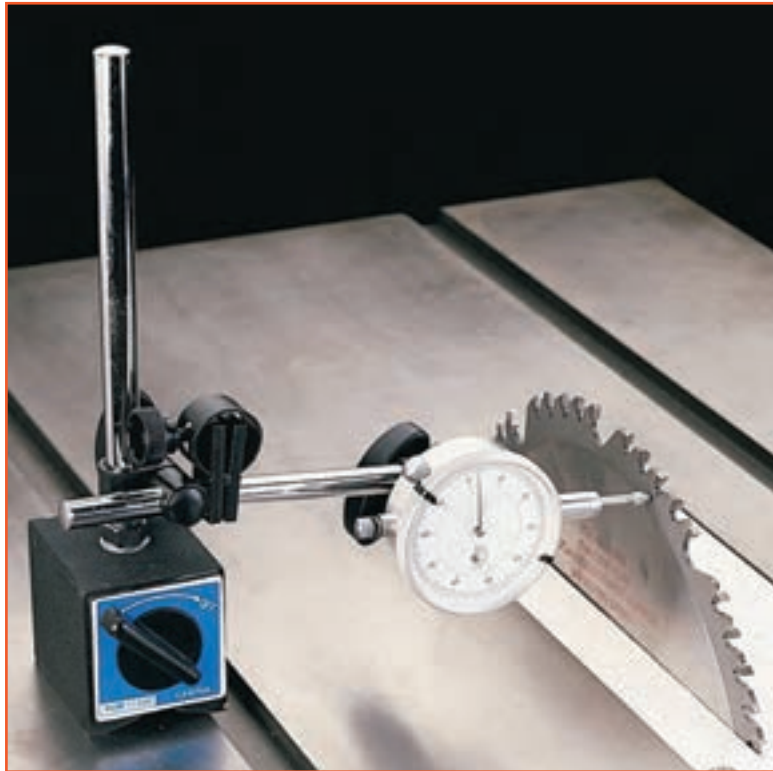


## فصل ششم

### اندازه‌گیری با ساعت اندازه‌گیری



وسایل اندازه‌گیری که تاکنون با آن‌ها کار کردید عموماً از آن‌ها برای عملیات اندازه‌گیری استفاده می‌شد و قابلیت تفکیک آن‌ها در محدوده‌ی  $0/1$  میلی‌متر (کولیس ورنیه) تا  $0/01$  میلی‌متر (میکرومتر) قرار داشت و همچنین خواندن آن‌ها نیز به لحاظ تطابق خطوط و کوچک را بودن تقسیمات کمی مشکل بود.

لیکن ساعت‌های اندازه‌گیری، اندازه‌های کوچک را در مقیاس بزرگ نشان داده، در برابر تغییر اندازه، به لحاظ مکانیزم عمل، بسیار حساس بوده و خواندن آن‌ها نیز راحت‌تر از کولیس و میکرومتر است. در این فصل با آزمایش‌هایی که پیش‌بینی شده نحوه‌ی کار با ساعت‌های اندازه‌گیری و کسب مهارت لازم آموزش داده می‌شود.



## هدف‌های رفتاری

هنرجو پس از انجام تمرین‌های این فصل قادر است :

- ۱- آماده‌سازی و تنظیم اولیه‌ی ساعت‌های اندازه‌گیری را برای عملیات اندازه‌گیری و کنترل انجام دهد.
- ۲- انواع عملیات اندازه‌گیری و کنترل را با ساعت‌های اندازه‌گیری تا دقت ۰/۰۱ میلی‌متر انجام دهد.
- ۳- مهارت لازم را در استفاده از ساعت‌ها را کسب کند و از آن‌ها حفاظت و نگهداری نماید.

این فصل شامل آزمایش‌های زیر می‌باشد :

- آزمایش ۱ : اندازه‌گیری قطعه‌ی پله‌ای با ساعت اندازه‌گیری
- آزمایش ۲ : اندازه‌گیری مقدار خارج از مرکزیت (لنگی) قطعه لنگ
- آزمایش ۳ : کنترل گونیایی با ساعت حساس (ساعت کنترل)
- آزمایش ۴ : اندازه‌گیری و کنترل زاویه‌ی مخروط با ساعت اندازه‌گیری و کمک ماشین تراش رومی‌زی
- آزمایش ۵ : اندازه‌گیری و کنترل دایره‌ای بودن استوانه با ساعت اندازه‌گیری و کمک میزگردان

### ارزش‌یابی فصل

مهر و تأیید آزمایشگاه	جمع	آزمایش ۵	آزمایش ۴	آزمایش ۳	آزمایش ۲	آزمایش ۱

# آزمایش ۱

## دستور کار اندازه‌گیری قطعه‌ی پله‌ای با ساعت اندازه‌گیری

### ! توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- میز کار، صفحه صافی، و دست‌های خود را تمیز کنید.
- ۲- قطعه کار مورد اندازه‌گیری را تمیز کنید.
- ۳- ساعت اندازه‌گیری و متعلقات آن را کاملاً تمیز کنید.
- ۴- از سالم بودن ساعت اندازه‌گیری اطمینان حاصل نمایید.
- ۵- با فشار دادن سر میله‌ی اندازه‌گیری و تغییر مکان میله‌ی اندازه‌گیری، عقربه‌های ساعت را جابه‌جا نموده و سپس با رها کردن و برگشت سریع و یک‌نواخت آن به حالت اولیه، از حساسیت ساعت اطمینان حاصل نمایید.
- ۶- از سالم بودن بند و بست‌های نگه‌دارنده‌ی ساعت اندازه‌گیری اطمینان حاصل نمایید.
- ۷- با قطع و وصل کردن کلید پایه‌ی مغناطیسی، از سالم بودن آهن‌ربای آن اطمینان حاصل نمایید.
- ۸- برای آزاد کردن طوقه‌ی متحرک پیچ طوقه، کم‌تر از نیم دور باز شود.
- ۹- از سفت کردن زیاد پیچ قفل طوقه خودداری شود.
- ۱۰- از آن‌جا که ساعت‌های اندازه‌گیری در برابر ضربه بسیار حساس‌اند، از وارد کردن هر گونه ضربه به ساعت اندازه‌گیری خودداری شود.
- ۱۱- بهتر است نتایج با مداد نوشته شود تا در صورت نیاز بتوانید آن‌ها را اصلاح کنید.

