

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

هندسه (نقشه برداری)

رشته نقشه برداری

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه ای

شماره درس ۲۷۷۲

۵۲۶	یگانه عزیزی، رضا
۹ /	هندسه (نقشه برداری) / مؤلف : رضا یگانه عزیزی. - تهران : شرکت چاپ و نشر کتاب های
هـ ۶۸ ی /	درسی ایران، ۱۳۹۳.
۱۳۹۳	۱۴۹ ص. : مصور. - (آموزش فنی و حرفه ای؛ شماره درس ۲۷۷۲)
	متون درسی رشته نقشه برداری، زمینه صنعت.
	برنامه ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا : دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و
	حرفه ای و کار دانش وزارت آموزش و پرورش.
	۱. نقشه برداری. ۲. هندسه. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. دفتر تألیف کتاب های
	درسی فنی و حرفه ای و کار دانش. ب. عنوان. ج. فروست.

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :
پیشنهادهای و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و
حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام‌نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

این کتاب در کمیسیون تخصصی رشته نقشه‌برداری سال تحصیلی ۸۷-۸۶ مورد بررسی
و تجدید نظر قرار گرفت.

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نام کتاب : هندسه (نقشه‌برداری) - ۳۵۹/۹۵

مؤلف : رضا یگانه عزیزی

اعضای کمیسیون تخصصی : مالک مختاری، محمد سعادت سرشت، سید محمد رضارجایی الموسوی،

محمد سلیم آبادی، مسلم لطفعلیان، ابوالقاسم رافع و امیر حسین متینی

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹،

وب‌سایت : www.chap.sch.ir

رسام : فاطمه رئیس‌یان فیروزآباد

صفحه‌آرا : صغری عابدی

طراح جلد : مریم کیوان

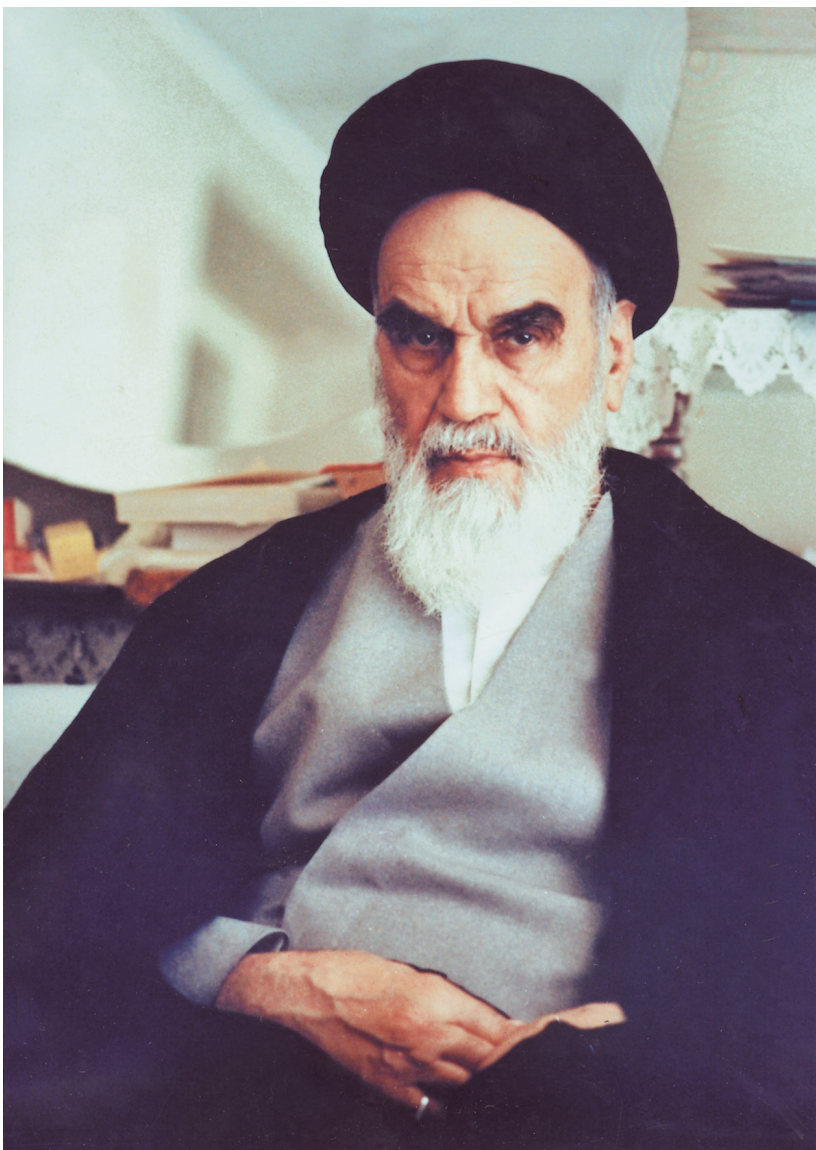
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه : دانش‌پژوه

