



# درسنامه آزمون‌های کارشناسی رسمی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی

## دادگستری و قوه قضائیه



مؤلف:  
محمد میرزاعلی



سرشناسه:  
عنوان و نام پدیدآور:  
مشخصات نشر:  
مشخصات ظاهری:  
شابک:  
وضعیت فهرست نویسی:  
موضوع:  
موضوع:  
موضوع:  
موضوع:  
موضوع:  
موضوع:  
موضوع:  
موضوع:  
رده بندی کنگره:  
رده بندی دیویی:  
شماره کتابشناسی ملی:  
اطلاعات رکورد کتابشناسی:

میرزاعلی، محمد، ۱۳۶۵ -  
درسنامه آزمون‌های کارشناسی رسمی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی دادگستری و قوه قضائیه / مولف محمد میرزاعلی.  
تهران: نوآور، ۱۴۰۳.  
۳۹۴ ص.  
۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۷۷۴-۷

فیبا  
نقشه‌برداری -- راهنمای آموزشی - Surveying -- Study and teaching  
نقشه‌برداری -- آزمون‌ها و تمرین‌ها - Surveying -- Examinations, questions, etc  
ژئودزی -- راهنمای آموزشی - Study and teaching Geodesy  
ژئودزی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها - Geodesy -- Examinations, questions, etc  
سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی -- راهنمای آموزشی  
Geographic information systems -- Study and teaching  
سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها  
Geographic information systems -- Examinations, questions, etc

۵۳۵TA  
۹۰۷۶/۵۲۶  
۹۸۵۴۰۶۰  
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 پخش:

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

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

۴۴..... معادلهٔ بیضوی مرجع در سیستم مختصات سه بعدی .....	۱۱..... فصل اول: نقشه‌برداری .....
۴۴..... ابعاد بیضوی مقایسه .....	۱۱..... نقشه و انواع آن .....
۴۵..... ژئوئید (در نقشه‌برداری و ژئودزی: سطح مبنای ارتفاعات) .....	۱۴..... تعریف مقیاس .....
۴۵..... سه سطح مهم در نقشه‌برداری .....	۱۴..... فرمول مقیاس .....
۴۵..... سطوح تراز .....	۱۴..... نکات مقیاس .....
۴۵..... ارتفاع .....	۱۵..... فرمول‌های مقیاس .....
۴۵..... مدارها و نصف النهارها .....	۱۷..... مناسب‌ترین مقیاس نقشه .....
۴۵..... مختصات جغرافیایی .....	۱۷..... حداقل ابعاد عوارضی را که می‌توان در نقشه نشان داد (حداقل اندازه عوارض زمینی) .....
۴۶..... اختلاف زمان حقیقی بین دو نقطه ( $\Delta h$ ) .....	۱۷..... تغییر مقیاس و تغییر طول .....
۴۶..... شیب برحسب درصد .....	۱۷..... تغییر مقیاس و تغییر مساحت .....
۴۸..... رابطه فیثاغورث .....	۱۷..... پوشش یک برگ (شیت) نقشه استاندارد .....
۴۸..... ترکیب رابطه فیثاغورث و مقیاس ( $N$ عدد مقیاس و $d$ طول نقشه) .....	۱۷..... حداقل تعداد شیت (برگ) نقشه .....
۴۸..... محاسبه شیب درصد $AB$ .....	۱۷..... تعداد برگ (شیت) نقشه برای زمینی مربع (مستطیل) شکل به ابعاد .....
۴۸..... اختلاف طول مایل و طول افقی $e$ .....	۱۷..... تعداد شیت با تغییر مقیاس .....
۴۹..... ترکیب مقیاس و شیب .....	۲۷..... نشریه 119 جلد چهارم (کارتوگرافی) {موارد مهم از نشریه کارتوگرافی} .....
۴۹..... محاسبه شیب درصد $AB$ .....	۳۰..... دستورالعمل قطع‌بندی و شماره‌گذاری برگ‌های نقشه .....
۵۰..... منحنی میزان یا منحنی تراز: (به انگلیسی: <i>Contour Line</i> ) .....	۳۰..... قطع‌بندی و شماره‌گذاری نقشه‌های مسیر .....
۵۱..... منحنی‌های میزان در یک نگاه .....	۳۱..... قطع‌بندی و شماره‌گذاری نقشه‌های بزرگ مقیاس (بزرگ‌تر از 1: 5000) .....
۵۲..... دقت نقشه‌های توپوگرافی .....	۳۳..... قطع‌بندی و شماره‌گذاری نقشه‌های 1: 5000 و کوچک مقیاس تر .....
۵۲..... فرق بین نقشه‌برداری مستوی و ژئودزی .....	۳۴..... نقشه‌های 1: 250000 .....
۵۲..... اختلاف بین طول قوس و وتر نظیر آن در یک قوس ساده .....	۳۵..... نقشه‌های 1: 100000 .....
۵۲..... اختلاف بین طول قوس و مماس بر آن (خطای ناشی از مسطح فرض کردن زمین) .....	۳۶..... نقشه‌های 1: 50000 .....
۵۴..... خطاها و دقت‌ها .....	۳۶..... نقشه‌های 1: 25000 .....
۵۴..... خطای مطلق .....	۳۷..... نقشه‌های 1: 10000 .....
۵۴..... خطای نسبی .....	۳۷..... نقشه‌های 1: 5000 .....
۵۵..... عوامل خطا .....	۳۸..... دستورالعمل تهیه و ترسیم اطلاعات حاشیه‌ای .....
۵۵..... انواع خطاها .....	۳۸..... اطلاعات حاشیه‌ای .....
۵۷..... تعریف صحت (درستی) ( <i>accuracy</i> ) .....	۳۸..... سیستم تصویر .....
۵۷..... تعریف دقت ( <i>precision</i> ) .....	۳۸..... سیستم تصویر UTM (سیستم شبکهٔ معکوس جهانی یا مرکاتور معکوس بیضوی) .....
۵۷..... یادآوری از تئوری (نظریه) خطاها .....	۳۹..... سیستم تصویر متشابه مخروطی لامبرت ( <i>LCC</i> ) .....
۵۷..... میانگین .....	۴۲..... سیستم تصویر لامبرت با پارامترهای مناسب برای ایران .....
۵۸..... ماتریس وریانس کوریانس .....	۴۲..... نحوهٔ استفاده از رنگ .....
۵۹..... خواص ماتریس وریانس کوریانس .....	۴۲..... رنگ‌های اصلی .....
۵۹..... خطای ماکزیمم .....	۴۲..... مدل‌های تشخیصی توسط انسان .....
۵۹..... خطای میانگین چند اندازه‌گیری .....	۴۲..... مدل‌های رنگی صفحات نمایش گر و چاپ .....
۶۰..... محاسبه خطای معیار .....	۴۳..... مدیریت رنگ .....
۶۰..... خطای حاصلضرب .....	۴۳..... انتخاب رنگ .....
۶۷..... خطای حاصل تقسیم .....	۴۳..... شکل زمین و سطوح مبنا .....
۶۷..... خطای شیب امتداد $AB$ .....	۴۴..... بیضوی (الپسوئید) مرجع (مقایسه) ( <i>Reference Ellipsoid</i> ) .....
۶۷..... خطای نسبی شیب .....	
۶۹..... دقت در نقشه‌های توپوگرافی .....	