### انجام کار

- ۱- قبل از عمل اندازه‌گیری، دستور کار، کاربرگ نتایج اندازه‌گیری و قطعه کار مورد اندازه‌گیری را به دقت مطالعه کنید.
- ۲- قابلیت تفکیک و گستره‌ی اندازه‌گیری ساعت اندازه‌گیری در اختیار را در کاربرگ گزارش اندازه‌گیری بنویسید.
- ۳- ساعت اندازه‌گیری و متعلقات مورد استفاده در این آزمایش را مورد مطالعه و بررسی قرار دهید و روش درجه‌بندی آن را مرور و خواندن آن را تمرین کنید.
- ۴- با راهنمایی هنر آموز آزمایشگاه، ساعت اندازه‌گیری را روی نگه‌دارنده سوار کنید.
- ۵- قطعه کار و ساعت اندازه‌گیری را روی صفحه صافی به گونه‌ای قرار دهید که بتوانید ارتفاع پله‌ها و صفحه مدرج ساعت اندازه‌گیری را مشاهده کنید.
- ۶- با فعال کردن پایه‌ی مغناطیسی موقعیت ساعت را ثابت کنید.
- ۷- با شل کردن پیچ قفل طوقه آن را آزاد کنید.

- ۸- سر میله‌ی اندازه‌گیری ساعت را روی صفحه صافی قرار دهید به گونه‌ای که اولاً بر آن مماس شده و ثانیاً بر آن عمود شود و ثالثاً عقربه‌ی بزرگ در حدود ۱- دور صفحه، بزرگ تحت فشردگی قرار گیرد.
- ۹- با چرخاندن طوقه‌ی متحرک، صفر صفحه بزرگ ساعت را زیر عقربه بزرگ بیاورید.
- ۱۰- ضمن قفل کردن طوقه‌ی متحرک، موقعیت عقربه‌ی کوچک و بزرگ ساعت را در جدول یادداشت کنید.
- ۱۱- قطعه کار رابه زیر ساعت اندازه‌گیری به گونه‌ای هدایت کنید که سر میله‌ی اندازه‌گیری ساعت روی سطح اولین پله قرار گیرد.
- ۱۲- موقعیت جدید عقربه‌ی کوچک و بزرگ ساعت را در جدول بنویسید.
- ۱۳- با توجه به مقادیر خوانده شده، مقدار ارتفاع اولین پله را مشخص کنید.
- ۱۴- سطح اولین پله را به منزله‌ی سطح مبنا در نظر بگیرید و ارتفاع سایر پله‌ها را اندازه بگیرید.
- ۱۵- مقدار ارتفاع پله‌ها را محاسبه کنید.
- ۱۶- یک‌بار گزارش نتایج اندازه‌گیری را مطالعه کنید و در صورت نیاز اصلاحات لازم را در آن انجام دهید.
- ۱۷- پرسش‌های آزمایش را به دقت مطالعه کنید و پاسخ دهید.
- ۱۸- در پایان، وسایل استفاده شده را مرتب کنید و آن‌ها را در محل مربوطه قرار دهید.

### ارزش‌یابی آزمایش

نتایج اندازه‌گیری	پرسش آزمایش	جمع	مهر و تأیید آزمایشگاه



## گزارش اندازه‌گیری قطعه‌ی پله‌ای با ساعت اندازه‌گیری

فصل ۶  
آزمایش ۱

نام :

رشته‌ی تحصیلی :

شماره‌ی گروه :

تاریخ :

وسایل مورد نیاز :

۱- ساعت اندازه‌گیری با قابلیت تفکیک ..... میلی‌متر و گستره‌ی اندازه‌گیری ..... میلی‌متر

۲- نگه‌دارنده‌ی میله‌ای با پایه‌ی مغناطیسی

۳- قطعه‌ی پله‌ای



شکل ۱-۶- اندازه‌گیری قطعه‌ی پله‌ای

جدول ۱-۶- اندازه‌گیری قطعه‌ی پله‌ای با ساعت اندازه‌گیری

جدول ۱-۶- اندازه‌گیری قطعه‌ی پله‌ای با ساعت اندازه‌گیری									
H1		H2		H3		H4		H5	
موقعیت عقربه‌های ساعت اندازه‌گیری									
عقربه‌ی کوچک	عقربه‌ی بزرگ	عقربه‌ی کوچک	عقربه‌ی بزرگ	عقربه‌ی کوچک	عقربه‌ی بزرگ	عقربه‌ی کوچک	عقربه‌ی بزرگ	عقربه‌ی کوچک	عقربه‌ی بزرگ
مقدار ارتفاع پله‌ها									

پرسش آزمایش :

