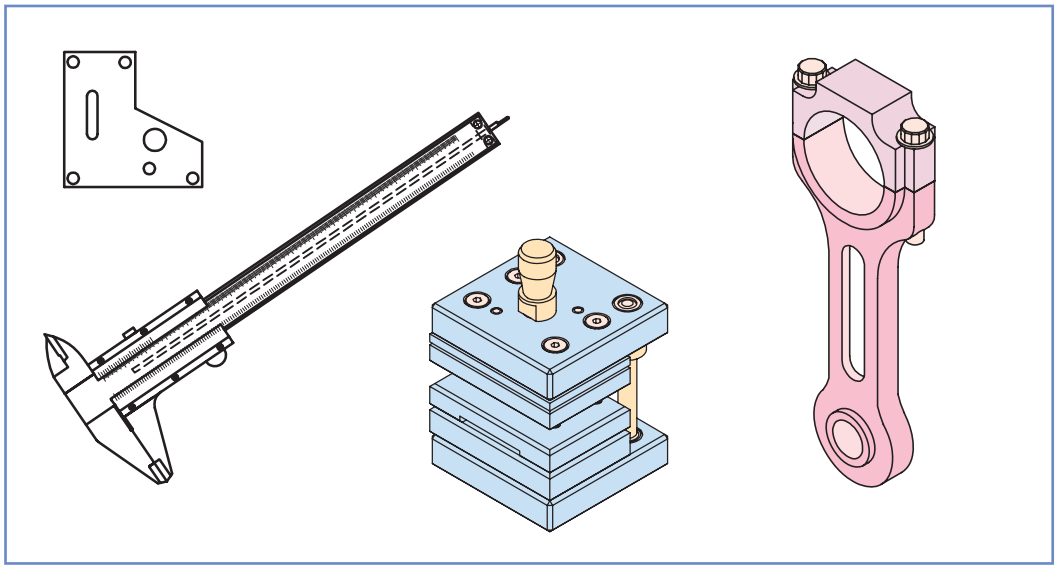
فصل نهم

روش‌های اندازه‌برداری قطعات صنعتی



در فصول گذشـــته با طرز کار انواع وســـایل اندازه‌گیری و کنترل طول و زاویه آشـــنا شدید و مهارت لازم در اندازه‌گیری قطعات در دســـتگاه یکاهای مختلف اندازه‌گیری را کســـب نمودید. قطعات کاری که در فصول پیشین اندازه‌گیری شـــدند قطعات ســـاده و تکی بودند و از روی قطعه فقط یک اندازه و یا یک نوع اندازه تعیین می‌شد. در این فصل فرض بر این است که دستگاهی که مجموعه‌ای از قطعات است در اختیار هنرجو قرار گرفته و لازم است این دستگاه اندازه‌برداری و ساخته شود بنابراین، باید اندازه‌ی قطعات مختلف آن تعیین شود. هم‌چنین در قسمت پنجم این فصل برای ایجاد حس کار گروهی در هنرجویان، پروژه‌ی اندازه‌برداری پیش‌بینی شده و پیش‌نهاد مؤلف بر این اســـت که حداقل هر دو نفر هنرجو یک دســـتگاه را انتخاب کنند و پس از اندازه‌برداری، نقشـــهِ اجرایی آن را تهیه و بر اساس اصول گزارش‌دهی حاصل کار را مشترکاً ارائه دهند.

هدف‌های رفتاری

هدف‌های رفتاری : هدف از این فصل ایجاد حس اعتماد و خودباوری در هنرجو در اندازه‌برداری قطعات ودستگاه های صنعتی و نهایتاً انجام کار گروهی در خصوص آموخته‌های این فصل است. لذا هنرجو پس از گذراندن مطالب این فصل می‌تواند :

۱- با توجه به مشخصات قطعات کار از نظر شکل هندسی، اندازه‌ی ابعاد، دقت‌ها، جنس و ..... وسایل مناسب برای اندازه‌برداری را انتخاب کند.

۲- روش اندازه‌برداری را مشخص کند.

۳- وسایل مناسب برای اندازه‌برداری از روی قطعه انتخاب و فهرست کند.

۴- اندازه انواع ابعاد قطعات را به کمک وسایل اندازه‌گیری به روش مستقیم اندازه بگیرد.

۵- از وسایل انتقال اندازه در اندازه‌گیری‌های غیر مستقیم استفاده نماید.

۶- از ترکیب وسایل اندازه‌گیری و روابط ریاضی در اندازه‌گیری‌های غیر مستقیم استفاده نماید.

در این فصل اندازه‌برداری‌های زیر انجام می‌شود :

آزمایش ۱ : اندازه‌برداری از صفحه‌مبنا؛

آزمایش ۲ : اندازه‌برداری از قالب سنبه و ماتریس؛

آزمایش ۳ : اندازه‌برداری از دسته شاتون موتور احتراق داخلی؛

آزمایش ۴ : اندازه‌برداری از کولیس ورنیه؛

آزمایش ۵ : پروژه‌ی اندازه‌برداری.

ارزش‌یابی فصل

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

آزمایش ۱

اندازه‌برداری از صفحه‌مبنا

توصیه‌های فنی و حفاظتی

۱- میز کار، صفحه‌صافی، قطعه‌کار و دست‌های خود را تمیز کنید.

۲- وسایل اندازه‌گیری که برای این اندازه‌برداری انتخاب می‌کنید کاملاً تمیز کنید.

۳- از سالم بودن وسایل اندازه‌گیری اطمینان حاصل نمایید.

۴- پیچ قفل وسایل اندازه‌گیری کم‌تر از نیم‌دور باز شود تا لقی زیاد باعث خطا نشود.

۵- از سفت کردن یا شل کردن زیاد پیچ های وسایل اندازه‌گیری خودداری شود زیرا تحت فشار قرار دادن وسایل باعث خرابی آن‌ها می‌شود.

۶- از وارد نمودن هرگونه ضربه به وسایل اندازه‌گیری خود داری شود.

۷-قبل از استفاده از وسایل اندازه‌گیری از تنظیم بودن صفر آن‌ها اطمینان حاصل نمایید.

انجام کار

۱- قبل از انجام آزمایش قطعه‌کار را شناسائی کنید.

۲- مواضع مورد اندازه‌گیری را که علامت گذاری شده است، مورد بررسی و شناسائی قرار داده آن ها را با حروف مشخص کنید.

۳- با توجه با مواضع مورد اندازه‌برداری و دقت مورد نیاز برای اندازه‌گیری و شناختی که از وسایل دارید، ابزارهای اندازه‌گیری و وسایل کمکی را مشخص و فهرست آن را تهیه کنید.

