



# درسنامه آزمون‌های کارشناسی رسمی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی

## دادگستری و قوه قضائیه



مؤلف:  
محمد میرزاعلی



سرشناسه:	میرزاعلی، محمد، ۱۳۶۵ -
عنوان و نام پدیدآور:	درسنامه آزمون‌های کارشناسی رسمی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی / مولف محمد میرزاعلی.
مشخصات نشر:	تهران: نوآور، ۱۴۰۳.
مشخصات ظاهری:	۲۲۲ ص.
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۷۷۴-۷
وضعیت فهرست نویسی:	فیبا
موضوع:	نقشه‌برداری-- راهنمای آموزشی (عالی) - (Surveying-- Study and teaching (Higher
موضوع:	نقشه‌برداری -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی) - (Higher -- Examinations, questions, etc (Surveying
موضوع:	نقشه‌برداری-- آزمون‌ها-- راهنمای مطالعه
موضوع:	Surveying-- Examinations-- Study guides
رده‌بندی کنگره:	۵۳۷TA
رده‌بندی دیویی:	۹/۵۲۶
شماره کتابشناسی ملی:	۹۶۱۳۰۳۷
اطلاعات رکورد کتابشناسی:	فیبا

درسنامه آزمون‌های کارشناسی رسمی

رشته نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی



مؤلف: مهندس محمد میرزاعلی

ناشر: نوآور

شمارگان: ۳۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۷۷۴-۷

مرکز بخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخر رازی، خیابان شهدای ژاندارمری  
 نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸، طبقه اول، واحد ۳  
 تلفن: ۰۲۱۶۶۴۸۴۱۹۱ - ۹۲  
[www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com)

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور می‌باشد. لذا هرگونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم فایل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

@Noavarpub



صفحه رسمی انتشارات نوآور در شبکه‌های اجتماعی

# فهرست مطالب

۳۵	ابعاد بیضوی مقایسه	۱۱	فصل اول / نقشه‌برداری
۳۶	ژئوئید (در نقشه‌برداری و ژئودزی: سطح مبنای ارتفاعات)	۱۱	نقشه و انواع آن
۳۶	سه سطح مهم در نقشه‌برداری	۱۲	تعریف مقیاس
۳۶	سطوح تراز	۱۲	فرمول مقیاس
۳۶	ارتفاع	۱۲	نکات مقیاس
۳۷	مدارها و نصف النهارها	۱۳	فرمول‌های مقیاس
۳۷	مختصات جغرافیایی	۱۴	مناسب‌ترین مقیاس نقشه
۳۷	اختلاف زمان حقیقی بین دو نقطه ( $\Delta h$ )	۱۴	تغییر مقیاس و تغییر طول
۳۸	شیب برحسب درصد	۱۴	تغییر مقیاس و تغییر مساحت
۳۹	رابطه فیثاغورث	۱۴	پوشش یک برگ (شیت) نقشه استاندارد با عدد مقیاس $N$ روی زمین
۳۹	محاسبه شیب درصد $AB$	۱۴	حداقل تعداد شیت (برگ) نقشه
۳۹	ترکیب مقیاس و شیب	۱۴	تعداد برگ (شیت) نقشه $m$ برای زمینی مربع (مستطیل) شکل به ابعاد $L \times W$
۴۰	محاسبه شیب درصد $AB$	۱۴	(عدد مقیاس $N$ )
۴۰	منحنی میزان یا منحنی تراز (به انگلیسی: <i>Contour Line</i> )	۱۴	تعداد شیت با تغییر مقیاس
۴۱	منحنی‌های میزان در یک نگاه	۲۲	نشریه 119 جلد چهارم (کارتوگرافی) (موارد مهم از نشریه کارتوگرافی)
۴۲	دقت نقشه‌های توپوگرافی	۲۳	۱- دستورالعمل قطع‌بندی و شماره‌گذاری برگ‌های نقشه
۴۲	نقشه‌برداری مستوی و نقشه‌برداری ژئودتیک	۲۳	۱-۱- قطع‌بندی و شماره‌گذاری نقشه‌های مسیر
۴۲	فرق بین نقشه‌برداری مستوی و ژئودزی	۲۳	۲-۱- قطع‌بندی و شماره‌گذاری نقشه‌های بزرگ مقیاس (بزرگ‌تر از 1:5000)
۴۲	اختلاف بین طول قوس و وتر نظیر آن در یک قوس ساده	۲۳	۳-۱- قطع‌بندی و شماره‌گذاری نقشه‌های 1:5000 و کوچک مقیاس تر
۴۳	اختلاف بین طول قوس و مماس بر آن (خطای ناشی از مسطح فرض کردن زمین)	۲۶	۱-۳-۱- کلیات
۴۴	خطاها و دقت‌ها	۲۶	۲-۳-۱- نقشه‌های 1:25000
۴۴	خطای مطلق	۲۷	۳-۳-۱- نقشه‌های 1:100000
۴۴	خطای نسبی	۲۸	۴-۳-۱- نقشه‌های 1:50000
۴۴	عوامل خطا	۲۸	۵-۳-۱- نقشه‌های 1:25000
۴۴	انواع خطاها	۲۹	۶-۳-۱- نقشه‌های 1:10000
۴۶	تعریف صحت (درستی) (ACCURACY)	۲۹	۷-۳-۱- نقشه‌های 1:5000
۴۶	تعریف دقت (PRECISION)	۳۰	۲- دستورالعمل تهیه و ترسیم اطلاعات حاشیه‌ای
۴۶	یادآوری از تئوری (نظریه) خطاها	۳۰	۱-۲- اطلاعات حاشیه‌ای
۴۶	میانگین	۳۱	۳- سیستم تصویر
۴۷	ماتریس وریانس کوریانس	۳۱	۱-۳- سیستم تصویر UTM (سیستم شبکه معکوس جهانی یا مرکاتور معکوس بیضوی)
۴۷	خواص ماتریس وریانس کوریانس	۳۳	۲-۳- سیستم تصویر متشابه مخروطی لامبرت (LCC)
۴۸	خطای ماکزیمم	۳۳	۱-۲-۳- سیستم تصویر لامبرت با پارامترهای مناسب برای ایران
۴۸	خطای میانگین چند اندازه‌گیری	۳۳	۵- نحوه استفاده از رنگ
۴۹	محاسبه خطای معیار	۳۳	۲-۵- رنگ‌های اصلی
۴۹	خطای حاصلضرب	۳۴	۱-۲-۵- مدل‌های تشخیصی توسط انسان (Perceptually - based)
۵۴	خطای حاصل تقسیم	۳۴	۲-۲-۵- مدل‌های رنگی صفحات نمایش گر و چاپ
۵۴	خطای شیب امتداد $AB$	۳۴	۳-۵- مدیریت رنگ
۵۴	خطای نسبی شیب	۳۵	۴-۵- انتخاب رنگ
۵۶	خطای تفاضل	۳۵	شکل زمین و سطوح مبنا
۵۷	دقت در نقشه‌های توپوگرافی	۳۵	بیضوی مرجع (مقایسه) (Reference Ellipsoid)
۵۷	فاصله‌یابی (اندازه‌گیری طول)		