۱- علل فشرده کردن عقربه‌ی ساعت در شروع اندازه‌گیری چیست؟

۲- چنانچه سر میله‌ی اندازه‌گیری بر سطح عمود نباشد چه اتفاقی می‌افتد؟

۳- هرگاه ارتفاع پله‌ها از گستره‌ی اندازه‌گیری ساعت بیش‌تر باشد برای این اندازه‌گیری چه پیشنهادی دارید؟



پاسخ‌نامه‌ی پرسش‌های اندازه‌گیری قطعه‌ی  
پله‌ای با ساعت اندازه‌گیری

فصل ۶  
آزمایش ۱

تاریخ:

شماره‌ی گروه:

رشته‌ی تحصیلی:

نام:

ملاحظات:

## آزمایش ۲

### دستور کار اندازه‌گیری مقدار خارج از مرکزیت (لنگی) قطعه‌ی لنگ

#### ! توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- میز کار، صفحه صافی و دست‌های خود را تمیز کنید.
- ۲- قطعه کار مورد اندازه‌گیری را تمیز کنید.
- ۳- قطعات جناقی یا دستگاه مرغک مورد استفاده در این آزمایش را تمیز کنید.
- ۴- ساعت اندازه‌گیری و متعلقات آن را کاملاً تمیز کنید.
- ۵- از سالم بودن ساعت اندازه‌گیری اطمینان حاصل نمایید.
- ۶- با فشار دادن سر میله‌ی اندازه‌گیری و تغییر مکان میله‌ی اندازه‌گیری، عقربه‌های ساعت را جابه‌جا نموده و سپس، بارها کردن و برگشت سریع و یک‌نواخت آن به حالت اولیه، از حساسیت ساعت اطمینان حاصل نمایید.
- ۷- با استفاده از کلید قطع و وصل پایه‌ی مغناطیسی از سالم بودن آهن‌ربای آن اطمینان حاصل کنید.
- ۸- از سالم بودن بند و بست‌های نگه‌دارنده‌ی ساعت اندازه‌گیری اطمینان حاصل نمایید.
- ۹- برای آزاد کردن طوقه‌ی متحرک پیچ طوقه، کم‌تر از نیم دور باز شود.
- ۱۰- از سفت کردن زیاد پیچ قفل طوقه خودداری شود.
- ۱۱- چون ساعت‌های اندازه‌گیری در برابر ضربه حساس‌اند، از وارد کردن هر گونه ضربه به ساعت اندازه‌گیری خودداری شود.
- ۱۲- در انتخاب ساعت اندازه‌گیری دقت شود که مقدار لنگی قطعه کار از گستره اندازه‌گیری ساعت کم تر باشد.
- ۱۳- بهتر است نتایج با مداد نوشته شود تا در صورت نیاز بتوانید آن‌ها را اصلاح کنید.

#### انجام کار

- ۱- قبل از عمل اندازه‌گیری، دستور کار، کاربرد نتایج اندازه‌گیری و قطعه کار مورد اندازه‌گیری را به دقت مطالعه کنید .
- ۲- قابلیت تفکیک و گستره‌ی اندازه‌گیری ساعت اندازه‌گیری در اختیار را در کاربرد گزارش اندازه‌گیری بنویسید.
- ۳- ساعت اندازه‌گیری و متعلقات مورد استفاده در این آزمایش را مورد مطالعه و بررسی قرار دهید و روش درجه‌بندی آن را مرور و خواندن آن را تمرین کنید.
- ۴- با راهنمایی هنرآموز آزمایشگاه، ساعت اندازه‌گیری را روی نگه‌دارنده سوار کنید.
- ۵- قطعات جناقی و یا دستگاه مرغک را روی صفحه صافی قرار دهید.
- ۶- قطعه‌ی لنگ را مابین دو مرغک دستگاه مرغک ببندید و آن را محکم کنید چنان‌چه در آزمایشگاه

دستگاه مرغک وجود ندارد از دو عدد جناقی استفاده کنید.

۷- قطعه کار را بچرخانید تا بالاترین نقطه‌ی آن در سمت بالا قرار گیرد.

۸- ساعت اندازه‌گیری را روی صفحه صافی و در نزدیکی قطعه کار قرار دهید.

۹- با شل کردن پیچ قفل طوقه، آن را آزاد کنید.

۱۰- سر میله اندازه‌گیر ساعت را روی پائین ترین قسمت لنگ قطعه کار قرار دهید، به گونه‌ای که اولاً بر آن مماس شده و ثانیاً بر آن عمود شود و ثالثاً عقربه‌ی بزرگ ساعت به اندازه‌ی  $\frac{1}{2}$  دور صفحه‌ی بزرگ تحت فشردگی قرار گیرد.

۱۱- با چرخاندن قطعه کار به چپ و راست بالاترین نقطه‌ی روی محیط لنگ را مشخص کنید.

توجه: محلی که عقربه‌ی بزرگ ساعت تغییر علامت می‌دهد، بالاترین نقطه لنگ است.

۱۲- صفر صفحه‌ی بزرگ ساعت را زیر عقربه‌ی بزرگ بیاورید و طوقه‌ی متحرک را قفل کنید.

۱۳- موقعیت عقربه‌ی کوچک و بزرگ ساعت را خوانده و در جدول بنویسید.

۱۴- قطعه کار را در محل خود به آرامی و به اندازه‌ی ۱۸۰ درجه بچرخانید.

۱۵- مقداری را که عقربه‌ی کوچک و بزرگ نشان می‌دهند بخوانید و در جدول بنویسید.

۱۶- این آزمایش را یکبار دیگر تکرار کنید و نتایج را در جدول بنویسید.