۹۸.....	محورهای دوربین زاویه‌یاب.....	۷۱.....	فاصله‌یابی (اندازه‌گیری طول).....
۱۰۰.....	شیوه‌های تعیین زاویه افقی.....	۷۱.....	روش‌های محاسبه‌ای (تعیین فاصله از طریق مختصات نقاط و یا حل مثلث).....
۱۰۰.....	روش کوپل (جفت) یا قرائت مضاعف.....	۷۱.....	مختصات قائم‌الزاویه (فرمول محاسبه فاصله دو نقطه از یکدیگر).....
۱۰۰.....	روش دور افق.....	۷۱.....	رابطه فیثاغورث.....
۱۰۱.....	روش تکرار.....	۷۱.....	مختصات قطبی (فرمول محاسبه فاصله دو نقطه از یکدیگر در فضای قطبی).....
۱۰۱.....	روش تجدید.....	۷۱.....	روابط سینوس‌ها.....
۱۰۳.....	زاویه قائم (زینتی).....	۷۲.....	روابط کسینوس‌ها.....
۱۰۵.....	آزیموت.....	۷۲.....	موانع مساحی.....
۱۰۵.....	آزیموت حقیقی.....	۷۴.....	اندازه‌گیری طول به روش مستقیم.....
۱۰۵.....	آزیموت یا گرای مغناطیسی.....	۷۵.....	گونیا‌های مساحی.....
۱۰۵.....	انحراف مغناطیسی $\delta$ .....	۷۵.....	تصحیحات اندازه‌گیری طول با نوار (تصحیحات در مترکشی).....
۱۰۶.....	شمال شبکه.....	۷۵.....	۱. تصحیح مربوط به طول واقعی نوار (خطای کالیبراسیون).....
۱۰۷.....	تقارب نصف النهاری.....	۷۶.....	مساحت حقیقی زمین.....
۱۰۸.....	زاویه حامل.....	۷۶.....	۲. تصحیح شیب (تصحیح تبدیل به افق).....
۱۰۸.....	روش محاسبه ژیزمان و رابطه بین آزیموت و ژیزمان.....	۷۸.....	۳. تصحیح تبدیل به سطح متوسط دریا (سطح مقایسه).....
۱۰۹.....	فرمول محاسبه مختصات نسبی.....	۷۹.....	۴. خطای ناشی از مسطح فرض کردن زمین.....
۱۱۱.....	محاسبه طول عمود (فاصله عمودی).....	۷۹.....	۵. تصحیح امتدادگذاری.....
۱۱۱.....	فاصله‌یابی اپتیکی.....	۷۹.....	۶. تصحیح اثر تغییر کشش.....
۱۱۴.....	دستگاه آنالیتیک.....	۷۹.....	۷. تصحیح خطای شینت (خطای کمانه یا کمانش - خطای کمانی شدن - شکم دادن متر).....
۱۱۴.....	ترکیب فرمول کاربردی تراز یابی مثلثاتی و استادیتری.....	۸۰.....	۸. خطای تغییر دما.....
۱۱۴.....	محاسبه بلندی ساختمان $h$ .....	۸۱.....	ترازیابی.....
۱۱۵.....	تاکتومترهای الکترونیکی.....	۸۱.....	انواع روش‌های کلی تراز یابی به ترتیب دقت.....
۱۱۵.....	فاصله‌یابی پارالاکتیک.....	۸۳.....	خطای کلیماسیون.....
۱۱۶.....	فاصله‌یابی با دستگاه‌های الکترونیکی.....	۸۳.....	شیب محور دید دستگاه.....
۱۱۶.....	خطای استاندارد (خطای متوسط هندسی) یک دستگاه طول‌یاب الکترونیک.....	۸۴.....	تعیین زاویه کلیماسیون.....
۱۱۷.....	فاصله‌یاب‌های مایکروویو.....	۸۵.....	خطای پارالاکس دوربین تراز یاب.....
۱۱۷.....	فاصله‌یاب‌های الکترواپتیکی.....	۸۵.....	ترازیابی به شیوه متقابل (دو طرفه).....
۱۱۸.....	پیمایش.....	۸۶.....	ترازیابی به شیوه مثلثاتی (غیرمستقیم).....
۱۱۸.....	شرط‌های ضلعی و زاویه‌ای.....	۸۸.....	ترازیابی بارومتریک یا فشارسنجی.....
۱۱۸.....	خطای بست زاویه‌ای پیمایش.....	۸۸.....	۵ نکته تکمیلی تراز یابی.....
۱۲۰.....	شرط ضلعی در پیمایش بسته.....	۸۹.....	تصحیحات و خطاها.....
۱۲۱.....	درجه آزادی $df$ .....	۸۹.....	اثر کرویت زمین.....
۱۲۴.....	تقاطع و ترفیع.....	۹۰.....	اثر انکسار نور.....
۱۲۵.....	تقاطع.....	۹۰.....	نکات تکمیلی تصحیحات و خطاها.....
۱۲۵.....	مثال‌هایی از روش تقاطع.....	۹۲.....	مشخصات ویژه دستگاه‌های تراز یابی.....
۱۲۵.....	ترفیع.....	۹۳.....	استاندارد تراز یابی.....
۱۲۵.....	مثال‌ها و نکاتی از روش ترفیع.....	۹۳.....	استاندارد نقاط و عملیات تراز یابی.....
۱۲۶.....	اخراج اشعه (آتن زدن).....	۹۳.....	استاندارد شبکه‌های ارتفاعی.....
۱۲۷.....	مساحت.....	۹۴.....	انواع تراز یابی از لحاظ دقت.....
۱۲۷.....	روش‌های تعیین مساحت.....	۹۶.....	زاویه‌یابی.....
۱۲۷.....	مساحت‌سنج یا پلانیمتر <i>Planimeter</i> .....	۹۷.....	رادبان چیست؟.....
۱۲۷.....	روش‌های محاسبه مساحت در اندازه‌گیری‌های مستقیم زمینی.....	۹۷.....	میلیم.....
۱۲۷.....	روش تشکیل مثلث‌ها.....	۹۸.....	اجزای یک دوربین زاویه‌یاب (تئودولیت).....
۱۳۲.....	مساحت چند شکل مهم.....		