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ چهاردهم ۱۳۹۳

حق چاپ محفوظ است.



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات
کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل
نباشید و از اتکای به اجانب پرهیزید.

امام خمینی «قدس سرّه الشریف»

فهرست مطالب

۱	فصل اوّل : یادآوری
۱	۱-۱- کلیات
۴	۱-۲- تعریف زاویه (Angle)
۴	۱-۳- انواع زاویه
۶	۱-۴- حالات دو زاویه نسبت به هم
۷	۱-۵- واحدهای زاویه
۹	۱-۶- تعریف فرجه
۱۰	۱-۷- عمود و مایل
۱۰	۱-۸- عمود و مایل در صفحه
۱۲	۱-۹- عمود و مایل در فضا
۱۳	۱-۱۰- تعریف مثلث (Triangle)
۲۰	فصل دوم : تصویر (Projection)
۲۲	۲-۱- تصویر قائم یک نقطه بر خط راست (Orthogonal Projection)
۲۲	۲-۲- تصویر پاره خط بر خط راست
۲۳	۲-۳- اندازه تصویر (مقدار جبری تصویر یک پاره خط بر یک خط)
۲۴	۲-۴- تصویر یک نقطه بر یک صفحه
۲۵	۲-۵- فاصله یک نقطه تا صفحه تصویر

۲۵	۲-۶- تصویر یک پاره خط بر یک صفحه
۲۶	۲-۷- اندازه تصویر یک پاره خط بر یک صفحه
۲۶	۲-۸- فاصله دو صفحه موازی
۲۷	۲-۹- تعریف زاویه شیب و یا زاویه ارتفاعی (Slope Angle)
۲۷	۲-۱۰- تصویر یک زاویه بر یک صفحه
۲۸	۲-۱۱- نمایش زاویه افقی (Horizontal Angle) و شیب
۲۸	۲-۱۲- تعریف زاویه زینتی یا سمت الرأسی (Zenith Angle)

۳۲	فصل سوم : کاربرد تشابه در نقشه برداری
۳۳	۳-۱- پاره خط های متناسب
۳۳	۳-۲- قضایای تالس
۳۴	۳-۳- تشابه دو شکل
۳۶	۳-۴- کاربرد تشابه

۵۱	فصل چهارم : کاربرد مثلث در نقشه برداری
۵۳	۴-۱- رابطه فیثاغورث در مثلث قائم الزاویه
۵۴	۴-۲- مثال هایی با استفاده از رابطه فیثاغورث
۵۶	۴-۳- حل مثلث قائم الزاویه
۶۰	۴-۴- کاربرد مثلث قائم الزاویه در مسائل نقشه برداری
۶۶	۴-۵- کاربرد مثلث قائم الزاویه (استفاده از مثلث متساوی الساقین)
۶۶	۴-۶- روابط کلی در هر مثلث
۶۷	۴-۷- حالات کلاسیک حل مثلث

۷۷	فصل پنجم : دستگاه مختصات (Coordinate System)
۷۸	۵-۱- تعریف محور (Axis)
۷۹	۵-۲- دستگاه مختصات دوعدی
۸۱	۵-۳- تبدیل مختصات قائم الزاویه به مختصات قطبی