۱۷- با توجه به مقادیر اندازه‌گیری شده، مقدار لنگی را محاسبه کنید.

۱۸- مقدار میانگین اندازه‌ها را به دست بیاورید و در جدول بنویسید.

۱۹- یکبار گزارش نتایج اندازه‌گیری را مطالعه کنید و در صورت نیاز اصلاحات لازم را در آن انجام دهید.

۲۰- پرسش‌های آزمایش را به دقت مطالعه کنید و پاسخ دهید.

۲۱- در پایان، وسایل استفاده شده را مرتب کنید و آن‌ها را در محل مربوطه قرار دهید.

### ارزش‌یابی آزمایش

نتایج اندازه‌گیری	پرسش آزمایش	جمع	مهر و تأیید آزمایشگاه





## گزارش اندازه‌گیری قطعه‌ی لنگ با ساعت اندازه‌گیری

فصل ۶  
آزمایش ۲

نام :

شماره‌ی گروه :

رشته‌ی تحصیلی :

تاریخ :

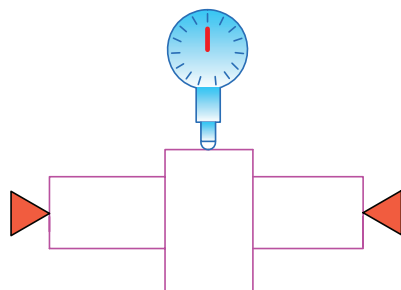
### وسایل مورد نیاز :

۱- ساعت اندازه‌گیری با قابلیت تفکیک ..... میلی‌متر و قابلیت تفکیک ..... میلی‌متر

۲- نگه‌دارنده‌ی میله‌ای با پایه‌ی مغناطیسی

۳- دستگاه مرغک یا جناقی

۴- قطعه‌ی لنگ



شکل ۲-۶- اندازه‌گیری قطعه لنگ

### جدول ۲-۶- اندازه‌گیری لنگی قطعه با ساعت اندازه‌گیری

#### موقعیت عقربه‌های ساعت اندازه‌گیری

مرتبۀ ۱		مرتبۀ ۲	
موقعیت عقربه‌ی کوچک	موقعیت عقربه‌ی بزرگ	موقعیت عقربه‌ی کوچک	موقعیت عقربه‌ی بزرگ

#### مقدار لنگی

مقدار میانگین لنگی :	

### پرسش آزمایش :

۱- استقرار قطعه‌ی لنگ را روی دو عدد جناقی و بین دو مرغک ترسیم و پیرامون خطاهای احتمالی هر یک بحث و نتیجه‌گیری کنید.

۲- با توجه به اینکه سطح جانبی لنگ ممکن است پستی و بلندی داشته باشد، برای حرکت سر اندازه‌گیر ساعت روی یک محیط مشخص چه پیش‌نهادی دارید؟

۳- با توجه به روش این آزمایش، روش کنترل دایره‌ای بودن میله‌ها را با رسم شکل بنویسید.



پاسخ‌نامه‌ی پرسش‌های اندازه‌گیری قطعه لنگ با  
ساعت اندازه‌گیری

فصل ۶  
آزمایش ۲

تاریخ:

شماره‌ی گروه:

رشته‌ی تحصیلی:

نام:

ملاحظات:

## آزمایش ۳

### دستور کار کنترل گونپایی با ساعت حساس (ساعت کنترل)

#### ! توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- میز کار، صفحه صافی، و دست‌های خود را میز کنید.
- ۲- سطوح قطعه‌کار مورد اندازه‌گیری را تمیز کنید.
- ۳- کولیس ارتفاع سنج و ساعت اندازه‌گیری و متعلقات آن را کاملاً تمیز کنید.
- ۴- از سالم بودن ساعت اندازه‌گیری اطمینان حاصل نمایید.
- ۵- از سالم بودن کولیس ارتفاع سنج اطمینان حاصل نمایید.
- ۶- با توجه به اینکه این نوع ساعت اندازه‌گیری مخصوص کنترل می‌باشد گستره‌ی اندازه‌گیری آن محدود و کم است و هم‌چنین میله‌ی اندازه‌گیری آن می‌تواند حول مفصل خود ۱۸۰ درجه جابه‌جا شده و بر حسب نوع کار حالت بگیرد لذا لازم در کار با این نوع ساعت دقت شود.
- ۷- با فشار دادن سر میله‌ی اندازه‌گیری در دو جهت، رها کردن و برگشت سریع و یکنواخت آن به حالت اولیه، از حساسیت ساعت اطمینان حاصل نمایید.
- ۸- چون ساعت‌های اندازه‌گیری در برابر ضربه بسیار حساس‌اند، از وارد کردن هر گونه ضربه به آن‌ها خودداری شود.
- ۹- بهتر است نتایج با مداد نوشته شود تا در صورت نیاز بتوان آن‌ها را اصلاح کرد.


#### انجام کار

- ۱- قبل از عمل اندازه‌گیری، دستور کار، کاربرگ نتایج و قطعه‌کار مورد اندازه‌گیری را به دقت مطالعه کنید.
- ۲- قابلیت تفکیک و گستره‌ی اندازه‌گیری ساعت در اختیار را در کاربرگ گزارش اندازه‌گیری بنویسید.
- ۳- ساعت اندازه‌گیری و متعلقات مورد استفاده در این آزمایش را مورد مطالعه و بررسی قرار دهید و روش درجه‌بندی آن را مرور و خواندن آن را تمرین کنید.
- ۴- شاخک کولیس ارتفاع‌سنج را از روی آن باز کنید.
- ۵- با راهنمایی هنر آموز آزمایشگاه، ساعت اندازه‌گیری را روی کولیس ارتفاع‌سنج سوار کنید.
- ۶- در روی یکی از اضلاع قطعه‌کار طولی را به فاصله‌ی تقریبی ۱۰ میلی‌متری از بالا و ۱۰ میلی‌متری از پایین مشخص و خطی با مداد ترسیم کنید.