۸۲.....	اجزای یک دوربین زاویه‌یاب (تئودولیت)	۵۷.....	روش‌های محاسبه‌ای (تعیین فاصله از طریق مختصات نقاط و یا حل مثلث)
۸۲.....	محورهای دوربین زاویه‌یاب	۵۷.....	مختصات قائم‌الزاویه (فرمول محاسبه فاصله دو نقطه از یکدیگر)
۸۳.....	شیوه‌های تعیین زاویه افقی	۵۷.....	رابطه فیثاغورث
۸۳.....	۱- روش کوپل (جفت) یا قرائت مضاعف	۵۷.....	مختصات قطبی (فرمول محاسبه فاصله دو نقطه از یکدیگر در فضای قطبی)
۸۴.....	۲- روش دور افق	۵۸.....	روابط سینوس‌ها
۸۵.....	۳- روش تکرار	۵۸.....	روابط کسینوس‌ها
۸۵.....	۴- روش تجدید	۵۹.....	موانع مساحی
۸۶.....	زاویه قائم (زینتی)	۶۱.....	اندازه‌گیری طول به روش مستقیم
۸۷.....	آزیموت:	۶۱.....	گونیا‌های مساحی
۸۷.....	آزیموت حقیقی	۶۲.....	تصحیحات اندازه‌گیری طول با نوار (تصحیحات در مترکشی)
۸۸.....	آزیموت یا گرای مغناطیسی	۶۲.....	۱. تصحیح مربوط به طول واقعی نوار (خطای کالیبراسیون)
۸۸.....	انحراف مغناطیسی $\delta$	۶۲.....	مساحت حقیقی زمین
۸۹.....	شمال شبکه	۶۲.....	۲. تصحیح شیب (تصحیح تبدیل به افق)
۸۹.....	تقارب نصف النهاری	۶۴.....	۳. تصحیح تبدیل به سطح متوسط دریا (سطح مقایسه)
۹۰.....	زاویه حامل	۶۵.....	۴. خطای ناشی از مسطح فرض کردن زمین
۹۱.....	روش محاسبه ژیزمان و رابطه بین آزیموت و ژیزمان	۶۵.....	۵. تصحیح امتدادگذاری
۹۳.....	محاسبه طول عمود (فاصله عمودی)	۶۶.....	۶. تصحیح اثر تغییر کشش
۹۳.....	فاصله‌یابی اپتیکی	۶۷.....	۷. تصحیح خطای شینت (خطای کمانه یا کمانش - خطای کمانی شدن - شکم دادن متر)
۹۴.....	دستگاه‌های آنالیتیک	۶۶.....	۸. خطای تغییر دما
۹۴.....	ترکیب فرمول کاربردی تراز یابی مثلثاتی و استادیتری	۶۷.....	ترازیابی
۹۴.....	محاسبه بلندی ساختمان	۶۷.....	انواع روش‌های کلی تراز یابی به ترتیب دقت
۹۶.....	تاکتومترهای الکترونیکی	۶۸.....	خطای کلیماسیون
۹۶.....	فاصله‌یابی پارالاکتیک	۶۹.....	شیب محور دید دستگاه
۹۶.....	فاصله‌یابی با دستگاه‌های الکترونیکی	۶۹.....	تعیین زاویه کلیماسیون
۹۶.....	خطای استاندارد (خطای متوسط هندسی) یک دستگاه طول‌یاب الکترونیک	۷۰.....	خطای پارالاکس دوربین تراز یاب
۹۷.....	فاصله‌یاب‌های مایکروویو	۷۰.....	ترازیابی به شیوه متقابل (دو طرفه)
۹۷.....	فاصله‌یاب‌های الکتروپتیکی	۷۱.....	ترازیابی به شیوه مثلثاتی (غیرمستقیم)
۹۸.....	پیمایش	۷۳.....	ترازیابی بارومتریک یا فشارسنجی
۹۸.....	شرط‌های ضلعی و زاویه‌ای	۷۳.....	۵ نکته تکمیلی تراز یابی
۹۸.....	خطای بست زاویه‌ای پیمایش (تفاضل طرف اول و دوم هر یک از روابط فوق)	۷۴.....	تصحیحات و خطاها
۹۸.....	خطای بست زاویه‌ای در پیمایش بسته	۷۴.....	اثر کرویت زمین
۹۸.....	خطای بست زاویه‌ای در پیمایش باز	۷۵.....	اثر انکسار نور
۱۰۰.....	شرط ضلعی در پیمایش بسته	۷۵.....	نکات تکمیلی تصحیحات و خطاها
۱۰۰.....	درجه آزادی $df$	۷۷.....	مشخصات ویژه دستگاه‌های تراز یابی
۱۰۴.....	تقاطع و ترفیع	۷۷.....	از نشریه ۱۱۹ جلد اول (ژئودزی و تراز یابی) - صفحه ۴۱
۱۰۴.....	تقاطع	۷۷.....	فصل ۳ - استاندارد تراز یابی
۱۰۴.....	مثالهایی از روش تقاطع	۷۷.....	۱-۳ استاندارد نقاط و عملیات تراز یابی
۱۰۵.....	ترفیع	۷۸.....	۲-۳ استاندارد شبکه‌های ارتفاعی
۱۰۵.....	مثالها و نکاتی از روش ترفیع	۷۸.....	انواع تراز یابی از لحاظ دقت
۱۰۶.....	اخراج اشعه (آتن زدن)	۸۱.....	زاویه‌یابی
۱۰۷.....	مساحت	۸۱.....	زاویه افقی
۱۰۷.....	روش‌های تعیین مساحت	۸۱.....	رادیان:
۱۰۷.....	مساحت‌سنج یا پلانیمتر <i>Planimeter</i>	۸۱.....	میلیم ( $M$ )

