

فصل دوم

اندازه‌گیری و کنترل به‌وسیله‌ی تراز



طبیعی‌ترین سطح تراز شده‌ای که خالق هستی در روی زمین قرار داده سطح آب اقیانوس‌ها است که در حقیقت افقی‌ترین سطح می‌باشد. لذا بشر نیز برای کنترل و ترازبایی سطوح، از خاصیت مایعات استفاده نموده و تراز را طراحی کرده است. در این فصل نمونه‌هایی از کاربردهای تراز آموزش داده می‌شود.



هدف‌های رفتاری

در پایان این فصل هنرجو، ضمن تطابق دادن موارد آموخته شده‌ی در کتاب نظری، با کارهای عملی پیش‌بینی شده در این فصل می‌تواند :

- ۱- تراز بودن سطوح افقی و عمودی را کنترل کند.
- ۲- مقدار انحراف سطوح افقی و عمودی را به‌وسیله تراز اندازه‌گیری کند.
- ۳- از انواع ترازها استفاده کند و آن‌ها را حفاظت و نگهداری نماید.

در این فصل آزمایش‌های زیر انجام می‌شود

- آزمایش ۱ : کنترل شیب دیوار به‌وسیله‌ی تراز چهارگوش
- آزمایش ۲ : کنترل و اندازه‌گیری شیب پایه‌ی میز اندازه‌گیری به‌وسیله‌ی تراز چهارگوش
- آزمایش ۳ : کنترل و تنظیم شیب میز کار به‌وسیله‌ی تراز افقی
- آزمایش ۴ : کنترل و تنظیم صفحه‌صافی به‌وسیله‌ی تراز افقی
- آزمایش ۵ : کنترل هم محوری دو محور به وسیله‌ی تراز افقی

ارزش‌یابی فصل

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

آزمایش ۱

دستور کار کنترل شیب دیوار به وسیله تراز

توصیه‌های فنی و حفاظتی


- ۱- تراز در اختیار را تمیز کنید.
- ۲- تراز کاملاً سالم و بدون عیب و نقص باشد.
- ۳- خطوط درجه‌بندی تراز کاملاً خوانا و پررنگ باشد.
- ۴- بهتر است نتایج با مداد نوشته شود تا در صورت نیاز بتوانید آن‌ها را اصلاح کنید.

انجام کار

- ۱- قبل از اندازه‌گیری، دستور کار، کاربرگ نتایج اندازه‌گیری و موضوع اندازه‌گیری را به دقت بررسی کنید.
- ۲- تراز مورد استفاده در این آزمایش را مورد مطالعه و بررسی قرار دهید.
- ۳- دیوار کلاس را در پنج نقطه و به فواصل تقریباً مساوی به وسیله تراز، مورد کنترل قرار داده و نتیجه را با جمله‌ی انحراف دارد و یا انحراف ندارد در جدول بنویسید.
- ۴- عمل کنترل را تا دوبار انجام دهید.
- توجه : در هر مرتبه از کنترل، تراز را کاملاً از دیوار جدا نموده و سپس آزمایش را تکرار کنید.
- ۵- نتیجه‌ی کلی را نیز در جدول با جمله‌ی انحراف دارد و یا انحراف ندارد بنویسید.
- ۶- یک بار گزارش نتایج اندازه‌گیری را مطالعه کنید و در صورت نیاز، اصلاحات لازم را انجام دهید.
- ۷- پرسش‌های آزمایش را به دقت مطالعه کنید و پاسخ دهید.
- ۸- در پایان وسایل استفاده شده را مرتب کنید و در محل مربوطه قرار دهید.

ارزش‌بابی آزمایش

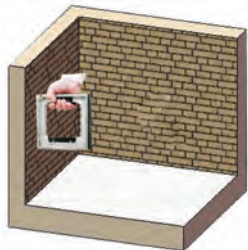
نتایج اندازه‌گیری	بررسی آزمایش	جمع	مهر و تأیید آزمایشگاه

	<p>گزارش کنترل شیب دیوار به وسیله تراز چهارگوش</p>	<p>فصل ۲ آزمایش ۱</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	---------------------------

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

وسایل مورد نیاز :

۱- تراز چهارگوش



شکل ۱-۲- کنترل شیب دیوار

جدول ۱-۲- کنترل شیب دیوار به وسیله‌ی تراز چهارگوش

وضعیت دیوار			شماره نقاط
نتیجه	مرتبۀ دوم	مرتبۀ اول	
			۱
			۲
			۳
			۴
			۵
			نتیجه‌ی نهایی

پرسش آزمایش

- ۱- طول تراز با ارتفاع دیوار چه تناسبی می‌بایست داشته باشد؟ چرا؟
- ۲- با توجه به مشاهدات در حین کنترل و نتایج به دست آمده، دیوار در چه جهت یا جهاتی انحراف دارد؟
- ۳- سازنده دیوار چه تدابیری را باید می‌اندیشید تا این نوع خطا (انحراف) ایجاد نگردد؟



پاسخ نامه پرسش‌های کنترل شیب دیوار به
وسیله تراز چهارگوش

فصل ۲
آزمایش ۱

تاریخ:

شماره‌ی گروه:

رشته‌ی تحصیلی:

نام:

ملاحظات:

آزمایش ۲

دستور کار کنترل و اندازه‌گیری شیب پایهی میز اندازه‌گیری به‌وسیله‌ی تراز چهارگوش

توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- میز کار و دست‌های خود را تمیز کنید.
- ۲- تراز در اختیار را تمیز کنید.
- ۳- تراز کاملاً سالم و بدون عیب و نقص باشد.
- ۴- خطوط درجه‌بندی تراز کاملاً خوانا و پررنگ باشد.
- ۵- 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- قطعه کار و تراز مورد استفاده در این آزمایش را مورد مطالعه و بررسی قرار دهید.
 - ۳- ابعاد میز کار را با نظره‌نرآموز آزمایشگاه، در کاربرد نتایج اندازه‌گیری بنویسید.
 - ۴- قابلیت تفکیک و طول تراز را در کاربرد نتایج اندازه‌گیری بنویسید.
 - ۵- تراز را به یکی از پایه‌های میز اندازه‌گیری بچسبانید.
 - ۶- مقدار انحراف حساب را بخوانید و در جدول بنویسید.
 - ۷- تراز را از کار جدا کنید.
 - ۸- عملیات قبل را مجدداً تکرار کنید و نتیجه را در جدول بنویسید.
 - ۹- با توجه به مقادیر به دست آمده مقدار انحراف طولی و زاویه‌ای پایه‌ی میز را محاسبه کنید و در جدول بنویسید.
- توجه: محاسبات در جدول نوشته شود.
- ۱۰- مقدار میانگین انحراف طولی و زاویه‌ای را محاسبه کنید و در جدول بنویسید.
 - ۱۱- یک بار گزارش نتایج اندازه‌گیری را مطالعه کنید و در صورت نیاز اصلاحات لازم را در آن انجام دهید.
 - ۱۲- پرسش‌های آزمایش را به دقت مطالعه کنید و پاسخ دهید.
 - ۱۳- در پایان وسایل استفاده شده را مرتب کنید و در محل مربوطه قرار دهید.

ارزش‌یابی آزمایش

نتایج اندازه‌گیری	بررسی آزمایش	جمع	مهر و تأیید و آزمایشگاه

اصول پنج‌گانه‌ی آراستگی محیط کار

اصل اول: تشخیص

جدا کردن اقلام غیر لازم و دور ریختن آن‌ها

اصل دوم: ترتیب

مرتب کردن اقلام به نحوی که به آسانی بتوان به آن دست یافت

اصل سوم: نظیف


تمیز کردن محیط کار به طوری که هیچ‌جا کثیف نباشد

اصل چهارم: تثبیت

نگهداری همه چیز در وضعیتی سامان یافته

اصل پنجم: تکلیف

عادت به انجام هر کاری به نحو صحیح

	کنترل و اندازه‌گیری شیب پایه‌ی میز اندازه‌گیری به وسیله‌ی تراز چهارگوش	فصل ۲ آزمایش ۲
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------------------

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

وسایل مورد نیاز :

۱- تراز چهارگوش با قابلیت تفکیک میلی‌متر بر متر و طول سانتی‌متر.