- ۷- قطعه کار و مجموعه‌ی ساعت را روی صفحه صافی و در مجاورت هم قرار دهید.
- ۸- با جابه‌جا کردن کشوی کولیس، سر میلیه‌ی اندازه‌گیری ساعت را بر سطح قطعه کار و در فاصله‌ی ۱۰ میلی‌متری از لبه‌ی بالایی آن (نقطه‌ی مشخص شده در بالا) مماس نمایید و سپس، با پیچ قفل کشوی کولیس ارتفاع سنج، موقعیت ایجاد شده را ثابت کنید.
- ۹- عقربه‌ی ساعت را در حدود نیم‌دور صفحه ساعت تحت فشاردگی قرار دهید.
- ۱۰- با چرخاندن طوقه‌ی متحرک، صفر صفحه را زیر عقربه بیاورید.
- ۱۱- مقداری را که کولیس ارتفاع سنج نشان می‌دهد در جدول یادداشت کنید.
- ۱۲- پیچ قفل کشوی ساعت را به آرامی و کم‌تر از نیم دور باز کنید تا سر میلیه‌ی اندازه‌گیری روی نقطه‌ی دوم و در پایین سطح قطعه کار قرار گیرد.
- ۱۳- در مسیر حرکت کشویی، با دست نیز آن را هدایت نمایید تا از حرکت سریع آن جلوگیری شود. ضمناً در روی نقطه‌ی مشخص شده‌ی پایین، آن را متوقف کنید.
- ۱۴- پس از رسیدن سر اندازه‌گیری ساعت روی نقطه‌ی پایین، کشوی را قفل کنید.
- ۱۵- مقداری را که کولیس ارتفاع سنج نشان می‌دهد در جدول یادداشت کنید.
- ۱۶- با توجه به مقدار تنظیمی در بالا و اندازه‌ی خوانده شده در پایین، مقدار انحراف سطح را تعیین کنید.
- ۱۷- عملیات بالا را یک‌بار دیگر تکرار کنید.
- ۱۸- با توجه به مقدار انحراف و طول حرکت ساعت، مقدار زاویه‌ی انحراف را حساب کنید.
- ۱۹- میانگین مقدار انحراف و مقدار زاویه را به دست آورید.
- ۲۰- یک‌بار گزارش نتایج اندازه‌گیری را مطالعه کنید و در صورت نیاز اصلاحات لازم را در آن انجام دهید.
- ۲۱- پرسش‌های آزمایش را به دقت مطالعه کنید و پاسخ دهید.
- ۲۲- در پایان، وسایل استفاده شده را مرتب کنید و آن‌ها را در محل مربوطه قرار دهید.

### ارزشیابی آزمایش

نتایج اندازه‌گیری	پرسش آزمایش	جمع	مهر و تأیید آزمایشگاه

	گزارش کنترل گونیایی با ساعت حساس (ساعت کنترل)	فصل ۶ آزمایش ۳
---	---	-------------------

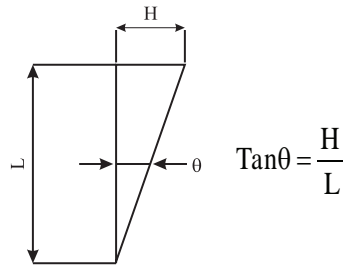
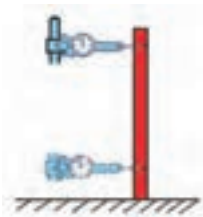
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :
-------	-----------------	----------------	---------

**وسایل مورد نیاز :**

۱- ساعت اندازه‌گیری با قابلیت تفکیک ..... میلی‌متر و گستره‌ی اندازه‌گیری ..... میلی‌متر

۲- کولیس ارتفاع‌سنج میلی‌متری

۳- صفحه‌ی چهارگوش (قطعه کار)



شکل ۳-۶- کنترل گونیایی

**جدول ۳-۶- کنترل گونیایی با ساعت اندازه‌گیری**

مرتبۀ ۱			مرتبۀ ۲		
فاصله‌ی دو نقطه	موقعیت عقربه‌ی ساعت در بالا	موقعیت عقربه‌ی ساعت در پایین	فاصله‌ی دو نقطه	موقعیت عقربه‌ی ساعت در بالا	موقعیت عقربه‌ی ساعت در پایین
مقدار انحراف به میلی‌متر :			مقدار انحراف به میلی‌متر :		
مقدار زاویه‌ی انحراف :			مقدار زاویه‌ی انحراف :		
مقدار میانگین انحراف زاویه‌ای :			مقدار میانگین انحراف طولی :		

**پرسش آزمایش :**

۱- چنانچه کولیس ورنیه ارتفاع‌سنج در اختیار نباشد چه روشی برای انجام این آزمایش پیش‌نهاد می‌کنید؟ با رسم شکل شرح دهید.