۱۳۳	پروفیل برداری	۱۰۷	روش‌های محاسبه مساحت در اندازه‌گیری‌های مستقیم زمینی
۱۳۳	مراحل تهیه پروفیل	۱۰۷	۱- روش تشکیل مثلث‌ها
۱۳۵	<b>فصل دوم / ژئودزی</b>	۱۱۲	مساحت چند شکل مهم
۱۳۵	ژئودزی	۱۱۲	۱. مساحت لوزی
۱۳۵	زمین و حرکات آن	۱۱۲	۲. مساحت بیضی
۱۳۶	قوانین کپلر	۱۱۲	۳. مساحت متوازی الاضلاع
۱۳۶	اصطلاحات ژئودزی	۱۱۳	۴. مساحت دوزنقه
۱۳۶	اکلیپتیک (Ecliptic)	۱۱۴	۲- روش تشکیل دوزنقه هم‌ارتفاع (دوزنقه‌های هم ارتفاع)
۱۳۶	نقطه حضیض (Perihelion)	۱۱۴	۳- روش سیمپسون برای تعیین مساحت
۱۳۶	نقطه اوج (aphelion)	۱۱۴	۴- محاسبه مساحت به روش مختصات
۱۳۶	نقطه $\gamma$ (Vernal point)	۱۱۸	تعیین حجم عملیات خاکی
۱۳۶	جسم صلب	۱۱۸	فرمول سیمپسون برای محاسبه حجم منشور
۱۳۷	ژیروسکوپ	۱۲۰	۵- تسطیح
۱۳۸	پرشن (رقص محوری)	۱۲۲	شیب شیروانی
۱۳۸	شب‌های مساوی	۱۲۲	محاسبه مساحت مقاطع عرضی
۱۳۸	نقطه $\gamma$ (Vernal point)	۱۲۴	نقشه‌برداری مسیر
۱۳۹	اعتدالین equinoxes	۱۲۴	مشخصات هندسی یک مسیر راه
۱۳۹	خط نودال	۱۲۴	مؤلفه افقی مسیر
۱۴۰	نوتیشن آزاد (Free Nutation)	۱۲۴	مهم‌ترین قوس‌های افقی
۱۴۰	سیستم مختصات طبیعی زمین	۱۲۴	دو نوع اصلی قوس‌های افقی
۱۴۰	پربود اولر	۱۲۴	۱- قوس دایره‌ای ساده
۱۴۰	پربود چندلر	۱۲۴	پارامترهای قوس ساده (7 پارامتر)
۱۴۰	تغییرات حرکت قطبی	۱۲۵	محاسبه زاویه راس قوس
۱۴۱	انواع تغییرات سرعت زاویه‌ای دوران زمین	۱۲۵	در ارتباط با کیلومتر از
۱۴۱	زمین و میدان ثقل آن	۱۲۶	محاسبه شعاع قوس $R$
۱۴۲	دلایل تغییرات ثقل روی زمین	۱۲۷	تغییر شعاع و تغییر طول مسیر
۱۴۲	۱- تغییر ارتفاع [ارتفاعات متفاوت نقاط سطح زمین]	۱۲۸	۲- قوس‌های دایره‌ای مرکب مستقیم
۱۴۲	۲- تغییر عرض جغرافیایی {غیر کروی بودن زمین}	۱۲۹	۳- قوس‌های دایره‌ای معکوس
۱۴۲	۳- توزیع نامنظم جانی جرم در داخل زمین	۱۲۹	حالت خاص: (قوس معکوس بین دو مماس موازی)
۱۴۳	آناملوی ثقل (جاذبه)	۱۲۹	بربلندی یا شیب عرضی ( $e$ ) (به فرانسه <i>Dever</i> ) و به انگلیسی، سوپر
۱۴۳	پتانسیل ثقل	۱۳۰	الوبشن (Superelevation)
۱۴۳	سطح هم پتانسیل	۱۳۰	مقدار بربلندی بدون در نظر گرفتن اثر نیروی اصطکاک (از اثر اصطکاک عرضی
۱۴۵	ژئوئید (به عنوان مبنای ارتفاعات)	۱۳۰	بین چرخ و سطح شیب دار صرف نظر شده)
۱۴۵	سطح متوسط دریا (MSL)	۱۳۰	مقدار بربلندی با در نظر گرفتن اثر نیروی اصطکاک
۱۴۵	فرق بین سطح متوسط دریاها آزاد و ژئوئید	۱۳۱	تغییرات شتاب جانبی
۱۴۶	ارتفاع نسبی	۱۳۱	۴- قوس اتصال
۱۴۶	سیستم تصویر	۱۳۱	معادله عمومی قوس‌های اتصال
۱۴۷	انواع سیستم‌های تصویر	۱۳۲	منحنی کلوئوئید (اسپیرال یا ماریچ)
۱۴۷	۱- سیستم تصویر متشابه (کانفورمال)	۱۳۲	مقدار شیف با جابه‌جایی $\Delta R$
۱۴۷	۲- سیستم تصویر هم فاصله	۱۳۳	۵- قوس‌های قائم
۱۴۷	۳- سیستم تصویر هم مساحت (معادل)	۱۳۳	مؤلفه قائم مسیر
۱۴۷	سیستم‌های تصویر صفحه‌ای	۱۳۳	مهم‌ترین قوس‌های قائم
۱۴۸	سیستم تصویر مرکاتور	۱۳۳	پروفیل
		۱۳۳	مؤلفه نیمرخ مسیر