۱۵۸..... ژئودزی	۱۳۲..... مساحت لوزی
۱۵۸..... زمین و حرکات آن	۱۳۲..... مساحت بیضی
۱۵۹..... قوانین کپلر	۱۳۳..... مساحت متوازی الاضلاع
۱۵۹..... اصطلاحات ژئودزی	۱۳۳..... مساحت دوزنقه
۱۵۹..... اکتیپیک ( <i>Ecliptic</i> )	۱۳۴..... روش تشکیل دوزنقه هم‌ارتفاع
۱۵۹..... نقطه حضیض ( <i>Perihelion</i> )	۱۳۴..... روش سیمپسون برای تعیین مساحت
۱۶۰..... نقطه اوج ( <i>aphelion</i> )	۱۳۵..... محاسبه مساحت به روش مختصات
۱۶۰..... نقطه $\gamma$ ( <i>Vernal point</i> )	۱۳۹..... تعیین حجم عملیات خاکی
۱۶۰..... جسم صلب	۱۳۹..... فرمول سیمپسون برای محاسبه حجم منشور
۱۶۰..... ژيروسکوپ	۱۴۱..... تسطیح
۱۶۱..... پرسشن (رقص محوری)	۱۴۳..... شیب شیروانی
۱۶۱..... شب‌های مساوی	۱۴۴..... محاسبه مساحت مقاطع عرضی
۱۶۲..... نقطه $\gamma$ ( <i>Vernal point</i> )	۱۴۶..... نقشه‌برداری مسیر
۱۶۲..... اعتدالین <i>equinoxes</i>	۱۴۶..... مشخصات هندسی یک مسیر راه
۱۶۲..... خط نودال	۱۴۶..... مؤلفه افقی مسیر
۱۶۳..... نوتیشن آزاد ( <i>Free Nutation</i> )	۱۴۶..... مهم‌ترین قوس‌های افقی
۱۶۳..... سیستم مختصات طبیعی زمین	۱۴۶..... دو نوع اصلی قوس‌های افقی
۱۶۳..... پریود اولر	۱۴۶..... قوس دایره‌ای ساده
۱۶۳..... پریود چندلر	۱۴۶..... پارامترهای قوس ساده (7 پارامتر)
۱۶۴..... تغییرات حرکت قطبی	۱۴۷..... محاسبه زاویه راس قوس
۱۶۴..... انواع تغییرات سرعت زاویه‌های دوران زمین	۱۴۷..... در ارتباط با کیلومتر از
۱۶۴..... چند جهت مهم حرکت	۱۴۸..... محاسبه شعاع قوس <i>R</i>
۱۶۴..... زمین و میدان ثقل آن	۱۴۹..... تغییر شعاع و تغییر طول مسیر
۱۶۴..... نیروی گریز از مرکز	۱۵۰..... قوس‌های دایره‌ای مرکب مستقیم
۱۶۵..... نیروی ثقل	۱۵۱..... قوس‌های دایره‌ای معکوس
۱۶۵..... دلایل تغییرات ثقل روی زمین	۱۵۱..... قوس معکوس بین دو مماس موازی
۱۶۵..... تغییر ارتفاع یا تغییرات ارتفاعی {ارتفاعات متفاوت نقاط سطح زمین}	بربلندی یا شیب عرضی ( <i>e</i> ) (به فرانسه <i>Dever</i> ) و به انگلیسی، سوپر
۱۶۵..... تغییر عرض جغرافیایی یا پخی زمین {غیر کروی بودن زمین}	الوبیشن ( <i>Superelevation</i> )
۱۶۵..... توزیع نامنظم جانبی جرم در داخل زمین (تغییرات جرمی)	مقدار بربلندی بدون در نظر گرفتن اثر نیروی اصطکاک
۱۶۵..... شتاب ثقل نرمال	مقدار بربلندی با در نظر گرفتن اثر نیروی اصطکاک
۱۶۶..... مشخصات بیضوی نرمال	تغییرات شتاب جانبی
۱۶۶..... آنامولی ثقل (جاذبه)	قوس اتصال
۱۶۶..... پتانسیل ثقل	معادله عمومی قوس‌های اتصال
۱۶۶..... سطح هم پتانسیل	منحنی کلوئید (اسپیرال یا مارپیچ)
۱۶۸..... ژئوئید (به عنوان مبنای ارتفاعات)	مقدار شیفت با جابه‌جایی $\Delta R$
۱۶۸..... سطح متوسط دریا ( <i>MSL</i> )	قوس‌های قائم
۱۶۹..... فرق بین سطح متوسط دریا‌های آزاد و ژئوئید	مؤلفه قائم مسیر
۱۶۹..... ارتفاع نسبی	مهم‌ترین قوس‌های قائم
۱۷۰..... سیستم تصویر	پروفیل
۱۷۰..... در مورد سیستم مختصات و سیستم تصویر	مؤلفه نیم‌رخ مسیر
۱۷۰..... انواع سیستم‌های تصویر	پروفیل‌برداری
۱۷۰..... سیستم تصویر مشابه (کانفورمال)	مراحل تهیه پروفیل
۱۷۰..... سیستم تصویر هم فاصله	
۱۷۱..... سیستم تصویر هم مساحت (معادل)	