۴- به منظور حصول اطمینان از وسایل انتخاب شده و همچنین تجهیزات کمکی تأییدیه هنرآموز آزمایشگاه گرفته شود.

۵- پس از تأیید هنر آموز آزمایشگاه وسایل مورد نیاز، از مسئول آزمایشگاه تحویل گرفته شود.

۶- شرحی از عملیات اندازه برداری را در کاربرگ دستورالعمل اندازه‌برداری ودرقسمت شرح کاربنویسید .

۷- کلیه‌ی ابعاد مشخص شده روی صفحه مبنا را با وسیله‌ی مربوطه اندازه بگیرید و نتیجه را در کار برگ گزارش اندازه‌برداری این آزمایش بنویسید.(چنان‌چه نیاز به توضیح بود آن را در محل مربوطه بنویسید).

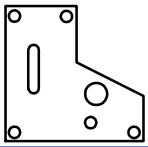
۸- چنان‌چه بُعدی از قطعه نیاز به محاسبه دارد ،آن را انجام داده و در قسمت شرح کار بنویسید.

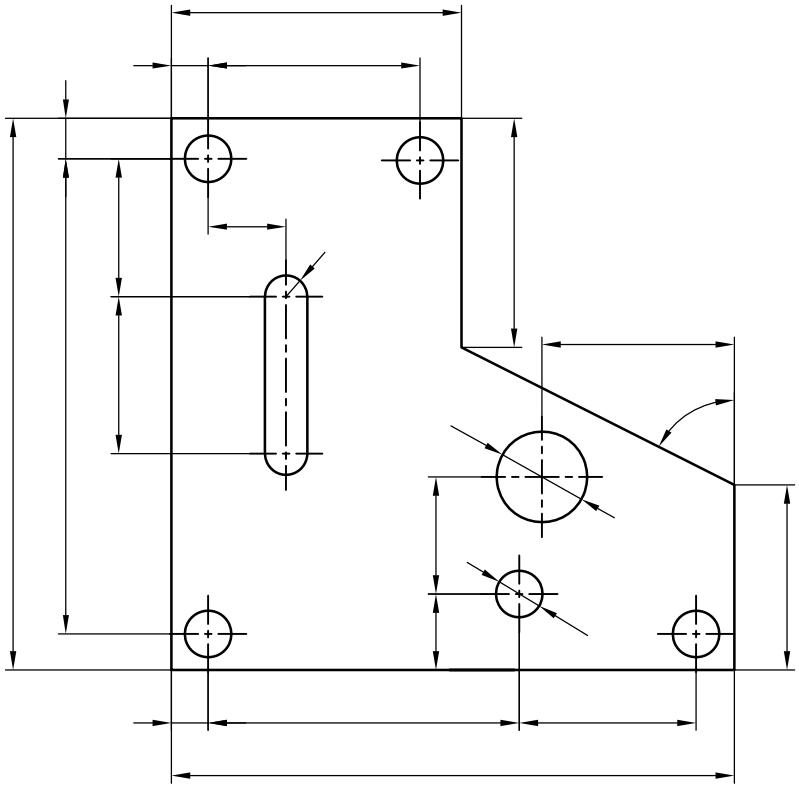
۹- یک‌بار اندازه‌ها را بررسی و با هم مقایسه کنید و از درستی آن‌ها اطمینان حاصل نمائید.

۱۰- در پایان کلیه‌ی وسایل استفاده شده را مرتب کنید و آن‌ها را در محل مربوطه قرار داده و به مسئول آزمایشگاه تحویل دهید.

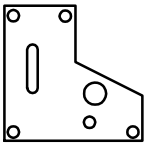
ارزشیابی آزمایش

نتایج اندازه‌برداری	شرح کار	جمع	تأیید و مهر آزمایشگاه

فصل ۹ آزمایش ۱	اندازه‌برداری از صفحه‌مبنا	



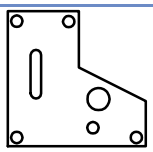
شکل ۱-۹- صفحه‌ی مبنا

فصل ۹ آزمایش ۱	فهرست وسایل و تجهیزات مور نیاز اندازه برداری از صفحه‌مبنا		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

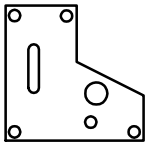
جدول ۱-۱-۹- فهرست وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای اندازه‌برداری از صفحه‌مبنا

ردیف	نام وسیله	مشخصات	ردیف	نام وسیله	مشخصات

تأیید و مهر آزمایشگاه:

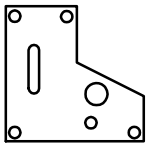
فصل ۹ آزمایش ۱	دستور العمل اندازه‌برداری از صفحه‌مبنا	

شرح کار :

فصل ۹ آزمایش ۱	گزارش اندازه‌برداری از صفحه‌مبنا		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

جدول ۲-۱-۹- ادامه نتایج اندازه‌برداری از صفحه مبنا

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

فصل ۹ آزمایش ۱	گزارش اندازه‌برداری از صفحه‌مبنا		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

جدول ۳-۱-۹- ادامه نتایج اندازه‌برداری از صفحه مبنا

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

آزمایش ۲

اندازه‌برداری از قالب سنبه و ماتریس

توصیه‌های فنی و حفاظتی

۱- میز کار، صفحه‌صافی، قالب سنبه و ماتریس مورد اندازه‌برداری و دست‌های خود را تمیز کنید.

۲- وسایل اندازه‌گیری که برای این اندازه‌برداری انتخاب می‌کنید را، کاملاً تمیز کنید.

۳- از سالم بودن وسایل اندازه‌گیری اطمینان حاصل نمائید.

۴- پیچ قفل وسایل اندازه‌گیری کم‌تر از نیم‌دور باز شود تا لقی زیاد باعث خطا نشود.

۵- از سفت کردن یا شل کردن زیاد پیچ‌های قفل وسایل اندازه‌گیری خودداری شود زیرا تحت فشار قرار دادن وسایل، باعث خرابی آن‌ها می‌شود.

۶- از وارد نمودن هرگونه ضربه به وسایل اندازه‌گیری خود داری شود.

۷- قبل از استفاده از وسایل اندازه‌گیری، از تنظیم صفر آن‌ها اطمینان حاصل کنید.

انجام کار

۱- قالب مورد اندازه‌برداری این آزمایش را شناسائی کنید.

۲- مواضع مورد اندازه‌گیری اجزای قالب را مورد بررسی و شناسائی قرار داده و آن ها را با خطوط اندازه و حروف مشخص کنید .