۱۶۹.....	۶. دوربین متقارب.....	۱۴۹.....	سیستم تصویر ترانسورس مرکاتور (TM).....
۱۶۹.....	۷. شاتر.....	۱۴۹.....	سیستم تصویر UTM (سیستم شبکه معکوس جهانی یا مرکاتور معکوس بیضوی).....
۱۶۹.....	۸. ماکروسکوپ بزرگ کننده.....	۱۴۹.....	مشخصات سیستم UTM.....
۱۶۹.....	۹. کمپاراتورها.....	۱۵۱.....	سیستم تصویر متشابه مخروطی لامبرت (ICC).....
۱۷۰.....	۱۰. استرئوسکوپ.....	۱۵۲.....	سیستم تصویر لامبرت با پارامترهای مناسب برای ایران.....
۱۷۰.....	عکسبرداری هوایی.....	۱۵۳.....	مقایسه دو سیستم تصویر UTM و لامبرت.....
۱۷۰.....	خصوصیات عکس در عکسبرداری هوایی.....	۱۵۳.....	درستی (accuracy).....
۱۷۰.....	نکات هوایی.....	۱۵۳.....	دقت (precision).....
۱۷۰.....	دوربین عکسبرداری هوایی.....	۱۵۳.....	دقت مطلق.....
۱۷۱.....	نکات دوربین عکسبرداری هوایی.....	۱۵۳.....	دقت نسبی.....
۱۷۱.....	اطلاعات موجود بر روی عکس هوایی.....	۱۵۴.....	سیستم تعیین موقعیت جهانی GPS.....
۱۷۲.....	فیلم هوایی.....	۱۵۴.....	مشخصات سیستم GPS در زمان چاپ نشریه 119 (زمستان ۸۴).....
۱۷۲.....	متغیرهای اصلی در طراحی فرآیند عکسبرداری هوایی.....	۱۵۶.....	ترکیبات خطی مشاهدات (روش‌های تفاضلی GPS).....
۱۷۴.....	مقیاس.....	۱۵۷.....	روش تفاضلی یگانه بین گیرنده‌ها.....
۱۷۶.....	زمان و تاریخ عکسبرداری هوایی.....	۱۵۷.....	روش تفاضلی یگانه بین ماهواره‌ها.....
۱۷۷.....	فتوگرامتری تحلیلی.....	۱۵۷.....	روش تفاضلی یگانه بین اپک‌ها.....
۱۷۷.....	اجزای اصلی فتوگرامتری تحلیلی.....	۱۵۷.....	روش تفاضلی دوگانه.....
۱۷۷.....	توجیه داخلی.....	۱۵۷.....	روش تفاضلی سه گانه.....
۱۷۷.....	پالایش داده‌ها.....	۱۶۰.....	نکات خطای انکسار یونسفر.....
۱۸۱.....	توجیه نسبی.....	۱۶۱.....	ضریب تعدیل دقت (DOP).....
۱۸۳.....	توجیه مطلق.....	۱۶۲.....	تعاریف خاصی از DOP.....
۱۸۴.....	مثلث‌بندی هوایی.....		
۱۸۴.....	هدف از مثلث‌بندی هوایی در فتوگرامتری در یک بلوک.....	<b>فصل سوم / فتوگرامتری..... ۱۶۳</b>	
۱۸۴.....	ضرورت انجام.....	۱۶۳.....	نقشه‌برداری هوایی.....
۱۸۵.....	نکات مثلث‌بندی هوایی.....	۱۶۳.....	انواع عکس‌ها.....
۱۸۷.....	شرایط دید برجسته.....	۱۶۴.....	کاربرد عکس و تصویر.....
۱۸۸.....	در ارتباط با سایه عارضه.....	۱۶۴.....	۱- تعیین موقعیت جزئیات در عملیات تهیه نقشه (فتوگرامتری).....
۱۸۸.....	ترفیع فضایی.....	۱۶۴.....	۲- تفسیر عکس.....
۱۸۹.....	تقاطع فضایی.....	۱۶۴.....	انواع عکس با توجه به وضعیت قرار داشتن محور دوربین و زاویه میدان دید آن.....
۱۸۹.....	اغراق ارتفاعی در برجسته‌بینی.....	۱۶۴.....	عکس مایل با میل کم.....
		۱۶۵.....	عکس خیلی مایل (مایل با میل زیاد).....
<b>۱۹۳.....</b>	<b>فصل چهارم / سنجش از دور.....</b>	۱۶۵.....	مقایسه انواع عکس‌ها.....
۱۹۳.....	سنجش از دور.....	۱۶۶.....	ب- انواع دوربین‌های هوایی بر اساس زاویه میدان دید دوربین.....
۱۹۳.....	چند تعریف برای سنجش از دور.....	۱۶۶.....	فرمول محاسبه زاویه دید یک دوربین تصویربرداری.....
۱۹۳.....	کاربردهای سنجش از دور.....	۱۶۷.....	تفاوت نقشه و عکس.....
۱۹۳.....	چهار عنصر اساسی بخش جمع‌آوری داده‌ها.....	۱۶۸.....	به طور خلاصه در مورد نقشه کاغذی و عکس هوایی.....
۱۹۳.....	مهمترین پارامترهای منبع انرژی (Energy Source).....	۱۶۸.....	نقطه فرار.....
۱۹۴.....	مزایای سنجش از دور.....	۱۶۸.....	در خصوص مراحل تهیه نقشه به روش فتوگرامتری.....
۱۹۴.....	تعریف چند خصوصیت مهم یک موج الکترومغناطیس.....	۱۶۸.....	تجهیزات فتوگرامتری.....
۱۹۵.....	چهار شکل متداول انعکاس سطحی.....	۱۶۸.....	۱. فوتودولیت.....
۱۹۵.....	تعریف طیف الکترومغناطیس.....	۱۶۸.....	۲. دوربین یک عدسی.....
۱۹۶.....	نکات طیف الکترومغناطیس.....	۱۶۹.....	۳. دوربین چند عدسی.....
۱۹۷.....	تأثیر اتمسفر بر امواج الکترومغناطیس: جذب و پراکنش.....	۱۶۹.....	۴. دوربین استریپ.....
۱۹۷.....	مهم‌ترین پنجره‌های اتمسفری.....	۱۶۹.....	۵. دوربین پانورامیک.....

دسته‌بندی سنجنده‌ها از نظر تصویربرداری ..... ۲۰۳	خصوصیات مهم مدار یک ماهواره ..... ۱۹۹
سنجنده‌های طیفی (Frame Type) ..... ۲۰۳	انواع مدارها ..... ۱۹۹
سنجنده‌های خطی (Linear Type) ..... ۲۰۴	مهم‌ترین خصوصیات سنجنده‌ها ..... ۲۰۰
سنجنده‌های نقطه‌ای (Point Type یا Optical Mechanical) ..... ۲۰۴	۱. میدان دید ..... ۲۰۰
سنجنده‌ها از منظر طیفی ..... ۲۰۴	۲. قدرت تفکیک ..... ۲۰۱
سنجنده HRV ..... ۲۰۵	۲. قدرت تفکیک طیفی ..... ۲۰۱
سیستم‌های تصویربرداری راداری ..... ۲۰۶	۳. قدرت تفکیک رادیومتریک (حساسیت رادیومتریک): ..... ۲۰۲
	۴. قدرت تفکیک زمانی ..... ۲۰۲
<b>فصل پنجم / نقشه‌برداری ثبتی ..... ۲۰۷</b>	انواع سنجنده‌ها ..... ۲۰۳
نقشه‌برداری ثبتی و کاداستر ..... ۲۰۷	سنجنده‌ها از منظر نوع داده ..... ۲۰۳
	سنجنده‌ها از منظر نوع و هندسه جمع‌آوری داده ..... ۲۰۳

لطفاً جهت دریافت اصلاحات یا الحاقات احتمالی  
این کتاب به سایت انتشارات نوآور مراجعه فرمایید.

Noavarpub.com

نشر نوآور ضمن ارج نهادن و قدردانی از اعتماد شما به کتاب های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً مبرماً از نقص و اشکال دانست. از سوی دیگر، این انتشارات بنابه تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنابه اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به‌ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی آن‌ها رفع نماید.

لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی که حین مطالعه کتاب، با غلط‌های محتوایی و املائی برخورد نمودید، لطفاً این موارد را در کتاب و یا برگه جداگانه‌ای یادداشت نمایید و به صورت عکس، به همراه ذکر نام و شماره تماس خود، از طریق منوی بالای سایت نوآور، قسمت پشتیبانی (تیکت) و یا اسکن کردن بارکد زیر به واحد علمی ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب، اعمال و اصلاح گردد و باعث هرچه پربارتر شدن محتوای کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، پس از بررسی کارشناسان نوآور، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشد، متناسب با میزان موارد ارسال شده، به رسم ادب و قدرشناسی، کد تخفیفی جهت خرید کتاب‌های نشر نوآور به شما ارائه می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآورندگان کتاب، از هرگونه پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.

در همین راستا از طریق پشتیبانی سایت (تیکت) با ما در ارتباط باشید.