۲۶۱.....انواع سنجنده‌ها	۲۴۱.....مهمترین پارامترهای منبع انرژی ( <i>Energy Source</i> )
۲۶۲.....سنجنده‌ها از منظر نوع داده	۲۴۳.....مزایای سنخش از دور
۲۶۲.....سنجنده‌ها از منظر نوع و هندسه جمع‌آوری داده	۲۴۴.....تعریف چند خصوصیت مهم یک موج الکترومغناطیس
۲۶۲.....دسته‌بندی سنجنده‌ها از نظر تصویربرداری	۲۴۴.....چهار شکل متداول انعکاس سطحی
۲۶۲.....سنجنده‌های طیفی ( <i>Frame Type</i> )	۲۴۵.....تعریف طیف الکترومغناطیس
۲۶۲.....سنجنده‌های خطی ( <i>Linear Type</i> )	۲۴۵.....نکات طیف الکترومغناطیس
۲۶۳.....سنجنده‌های نقطه‌ای ( <i>Point Type</i> یا <i>Optical Mechanical</i> )	۲۴۶.....تأثیر اتمسفر بر امواج الکترومغناطیس: جذب و پراکنش
۲۶۳.....سنجنده‌ها از منظر طیفی	۲۴۷.....مهم‌ترین پنجره‌های اتمسفری
۲۶۴.....سنجنده <i>HRV</i>	۲۴۹.....خصوصیات مهم مدار یک ماهواره
۲۶۶.....سیستم‌های تصویربرداری راداری	۲۴۹.....انواع مدارها
۲۷۷.....فصل پنجم: نقشه‌برداری ثبتي	۲۵۱.....مهم‌ترین خصوصیات سنجنده‌ها
۲۷۷.....نقشه‌برداری ثبتي و کاداستر	۲۵۱.....میدان دید
۲۹۳.....فصل ششم: GIS	۲۵۱.....قدرت تفکیک
	۲۵۳.....قدرت تفکیک طیفی
	۲۵۸.....قدرت تفکیک رادیومتریک (حساسیت رادیومتریک)
	۲۵۹.....قدرت تفکیک زمانی