۳- با توجه به مواضع مورد اندازه‌برداری و دقت مورد نیاز برای اندازه‌گیری و شناختی که از وسایل دارید، وسایل اندازه‌گیری و وسایل کمکی مناسب را مشخص و فهرست آن را تهیه کنید.

۴- به منظور حصول اطمینان از وسایل و تجهیزات کمکی انتخاب شده، تأییدیه‌ی هنر آموز آزمایشگاه گرفته شود.

۵- پس از تأیید هنر آموز آزمایشگاه وسایل مورد نیاز از مسئول آزمایشگاه تحویل گرفته شود.

۶-شرحی از عملیات اندازه برداری از هر قطعه را در قسمت شرح کار بنویسید.

۷-ابعاد قطعات قالب را با وسیله‌ی مربوطه اندازه گیری نمایید و در کار برگ گزارش اندازه برداری بنویسید. (چنان چه نیاز به توضیح بود آن را در محل مربوطه بنویسید).

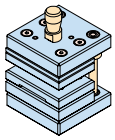
۸- یک‌بار اندازه‌ها را بررسی و با هم مقایسه کنید و از درستی آن‌ها اطمینان حاصل نمائید.

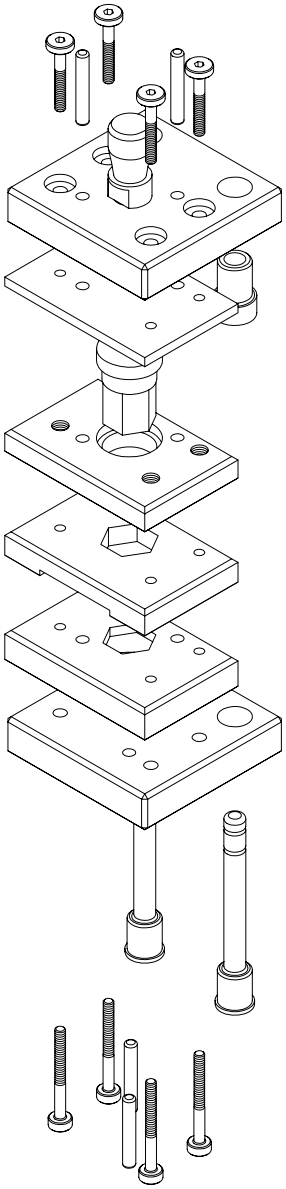
۹- چنان‌چه بعدی نیاز به محاسبه دارد آن را انجام داده و در قسمت شرح کار بنویسید.

۹-درپایان کلیه وسایل استفاده شده را مرتب کنید و آن‌ها را در محل مربوطه بگذارید و به مسئول آزمایشگاه تحویل دهید.

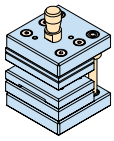
ارزش‌یابی آزمایش:

نتایج اندازه‌برداری	شرح کار	جمع	تأیید و مهر آزمایشگاه

فصل ۹ آزمایش ۲	اندازه‌برداری از قالب سنبه و ماتریس		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :



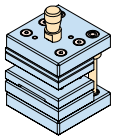
شکل ۲-۹- قالب سنبه و ماتریس

فصل ۹ آزمایش ۲	فهرست وسایل و تجهیزات مور نیاز اندازه برداری از قالب سنبه و ماتریس		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

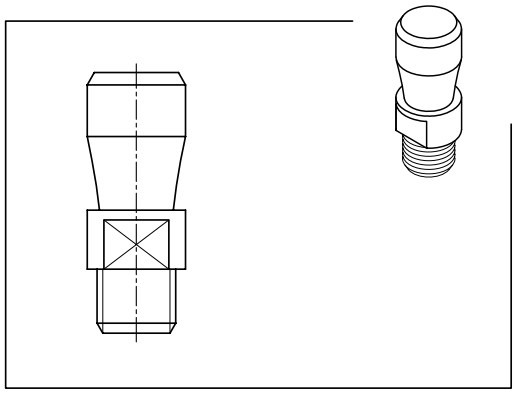
جدول۲-۹- فهرست وسایل و تجهیزات مور نیاز اندازه‌برداری از صفحه‌مبنا

ردیف	نام وسیله	مشخصات	ردیف	نام وسیله	مشخصات

تأیید و مهر آزمایشگاه:

فصل ۹ آزمایش ۲	گزارش اندازه‌برداری از توپی قالب سنبه و ماتریس		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

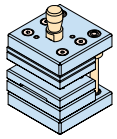
شرح کار:



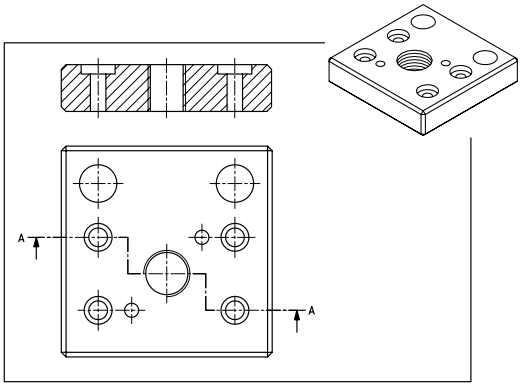
شکل ۱-۲-۹-توپی

جدول ۱-۲-۹- نتایج اندازه‌برداری از توپی قالب

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

فصل ۹ آزمایش ۲	گزارش اندازه‌برداری از کفشک بالای قالب سنبه و ماتریس		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

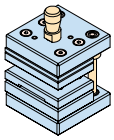
شرح کار:



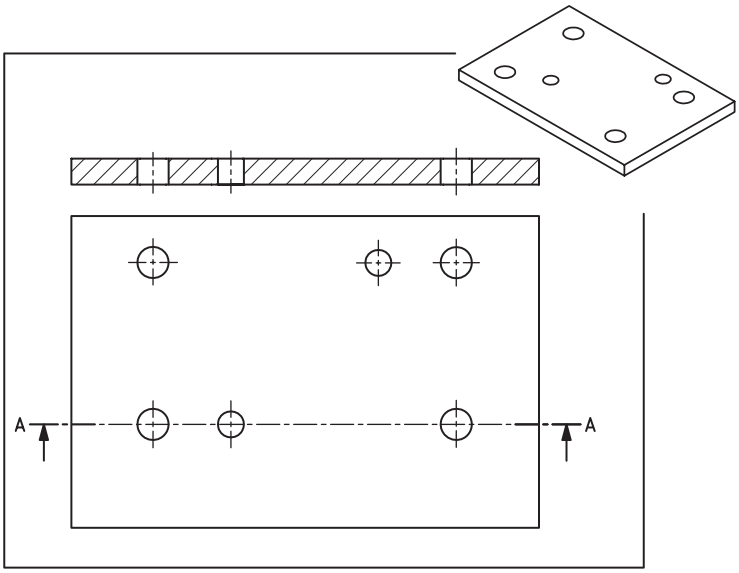
شکل ۲-۲-۹-کفشک بالا

جدول ۲-۲-۹- نتایج اندازه‌برداری از کفشک بالای قالب سنبه و ماتریس

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

فصل ۹ آزمایش ۲	گزارش اندازه‌برداری از ضربه‌گیر قالب سنبه و ماتریس		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

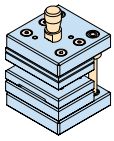
شرح کار:



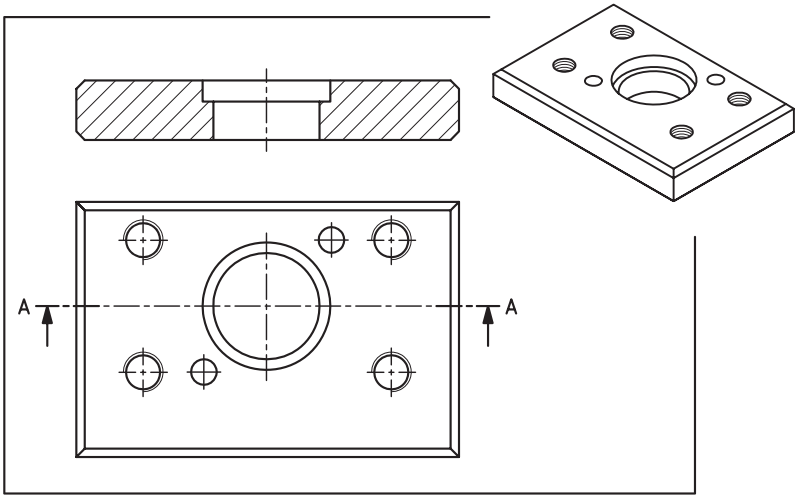
شکل۳-۲-۹-ضربه‌گیر

جدول ۳-۲-۹- نتایج اندازه‌برداری ازضربه گیرقالب سنبه و ماتریس

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

فصل ۹ آزمایش ۲	اندازه‌برداری سنبه‌گیر از قالب سنبه و ماتریس		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

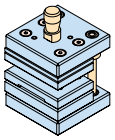
شرح کار:



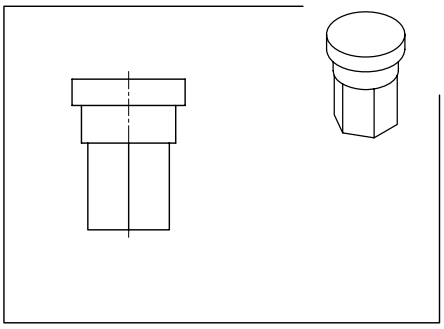
شکل ۴-۲-۹-سنبه‌گیر

جدول ۴-۲-۹- نتایج اندازه‌برداری از سنبه‌گیر قالب سنبه و ماتریس

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

فصل ۹ آزمایش ۲	اندازه‌برداری از سنبه، قالب سنبه و ماتریس		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

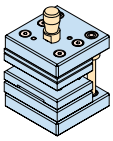
شرح کار:



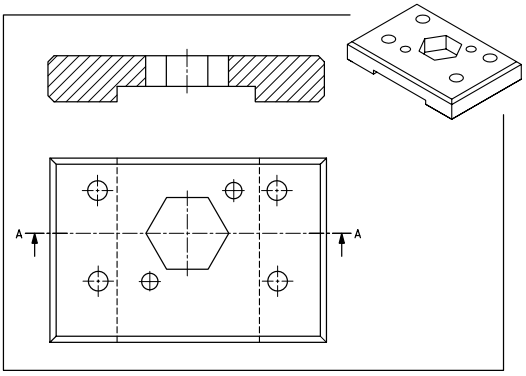
شکل ۵-۲-۹-سنبه

جدول ۵-۲-۹- نتایج اندازه‌برداری از سنبه، قالب سنبه و ماتریس

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

فصل ۹ آزمایش ۲	اندازه‌برداری از روبنده و قالب سنبه و ماتریس		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

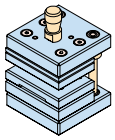
شرح کار:



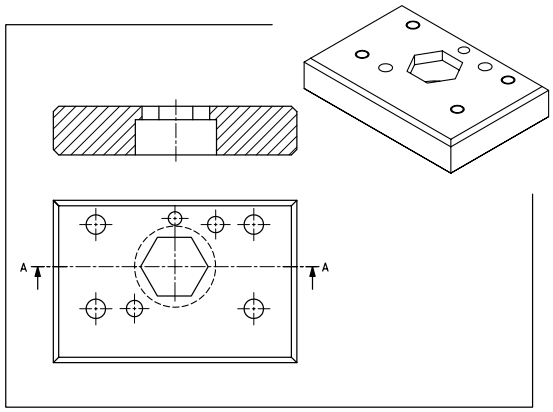
شکل ۶-۲-۹-روبنده

جدول ۶-۲-۹- نتایج اندازه‌برداری از روبنده و قالب سنبه و ماتریس

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

فصل ۹ آزمایش ۲	اندازه‌برداری از ماتریس قالب سنبه و ماتریس		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

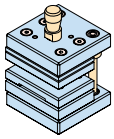
شرح کار:



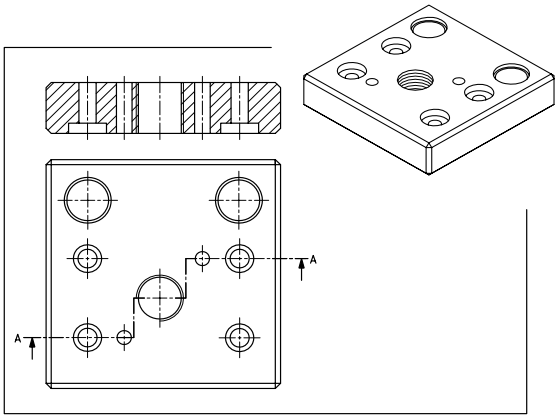
شکل ۷-۲-۹-ماتریس

جدول ۷-۲-۹- نتایج اندازه‌برداری از ماتریس قالب سنبه و ماتریس

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

فصل ۹ آزمایش ۲	اندازه‌برداری کفشک پایین از قالب سنبه و ماتریس		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

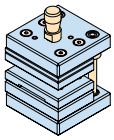
شرح کار:



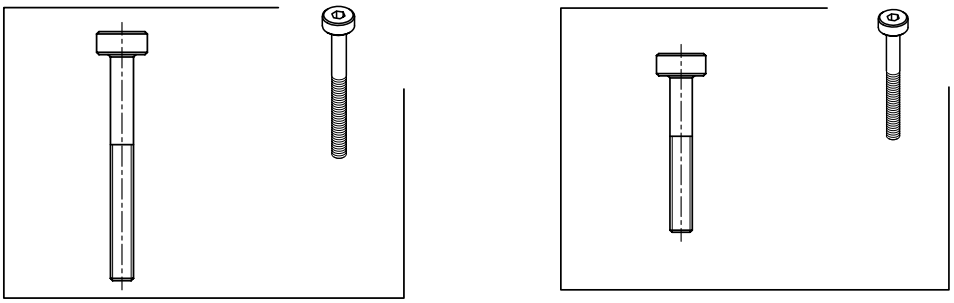
شکل ۸-۲-۹-کفشک پایین

جدول ۸-۲-۹- نتایج اندازه‌برداری از کفشک پایین قالب سنبه و ماتریس

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

فصل ۹ آزمایش ۲	اندازه‌برداری از پیچ‌های قالب سنبه و ماتریس		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

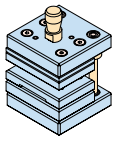
شرح کار:



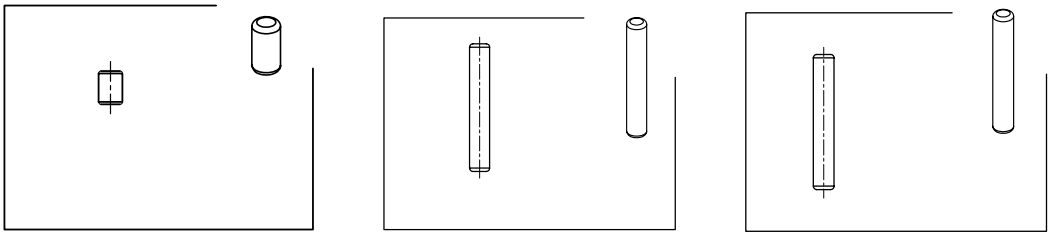
شکل ۹-۲-۹-پیچ‌ها

جدول ۹-۲-۹- نتایج اندازه‌برداری از پیچ‌های قالب سنبه و ماتریس

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

فصل ۹ آزمایش ۲	اندازه‌برداری از پین‌های قالب سنبه و ماتریس		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

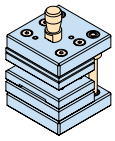
شرح کار:



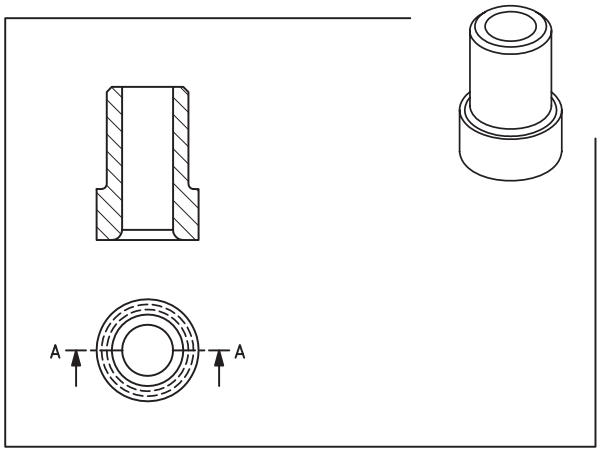
شکل ۱۰-۲-۹-پین‌ها

جدول ۱۰-۲-۹-نتایج اندازه‌برداری از پین‌های قالب سنبه و ماتریس

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی	اندازه‌ی بعد

فصل ۹ آزمایش ۲	اندازه‌برداری از بوش راهنمای قالب سنبه و ماتریس		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

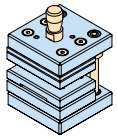
شرح کار:



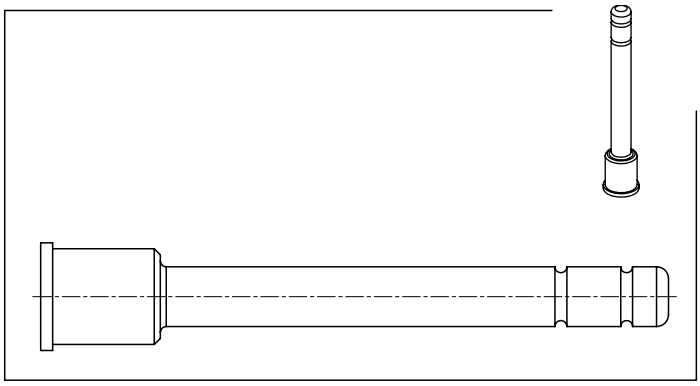
شکل ۱۱-۲-۹- بوش راهنما

جدول ۱۱-۲-۹- نتایج اندازه‌برداری از بوش راهنمای قالب سنبه و ماتریس

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

فصل ۹ آزمایش ۲	اندازه‌برداری از میله راهنمای قالب سنبه و ماتریس		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

شرح کار:



شکل ۱۲-۲-۹- میله راهنما

جدول ۱۲-۲-۹- نتایج اندازه‌برداری از میله راهنمای قالب سنبه و ماتریس

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

آزمایش ۳

اندازه‌برداری از مجموعه‌ی دسته شاتون خودرو

توصیه‌های فنی و حفاظتی

۱- میز کار، صفحه‌صافی، مجموعه قطعه‌کار و دست‌های خود را تمیز کنید.

۲- وسایل اندازه‌گیری که برای این اندازه‌برداری انتخاب می‌کنید کاملاً تمیز کنید.

۳- از سالم بودن وسایل اندازه‌گیری اطمینان حاصل نمایید.

۴- پیچ قفل وسایل اندازه‌گیری کم‌تر از نیم دور باز شود تا لقی زیاد باعث خطا نشود.

۵- از سفت کردن یا شل کردن زیاد پیچ قفل وسایل اندازه‌گیری جداً خودداری شود، زیرا تنش ایجاد شده باعث خرابی ابزار می‌گردد.

۶- از وارد نمودن هر گونه ضربه به وسایل اندازه گیری خودداری شود.

۷-قبل از استفاده از وسایل اندازه‌گیری از تنظیم صفر آن‌ها اطمینان حاصل کنید.

انجام کار

۱- دسته شاتون و متعلقات آن را مورد بررسی و شناسایی قرار داده وآن هارا با خطوط اندازه و حروف مشخص کنید.

۲- مواضع هر قطعه از دسته شاتون، که باید اندازه‌برداری شود، را شناسایی و تمیز کنید.