### QR Code Scan

دسترسی سریع به پشتیبانی (تیکت)

واحد علمی - گزارش اصلاحات





کتابی که در دست دارید مناسب است برای آزمون‌های کارشناسی رسمی دادگستری (کانون کارشناسان) و قوه قضاییه (مرکز وکلا). همانطور که هر بار به دنبال راه قبولی در آزمون بودید و به شما گفته شد که بهترین راهنما و مرجع و منبع، سؤالات سال‌های قبل است و من نیز همین را دست‌مایه کار خود در گردآوری این کتاب کردم و به سؤالات پر و بال دادم و پروردم و متن آوردم و درس و نکته و تست را درهم آمیختم و شد آنچه می‌بینید. سرفصل‌ها، در آزمون‌های کانون و مرکز کمی متفاوت است و تکلیف با کانون روشن‌تر. چرا که چند دوره‌ای آزمون بر روی سایت کانون کارشناسان موجود است و البته بماند که تنها دو دوره آزمون ۹۵ و ۹۸ کلید دارد و یک دوره هم که دی ۱۴۰۲، دفترچه C است را از گروه‌های تلگرامی و واتس‌آپی یافتیم و در کتاب قرار دادم. اما از مرکز با سرفصل‌های جدید سؤالی نبود جز به سؤالاتی از زمانی که نقشه‌برداری یا به امور ثبتی پیوست بود یا به راه و ساختمان الصاق. که البته کمی کهنه و دور از ذهن است که چنین با سرفصل‌های جدید در آزمون مذکور بیاید. با این شرح و توجه به اینکه در ابتدای این مسیریم و کمبود منابع که همیشه بود و هست و زمان کم، کتاب را به مرحله چاپ رساندم و در ادامه و چاپ‌های بعدی بهترش خواهیم کرد.

کتاب حاضر - اگر بتوان کتابش نامید - حاصل روزگارِ تنهایی است و غمی که بعد از هجرت دوستانِ جانم بر من گذشت. روزی نبود که یادشان نکنم و من بدون هم‌نشینی با آن‌ها این که امروزم، نبودم. فرزام فتح‌الله زاده، علیرضا ثبوتی، صادق بیروتی، گودرز یزدان‌پناه، امیر (عباس) شهبازی و حمید غیور نجف‌آبادی. دوستانی صاحب فن و متخصص، در رشته نقشه‌برداری و چه حیف، شرایط به سمت و سوی ماندنش پیش نرفت. زیر دین‌شان هستم و شاید تقدیم این گردآوری به ایشان کمی مرا سبک کند.

در پایان برای ارائه پیشنهاد و انتقاد، آدرس پست الکترونیکی انتشارات قرار داده شد.

Noavar33@yahoo.com



## کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب

مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول و تصاویر این کتاب، در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها، شبکه‌های اجتماعی و موارد دیگر، و نیز هر گونه بهره‌برداری از مطالب این کتاب تحت هر عنوانی از قبیل چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از آن، تهیه فایل پی‌دی‌اف و عکس‌برداری از کتاب، و همچنین هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، الکترونیکی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است، و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

## ماده ۲۳ قانون حمایت حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان:

هر کس تمام یا قسمتی از اثر دیگری را که مورد حمایت این قانون است بنام خود یا بنام پدیدآورنده بدون اجازه او و یا عالمأ و عامداً بنام شخص دیگری غیر از پدیدآورنده، نشر یا پخش یا عرضه کند به حبس تأدیبی از ۶ ماه تا ۳ سال محکوم خواهد شد. با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت فایل ورد یا پی‌دی‌اف و موارد این‌چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی و یا شبکه اجتماعی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایت، کانال و گروهی در شبکه‌های اجتماعی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در رسانه‌های مذکور قرار دهد و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات که روزانه محتوای سایت‌ها و شبکه‌های اجتماعی را پایش می‌نمایند، بررسی و در صورت مشخص شدن هرگونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیر مجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدامات مقتضی را به عمل آورده، و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات و مؤلف از متخلفان اخذ خواهد شد.

همچنین در صورتی که هر یک از کتابفروشی‌ها، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ آفست و ... از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نمایند، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤزهین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از متخلف می‌نماید.

بعضاً مشاهده می‌شود که افراد ناآگاه بدون اطلاع از موارد و ماده قانون فوق (و حتی گاهی با نیت کمک به دیگران) اقدام به انتشار فایل کتاب ناشر در شبکه‌های اجتماعی یا فضای مجازی می‌نمایند و با اینکار علاوه به وارد نمودن خسارات جبران‌ناپذیر به ناشر و مؤلف، باعث تعطیلی و بیکاری خیل عظیمی از شاغلین در بسیاری از مشاغل مربوط به کتاب مانند ناشر، مؤلف، کتابفروش، لیتوگرافی، صحافی، چاپخانه، موز و ... می‌گردند. و از طرف دیگر شخص خاطی با این کار مورد شکایت حقوقی و کیفری ناشر و مؤلف قرار می‌گیرد و باید علاوه بر پرداخت تمامی خسارات وارده به ناشر و مؤلف، متحمل جزای حبس تأدیبی نیز باشد. لذا خواهشمند است با آگاهی از مطالب فوق، ناشران را در ارائه خدمات هر چه بیشتر و بهتر یاری فرمایید.

**خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصل کتاب،**

**از نظر قانونی غیرمجاز، و شرعاً نیز حرام است.**

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۰۹۲-۶۶۴۸۴۱۹۰ و ۰۲۱-۶۶۴۸۴۱۹۰ و یا از طریق منوی بالای سایت نشر نوآور، قسمت پشتیبانی (تیکت) و یا اسکن کردن بارکد زیر به واحد مدیریت ارسال نمایید، تا از تضييع حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و در راستای انجام این امر مهم، به عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

QR Code Scan

دسترسی سریع به پشتیبانی (تیکت)

واحد مدیریت - گزارش تخلفات



## نقشه و انواع آن

**تعریف نقشه‌برداری:** به مجموعه علوم و فنونی گفته می‌شود، که برای تهیه نقشه، پیاده کردن نقشه و یا کنترل هندسی طرح‌های اجرایی به کار می‌رود. {منبع: کتاب نقشه‌برداری مهندسی، استاد دیانت خواه}

**تعریف نقشه:** ترسیم تصویر افقی قسمتی از عوارض زمین (طبیعی و مصنوعی) به نسبتی کوچک‌تر (به مقیاس در آوردن) بر روی صفحه تصویر (کاغذ) است. {منبع: کتاب نقشه‌برداری مهندسی، استاد دیانت خواه}

**انواع نقشه:** ۱. مسطحاتی: نقشه‌هایی که منحصراً (فقط) عوارض مسطحاتی را نشان می‌دهند. (کاربرد آن‌ها منحصراً در مواردی است که شناخت ارتفاعی زمین مدنظر نباشد) ۲. ارتفاعی (توپوگرافی) که در آن علاوه بر وضعیت مسطحاتی زمین، وضعیت ارتفاعی توسط خطوط تراز یا منحنی میزان [رجوع شود به منحنی میزان یا منحنی تراز] نشان داده می‌شود. خطوط تراز (مکان نقاط هم ارتفاع): فصل مشترک سطح خارجی زمین با صفحات افقی متوازی و متساوی الفاصله. نقشه‌برداری در حالت کلی به دو شاخه تقسیم‌بندی می‌شود: پلانیمتری - توپوگرافی از کتاب نقشه‌برداری مهندسی، استاد دیانت خواه - ویرایش سوم - صفحه ۳:

نقشه‌برداری مسطحاتی: این شاخه نقشه‌برداری به بیان جزئیات تهیه نقشه‌هایی که منحصراً عوارض مسطحاتی را نشان می‌دهند می‌پردازد. نقشه‌برداری ارتفاعی: هدف این شاخه، تهیه نقشه‌هایی است که در آن‌ها علاوه بر عوارض مسطحاتی، عوارض ارتفاعی نیز به صورت مجموعه‌هایی از خطوط تراز یا منحنی‌های میزان نشان داده می‌شوند.

## نکته

نقشه‌های ثبتی معمول در کشور به صورت پلانیمتری (مسطحاتی) تهیه می‌شوند..

۱: در میان طبقه‌بندی نقشه‌ها از نظر محتوی کدام موارد بیشتر از سایر نقشه‌ها کاربرد دارند؟ (آزمون متقاضیان کارشناس رسمی دادگستری - مرداد ۸۸ - سؤال ۲)

(۱) ثبت املاکی و آماري

(۲) شهرسازی و زمین‌شناسی

(۳) مسطحاتی و توپوگرافی

(۴) هواشناسی و ژئوفیزیکی

۱-۵-۱ انواع نقشه (از کتاب نقشه‌برداری مهندسی - ویرایش سوم - فصل ۱ معرفی و کلیات - صفحه ۵)

نقشه‌ها بر حسب نوع کاربردشان در حرفه‌های مختلف دسته‌بندی می‌شوند. این دسته‌بندی شامل نقشه‌های مسطحاتی، ارتفاعی، ثبت املاکی، آماري، هواشناسی، شهرسازی، گیاه‌شناسی، ژئوفیزیکی، راه‌ها، توریستی، تاریخی، معادن، زمین‌شناسی و مانند آن است.

در رشته‌های مختلف مهندسی، نقشه‌های مسطحاتی و ارتفاعی (توپوگرافی) بیشتر از سایر نقشه‌ها کاربرد دارند.

## گزینه درست ۱ ۲ ۳ ۴

۲: تعیین حدود زمین‌های شهری و تعیین مساحت آنها به کمک کدام روش نقشه‌برداری حاصل می‌گردد؟ (آزمون متقاضیان کارشناس رسمی دادگستری - مرداد ۸۸ - سؤال ۳)

(۱) ثبت املاکی

(۲) ساختمانی

(۳) توپوگرافی

(۴) مسطحاتی

۱-۲-۱ شاخه‌های نقشه‌برداری صحرائی (از کتاب نقشه‌برداری مهندسی - ویرایش سوم - فصل ۱ معرفی و کلیات - صفحه ۳)

۱- نقشه‌برداری مسطحاتی

به بیان جزئیات تهیه نقشه‌هایی که منحصراً عوارض مسطحاتی را نشان می‌دهند می‌پردازد.

## ۲- نقشه‌برداری ارتفاعی

هدف، تهیه نقشه‌هایی که در آنها علاوه بر عوارض مسطحاتی، عوارض ارتفاعی نیز به صورت مجموعه‌هایی از خطوط تراز یا منحنی‌های میزان نشان داده می‌شوند.

## ۳- نقشه‌برداری ساختمانی

هدف این شاخه مباحث مربوط به پیاده‌کردن محور ساختمان‌ها، کنترل هندسی طرح‌های اجرایی از نظر طول، زاویه و ارتفاع است.

## ۴- نقشه‌برداری ثبت املاکی (کاداستر)

هدف این شاخه بحث پیرامون روش‌های تهیه نقشه از املاک شهری و روستایی و تعیین محدوده زمین‌های اشخاص در حوزه مالکیت است.



## تعریف مقیاس

نسبتی است که نشان می‌دهد طول‌های افقی روی زمین برای اینکه روی نقشه منتقل شوند چقدر باید کوچک شود. ↓  
 {خارج‌قسمت طول تصویر عوارض روی نقشه به فاصله‌های افقی نظیرشان روی زمین یا طول (فاصله) روی نقشه به طول (فاصله) افقی روی زمین}. مقیاس‌ها را به دو صورت عددی (به صورت کسری به شکل  $\frac{1}{N}$  است که  $N$  را عدد مقیاس می‌نامند. مثلاً  $\frac{1}{500}$ )، ترسیمی یا خطی (پاره خطی که به فواصل مستقیم تقسیم شده و هر قسمت آن طول معینی را روی زمین نشان می‌دهد) و گفتاری (به صورت گفتار: هر واحد طول روی نقشه نماینده چند متر (یا کیلومتر) روی زمین است) نشان می‌دهند. منبع: کتاب نقشه‌برداری مهندسی، استاد دیانت خواه}

## فرمول مقیاس

$$\text{مقیاس} = \frac{\text{فاصله دو نقطه روی نقشه}}{\text{فاصله افقی دو نقطه روی زمین}}$$

## نکات مقیاس

۱. طول‌ها باید افقی اندازه‌گیری شوند، یا این‌که اگر طول به صورت شیب‌دار برداشت شده باشد، حتماً باید به طول افقی تبدیل شوند.

$$S = \frac{1}{N} = \frac{d}{D} \frac{D}{\cos \alpha} \rightarrow D = L \cos \alpha \quad \frac{d}{L \cos \alpha}$$

$d$  طول روی نقشه،  $D$  طول روی زمین،  $L$  طول مایل (فاصله شیب دار، مورب یا وتر)،  $\alpha$  زاویه شیب.

۲. مقیاس نقشه در تمام نقاطش ثابت (یکنواخت) است و متغیر نیست. (برخلاف عکس)

$$S = \frac{f}{H'}$$

$f$  فاصله کانونی (فاصله مرکز عدسی تا صفحه حساس (فیلم)) و  $H'$  ارتفاع پرواز از سطح متوسط منطقه.

در مورد نقشه کاغذی و عکس هوایی بیشتر بدانید:

(۱) نقشه تصویر قائم است ولی عکس تصویر مرکزی.

(۲) نقشه گویا و عکس نیاز به تفسیر دارد.

(۳) ساختمان‌ها و عوارض مرتفع بر روی نقشه در موقعیت صحیح و در عکس هوایی عمدتاً با جابه‌جایی نمایش داده می‌شوند.

۳. مقیاس (و همچنین عدد مقیاس) بی واحد است. پس به هم واحدی طول‌ها (روی زمین و روی نقشه) باید توجه کرد:

$$S = \frac{1}{N} = \frac{d^{km}}{D^{km}} = \frac{d^m}{D^m} = \frac{d^{d^*}}{D^d} = \frac{d^{cm}}{D^{cm}} = \frac{d^{mm}}{D^{mm}}$$

\*دسی یکی از پیشوندهای SI است که برابر با 0.1 متر است و علامت اختصاری آن در سیستم متریک  $d$  می‌باشد.

۴. اگر دو نقشه با دو مقیاس متفاوت داشته باشیم نسبت طول‌ها با نسبت عرض‌ها باهم برابرند. یعنی نسبت‌ها چه در طول و چه در عرض یکسان است. یعنی با تغییر مقیاس به هر نسبتی، کمیت‌های طولی نیز با همان نسبت تغییر خواهند کرد. (چنانچه مقیاس فرضاً

ده برابر شود، طول‌ها، عرض‌ها (از جنس طول)، ارتفاع‌ها، شعاع‌ها، قطر‌ها و در کل هر کمیت طولی هم با همان نسبت مقیاس تغییر خواهد کرد و ده برابر می‌شوند (در مورد مساحت و شیت (تعداد برگ نقشه) چطور؟))

۵. بطور کلی در فرمول (رابطه) مقیاس سه متغیر اصلی داریم (مقیاس (عدد مقیاس)، طول نقشه و طول زمین:

$$S = \frac{1}{N} = \frac{d}{D} \rightarrow \begin{cases} N = \frac{D^*}{d^*} \\ d^* = \frac{D^*}{N} \\ D^* = N \times d^* \end{cases}$$

\* هم واحد هستند.

این فرمول یا رابطه تنها می‌تواند به یک مجهول جواب دهد. پس طبیعی است که در صورت سؤال دو تا را می‌دهند و یکی را به عنوان مجهول می‌خواهند. دقت کنید همواره مقیاس را به صورت یک بر روی عدد مقیاس خواهید دید، پس آنچه مهمتر از فرم اصلی نمایش مقیاس به شکل کسری خواهد بود، عدد مقیاس است. (پس روابط را بر مبنای عدد مقیاس بخاطر بسپارید)

۶. مقیاس هر نقشه با توجه به عواملی چون ابعاد زمین و کاغذ نقشه و دقت لازم و امکانات موجود در زمان تهیه نقشه و جنبه‌های اقتصادی انتخاب می‌شود. هرچه مقیاس بزرگ‌تر باشد دقت اندازه‌های آن بیشتر است.

## فرمول‌های مقیاس

۱. فرمول اول ارتباط بین مقیاس و کمیت‌های طولی:

$$S = \frac{\text{طول روی نقشه}}{\text{طول روی زمین}} = \frac{d}{D}$$

۲. فرمول دوم

$$S^2 = \frac{\text{مساحت روی نقشه}}{\text{مساحت روی زمین}} = \frac{a}{A}$$

بطور کلی در فرمول مقیاس سه متغیر اصلی داریم (مقیاس (عدد مقیاس))، مساحت نقشه و مساحت زمین:

$$S^2 = \frac{1}{N^2} = \frac{a}{A} \rightarrow \begin{cases} N = \sqrt{\frac{A^*}{a^*}} \\ a^* = \frac{A^*}{N^2} \\ A^* = N^2 \times a^* \end{cases}$$

\* هم واحد هستند.

$$S^3 = \frac{\text{حجم روی نقشه}}{\text{حجم روی زمین}} = \frac{V}{v}$$

رابطه اخیر در حل مسائل آن چنان کاربردی نیست.

نقشه‌های استاندارد و محدوده کاربرد آن‌ها {منبع: کتاب نقشه‌برداری مهندسی، استاد دیانت خواه}

مقیاس				کاربرد نقشه	نوع نقشه
۱/۵۰۰	۱/۲۵۰	۱/۲۰۰	۱/۱۰۰	نقشه‌های ساختمانی و کارهای اجرایی دقیق	نقشه‌های بسیار بزرگ مقیاس (پلان‌ها)
۱/۵,۰۰۰	۱/۲,۵۰۰	۱/۲,۰۰۰	۱/۱,۰۰۰	نقشه‌های شهری و کارهای عمرانی شهری	نقشه‌های بزرگ مقیاس
۱/۵۰,۰۰۰	۱/۲۵,۰۰۰	۱/۲۰,۰۰۰	۱/۱۰,۰۰۰	نقشه‌های کشوری و کارهای عمرانی در سطح کشور	نقشه‌های متوسط مقیاس
۱/۵۰۰,۰۰۰	۱/۲۵۰,۰۰۰	۱/۲۰۰,۰۰۰	۱/۱۰۰,۰۰۰	طرح‌های کلان کشوری	نقشه‌های کوچک مقیاس
۱/۵,۰۰۰,۰۰۰	۱/۲,۵۰۰,۰۰۰	۱/۲,۰۰۰,۰۰۰	۱/۱,۰۰۰,۰۰۰	مطالعات عمومی سطح کشوری	نقشه‌های جغرافیایی

نکاتی از جدول نقشه‌های استاندارد و محدوده کاربرد آن‌ها:

- هرچقدر عدد مقیاس بزرگتر شود، مقیاس کوچکتر و جزئیات کمتر می‌شود.
- برای نمونه نقشه در مقیاس 1:25000 جز گروه نقشه‌ها متوسط مقیاس است.
- بزرگترین مقیاس نقشه‌های پوششی و سراسری ایران در حال حاضر 1:25000 است.
- در تهیه نقشه برای مقاصد ساختمانی، مقیاس نقشه نسبت به موارد دیگر مانند (ثبتي، مسير و زمين‌شناسي) باید بزرگتر باشد.

### مناسب‌ترین مقیاس نقشه

خطای ترسیمی (گرافیک)  $\times$  عدد مقیاس = دقت نقشه

$$\text{عدد مقیاس} = \frac{1}{\text{خطای ترسیمی (گرافیک)} \times \text{دقت نقشه}} \rightarrow \text{عدد مقیاس} = \frac{1}{\text{خطای ترسیمی (گرافیک)}} \times \text{دقت نقشه}$$

### حداقل ابعاد عوارضی (طولی) را که می‌توان در نقشه نشان داد (یا حداقل اندازه عوارض زمینی):

خطای ترسیم  $\times$  عدد مقیاس = حداقل طولی که می‌توان نشان داد

### تغییر مقیاس و تغییر طول

توجه کنید با تغییر مقیاس، طول نقشه تغییر می‌کند و طول زمین همواره ثابت است. پس در محاسبات فقط از طول نقشه استفاده می‌کنیم.

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{\frac{1}{N_2}}{\frac{1}{N_1}} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{\frac{d_2}{D}}{\frac{d_1}{D}} = \frac{d_2}{d_1} \rightarrow N_1 d_1 = N_2 d_2 \rightarrow d_2 = \frac{N_1 \times d_1}{N_2}$$

واحد  $d_2$  همان واحد  $d_1$  خواهد بود.

### تغییر مقیاس و تغییر مساحت

توجه کنید با تغییر مقیاس، مساحت نقشه تغییر می‌کند و مساحت زمین همواره ثابت است. پس در محاسبات فقط از مساحت نقشه استفاده می‌کنیم.

$$\frac{S_2^2}{S_1^2} = \left(\frac{\frac{1}{N_2}}{\frac{1}{N_1}}\right)^2 = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 = \frac{\frac{a_2}{A}}{\frac{a_1}{A}} = \frac{a_2}{a_1} \rightarrow N_1^2 a_1 = N_2^2 a_2 \rightarrow a_2 = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 \times a_1$$

### پوشش یک برگ (شیت) نقشه استاندارد در مقیاس $\frac{1}{N}$ روی زمین

$$A = N^2 \times 0.6 \times 0.8 \text{ m}^2$$

ابعاد نقشه استاندارد: 60 سانتی‌متر  $\times$  80 سانتی‌متر  $\leftarrow$  0.6 متر  $\times$  0.8 متر

### حداقل تعداد شیت (برگ) نقشه

$$a = \frac{A}{N^2} \rightarrow \text{تعداد شیت } m \xrightarrow{\text{ابعاد نقشه استاندارد } 0.6 \text{ m} \times 0.8 \text{ m}} \frac{a}{0.6 \times 0.8}$$

$A$  مساحت زمین و  $a$  مساحت نقشه

### تعداد برگ (شیت) نقشه $m$ برای زمینی مربع (مستطیل) شکل به ابعاد $L \times W$ (مقیاس $\frac{1}{N}$ )

$$\begin{cases} l = \frac{L}{N} \rightarrow \text{تعداد شیت در راستای طولی} \\ w = \frac{W}{N} \rightarrow \text{تعداد شیت در راستای عرضی} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n = \frac{l}{0.8} \\ n' = \frac{w}{0.6} \end{cases} \rightarrow m = n \times n'$$

### تعداد شیت با تغییر مقیاس

اگر در مقیاس  $S_1$  منطقه‌مان را با  $m$  برگ پوشانیم هنگامی که مقیاس را به  $S_2$  تغییر دهیم تعداد برگ‌ها برابر می‌شود با:

$$\begin{cases} S_1^2 \rightarrow m \\ S_2^2 \rightarrow x \end{cases} \rightarrow x = m \left(\frac{S_2}{S_1}\right)^2 = m \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2$$

$N_1$  عدد مقیاس نقشه اول

$N_2$  عدد مقیاس نقشه دوم

فرم  $\frac{1}{\text{عدد}}$  فقط مختص نمایش مقیاس نیست. خطای نسبی (دقت نسبی یا دقت)، شیب و ... را هم به همین فرم نمایش می‌دهند.

$\frac{1}{\text{عدد}}$  چنانچه مقیاس بود: بزرگترین مقیاس (مخرج کوچک)، بیشترین دقت را خواهد داشت. (از نظر ریاضی: مخرج کسر، کمترین)

$\frac{1}{\text{عدد}}$  چنانچه دقت بود: هرچه مخرج بیشتر باشد (حاصل کسر کوچکتر) بهتر (دقت بالاتر) است.

$\frac{1}{\text{عدد}}$  چنانچه شیب (اختلاف ارتفاع ۱ متر به فاصله افقی به متر) بود: هرچه مخرج بیشتر باشد، شیب کمتر خواهد بود.

هر سه مورد اخیر (مقیاس، دقت و شیب) بی واحد هستند.

۳: در حال حاضر، نقشه‌های رقومی پوششی از کل کشور، در کدام مقیاس موجودند؟ (آزمون متقاضیان کارشناس رسمی دادگستری - آبان ۹۵ - سؤال ۸)

- (۱) 1:25000  
(۲) 1:50000  
(۳) 1:10000  
(۴) 1:2000

پاسخ به این سؤال، بدون توجه به جدول بالا داده شده است. (جدول فوق برگرفته از کتاب نقشه برداری مهندسی استاد دیانت خواه است و تفاوت‌هایی جزئی با سایر منابع مشابه و موجود دارد). در حال حاضر، نقشه‌های رقومی پوششی از کل کشور، با مقیاس 1:25000 در سازمان نقشه برداری کشور NCC موجود است.

گزینه درست ۱

۴: چنانچه فاصله دو نقطه روی یک نقشه با مقیاس 1:2500 برابر 10 میلی‌متر باشد، در این صورت فاصله این دو نقطه بر روی زمین واقعی چند متر خواهد بود؟ (آزمون متقاضیان کارشناس رسمی دادگستری - مرداد ۸۸ - سؤال ۱)

- (۱) 2.5  
(۲) 25  
(۳) 250  
(۴) 2500

بطور کلی، سه فرمول مورد انتظار در ارتباط با مقیاس و طول نقشه و طول زمین و بازنویسی آن بر اساس عدد مقیاس (N):

$$\begin{cases} S = \frac{1}{N} = \frac{d}{D} \rightarrow N = \frac{D}{d} \\ d = \frac{D}{N} \\ D = N \times d \end{cases}$$

در فرمول اول: عدد مقیاس، همانند مقیاس بی واحد است. اما باید،  $D$  و  $d$  هر دو در یک واحد باشند. در دو فرمول دیگر: از آنجا که عدد مقیاس بی واحد است، واحد ورودی و خروجی یکی خواهد شد.

فرمول سوم: طول روی نقشه  $\times$  عدد مقیاس = طول روی زمین

$$D = 2500 \times (10 \times 10^{-3} = 0.01^m) = 25 m$$

تبدیل واحد طول از میلی‌متر به متر و بالعکس:

$$\begin{aligned} mm \times 10^{-3} &= m \\ m \times 10^3 &= mm \end{aligned}$$

دید تستی (میلی‌متر به متر سه صفر می‌گیریم)

$$D = 2500 \times 10 mm = 25000 mm \xrightarrow{mm \times 10^{-3} = m} 25 m$$

گزینه درست ۱

۵: اگر چهار سانتی‌متر روی نقشه برابر یک کیلومتر روی زمین باشد مقیاس نقشه برابر است با: (آزمون متقاضیان کارشناس رسمی دادگستری - اردیبهشت ۸۱ - سؤال ۵)

- (۱) 1:4000  
(۲) 1:25000  
(۳) 100000  
(۴) 1:12500

$$N = \frac{1^{km} = 1000 m}{4^{cm} = 0.04 m} = 25000 \rightarrow S = \frac{1}{N} = \frac{1}{25000}$$

گزینه درست ۱

۶: فاصله دو نقطه روی زمین 250 متر است. فاصله آن دو نقطه روی نقشه با مقیاس یک دو هزارم چند سانتی‌متر است؟ (آزمون متقاضیان کارشناس رسمی قوه قضاییه - اسفند ۹۶ - سؤال ۲۰)

- (۱) 1.25 سانتی‌متر  
(۲) 12.5 سانتی‌متر  
(۳) 12.5 میلی‌متر  
(۴) 125 سانتی‌متر

فرمول دوم:

$$d = \frac{D = 250}{N = 2000} = 0.125 m \xrightarrow{m \times 100 \rightarrow cm} 12.5 cm$$

گزینه درست ۱

۷: یک طول 200 متری در روی زمین برابر 4 سانتی‌متر در روی نقشه است. مقیاس این نقشه عبارت است از: (آزمون