۲- آیا در این آزمایش عمود نبودن سر میله ساعت اندازه‌گیری ایجاد خطا می‌نماید؟ چرا؟

۳- تراز نبودن میز و صفحه‌صافی، که مجموعه‌ی ساعت و قطعه کار روی آن قرار می‌گیرد، چه اثری در نتایج آزمایش دارد؟ چرا؟



پاسخ‌نامه‌ی پرسش‌های کنترل گونیایی با ساعت  
حساس (ساعت کنترل)

فصل ۶  
آزمایش ۳

تاریخ:

شماره‌ی گروه:

رشته‌ی تحصیلی:

نام:

ملاحظات:

## آزمایش ۴

### دستور کار اندازه‌گیری زاویه‌ی مخروط با ساعت اندازه‌گیری و کمک ماشین تراش رومیزی

#### ! توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- میز کار، صفحه صافی، و دست‌های خود را تمیز کنید.
- ۲- قطعه کار مورد اندازه‌گیری را تمیز کنید.
- ۳- ساعت اندازه‌گیری و متعلقات آن را کاملاً تمیز کنید.
- ۴- از سالم بودن ساعت اندازه‌گیری اطمینان حاصل نمایید.
- ۵- با فشار دادن سر میله‌ی اندازه‌گیری و تغییر مکان میله‌ی اندازه‌گیری، عقربه‌های ساعت را جابه‌جا نموده و سپس با رها کردن و برگشت سریع و یک‌نواخت آن به حالت اولیه، از حساسیت ساعت اطمینان حاصل کنید.
- ۶- با استفاده از کلید قطع و وصل پایه‌ی مغناطیسی از سالم بودن آهن‌ربای آن اطمینان حاصل کنید.
- ۷- از سالم بودن بند و بست‌های نگه‌دارنده‌ی ساعت اندازه‌گیری اطمینان حاصل نمایید.
- ۸- برای آزاد کردن طوقه‌ی متحرک، پیچ طوقه کم‌تر از نیم دور باز شود.
- ۹- از سفت کردن زیاد پیچ قفل طوقه خودداری شود.
- ۱۰- چون ساعت‌های اندازه‌گیری در برابر ضربه بسیار حساس‌اند، از وارد کردن هر گونه ضربه به ساعت اندازه‌گیری خودداری شود.
- ۱۱- بهتر است نتایج با مداد نوشته شود تا در صورت نیاز بتوان آن‌ها را اصلاح کرد.

#### انجام کار

- ۱- قبل از عمل اندازه‌گیری، دستور کار، کاربرد نتایج اندازه‌گیری و قطعه کار مورد اندازه‌گیری را به دقت مطالعه کنید.
- ۲- قابلیت تفکیک و گستره‌ی اندازه‌گیری ساعت اندازه‌گیری در اختیار را در کاربرد گزارش اندازه‌گیری بنویسید.
- ۳- ساعت اندازه‌گیری و متعلقات مورد استفاده در این آزمایش را مورد مطالعه و بررسی قرار دهید و روش درجه‌بندی آن را مرور و خواندن آن را تمرین کنید.
- ۴- با راهنمایی هنرآموز آزمایشگاه، ساعت اندازه‌گیری را روی نگه‌دارنده سوار کنید.
- ۵- مخروط مورد اندازه‌گیری را بین دو مرغک ماشین تراش رومیزی ببندید.
- ۶- ساعت اندازه‌گیری را روی سوپرت ماشین تراش رومیزی قرار دهید و با فعال کردن کلید مغناطیس موقعیت آن را ثابت کنید.
- ۷- با شل کردن پیچ قفل، میله‌ی اندازه‌گیری طوقه را آزاد کنید.

- ۸- سر میله اندازه‌گیری ساعت را روی قطر بزرگ مخروط و در فاصله‌ی تقریباً ۱۰ میلی‌متری از لبه‌ی آن قرار دهید به گونه‌ای که اولاً بر آن مماس شده و ثانیاً بر آن عمود شود. ثالثاً عقربه‌ی بزرگ ساعت تحت فشاردهی قرار گیرد.
- ۹- با چرخاندن طوقه‌ی متحرک، صفر صفحه بزرگ ساعت را زیر عقربه‌ی بزرگ قرار دهید و طوقه‌ی متحرک را قفل کنید.
- ۱۰- موقعیت عقربه‌ی کوچک و بزرگ ساعت را بخوانید و در جدول بنویسید.
- ۱۱- مقداری که سوپرت نشان می‌دهد را بخوانید و در جدول بنویسید.
- ۱۲- با استفاده از سوپرت دستی سر میله‌ی اندازه‌گیری ساعت را به نزدیکی قطر کوچک و در فاصله ۱۰ میلیتری آن بیاورید.
- ۱۳- مقداری را که عقربه‌ی کوچک و بزرگ نشان می‌دهند را بخوانید و در جدول بنویسید.
- ۱۴- مقداری را که سوپرت نشان می‌دهد بخوانید و در جدول بنویسید.
- ۱۵- این آزمایش را یکبار دیگر تکرار کنید و نتایج به دست آمده را در جدول بنویسید.
- ۱۶- با توجه به مقادیر اندازه‌گیری شده، مقدار زاویه‌ی مخروط را محاسبه کنید.
- ۱۷- مقدار میانگین اندازه‌ها را به دست بیاورید و در جدول بنویسید.
- ۱۸- یکبار گزارش نتایج اندازه‌گیری را مطالعه کنید و در صورت نیاز اصلاحات لازم را در آن انجام دهید.
- ۱۹- پرسش‌های آزمایش را به دقت مطالعه کنید و پاسخ دهید.
- ۲۰- در پایان، وسایل استفاده شده را مرتب کنید و آن‌ها را در محل مربوطه قرار دهید.