۲- میز اندازه‌گیری با ابعاد × ×



شکل ۲-۲- کنترل شیب پایه‌ی میز

جدول ۲-۲- کنترل و اندازه‌گیری شیب پایه‌ی میز اندازه‌گیری به وسیله‌ی تراز


مرحله ۲	مرحله ۱
میزان انحراف حباب تراز (تعداد فاصله):	میزان انحراف حباب (تعداد فاصله):
	میانگین انحراف حباب تراز (تعداد فاصله‌ها):
	مقدار انحراف طولی بر حسب میلی‌متر بر متر:
	مقدار انحراف زاویه‌ای:

پرسش آزمایش

۱- چه نسبتی می‌بایست بین طول پایه‌ی تراز و طول پایه‌ی میز برقرار باشد؟ چرا؟

۲- آیا با تراز در اختیار می‌توان افقی بودن سطح را کنترل کرد؟ چگونه؟

۳- آیا عرض پایه با پهنای سطح تراز مطابقت دارد؟ چرا؟

	پاسخ‌نامه‌ی پرسش‌های کنترل و اندازه‌گیری پایه‌ی میز به وسیله تراز چهارگوش		فصل ۲ آزمایش ۲
تاریخ:	شماره‌ی گروه:	رشته‌ی تحصیلی:	نام:
Empty space for student response			ملاحظات:

آزمایش ۳

دستور کار کنترل و تنظیم سطح میز کار به وسیله تراز افقی

توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- کلیه لوازم غیر ضروری را از روی میز کار بردارید و در محل پیش‌بینی شده بگذارید.
- ۲- سطحی را که تراز روی آن قرار می‌گیرد تمیز کنید.
- ۳- تراز در اختیار را تمیز کنید.
- ۴- تراز، کاملاً سالم و بدون عیب و نقص باشد.
- ۵- خطوط درجه‌بندی تراز کاملاً خوانا و پررنگ باشد.
- ۶- بهتر است نتایج با مداد نوشته شود تا در صورت نیاز بتوانید آن‌ها را اصلاح کنید.

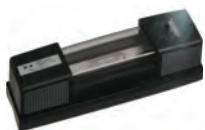
انجام کار

- ۱- قبل از عمل کنترل و تنظیم، دستور کار، کاربرد نتایج اندازه‌گیری و موضوع اندازه‌گیری را به دقت مطالعه و بررسی کنید.
- ۲- تراز مورد استفاده در این آزمایش را مورد مطالعه و بررسی قرار دهید.
- ۳- تراز را روی سطح میز و تقریباً در وسط آن قرار دهید.
- ۴- برای مشخص بودن محل استقرار تراز بهتر است کادر محل قرارگیری آن، با مداد خط‌کشی شود.
- ۵- چنانچه حباب تراز در وسط استوانه‌ی شیشه‌ای و مابین دو خط قرار بگیرد میز تنظیم است. در غیر این صورت، میز تنظیم نیست و لازم است تنظیم شود.
- ۶- با توجه به جهت انحراف، پیچ‌های تنظیم یک طرف میز را آن قدر بچرخانید تا حباب بین دو خط قرار گیرد.
- ۷- تراز بودن میز، مقدار تقریبی انحراف حباب تراز در صورت تنظیم نبودن میز و جهت باز و یا بسته نمودن پیچ‌های میز در جدول نوشته شود.
- ۸- تراز را از روی میز کار بردارید.
- ۹- مجدداً تراز را در محل قبلی قرار دهید و موقعیت حباب را رؤیت کنید و در صورت قرار نداشتن حباب بین دو خط وسط استوانه‌ی شیشه‌ای، عمل چرخاندن پیچ‌ها را ادامه دهید تا حباب تراز مابین دو خط استوانه شیشه‌ای قرار گیرد.
- ۱۰- یک بار گزارش نتایج اندازه‌گیری را مطالعه کنید و در صورت نیاز اصلاحات لازم را در آن انجام دهید.
- ۱۱- پرسش‌های آزمایش را به دقت مطالعه کنید و پاسخ دهید.

۱۲- در پایان وسایل استفاده شده را مرتب کنید و در محل مربوطه قرار دهید.

ارزشیابی آزمایش

نتایج اندازه‌گیری	بررسی آزمایش	جمع	مهر و تأیید و آزمایشگاه



کنترل و تنظیم سطح میز کار به وسیله تراز

فصل : ۲
آزمایش ۳

تاریخ :

شماره گروه :

رشته تحصیلی :

نام :

وسایل مورد نیاز :

۱-تراز افقی

۲-میز اندازه گیری



شکل ۳-۲-کنترل شیب میز کار

جدول ۳-۲- کنترل و تنظیم میز کار به وسیله تراز


وضعیت حساب تراز قبل از تنظیم :	مرحله ۱
وضعیت حساب تراز بعد از تنظیم :	
توضیحات :	
وضعیت حساب تراز قبل از تنظیم :	مرحله ۲
وضعیت حساب تراز بعد از تنظیم :	
توضیحات :	
نتیجه نهایی :	

پرسش آزمایش :

۱- چنان چه میز تحت کنترل در دو جهت انحراف داشته باشد اولاً تشخیص آن چگونه است؟ ثانیاً چگونه می توان آن را رفع نمود؟

۲- چنان چه میز تحت کنترل فاقد پیچ تنظیم باشد برای تنظیم آن چه کار می کنید؟

۳- صافی سطح میز چه اثری در دقت کنترل و اندازه گیری دارد؟ سطح زیر تراز چگونه باشد تا به کاهش خطا منجر شود؟

	پاسخ نامه پرسش‌های کنترل و تنظیم سطح میز کار به وسیله تراز افقی		فصل ۲ آزمایش ۳
تاریخ:	شماره‌ی گروه:	رشته‌ی تحصیلی:	نام:
			ملاحظات:

آزمایش ۴

دستور کار کنترل و تنظیم صفحه‌صافی به وسیله تراز

توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- کلیه لوازم غیر ضروری را از روی میز کار بردارید و در محل پیش‌بینی شده بگذارید.
- ۲- سطح صفحه‌صافی را تمیز کنید.
- ۳- تراز در اختیار را تمیز کنید.
- ۴- تراز کاملاً سالم و بدون عیب و نقص باشد.
- ۵- خطوط درجه‌بندی تراز کاملاً خوانا و پررنگ باشد.
- ۶- بهتر است نتایج با مداد نوشته شود تا در صورت نیاز بتوانید آن‌ها را اصلاح کنید.

انجام کار

- ۱- قبل از عمل کنترل و تنظیم، دستور کار، کاربرگ نتایج اندازه‌گیری و موضوع اندازه‌گیری را به دقت مطالعه و بررسی کنید.
 - ۲- تراز مورد استفاده در این آزمایش را مورد مطالعه و بررسی قرار دهید و مشخصات آن را در برگ نتایج آزمایش بنویسید.
 - ۳- تراز را روی سطح صفحه‌صافی و تقریباً در وسط و در جهت طول آن قرار دهید.
 - ۴- چنانچه حباب تراز در وسط استوانه‌ی شیشه‌ای و مابین دو خط قرار بگیرد، صفحه‌صافی تنظیم است. در غیر این صورت، تنظیم نیست. میزان انحراف حباب را در جدول یادداشت کنید.
 - ۵- تراز را از روی سطح بردارید و مجدداً در همان محل قبلی قرار دهید و موقعیت حباب را در جدول بنویسید.
 - ۶- باتوجه به مقادیر به دست آمده مقدار انحراف طولی و زاویه‌ی صفحه‌صافی را محاسبه کنید و در جدول بنویسید.
- توجه ۱: مقدار طول صفحه‌صافی را با نظر دبیر مربوطه تعیین کنید و محاسبات در جدول نوشته شود.
- ۷- با توجه به جهت انحراف حباب پیچ تنظیم صفحه‌صافی را آن قدر بچرخانید تا حباب تراز بین دو خط قرار گیرد. چنانچه صفحه‌صافی فاقد پیچ تنظیم است با گذاشتن ورقه‌های نازک فلزی و به میزان انحراف محاسبه شده در زیر آن و در جهتی که پایین‌تر قرار گرفته گذاشته شود تا صفحه‌صافی تنظیم شود.
 - ۸- یک بار گزارش نتایج اندازه‌گیری را مطالعه کنید و در صورت نیاز اصلاحات لازم را انجام دهید.
 - ۹- پرسش‌های آزمایش را به دقت مطالعه کنید و پاسخ دهید.