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 مبراً 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 چند دوره هم که دی ۱۴۰۲ (دفترچه C)، دی ۱۴۰۳ (دفترچه A) و مهر ۱۴۰۴ (دفترچه C) کانون و مرداد ۱۴۰۴ (دفترچه C) مرکز (قوه قضاییه) است را از گروه‌های تلگرامی و واتس‌اپی یافتم 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 خواهم 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. فرزاد فتح‌الله‌زاده، 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.

بعد از دی ۱۴۰۳، در چاپ‌های جدیدتر اصلاحات و اضافاتی با تست‌هایی بدست آمده از آزمون کانون همراه شد.

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

Noavar33@yahoo.com

@Noavarpub\_com



صفحه رسمی انتشارات نوآور در اینستاگرام

## 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 مؤذنین 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 ۹۲-۰۶۶۴۸۴۱۹۰ 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 نقشه برداری:** نقشه برداری (Surveying) مجموعه‌ای از علوم و فنون است که برای اندازه‌گیری و تعیین موقعیت نقاط و عوارض روی زمین، تهیه نقشه از آن‌ها، پیاده‌سازی نقشه روی زمین و کنترل هندسی پروژه‌های اجرایی به کار می‌رود. {منبع: کتاب نقشه برداری مهندسی، استاد دیانت خواه}

**تعریف نقشه:** نقشه، تصویر افقی و مقیاس‌دار (به نسبتی کوچک‌تر) بخشی از عوارض طبیعی و مصنوعی زمین است که بر روی یک صفحه تصویر (مانند کاغذ یا نمایشگر) ترسیم یا نمایش داده می‌شود.

**انواع نقشه:**

### ۱. نقشه‌های مسطحاتی (Plan Maps)

نقشه‌هایی که تنها (منحصراً فقط) عوارض مسطحاتی (موقعیت افقی عوارض طبیعی و مصنوعی) را نشان می‌دهند و اطلاعات ارتفاعی در آن‌ها درج نمی‌شود.

**کاربرد:** زمانی استفاده می‌شوند که شناخت تغییرات ارتفاعی زمین موردنظر نباشد؛ مانند نقشه‌های ثبتی یا کاداستر.

### ۲. نقشه‌های ارتفاعی یا توپوگرافی (Topographic Maps)

در این نقشه‌ها علاوه بر نمایش عوارض (وضعیت) مسطحاتی، وضعیت ارتفاعی زمین نیز نشان داده می‌شود. این کار معمولاً به کمک خطوط تراز (منحنی میزان) [رجوع شود به منحنی میزان یا منحنی تراز] یا نقاط ارتفاعی انجام می‌گیرد.

**کاربرد:** در پروژه‌هایی که تحلیل ناهمواری‌ها، شیب‌ها یا طراحی‌های عمرانی و طبیعی نیاز است، مانند راه‌سازی یا طرح‌های آبخیزداری.

**تعریف خطوط تراز (Contour Lines):** خطوط تراز، مکان هندسی نقاطی بر روی سطح زمین هستند که ارتفاع یکسانی نسبت به یک سطح مبنا (مانند سطح متوسط دریا) دارند.

به بیان دیگر، این خطوط حاصل فصل مشترک سطح ناهموار زمین با مجموعه‌ای از صفحات افقی، موازی و با فواصل ارتفاعی یکسان (فاصله تراز) هستند.

### ویژگی‌ها:

- هر خط تراز ارتفاع ثابتی را نشان می‌دهد.
  - خطوط تراز هرگز یکدیگر را قطع نمی‌کنند (جز در حالت صخره‌های عمودی یا غارها).
  - تراکم خطوط تراز نشان‌دهنده میزان شیب است: هرچه به هم نزدیک‌تر باشند، شیب بیشتر است.
- بطور خلاصه:** خطوط تراز (مکان نقاط هم ارتفاع): فصل مشترک سطح خارجی زمین با صفحات افقی متوازی و متساوی الفاصله.

### تقسیم‌بندی کلی نقشه برداری

نقشه برداری در حالت کلی به دو شاخه تقسیم‌بندی می‌شود: پلانیمتری – توپوگرافی

### ۱. پلانیمتری (Planimetry)

شاخه‌ای از نقشه برداری که فقط به تعیین و ترسیم موقعیت افقی عوارض زمین می‌پردازد، بدون نمایش ارتفاع.

مثال: نقشه‌های کاداستر، نقشه‌های شهری برای کاربری زمین.

### ۲. توپوگرافی (Topography)

شاخه‌ای از نقشه برداری که علاوه بر موقعیت افقی، وضعیت ارتفاعی زمین را نیز نمایش می‌دهد، معمولاً با استفاده از

خطوط تراز.

مثال: نقشه‌های راه، سدسازی، پروژه‌های عمرانی.

از کتاب نقشه‌برداری مهندسی، استاد دیانت خواه - ویرایش سوم - صفحه ۳:  
نقشه‌برداری مسطحاتی: این شاخه نقشه‌برداری به بیان جزئیات تهیه نقشه‌هایی که منحصرأ 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.  
در ایران، نقشه‌های **ثبتی** که برای امور **کاداستر، تفکیک و تعیین حدود املاک** تهیه می‌شوند، معمولاً به صورت **پلانیمتری (مسطحاتی)** هستند؛ یعنی تنها **موقعیت افقی** عوارض و حدود املاک را نشان می‌دهند و اطلاعات ارتفاعی در آن‌ها ثبت نمی‌شود.

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، توربستی، تاریخی، معادن، زمین‌شناسی و مانند آن است. در رشته‌های مختلف مهندسی، نقشه‌های مسطحاتی و ارتفاعی (توپوگرافی) بیشتر از سایر نقشه‌ها کاربرد دارند.

### ۱) ثبت املاکی و آماري

- **ثبت املاکی:** نقشه‌هایی که برای تعیین حدود و موقعیت دقیق قطعات زمین و ملک در ثبت اسناد و املاک استفاده می‌شوند.
- **آماري:** نقشه‌هایی که داده‌های آماري (مثل جمعیت، تراکم، میزان سواد، درآمد، ...) را به صورت نقشه‌های موضوعی نمایش می‌دهند.
- **کاربرد:** مهم هستند ولی دامنه استفاده‌شان بیشتر در سازمان ثبت، شهرداری‌ها، و مراکز آماري است و عموم پروژه‌های عمرانی یا مهندسی به آن وابسته نیستند.
- **محدودیت:** جنبه تخصصی و محدودیت کاربرد در مقایسه با نقشه‌های پایه دارند.

### ۲) شهرسازی و زمین‌شناسی

- **شهرسازی:** نقشه‌هایی که طرح‌های تفصیلی، کاربری اراضی، شبکه معابر، و طراحی شهری را نمایش می‌دهند.
- **زمین‌شناسی:** نقشه‌هایی که ویژگی‌های زمین، نوع سنگ‌ها، ساختارهای زمین‌شناسی، گسل‌ها، و منابع معدنی را نشان می‌دهند.
- **کاربرد:** برای برنامه‌ریزی شهری و مطالعات زمین‌شناسی حیاتی هستند، ولی عمومی و پایه‌ای نیستند و معمولاً از نقشه‌های پایه (مسطحاتی یا توپوگرافی) استخراج می‌شوند.

### ۳) مسطحاتی و توپوگرافی (پاسخ درست)

- **مسطحاتی (Planimetric):** فقط موقعیت افقی عوارض (بدون نمایش ارتفاع) را نشان می‌دهند، مثل نقشه‌های کاداستر یا نقشه‌های شهری.
- **توپوگرافی:** موقعیت افقی و ارتفاعی (سه‌بعدی) عوارض طبیعی و مصنوعی را نشان می‌دهند، شامل خطوط تراز، رودخانه‌ها، جاده‌ها، و ...
- **کاربرد:** پایه تمام نقشه‌های دیگر هستند.
- در همه پروژه‌های مهندسی، عمرانی، نظامی، کشاورزی، منابع طبیعی، و برنامه‌ریزی استفاده می‌شوند.
- بیشترین گستره استفاده را نسبت به سایر انواع دارند.
- چرا بیشتر کاربرد دارند؟ چون هر نقشه موضوعی معمولاً باید روی یک نقشه مسطحاتی یا توپوگرافی پایه قرار گیرد.

### ۴) هواشناسی و ژئوفیزیکی

- **هواشناسی:** نقشه‌هایی که داده‌های مربوط به شرایط جوی (دما، فشار، باد، بارش و ...) را در مناطق مختلف نشان می‌دهند.
  - **ژئوفیزیکی:** نقشه‌هایی که ویژگی‌های فیزیکی زمین (مثل میدان مغناطیسی، جاذبه، یا داده‌های لرزه‌ای) را نمایش می‌دهند.
  - **کاربرد:** بسیار تخصصی هستند و معمولاً در حوزه‌های خاص علمی یا فنی (هواشناسی، زلزله‌شناسی، اکتشاف منابع) استفاده می‌شوند.
  - **محدودیت:** در مقایسه با نقشه‌های پایه، کاربری عمومی ندارند و وابسته به پروژه‌های خاص‌اند.
- گزینه ۳ (مسطحاتی و توپوگرافی) بیشترین کاربرد را دارد چون پایه‌ای، عمومی، و مبنای تولید بسیاری از نقشه‌های دیگر است. سایر گزینه‌ها بیشتر موضوعی و تخصصی هستند و کاربردهای محدود به حوزه‌های خاص است.

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

۱- نقشه‌برداری مسطحاتی

به بیان جزئیات تهیه نقشه‌هایی که منحصرأ 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.

در تعیین حدود زمین‌های شهری و محاسبه مساحت آنها، روش مورد استفاده نقشه‌برداری مسطحاتی است.

- **مسطحاتی:** مختص تعیین موقعیت افقی عوارض روی زمین (مثل مرز زمین، خیابان‌ها، ساختمان‌ها) و محاسبه مساحت.
  - این روش برای کارهای کاداستر شهری، تفکیک زمین و طرح‌های شهری استفاده می‌شود.
  - در اینجا نیاز به نمایش ارتفاعات نیست، پس توپوگرافی کاربرد ندارد.
- و بیا باید همه گزینه‌ها را دقیق تحلیل کنیم تا مرز بین مفاهیم روشن شود و در آزمون دچار ابهام نشویم.

(۱) ثبت املاکی

- **تعریف:** نوعی فعالیت نقشه‌برداری که برای ثبت رسمی موقعیت و حدود املاک در سازمان ثبت اسناد و املاک انجام می‌شود.

ویژگی:

- شامل تهیه نقشه‌های کاداستر با مختصات دقیق.
- معمولاً بر پایه نقشه‌برداری مسطحاتی انجام می‌شود ولی هدفش ثبت حقوقی است.
- **چرا پاسخ نیست؟** چون سؤال درباره روش نقشه‌برداری است، نه فرآیند حقوقی ثبت. ثبت املاکی یک کاربرد است که از مسطحاتی به‌عنوان روش استفاده می‌کند.

(۲) ساختمانی

- **تعریف:** نقشه‌برداری ساختمانی برای کنترل، پیاده‌سازی و اندازه‌گیری اجزای ساختمان (ستون‌ها، دیوارها، کف‌ها و ...) در حین ساخت استفاده می‌شود.

ویژگی:

- مقیاس‌های بسیار دقیق.

- بیشتر در داخل یا اطراف ساختمان در حال احداث.
- چرا پاسخ نیست؟ چون تعیین حدود زمین شهری کار ساختمانی نیست، بلکه پیش‌نیاز پروژه ساختمانی است.
- (۳) توپوگرافی
- تعریف: نقشه‌برداری برای نمایش موقعیت افقی و ارتفاعی عوارض (شامل پستی‌بلندی‌ها) و ترسیم خطوط تراز.
- ویژگی:
- برای پروژه‌هایی که تغییرات ارتفاع اهمیت دارد: سدسازی، جاده‌سازی، طرح‌های عمرانی بزرگ.
- چرا پاسخ نیست؟ چون تعیین حدود زمین شهری معمولاً به ارتفاع نیاز ندارد، بلکه موقعیت افقی و مرزها مهم هستند.
- (۴) مسطحاتی (پاسخ درست)
- تعریف: برداشت موقعیت افقی عوارض بدون نمایش ارتفاعات.
- کاربرد اصلی:
- تعیین مرزها، مساحت قطعات، نقشه‌برداری شهری، کاداستر.
- چرا پاسخ درست است؟ چون سؤال دقیقاً همان کاری را توصیف می‌کند که مسطحاتی انجام می‌دهد.

### گزینه درست ۱ ۲ ۳ ۴

#### 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 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}

#### نکته

مقیاس عبارتست از فاصله بین دو نقطه بر روی نقشه به فاصله افقی بین همان دو نقطه بر روی زمین.

#### 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 به‌صورت شیب‌دار برداشت شده باشد، حتماً باید به طول افقی تبدیل شوند.

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

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 (تصویری شعاعی) 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.

۴) در نقشه عوارض با نماد و اسامی، مشخص شده‌اند اما در عکس عوارض با تصویر واقعی خود نمایش داده شده‌اند.

### تفاوت‌های کلیدی نقشه کاغذی و عکس هوایی

ویژگی	نقشه کاغذی	عکس هوایی
نوع تصویر	تصویر قائم	تصویر مرکزی
خوانایی	گویا و تفسیر ساده	نیاز به تفسیر دارد
ساختمان‌ها و عوارض مرتفع	در موقعیت صحیح نمایش داده می‌شوند	غالباً با جابه‌جایی نمایش داده می‌شوند (به دلیل ارتفاع و اعوجاج)
نمایش عوارض	با نماد و اسامی، مشخص شده‌اند	با تصویر واقعی خود عوارض نمایش داده شده‌اند

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.

بطور کلی:

مقیاس یک نقشه با توجه به عوامل زیر انتخاب می‌شود:

- ابعاد منطقه مورد نقشه‌برداری
- ابعاد صفحه یا کاغذ نقشه
- دقت موردنیاز پروژه
- امکانات فنی موجود در زمان تهیه نقشه
- ملاحظات اقتصادی

**نکته مهم:** هرچه مقیاس بزرگ‌تر باشد (مثلاً ۱:۵۰۰ نسبت به ۱:۵۰۰۰)، جزئیات بیشتری نمایش داده می‌شود و دقت اندازه‌گیری‌ها بالاتر است.

**یادآوری:**

مقیاس بزرگ  $\Leftarrow$  دقت بالا، جزئیات زیاد، محدوده کوچک‌تر  
مقیاس کوچک  $\Leftarrow$  دقت کمتر، جزئیات کمتر، محدوده وسیع‌تر

### فرمول‌های مقیاس

۱. فرمول اول ارتباط بین مقیاس و کمیت‌های طولی:

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