به نام خدا

گزارش کار آزمایشگاه فیزیک پایه 1

آزمایش 1 :

آشنایی با تعدادی از وسایل اندازه گیری دقیق

فهرست مطالب

آزمایش (الف) : کولیس**3**

هدف آزمایش**3**

تئوری آزمایش**3**

نحوه انجام آزمایش **4**

خواسته ها**4**

آزمایش (ب) : ریزسنج**5**

هدف آزمایش**5**

تئوری آزمایش**5**

نحوه انجام آزمایش **6**

آزمایش (ج) : انحناسنج**7**

هدف آزمایش**7**

تئوری آزمایش**7**

نحوه انجام آزمایش **8**

خواسته ها**8**

آزمایش (الف) : کولیس

هدف آزمایش : اندازه گیری با کولیس

تئوری آزمایش

برای اندازه گیری قطر داخلی و خارجی لوله ها و عمق و مواردی دیگر، ابزار کولیس بسیار دقیق تر از خط کش می باشد. کولیس از دو بخش خط کش مدرج (mm) و ورنیه تشکیل شده است. کل تقسیمات ورنیه هم ارز با یک درجه از خط کش می باشد. دقت کولیس از رابطه زیر به دست می اید :

 (1)

برای اندازه گیری قطر خارجی جسم ان را بین دو شاخک بزرگ و برای اندزه گیری قطر داخلی جسم ان را بین دو شاخک کوچک کولیس قرار می دهند. ابتدا عدد خط کش خوانده می شود سپس درجه ای از درجات ورنیه که درست در برابر یکی از درجات خط کش قرار گرفته خوانده میشود.

برای اندازه گیری عمق اجسام مثلا عمق یک سوراخ استوانه ای، انتهای خط کش را بر لبه سوراخ می چسبانند و ورنیه را خرکت می دهند تا تیغه ان با کف سوراخ تماس پیدا کند. سپس مانند قبل عدد از روی خط کش و ورنیه خوانده می شود.

نحوه انجام آزمایش

با توجه به انچه در تئوری ازمایش بیان شد ابعاد نمونه هایی را که در اختیار دارید با انواع کولیس اندازه گیری نموده، اعداد حاصل را با هم مقایسه و نتیجه را بنویسید.

جدول (۱) : نتایج اندازه گیری ابعاد نمونه ها توسط کولیس 1/0 و 02/0

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| وسیله اندازه گیری | قطر ساچمه کروی (mm) | قطر داخلی بلبرینگ (mm) | قطر خارجی بلبرینگ (mm) | عمق سوراخ (mm) | خطای دستگاه (mm) |
| کولیس 1/0 | 17.4 | 11.9 | 28.1 | 8.1 |  |
| کولیس 02/0 | 17.38 | 11.90 | 28.06 | 8.08 |  |

خواسته های آزمایش

1. خطای نسبی در اندازه گیری حجم ساچمه فولادی را به دست آورید.

آزمایش (ب) : ریزسنج

هدف آزمایش : اندازه گیری با ریزسنج

تئوری آزمایش

ضخامت ورقه های نازک و قطر سیم های نازک را با اسبابی به نام ریزسنج اندازه می گیرند، این اسباب از ترکیب یک پیچ و یک مهره مدرج ساخته شده است. در این وسیله، مهره استوانه ای است توخالی که سطح خارجی آن مدرج شده است. این استوانه به کمانی متصل است و در انتهای دیگر کمان زائده ای وجود دارد که به آن سندان می گویند. پیچ در داخل کلاهکی قرار دارد و در داخل مهره حرکت می کند، کلاهک پیچ بر روی سطح خارجی مهره ها جا به جا می شود.

در صورتی که پای پیچ 5/0 میلیمتر باشد، دور کلاهک به پنجاه قسمت و اگر پای پیچ ۱ میلیمتر باشد، دور کلاهک پیچ به صد قسمت تقسیم می شود. به آن قسمت از پیچ که از داخل مهره خارج شده در حد فاصل سندان و لبه مقابل جا به جا می گردد، زبانه می گویند. اگر پیچ یک دور بپیچد در نوع اول، زبانه ریزسنج نیم میلیمتر و در نوع دوم یک میلیمتر جا به جا می شود. بنابراین وقتی پیچ به اندازه یک درجه پیچانده شود، دهانه ریزسنج به اندازه یک صدم میلیمتر باز یا بسته می شود. بنابراین با استفاده از ریزسنج دقت اندازه گیری تا یک صدم میلیمتر بالا می رود. در نوع اول وقتی پیچ به اندازه یک درجه بپیچد دهانه ریزسنج به اندازه یک پنجاهم از نیم میلیمتر یعنی به اندازه یک صدم میلیمتر باز می شود.

توجه : فقط با پیچ هرزگرد بپیچانید و با شنیدن اولین صدای تماس زبانه با سندان عمل پیچاندن را متوقف کنید.

