

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

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 /	درسی ایران، ۱۳۹۲
۱۳۹۲	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 برنامه ریزی و تألیف آموزش های
	فنی و حرفه ای و کار دانش وزارت آموزش و پرورش
	۱ نقشه برداری ۲ هندسه الف ایران وزارت آموزش و پرورش دفتر برنامه ریزی و
	تألیف آموزش های فنی و حرفه ای و کار دانش ب عنوان ج فروست

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های
فنی و حرفه ای و کار دانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وبگاه (وبسایت)

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

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های فنی و حرفه ای و کار دانش

نام کتاب : هندسه (نقشه برداری) - ۳۵۹/۹۵

مؤلف : رضا یگانه عزیزی

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

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

آماده سازی 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

صفحه آرا : صغری عابدی

طراح جلد : مریم کیوان

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش)

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

چاپخانه : دانش پژوه

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ سیزدهم ۱۳۹۲

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۹۶۴-۰۵-۰۹۱۱-۶ ISBN 964-05-0911-6



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 بپرهیزید.

امام خمینی «قدّس سرّه الشّریف»

فهرست مطالب

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

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

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

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

۷۷	فصل پنجم : دستگاه مختصات (Coordinate System)
۷۸	۱-۵- تعریف محور (Axis)
۷۹	۲-۵- دستگاه مختصات دوعبدي
۸۱	۳-۵- 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 ذوزنقه 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 نقشه برداری و علوم مرتبط با آن، تغییرات کلی در زمینه کلیه کتاب‌های رشته نقشه برداری فنی و حرفه‌ای در حال انجام است. لیکن با توجه به زمان بر بودن این تغییرات و به تصویب رساندن آن، کمیسیون تخصصی رشته نقشه برداری تصمیم گرفت تا کتاب هندسه (نقشه برداری) را با توجه به درخواست‌های مکرر هنرآموزان و هنرجویان در جهت فهم پذیری بیشتر و کاربردی نمودن آن با تغییراتی برای سال تحصیلی ۸۹-۱۳۸۸ آماده کرده تا ان شاء... تا زمان آماده شدن برنامه نهایی رشته و تصویب آن، هنرجویان 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 نقشه برداری 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 (نقشه برداری) بایستی مقدمات بحث‌های مساحی را بازگو نماید)

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

۵- توسعه مسایل کاربردی و ذکر مثال‌های بیشتر

۶- رشد خلاقیت، نوآوری و آرایه 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 هنرجویان از رشته نقشه برداری

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 پدیده‌آوردندگان 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 غیر کاربردی 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