### ارزشیابی آزمایش

نتایج اندازه‌گیری	پرسش آزمایش	جمع	مهر و تأیید آزمایشگاه





گزارش اندازه‌گیری زاویه‌ی مخروط با ساعت  
اندازه‌گیری و کمک ماشین تراش

فصل ۶  
آزمایش ۴

نام :

رشته‌ی تحصیلی :

شماره‌ی گروه :

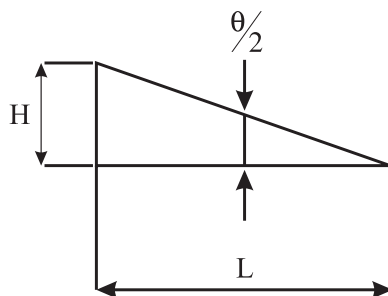
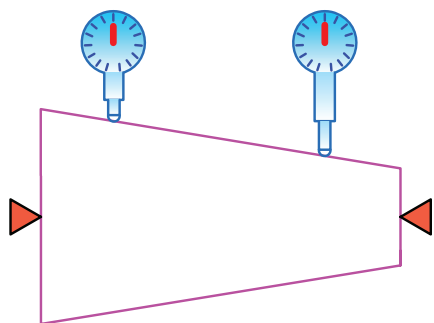
وسایل مورد نیاز :

۱- ساعت اندازه‌گیری با قابلیت تفکیک ..... میلی‌متر و گستره‌ی اندازه‌گیری ..... میلی‌متر

۲- نگه‌دارنده‌ی میله‌ای با پایه‌ی مغناطیسی

۳- ماشین تراش رومیزی

۴- مخروط



$$\tan \frac{\theta}{2} = \frac{H}{L}$$

شکل ۴-۶- اندازه‌گیری زاویه‌ی مخروط

جدول ۴-۶- اندازه‌گیری زاویه‌ی مخروط با ساعت اندازه‌گیری و کمک ماشین تراش

اندازه‌ها روی قطر بزرگ			اندازه‌ها روی قطر کوچک		
مقداری که عقربه‌ی کوچک نشان می‌دهد	مقداری که عقربه‌ی بزرگ نشان می‌دهد (H)	مقداری که سوپرت نشان می‌دهد (L)	مقداری که عقربه‌ی کوچک نشان می‌دهد	مقداری که عقربه‌ی بزرگ نشان می‌دهد	مقداری که سوپرت نشان می‌دهد
مقدار زاویه:			مقدار زاویه:		
زاویه رأس مخروط:			مقدار میانگین زاویه :		

پرسش آزمایش :

۱- چنان‌چه ماشین تراش رومیزی در اختیار نباشد برای انجام این آزمایش و مشخص کردن فاصله‌ی طولی چه روشی را پیشنهاد می‌کنید با رسم شکل شرح دهید.

۲- با توجه به این آزمایش، روش اندازه‌گیری زاویه‌ی شیب سطوح شیب‌دار را با رسم شکل شرح دهید.

۳- چنان‌چه پیچ قفل طوقه‌ی ساعت را زیاد سفت کنید چه اتفاقی می‌افتد؟



پاسخ‌نامه‌ی پرسش‌های اندازه‌گیری زاویه  
مخروط با ساعت اندازه‌گیری و کمک  
ماشین تراش

فصل ۶  
آزمایش ۴

تاریخ:

شماره‌ی گروه:

رشته‌ی تحصیلی:

نام:

ملاحظات:

## آزمایش ۵

### دستور کار اندازه‌گیری و کنترل مدوری استوانه با ساعت اندازه‌گیری و کمک میزگردان

#### ! توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- میز کار، صفحه صافی و دست‌های خود را تمیز کنید.
- ۲- قطعه کار مورد اندازه‌گیری را تمیز کنید.
- ۳- ساعت اندازه‌گیری و متعلقات آن را کاملاً تمیز کنید.
- ۴- از سالم بودن ساعت اندازه‌گیری اطمینان حاصل نمایید.
- ۵- با فشار دادن سر میله‌ی اندازه‌گیری و تغییر مکان میله‌ی اندازه‌گیری، عقربه‌های ساعت را فشرده کنید و سپس، با رها کردن و برگشت سریع و یک‌نواخت آن به حالت اولیه، از حساسیت ساعت اطمینان حاصل کنید.
- ۶- از سالم بودن بند و بست‌های نگه‌دارنده‌ی ساعت اندازه‌گیری اطمینان حاصل نمایید.
- ۷- با قطع و وصل کردن کلید پایه‌ی مغناطیسی از سالم بودن آهن‌ربای آن اطمینان حاصل نمایید.
- ۸- برای آزاد کردن طوقه‌ی متحرک، پیچ طوقه کم‌تر از نیم دور باز شود.
- ۹- از سفت کردن زیاد پیچ قفل طوقه خودداری شود.
- ۱۰- چون ساعت‌های اندازه‌گیری در برابر ضربه بسیار حساس‌اند، از وارد کردن هر گونه ضربه به ساعت اندازه‌گیری خودداری شود.
- ۱۱- بهتر است نتایج با مداد نوشته شود تا در صورت نیاز بتوانید آن‌ها را اصلاح کنید.

#### انجام کار

- ۱- قبل از عمل اندازه‌گیری، دستور کار، کاربرگ نتایج اندازه‌گیری و قطعه کار مورد اندازه‌گیری را به دقت مطالعه کنید.
- ۲- قابلیت تفکیک و گستره‌ی اندازه‌گیری ساعت اندازه‌گیری در اختیار را در کاربرگ گزارش اندازه‌گیری بنویسید.
- ۳- ساعت اندازه‌گیری و متعلقات مورد استفاده در این آزمایش را مورد مطالعه و بررسی قرار دهید و روش درجه‌بندی آن را مرور و خواندن آن را تمرین کنید.
- ۴- میزگردان مورد استفاده در این آزمایش را مورد مطالعه و بررسی قرار دهید و نحوه‌ی آماده‌سازی و تعداد چرخش دسته‌ی آن را باراهنمایی هنرآموز آزمایشگاه، به ازای ۳۰ درجه مشخص کنید.
- ۵- استوانه‌ی مورد اندازه‌گیری را به میزگردان ببندید.

- ۶- با راهنمایی هنرآموز آزمایشگاه، ساعت اندازه‌گیری را روی نگه‌دارنده سوار کنید.
- ۷- ساعت اندازه‌گیری را روی صفحه‌صافی قرار دهید و با فعال کردن کلید مغناطیس، موقعیت آن را ثابت کنید.
- ۸- مجموعه‌ی صفحه‌صافی و ساعت اندازه‌گیری را به نزدیکی میز گردان بیاورید.
- ۹- با شل کردن پیچ قفل، طوقه آن را آزاد کنید.
- ۱۰- سر میله اندازه‌گیری ساعت را به سطح جانبی استوانه تماس دهید به گونه‌ای که اولاً بر آن مماس شده و ثانیاً بر آن عمود شود. ثالثاً عقربه‌ی بزرگ ساعت به اندازه نصف گستره‌ی اندازه‌گیری آن تحت فشردگی قرار گیرد.
- ۱۱- با چرخاندن طوقه‌ی متحرک، صفر صفحه‌ی بزرگ ساعت را زیر عقربه‌ی بزرگ بیاورید و طوقه‌ی متحرک را قفل کنید. با استفاده از دسته‌ی میزگردان و تعداد دوری که برای ۳۰ درجه دوران استوانه مشخص کردید، مقدار انحراف قطر استوانه را به ازای هر ۳۰ درجه (تا ۳۶۰ درجه) بخوانید و مقادیر به‌دست آمده را در جدول بنویسید.
- ۱۲- این آزمایش را دوبار انجام دهید و نتایج به دست آمده را در جدول بنویسید. (در دفعه‌ی دوم سر میله‌ی اندازه‌گیری را کاملاً از کار جدا کرده و عملیات آماده‌سازی را انجام دهید سپس کار را شروع کنید).
- ۱۳- مقدار میانگین اندازه‌ها را به دست بیاورید و در جدول بنویسید.
- ۱۴- یک‌بار گزارش نتایج اندازه‌گیری را مطالعه کنید و در صورت نیاز اصلاحات لازم را در آن انجام دهید.
- ۱۵- پرسش‌های آزمایش را به دقت مطالعه کنید و پاسخ دهید.
- ۱۶- در پایان، وسایل استفاده شده را مرتب کنید و آن‌ها را در محل مربوطه قرار دهید.

### ارزش‌یابی آزمایش

نتایج اندازه‌گیری	پرسش آزمایش	جمع	مهر و تأیید آزمایشگاه



## گزارش اندازه‌گیری و کنترل مدوری استوانه با ساعت اندازه‌گیری

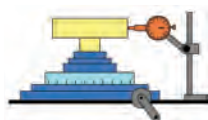
فصل ۶  
آزمایش ۵

نام : رشته‌ی تحصیلی : شماره‌ی گروه : تاریخ :

### وسایل مورد نیاز :

۱- ساعت اندازه‌گیری با قابلیت تفکیک ..... میلی‌متر و گستره‌ی اندازه‌گیری ..... میلی‌متر

۲- میزگردان



۳- استوانه تحت کنترل

شکل ۵-۶- کنترل مدوری استوانه

### جدول ۵-۶- اندازه‌گیری و کنترل مدوری استوانه با ساعت اندازه‌گیری

#### مرتبه‌ی ۱

۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	شماره‌ی نقاط
۰	۳۰	۶۰	۹۰	۱۲۰	۱۵۰	۱۸۰	۱۲۰	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	مقدار گردش میزگردان
													مقدار انحراف به میلی‌متر

#### مرتبه ۲

۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	شماره‌ی نقاط
۰	۳۰	۶۰	۹۰	۱۲۰	۱۵۰	۱۸۰	۱۲۰	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰	۳۳۰	۳۶۰	مقدار گردش میزگردان
													مقدار انحراف به میلی‌متر

#### میانگین انحراف نقاط

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### پرسش آزمایش

۱- با توجه به مقادیر میانگین به‌دست آمده، ابتدا دایره‌ای به قطر اسمی استوانه ترسیم کنید. سپس، مقادیر انحراف‌های احتمالی نقاط اندازه‌گیری شده را رسم و این نقاط را به هم متصل نمایید سپس در مورد شکل به دست آمده بحث و نتیجه‌گیری کنید.

۲- چنان‌چه برای انجام این آزمایش میزگردان در اختیار نباشد از چه وسیله یا دستگاهی می‌توان استفاده نمود؟ چگونه؟ با رسم شکل توضیح دهید.

۳- روش تعیین مقدار گردش دسته میزگردان به ازای هر ۳۰ درجه چرخش قطعه کار را با راهنمایی هنر آموز در آزمایشگاه مربوطه بنویسید.



پاسخ‌نامه‌ی پرسش‌های کنترل مدوّر ی استوانه  
به وسیله‌ی ساعت اندازه‌گیری

فصل ۶  
آزمایش ۵

تاریخ:

شماره‌ی گروه:

رشته‌ی تحصیلی:

نام:

ملاحظات: