

به نام خداوند آفریننده انکار

دانشگاه ایلام

آزمایشگاه فیزیک

آزمایش شماره یک: اندازه گیری

اسامی گروه: محمد امین عزیز پور، میلاد روان، علی فتاحی

نویسنده: میلاد روان

تاریخ: 1392/1/24

مهندسی عمران ورودی 91

## مقدمه:

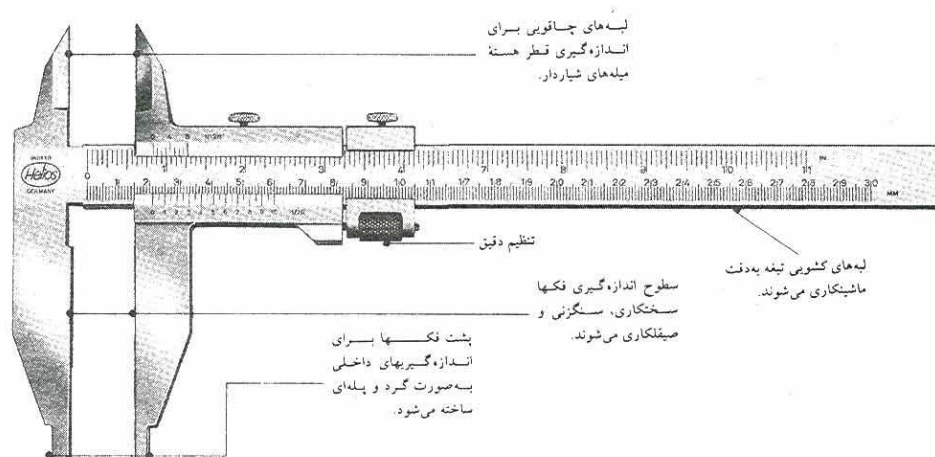
فیزیک علل اندازه گیری است یعنی فیزیکدانان همواره تلاش میکنند تا نتایج یک اندازه گیری را به چند اندازه گیری دیگر مربوط کنند و به عبارت دیگر فیزیکدانان تلاش میکنند تا رابطه بین چند اندازه گیری را پیدا کنند و آنها را در قالب روابط ریاضی بیان کنند که نتیجه این کار این است که فیزیکدانان طبیعت و مشاهدات حاصل را از طبیعت به صورت ریاضی بیان میکنند بنابراین اندازه گیری کمیت های فیزیکی این دانش بسیار مهم است بلکه بدون اندازه گیری چیزی به نام فیزیک وجود ندارد

## تئوری انجام آزمایش:

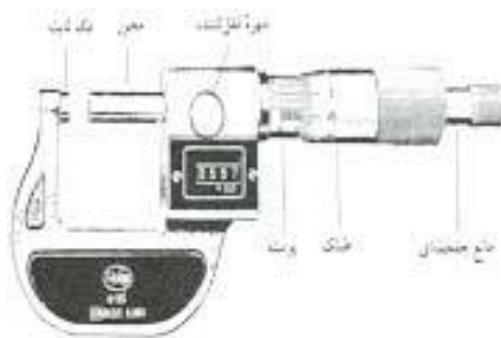
در فیزیک دقت هیچ اندازه گیری کامل نیست و همیشه خطا در اندازه گیر وجود دارد فیزیکدانان همواره تلاش میکنند تا اندازه گیری وسایل نتایج دقیقتری بدست آورد از این رو همواره شاهد دقیقتر شدن دستگاه ها و بهبود آنها هستیم

ما در این آزمایش با وسایل ریزسنج و کولیس آشنا میشویم و چگونگی کار با آنها را بررسی میکنیم

کولیس وسیله ای به شکل زیر است که کار با آن را در چگونگی انجام آزمایش بررسی میکنیم



وسيله بعدی ریز سنج است که به شکل زیر است و کار با آن را در چگونگی انجام آزمایش بررسی میکنیم:



## وسایل مورد نیاز برای انجام آزمایش:

- کولیس
- ریز سنج
- وزنه هایی برای اندازه گیری
- اجسام خاص با داشتن حفره هایی مشخص برای اندازه گیری
- تعدادی برگه برای اندازه گیری

## روش انجام آزمایش:

اندازه گیری با کولیس: جسمی را که منظور تعیین طول یا قطر خارجی آن است در بین شاخک‌های ثابت و متحرک بزرگ قرار می‌دهند بطوری که هر دو شاخک با بدنه جسم تماس داشته باشند سپس به کمک ورنیه و خط کش اندازه طول یا قطر گلوله را تعیین می‌کنند. درجات را از روی خط کش (عددی که صفر ورنیه در مقابل آن قرار دارد و یا از آن گذشته است) و کسر درجات را از روی ورنیه می‌خوانند برای کسر درجات، درجه ای از درجات ورنیه را پیدا می‌کنند که درست در برابر یکی از درجات خط کش قرار گرفته است.

و برای اندازه گیری قطر داخلی مثلاً قطر یک لوله دو شاخک بالایی را در داخل لوله فرو می‌برند و ورنیه را آنقدر جابجا می‌کنند تا دو شاخک با جدار داخلی لوله تماس پیدا کنند. کولیس را تا حدی در داخل لوله می‌چرخانند تا دو شاخک بر قطر لوله منطبق گردد. در این حالت قطر داخلی را با روش قبلی از روی خط کش و ورنیه می‌خوانند.

روش انجام آزمایش با ریزسنج: در این وسیله، مهره استوانه‌ای است تو خالی که سطح خارجی آن مدرج شده است. این استوانه به کمائی متصل است در انتهای دیگر کمان زائده‌ای وجود دارد که به آن سندان می‌گویند.

اگر پیچ یک دور بپیچد در نوع اول زبانه ریزسنج نیم میلی‌متر جابجا می‌شود بنابراین وقتی پیچ به اندازه یک درجه بپیچد دهانه ریزسنج به اندازه یک صدم میلی‌متر باز یا بسته می‌شود. بنابراین با استفاده از ریزسنج دقت اندازه گیری تا میلی‌متر بالا می‌رود.

محاسبات و اعداد به دست آمده برای وسایلی که توسط این دستگاه‌ها اندازه گیری شدند:

- برای ریز سنج و اجسامی که توسط آن اندازه گیری شده

عنوان	مقدار ( mm )
قطر کره 1	8.86
قطر کره 2	10.00
ضخامت آچار	2.47
ضخامت A4	0.07
ضخامت 10 عدد A4	0.86

برای کولیس و اجسامی که توسط آن اندازه گیری شده

شکل	عنوان	مقدار اولیه (mm)	مقدار اولیه (cm)	مقدار ثانویه (mm)	مقدار ثانویه (cm)
مکعب	طول	20.00	2	20.20	2.20
	ارتفاع	40.00	4	40.24	4.024
استوانه	قطر	30.00	3	30.16	3.016
	ارتفاع	37.28	3.728	37.36	3.736
عمق	1	5.84	0.584	6.00	0.6
	2	4.82	0.482	4.72	0.472
	3	4.70	0.470	4.74	0.474
	4	4.78	0.478	5.00	0.5
	5	6.18	0.618	6.22	0.622
	6	5.04	0.804	5.30	0.530
قطر	1	2.46	0.246	2.50	0.250
	2	6.00	0.6	6.04	0.604
	3	3.42	0.342	3.52	0.352
	4	6.42	0.642	6.58	0.658
	5	4.24	0.424	4.00	0.4
	6	5.06	0.506	5.30	0.530

محاسبات انجام شده:

$$\Delta x = \max|\bar{x} - x|$$

خطای نسبی  $\frac{\Delta x}{\bar{x}}$  و درصد خطای نسبی = خطای نسبی \* 100

- خطای اندازه گیری مکعب:

طول:

$$\bar{x} = \frac{20.00 + 20.20}{2} = 20.10 \text{ mm}$$

$$\Delta x = 0.10 \text{ mm}$$

خطای نسبی برابر است با 0.0049 و درصد خطا نیز برابر است با 0.4 %

ارتفاع:

$$\bar{x} = \frac{40.00 + 40.24}{2} = 40.12 \text{ mm}$$

$$\Delta x = 0.12 \text{ mm}$$

خطای نسبی برابر است با 0.003 و درصد خطای نسبی: 0.3 %

- خطای اندازه گیری استوانه:

$$\bar{x} = \frac{30.00 + 30.16}{2} = 30.08 \text{ mm}$$

قطر:

$$\Delta x = 0.08 \text{ mm}$$

خطای نسبی : 0.0026 و درصد خطای نسبی: 0.26 %

ارتفاع:

$$\bar{x} = \frac{37.36 + 37.28}{2} = 37.32 \text{ mm}$$

$$\Delta x = 0.04 \text{ mm}$$

خطای نسبی: 0.001 و درصد خطای نسبی: 0.1 %

- خطای اندازه گیری عمق:

:1

$$\bar{x} = \frac{6.00 + 5.84}{2} = 5.92 \text{ mm}$$

$$\Delta x = 0.08$$

خطای نسبی: 0.0135 و درصد خطای نسبی: 1.35 %

:2

$$\bar{x} = \frac{4.72+4.82}{2} = 4.77 \text{ mm}$$

$$\Delta x = 0.1 \text{ mm}$$

خطای نسبی برابر است با: 0.0209 و درصد خطا برابر است با 2.09 %

:3

$$\bar{x} = \frac{4.74+4.7}{2} = 4.72 \text{ mm}$$

$$\Delta x = 0.04 \text{ mm}$$

خطای نسبی برابر است با: 0.0084 و درصد خطا برابر است با 0.84 %

:4

$$\bar{x} = \frac{5+4.78}{2} = 4.89 \text{ mm}$$

$$\Delta x = 0.02 \text{ mm}$$

خطای نسبی برابر است با: 0.004 و درصد خطا برابر است با 0.4 %

:5

$$\bar{x} = \frac{6.22+6.14}{2} = 6.18 \text{ mm}$$

$$\Delta x = 0.08 \text{ mm}$$

خطای نسبی برابر است با: 0.0129 و درصد خطا برابر است با 1.29 %

:6

$$\bar{x} = \frac{5.3+5.04}{2} = 5.17 \text{ mm}$$

$$\Delta x = 0.26 \text{ mm}$$

خطای نسبی برابر است با: 0.0502 و درصد خطا برابر است با 5.02 %

- خطای اندازه گیری قطر:

:1

$$\bar{x} = \frac{2.5+2.4}{2} = 2.45 \text{ mm}$$

$$\Delta x = 0.1 \text{ mm}$$

خطای نسبی برابر است با: 0.0480 و درصد خطا برابر است با 4.8%

:2

$$\bar{x} = \frac{6.04+6}{2} = 6.02 \text{ mm}$$

$$\Delta x = 0.04 \text{ mm}$$

خطای نسبی برابر است با: 0.0066 و درصد خطا برابر است با 0.66%

:3

$$\bar{x} = \frac{3.52+3.42}{2} = 3.47 \text{ mm}$$

$$\Delta x = 0.1 \text{ mm}$$

خطای نسبی برابر است با: 0.0288 و درصد خطا برابر است با 2.88%

:4

$$\bar{x} = \frac{6.58+6.42}{2} = 6.5 \text{ mm}$$

$$\Delta x = 0.16 \text{ mm}$$

خطای نسبی برابر است با: 0.0246 و درصد خطا برابر است با 2.46%

:5

$$\bar{x} = \frac{4+4.24}{2} = 4.12 \text{ mm}$$

$$\Delta x = 0.24 \text{ mm}$$

خطای نسبی برابر است با: 0.0582 و درصد خطا برابر است با 5.82%

:6

$$\bar{x} = \frac{5.3+5.06}{2} = 5.18 \text{ mm}$$

$$\Delta x = 0.24 \text{ mm}$$

خطای نسبی برابر است با: 0.0463 و درصد خطا برابر است با 4.63%

## نتیجه گیری:

کولیس و میکرو متر دو وسیله اندازه گیری حساس و گران می باشند. بنابراین آنها را در کنار ابزارهای کارگاهی مانند چکش و... قرار نمی گیرند و براین اساس هرچند که این وسایل حساس و دقیق باشند نیز دارای ضریب خطایی هستند و خطا صورت میگیرد و این را نباید فراموش کنیم که در فیزیک تمام اندازه گیری ها دقیق نیستند و دارای خطا میباشند.