 برای اندازه گیری، جسم موردنظر را بین زبانه و سندان قرار میدهند. پیچ کلاهک را آن قدر می چرخانند تا جسم با زبانه و سندان تماس پیدا کند. برای چرخاندن کلاهک، پیچ هرز گرد را می پیچانند. پس از تماس زبانه با جسم، پیچ هرزگرد صدا می کند. با شنیدن اولین صدای تق، عمل پیچاندن را متوقف می کنند. در غیر این صورت از حساسیت اسباب کاسته می شود. درجات میلیمتر (و نیم میلیمتر) را روی مهره و درجات صدم میلیمتر را از روی کلاهک پیچ می خوانند. درجه ای که از کلاهک پیچ خوانده می شود آن درجه ای است که در امتداد خط افقی مهره قرار دارد.

نحوه انجام آزمایش

با استفاده از کولیس و ریزسنج، قطر ساچمه و ضخامت بلبرینگ را اندازه گیری کنید. سپس با رعایت قواعد ارقام با معنی جدول را کامل کنید.

جدول (2) : نتایج اندازه گیری ابعاد نمونه ها توسط کولیس و ریزسنج

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| وسیله اندازه گیری | کولیس | ریزسنج | دقت کولیس (mm) | دقت ریزسنج (mm) | اختلاف اندازه گیری (mm) |
| **قطر ساچمه (mm)** | 17.38 | 17.41 |  |  | 0.03 |
| **ضخامت بلبرینگ (mm)** | 8.08 | 8.04 |  |  | 0.04 |

آزمایش (ج) : انحناسنج

هدف آزمایش : اندازه گیری با انحناسنج

تئوری آزمایش

گوی سنج از بدنه ای دارای سه پایه نوک تیز فلزی ثابت مرکزی عمود متصل به آن تشکیل شده است. و این سه پا یک مثلث متساوی الاضلاع را می سازد. در مرکز سه پایه یک پیچ میکرومتری با پای نوک دار فلزی قابل تنظیم (در جهت قائم) وجود دارد. پیچ میکرومتری از یک صفحه دایره ای مدرج تشکیل شده است. این پای نوک دار قابل تنظیم به طور دقیق تا حدود یک میکرومتر در جهت قائم جا به جا می گردد.

هنگامی که پیچ میکرومتری 5/0 میلیمتر در جهت عمودی جا به جا گردد، صفحه دایره ای که به ۵۰۰ بخش یکسان تقسیم شده است یک دور کامل خواهد چرخید. میلیمترها و نیم میلیمترها از روی خط کش عمودی و میکرومترها از روی صفحه دایره ای خوانده می شوند. هر خط روی مقیاس دایره ای برابر با تغییر ارتفاع 002/0 میلیمتر است، بنابراین از آنجا که هر خط هم ارز دو درجه می باشد می توان نتیجه گرفت که هر درجه صفحه برابر 001/0 میلیمتر خواهد بود.

مقداری که خوانده می شود منطبق با ارتفاع h یعنی حد فاصل نوک پای متحرک تا سطحی مستوی که توسط سه پای نوک دار به وجود می آید، می باشد. برای محاسبه شعاع انحناء R یک سطح خمیده، گوی سنج روی سطح قرار می گیرد. به طوری که هم زمان پاهای نوک دار و نوک متحرک بر روی سطح تماس پیدا کنند. اگر فاصله بین هر دو پای ثابت را d بناميم شعاع انحناء R با استفاده از معادله زیر و مقدار اندازه گیری شده h به دست می آید :

 (2)

مقدار d، مقدار ثابت 50 میلی متر است.

نحوه انجام آزمایش

جسم مورد نظر (مانند شیشه ساعت) را روی سطح صاف میز به طوری که سطح گوژ آن به سمت بالا باشد قرار دهید. پیچ میکرومتری گوی سنج را بچرخانید، به طوریکه پای متحرک آن گوی سنج که روی سطح شیشه قرار می گیرد با سطح آن تماس نداشته باشد. حال پیچ میکرومتری را به سمت پائین بپیچانید. به طوری که پای متحرک آن هم اکنون روی سطح شیشه ساعت تماس حاصل نماید. مقدار h را بخوانید. این اندازه گیری را ده مرتبه تکرار کنید. آنگاه R، شعاع انحناء سطح را محاسبه کنید.

جدول (3) : نتایج اندازه گیری شعاع انحناء سطح شیشه ساعت

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| h (mm) | 4.44 | 4.46 | 4.56 | 4.52 | 4.47 | 4.50 | 4.53 | 4.47 | 4.49 | 4.48 |
| R (mm) | 96.1 | 95.7 | 93.7 | 94.4 | 95.4 | 94.8 | 94.2 | 95.4 | 95.0 | 95.2 |

خواسته های آزمایش

1. خطای اندازه گیری R را با استفاده از روش آماری محاسبه کنید.
2. خطا های احتمالی نسبی و مطلق را نیز محاسبه کنید.