۳- با توجه به مواضع مورد اندازه‌برداری و دقت مورد نیاز برای اندازه‌گیری و شناختی که از وسایل اندازه‌گیری دارید وسایل اندازه‌گیری را مشخص و فهرست آن را تهیه کنید.

۴- به منظور حصول اطمینان از مناسب بودن وسایل اندازه‌گیری و وسایل کمکی انتخاب شده، تأییدیه‌ی هنرآموزآزمایشگاه گرفته شود.

۵- پس از تأیید هنرآموز آزمایشگاه، وسایل مورد نیاز برای اندازه‌برداری را از مسئول آزمایشگاه تحویل بگیرید.

۶- شرحی از عملیات اندازه برداری از هر قطعه را در قسمت شرح کار بنویسید.

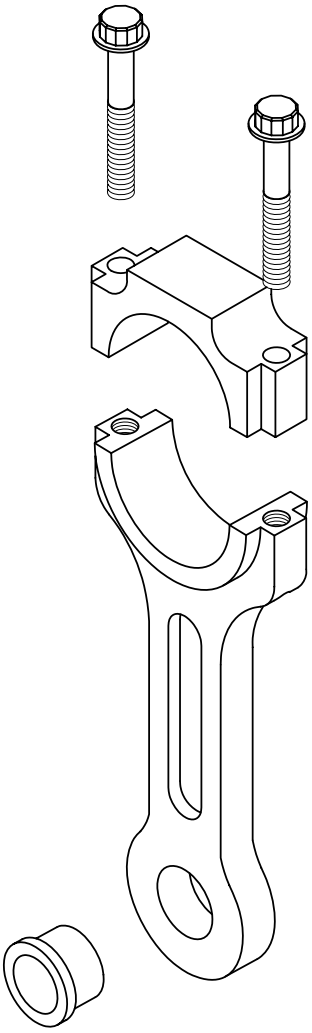
۷-کلیه‌ی ابعاد را با وسیله‌ی مربوطه اندازه گیری کنید و در کار برگ گزارش اندازه برداری بنویسید. (چنان‌چه نیاز به توضیح بود آن را در محل مربوطه بنویسید).

۸- یک‌بار اندازه‌ها را بررسی و با هم مقایسه کنید و از درستی آن‌ها اطمینان حاصل نمائید.

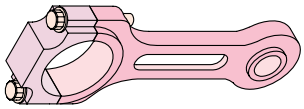
۹- در پایان وسایل استفاده شده را مرتب کنید و آن‌ها را در محل مربوطه بگذارید و به مسئول آزمایشگاه تحویل دهید.

ارزش‌یابی آزمایش

نتایج اندازه‌برداری	شرح کار	جمع	تأیید و مهر آزمایشگاه



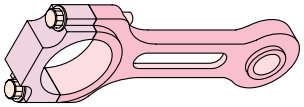
شکل ۳-۹-دسته شاتون

فصل ۹ آزمایش ۳	فهرست وسایل و تجهیزات مور نیاز اندازه‌برداری از مجموعه‌ی دسته شاتون		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

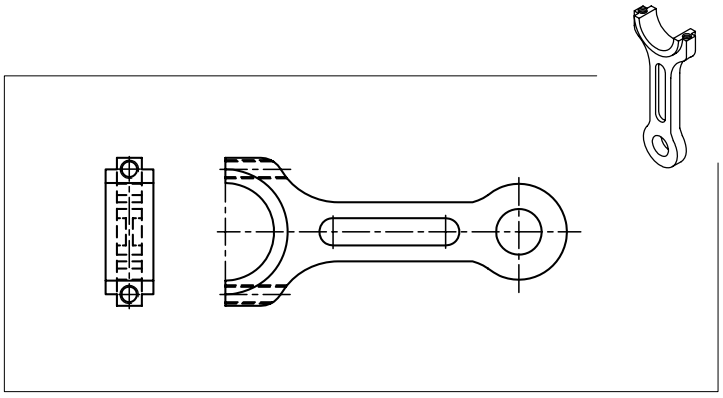
جدول۳-۹- فهرست وسایل و تجهیزات مورد نیاز اندازه‌برداری از مجموعه‌ی دسته شاتون

ردیف	نام وسیله	مشخصات	ردیف	نام وسیله	مشخصات

تأیید و مهر آزمایشگاه:

فصل ۹ آزمایش ۳	اندازه‌برداری از بدنه‌ی اصلی دسته شاتون موتور احتراق داخلی خوددرو		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

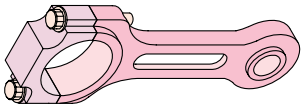
شرح کار:



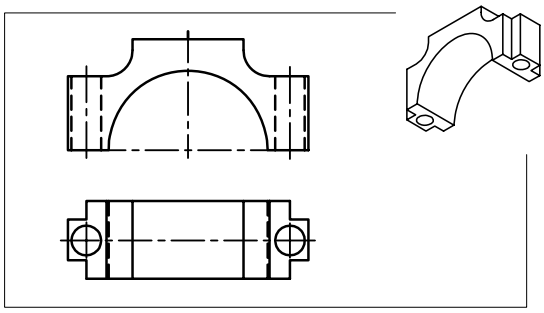
شکل ۱-۳-۹-بدنه‌ی اصلی دسته شاتون

جدول ۱-۳-۹- نتایج اندازه‌برداری بدنه‌ی اصلی دسته شاتون

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

فصل ۹ آزمایش ۳	اندازه‌برداری از نیم‌یاتاقان دسته شاتون موتور احتراق داخلی خودرو		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

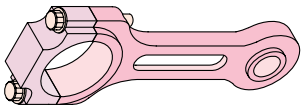
شرح کار:



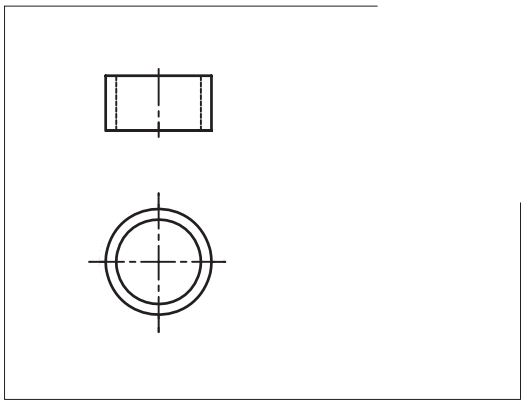
شکل ۲-۳-۹-نیم یاتاقان

جدول ۲-۳-۹- نتایج اندازه‌برداری نیم یاتاقان دسته شاتون

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

فصل ۹ آزمایش ۳	اندازه‌برداری از بوش دسته شاتون موتور احتراق داخلی خودرو		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

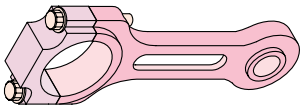
شرح کار:



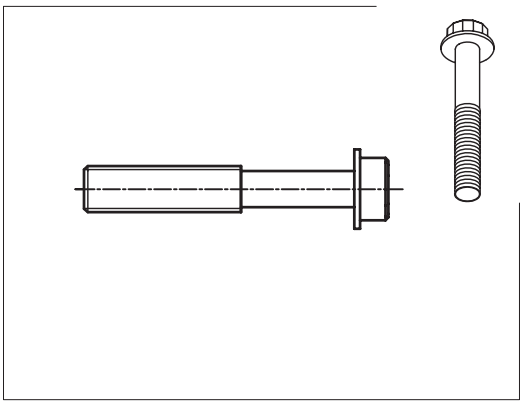
شکل ۳-۳-۹-بوش

جدول ۳-۳-۹- نتایج اندازه‌برداری بوش دسته شاتون

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

فصل ۹ آزمایش ۳	اندازه‌برداری پیچ و مهره‌های اتصال دسته شاتون موتور احتراق داخلی خودرو		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

شرح کار:



شکل ۴-۳-۹

جدول ۴-۳-۹- نتایج اندازه‌برداری پیچ مهره‌های اتصال دسته شاتون

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

آزمایش ۴

اندازه‌برداری از کولیس ورنیه

توصیه‌های فنی و حافظتی :

۱- میز کار، صفحه‌صافی، قطعه‌کار و دست‌های خود را تمیز کنید.

۲- وسایل اندازه‌گیری که برای این اندازه‌برداری انتخاب می‌کنید را کاملاً تمیز کنید.

۳- از سالم بودن وسایل اندازه‌گیری اطمینان حاصل نمایید.

۴- پیچ قفل وسایل اندازه‌گیری کم‌تر از نیم‌دور باز شود تا لقی زیاد باعث خطا شود.

۵- از سفت کردن یا شل کردن زیاد پیچ قفل وسایل اندازه‌گیری جداً خودداری شود، زیرا تحت فشار قرار دادن وسایل باعث خرابی آن‌ها می‌شود.

۶- از وارد نمودن هر گونه ضربه به وسایل اندازه گیری خودداری شود.

۷-قبل از استفاده از وسایل اندازه‌گیری از تنظیم بودن صفر آن‌ها اطمینان حاصل کنید.

انجام کار

۱- قبل از انجام آزمایش ،کولیس ورنیه‌ی موجود را شناسایی کنید.

۲- مواضع مورد اندازه‌گیری کولیس ورنیه را مورد بررسی و شناسایی قراردادهد و آن ها رابا خطوط اندازه و حروف مشخص کنید.

۳- با توجه به مواضع مورد اندازه‌برداری و دقت مورد نیاز برای اندازه‌گیری و شناختی که از وسایل دارید، ابزارهای اندازه‌گیری و وسایل کمکی را مشخص و فهرست آن را تهیه کنید.

۴- به منظور حصول اطمینان از مناسب بودن وسایل انتخاب شده و همچنین تجهیزات کمکی تأییدیه و مهر هنر آموز آزمایشگاه گرفته شود.

۵- پس از تأیید و مهر آزمایشگاه وسایل مورد نیاز از مسئول آزمایشگاه تحویل گرفته شود.

۶- شرحی از عملیات اندازه برداری از هر قطعه را در قسمت شرح کار بنویسید.

۷-کلیه‌ی ابعاد اجزای کولیس ورنیه را با وسیله‌ی مربوطه و با دقت اندازه‌گیری کنید و در کاربرگ گزارش اندازه گیری بنویسید.(چنان‌چه اندازه برداری نیاز به توضیح دارد در کاربرگ گزارش بنویسید.)

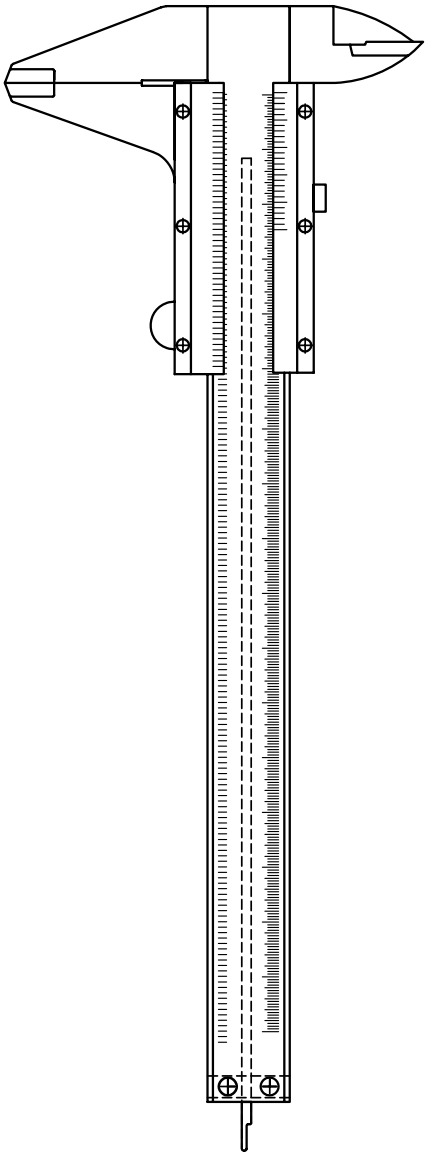
۸- یک‌بار اندازه‌ها را بررسی و با هم مقایسه کنید و از درستی آن‌ها اطمینان حاصل نمایید.

۹-در پایان کلیه‌ی وسایل استفاده شده را مرتب کنید و آن‌ها را در محل مربوطه بگزارید و به مسئول آزمایشگاه تحویل دهید.

ارزش‌یابی آزمایش

نتایج اندازه‌برداری	شرح کار	جمع	تأیید و مهر آزمایشگاه

فصل ۹ آزمایش ۴	اندازه‌برداری از کولیس ورنیه	



شکل ۴-۹-کولیس ورنیه

فصل ۹ آزمایش ۴	اندازه‌برداری از خط‌کش کولیس ورنیه		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

شرح کار:

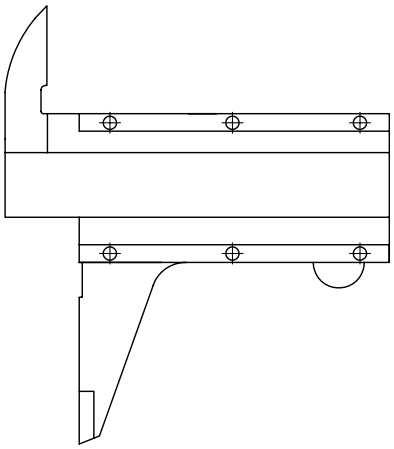
شکل ۱-۴-۹-خط‌کش کولیس ورنیه

جدول ۱-۴-۹- نتایج اندازه‌برداری از خط‌کش کولیس ورنیه

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

فصل ۹ آزمایش ۴	اندازه‌برداری از کشوی کولیس ورنیه		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

شرح کار:



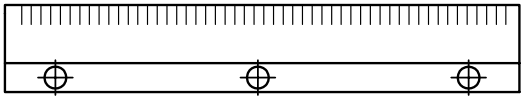
شکل ۲-۴-۹-کشوی کولیس

جدول ۲-۴- ۹-نتایج اندازه‌برداری از کشوی کولیس ورنیه

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

فصل ۹ آزمایش ۳	اندازه‌برداری از ورنیه‌های کولیس ورنیه		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

شرح کار:



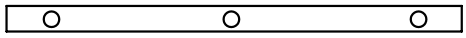
شکل ۳-۴-۹-ورنیه‌ها

جدول ۳-۴-۹- نتایج اندازه‌برداری از ورنیه‌های کولیس ورنیه

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

فصل ۹ آزمایش ۴	اندازه‌برداری از خار لقی‌گیر کولیس ورنیه		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

شرح کار:



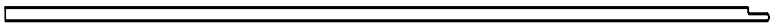
شکل ۴-۴-۹-خار لقی‌گیر

جدول ۴-۴-۹- نتایج اندازه‌برداری از خار لقی‌گیر

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی	اندازه‌ی بعد	توضیحات

فصل ۹ آزمایش ۴	اندازه‌برداری از زبانه‌ی عمق‌سنج کولیس ورنیه		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

شرح کار:



شکل۵-۴-۹-زبانه‌ی عمق سنج

جدول ۵-۴-۹- نتایج اندازه‌برداری از زبانه عمق‌سنج

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

فصل ۹ آزمایش ۴	اندازه‌برداری از محدودکننده‌ی حرکت کشوی کولیس ورنیه		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

شرح کار:

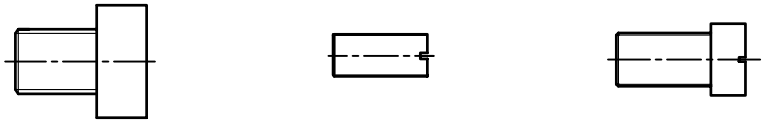
شکل ۶-۴-۹-محدود کننده‌ی حرکت کشوی

جدول ۶-۴-۹-نتایج اندازه‌برداری از محدود کننده‌ی حرکت کشوی کولیس ورنیه

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

فصل ۹ آزمایش ۴	اندازه‌برداری از پیچ‌های استفاده شده درکولیس ورنیه		
نام :	رشته‌ی تحصیلی :	شماره‌ی گروه :	تاریخ :

شرح کار:



شکل۷-۴-۹-پیچ‌ها

جدول ۷-۲-۹- نتایج اندازه‌برداری از پیچ‌های تنظیم لقی و پیچ قفل کولیس ورنیه

ردیف	علامت بعد	نام وسیله	قابلیت تفکیک	گستره‌ی اندازه‌گیری	اندازه‌ی بعد	توضیحات

آزمایش ۵

پروژه اندازه‌برداری

مقدمه : در این قسمت که آخرین تمرین درس اندازه‌برداری صنعتی است، به منظور تشویق و ترغیب هنرجو به کار گروهی، لازم است آموخته‌ها و اندوخته‌های خود در این درس را به کار گیرید و از آن‌ها در پروژه اندازه‌برداری استفاده نمایید روش انجام کار به شرح زیر می‌باشد.

۱- تقسیم‌بندی هنرجویان به گروه‌های مختلف؛

۲- انتخاب موضوع پروژه اندازه‌برداری توسط هنرآموز آزمایشگاه با پیشنهاد گروه؛

۳- مطالعه‌ی دستگاه انتخابی و تهیه‌ی نقشه مقدماتی؛

۴- اخذ تأییدیه‌ی اولیه نقشه و اعمال اصلاحات لازم به کمک هنرآموز آزمایشگاه؛

۵- تهیه‌ی نقشه اجزای دستگاه و اخذ تأییدیه‌ی اولیه‌ی آن؛

۶- تهیه‌ی نقشه نهایی اجزا و اخذ تأییدیه نهایی آن؛

۷- تهیه و تدوین روش و مراحل کار اندازه‌برداری و اخذ تأییدیه آن؛

۸- تهیه‌ی فهرست تجهیزات لازم برای اندازه‌برداری؛

۹- اندازه‌برداری هر قطعه و درج در جدول نقشه‌ی آن، مطابق قواعد نقشه‌کشی؛

۱۰- اخذ تأییدیه‌ی هنرآموز آزمایشگاه؛

۱۱- تهیه‌ی کتابچه‌ی پروژه در سه نسخه (نسخه‌ی اول آزمایشگاه نسخه‌ی دوم و سوم هنرجویان).

ارزش‌یابی آزمایش

دستگاه انتخابی	نقشه‌ها	اندازه‌ها	همکاری در کار گروهی	ویرایش	جمع	تأیید و مهر آزمایشگاه

فهرست منابع

۱. Engineering- Metrology- DM ANTHONY

۲. Practical Engineering Metrology K.W.H SHARP

۳. Dinensional Gavging V.L. Br Rov

٤. Metrology For Engineering J.F.W. Galyer & C.R. Shotbolt

٥. Engineering Metrology R.K. JAIN

۶. جزوات اندازه‌گیری . محمد مهرزادگان

۷. کتاب اندازه‌گیری دقیق . محمد مهزادگان . وزارت آموزش و پرورش

۸. کاتالوگ لوازم اندازه‌گیری . شرکت میتو تویو ژاپن

۹. کتاب‌های اندازه‌گیری . صندوق کارآموزی

۱۰. کاتالوگ لوازم اندازه‌گیری شرکت تسا سوئیس

۱۱. کاتالوگ لوازم اندازه‌گیری شرکت مار آلمان

۱۲. کاتالوگ لوازم اندازه‌گیری شرکت هلیوس آلمان

۱۳. کاتالوگ لوازم اندازه‌گیری شرکت استارت انگلستان

۱۴. استانداردهای وسایل اندازه‌گیری ISIRI,DIN,ISO

۱۵. واژه‌نامه و اصطلاحات پایه و عمومی اندازه‌شناسی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران