

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 $\frac{1}{4}$ 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- اندازه گیری قطعه‌ی یله‌ای

[illegible]

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
نام:	رشته‌ی تحصیلی:	شماره‌ی گروه:	تاریخ:
Empty space for student response			
ملاحظات: Empty space for observations			

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، با رها 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 کم‌تر 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، 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 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 $\frac{1}{4}$ 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 :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :
-------	-----------------	----------------	---------

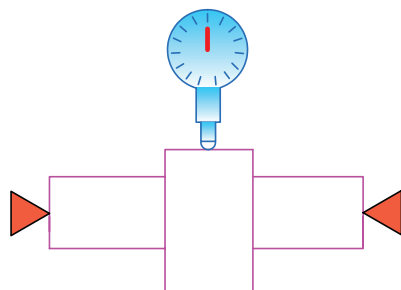
وسایل مورد نیاز :

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
نام:	رشته‌ی تحصیلی:	شماره‌ی گروه:	تاریخ:
Empty space for student response			
ملاحظات:			
Empty space for student observation			

آزمایش ۳

دستور کار کنترل گونیایی با ساعت حساس (ساعت کنترل)

توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- میز کار، صفحه صافی، و دست‌های خود را میز کنید.
- ۲- سطوح قطعه کار 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 قطعه کار 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 قطعه کار 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 میلی‌ی 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 میلی‌ی 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
---	--	---------------------------

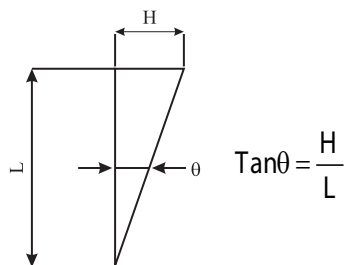
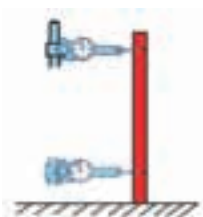
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :
-------	-----------------	----------------	---------

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 ماشین‌تراش 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، 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 هنرآموز آزمایشگاه، ساعت اندازه‌گیری را روی نگه‌دارنده سوار کنید.
- ۵- مخروط مورد اندازه‌گیری را بین دو مرغک ماشین‌تراش رومیزی ببندید.
- ۶- ساعت اندازه‌گیری را روی سوپرت ماشین‌تراش 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 :	تاریخ :
-------	-----------------	----------------	---------

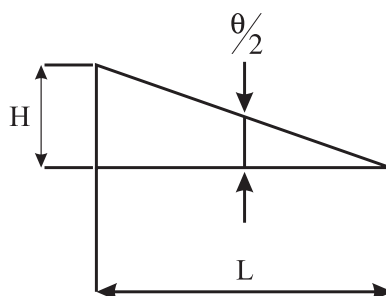
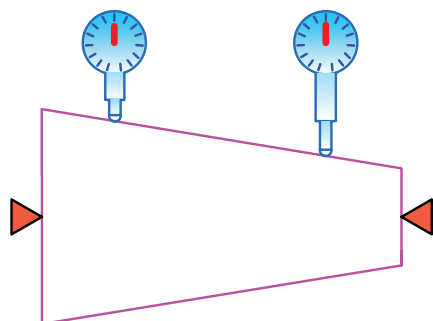
وسایل مورد نیاز :

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
نام:	رشته‌ی تحصیلی:	شماره‌ی گروه:	تاریخ:
Empty space for student response			
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 هنرآموزآزمایشگاه، 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

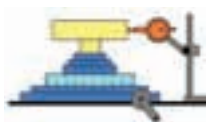
نتایج اندازه‌گیری	پرسش آزمایش	جمع	مهر و تأیید آزمایشگاه

	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													
شماره‌ی نقاط	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰
مقدار گردش میزگردان	۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۴۰	۲۲۰	۱۸۰	۱۵۰	۱۲۰	۹۰	۶۰	۳۰	۰
مقدار انحراف به میلی‌متر													
مرتبه ۲													
شماره‌ی نقاط	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰
مقدار گردش میزگردان	۳۶۰	۳۳۰	۳۰۰	۲۷۰	۲۴۰	۲۲۰	۱۸۰	۱۵۰	۱۲۰	۹۰	۶۰	۳۰	۰
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 میز گردان 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 مدوری استوانه به وسیله‌ی ساعت اندازه‌گیری		فصل ۶ آزمایش ۵
تاریخ:	شماره‌ی گروه:	رشته‌ی تحصیلی:	نام:
Empty space for student response			
ملاحظات:			

فصل هفتم

اندازه‌گیری با زاویه‌سنج



در صنعت، برای اندازه‌گیری زوایای قطعات از انواع زاویه‌سنج، که ممکن است دارای دقت‌های ۱ درجه، ۵ دقیقه، ۲ دقیقه و ... باشند استفاده می‌شود لذا تمرین‌هایی که در این فصل پیش‌بینی شده هرنج را با انواع زاویه‌سنج آشنا می‌سازد و او را برای کسب مهارت لازم، در اندازه‌گیری انواع زوایای داخلی و خارجی کمک می‌کند. در ادامه با گونیای مرکب و اجزای آن نیز کاملاً آشنا می‌شود و با آزمایش‌های پیش‌بینی شده قابلیت‌های آن را ملاحظه خواهد کرد.



هدف‌های رفتاری

فراگیر پس از انجام آزمایش‌های این فصل می‌تواند:

- ۱- انواع زوایای داخلی و خارجی قطعات را با دقت‌های ۱ درجه و ۵ دقیقه اندازه بگیرد.
- ۲- از قابلیت‌های مجموعه گونیای مرکب استفاده کرده و اندازه‌گیری طول را با گونیای مرکب انجام دهد.
- ۳- برای کنترل سطوح از گونیا استفاده کند.
- ۴- مهارت لازم را در استفاده از زاویه‌سنج کسب کند و آن‌ها را حفاظت و نگهداری نماید.

این فصل شامل آزمایش‌های زیر است :

- آزمایش ۱ : اندازه‌گیری زوایای مرگک ثابت با زاویه‌سنج ۱ درجه
- آزمایش ۲ : اندازه‌گیری زوایای مرگک ثابت با زاویه‌سنج ۵ دقیقه
- آزمایش ۳ : اندازه‌گیری زوایای قطعه‌ی شش ضلعی با زاویه‌سنج ۱ درجه
- آزمایش ۴ : اندازه‌گیری زوایای قطعه‌ی شش ضلعی با زاویه‌سنج ۵ دقیقه
- آزمایش ۵ : اندازه‌گیری زوایای قطعه‌ی جناقی با زاویه‌سنج ۱ درجه
- آزمایش ۶ : اندازه‌گیری زوایای قطعه‌ی جناقی با زاویه‌سنج ۵ دقیقه
- آزمایش ۷ : اندازه‌گیری زوایای چرخ دنده‌ی مارپیچ با زاویه‌سنج ۱ درجه
- آزمایش ۸ : اندازه‌گیری زوایای چرخ دنده‌ی مارپیچ با زاویه‌سنج ۵ دقیقه
- آزمایش ۹ : اندازه‌گیری ارتفاع سطح صفحه‌صافی نسبت به میز کار با اجزای گونیای مرکب
- آزمایش ۱۰ : کنترل تعامد سطوح جانبی صفحه‌صافی نسبت میز اندازه‌گیری با گونیا

ارزش‌یابی فصل

آزمایش ۱	آزمایش ۲	آزمایش ۳	آزمایش ۴	آزمایش ۵	آزمایش ۶
آزمایش ۷	آزمایش ۸	آزمایش ۹	آزمایش ۱۰	جمع	تأیید و مهر آزمایشگاه

آزمایش ۱

دستور کار اندازه‌گیری زوایای مرگ ثابت ماشین تراش با زاویه‌سنج ساده ۱ درجه

توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- میز کار، صفحه‌صافی و دست‌های خود را تمیز کنید.
- ۲- مرگ ثابت در اختیار را تمیز کنید.
- ۳- از سالم بودن زاویه‌سنج اطمینان حاصل نمایید.
- ۴- قبل از شروع کار و استفاده از زاویه‌سنج، اجزای آن را کاملاً شناسایی کنید تا از طرز کار آن مطلع شوید.
- ۵- پیچ قفل زاویه‌سنج را در حدود نیم دور باز و بسته نمایید.
- ۶- از شل یا سفت نمودن زیاد پیچ قفل زاویه‌سنج جداً خودداری نمایید.
- ۷- سعی کنید حتی‌الامکان زوایا را به روش مستقیم اندازه‌گیری کنید.
- ۸- چنان‌چه از گونیای مرکب به منظور زاویه‌سنج با قابلیت تفکیک یک درجه استفاده می‌کنید با سوار کردن خط‌کش روی سر زاویه‌یاب، زاویه‌سنج ساده با قابلیت تفکیک یک درجه بسازید.
- ۹- بهتر است نتایج آزمایش را با مداد بنویسید، تا در صورت نیاز بتوانید آن‌ها را اصلاح کنید.

انجام کار

- ۱- قبل از انجام کار، دستور کار اندازه‌گیری، کاربرگ نتایج اندازه‌گیری و قطعه‌کار مورد اندازه‌گیری را به دقت مورد مطالعه و بررسی قرار دهید.
- ۲- زاویه‌سنج مورد استفاده در این آزمایش را مورد مطالعه و بررسی قرار دهید و روش درجه‌بندی آن را مرور و خواندن آن را تمرین کنید.
- ۳- چنان‌چه اندازه‌گیری زاویه‌ای از قطعه‌کار به روش مستقیم امکان‌پذیر نشد، از قاعده‌ی زوایای متمم و مکمل استفاده کنید.
- ۴- زوایایی را که احتمالاً به روش غیر مستقیم نیز اندازه‌گیری نمی‌شوند با علامت * مشخص کنید.
- ۵- زوایای مشخص شده روی مرگ ثابت را با زاویه‌سنج ۵ دقیقه دوبار اندازه بگیرید و مقدار آن را در جدول مربوطه بنویسید.
- ۶- مقدار میانگین زوایای اندازه گرفته شده را محاسبه کرده و در جدول بنویسید.

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

۸- یک‌بار گزارش نتایج اندازه‌گیری را مطالعه کنید و در صورت نیاز اصلاحات لازم را در آن‌ها انجام

دهید.

۹- در پایان، کلیه‌ی 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

برای به دست آوردن دانش

باید مطالعه کرد.

برای خرد مند شدن

باید مشاهده کرد.

برای اثر بخش بودن

باید استاندارد کرد.

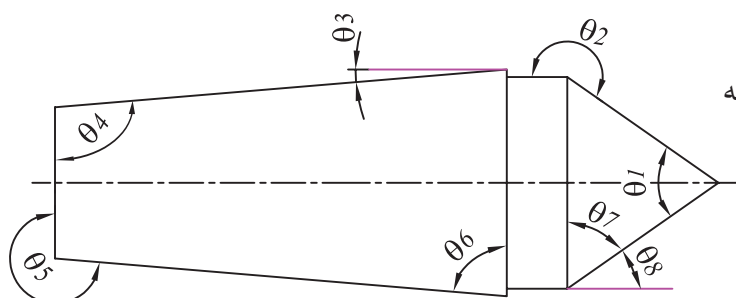
	اندازه‌گیری زوایای مرغک ثابت ماشین تراش با زاویه‌سنج ساده ۱ درجه	فصل ۷ آزمایش ۱
---	---	-------------------

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

وسایل مورد نیاز

۱- زاویه‌سنج ساده با قابلیت تفکیک ۱ درجه

۲- مرغک ثابت ماشین تراش



شکل ۱-۷- مرغک ثابت

جدول ۱-۷- اندازه‌گیری زوایای مرغک ثابت ماشین تراش با زاویه‌سنج ساده با قابلیت تفکیک ۱ درجه

$\theta 1$	$\theta 2$	$\theta 3$	$\theta 4$	$\theta 5$	$\theta 6$	$\theta 7$	$\theta 8$
مرتب‌ی ۱							
مرتب‌ی ۲							
میانگین مقدار زوایا							

پرسش آزمایش

۱- زوایایی که به روش غیر مستقیم اندازه‌گیری شدند را با رسم شکل و محاسبات، توضیح دهید.

۲- کدامیک از زوایا با هم مساوی هستند؟ علت را توضیح دهید.

۳- فکر می‌کنید چه نوع خطاهایی در این آزمایش وجود دارد؟ چرا؟ برای کاهش آن‌ها چه تدابیری می‌توان اندیشد؟

	پاسخ‌نامه‌ی پرسش‌های اندازه‌گیری زوایای مرغک ثابت ماشین تراش با زاویه‌سنج ساده با قابلیت تفکیک ۱ درجه		فصل ۷ آزمایش ۱
نام:	رشته‌ی تحصیلی:	شماره‌ی گروه:	تاریخ:
ملاحظات:			

آزمایش ۲

دستور کار اندازه‌گیری زوایای مرغک ثابت ماشین تراش با زاویه‌سنج اونیورسال ۵ دقیقه

توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- میز کار، صفحه‌صافی و دست‌های خود را تمیز کنید.
- ۲- مرغک ثابت در اختیار را تمیز کنید.
- ۳- از سالم بودن زاویه‌سنج اطمینان حاصل نمایید.
- ۴- قبل از شروع کار و استفاده از زاویه‌سنج اجزای آن را کاملاً شناسایی کنید تا از طرز کار آن مطلع شوید.
- ۵- پیچ قفل زاویه‌سنج را در حدود نیم دور باز و بسته نمایید.
- ۶- از شل یا سفت نمودن زیاد پیچ قفل زاویه‌سنج خودداری نمایید.
- ۷- سعی کنید حتی‌الامکان زوایا را به روش مستقیم اندازه‌گیری کنید.
- ۸- بهتر است نتایج آزمایش را با مداد بنویسید، تا در صورت نیاز بتوانید آن‌ها را اصلاح کنید.

انجام کار

- ۱- قبل از انجام کار، دستور کار اندازه‌گیری، کاربرگ نتایج اندازه‌گیری و قطعه‌کار مورد اندازه‌گیری را به دقت مورد مطالعه و بررسی قرار دهید.
- ۲- زاویه‌سنج مورد استفاده در این آزمایش را مورد مطالعه و بررسی قرار دهید و روش درجه‌بندی آن را مرور و خواندن آن را تمرین کنید.
- ۳- چنان‌چه اندازه‌گیری زاویه‌ای از قطعه‌کار به روش مستقیم امکان‌پذیر نشد، از قاعده‌ی زوایای متمم و مکمل استفاده کنید.
- ۴- زوایایی را که به روش غیر مستقیم نیز اندازه‌گیری نمی‌شوند با علامت * مشخص کنید.
- ۵- زوایای مشخص شده روی مرغک ثابت را با زاویه‌سنج، با قابلیت تفکیک ۵ دقیقه دوبار اندازه بگیرید و مقدار آن را در جدول مربوطه بنویسید.
- ۶- مقدار میانگین زوایای اندازه گرفته شده را محاسبه کرده و در جدول بنویسید.
- ۷- پرسش‌های آزمایش را به دقت مطالعه کنید و پاسخ دهید.
- ۸- یک‌بار گزارش نتایج اندازه‌گیری را مطالعه کنید و در صورت نیاز اصلاحات لازم را در آن‌ها انجام دهید.

۹- در پایان، کلیه‌ی 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

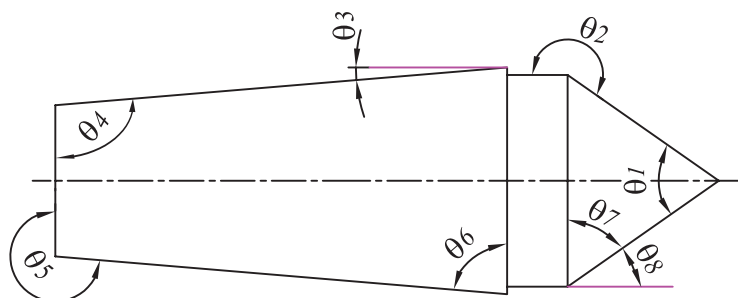
	اندازه‌گیری زوایای مرغک ثابت ماشین تراش با زاویه‌سنج اونیورسال با قابلیت تفکیک ۵ دقیقه	فصل ۷ آزمایش ۲
---	---	-------------------

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

وسایل مورد نیاز

۱- زاویه‌سنج اونیورسال با قابلیت تفکیک ۵ دقیقه

۲- مرغک ثابت ماشین تراش



شکل ۲-۷- مرغک

جدول ۲-۷- اندازه‌گیری زوایای مرغک ثابت با زاویه‌سنج اونیورسال با قابلیت تفکیک ۵ دقیقه							
$\theta 1$	$\theta 2$	$\theta 3$	$\theta 4$	$\theta 5$	$\theta 6$	$\theta 7$	$\theta 8$
مرتبه‌ی ۱							
مرتبه‌ی ۲							
میانگین مقدار زوایا							

پرسش آزمایش

۱- ساده‌ترین و پیچیده‌ترین زاویه در این قطعه برای اندازه‌گیری کدام است؟

۲- چنانچه زاویه‌ای از قطعه با هیچ یک از روش‌های فوق و وسایل در اختیار قابل اندازه‌گیری نبود، با رسم شکل و مشخص نمودن زاویه در برگ نتایج آزمایش، ارائه روش نمایید.

۳- روش تعیین زوایایی را که به روش غیر مستقیم اندازه‌گیری شدند را، با رسم شکل و محاسبات، توضیح دهید.

	پاسخ‌نامه‌ی پرسش‌های اندازه‌گیری زوایای مرغک ثابت ماشین تراش با زاویه‌سنج اونیورسال ۵ دقیقه		فصل ۷ آزمایش ۲
نام:	رشته‌ی تحصیلی:	شماره‌ی گروه:	تاریخ:
Empty space for student response			
ملاحظات:			

آزمایش ۳

دستور کار اندازه‌گیری زوایای قطعه‌ی شش ضلعی با زاویه‌سنج ساده ۱ درجه

توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- میز کار، صفحه‌صافی و دست‌های خود را تمیز کنید.
- ۲- شش ضلعی در اختیار را تمیز کنید.
- ۳- از سالم بودن زاویه‌سنج اطمینان حاصل نمایید.
- ۴- قبل از شروع کار و استفاده از زاویه‌سنج اجزای آن را کاملاً شناسایی کنید تا از طرز کار آن مطلع شوید.
- ۵- پیچ قفل زاویه‌سنج را در حدود نیم دور باز و بسته نمایید.
- ۶- از شل یا سفت نمودن زیاد پیچ قفل زاویه‌سنج جداً خودداری نمایید.
- ۷- سعی کنید حتی‌الامکان زوایا را به روش مستقیم اندازه‌گیری نمایید.
- ۸- چنان‌چه از گونیای مرکب به منظور زاویه‌سنج با قابلیت تفکیک یک درجه استفاده می‌کنید با سوار کردن خط‌کش روی سر زاویه‌یاب، زاویه‌سنج ساده با قابلیت تفکیک یک درجه بسازید.
- ۹- بهتر است نتایج آزمایش را با مداد بنویسید، تا در صورت نیاز بتوانید آن‌ها را اصلاح کنید.

انجام کار

- ۱- قبل از انجام کار، دستور کار اندازه‌گیری، کاربرگ نتایج اندازه‌گیری و قطعه‌کار مورد اندازه‌گیری را به دقت مورد مطالعه و بررسی قرار دهید.
- ۲- زاویه‌سنج مورد استفاده در این آزمایش را مورد مطالعه و بررسی قرار دهید و روش درجه‌بندی آن را مرور و خواندن آن را تمرین کنید.
- ۳- چنان‌چه اندازه‌گیری زاویه‌ای از قطعه‌کار به روش مستقیم امکان‌پذیر نشد، از قاعده‌ی زوایای متمم و مکمل استفاده کنید.
- ۴- زوایایی را که به روش غیر مستقیم نیز اندازه‌گیری نمی‌شوند با علامت * مشخص کنید.
- ۵- زوایای مشخص شده روی قطعه‌ی شش ضلعی را با زاویه‌سنج ساده، با قابلیت تفکیک ۱ درجه، دوبار اندازه بگیرید و مقدار آن را در جدول مربوطه بنویسید.
- ۶- مقدار میانگین زوایای اندازه گرفته شده را محاسبه کرده و در جدول بنویسید.
- ۷- پرسش‌های آزمایش را به دقت مطالعه کنید و پاسخ دهید.

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

۹- در پایان، کلیه‌ی 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

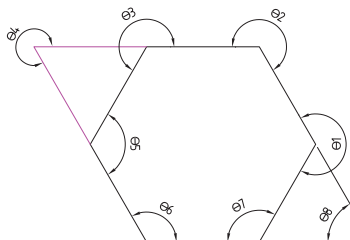
	اندازه‌گیری زوایای قطعه‌ی شش ضلعی با زاویه‌سنج ۱ درجه	فصل ۷ آزمایش ۳
---	--	-------------------

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

وسایل مورد نیاز

۱- زاویه‌سنج ساده با قابلیت تفکیک ۱ درجه

۲- شش ضلعی



شکل ۳-۷-قطعه‌ی شش ضلعی

جدول ۳-۷- اندازه‌گیری زوایای قطعه‌ی شش ضلعی با زاویه‌سنج ساده با قابلیت تفکیک ۱ درجه

$\theta 1$	$\theta 2$	$\theta 3$	$\theta 4$	$\theta 5$	$\theta 6$	$\theta 7$	$\theta 8$
مرتبه‌ی ۱							
مرتبه‌ی ۲							
میانگین مقدار زوایا							

پرسش آزمایش

۱- روش تعیین زوایایی را که به روش غیر مستقیم اندازه‌گیری شدند، را با رسم شکل و محاسبات، توضیح دهید.

۲- چنانچه زاویه‌ای از قطعه با هیچ یک از روش‌های فوق و وسایل در اختیار قابل انجام نبود، در برگ نتایج آزمایش، با رسم شکل و مشخص نمودن زاویه، ارائه روش نمایید.

۳- چگونه می‌توان درستی (صحت) عمل این زاویه‌سنج را افزایش داد؟

	پاسخ‌نامه‌ی پرسش‌های اندازه‌گیری زوایای قطعه شش ضلعی با زاویه‌سنج ساده ۱ درجه		فصل ۷ آزمایش ۳
نام:	رشته‌ی تحصیلی:	شماره‌ی گروه:	تاریخ:
Empty space for drawing or calculation			
ملاحظات:			

آزمایش ۴

دستور کار اندازه‌گیری زوایای قطعه‌ی شش ضلعی با زاویه‌سنج اونیورسال ۵ دقیقه

توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- میز کار، صفحه‌صافی و دست‌های خود را تمیز کنید.
- ۲- شش ضلعی در اختیار را تمیز کنید.
- ۳- از سالم بودن زاویه‌سنج اطمینان حاصل نمایید.
- ۴- قبل از شروع کار و استفاده از زاویه‌سنج اجزای آن را کاملاً شناسایی کنید تا از طرز کار آن مطلع شوید.
- ۵- پیچ قفل زاویه‌سنج را در حدود نیم دور باز و بسته نمایید.
- ۶- از شل یا سفت نمودن زیاد پیچ قفل زاویه‌سنج خودداری نمایید.
- ۷- سعی کنید حتی‌الامکان زوایا را به روش مستقیم اندازه‌گیری کنید.
- ۸- بهتر است نتایج آزمایش را با مداد بنویسید، تا در صورت نیاز بتوانید آن‌ها را اصلاح کنید.

انجام کار

- ۱- قبل از انجام کار، دستور کار اندازه‌گیری، کاربرگ نتایج اندازه‌گیری و قطعه‌کار مورد اندازه‌گیری را به دقت مورد مطالعه و بررسی قرار دهید.
- ۲- زاویه‌سنج مورد استفاده در این آزمایش را مورد مطالعه و بررسی قرار دهید و روش درجه‌بندی آن را مرور و خواندن آن را تمرین کنید.
- ۳- چنان‌چه اندازه‌گیری زاویه‌ای از قطعه‌کار به روش مستقیم امکان‌پذیر نشد، از قاعده‌ی زوایای متمم و مکمل استفاده کنید.
- ۴- زوایایی را که به روش غیر مستقیم نیز اندازه‌گیری نمی‌شوند با علامت * مشخص کنید.
- ۵- زوایای مشخص شده روی قطعه‌ی شش ضلعی را با زاویه‌سنج اونیورسال با قابلیت تفکیک ۵ دقیقه دوبار اندازه بگیرید و مقدار آن را در جدول مربوطه بنویسید.
- ۶- مقدار میانگین زوایای اندازه گرفته شده را محاسبه کرده و در جدول بنویسید.
- ۷- پرسش‌های آزمایش را به دقت مطالعه کنید و پاسخ دهید.
- ۸- یک‌بار گزارش نتایج اندازه‌گیری را مطالعه کنید و در صورت نیاز اصلاحات لازم را در آن‌ها انجام

دهید.

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

ارزشیابی آزمایش

نتایج اندازه گیری	پرسش آزمایش	جمع	مهر و تأیید آزمایش

وسایل اندازه گیری
باید
عاری از هر گونه
آلودگی،
زنگ زدگی،
لقی و عیب و نقص ظاهری باشند.

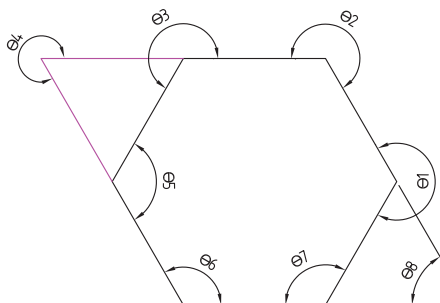
	اندازه‌گیری زوایای قطعه‌ی شش ضلعی با زاویه‌سنج اونیورسال ۵ دقیقه	فصل ۷ آزمایش ۴
---	---	-------------------

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

وسایل مورد نیاز

۱- زاویه‌سنج اونیورسال با قابلیت تفکیک ۵ دقیقه

۲- شش ضلعی



شکل ۴-۷- قطعه‌ی شش ضلعی

جدول ۴-۷- اندازه‌گیری زوایای قطعه‌ی شش ضلعی با زاویه‌سنج اونیورسال با قابلیت تفکیک ۵ دقیقه							
$\theta 1$	$\theta 2$	$\theta 3$	$\theta 4$	$\theta 5$	$\theta 6$	$\theta 7$	$\theta 8$
مرتب‌ه‌ی ۱							
مرتب‌ه‌ی ۲							
میانگین مقدار زوایا							

پرسش آزمایش

۱- روش تعیین زوایایی را که به روش غیر مستقیم اندازه‌گیری شدند را با رسم شکل و محاسبات، توضیح دهید.

۲- در خصوص گستره‌ی اندازه‌گیری زاویه‌سنج این آزمایش بحث و نتیجه‌گیری کنید.

۳- چرا لبه‌ی تیغه‌های زاویه‌سنج شیب‌دار ساخته شده‌اند؟

	پاسخ‌نامه‌ی پرسش‌های اندازه‌گیری قطعه‌ی شش ضلعی با زاویه‌سنج اونیورسال ۵ دقیقه		فصل ۷ آزمایش ۴
نام:	رشته‌ی تحصیلی:	شماره‌ی گروه:	تاریخ:
ملاحظات:			

آزمایش ۵

دستور کار اندازه‌گیری زوایای جناقی قطعه‌ی جناقی با زاویه‌سنج ساده یک درجه

توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- میز کار، صفحه‌صافی و دست‌های خود را تمیز کنید.
- ۲- قطعه‌ی جناقی در اختیار را تمیز کنید.
- ۳- از سالم بودن زاویه‌سنج اطمینان حاصل نمایید.
- ۴- قبل از شروع کار و استفاده از زاویه‌سنج اجزای آن را کاملاً شناسائی کنید تا از طرز کار آن مطلع شوید.
- ۵- پیچ قفل زاویه‌سنج را در حدود نیم دور باز و بسته نمایید.
- ۶- از شل یا سفت نمودن زیاد پیچ قفل زاویه‌سنج خودداری نمایید.
- ۷- سعی کنید حتی‌الامکان زوایا را به روش مستقیم اندازه‌گیری نمایید.
- ۸- چنان‌چه از گونیای مرکب به منظور زاویه‌سنج با قابلیت تفکیک یک درجه استفاده می‌کنید با سوار کردن خط‌کش روی سر زاویه‌یاب، زاویه‌سنج ساده‌ای با قابلیت تفکیک یک درجه بسازید.
- ۹- بهتر است نتایج آزمایش را با مداد بنویسید، تا در صورت نیاز بتوانید آن‌ها را اصلاح کنید.

انجام کار

- ۱- قبل از انجام کار، دستور کار اندازه‌گیری، کاربرگ نتایج اندازه‌گیری و قطعه‌کار مورد اندازه‌گیری را به دقت مورد مطالعه و بررسی قرار دهید.
- ۲- زاویه‌سنج مورد استفاده در این آزمایش را مورد مطالعه و بررسی قرار دهید و روش درجه‌بندی آن را مرور و خواندن آن را تمرین کنید.
- ۳- چنان‌چه اندازه‌گیری زاویه‌ای از قطعه‌کار به روش مستقیم امکان‌پذیر نشد، از قاعده‌ی زوایای متمم و مکمل استفاده کنید.
- ۴- زوایایی را که به روش غیر مستقیم اندازه‌گیری نمی‌شوند با علامت * مشخص کنید.
- ۵- زوایای مشخص شده روی قطعه‌ی جناقی را با زاویه‌سنج، با قابلیت تفکیک یک درجه دو بار بگیرید و مقدار آن را در جدول مربوطه بنویسید.
- ۶- مقدار میانگین زوایای اندازه گرفته شده را محاسبه کرده و در جدول بنویسید.
- ۷- پرسش‌های آزمایش را به دقت مطالعه کنید و پاسخ دهید.
- ۸- یک‌بار گزارش نتایج اندازه‌گیری را مطالعه کنید و در صورت نیاز اصلاحات لازم را در آن‌ها انجام

دهید.

۹- در پایان، کلیه‌ی 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

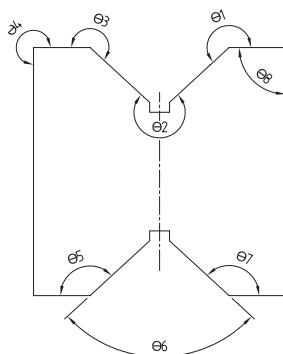
	اندازه‌گیری زوایای قطعه‌ی جناقی با زاویه‌سنج ساده یک درجه	فصل ۷ آزمایش ۵
---	---	-------------------

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

وسایل مورد نیاز :

۱- زاویه‌سنج ساده با قابلیت تفکیک یک درجه

۲- قطعه‌ی جناقی



شکل ۵-۷- قطعه‌ی جناقی

جدول ۵-۷- اندازه‌گیری زوایای قطعه‌ی جناقی با زاویه‌سنج با قابلیت تفکیک ۵ دقیقه							
$\theta 1$	$\theta 2$	$\theta 3$	$\theta 4$	$\theta 5$	$\theta 6$	$\theta 7$	$\theta 8$
مرتبه‌ی ۱							
مرتبه‌ی ۲							
میانگین مقدار زوایا							

پرسش آزمایش

۱- روش تعیین زوایایی را که به روش غیر مستقیم اندازه‌گیری شدند را با رسم شکل و محاسبات، بنویسید.

۲- ساده‌ترین و پیچیده‌ترین زاویه برای اندازه‌گیری در این قطعه کدام است؟ چرا؟

۳- حداکثر مقدار زاویه‌ای را که می‌توان با زاویه‌سنج در اختیار اندازه گرفت، چند درجه است؟ چرا؟

	پاسخ‌نامه‌ی پرسش‌های اندازه‌گیری زوایای قطعه‌ی جناقی با زاویه‌سنج ساده یک درجه		فصل ۷ آزمایش ۵
نام:	رشته‌ی تحصیلی:	شماره‌ی گروه:	تاریخ:
ملاحظات:			

آزمایش ۶

دستور کار اندازه‌گیری زوایای قطعه‌ی جناقی با زاویه‌سنج اونیورسال ۵ دقیقه

توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- میز کار، صفحه‌صافی و دست‌های خود را تمیز کنید.
- ۲- قطعه‌ی جناقی در اختیار را تمیز کنید.
- ۳- از سالم بودن زاویه‌سنج اطمینان حاصل نمایید.
- ۴- قبل از شروع کار و استفاده از زاویه‌سنج اجزای آن را کاملاً شناسایی کنید تا از طرز کار آن مطلع شوید.
- ۵- پیچ قفل زاویه‌سنج را در حدود نیم دور باز و بسته نمایید.
- ۶- از شل یا سفت نمودن زیاد پیچ قفل زاویه‌سنج خودداری نمایید.
- ۷- سعی کنید حتی‌الامکان زوایا را به روش مستقیم اندازه‌گیری کنید.
- ۸- بهتر است نتایج آزمایش را با مداد بنویسید، تا در صورت نیاز بتوانید آن‌ها را اصلاح کنید.

انجام کار

- ۱- قبل از انجام کار، دستور کار اندازه‌گیری، کاربرگ نتایج اندازه‌گیری و قطعه‌کار مورد اندازه‌گیری را به دقت مورد مطالعه و بررسی قرار دهید.
- ۲- زاویه‌سنج مورد استفاده در این آزمایش را مورد مطالعه و بررسی قرار دهید و روش درجه‌بندی آن را مرور و خواندن آن را تمرین کنید.
- ۳- چنان‌چه اندازه‌گیری زاویه‌ای از قطعه‌کار به روش مستقیم امکان‌پذیر نشد، از قاعده‌ی زوایای متمم و مکمل استفاده کنید.
- ۴- زوایایی را که به روش غیر مستقیم نیز اندازه‌گیری نمی‌شوند با علامت * مشخص کنید.
- ۵- زوایای مشخص شده روی قطعه‌ی جناقی را با زاویه‌سنج با قابلیت تفکیک ۵ دقیقه اندازه بگیرید و مقدار آن را در جدول مربوطه بنویسید.
- ۶- مقدار میانگین زوایای اندازه گرفته شده را محاسبه کرده و در جدول بنویسید.
- ۷- پرسش‌های آزمایش را به دقت مطالعه کنید و پاسخ دهید.
- ۸- یک‌بار گزارش نتایج اندازه‌گیری را مطالعه کنید و در صورت نیاز اصلاحات لازم را در آن‌ها انجام

دهید.

۹- در پایان، کلیه 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

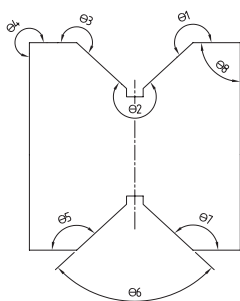
	اندازه‌گیری زوایای قطعه‌ی جناقی با زاویه‌سنج اونیورسال ۵ دقیقه	فصل ۷ آزمایش ۶
---	---	-------------------

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

وسایل مورد نیاز

۱- زاویه‌سنج اونیورسال با قابلیت تفکیک ۵ دقیقه

۲- قطعه‌ی جناقی



شکل ۶-۷- قطعه‌ی جناقی

جدول ۶-۷- اندازه‌گیری زوایای قطعه‌ی جناقی با زاویه‌سنج اونیورسال با قابلیت تفکیک ۵ دقیقه

$\theta 1$	$\theta 2$	$\theta 3$	$\theta 4$	$\theta 5$	$\theta 6$	$\theta 7$	$\theta 8$
مرتبه‌ی ۱							
مرتبه‌ی ۲							
میانگین مقدار زوایا							

پرسش آزمایش

۱- روش تعیین زوایایی را که به روش غیر مستقیم اندازه‌گیری شدند را با رسم شکل و محاسبات، بنویسید.

۲- ساده‌ترین و پیچیده‌ترین زاویه برای اندازه‌گیری در این قطعه کدام است؟

۳- چرا ورنیه‌ی زاویه‌سنج در اختیار، دو طرفه طراحی و ساخته شده است؟

	پاسخ‌نامه‌ی پرسش‌های اندازه‌گیری قطعه‌ی جناقی با زاویه‌سنج اونیورسال ۵ دقیقه		فصل ۷ آزمایش ۶
تاریخ:	شماره‌ی گروه:	رشته‌ی تحصیلی:	نام:

آزمایش ۷

دستور کار اندازه‌گیری زوایای چرخ‌دنده‌ی مارپیچ با زاویه‌سنج ۱ درجه

توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- میز کار، صفحه‌صافی و دست‌های خود را تمیز کنید.
- ۲- چرخ‌دنده‌ی مارپیچ در اختیار را تمیز کنید.
- ۳- از سالم بودن زاویه‌سنج اطمینان حاصل نمایید.
- ۴- قبل از شروع کار و استفاده از زاویه‌سنج اجزای آن را کاملاً شناسائی نموده تا از طرز کار آن مطلع شوید.
- ۵- پیچ قفل زاویه‌سنج را در حدود نیم دور باز و بسته نمایید.
- ۶- از شل یا سفت نمودن زیاد پیچ قفل زاویه‌سنج خودداری نمایید.
- ۷- سعی کنید حتی‌الامکان زوایا را به روش مستقیم اندازه‌گیری کنید.
- ۸- چنان‌چه از گونیای مرکب به منظور زاویه‌سنج با دقت یک درجه استفاده می‌کنید با سوار کردن خط‌کش روی سر زاویه‌یاب، زاویه‌سنج ساده با قابلیت تفکیک یک درجه بسازید.
- ۹- بهتر است نتایج آزمایش را با مداد بنویسید، تا در صورت نیاز بتوانید آن‌ها را اصلاح کنید.

انجام کار

- ۱- قبل از انجام کار، دستور کار اندازه‌گیری، کاربرگ نتایج اندازه‌گیری و قطعه‌کار مورد اندازه‌گیری را به دقت مورد مطالعه و بررسی قرار دهید.
- ۲- زاویه‌سنج مورد استفاده در این آزمایش را مورد مطالعه و بررسی قرار دهید و روش درجه‌بندی آن را مرور و خواندن آن را تمرین کنید.
- ۳- چنان‌چه اندازه‌گیری زاویه‌ای از قطعه‌کار به روش مستقیم امکان‌پذیر نشد، از قاعده‌ی زوایای متمم و مکمل استفاده کنید.
- ۴- زوایایی را که به روش غیر مستقیم نیز اندازه‌گیری نمی‌شوند با علامت * مشخص کنید.
- ۵- چنان‌چه زاویه‌ای از قطعه را نتوانستید به روش مستقیم اندازه بگیرید با استفاده از کاغذ کپی و روش غلتاندن چرخ‌دنده روی کاغذ، زاویه را از روی کاغذ اندازه بگیرید.
- ۷- مقدار میانگین زوایای اندازه گرفته شده را محاسبه کرده و در جدول بنویسید.
- ۸- زوایای مشخص شده روی چرخ‌دنده‌ی مارپیچ را با زاویه‌سنج ساده با قابلیت تفکیک ۱ درجه، دو بار

اندازه بگیرید و مقدار آن را در جدول مربوطه بنویسید.

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

۱۰- یک‌بار گزارش نتایج اندازه‌گیری را مطالعه کنید و در صورت نیاز اصلاحات لازم را در آن‌ها انجام

دهید.

۱۱- در پایان، کلیه‌ی 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

دما و رطوبت آزمایشگاه متروлоژی

باید

تحت کنترل بوده

و

مطابق استاندارد باشد.

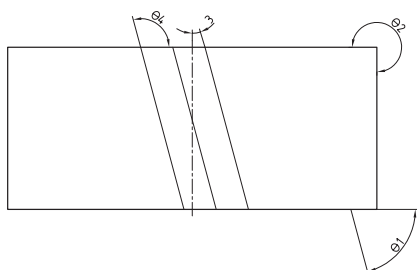
	اندازه‌گیری زوایای چرخ‌دنده‌ی مارپیچ با زاویه‌سنج ساده با قابلیت تفکیک ۱ درجه	فصل ۷ آزمایش ۷
---	--	-------------------

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

وسایل مورد نیاز :

۱- زاویه‌سنج ساده با قابلیت تفکیک ۱ درجه

۲- چرخ‌دنده‌ی مارپیچ



شکل ۷-۷- چرخ دنده‌ی مارپیچ

جدول ۷-۷- اندازه‌گیری زوایای چرخ‌دنده‌ی مارپیچ با زاویه‌سنج ساده با قابلیت تفکیک ۱ درجه			
$\theta 1$	$\theta 2$	$\theta 3$	$\theta 4$
مرتبه‌ی ۱			
مرتبه‌ی ۲			
میانگین مقادیر			

۱- روش تعیین زوایایی را که به روش غیر مستقیم اندازه‌گیری شدند را با رسم شکل و محاسبات، بنویسید. (به جز روش کپی کردن).

۲- پیرامون خطای زوایای اندازه‌گیری شده به روش کپی بحث و نتیجه‌گیری کنید.

۳- چنانچه زاویه‌ای از قطعه با هیچ‌یک از روش‌های فوق و وسایل در اختیار قابل انجام نبود، با رسم شکل و مشخص نمودن زاویه، راجع به آن توضیح داده و ارائه روش نمایید.

	پاسخ‌نامه‌ی پرسش‌های اندازه‌گیری زوایای چرخ‌دنده‌ی مارپیچ با زاویه‌سنج ساده ۱ درجه		فصل ۷ آزمایش ۷
تاریخ:	شماره‌ی گروه:	رشته‌ی تحصیلی:	نام:
Empty space for drawing or observation			
ملاحظات:			

آزمایش ۸

دستور کار اندازه‌گیری زوایای چرخ‌دنده‌ی مارپیچ با زاویه‌سنج اونیورسال ۵ دقیقه

توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- میز کار، صفحه‌صافی و دست‌های خود را تمیز کنید.
- ۲- چرخ‌دنده‌ی مارپیچ در اختیار را تمیز کنید.
- ۳- از سالم بودن زاویه‌سنج اطمینان حاصل نمایید.
- ۴- قبل از شروع کار و استفاده از زاویه‌سنج، اجزای آن را کاملاً شناسائی کنید تا از طرز کار آن مطلع شوید.
- ۵- پیچ قفل زاویه‌سنج را در حدود نیم دور باز و بسته نمایید.
- ۶- از شل یا سفت نمودن زیاد پیچ قفل زاویه‌سنج خودداری نمایید.
- ۷- سعی کنید حتی‌الامکان زوایا را به روش مستقیم اندازه‌گیری کنید.
- ۸- بهتر است نتایج آزمایش را با مداد بنویسید، تا در صورت نیاز بتوانید آن‌ها را اصلاح کنید.

انجام کار

- ۱- قبل از انجام کار، دستور کار اندازه‌گیری، کاربرگ نتایج اندازه‌گیری و قطعه‌کار مورد اندازه‌گیری را به دقت مورد مطالعه و بررسی قرار دهید.
- ۲- زاویه‌سنج مورد استفاده در این آزمایش را مورد مطالعه و بررسی قرار دهید و روش درجه‌بندی آن را مرور و خواندن آن را تمرین کنید.
- ۳- چنان‌چه اندازه‌گیری زاویه‌ای از قطعه‌کار به روش مستقیم امکان‌پذیر نشد، از قاعده‌ی زوایای متمم و مکمل استفاده کنید.
- ۴- زوایایی را که به روش غیر مستقیم نیز اندازه‌گیری نمی‌شوند با علامت * مشخص کنید.
- ۵- چنان‌چه زاویه‌ای از قطعه را نتوانستید به روش مستقیم اندازه بگیرید با استفاده از کاغذ کپی و روش کپی چرخ‌دنده روی کاغذ، زاویه را از روی کاغذ اندازه بگیرید.
- ۶- مقدار میانگین زوایای اندازه گرفته شده را محاسبه کرده و در جدول بنویسید.
- ۷- زوایای مشخص شده را روی چرخ‌دنده‌ی مارپیچ را با زاویه‌سنج اونیورسال با قابلیت تفکیک ۵ دقیقه دوبار اندازه بگیرید و مقدار آن را در جدول مربوطه بنویسید.
- ۸- مقدار میانگین زوایای اندازه گرفته شده را محاسبه کرده و در سطر سوم جدول بنویسید.
- ۹- پرسش‌های آزمایش را به دقت مطالعه کنید و پاسخ دهید.

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

۱۱- در پایان، کلیه‌ی 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

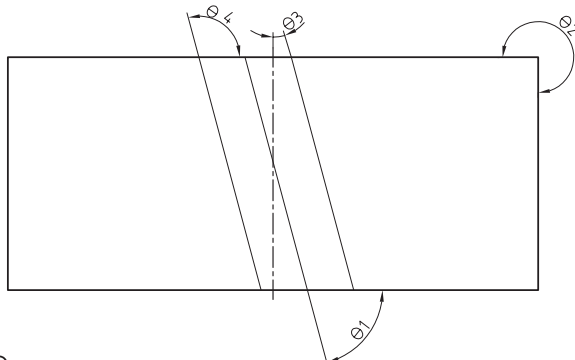
	اندازه‌گیری زوایای چرخ‌دنده‌ی مارپیچ با زاویه‌سنج اونیورسال با قابلیت تفکیک ۵ دقیقه	فصل ۷ آزمایش ۸
---	--	-------------------

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

وسایل مورد نیاز :

۱- زاویه‌سنج اونیورسال با قابلیت تفکیک ۱ درجه

۲- چرخ‌دنده‌ی مارپیچ



شکل ۸-۷- چرخ‌دنده‌ی مارپیچی

جدول ۸-۷- اندازه‌گیری زوایای چرخ‌دنده‌ی مارپیچ با زاویه‌سنج با قابلیت تفکیک ۵ دقیقه			
θ_1	θ_2	θ_3	θ_4

پرسش آزمایش

۱- روش تعیین زوایایی را که به روش غیر مستقیم اندازه‌گیری شدند، را با رسم شکل و محاسبات، بنویسید.

۲- پیرامون گستره‌ی اندازه‌گیری این زاویه‌سنج بحث و نتیجه‌گیری کنید.

۳- تا چه اندازه به نتایج این اندازه‌گیری زوایای چرخ‌دنده‌ی مارپیچ مطمئن هستید؟ پیرامون آن بحث و نتیجه‌گیری کنید.

	پاسخ‌نامه‌ی پرسش‌های اندازه‌گیری زوایای چرخ‌دنده‌ی مارپیچ با زاویه‌سنج اونیورسال ۵ دقیقه		فصل ۷ آزمایش ۸
نام:	رشته‌ی تحصیلی:	شماره‌ی گروه:	تاریخ:
Empty space for student response			
ملاحظات:			

آزمایش ۹

دستور کار اندازه‌گیری ارتفاع سطح صفحه‌صافی نسبت به میز کار با اجزای گونیای مرکب

توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- میز کار، صفحه‌صافی و دست‌های خود را تمیز کنید.
- ۲- سطح جانبی صفحه‌صافی در اختیار را تمیز کنید.
- ۳- از سالم بودن گونیای مرکب اطمینان حاصل نمایید.
- ۴- قبل از شروع کار و استفاده از گونیای مرکب خط‌کش و سر گونیایی آن را کاملاً شناسایی و سوار کردن خط‌کش روی آن را تمرین کنید.
- ۵- پیچ قفل سر گونیایی را در حدود نیم دور باز و بسته نمایید.
- ۶- از شل یا سفت نمودن زیاد پیچ قفل خودداری شود.
- ۷- بهتر است نتایج آزمایش را با مداد بنویسید، تا در صورت نیاز بتوانید آن‌ها را اصلاح کنید.

انجام کار

- ۱- قبل از انجام کار، دستور کار اندازه‌گیری، کاربرگ نتایج اندازه‌گیری و قطعه‌کار مورد اندازه‌گیری را به دقت مورد مطالعه و بررسی قرار دهید.
- ۲- خط‌کش تخت از مجموعه‌ی گونیای مرکب را روی سر گونیایی آن سوار کنید.
- ۳- با پیچ مخصوص آن را قفل کنید.
- ۴- در اندازه‌گیری هر ارتفاع پیچ مخصوص قفل را شل نموده و پس از اطمینان از تنظیم دقیق و استقرار درست و بدون لقی مجموعه‌ی خط‌کش و سر گونیایی، پیچ مخصوص قفل را محکم کنید.
- ۵- ارتفاع سطح صفحه‌صافی نسبت به میز کار را در دو محل مختلف از چهار سطح دور تا دور آن اندازه‌گیری کنید و در جدول بنویسید.
- ۶- پرسش‌های آزمایش را به دقت مطالعه کنید و پاسخ دهید.
- ۷- یک‌بار گزارش نتایج اندازه‌گیری را مطالعه کنید و در صورت نیاز اصلاحات لازم را در آن‌ها انجام دهید.
- ۸- در پایان، کلیه‌ی 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

	اندازه‌گیری ارتفاع سطح صفحه‌صافی نسبت میز کار با اجزای گونیای مرکب	فصل ۷ آزمایش ۹
---	---	-------------------

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

وسایل مورد نیاز

۱- گونیای مرکب

۲- صفحه‌صافی



شکل ۹-۷-اندازه‌گیری ارتفاع صفحه‌صافی

جدول ۹-۷- اندازه‌گیری ارتفاع سطوح جانبی صفحه‌صافی نسبت میز اندازه‌گیری با اجزای گونیای مرکب							
سطح (۱)		سطح (۲)		سطح (۳)		سطح (۴)	
نقطه ۱	نقطه ۲	نقطه ۱	نقطه ۲	نقطه ۱	نقطه ۲	نقطه ۱	نقطه ۲
میانگین هر طرف							
میانگین کل:							

پرسش آزمایش

- در صورت تساوی و یا عدم تساوی ارتفاع‌های اندازه‌گیری شده، علت را توضیح دهید.
- روشی مشخص را برای سوار کردن خط‌کش روی سر گونیایی از مجموعه‌ی گونیای مرکب را با رسم شکل بنویسید.
- آیا عدم تراز بودن صفحه‌صافی نسبت به غیر در مقدار ارتفاع‌های اندازه‌گیری شده موثر است؟ چرا؟

	پاسخ‌نامه‌ی پرسش‌های اندازه‌گیری ارتفاع صفحه‌صافی		فصل ۷ آزمایش ۹
نام:	رشته‌ی تحصیلی:	شماره‌ی گروه:	تاریخ:
Empty space for student response			
ملاحظات:			

آزمایش ۱۰

دستور کار کنترل تعامد سطوح جانبی صفحه صافی نسبت به میز اندازه گیری با گونیا

توصیه های فنی و حفاظتی

- ۱- میز کار، صفحه صافی و دست های خود را تمیز کنید.
- ۲- سطح جانبی صفحه صافی در اختیار را تمیز کنید.
- ۳- از سالم بودن گونیا اطمینان حاصل نمایید.
- ۴- بهتر است نتایج آزمایش را با مداد بنویسید، تا در صورت نیاز بتوانید آن ها را اصلاح کنید.

انجام کار

- ۱- قبل از انجام کار، دستور کار اندازه گیری، کاربرگ نتایج اندازه گیری و قطعه کار مورد اندازه گیری را به دقت مورد مطالعه و بررسی قرار دهید.
- ۲- به کمک گونیا، عمود بودن سطوح جانبی صفحه صافی نسبت به میز کار را در دو محل مختلف از چهار سطح دور تا دور آن، کنترل کنید و نتیجه را با نوشتن عبارت خطای چشمی مشاهده شد یا خطای چشمی مشاهده نشد در جدول مشخص کنید.
- ۳- چنان چه گونیا در اختیار نداشتید از اجزای مجموعه گونیای مرکب استفاده کنید.
- ۴- با مقایسه نتایج به دست آمده، وضعیت عمود بودن صفحه صافی را نسبت به میز کار بنویسید.
- ۵- پرسش های آزمایش را به دقت مطالعه کنید و پاسخ دهید.
- ۶- یک بار گزارش نتایج اندازه گیری را مطالعه کنید و در صورت نیاز اصلاحات لازم را در آن ها انجام دهید. در پایان، کلیه وسایل استفاده شده را مرتب کنید و آن ها را در محل مربوطه قرار دهید.

ارزشیابی آزمایش

نتایج اندازه گیری	پرسش آزمایش	جمع	مهر و تأیید آزمایشگاه

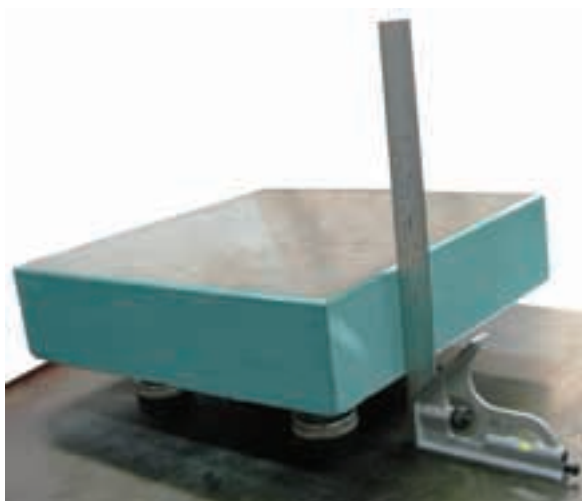
	کنترل تعامد سطوح جانبی صفحه صافی نسبت میز اندازه گیری با گونیا	فصل ۷ آزمایش ۱۰
---	---	----------------------------

نام :	رشته ی تحصیلی :	شماره ی گروه :	تاریخ :
-------	-----------------	----------------	---------

وسایل مورد نیاز

۱- گونیا یا گونیای مرکب

۲- صفحه صافی



شکل ۱۰-۷- کنترل تعامد سطح جانبی صفحه ی صافی

جدول ۱۰-۷- کنترل تعامد سطوح جانبی صفحه صافی نسبت میز اندازه گیری با گونیا							
سطح (۱)		سطح (۲)		سطح (۳)		سطح (۴)	
نتیجه ی وضعیت عمود بودن :							

پرسش آزمایش

۱- با ایجاد یک سطح شیب دار و به وسیله ی سر زاویه یاب گونیای مرکب، زاویه ی آن را نسبت به افق اندازه گیری کنید. روش این اندازه گیری را با رسم شکل در کار برگ پاسخ نامه بنویسید.

۲- زاویه ی چهار پایه ی میز اندازه گیری را به وسیله ی سر زاویه یاب گونیای مرکب تعیین کنید. روش اندازه گیری را با رسم شکل توضیح دهید.

۳- آیا می توان عمود بودن دیوار کلاس را با سر گونیایی از مجموعه گونیای مرکب کنترل نمود؟ در صورت مثبت و یا منفی بودن پاسخ علت را توضیح دهید.

	پاسخ‌نامه‌ی پرسش‌های تعامد سطوح جانبی صفحه‌صافی نسبت به میز اندازه‌گیری به وسیله گونیا		فصل ۷ آزمایش ۱۰
نام:	رشته‌ی تحصیلی:	شماره‌ی گروه:	تاریخ:
Empty space for drawing or notes			
ملاحظات:			

فصل هشتم

اندازه‌گیری و کنترل با اندازه‌گیری‌های ثابت



در فصل‌های گذشته با انواع وسایل اندازه‌گیری متغیر از جمله کولیس، میکرومتر، خط‌کش و ...، کار شد یکی از ویژگی‌های آن‌ها این بود که با هر وسیله می‌توانستید ابعاد مختلفی را به لحاظ مقدار تعیین کنید. در این فصل از وسایلی استفاده می‌شود که با یک وسیله می‌توان فقط یک بعد را اندازه‌گیری و کنترل نمود. این نوع وسایل با توجه به نوع ابعاد متنوع‌اند برخی از این وسایل عبارتند از بلوک سنج‌های طول، بلوک سنج‌های زاویه، شعاع‌سنج (شابلن قوس)، شابلن رزوه، فیلر و ...، که در این فصل با کارهای عملی پیش‌بینی شده از نزدیک با آن‌ها آشنا می‌شوید و با هر یک عمل اندازه‌گیری را انجام می‌دهید.



هدف‌های رفتاری

در این فصل با آزمایش‌هایی که در نظر گرفته شده است هنرجو با انواع اندازه‌گیرهای ثابت، از جمله فیلر، بلوک سنج‌های طول و زاویه، میله‌ها و گلوله‌های اندازه‌گیری، شابلن رزوه و شابلن قوس (شعاع سنج) کار می‌کند و نحوه‌ی استفاده از آن‌ها را می‌آموزد و مهارت لازم را کسب می‌کند، با پرسش‌هایی که در پایان هر آزمایش پیش‌بینی شده است به درک و فهم بهتری می‌رسد.

این فصل شامل آزمایش‌های زیر است :

- ۱- اندازه‌گیری و کنترل شیارهای هوا و روغن پیستون موتور احتراق داخلی با بلوک سنج؛
- ۲- اندازه‌گیری و کنترل ارتفاع پله‌های قطعه‌ی پله‌ای با بلوک سنج به کمک ساعت اندازه‌گیری؛
- ۳- اندازه‌گیری و کنترل زاویه‌ی سطح شیب‌دار به وسیله‌ی بلوک سنج، خط‌کش سینوسی و ساعت اندازه‌گیری؛
- ۴- اندازه‌گیری و کنترل زاویه‌ی سطح شیب‌دار به وسیله‌ی بلوک سنج، خط‌کش سینوسی و تراز؛
- ۵- اندازه‌گیری و کنترل شیارهای هوا و روغن پیستون موتور احتراق داخلی با فیلر؛
- ۶- اندازه‌گیری عمق محفظه‌ی سر پیستون موتور احتراق داخلی با گلوله اندازه‌گیری و فیلر؛
- ۷- اندازه‌گیری شعاع نیم‌یاتاقان موتور احتراق داخلی با میله اندازه‌گیری و میکرومتر عمق‌سنج؛
- ۸- اندازه‌گیری و کنترل شعاع کمان‌های (قوس‌های) داخلی و خارجی با شعاع سنج؛
- ۹- اندازه‌گیری و کنترل زاویه با بلوک سنج‌های زاویه؛
- ۱۰- تعیین گام پیچ میلی‌متری به وسیله‌ی شابلن رزوه میلی‌متری؛
- ۱۱- تعیین تعداد دندان‌ها در یک اینچ پیچ اینچی به وسیله‌ی شابلن رزوه‌ی اینچی؛
- ۱۲- تعیین گام مهره‌ی میلی‌متری به وسیله‌ی شابلن رزوه‌ی اینچی؛
- ۱۳- تعیین گام مهره‌ی اینچی به وسیله‌ی شابلن رزوه‌ی اینچی؛

ارزش‌یابی فصل

آزمایش ۱	آزمایش ۲	آزمایش ۳	آزمایش ۴	آزمایش ۵	آزمایش ۶	آزمایش ۷

آزمایش ۸	آزمایش ۹	آزمایش ۱۰	آزمایش ۱۱	آزمایش ۱۲	آزمایش ۱۳	مهر و تأیید آزمایشگاه

آزمایش ۱

دستور کار اندازه‌گیری و کنترل شیارهای هوا و روغن پیستون موتور احتراق داخلی با بلوک سنج

توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- میز کار، صفحه‌صافی و دست‌های خود را تمیز کنید.
- ۲- پیستون مورد اندازه‌گیری را تمیز کنید.
- ۳- سطوح کاری بلوک سنج‌های مورد نیاز برای این آزمایش را، کاملاً تمیز کنید.
- ۴- از سالم بودن، نداشتن زنگ‌زدگی و خوردگی بلوک سنج‌ها اطمینان حاصل نمایید.
- ۵- اندازه‌های نوشته شده روی بلوک سنج‌های انتخابی کاملاً خوانا و پر رنگ باشد.
- ۶- هر بلوک سنج، با توجه به مقداری که روی آن نوشته شده است، در محل تعیین شده‌اش گذاشته شود.
- ۷- بهتر است نتایج با مداد نوشته شود تا در صورت نیاز بتوانید آن‌ها را اصلاح کنید.

انجام کار

- ۱- قبل از اندازه‌گیری، دستور کار، کاربرد نتایج اندازه‌گیری و موضوع اندازه‌گیری را به دقت مطالعه و بررسی کنید.
- ۲- سری بلوک سنج‌های در اختیار برای این آزمایش را مورد مطالعه و بررسی قرار دهید.
- ۳- پیستون را روی صفحه‌صافی قرار دهید.
- ۴- تعداد بلوک‌ها، کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین بلوک و حداقل تغییرات سری بلوک سنج‌های در اختیار را در کاربرد گزارش اندازه‌گیری بنویسید.
- ۵- مقدار پهنای شیار هوای (بالاترین شیار) پیستون را با بلوک سنج و در چهار محل با فاصله‌ی تقریبی ۹۰ درجه از هم اندازه بگیرید، اندازه‌ی بلوک سنج‌های استفاده شده و هم‌چنین مقدار جمع آن را در جدول بنویسید.
- ۶- مقدار پهنای شیار روغن (پایین‌ترین شیار) پیستون را با بلوک سنج و در چهار محل با فاصله‌ی تقریبی ۹۰ درجه از هم اندازه بگیرید و سپس اندازه‌ی بلوک سنج‌های استفاده شده و هم‌چنین مقدار جمع آن را در جدول و بنویسید.
- ۷- مقدار میانگین اندازه‌ی هر شیار را به دست آورید و در جدول بنویسید.
- ۸- پرسش‌های آزمایش را به دقت مطالعه کنید و پاسخ دهید.
- ۹- یک‌بار گزارش نتایج اندازه‌گیری را مطالعه کنید و در صورت نیاز اصلاحات لازم را انجام دهید.
- ۱۰- در پایان، وسایل استفاده شده را مرتب کنید و آن‌ها را در محل مربوطه قرار دهید.

ارزش‌یابی آزمایش

نتایج اندازه‌گیری	پرسش آزمایش	جمع	تأیید و مهر آزمایشگاه

	اندازه‌گیری و کنترل شیارهای روغن پیستون موتور احتراق داخلی با بلوک سنج	فصل ۸ آزمایش ۱
---	---	-------------------

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

وسایل مورد نیاز :

- ۱- بلوک سنج پارچه، اندازه کوچک‌ترین بلوک سنج میلی‌متر، بزرگ‌ترین بلوک سنج میلی‌متر و حداقل تغییرات میلی‌متر
- ۲- پیستون موتور احتراق داخلی



شکل ۱-۸- اندازه‌گیری پیستون

جدول ۱-۸- اندازه‌گیری و کنترل شیارهای هوا و روغن پیستون موتور احتراق داخلی با بلوک سنج			
پهنای شیارهای رینگ روغن		پهنای شیارهای رینگ هوا	
میانگین اندازه‌ها :		میانگین اندازه‌ها :	

پرسش آزمایش

- ۱- عمق شیارها چه تأثیری در دقت اندازه‌گیری دارد؟
- ۲- استفاده از بلوک سنج با رده‌های بالاتر در دقت آزمایش و نتیجه آن چه تأثیری دارد؟
- ۳- در روی بلوک سنج‌ها چه اطلاعاتی درج شده است؟ بارسیم شکل یک نمونه، توضیح دهید.

	پاسخ‌نامه‌ی پرسش‌های اندازه‌گیری و کنترل شیارهای رینگ هوا و روغن پیستون موتور احتراق داخلی با بلوک سنج		فصل ۸ آزمایش ۱
نام:	رشته‌ی تحصیلی:	شماره‌ی گروه:	تاریخ:
Empty space for student response			
ملاحظات:			

آزمایش ۲

دستور کار اندازه‌گیری و کنترل ارتفاع پله‌های قطعه‌ی پله‌ای با بلوک سنج به کمک ساعت

اندازه‌گیری

توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- میز کار، صفحه‌صافی و دست‌های خود را تمیز کنید.
- ۲- قطعه کار مورد اندازه‌گیری را تمیز کنید.
- ۳- بلوک سنج‌های مورد استفاده در این آزمایش را کاملاً تمیز کنید.
- ۴- از سالم بودن بلوک سنج و ساعت اندازه‌گیری اطمینان حاصل نمایید.
- ۵- توصیه‌های فنی و حفاظتی ذکر شده در آزمایش یک این فصل، در خصوص بلوک سنج‌ها را رعایت کنید.
- ۶- توصیه‌های فنی و حفاظتی ذکر شده در آزمایش (۱-۶) فصل ششم در خصوص ساعت اندازه‌گیری را رعایت کنید.
- ۷- 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- سری بلوک سنج‌های در اختیار برای این آزمایش را مورد مطالعه و بررسی قرار دهید.
- ۳- قطعه کار را روی صفحه‌صافی قرار دهید.
- ۴- تعداد بلوک‌ها، کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین بلوک و حداقل تغییرات سری بلوک سنج‌ها را در اختیار کاربرگ گزارش اندازه‌گیری بنویسید.
- ۵- قابلیت تفکیک و گستره‌ی اندازه‌گیری ساعت اندازه‌گیری در اختیار را در برگ گزارش آزمایش بنویسید.
- ۶- ساعت اندازه‌گیری را که روی نگه‌دارنده‌ی میله‌ای با پایه مغناطیسی سوار شده است را روی صفحه‌صافی و در کنار قطعه کار قرار دهید.
- ۷- مجموعه‌ی ساعت اندازه‌گیری را طوری تنظیم کنید تا سر میله‌ی اندازه‌گیری آن روی اولین پله از قطعه کار قرار گیرد، به گونه‌ای که اولاً بر آن مماس شده، ثانیاً بر آن عمود شود و ثالثاً عقربه‌ی بزرگ ساعت به اندازه یک چهارم محیط صفحه‌ی بزرگ تحت فشردگی قرار گیرد.
- ۸- با چرخاندن طوقه‌ی متحرک، صفر صفحه‌ی بزرگ ساعت را زیر عقربه‌ی بزرگ بیاورید و سپس، با

استفاده از پیچ و زبانه‌ی نصب شده روی بدنه ساعت، طوقه را قفل کنید.

۹- ترکیبی از بلوک سنج به ارتفاع تقریبی اولین پله انتخاب کنید و آن را در کنار پله‌ی اول قرار دهید.

۱۰- مجموعه‌ی ساعت اندازه‌گیری را به گونه‌ای هدایت کنید که سرِ میله اندازه‌گیری آن روی بلوک سنج با شرایط بند ۷ قرار گیرد.

توجه: ترکیب بلوک سنج‌ها را آن قدر تغییر دهید تا مجدداً عقربه‌ی بزرگ ساعت روی صفر صفحه‌ی بزرگ قرار گیرد.

۱۱- اندازه هر یک از بلوک سنج‌ها را در جدول بنویسید و آن‌ها را با هم جمع کنید.

۱۲- مجموع ضخامت بلوک سنج‌ها اندازه‌ی پله‌ی اول است.

۱۳- بلوک سنج‌ها را از زیر میله‌ی اندازه‌گیری بیرون بیاورید و عملیات اندازه‌گیری را یک‌بار دیگر تکرار کنید و نتایج را در جدول بنویسید.

۱۴- عملیات قبل را عیناً برای سایر پله‌ها تکرار کنید.

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

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

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

ارزش‌یابی آزمایش

نتایج اندازه‌گیری	پرسش آزمایش	جمع	تأیید و مهر آزمایشگاه

	گزارش اندازه‌گیری و کنترل ارتفاع پله‌های قطعه‌ی پله‌ای با بلوک سنجه و به کمک ساعت اندازه‌گیری	فصل ۸ آزمایش ۲
---	---	-------------------

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

وسایل مورد نیاز :

۱- بلوک سنجه پارچه، اندازه کوچک‌ترین بلوک سنجه میلی‌متر بزرگ‌ترین بلوک سنجه میلی‌متر و حداقل تغییرات میلی‌متر

۲- ساعت اندازه‌گیری با قابلیت تفکیک میلی‌متر و گستره‌ی اندازه‌گیری میلی‌متر

۳- قطعه‌ی پله‌ای



شکل ۲-۸- اندازه‌گیری قطعه‌ی پله‌ای

جدول ۲-۸- اندازه‌گیری و کنترل ارتفاع پله‌های قطعه‌ی پله‌ای با بلوک سنجه و کمک ساعت اندازه‌گیری

H1	H2	H3	H4	H5
میانگین اندازه‌ها				

پرسش آزمایش :

۱- چنانچه این اندازه‌گیری فقط با ساعت اندازه‌گیری انجام شود، پیرامون گستره اندازه‌گیری ساعت انتخاب شده و دقت و صحت این روش ، در مقایسه با این آزمایش، بحث و نتیجه‌گیری کنید.

۲- آیا می‌توان این آزمایش را صرفاً با بلوک سنجه انجام داد چگونه؟ با رسم شکل توضیح دهید.

۳- نقش ساعت اندازه‌گیری در این آزمایش چیست؟ توضیح دهید.

	پاسخ‌نامه‌ی پرسش‌های اندازه‌گیری و کنترل و اندازه‌گیری ارتفاع پله‌های قطعه‌ی پله‌ای با بلوک سنجه و به کمک ساعت اندازه‌گیری		فصل ۸ آزمایش ۲
نام:	رشته‌ی تحصیلی:	شماره‌ی گروه:	تاریخ:
Empty space for student response			
ملاحظات:			

آزمایش ۳

دستور کار اندازه‌گیری زاویه سطح شیب‌دار با بلوک سنج خط‌کش سینوسی و ساعت

اندازه‌گیری

توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- میز کار، صفحه‌صافی و دست‌های خود را تمیز کنید.
- ۲- سطح شیب‌دار در اختیار را تمیز کنید.
- ۳- از سالم بودن ساعت اندازه‌گیری اطمینان حاصل کنید.
- ۴- چون ساعت اندازه‌گیری در مقابل ضربه حساس است دقت کنید تا به آن ضربه وارد نشود.
- ۵- بهتر است نتایج آزمایش را با مداد بنویسید، تا در صورت نیاز بتوانید آن‌ها را اصلاح کنید.

انجام کار

- ۱- قبل از انجام کار، دستور کار اندازه‌گیری، کاربرگ نتایج اندازه‌گیری و قطعه کار مورد اندازه‌گیری را به دقت مورد مطالعه و بررسی قرار دهید.
- ۲- قبل از شروع کار و استفاده از ساعت اندازه‌گیری، آن را کاملاً شناسایی و روش استفاده از آن را تمرین کنید.
- ۳- مشخصات بلوک سنج، خط‌کش سینوسی و ساعت اندازه‌گیری مورد استفاده در این آزمایش را در برگ گزارش اندازه‌گیری بنویسید.
- ۴- خط‌کش سینوسی را روی صفحه‌صافی به گونه‌ای قرار دهید که مقطع پایه‌های آن روبه‌روی شما باشد.
- ۵- سطح شیب‌دار مورد آزمایش را به گونه‌ای روی خط‌کش سینوسی قرار دهید که یک طرف آن تکیه‌گاه خط‌کش سینوسی تکیه دهد.
- ۶- زیر پایه‌ای از خط‌کش سینوسی، که در طرف زاویه قطعه کار قرار دارد، آن قدر بلوک سنجی طول قرار داده تا سطح خط‌کش سینوسی به موازات افق قرار گیرد.
- ۷- به وسیله ساعت اندازه‌گیری موازی بدون سطح قطعه کار را با سطح افق کنترل کنید.
- ۸- اندازه‌ی بلوک سنج‌های انتخابی را در جدول بنویسید و جمع آن‌ها را به دست آورید.
- ۹- مقدار فاصله‌ی مرکز تا مرکز پایه‌های خط‌کش سینوسی را در جدول بنویسید.
- ۱۰- با معلوم بودن مقدار ضخامت بلوک سنجی طول و فاصله‌ی مرکز تا مرکز خط‌کش سینوسی، مقدار زاویه‌ی سطح شیب‌دار را محاسبه کنید.

- ۱۱- این اندازه‌گیری را یکبار دیگر تکرار کنید.
- ۱۲- مقدار میانگین اندازه‌ی زاویه را به‌دست آورید.
- ۱۳- پرسش‌های آزمایش را به دقت مطالعه و پاسخ دهید.
- ۱۴- یکبار گزارش نتایج اندازه‌گیری را مطالعه و در صورت نیاز اصلاحات لازم را انجام دهید.
- ۱۵- در پایان، کلیه‌ی وسایل استفاده شده را مرتب نموده و آن‌ها را در محل مربوطه قرار دهید.

ارزش‌یابی آزمایش

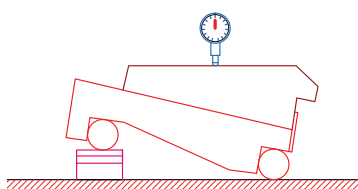
نتایج اندازه‌گیری	پرسش آزمایش	جمع	تأیید و مهر آزمایشگاه

	زاویه‌ی سطح شیب‌دار به کمک خط‌کش سینوسی و ساعت اندازه‌گیری	فصل ۸ آزمایش ۳
---	---	---------------------------

نام :	رشته تحصیلی :	شماره گروه :	تاریخ :
-------	---------------	--------------	---------

وسایل مورد نیاز

- ۱- خط‌کش سینوسی با فاصله‌ی خط‌المرکزین میلی‌متر
- ۲- ساعت اندازه‌گیری با قابلیت تفکیک میلی‌متر و گستره‌ی اندازه‌گیری میلی‌متر
- ۳- بلوک سنج پارچه، کوچک‌ترین بلوک سنج میلی‌متر، بزرگ‌ترین میلی‌متر و حداقل تغییرات میلی‌متر



شکل ۴-۸-اندازه‌گیری زاویه

جدول ۴-۸- تعیین زاویه‌ی سطح شیب‌دار با بلوک سنج، خط‌کش سینوسی و ساعت اندازه‌گیری		
اندازه‌ی زاویه	ضخامت بلوک سنج	فاصله‌ی خط‌المرکزین خط‌کش سینوسی
میانگین اندازه‌ها		
مقدار زاویه:		

پرسش آزمایش :

- ۱- پیرامون دقت و روش این آزمایش، بحث و نتیجه‌گیری کنید.
- ۲- وظیفه‌ی صفحه‌صافی، بلوک سنج و ساعت اندازه‌گیری در این آزمایش چیست؟
- ۳- اساساً چرا در تعیین زاویه‌ی سطح شیب‌دار از خط‌کش سینوسی استفاده می‌شود؟ چنانچه این آزمایش بدون استفاده از خط‌کش سینوسی انجام شود چه مشکلی ایجاد می‌گردد؟ با رسم شکل توضیح دهید.

	پاسخ نامه پرسش‌های اندازه‌گیری زاویه‌ی سطح شیب‌دار به کمک بلوک سنج، خط‌کش سینوسی و ساعت اندازه‌گیری		فصل ۸ آزمایش ۳
نام:	رشته تحصیلی:	شماره گروه:	تاریخ:
Empty space for student response			
ملاحظات:			

آزمایش ۴

دستور کار اندازه‌گیری زاویه‌ی سطح شیب‌دار با بلوک سنج، خط‌کش سینوسی و تراز

توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- میز کار، صفحه‌صافی و دست‌های خود را تمیز کنید.
- ۲- سطح شیب‌دار در اختیار را تمیز کنید.
- ۳- از سالم بودن تراز اطمینان حاصل کنید.
- ۴- در استفاده از تراز، دقت شود تا به استوانه‌ی شیشه‌ای آن ضربه وارد نشود.
- ۵- در جابه‌جا نمودن صفحه‌صافی دقت شود تا به دست و انگشتان شما صدمه نرساند.
- ۶- بهتر است نتایج آزمایش را با مداد بنویسید، تا در صورت نیاز بتوانید آن‌ها را اصلاح کنید.

انجام کار

- ۱- قبل از انجام کار، دستور کار اندازه‌گیری، کاربرگ نتایج اندازه‌گیری و قطعه کار مورد اندازه‌گیری را به دقت مورد مطالعه و بررسی قرار دهید.
- ۲- قبل از شروع کار و استفاده از تراز، آن را کاملاً شناسایی و روش استفاده از آن را تمرین کنید.
- ۳- مشخصات بلوک سنج، خط‌کش سینوسی و تراز مورد استفاده در این آزمایش را در برگ گزارش اندازه‌گیری بنویسید.
- ۴- سطح شیب‌دار مورد آزمایش را زیر یک طرف صفحه‌صافی قرار دهید. چنانچه صفحه‌صافی پایه‌دار است آن را در سمتی که یک پایه دارد قرار دهید.
- ۵- خط‌کش سینوسی را روی صفحه‌صافی به گونه‌ای قرار دهید که مقطع پایه‌های آن روبروی شما باشد.
- ۶- تراز را روی خط‌کش سینوسی و در وسط آن قرار دهید.
- ۷- زیر پایه‌ای از خط‌کش سینوسی، که در سطح پایین‌تر قرار دارد، آن قدر بلوک سنج‌هی طول قرار دهید تا سطح خط‌کش سینوسی به موازات افق قرار گیرد.
- ۸- عمل کنترل موازی شدن دقیق سطح خط‌کش سینوسی با سطح افق را با تراز کنترل انجام دهید.
- ۹- اندازه‌ی بلوک سنج‌های افقی را در جدول بنویسید و جمع آن‌ها را به دست آورید.
- ۱۰- با معلوم بودن مقدار ضخامت بلوک سنج‌هی طول و فاصله مرکز تا مرکز خط‌کش سینوسی مقدار زاویه سطح شیب‌دار را محاسبه کنید.
- ۱۱- این اندازه‌گیری را یک‌بار دیگر تکرار کنید.
- ۱۰- پرسش‌های آزمایش را به دقت مطالعه کنید و پاسخ دهید.