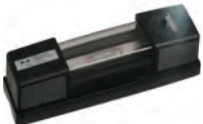
۱۰- در پایان وسایل استفاده شده را مرتب کنید و در محل مربوطه قرار دهید.

ارزشیابی آزمایش

نتایج اندازه گیری	بررسی آزمایش	جمع	مهر و تأیید و آزمایشگاه

یک کیلومتر یک کیلومتر سخت است
ولی
یک سانت یک سانت سخت نیست.
سعی کنید
مراحل کار خود را تقسیم کنید.

	گزارش کنترل و تنظیم صفحه صافی به وسیله تراز افقی	فصل ۲ آزمایش ۴
تاریخ :	شماره ی گروه :	رشته ی تحصیلی : نام :
<p>۱- تراز افقی با قابلیت تفکیک میلی متر بر متر و طول سانتی متر</p> <p>۲- صفحه صافی</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>شکل ۴-۲- صفحه صافی</p>		
جدول ۴-۲- کنترل و تنظیم صفحه صافی به وسیله تراز		
مرحله ی ۲	مرحله ی ۱	
میزان انحراف حباب تراز (تعداد فاصله):	میزان انحراف حباب تراز (تعداد فاصله):	
میانگین انحراف حباب تراز (تعداد فاصله ها):		
محاسبه ی مقدار انحراف طولی صفحه صافی بر حسب میلی متر در هر متر:		
محاسبه مقدار انحراف زاویه ای صفحه صافی:		
مقدار تنظیمی بر حسب میلی متر:		
<p style="text-align: right;">پرسش آزمایش :</p> <p>۱- چنان چه صفحه صافی مورد آزمایش در جهت عرض انحراف داشته باشد، آیا با این تنظیم رفع می گردد؟ یا خیر؟ چرا؟</p> <p>۲- کوچکی یا بزرگی طول تراز چه اثری در دقت این آزمایش دارد؟ چرا؟</p> <p>۳- فکر می کنید تراز ارائه شده برای این آزمایش از نظر قابلیت تفکیک، مناسب است؟ در صورت مثبت بودن پاسخ دلیل آن را ذکر کنید، در صورت منفی بودن پاسخ، ضمن بیان علت، نام تراز پیشنهادی را بنویسید.</p>		

	<p>پاسخ‌نامه‌ی پرسش‌های کنترل و تنظیم صفحه‌صافی به‌وسیله‌ی تراز افقی</p>		<p>فصل ۲ آزمایش ۴</p>
<p>تاریخ:</p>	<p>شماره‌ی گروه:</p>	<p>رشته‌ی تحصیلی:</p>	<p>نام:</p>
Large empty space for student response			<p>ملاحظات:</p>

آزمایش ۵

دستور کار کنترل هم محوری دو محور

توصیه‌های فنی و حفاظتی

- ۱- مواضع مورد کنترل را تمیز کنید.
- ۳- تراز در اختیار را تمیز کنید.
- ۴- تراز کاملاً سالم و بدون عیب و نقص باشد.
- ۵- خطوط درجه‌بندی تراز کاملاً خوانا و پررنگ باشد.
- ۶- بهتر است نتایج با مداد نوشته شود تا در صورت نیاز بتوانید آن‌ها را اصلاح کنید.

انجام کار

- ۱- قبل از عمل کنترل و تنظیم، دستور کار، کاربرگ نتایج اندازه‌گیری و مورد اندازه‌گیری را به دقت مطالعه و بررسی کنید.
- ۲- تراز مورد استفاده در این آزمایش را مورد مطالعه و بررسی قرار دهید و مشخصات آن را در برگ نتایج آزمایش بنویسید.
- ۳- دو عدد مرغک روی دستگاه مرغک سوار کنید.
- توجه: چنانچه در آزمایشگاه دستگاه مرغک یا دستگاه مشابهی وجود ندارد می‌توانید از ماشین تراش استفاده کنید.
- ۴- مرغک‌ها را به هم نزدیک کنید.
- ۵- تراز را روی هر دو مرغک و در وسط قرار دهید.
- ۶- موقعیت حباب را مشاهده و در جدول یادداشت کنید.
- ۷- تراز را کاملاً بردارید و مرغک‌ها را از هم دور و سپس مانند حالت قبل به هم نزدیک کنید.
- ۸- تراز را روی هر دو مرغک و در وسط قرار دهید و موقعیت حباب را مشاهده کنید و آن را در جدول بنویسید.
- ۹- وضعیت دو محور مرغک را به لحاظ هم محور بودن مشخص کنید و در جدول بنویسید.
- ۹- پرسش‌های آزمایش را به دقت مطالعه کنید و پاسخ دهید.
- ۱۰- در پایان وسایل استفاده شده را مرتب کنید و در محل مربوطه قرار دهید.

ارزش‌یابی آزمایش

نتایج آزمایش	پرسش‌ها	جمع	مهر و تأیید آزمایشگاه

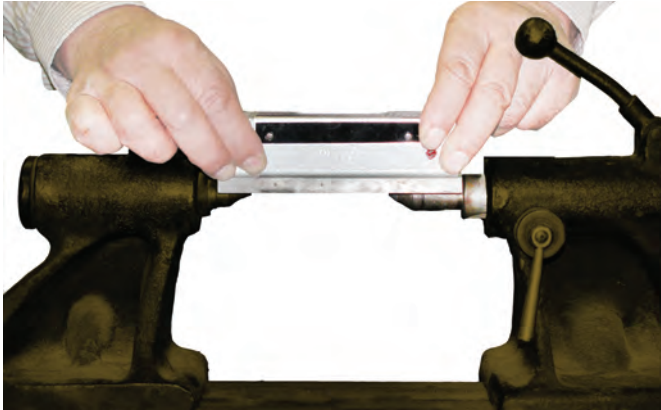
	گزارش کنترل هم محوری دستگاه مرغک به وسیله تراز افقی	فصل ۲ آزمایش ۵
--	-----------------------------------------------------	-------------------

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

وسایل مورد نیاز

۱-تراز افقی

۲-دستگاه مرغک



شکل ۵-۲- کنترل هم راستایی محور های دستگاه مرغک

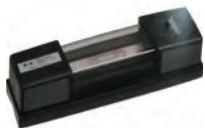
جدول ۵-۲- کنترل و تنظیم صفحه صافی به وسیله ی تراز	
وضعیت حباب	
مرحله ی ۱	
مرحله ی ۲	
نتیجه ی کنترل	الف) محورهای دستگاه هم محور هستند.
<input type="checkbox"/>	ب) محورهای دستگاه هم محور نیستند.
<input type="checkbox"/>	

پرسش آزمایش :

۱- چنانچه محور های دستگاه مرغک هم محور نباشند چگونه می توان مقدار عدم هم محوری آنها را به وسیله تراز کنترل و اندازه گرفت؟ مثال عددی بزنید.

۲- آیا می توان این آزمایش را با تراز چهار گوش نیز انجام داد؟ چگونه؟

۳- برای استقرار بهتر تراز روی مرغکها، سازنده ی تراز چه تمهیداتی را اندیشیده است؟ توضیح دهید.



پاسخ‌نامه‌ی پرسش‌های کنترل هم راستایی
محورهای دستگاه مرغک

فصل ۲
آزمایش ۵

تاریخ:

شماره‌ی گروه:

رشته‌ی تحصیلی:

نام:

ملاحظات: