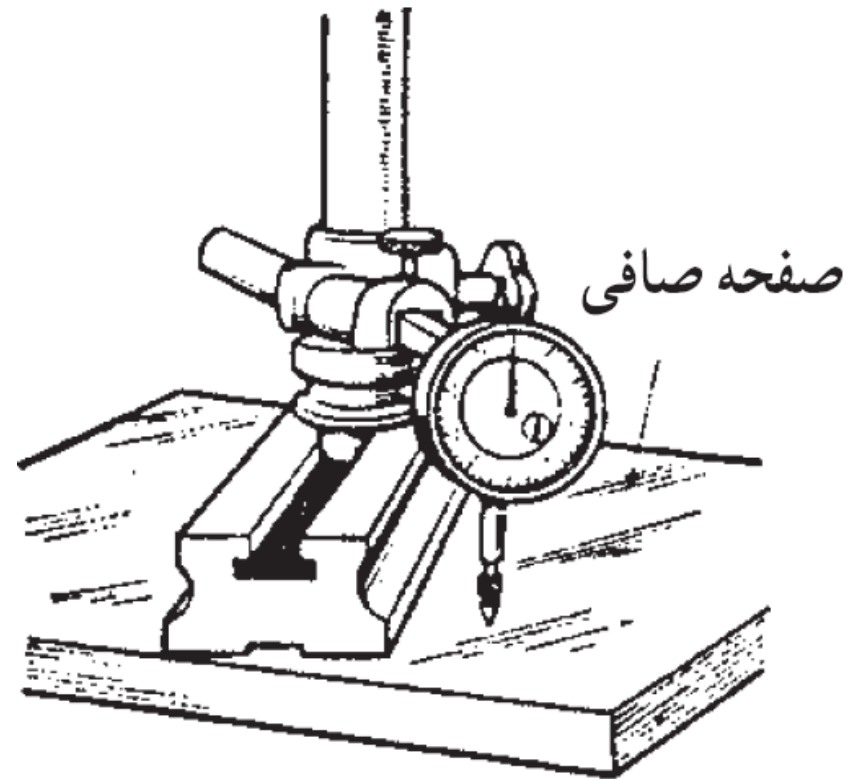


# ساعت اندازه گیری

کار با ساعت اندازه گیری:



صفحه صافی



صفحه صافی

دگمه‌های اندازه‌گیری

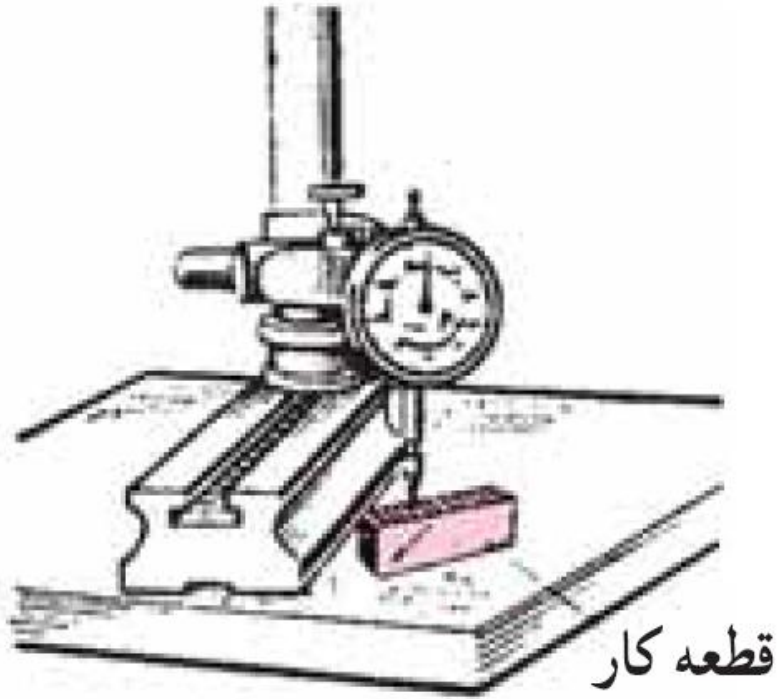
تنظیم ساعت به منظور کنترل

تنظیم ساعت

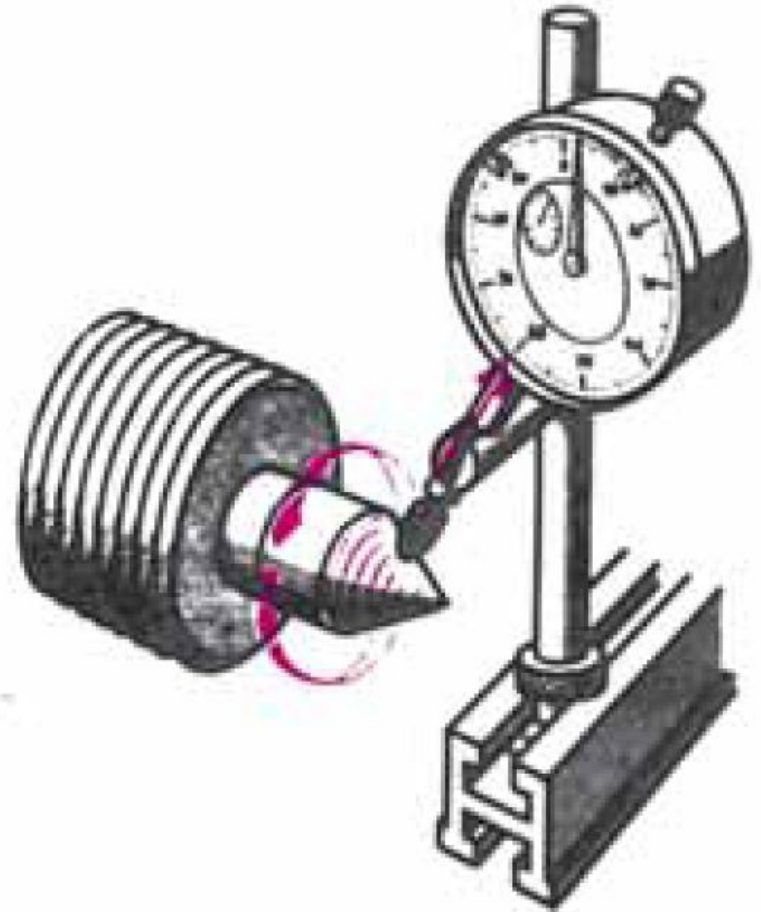


# ساعت اندازه گیری

کار با ساعت اندازه گیری:



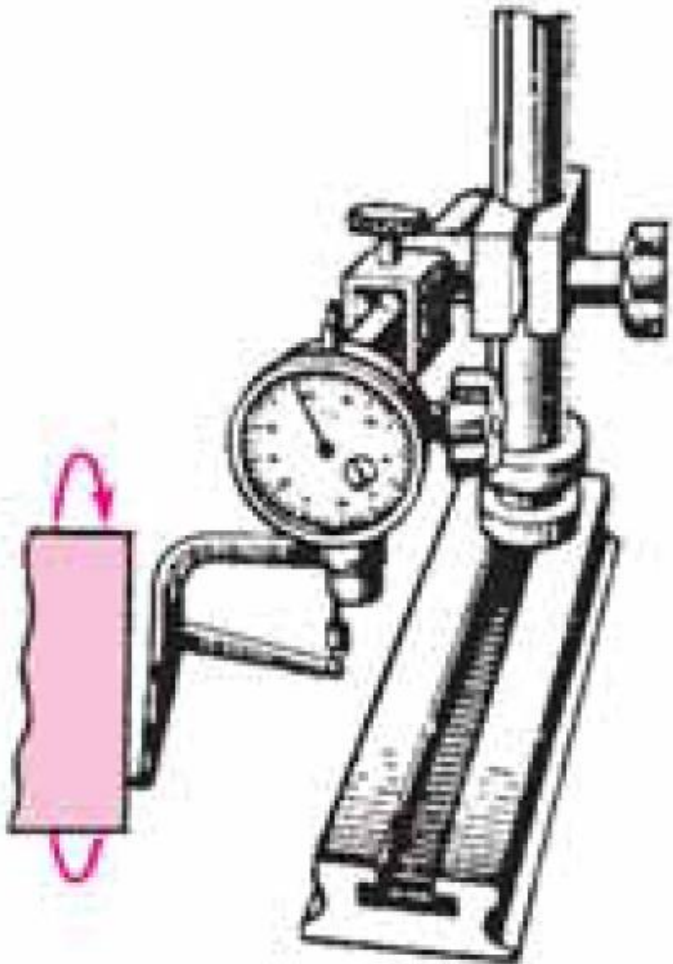
کنترل قطعه کار با ساعت



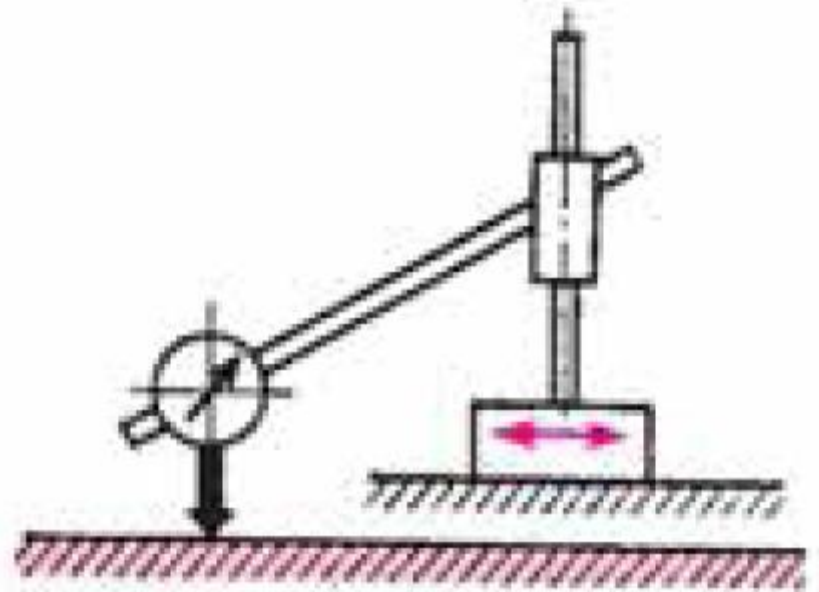


# ساعت اندازه گیری

کار با ساعت اندازه گیری:



کنترل تختی پیشانی محور

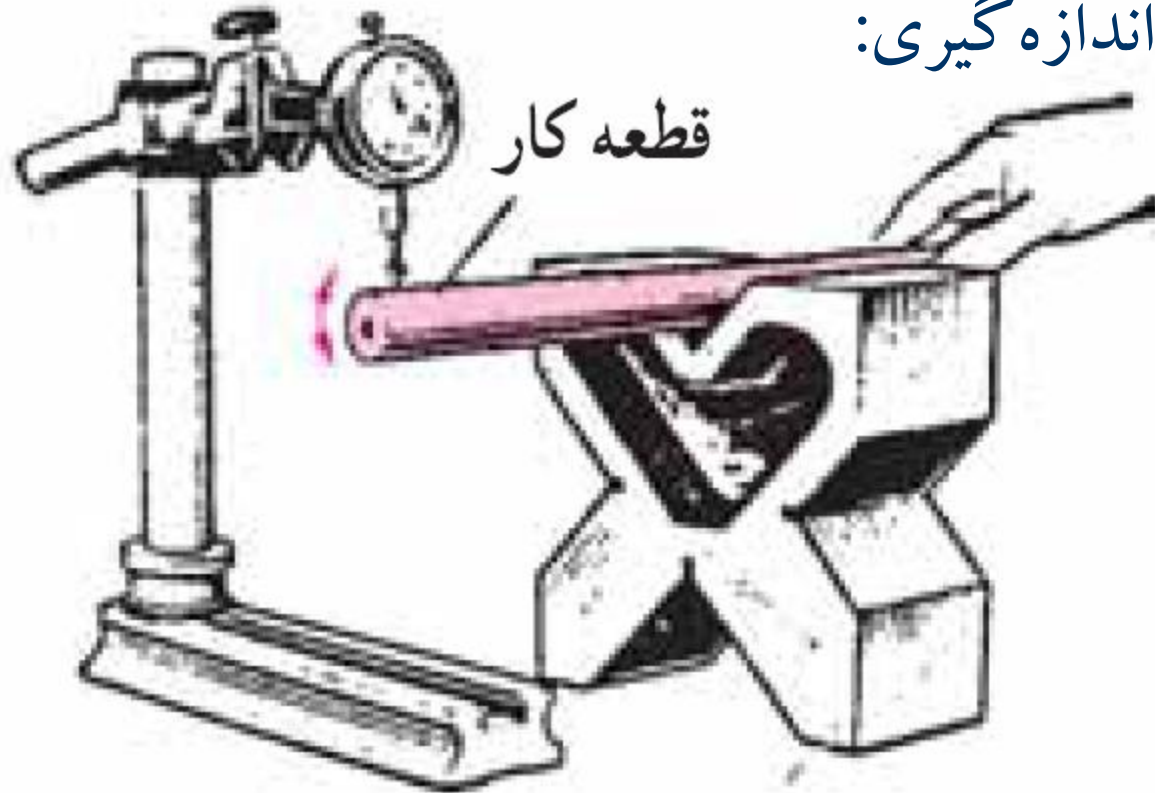


کنترل تختی سطح



# ساعت اندازه گیری

کار با ساعت اندازه گیری:



قطعه کار

منشور V

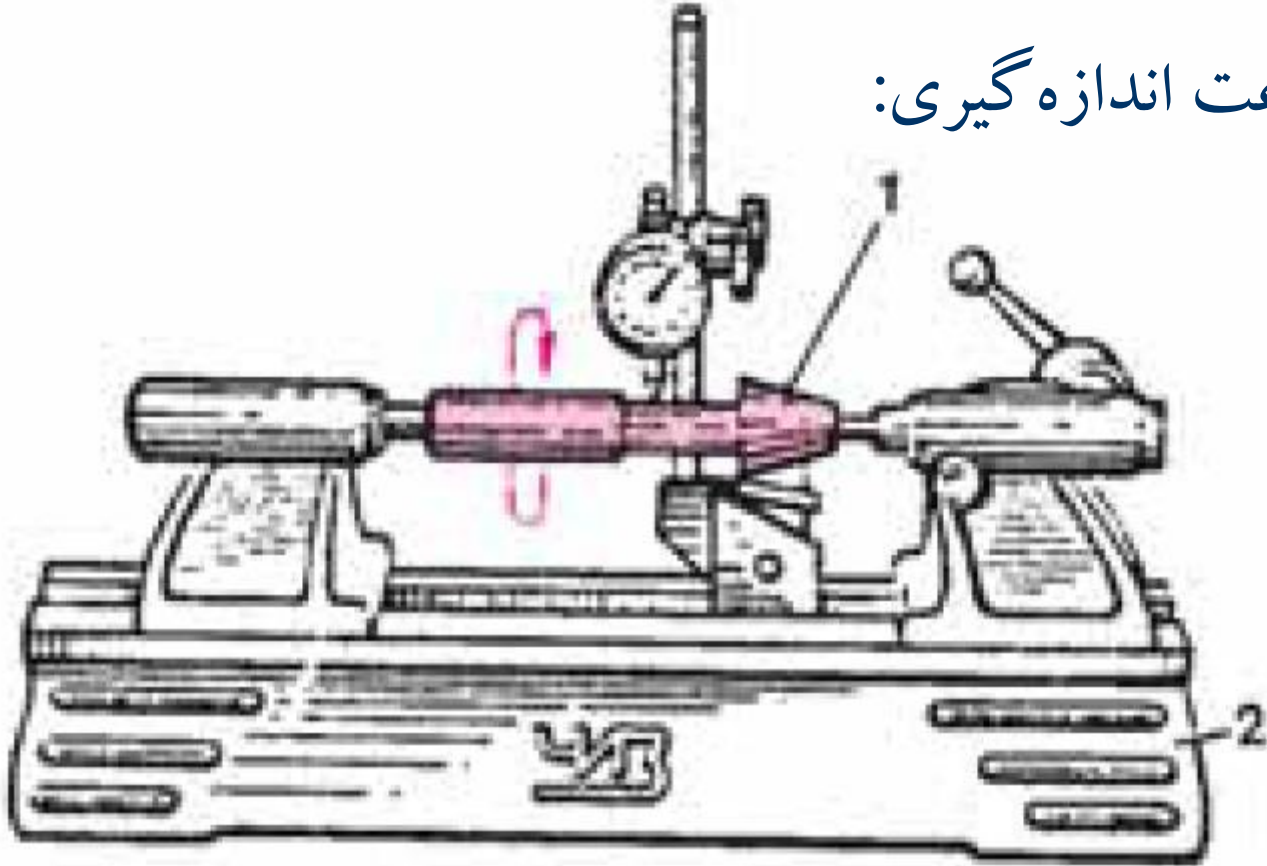
کنترل دور بودن محور





## ساعت اندازه گیری

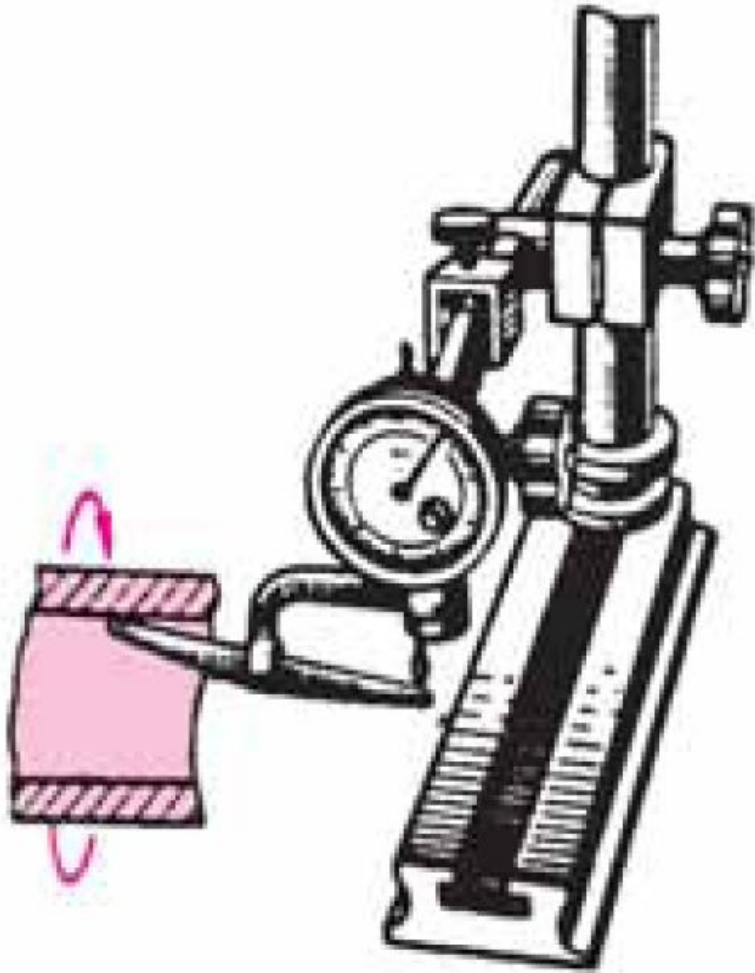
کار با ساعت اندازه گیری:



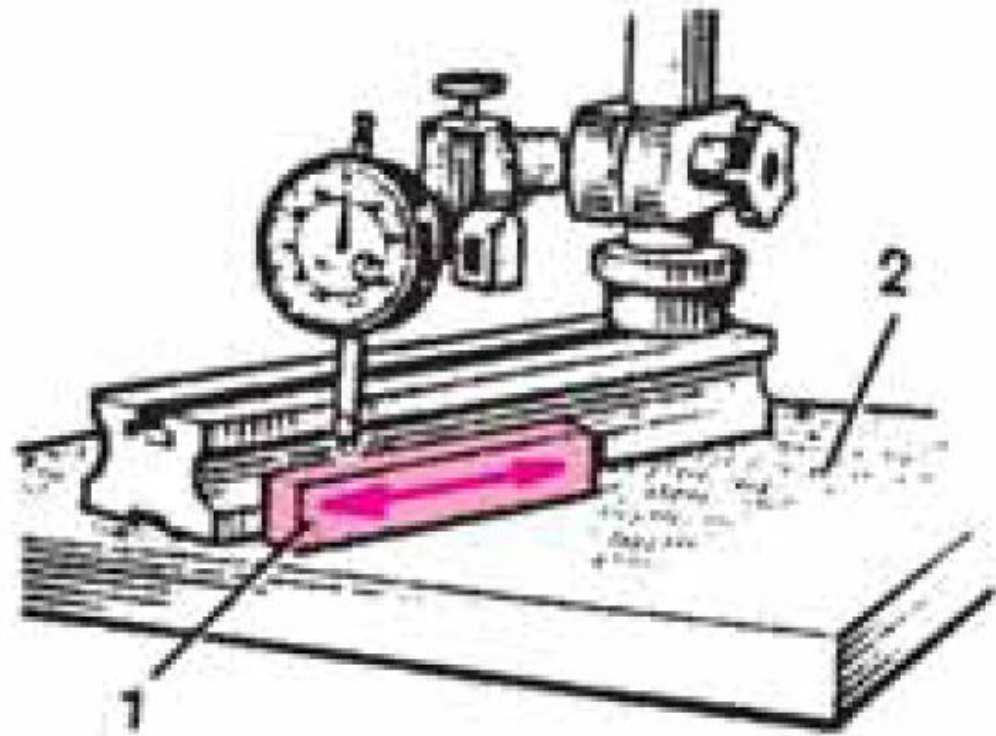
کنترل دور بودن به کمک دستگاه مرغک

# ساعت اندازه گیری

کار با ساعت اندازه گیری:



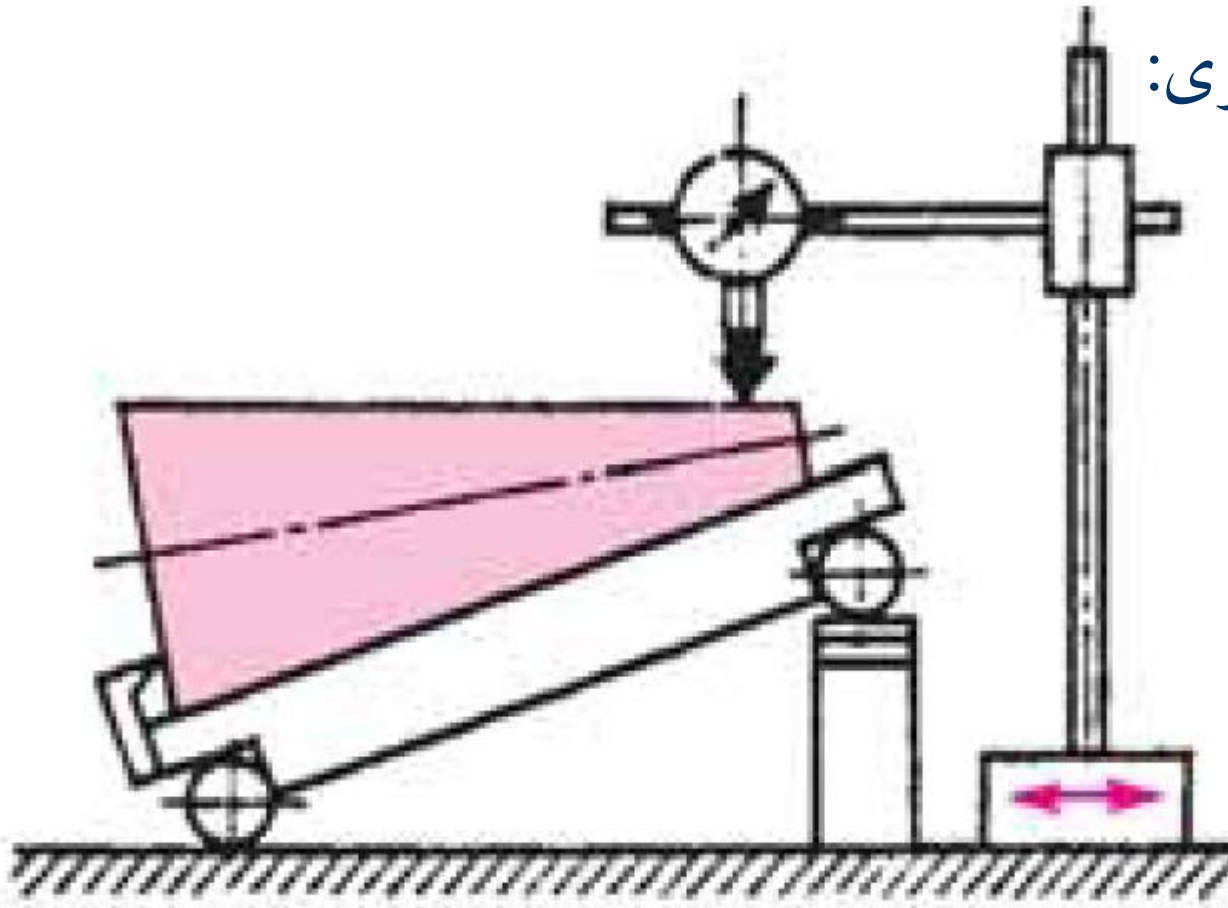
کنترل دور بودن سوراخ



کنترل توازی

# ساعت اندازه گیری

کار با ساعت اندازه گیری:

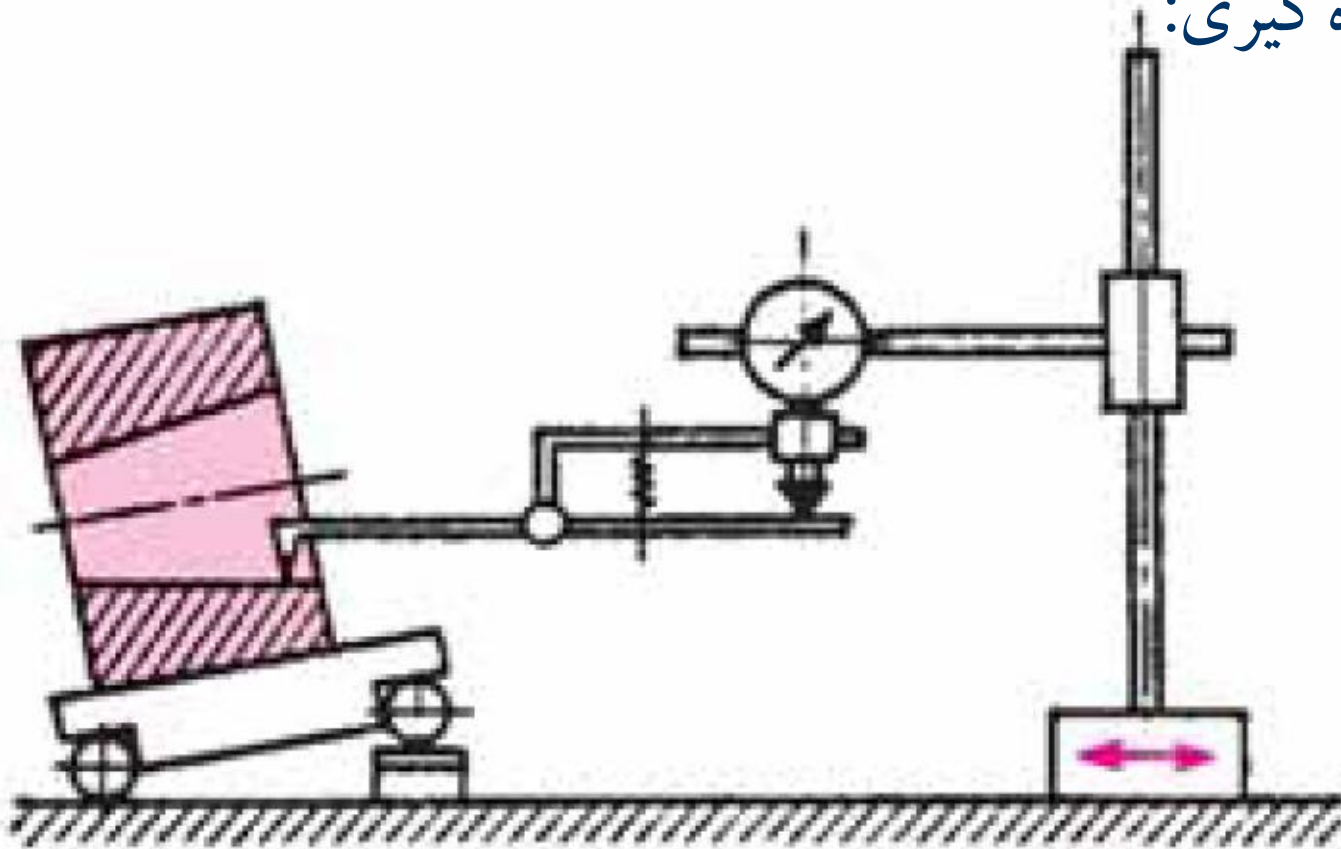


اندازه گیری زاویه مخروط خارجی



# ساعت اندازه گیری

کار با ساعت اندازه گیری:

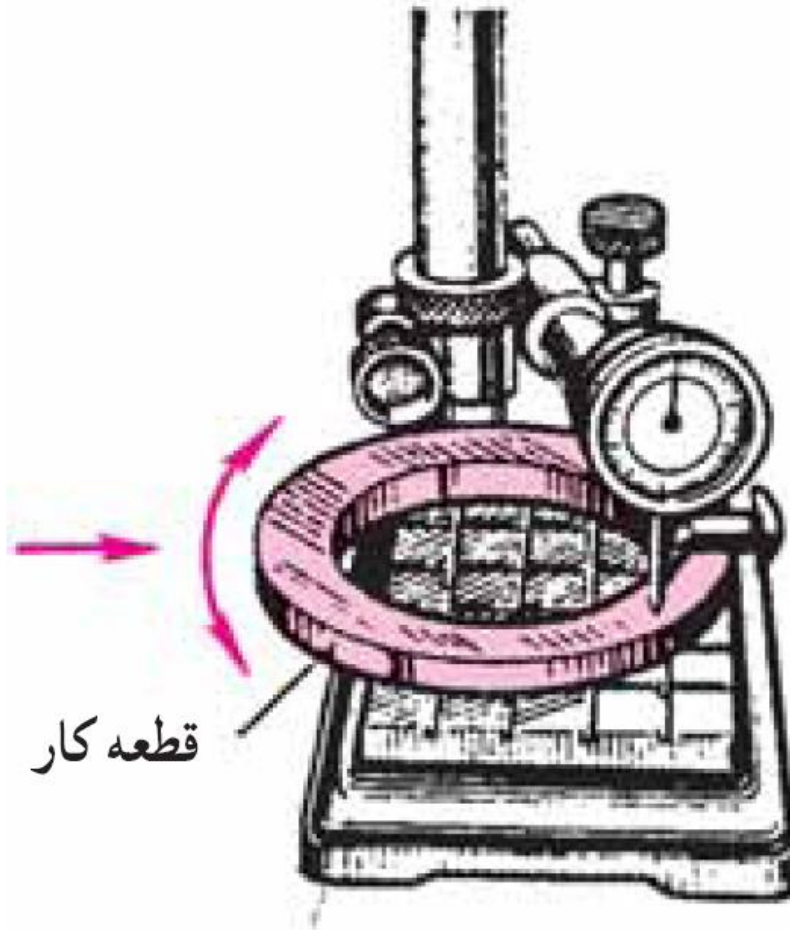


اندازه گیری زاویه مخروط داخلی



# ساعت اندازه گیری

کار با ساعت اندازه گیری:

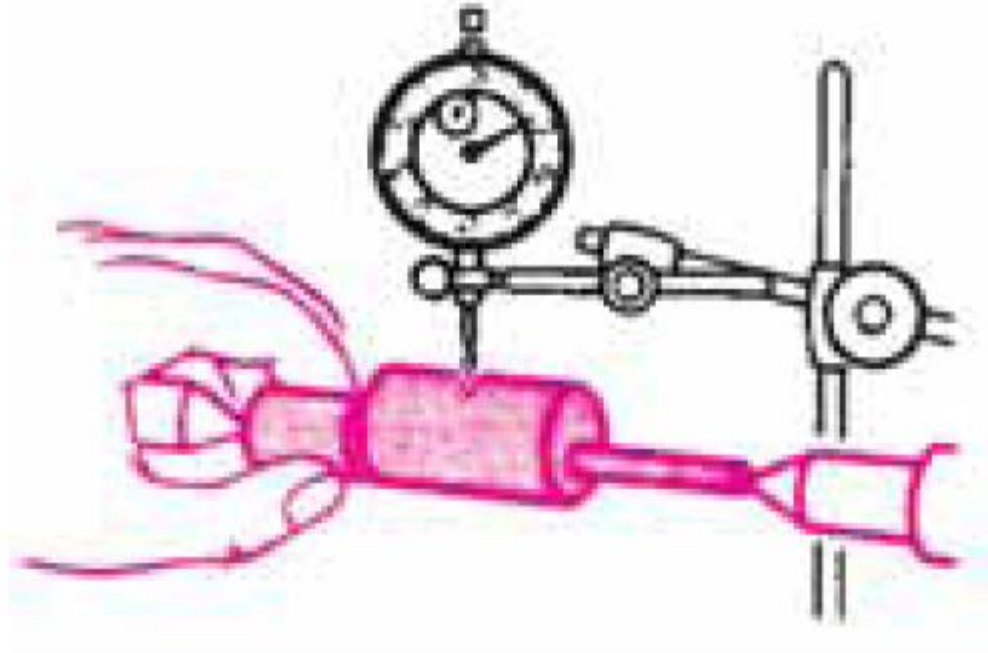


اندازه گیری و کنترل سطح پیشانی



# ساعت اندازه گیری

کار با ساعت اندازه گیری:

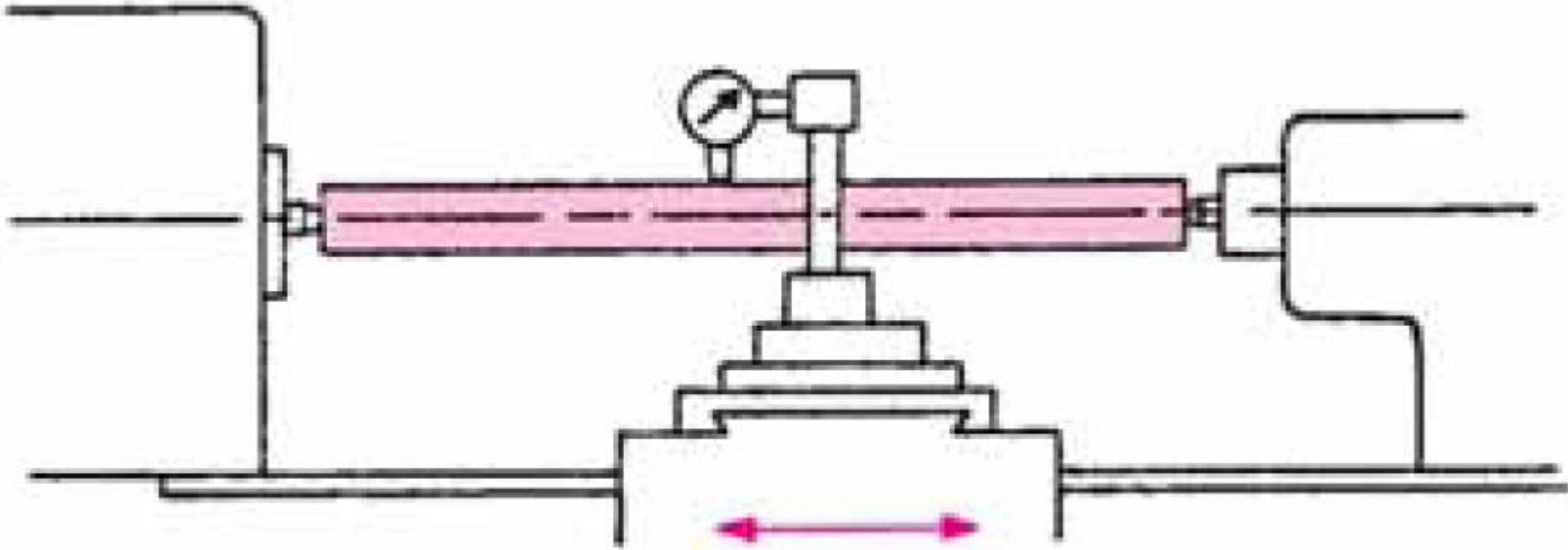


اندازه گیری مقدار لنگی



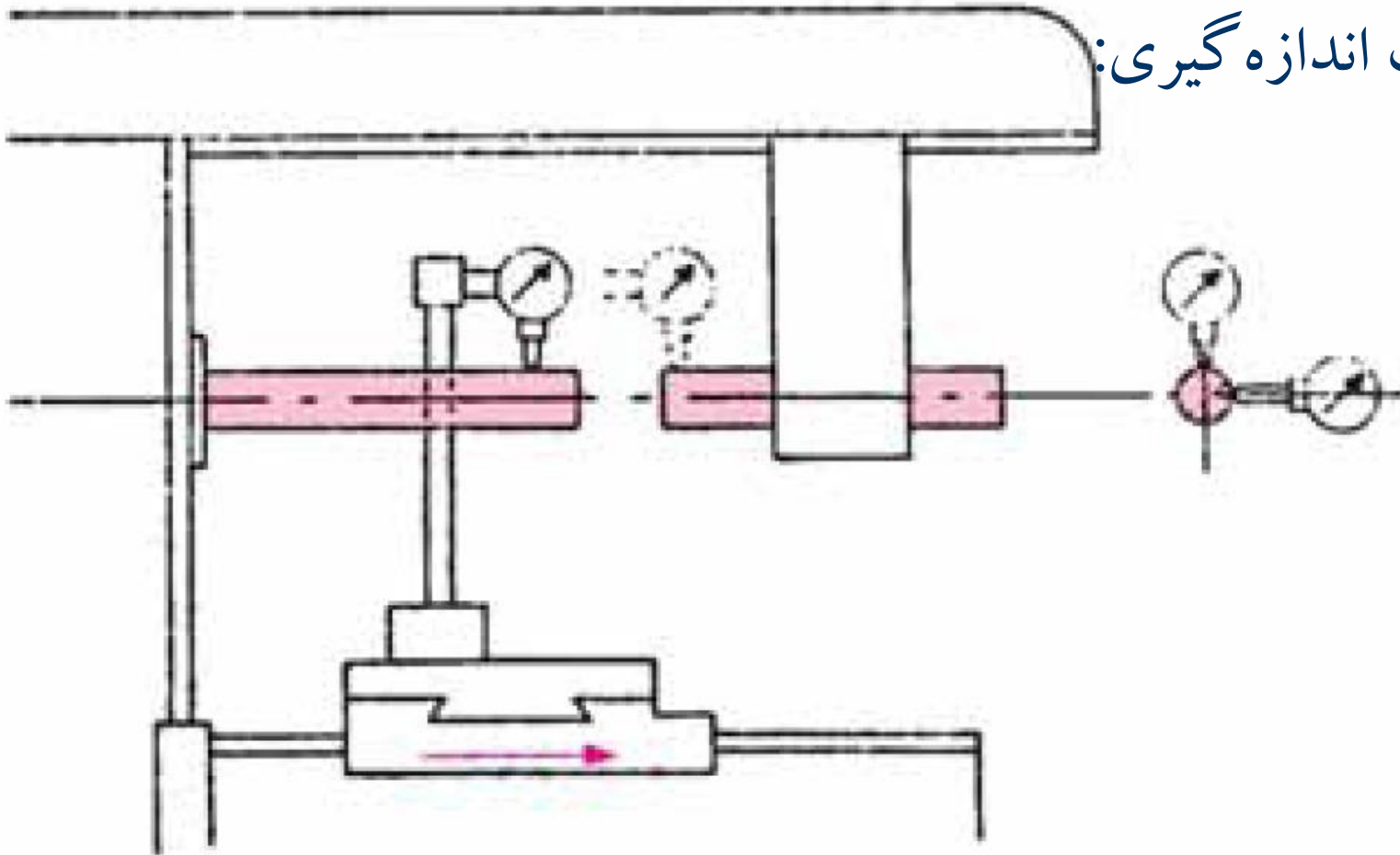
# ساعت اندازه گیری

کار با ساعت اندازه گیری:



کنترل ماشین تراش

کار با ساعت اندازه گیری:



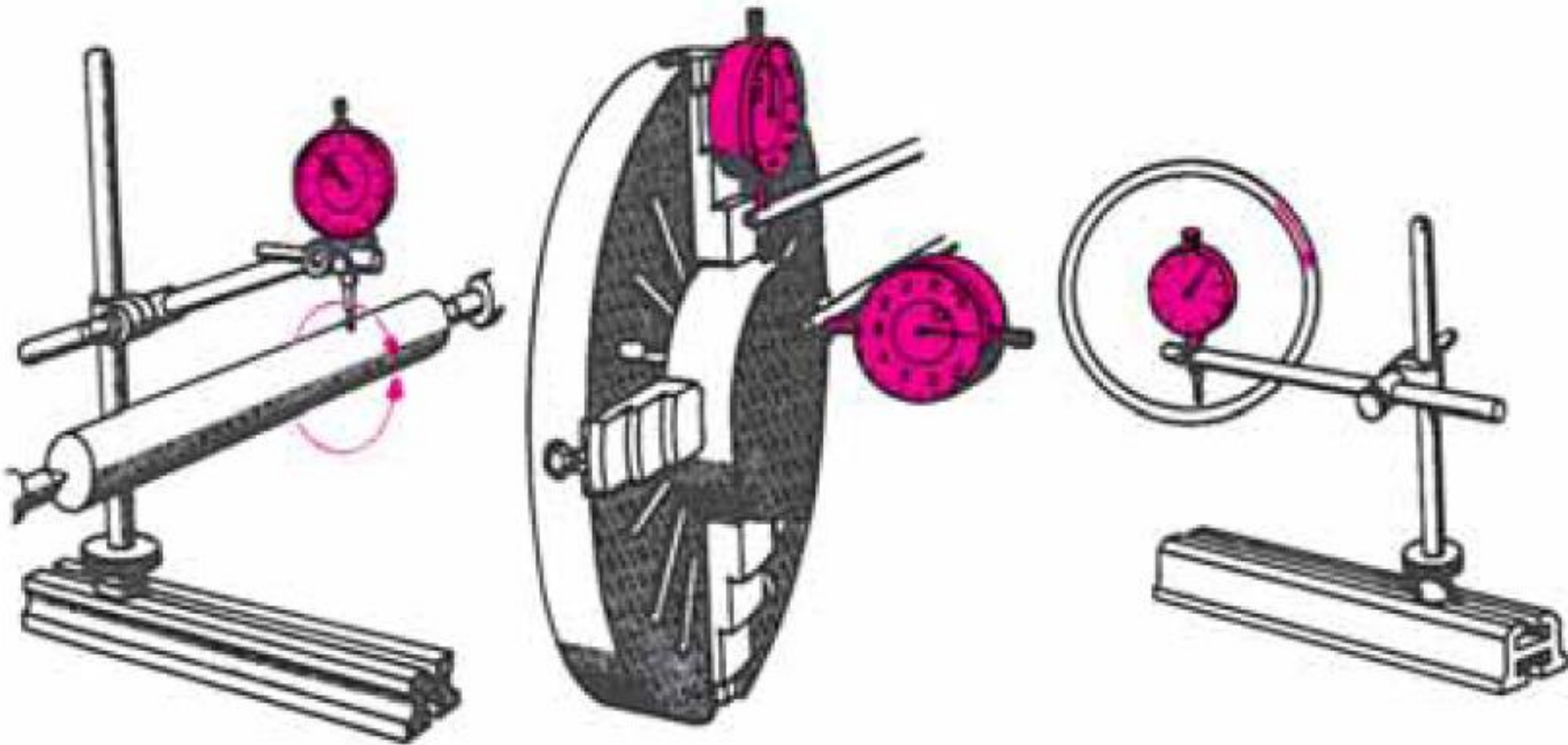
کنترل ماشین فرز





# ساعت اندازه گیری

کار با ساعت اندازه گیری:





# ساعت اندازه گیری

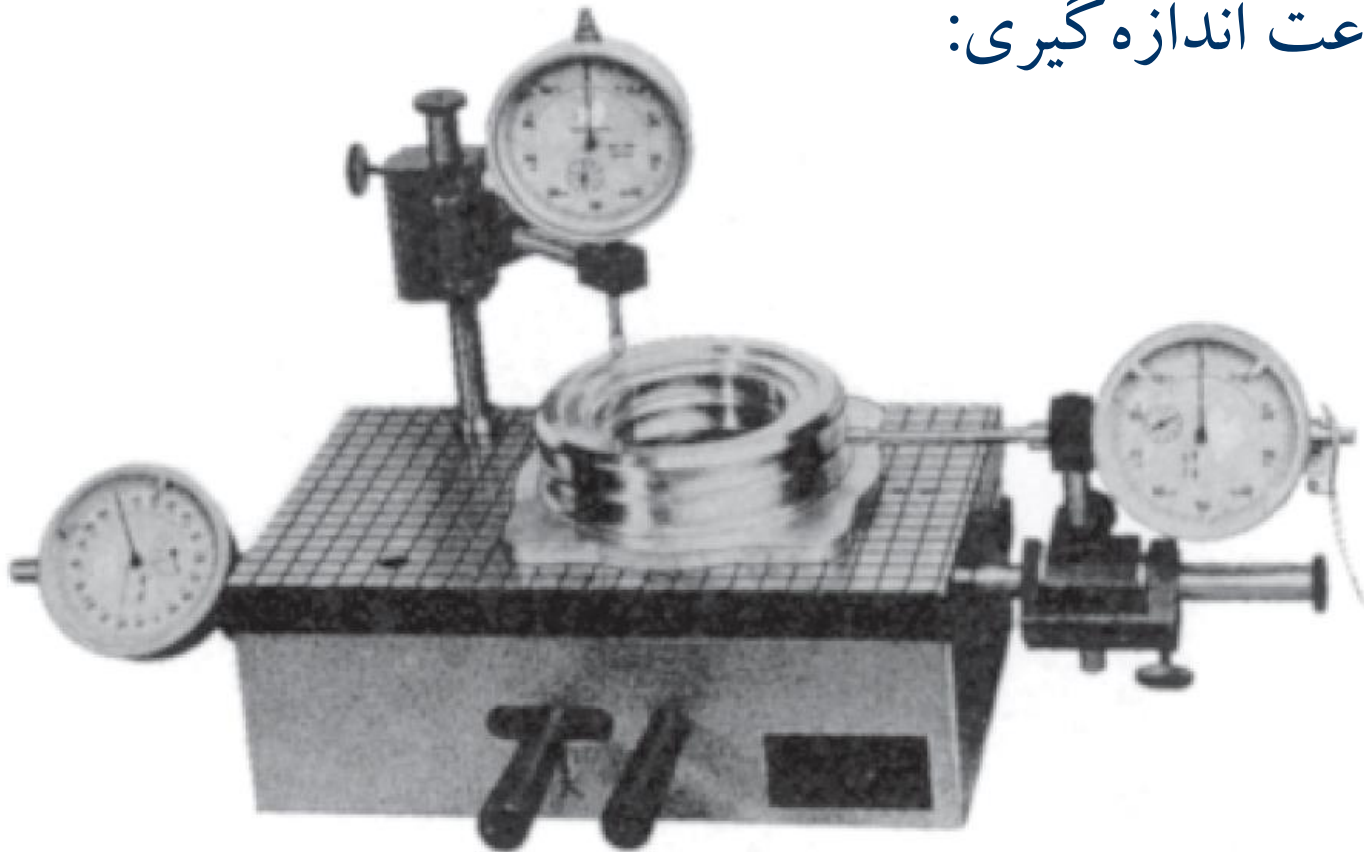
کار با ساعت اندازه گیری:





# ساعت اندازه گیری

کار با ساعت اندازه گیری:

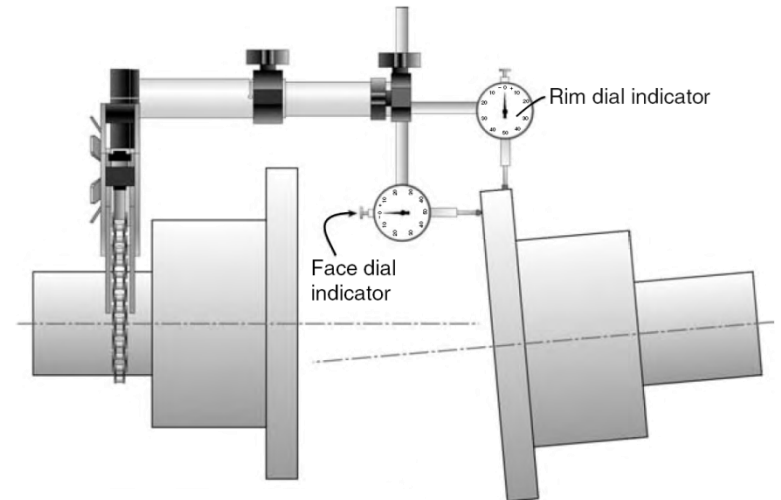
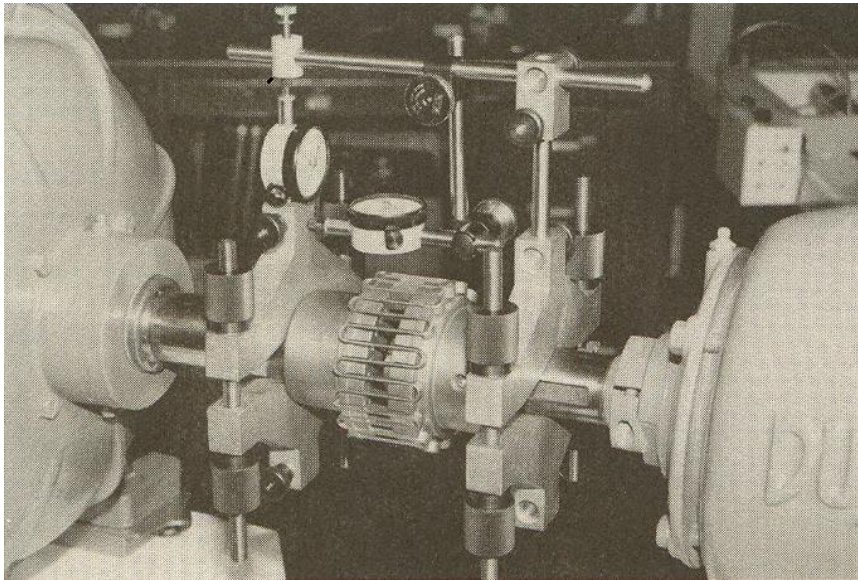


اندازه گیری و کنترل به کمک فیکسچر اندازه گیری



# ساعت اندازه گیری

کار با ساعت اندازه گیری:  
استفاده از ساعت اندازه گیری برای کنترل هم محوری

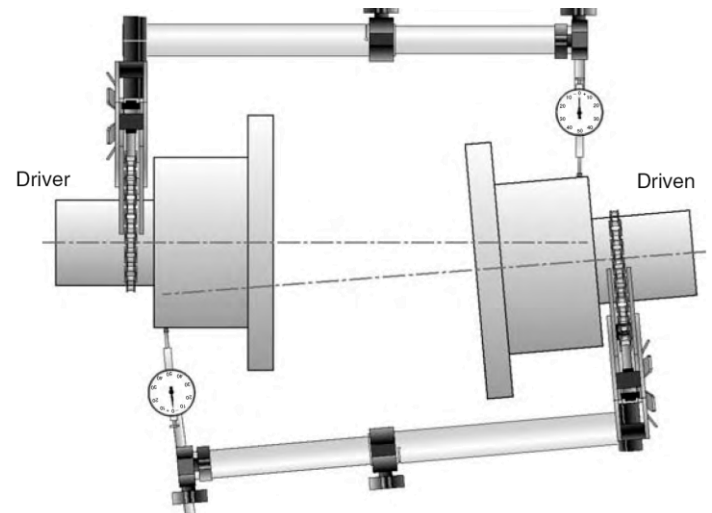
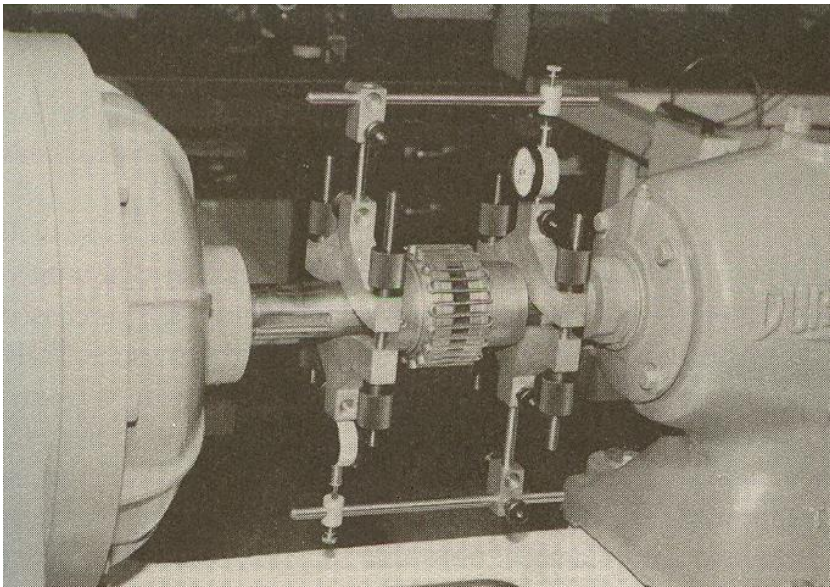




# ساعت اندازه گیری

کار با ساعت اندازه گیری:

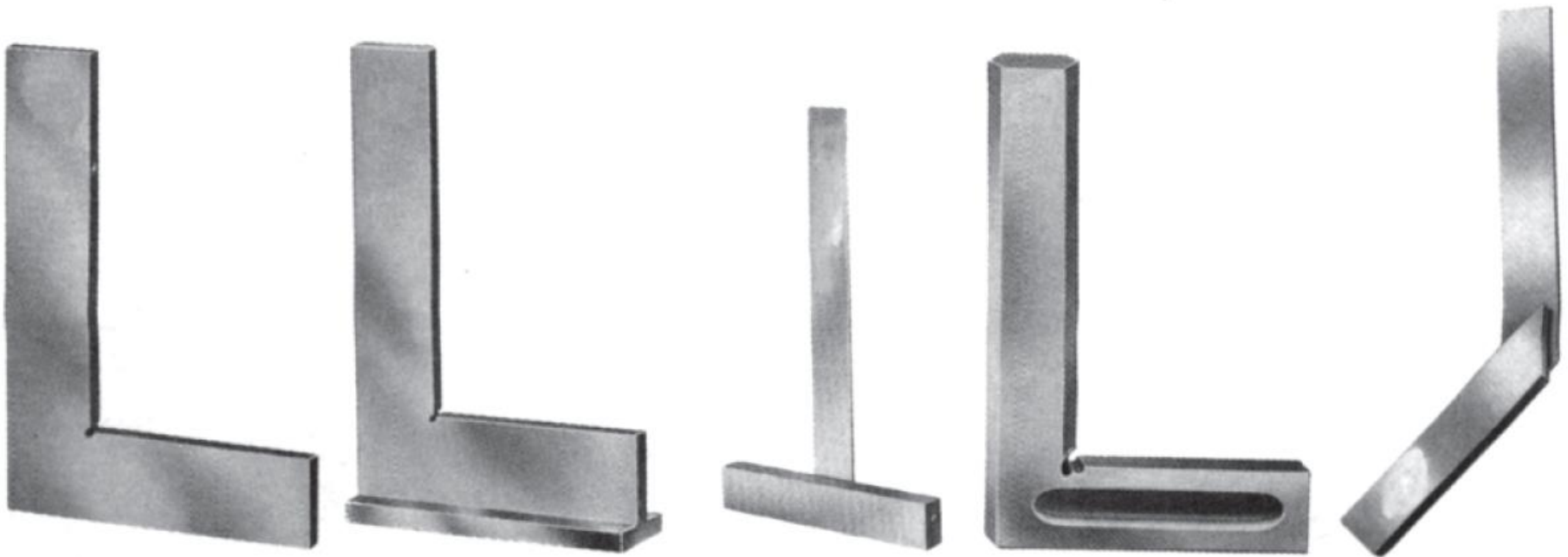
استفاده از ساعت اندازه گیری برای کنترل هم محوری





# وسایل اندازه گیری زاویه

گونیا:



گونیاى تخت

گونیاى لبه دار

گونیاى T شکل

گونیاى مویی

گونیاى ۱۲°

نمونه‌هایی از انواع گونیا



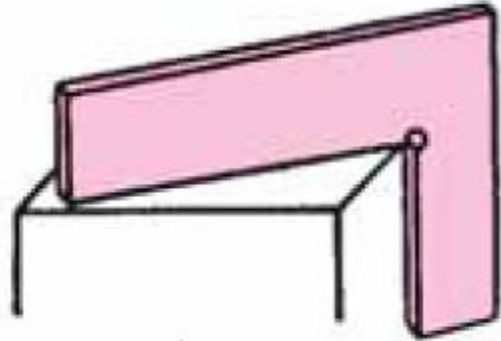
# وسایل اندازه گیری زاویه



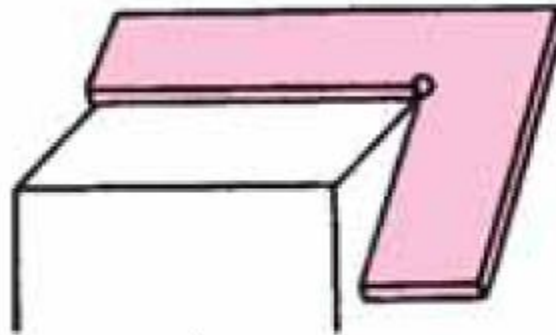
کنترل گونیا با استفاده از استوانه کنترل



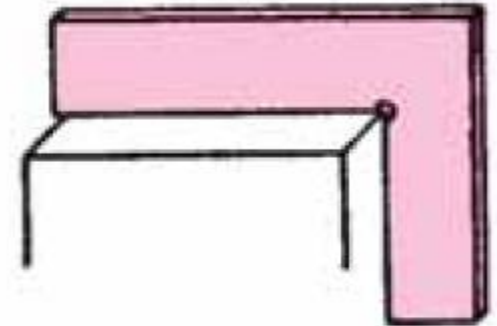
# وسایل اندازه گیری زاویه



غلط

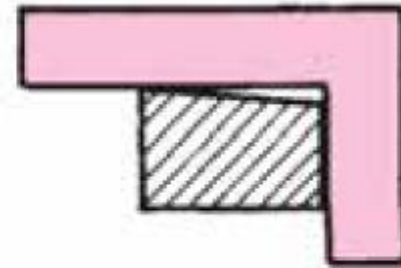
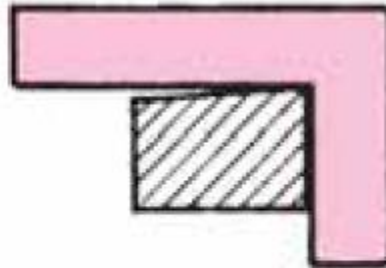
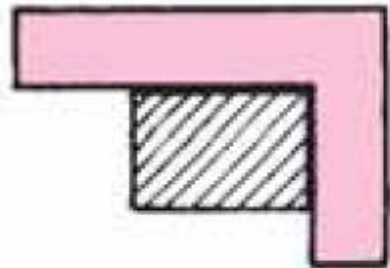


غلط



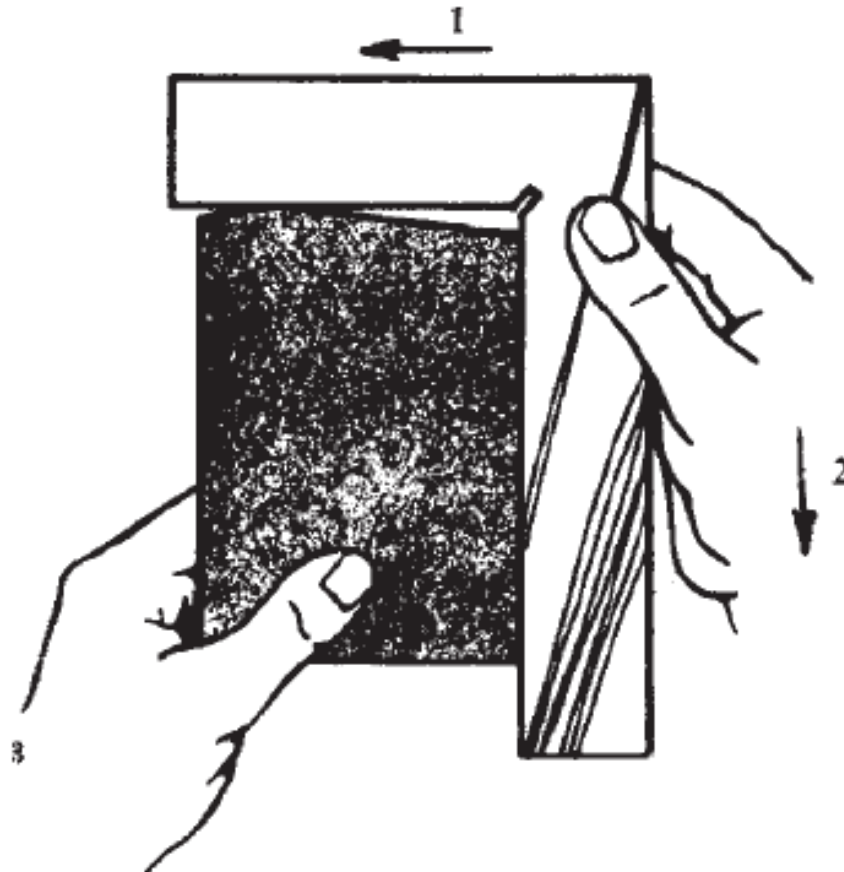
صحیح

روش استفاده از گونیا



کنترل زاویه خارجی قطعه کار.

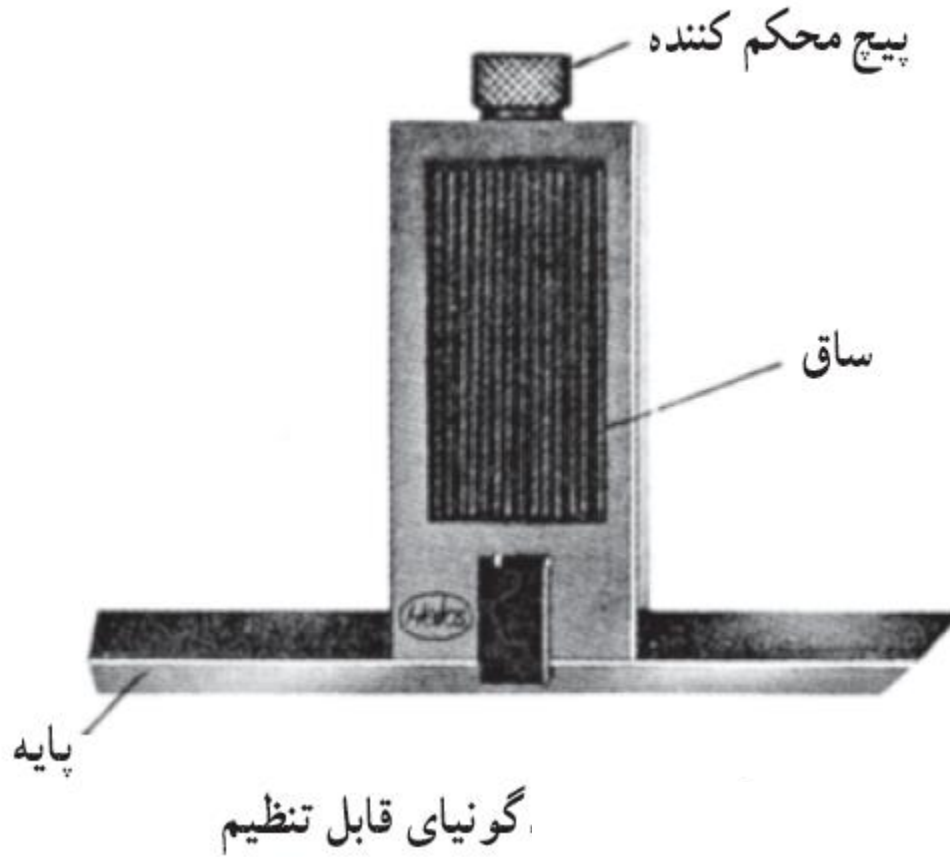




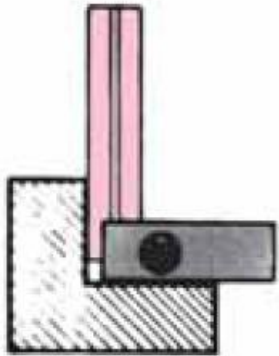
روش استفاده از گونیا برای کنترل تعامد



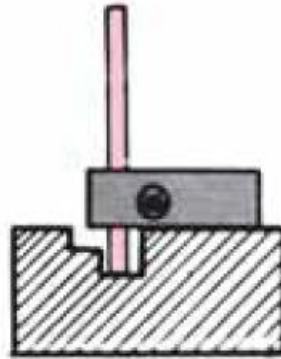
# وسایل اندازه گیری زاویه



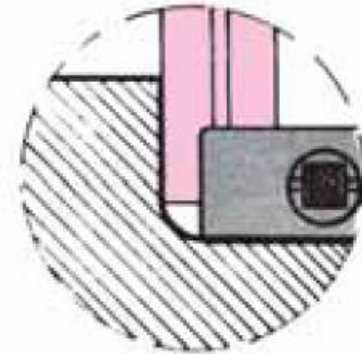
# وسایل اندازه گیری زاویه



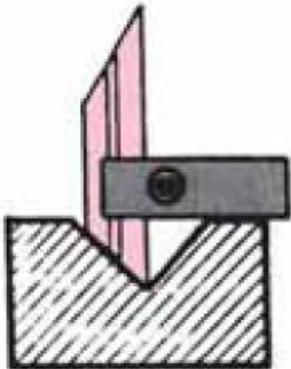
کنترل تعامد زاویه داخلی



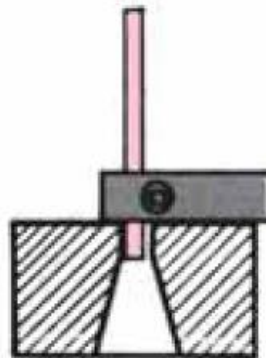
کنترل تعامد سطوح داخلی



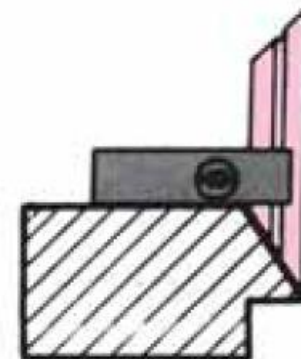
کنترل تعامد سطوح منتهی به قوس



کنترل زاویه جناغی



کنترل تعامد سطوح داخلی

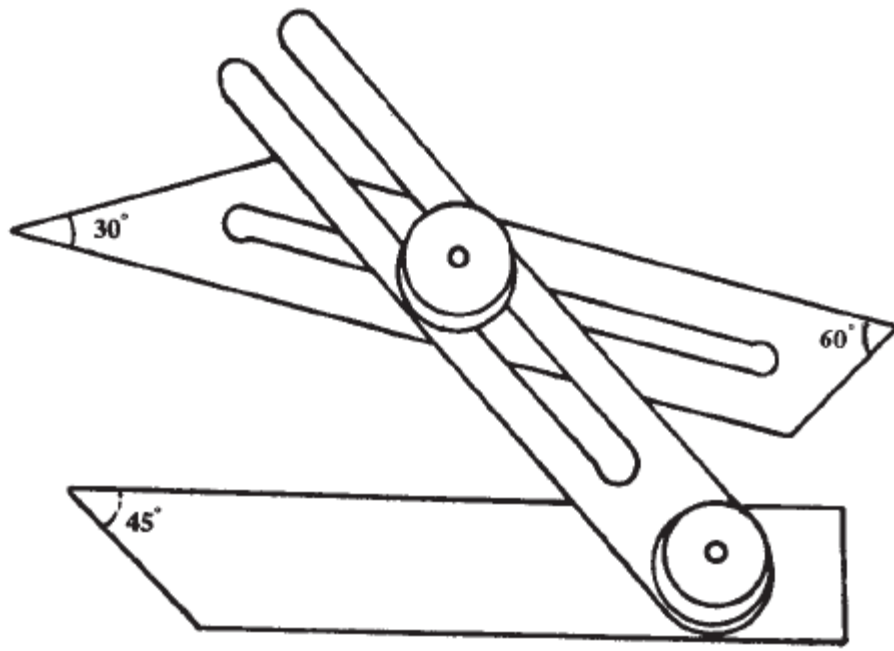


کنترل زاویه خارجی

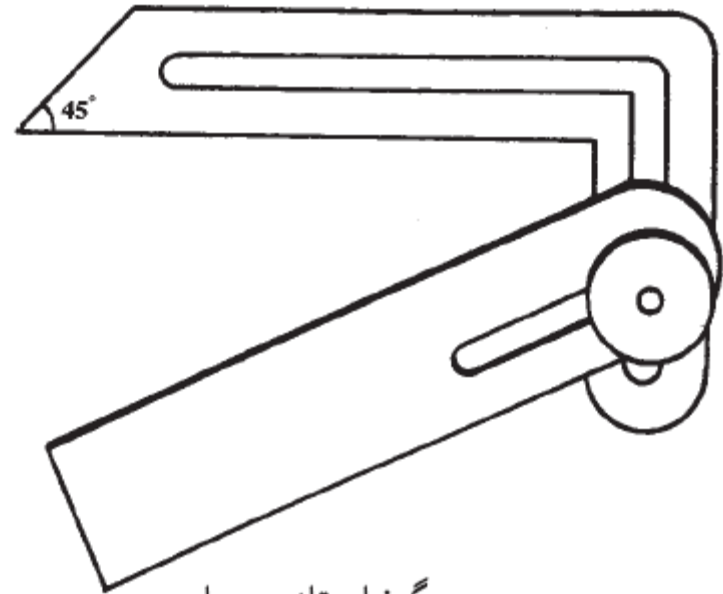
نمونه‌هایی از موارد استفاده گونیای قابل تنظیم



# وسایل اندازه گیری زاویه

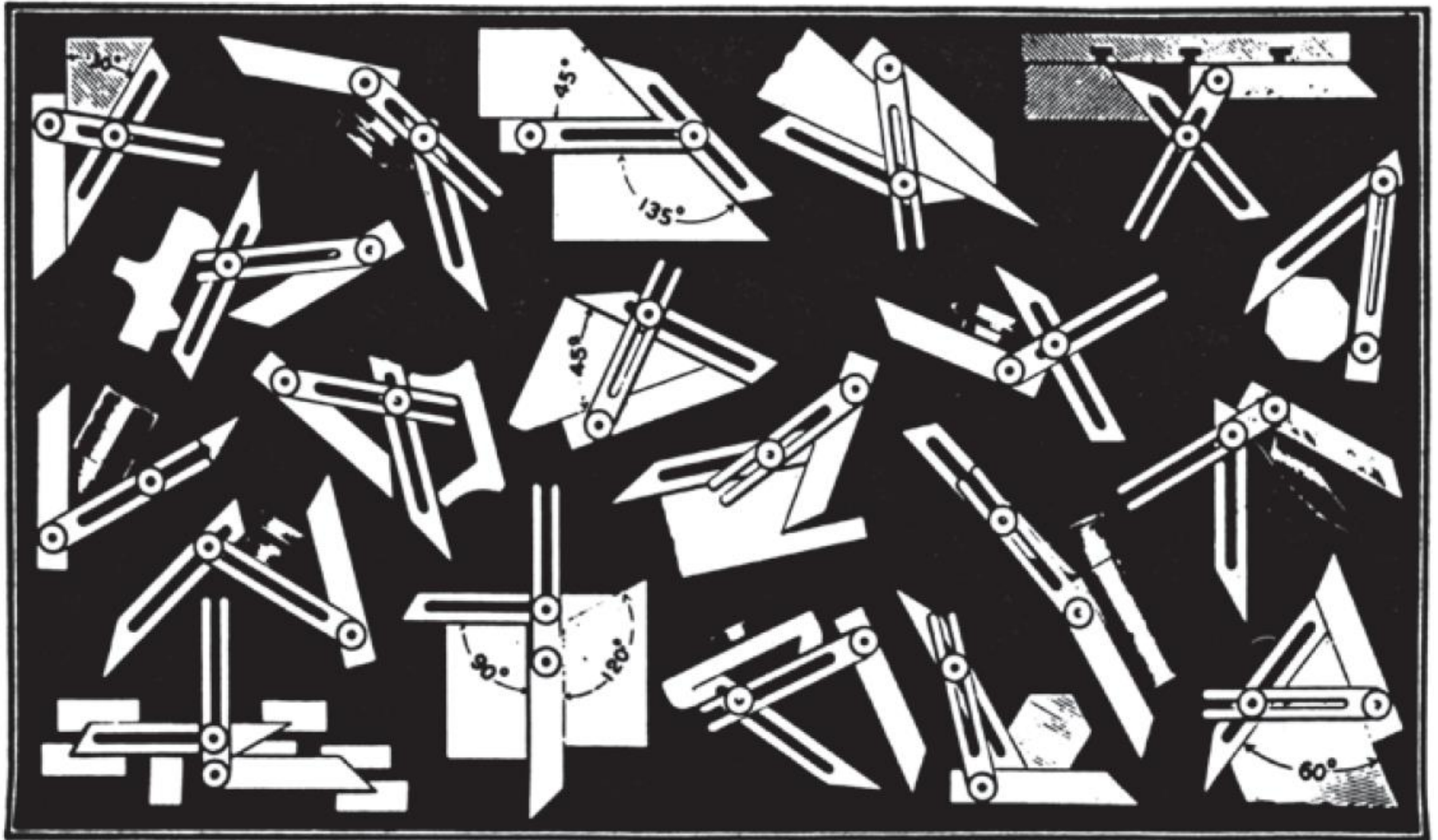


گونیاى تاشوى دوبر



گونیاى تاشوى ساده

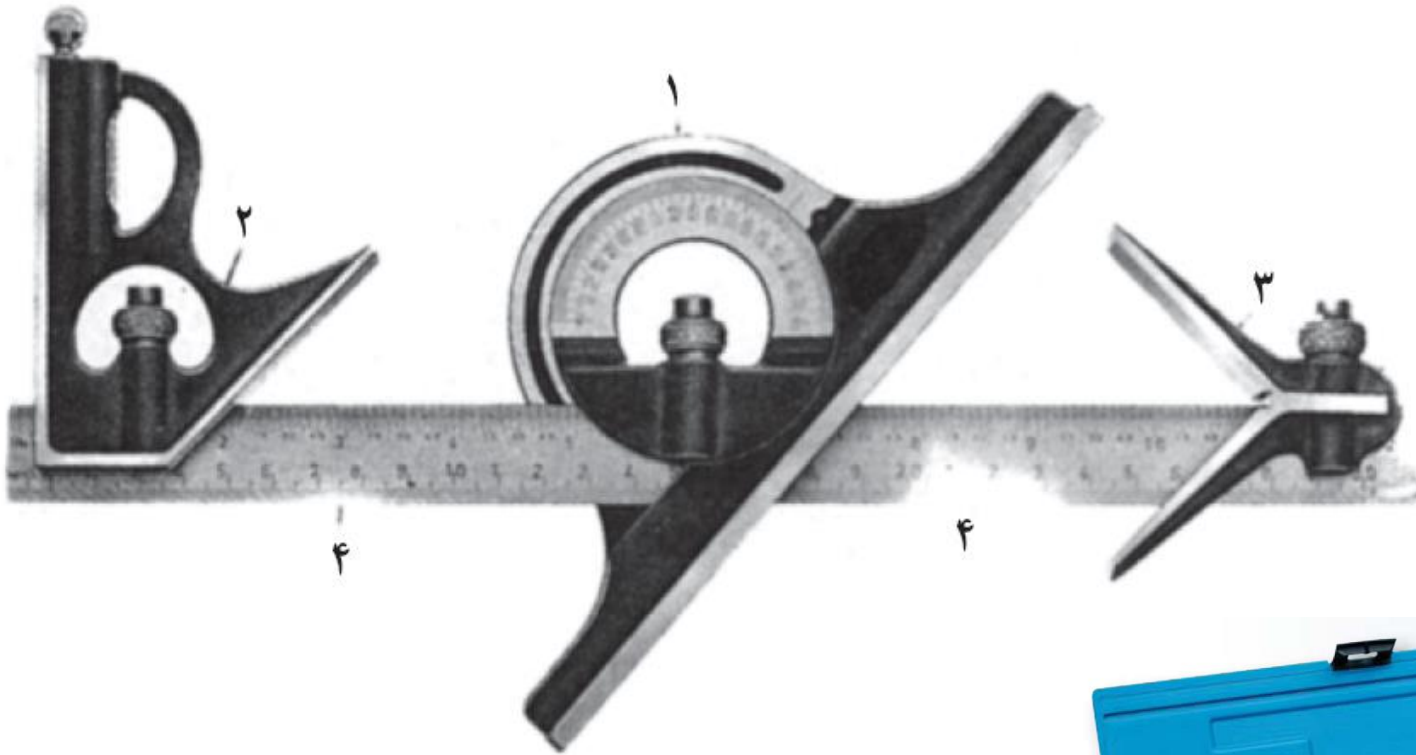
# وسایل اندازه گیری زاویه



نمونه‌هایی از موارد استفاده گونیای تاشو



# وسایل اندازه گیری زاویه



۲ - سر گونیایی  
۴ - خط کش مدرج

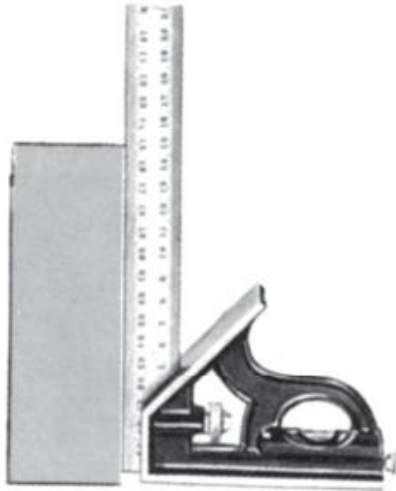
۱ - سر زاویه یاب  
۳ - سر مرکز یاب

گونیای مرکزیاب

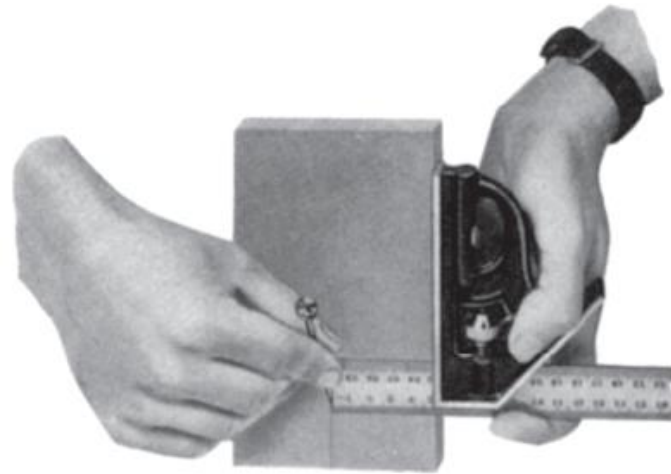




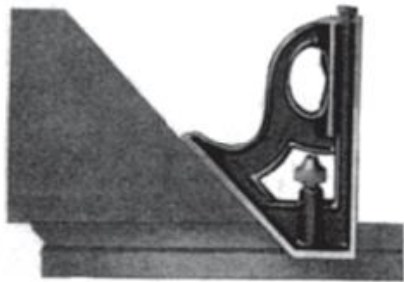
# وسایل اندازه گیری زاویه



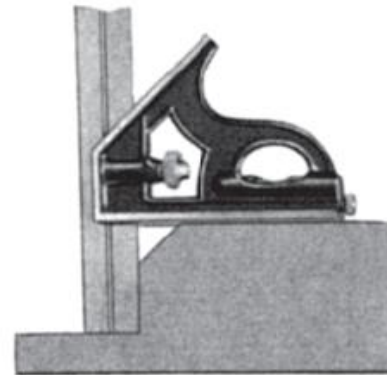
ب- کنترل ارتفاع



الف- رسم خطوط موازی



ت- کنترل زاویه



پ- کنترل عمق

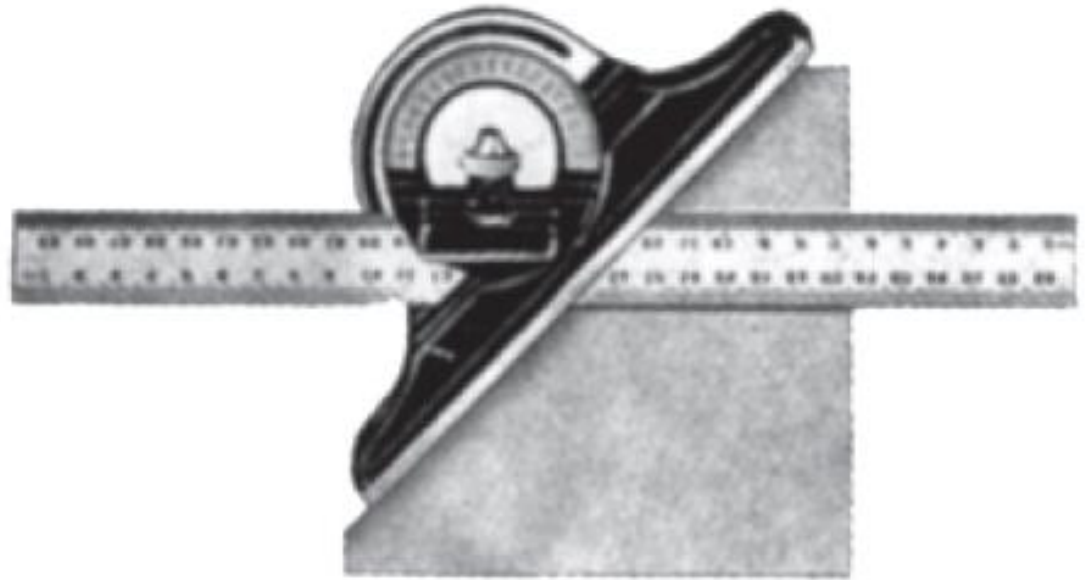
نمونه‌هایی از موارد استفاده سرگونمایی گونیای مرکب



# وسایل اندازه گیری زاویه



پیدا کردن مرکز با استفاده از سر  
زاویه یاب گونیای مرکب

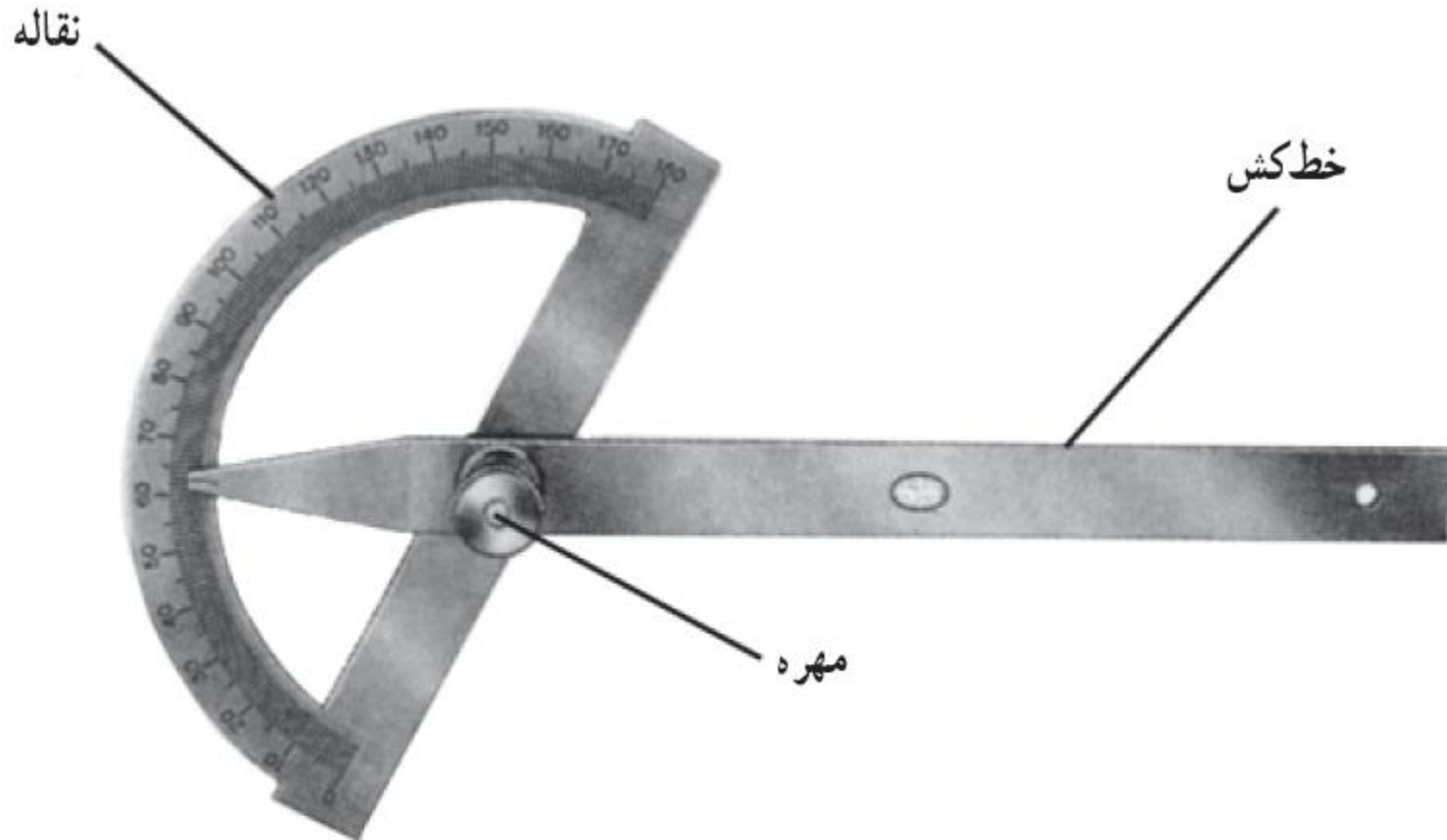


کنترل و اندازه گیری زاویه با استفاده از سر زاویه یاب گونیای مرکب





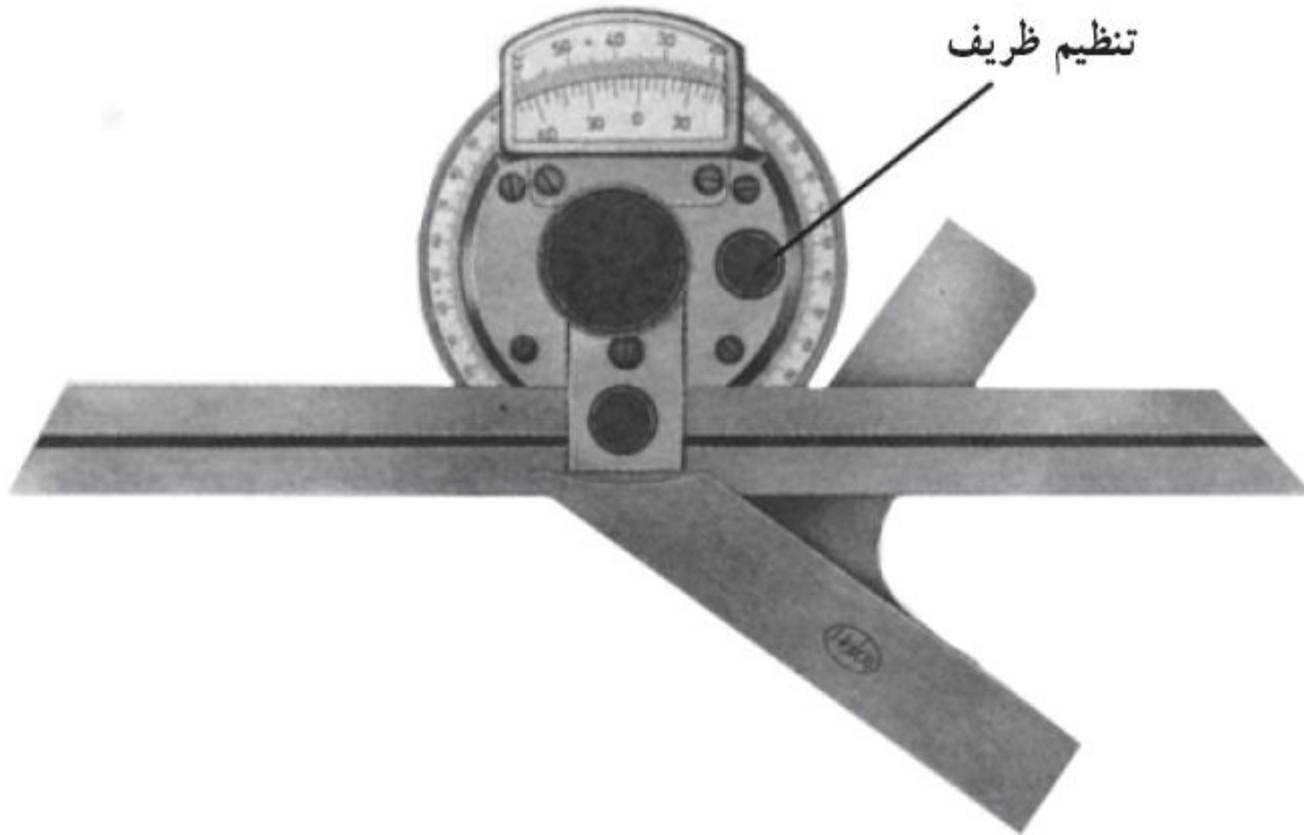
# وسایل اندازه گیری زاویه



زاویه سنج ساده

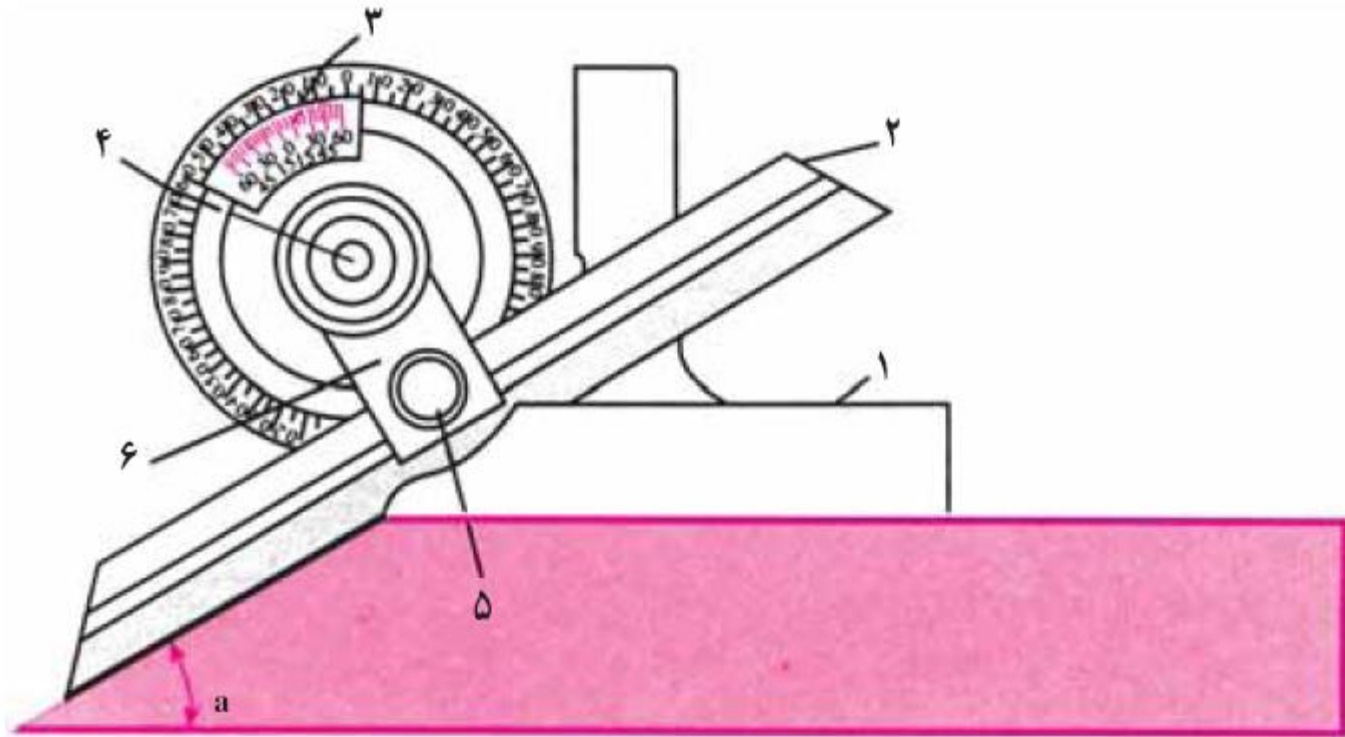


# وسایل اندازه گیری زاویه



نمونه‌ای از زاویه‌سنج‌های اونیورسال

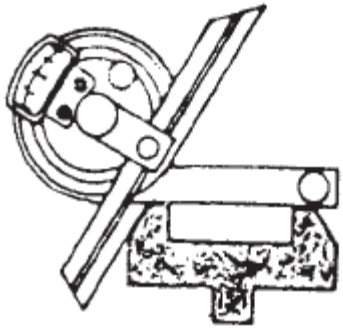
# وسایل اندازه گیری زاویه



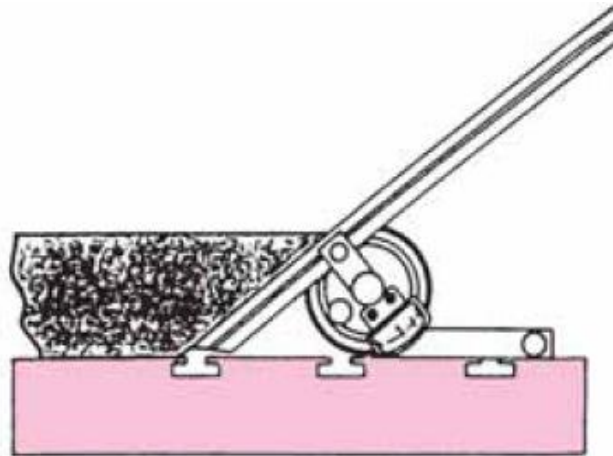
زاویه سنج اونیورسال

# وسایل اندازه گیری زاویه

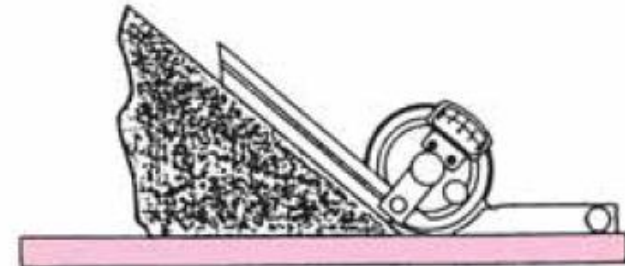
موارد استفاده زاویه سنج  
اونیورسال



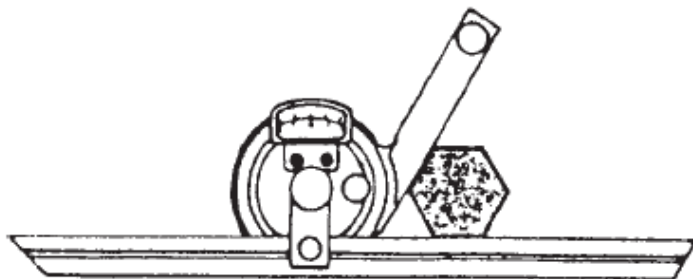
پ - اندازه گیری شیب خارجی



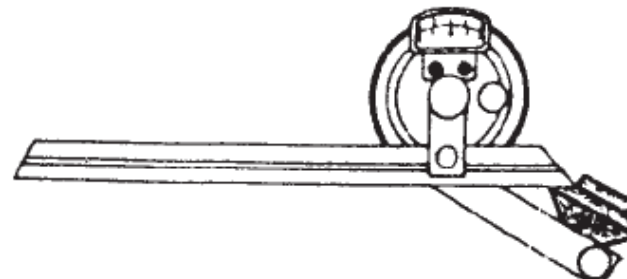
ب - اندازه گیری زاویه با استفاده از میز دستگاهها



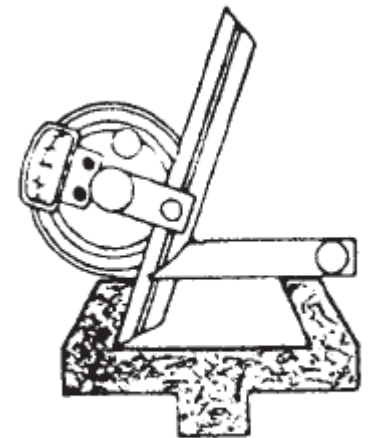
الف - اندازه گیری زاویه با استفاده از صفحه صافی



ج - اندازه گیری زاویه خارجی چند ضلعی



ث - اندازه گیری زوایای مخروط

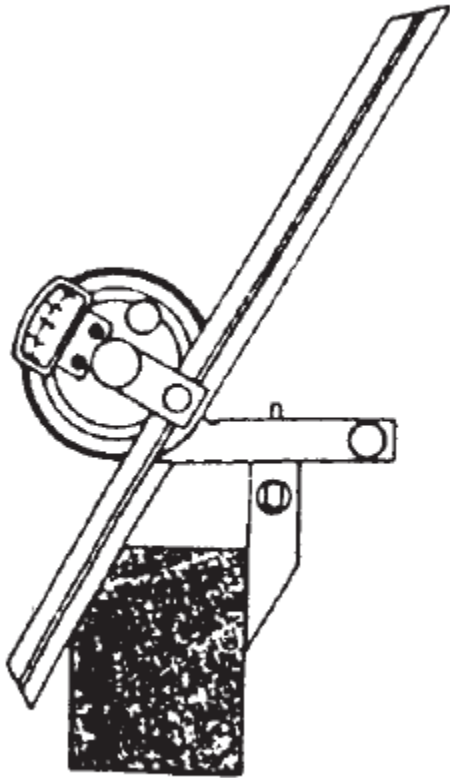


ت - اندازه گیری شیب داخلی

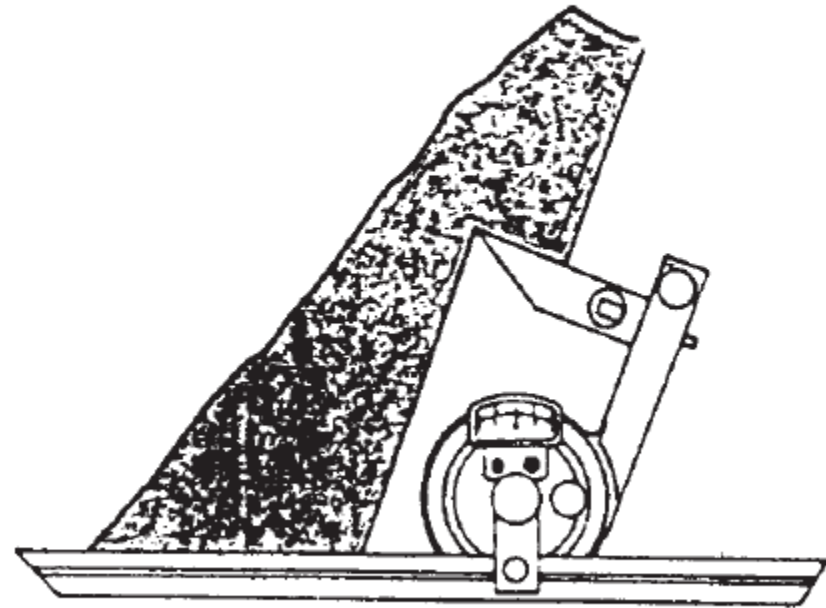


## وسایل اندازه گیری زاویه

موارد استفاده زاویه سنج به همراه وسایل کمکی



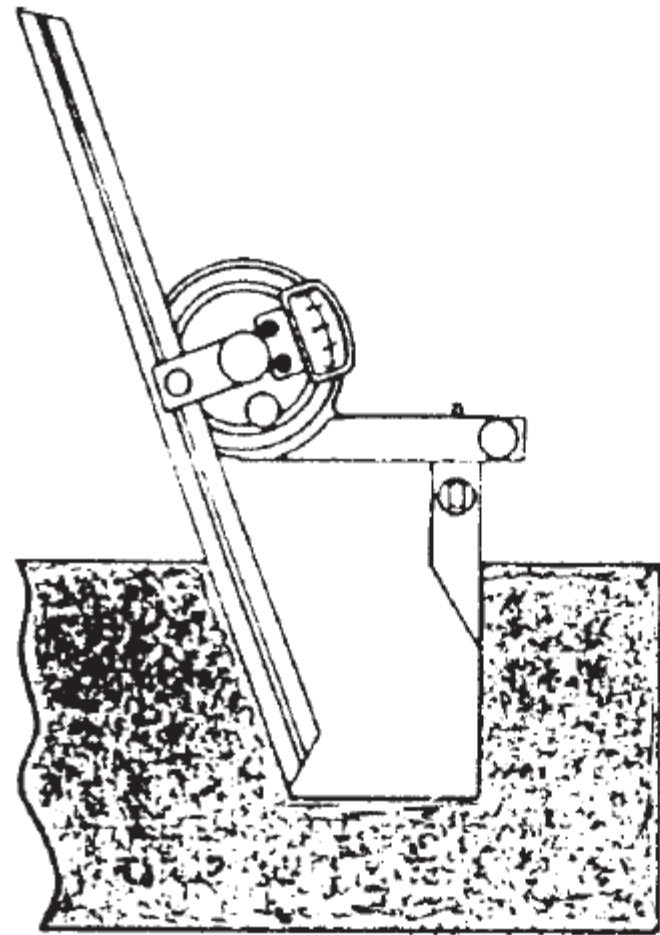
ب - اندازه گیری زاویه دو سطح خارجی



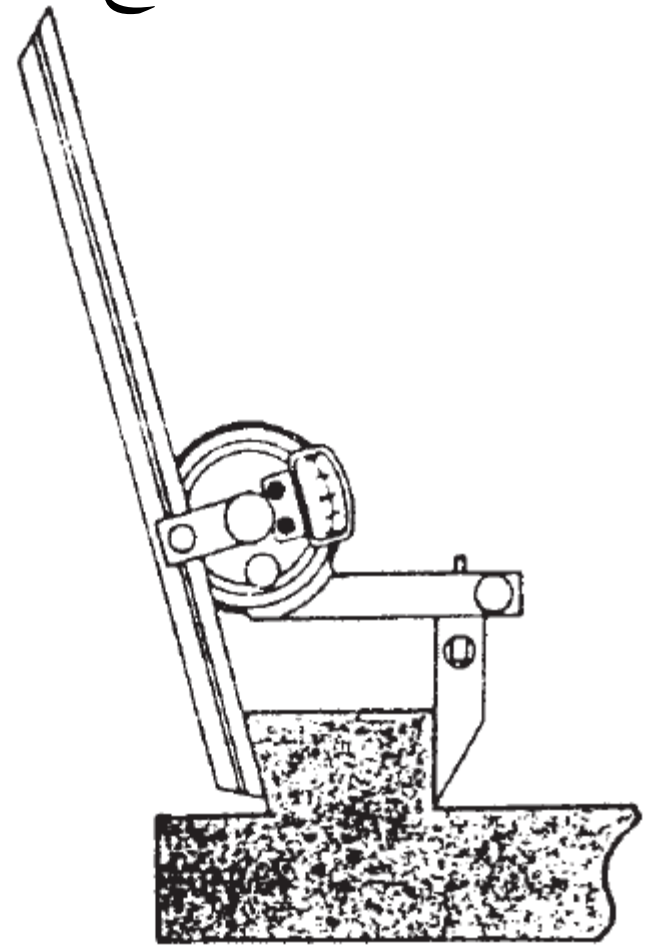
الف - اندازه گیری زاویه دو سطح در دو ارتفاع مختلف

# وسایل اندازه گیری زاویه

موارد استفاده زاویه سنج به همراه وسایل کمکی



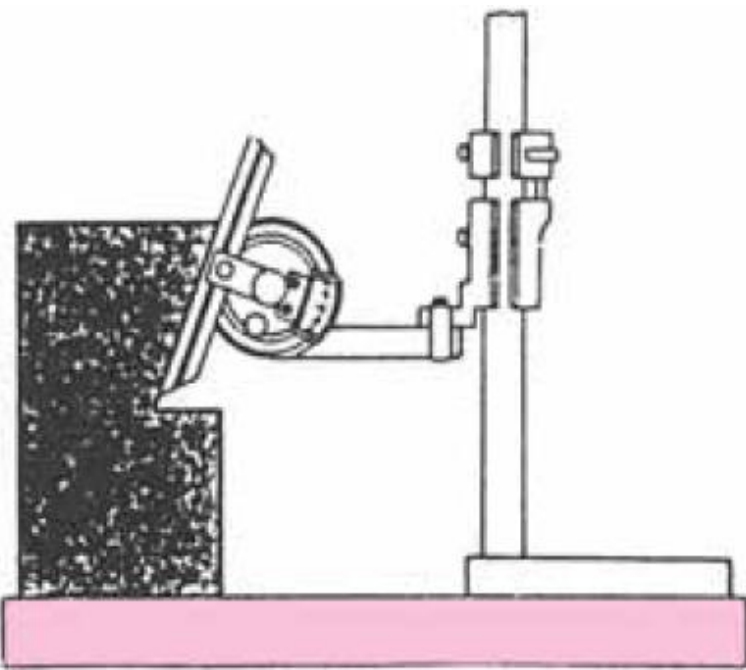
ت - اندازه گیری زاویه دو سطح داخلی



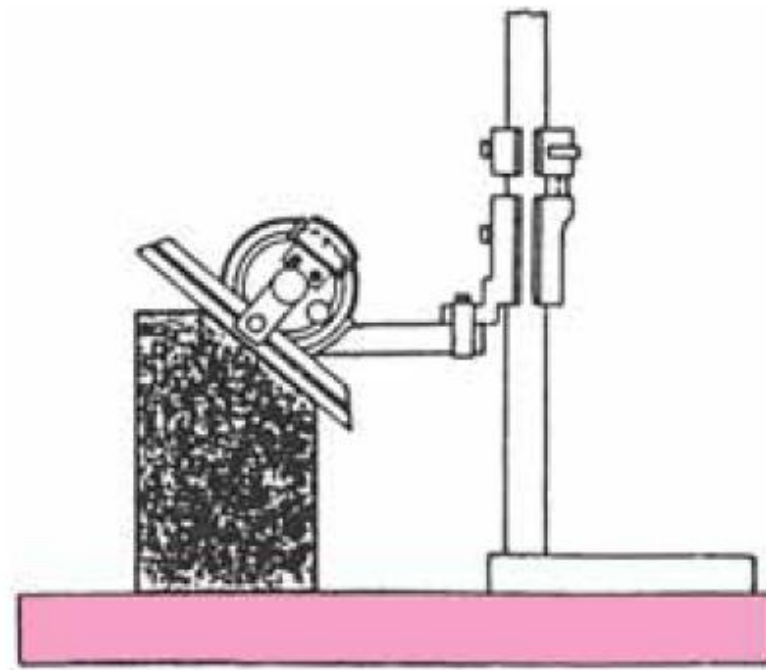
پ - اندازه گیری زاویه دو سطح خارجی

# وسایل اندازه گیری زاویه

موارد استفاده زاویه سنج به همراه وسایل کمکی



ج- اندازه گیری زاویه داخلی به وسیله  
زاویه سنج سوار شده روی پایه

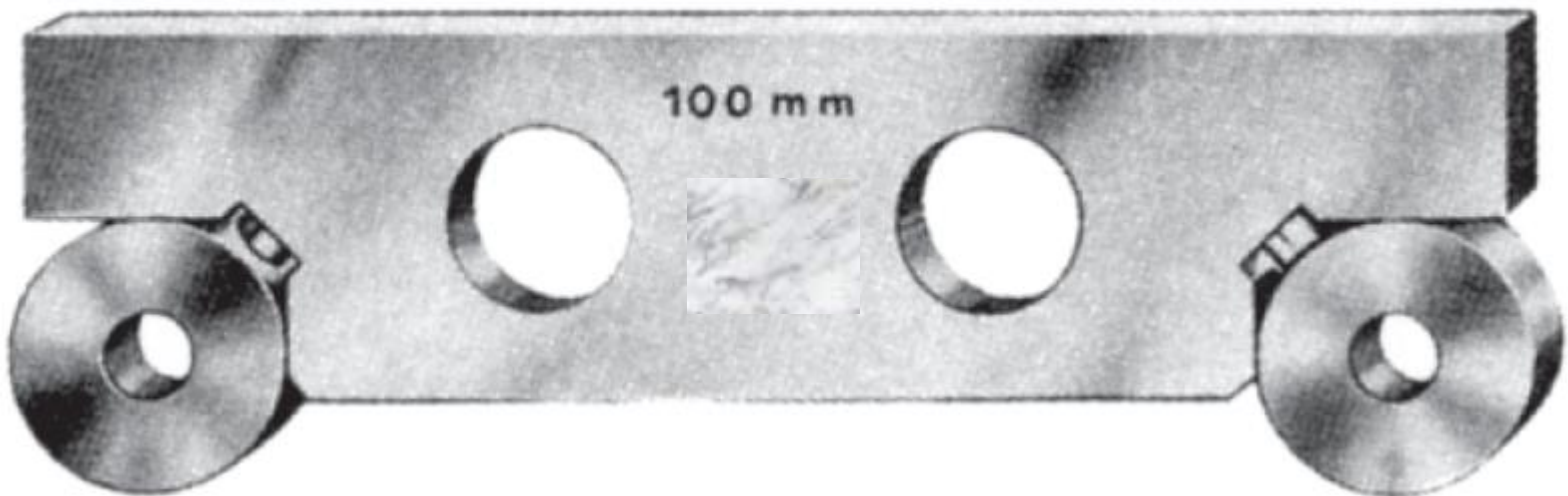


ث- اندازه گیری زاویه خارجی به  
وسیله زاویه سنج سوار شده روی پایه



# وسایل اندازه گیری زاویه

خط کش سینوسی

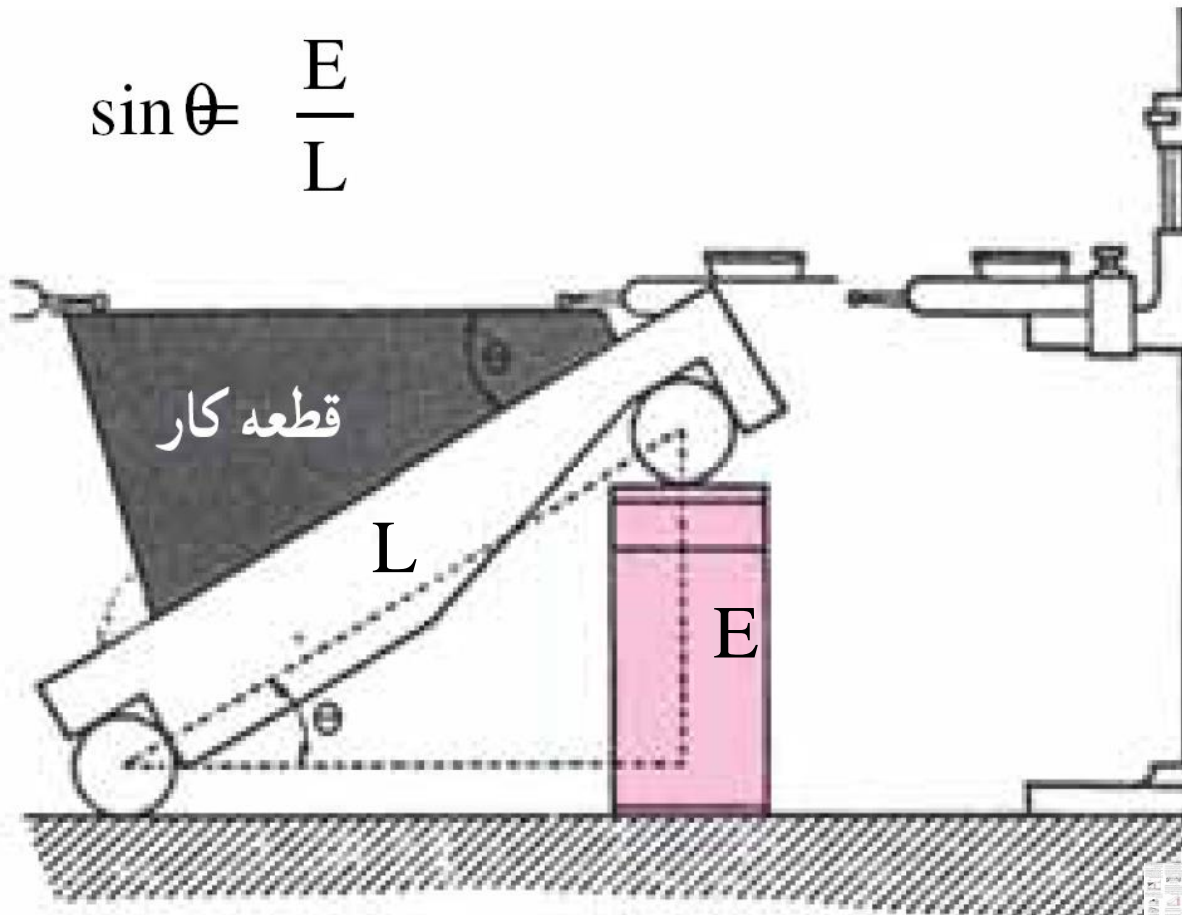






# وسایل اندازه گیری زاویه

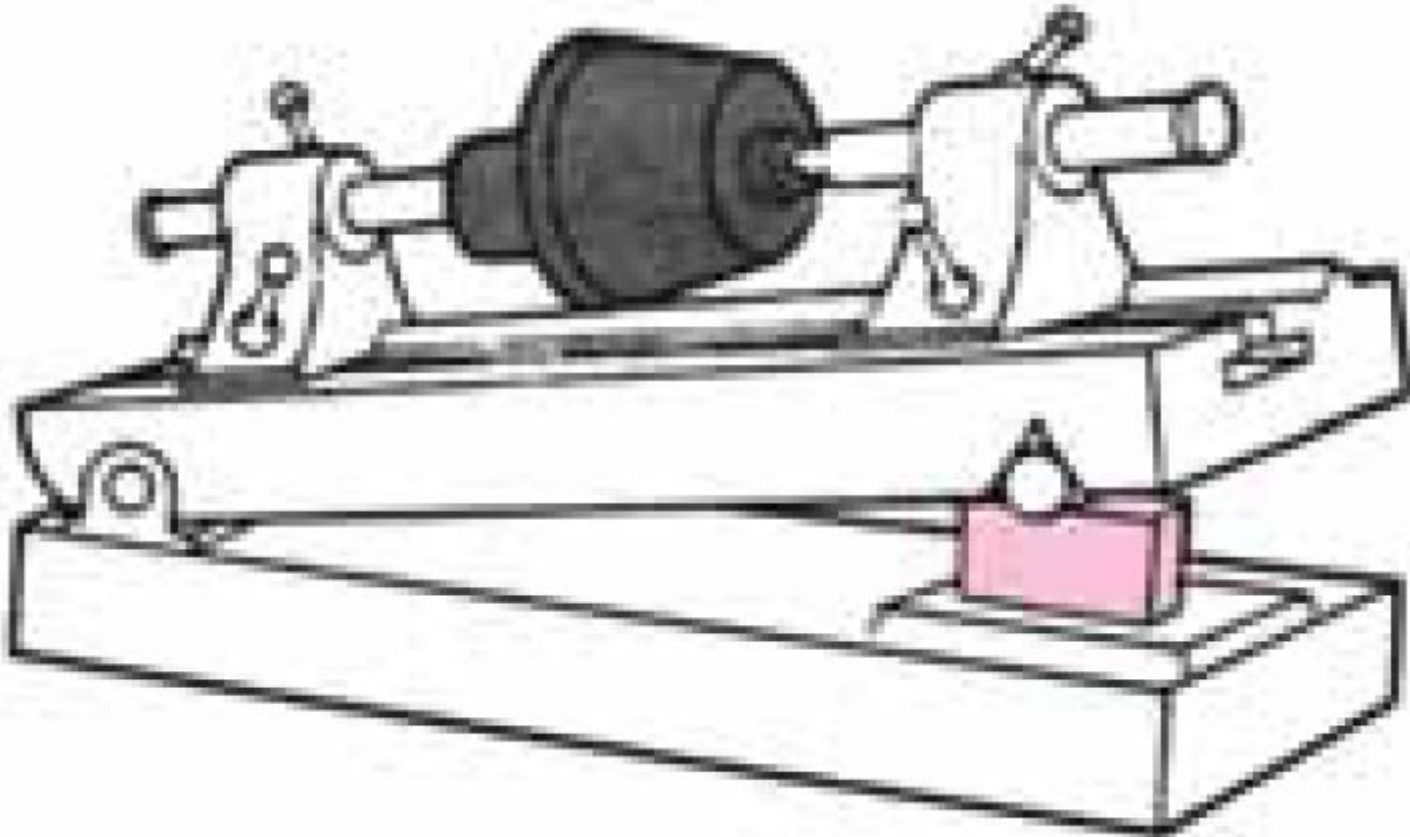
اندازه گیری زاویه مخروط با خط کش سینوسی





# وسایل اندازه گیری زاویه

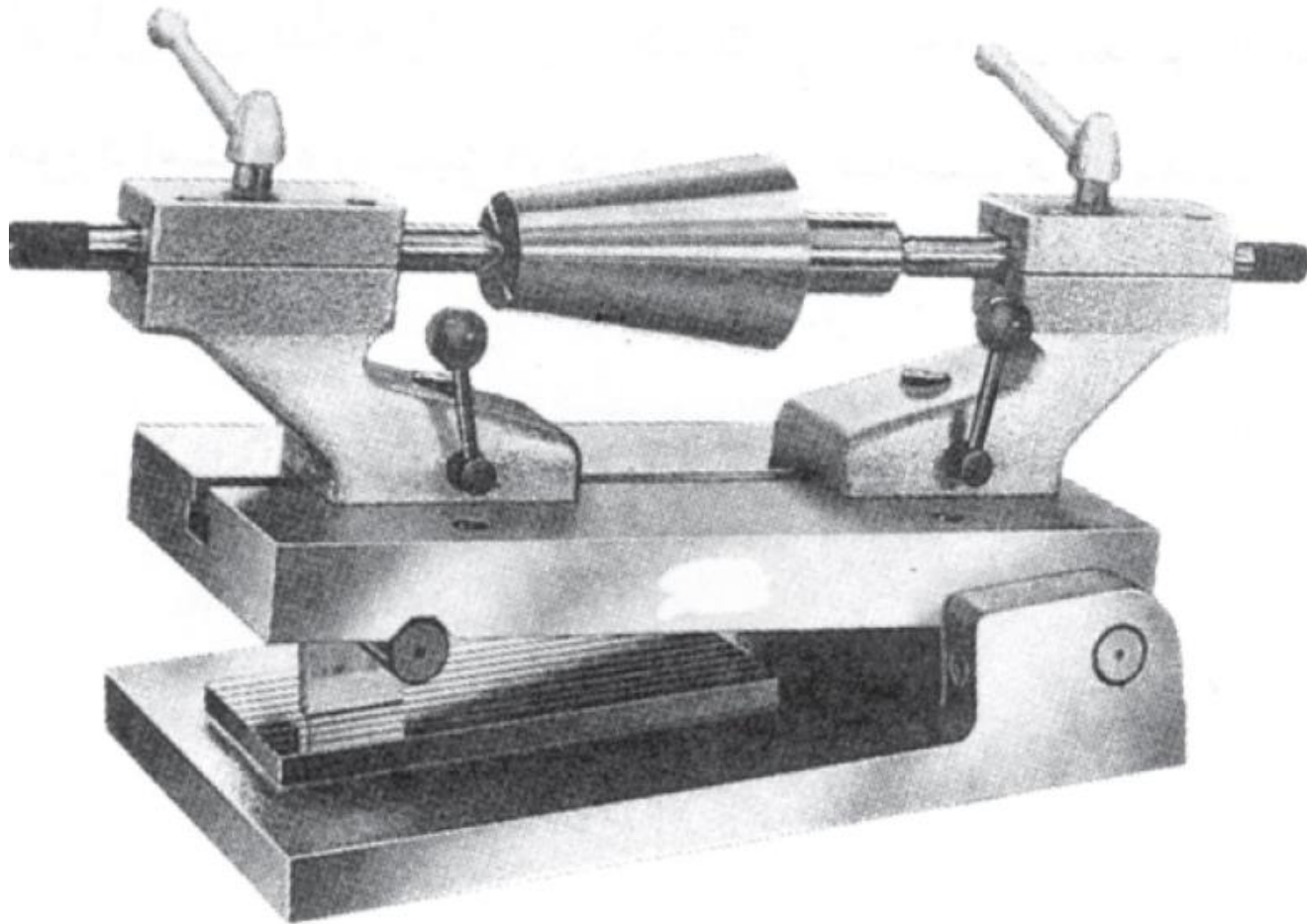
صفحه سینوسی مرغک دار





# وسایل اندازه گیری زاویه

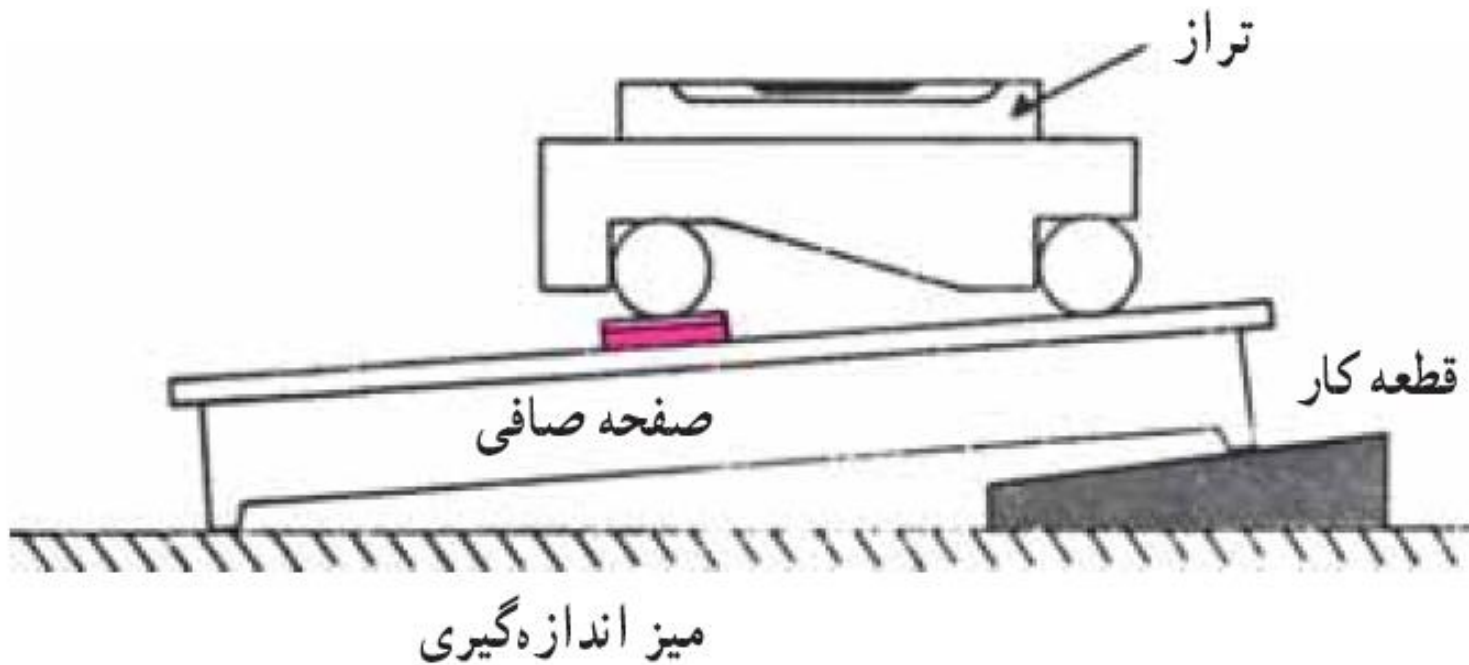
صفحه سینوسی مرغک دار





# وسایل اندازه گیری زاویه

کار با خط کش سینوسی

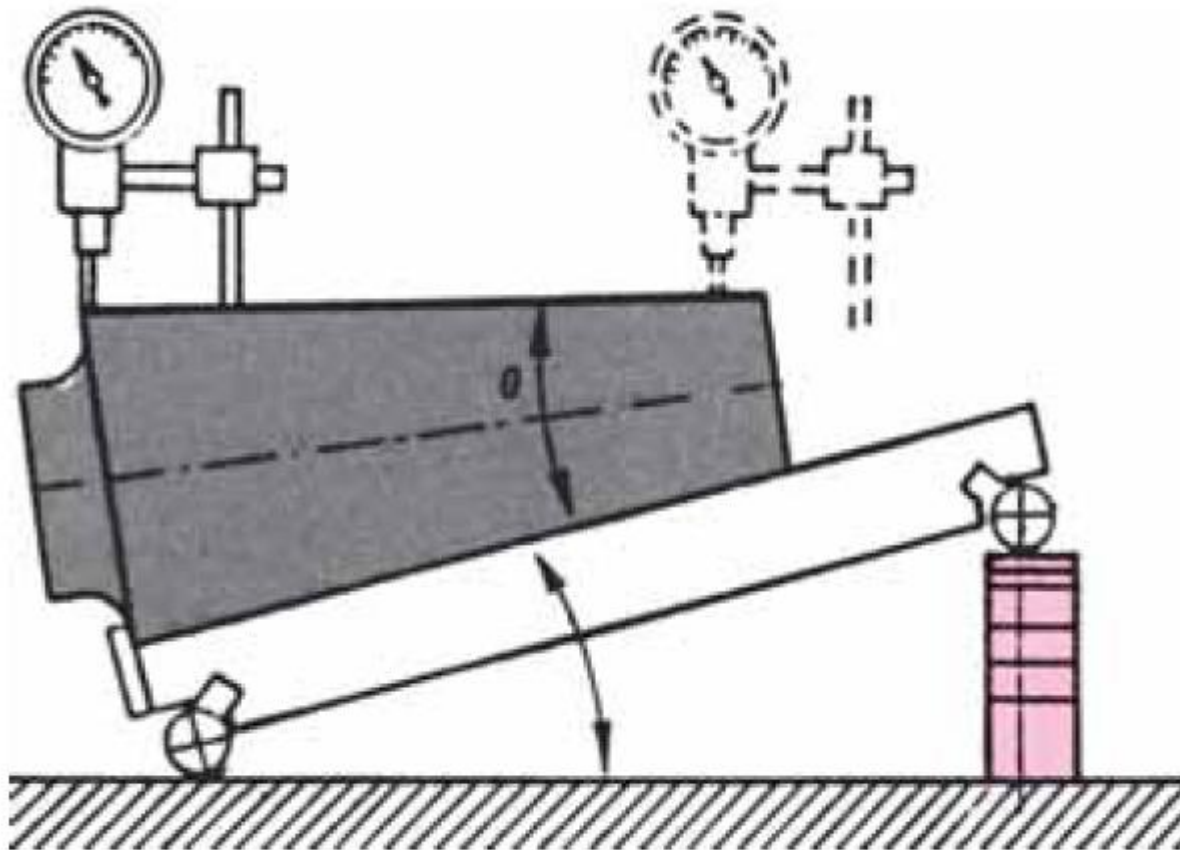


اندازه گیری زاویه گوه با خط کش سینوسی



# وسایل اندازه گیری زاویه

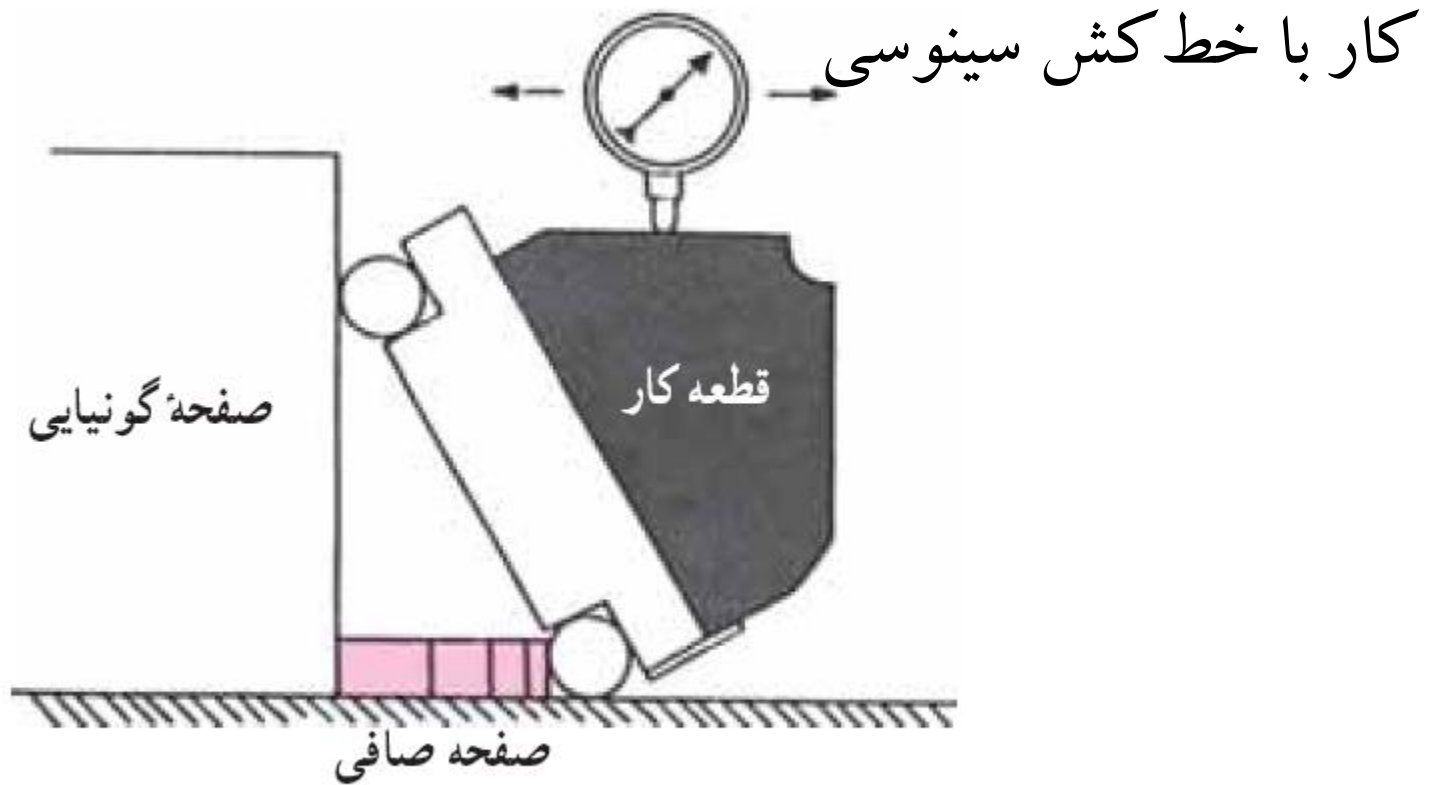
کار با خط کش سینوسی



کنترل موازی بودن مولد مخروط با افق



# وسایل اندازه گیری زاویه



اندازه گیری شیب قطعه کار با خط کش سینوسی



# وسایل اندازه گیری زاویه

کار با خط کش سینوسی





# وسایل اندازه گیری زاویه

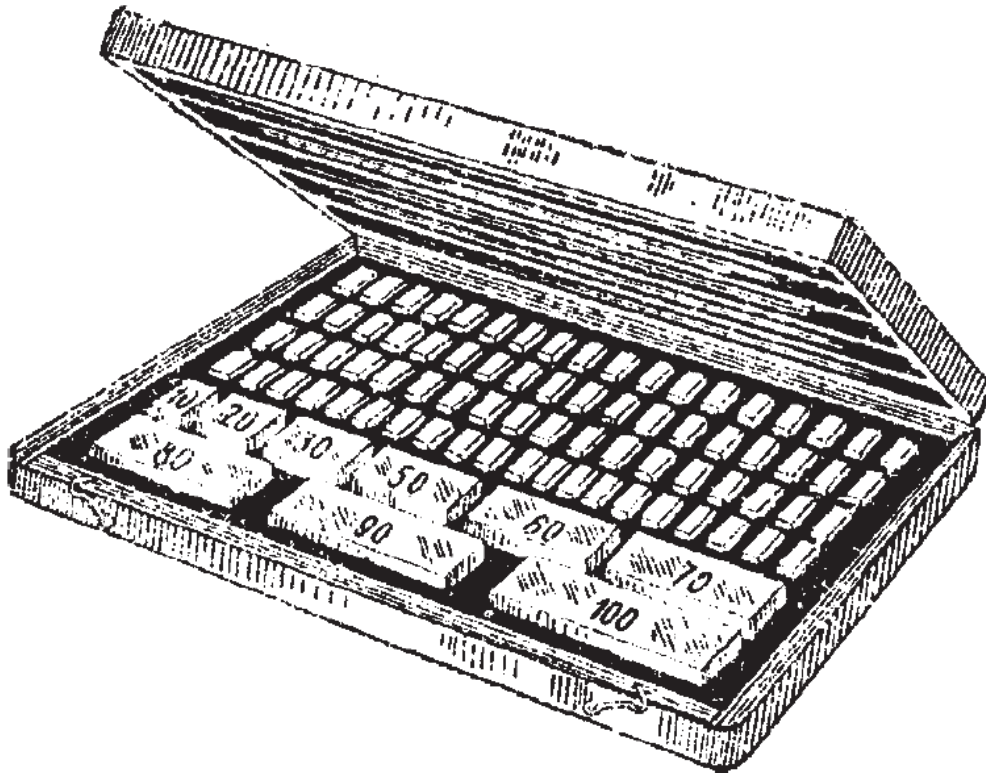
کار با خط کش سینوسی





# اندازه گیری با تکه های اندازه گیری

اندازه گیری با تکه های اندازه گیری

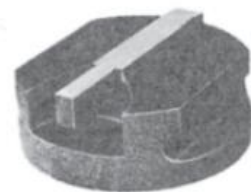
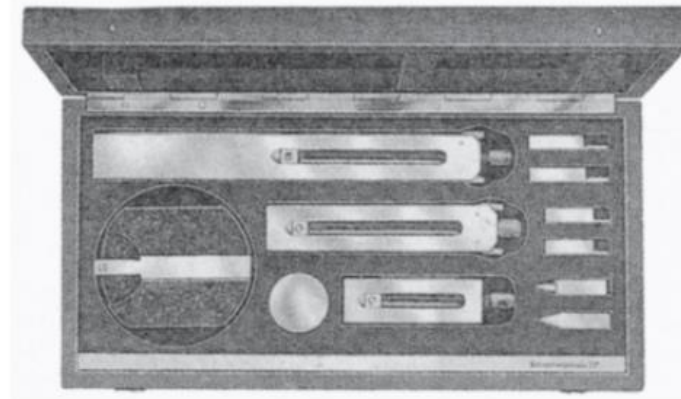


جعبه راپورتر



# اندازه گیری با تکه های اندازه گیری

تجهیزات با تکه های اندازه گیری

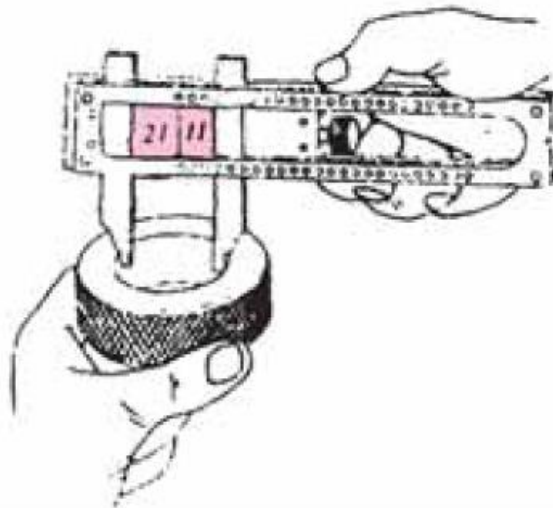
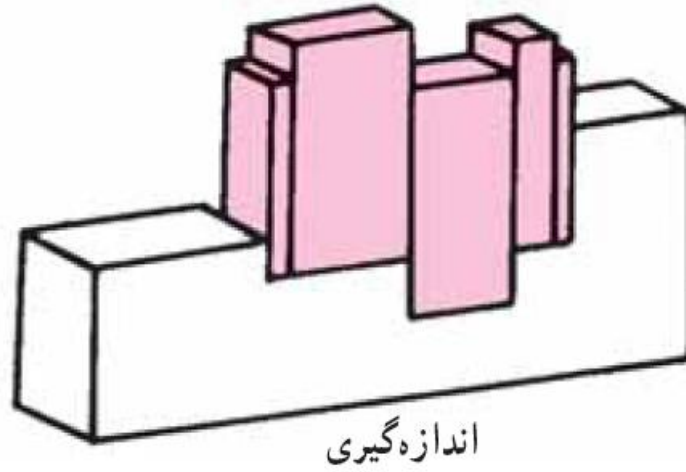
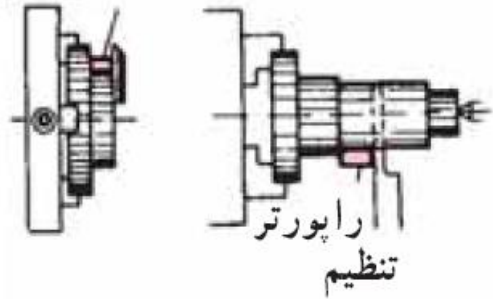




# اندازه گیری با تکه های اندازه گیری

اندازه گیری با تکه های  
اندازه گیری

راپورتر

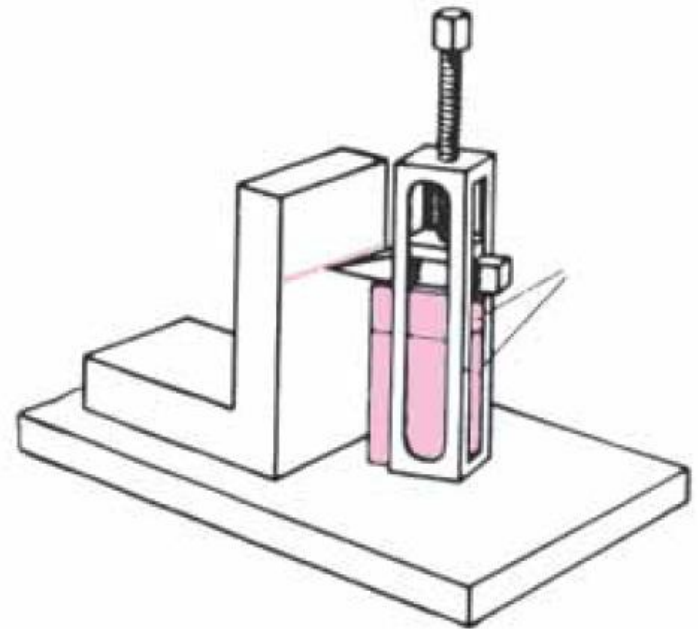


.کنترل قطر سوراخ



# اندازه گیری با تکه های اندازه گیری

اندازه گیری با تکه های  
اندازه گیری

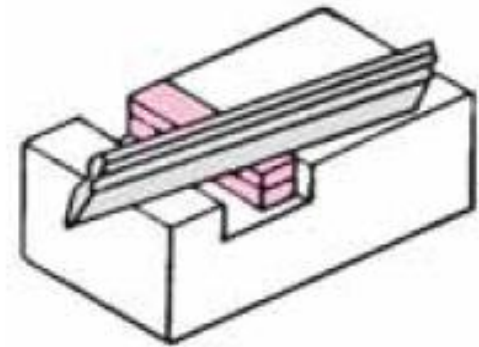
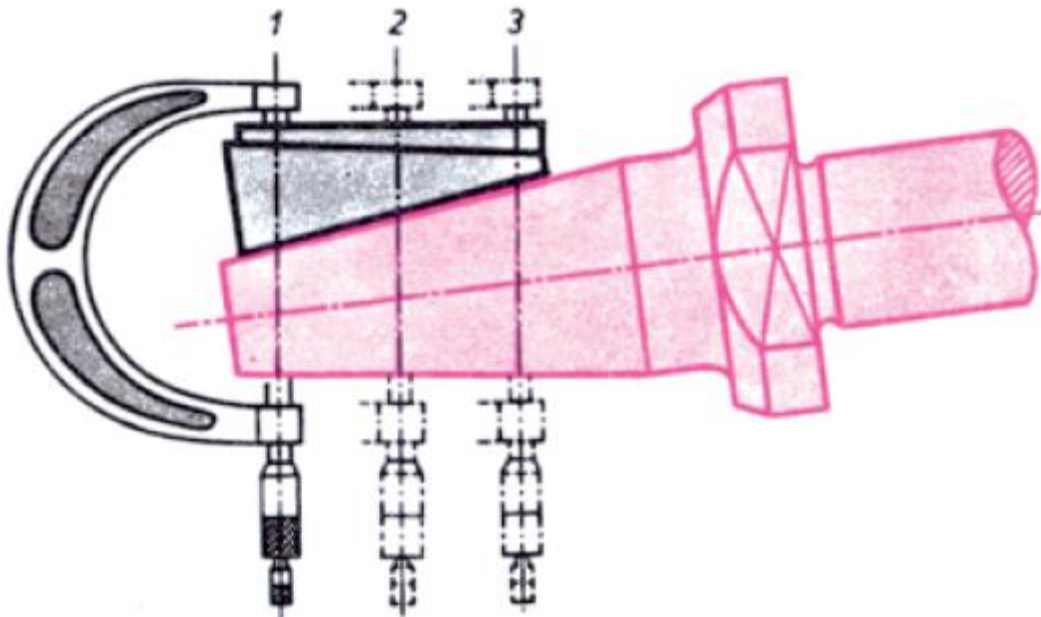




# اندازه گیری با تکه های اندازه گیری

اندازه گیری با تکه های اندازه گیری و تکه های اندازه گیری زاویه

کنترل زاویه قطعه کار



کنترل توازی



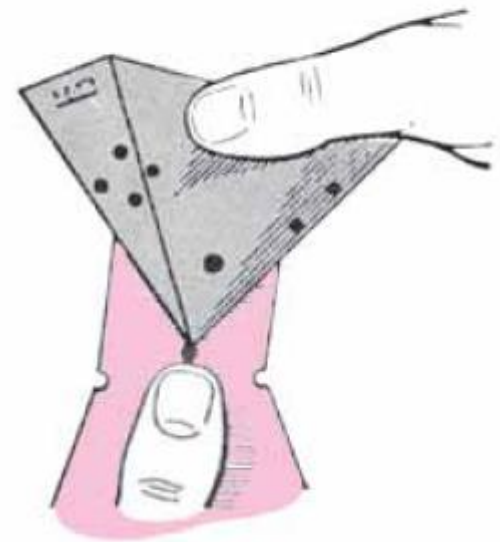
# اندازه گیری با تکه‌های اندازه گیری

اندازه گیری با تکه‌های اندازه گیری زاویه، میله‌های اندازه گیری

کنترل زاویه شابلون



نگهدارنده میله‌های اندازه گیری





## وسایل کنترل اندازه

ساعت کنترل:

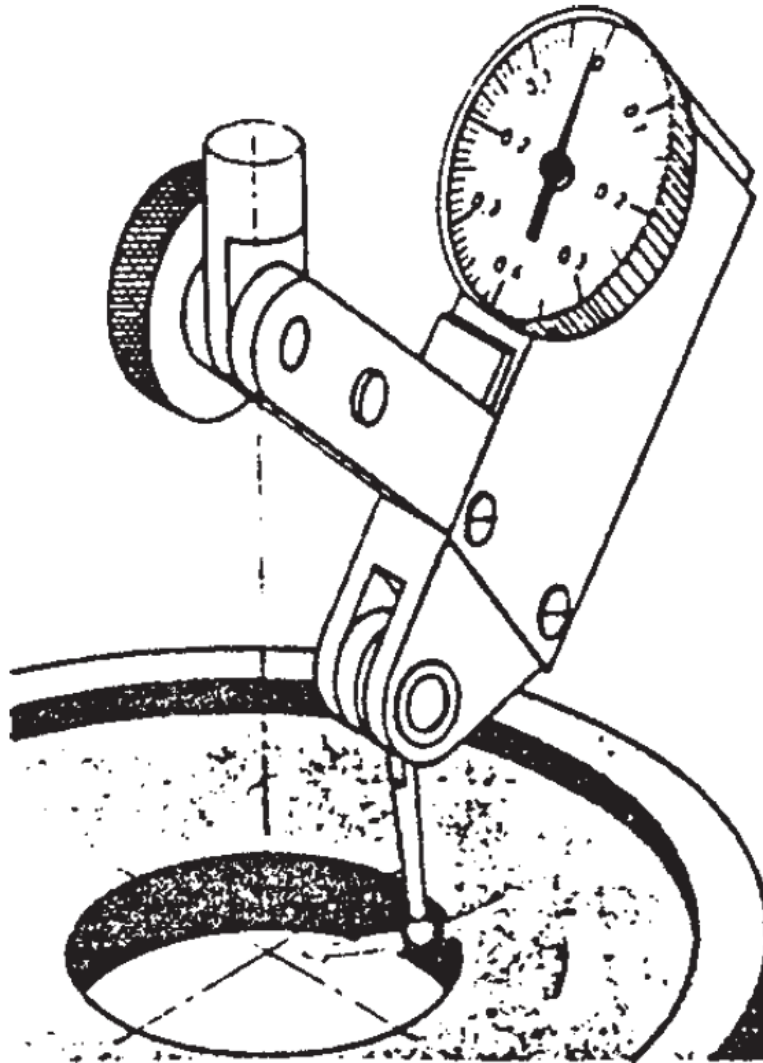
ساعت کنترل، نوعی ساعت اندازه گیر است که جهت کنترل مدوری، مستقیمی، تختی، هم محوری، لنگی و توازی مورد استفاده قرار می گیرد.





# وسایل کنترل اندازه

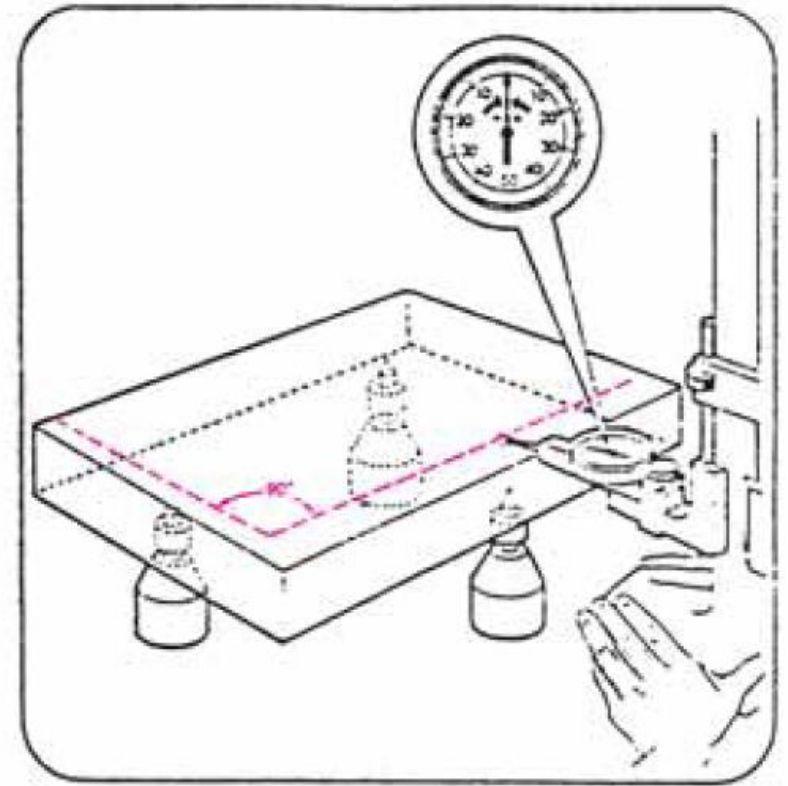
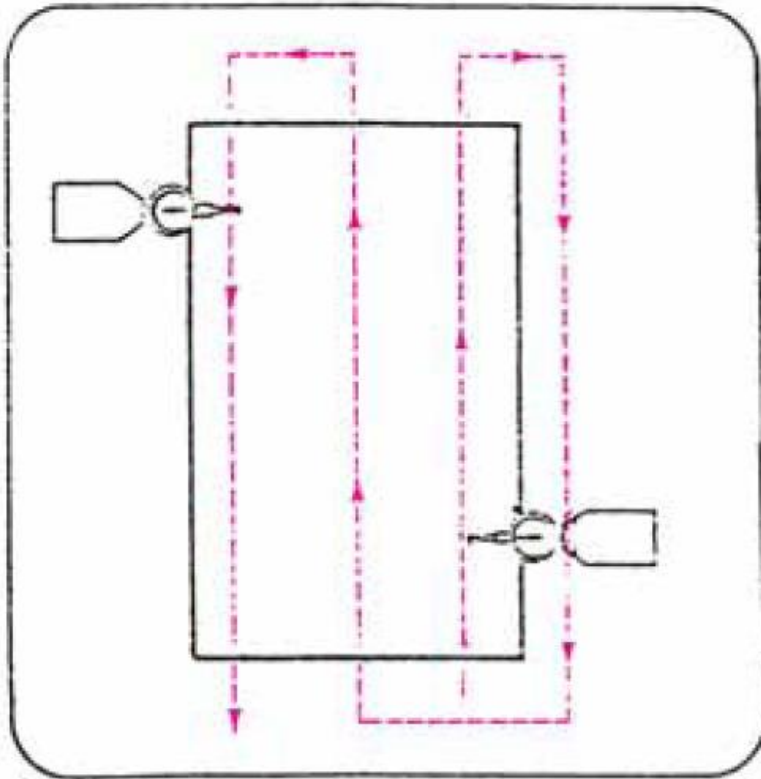
کار با ساعت کنترل:





# وسایل کنترل اندازه

کار با ساعت کنترل:



روش کنترل مسطح بودن یک سطح به وسیله ساعت کنترل



## وسایل کنترل اندازه

ضخامت سنج ساعتی:

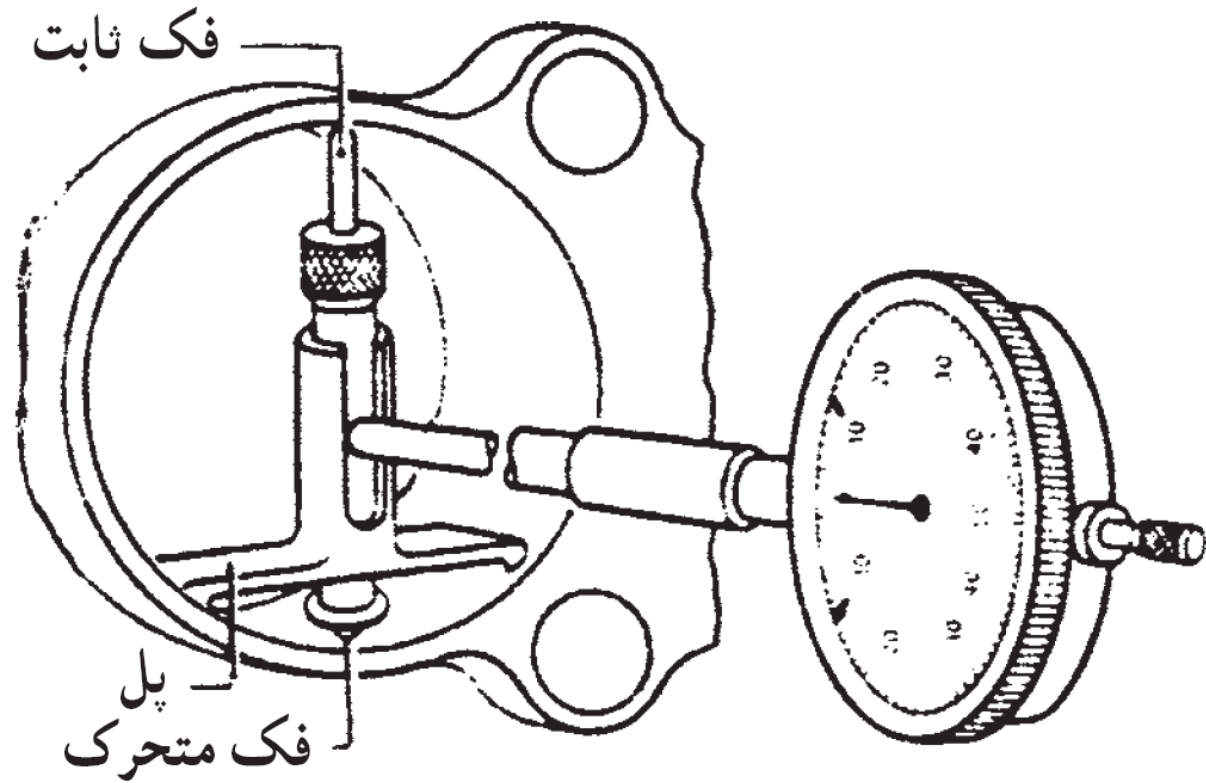
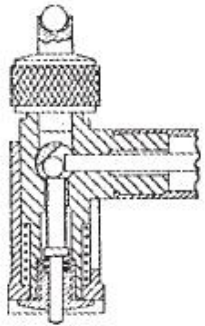


ضخامت سنج ساعتی برای کنترل

ضخامت قطعات در حال حرکت

# وسایل کنترل اندازه

داخل سنج ساعتی:

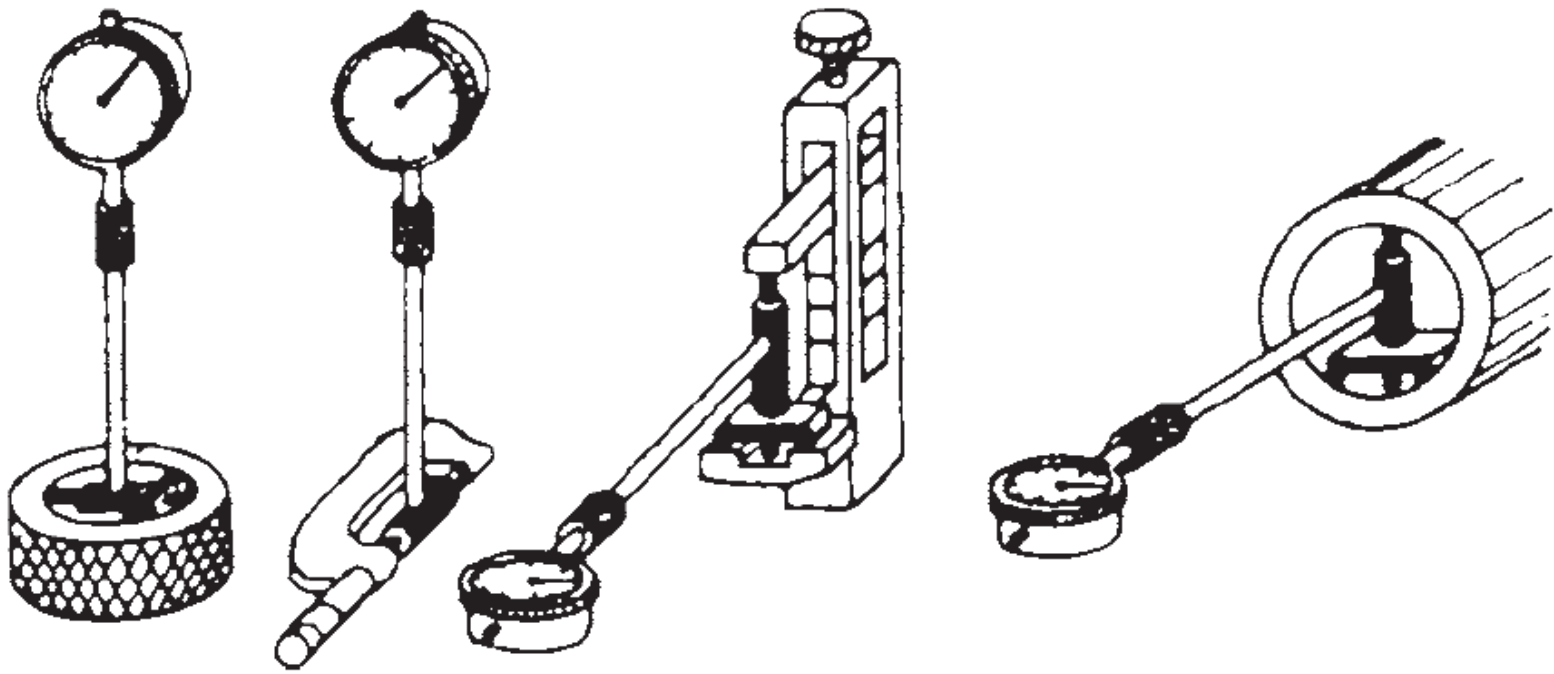


اندازه گیری قطر سوراخ با داخل سنج ساعتی



# وسایل کنترل اندازه

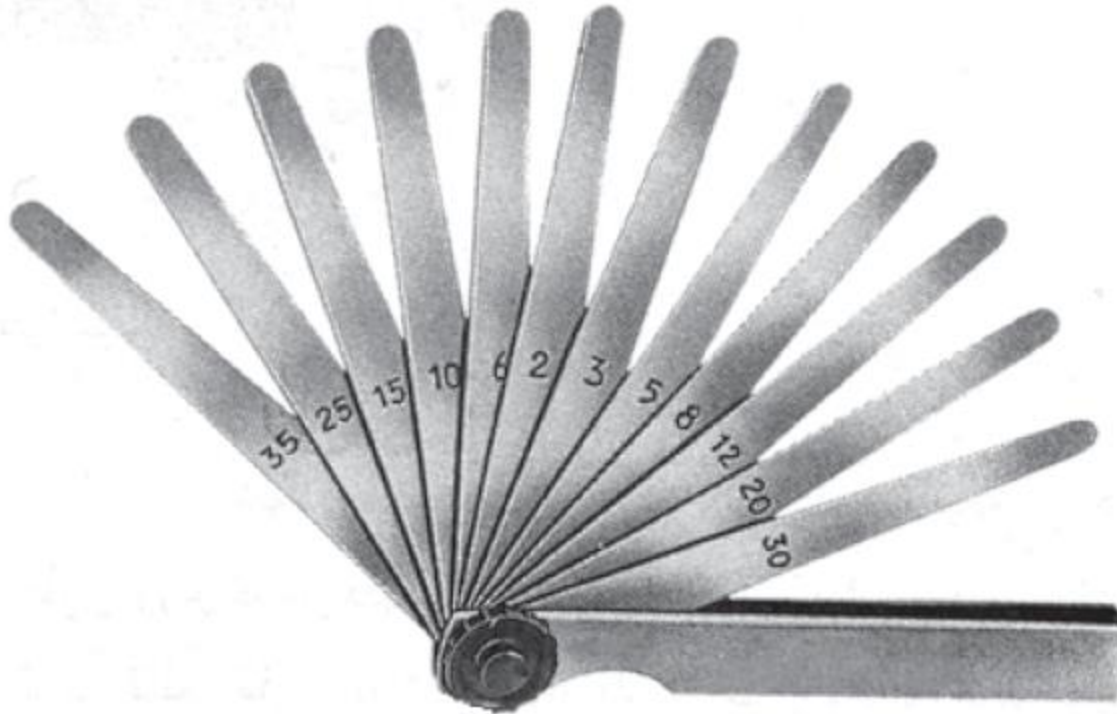
داخل سنج ساعتی:





# وسایل کنترل اندازه

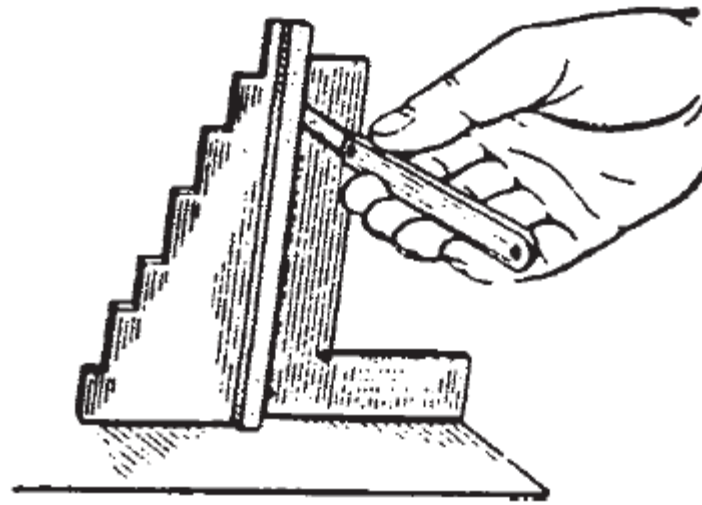
فیلر





# وسایل کنترل اندازه

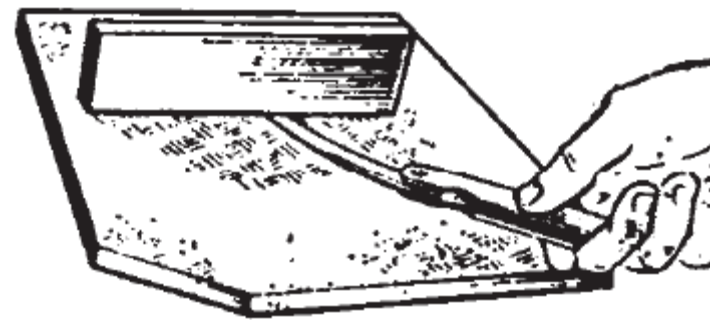
موارد استفاده فیلر



ب - کنترل تعامد

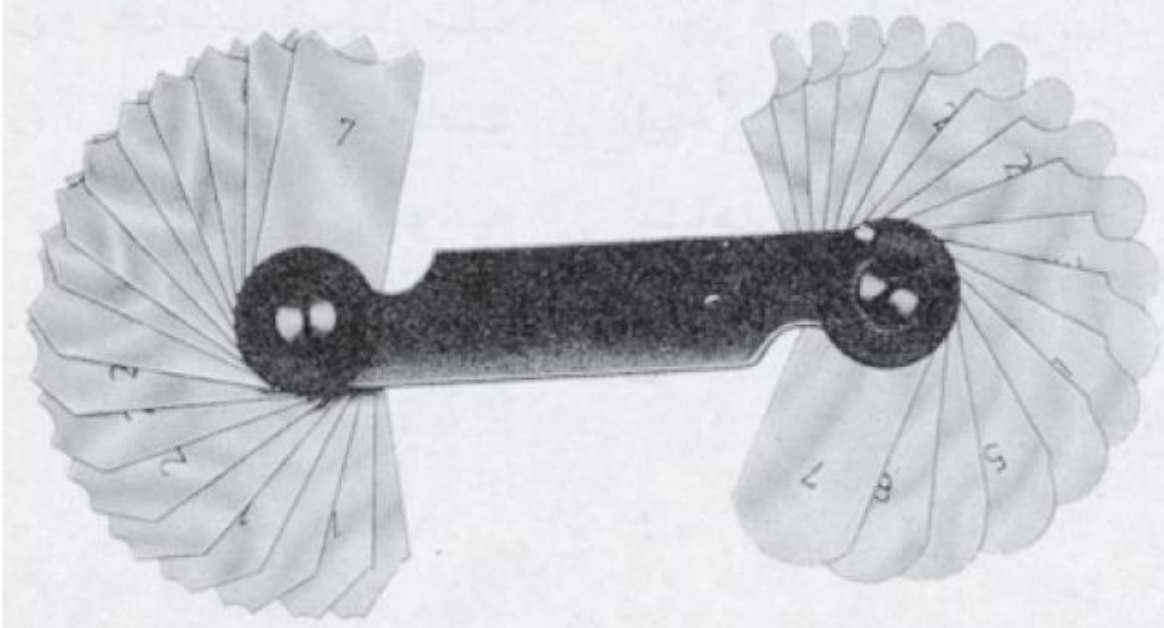


الف - اندازه گیری پهنای جای رینگ



ج - کنترل تختی

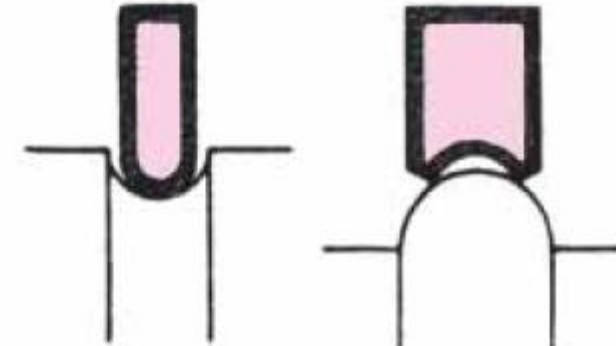
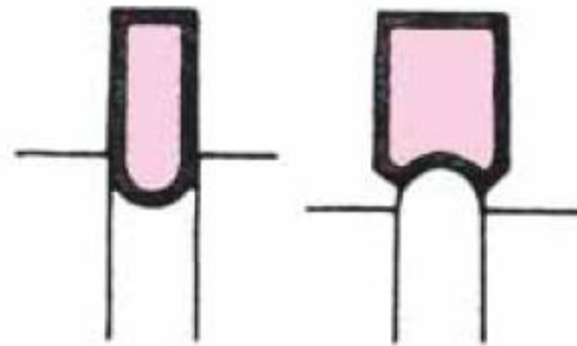
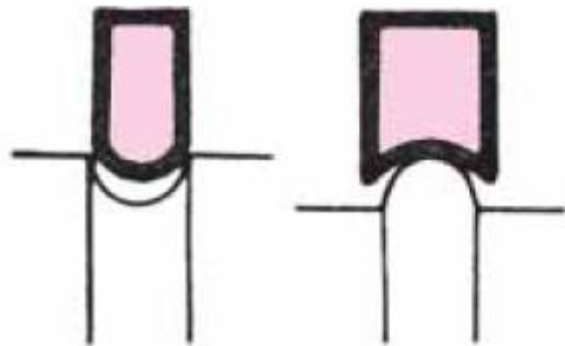
## شابلون قوس



غلط

صحیح

غلط



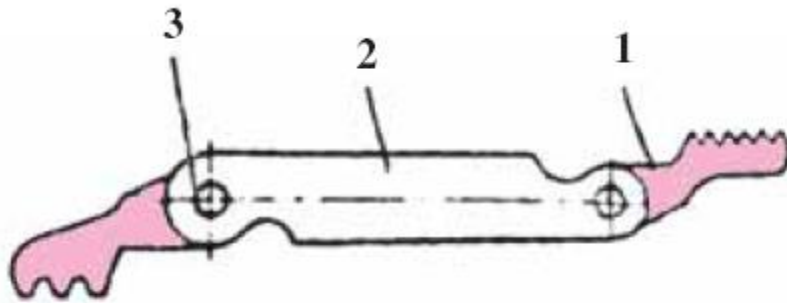
شابلون بزرگتر از قوس

شابلون متناسب با قوس

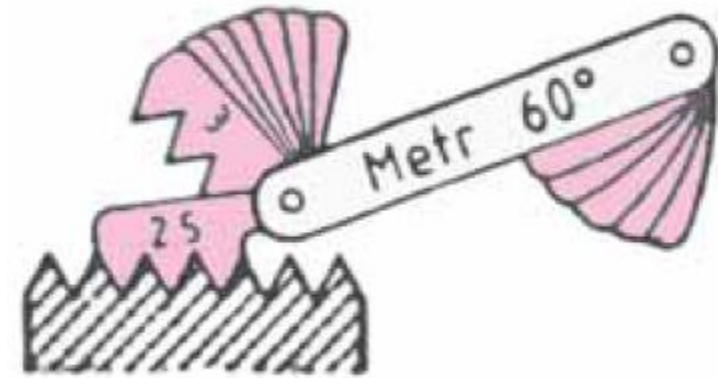
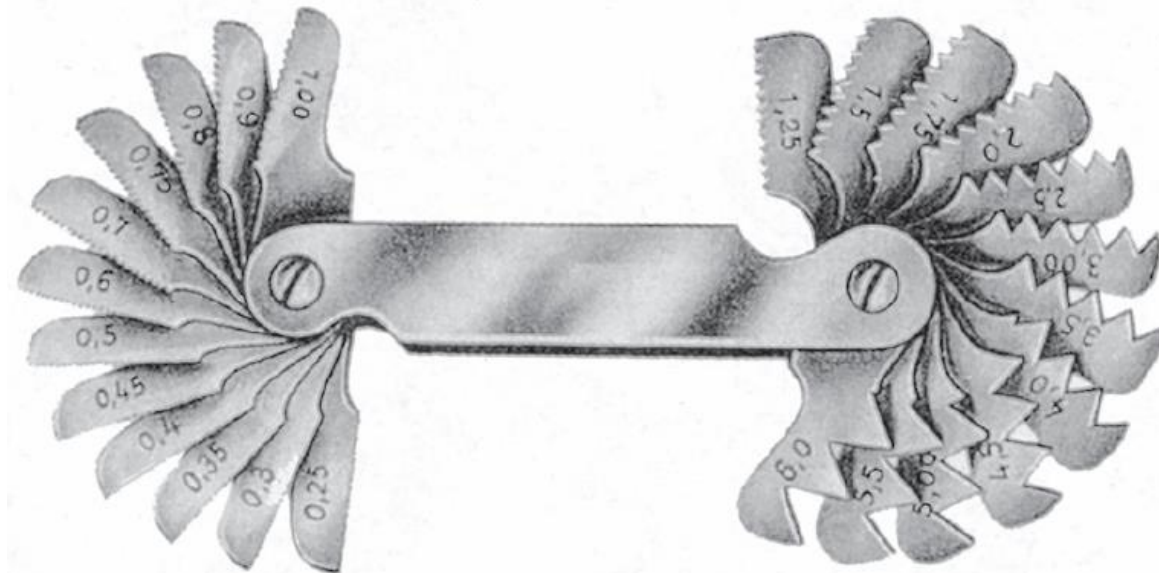
شابلون کوچکتر از قوس

# وسایل کنترل اندازه

## شابلون رزوه



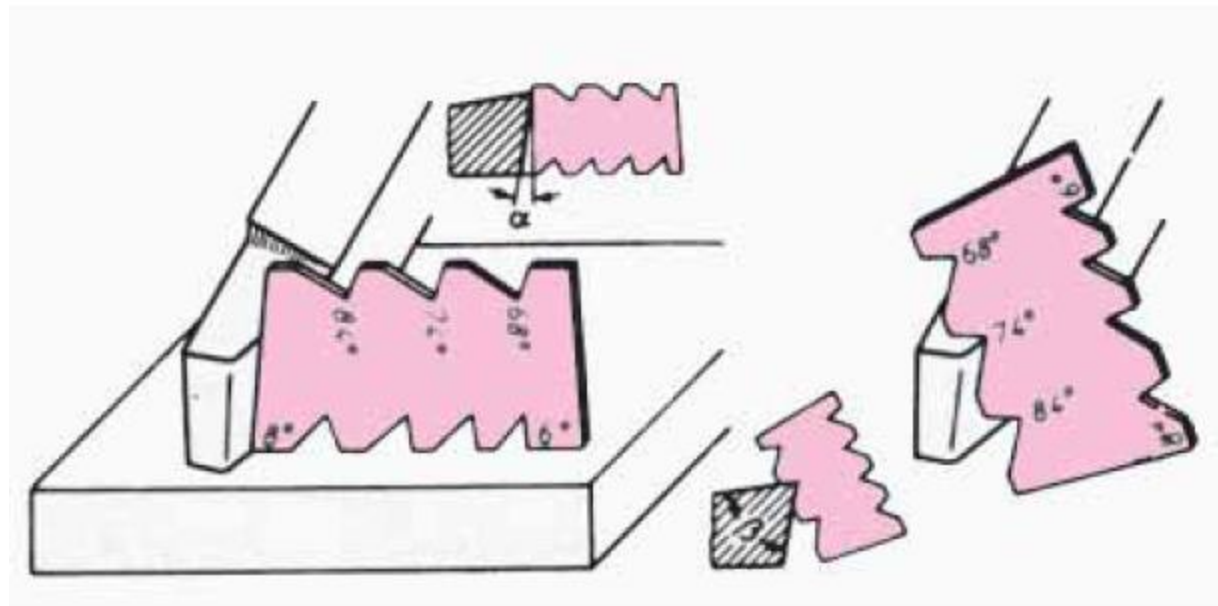
۱- تیغه نازک فولادی      ۲- قاب محافظ      ۳- پیچ و مهره اتصال



کنترل دندانه پیچ



6°	
45°	Elektron
50°	Aluminium
55°	Eisens.Stahl-50kg Stahl vor 50-60kg
62°	Nickelstahl Temperguss Messing
68°	Stahl vor 60-70kg Chromnickelstahl
74°	Stahl über 70kg Grauguss Rotguss
8°	



شکل ۳۸-۸- کنترل زوایای رنده به کمک شابلون

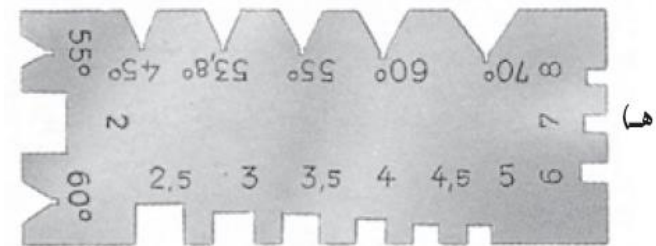


# وسایل کنترل اندازه

## انواع شابلون رنده



(د)



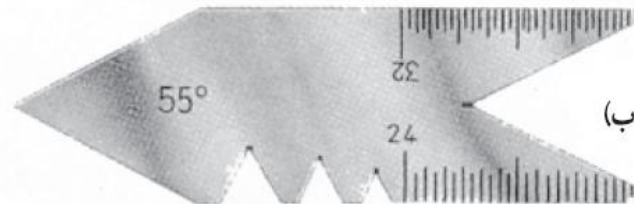
(ه)



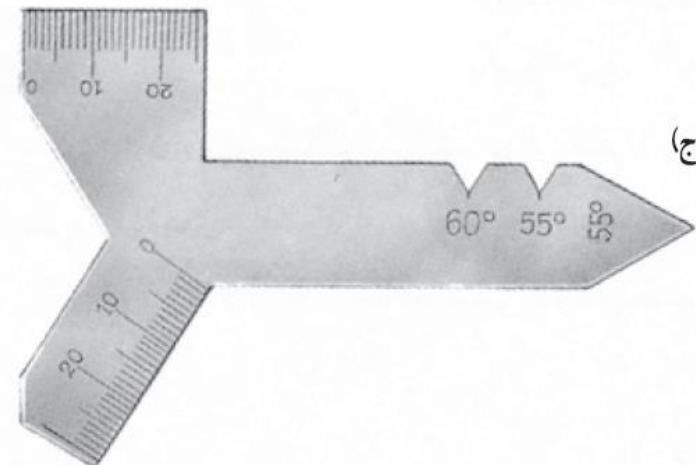
(و)



(الف)



(ب)

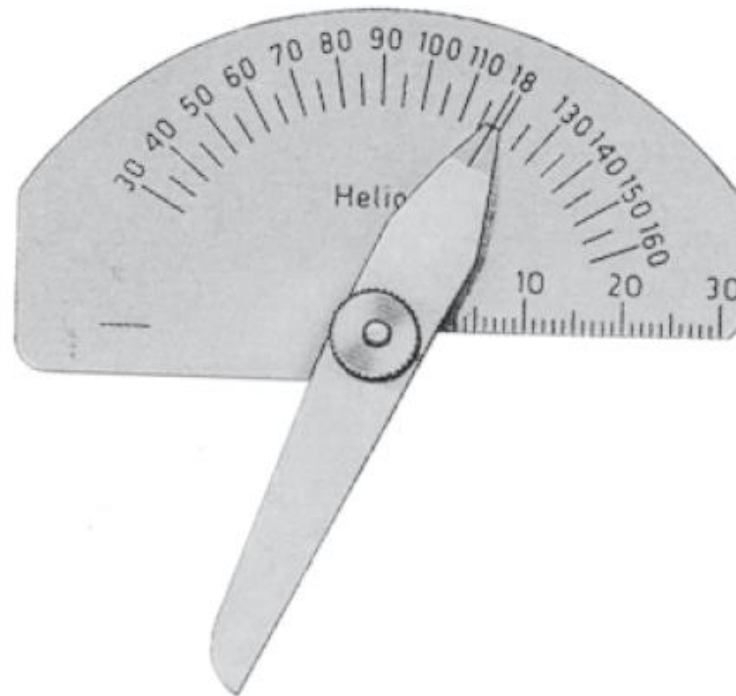


(ج)



# وسایل کنترل اندازه

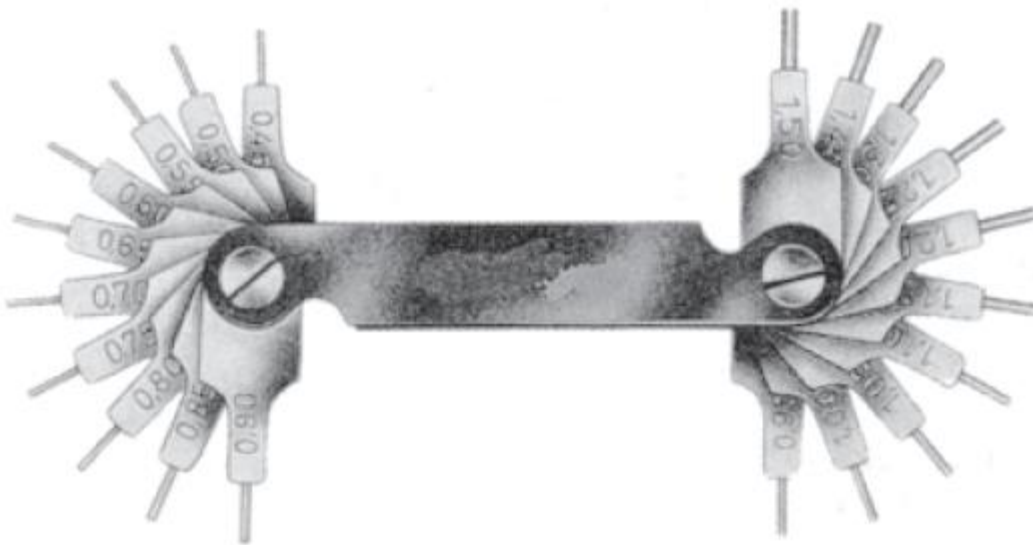
شابلون مته





# وسایل کنترل اندازه

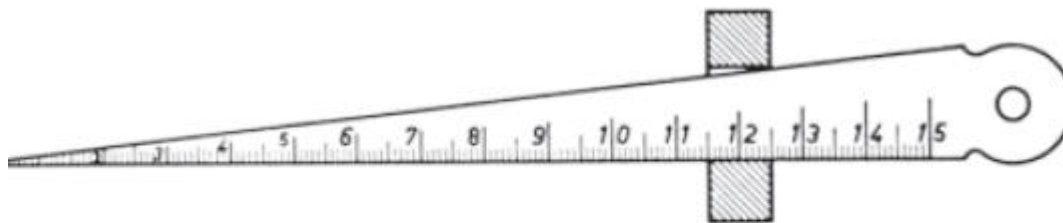
## انواع شابلون



شابلون سوراخ

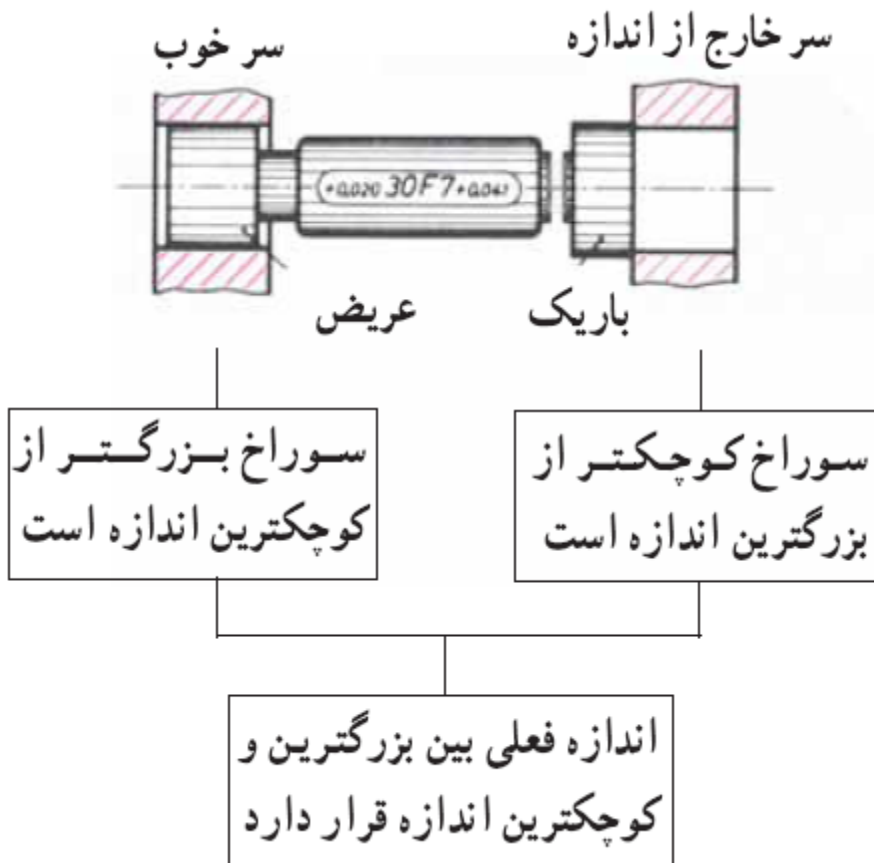


شابلون ورق



اندازه گیری قطر سوراخ

## فرمان‌ها: کنترل اندازه‌های حدی داخلی و خارجی



سر خوب وارد سوراخ می‌شود

سر خارج از اندازه تنها لبه‌اش گیر می‌کند



# وسایل کنترل اندازه

فرمان‌ها: کنترل اندازه‌های حدی داخلی و خارجی



# وسایل کنترل اندازه

فرمان‌ها:

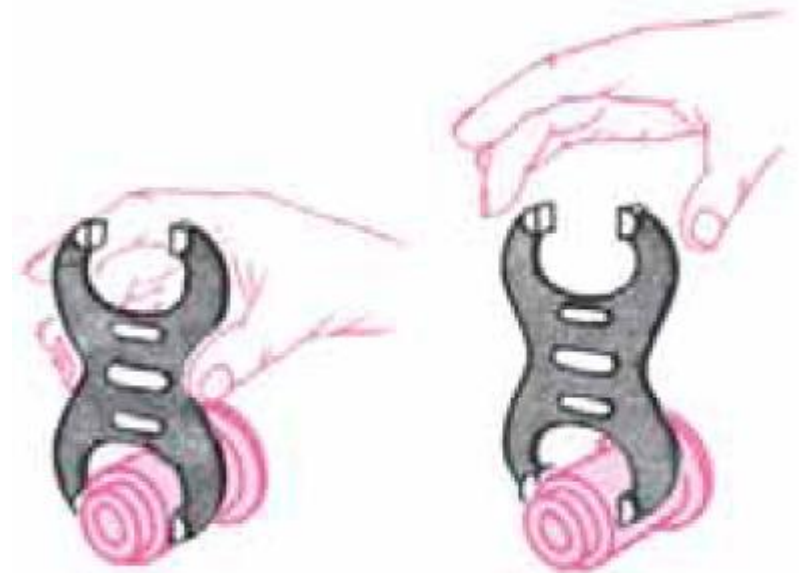


شیب‌دار

میله کوچکتر از  
بزرگترین اندازه است

میله بزرگتر از  
کوچکترین اندازه است

اندازه فعلی بین بزرگترین و  
کوچکترین اندازه قرار دارد



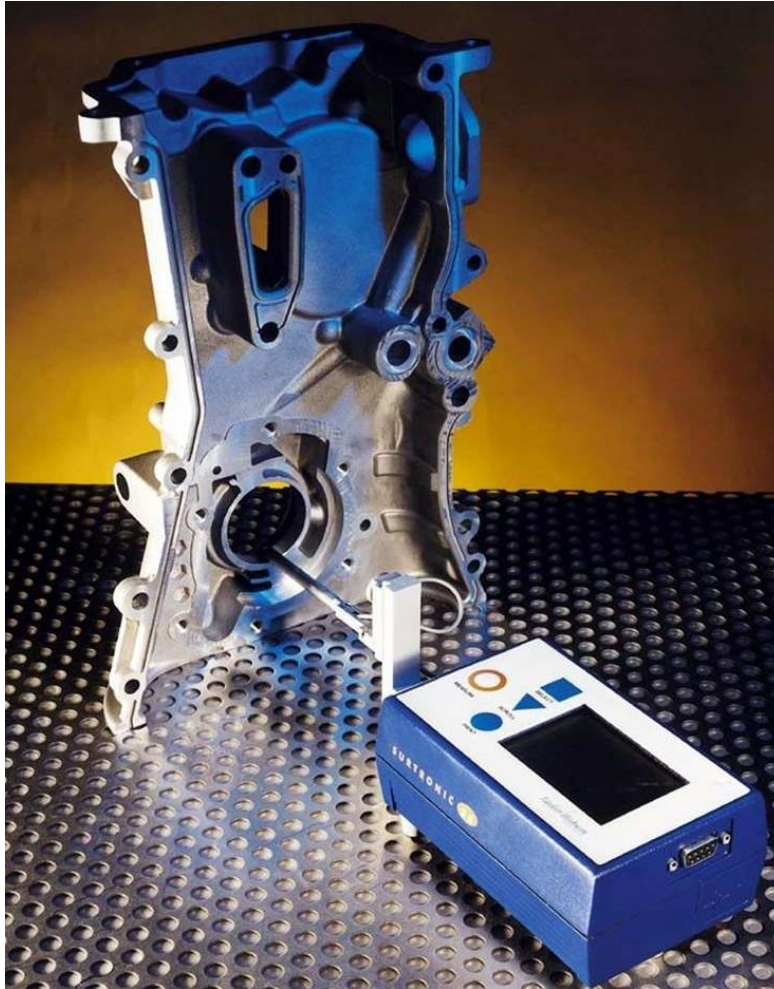
سر خوب  
داخل می‌شود

سر خارج از اندازه  
تنها لبه‌اش گیر می‌کند



# وسایل کنترل سطح

## زبری سنج: ROUGHNESS TESTER





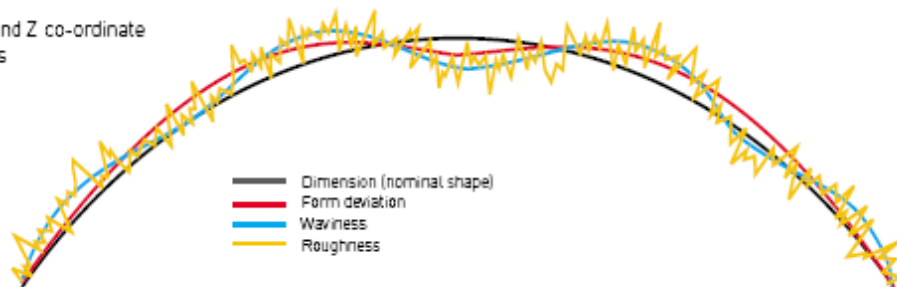


# وسایل کنترل سطح

## زبری سنج: ROUGHNESS TESTER



nd Z co-ordinate  
s



The elements of a surface are inseparable in the function of a component (not drawn to scale)



# وسایل کنترل سطح

## زبری سنج: ROUGHNESS TESTER

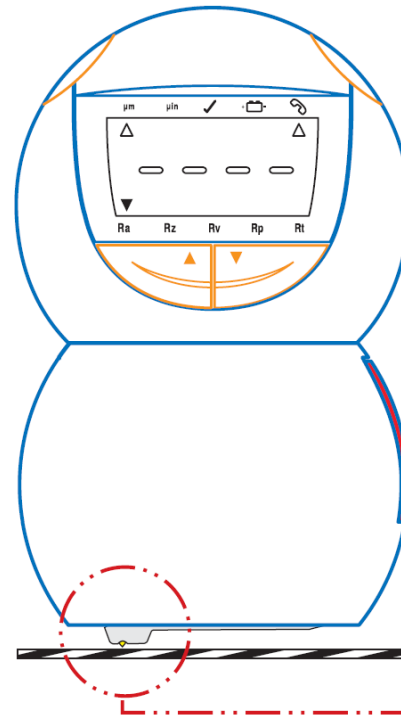
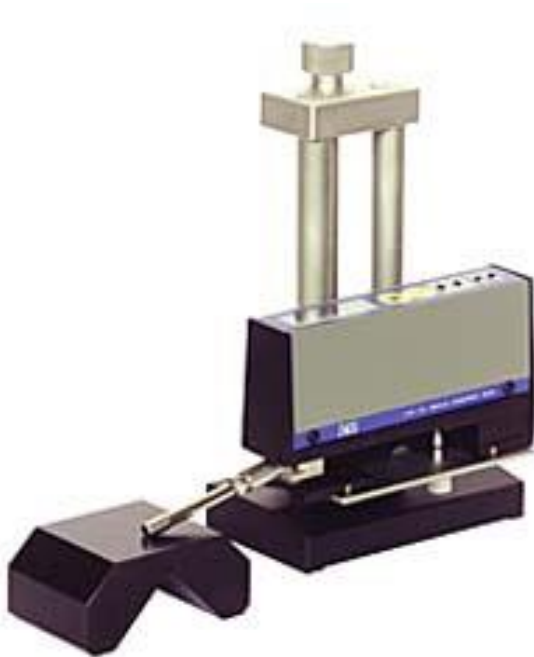
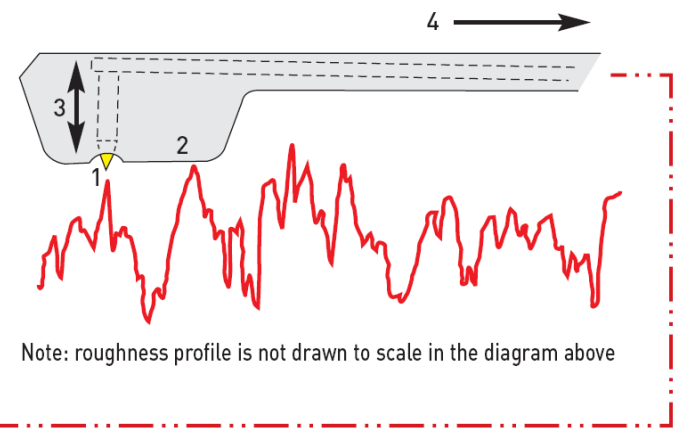


Figure 1

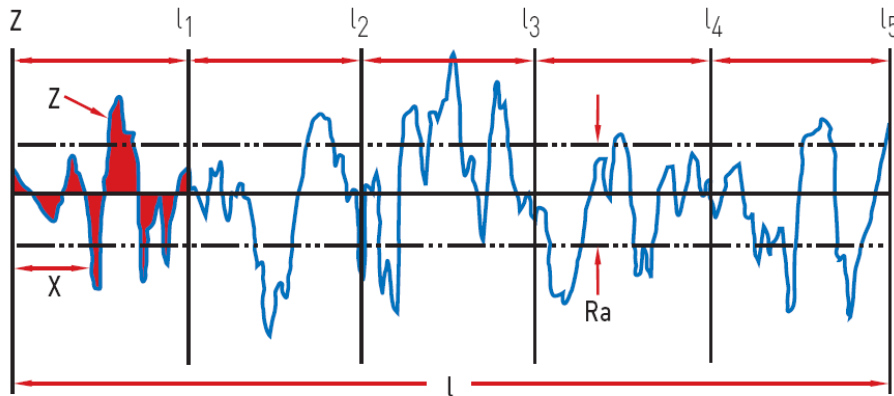
- 1 Stylus Tip
- 2 Skid
- 3 Stylus Movement (Z)
- 4 Measurement direction (X)





# وسایل کنترل سطح

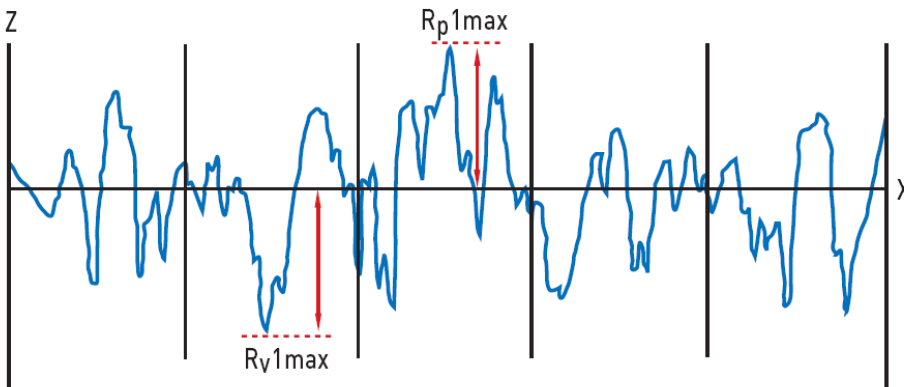
زبری سنج:



$R_a, R_q, W_a, W_q, P_a, P_q$

$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |z(x)| dx$$

$$R_q = \sqrt{\frac{1}{l} \int_0^l z^2(x) dx}$$



$R_v, R_p, R_t, W_v, W_p, W_t, P_v, P_p, P_t$

$$R_z = R_p + R_v$$

$W_v, W_p, W_z, W_t, P_v, P_p, P_z$  and  $P_t$  are the corresponding parameters from the waviness and primary profiles,



## فهرست منابع

نام کتاب	مؤلف
1 - DIMENSIONAL GAUGING	V. BERKOV
2 - ENGINEERING METROLOGY	D.M. ANTHONY