۸۶	فصل ششم : محاسبه مساحت (Area)
۸۸	۱-۶- محاسبه مساحت اشکال هندسی
۹۸	۲-۶- محاسبه مساحت با استفاده از مختصات رئوس (روش گوس)
۱۰۱	۳-۶- فرمول سیمپسون (Simpson)
۱۰۱	۴-۶- فرمول دوزنقه های هم ارتفاع
۱۰۸	فصل هفتم : محاسبه احجام (Volume)
۱۰۹	۱-۷- حجم
۱۱۰	۲-۷- محاسبه احجام در نقشه برداری
۱۲۰	فصل هشتم : کاربرد دایره و بیضی در نقشه برداری
۱۲۱	۱-۸- تعریف دایره (Circle)
۱۲۱	۲-۸- زاویه در دایره
۱۲۳	۳-۸- کمان در خور
۱۲۴	۴-۸- مثال هایی از کاربرد زاویه در دایره
۱۲۷	۵-۸- محاسبه طول کمانی از دایره (O ، R) C مقابل به زاویه مرکزی α
۱۲۹	۶-۸- قضایای کاربردی در نقشه برداری
۱۳۴	۷-۸- بیضی (Ellipse)
۱۴۷	منابع فارسی
۱۴۸	منابع خارجی

پیش‌گفتار

تغییرات جزئی در سال تحصیلی ۸۸-۱۳۸۷: با توجه به رشد سریع دانش و فناوری به خصوص در زمینه رشته نقشه‌برداری و علوم مرتبط با آن، تغییرات کلی در زمینه کلیه کتاب‌های رشته نقشه‌برداری فنی و حرفه‌ای در حال انجام است. لیکن با توجه به زمان‌بر بودن این تغییرات و به تصویب رساندن آن، کمیسیون تخصصی رشته نقشه‌برداری تصمیم گرفت تا کتاب هندسه (نقشه‌برداری) را با توجه به درخواست‌های مکرر هنرآموزان و هنجریان در جهت فهم‌پذیری بیشتر و کاربردی نمودن آن با تغییراتی برای سال تحصیلی ۸۹-۱۳۸۸ آماده کرده تا ان‌شاء... تا زمان آماده‌شدن برنامه نهایی رشته و تصویب آن، هنجریان دوره‌های اخیر نیز از برخی برنامه‌های پیش‌رو استفاده نمایند.

در این تغییرات، چند نکته مورد توجه بوده است که اهم آن‌ها عبارتند از:

۱- اضافه کردن مطالبی در زمینه نقش دانشمندان ایرانی - اسلامی در پیشبرد علوم هندسه و کاربردهای آن در نقشه‌برداری با عنوان «آیا می‌دانید» و مطالبی با عنوان مطالعه آزاد با کادر رنگی جهت آزمون پایانی مطرح نمی‌باشند.

۲- توجه به اخلاق حرفه‌ای با ذکر مثال

۳- چیدمان فصول بر طبق سرفصل‌های درس مساحی (با در نظر گرفتن این موضوع که درس هندسه (نقشه‌برداری) بایستی مقدمات بحث‌های مساحی را بازگو نماید).

۴- توجه به اصطلاحات رایج زبان انگلیسی و واژه‌های متداول و کاربردی در نقشه‌برداری در جهت ارتباط فراگیران رشته نقشه‌برداری با علم روز.

۵- توسعه مسایل کاربردی و ذکر مثال‌های بیشتر.

۶- رشد خلاقیت، نوآوری و ارائه ابتکار که با گروه‌بندی‌های کوچک، دانش‌آموزان در هر گروه، درس را برای یکدیگر بازگو کنند، سؤال آزمون طرح کنند و پیشرفت کار گروه را ارزیابی کنند.

۷- حل مثال‌های کاربردی با ارائه راهکار و روش حل قدم به قدم و هم‌چنین بحث و بررسی در مورد آن برای فهم بیشتر هنجریان از رشته نقشه‌برداری.

نکته آخر این که پیشنهاد می‌گردد فصول ۱ تا ۵ این کتاب در نیم‌سال اول تدریس گردیده تا هم‌زمانی آن با کتاب مساحی حفظ شود.

مقدمه

علم هندسه علاوه بر تقویت ذهن و قوای استدلالی کاربرد فراوانی در علوم مهندسی، به خصوص نقشه‌برداری دارد. با این علم درباره اشکال مختلف هندسی، ابعاد و اندازه‌گیری آن‌ها بحث می‌شود. شما نیز در طبیعت، در عمران و صنایع اشکال هندسی بسیاری را مشاهده می‌کنید که در زندگی روزمره نقش به‌سزایی دارند.

هم‌چنین برای شناسایی موقعیت هر نقطه از کره زمین و اندازه فاصله آن‌ها از یک‌دیگر و تهیه نقشه، نیز مسیر و حرکت ستارگان، سیارات و ماهواره‌ها از علم هندسه استفاده می‌شود.

هندسه^۱، ترجمه واژه ژئومتری (Geometry) برگرفته از دو واژه یونانی «ژئو» به معنی زمین و «متر» به معنی «اندازه‌گیری» آمده است، زیرا گفته می‌شود که هندسه در اصل علم اندازه‌گیری زمین بوده است. هرودوت (Herodotus) مورخ یونانی سده پنجم قبل از میلاد پدیدآورندگان هندسه را مساحان مصری می‌داند که مجبور بوده‌اند هر سال پس از طغیان رودخانه نیل محدوده زمین‌ها را مجدداً مشخص سازند. اما تمدن‌های کهن دیگر مانند بابلی، هندی، چینی و ایرانی هم اطلاعات هندسی بسیاری داشته‌اند. در تاریخ علم، درباره زمان پیدایش هندسه سخن روشنی به میان نیامده است، اما به احتمال یقین پیدایش هندسه به دلیل نیاز بشر برای حل اختلافات قومی و تعیین حد و مرز زمین‌های حاصل‌خیز کشاورزی و تقسیم عادلانه آن‌ها بوده است. به دیگر سخن، هندسه منشأ پیدایش علم مساحی و نقشه‌برداری و در حال حاضر منشأ ژئوماتیک و ژئودزی ماهواره‌ای با امکانات ماهواره‌ها و ابررایانه‌ها و نظایر آن است. بدین ترتیب، هندسه بخش اعظم علوم استراتژیک و حساس جهان امروز را دربر گرفته است.

بنابراین نیاز بشر امروز به علوم ریاضی و هندسه و کاربرد آن در رشته‌های مختلف مهندسی عمران و صنایع و علوم مختلف دیگر بسیار روشن و واضح است. خوشبختانه در کشور عزیزمان نیز این احساس پدیدار شده است که درس‌های ریاضی تنها به‌گونه محض و غیرکاربردی در مقاطع مختلف تحصیلی بیان نشود، بلکه به‌صورت کاربردی، به‌ویژه در رشته‌های فنی و حرفه‌ای فراهم آید.

به دلیل آن‌که رشته مهندسی نقشه‌برداری نیز نوعی رشته ریاضی کاربردی است و هندسه نیز در آن کاربرد فراوانی دارد، گروه تخصصی نقشه‌برداری بر آن شد کتاب هندسه نقشه‌برداری را برای این دوره فراهم آورد. برای این منظور، کتاب یاد شده با ویژگی‌های خاصی تدوین شده است که ممکن است با سایر کتاب‌های هندسه تفاوت‌های اندکی داشته باشد؛ از جمله:

۱- اثبات قضایا در همه درس‌ها نیامده است.

۱- «هندسه» در زبان فارسی، صورت تغییر یافته واژه «اندازه» است.

- ۲- ترتیب تعاریف، اصول و قضایا، گاه به سبب کاربردی بودن آن در نظر گرفته نشده است.
- ۳- سعی شده از مسائلی که بیش تر در رشته نقشه برداری کاربرد دارد به گونه مثال های حل شده یا تمرین استفاده شود.
- ۴- روش خاصی که در بیان درس هندسه آمده این است که دانش آموز رشته نقشه برداری بتواند با آشنایی از قسمت هایی از تعاریف و قضایای ساده هندسه، با مسائل مربوط به این رشته آشنا شود و آن ها را به سادگی حل نموده در کارهای اجرایی استفاده نماید.

هدف کلی

آشنایی با هندسه و مثلثات کاربردی در نقشه برداری