

## فصل اول

### «کلیات»

#### نقشه برداری

به طور کلی به تعیین و یا نمایش عوارض طبیعی یا مصنوعی روی زمین (یا زیر زمین)، بحث دربارهٔ موقعیت نقاط در روی زمین و یا ارتفاع آنها، محاسبه طول‌ها و زوایای امتدادها، نقشه برداری گفته می‌شود.

#### انواع نقشه برداری

(۱) ژئودزی (۲) مستوی

#### ۱- نقشه برداری ژئودزی:

هنگامیکه حوزه عمل نقشه برداری بسیار وسیع باشد دیگر نمی‌توان سطح زمین را مسطح و تخت فرض کرد. بنابراین کوتاهترین فاصله بین دو نقطه، روی یک زمین منحنی بنام ژئودزی است. به این نوع نقشه برداری که در آن انحناى زمین در نظر گرفته می‌شود نقشه برداری ژئودزی می‌گویند.

#### ۲- نقشه برداری مستوی

اگر در حوزهٔ عملیات نقشه برداری بتوان از انحناى زمین صرفه نظر کرد و نیاز به تبدیل فاصله‌های مستقیم بین دو نقطه به فاصله‌های ژئودتیک نباشد، این گونه نقشه برداری را مستوی می‌گویند.

#### رشته‌های مختلف در نقشه برداری

#### ۱- پلانیمتری (مسطحاتی):

هدف موقعیت یک نقطه (طول و عرض یک نقطه) روی زمین است و به ارتفاع نقطه اهمیت نمی‌دهد.

#### ۲- ارتفاعی:

فقط به بررسی ارتفاع نقاط می‌پردازد.

#### ۳- توپوگرافی و توپومتری:

در این نوع نقشه برداری هم به بررسی موقعیت نقاط می‌پردازد و هم به ارتفاع نقاط اهمیت می‌دهد (توسط خطوط تراز و منحنی‌های میزان).

#### ۴- ثبتی و املاکی (Cadastral surveying):

به تعیین حدود اراضی، حدود زمین‌های شهری و مساحت آنها می‌پردازد.

#### ۵- کارتوگرافی:

عملیات نقشه برداری معمولاً به تهیهٔ نقشه ختم می‌گردد و بنابراین رسم و نمایش عوارض روی زمین و به طور کلی به ترسیم نقشه و مراحل که طی می‌شود تا یک نقشه ترسیم و قابل مطالعه گردد گفته می‌شود.

#### ۶- زیر زمینی:

در خدمت عوارض زیرزمینی مثل تونل‌ها، معادن، تأسیسات زیرزمینی و ... می‌باشد.

#### ۷- مسیر:

در خدمت طراحی و پیاده کردن مسیر از قبیل راه، راه آهن، کانال‌ها و ... می‌باشد.

#### ۸- ساختمانی:

در جهت کارهای ساختمانی مانند پیاده کردن محور ستونهای یک ساختمان، کنترل ارتفاع کف ستونها بر روی پی ساختمان و ... به کار می‌رود.

### ۹- فوتوگرامتری (نقشه برداری هوایی):

در نقشه برداری هوایی از گرفتن عکس توسط دوربین‌های مخصوص نصب شده در هواپیما برای اندازه‌گیری و برداشت عوارض روی زمین استفاده می‌شود. البته این عکسها توسط روش‌ها و وسایل خاصی مانند برجسته بین (stereoscope) به نقشه تبدیل می‌گردند.

### ۱۰- آب نگاری (هیدروگرافی - آب نگاشتی):

هدف نقشه برداری از آبها و کف دریاها، سواحل، تعیین عمق آنها، احداث سازه‌های زیرآبی و ... می‌باشد.  
۱۱- صنعتی:

در خدمت کارهای صنعتی مانند ساخت و سرهم کردن ماشینهای بزرگ صنعتی از نظر همراستایی قطعات، ... می‌باشد.

### ۱۲- مشتقه:

نقشه برداری در خدمت علوم دیگر مثل زمین‌شناسی - هواشناسی - آمار برداری می‌باشد.

### ۱۳- نظامی:

کاربرد آن تعیین نقشه‌های نظامی، نقاط استراتژیک و ... می‌باشد.

### نقشه

تصویر نقاط و عوارض روی زمین در سیستم قائم با نسبتی کوچکتر (مقیاس) بر روی یک صفحه افقی می‌باشد (البته برای نمایش این عوارض روی زمین از یک سری علائم قراردادی نیز استفاده می‌شود).

### کج مثال ۱: در نقشه برداری ژئودزی ...

(۲) انحنای زمین صرف نظر می‌شود.

(۱) کوتاهترین فاصله یک منحنی به نام ژئودزی است.

(۴) حوزه عملیات وسیع نیست.

(۳) فاصله‌های مستقیم همان ژئودتیک است.

پاسخ: گزینه «۱»

### کج مثال ۲: کاداستر همان ..... است.

(۱) توپوگرافی

(۲) املاکی

(۳) کارتوگرافی

(۴) هیدروگرافی

پاسخ: گزینه «۲»

## مقیاس

برای بردن نتایج برداشت بر روی نقشه، باید اندازه‌های برداشت شده روی زمین (طول افقی آنها) را به نسبت معینی کوچک کنیم این نسبت را مقیاس می‌نامند. بنابراین:

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

### انواع مقیاس

(۱) مقیاس کسری (عددی)

(۲) مقیاس خطی (ترسیمی)

۱- مقیاس کسری (عددی): مقیاس کسری دو گونه است:

الف) مقیاس کسری مرکب: کاربرد آن در کشورهایی (مثل انگلستان) است که از سیستم غیر متریک استفاده می‌کنند، مثلاً  $\frac{1 \text{ in}}{6 \text{ mi}}$  یعنی ۳ اینچ روی نقشه معادل ۶ مایل افقی بر روی زمین است.

ب) مقیاس کسری ساده: کاربرد آن در کشورهایی مانند ایران که از سیستم متریک استفاده می‌کنند می‌باشد این مقیاس واحد ندارد در واقع حاصل تقسیم دو عدد هم واحد شده در صورت و مخرج است که با کسری که صورت آن همیشه عدد یک و مخرج آن یک عدد می‌باشد. بیان می‌گردد. به عدد مخرج مقیاس کسری ساده عدد مقیاس نیز می‌گویند.

یک تعریف دیگر نیز می‌گوید: مقیاس کسری ساده به صورت کسر  $\frac{1}{N \times 1000}$  می‌باشد و معین کننده این است که یک میلی متر روی نقشه معادل N متر

افقی روی زمین است. مثلاً مقیاس  $\frac{1}{25000}$  یعنی  $\frac{1}{25 \times 1000}$  یعنی ۱ میلی متر روی نقشه معادل ۲۵ متر افقی روی زمین است.

نکته ۱: یادآوری از چند تبدیل واحد :

دسیمتر ۱۰ = یک متر  
سانتیمتر ۱۰۰ = یک متر  
میلی‌متر ۱۰۰۰ = یک متر

یک دکا متر = ده متر  
یک هکتومتر = صد متر  
یک کیلومتر = هزار متر

کج مثال ۳: یک متر مربع چند سانتی متر مربع می باشد؟

پاسخ:

$$1m = 100cm$$

$$1m^2 = (100cm)^2 = 10000cm^2$$

کج مثال ۴: یک میلی متر چند کیلومتر است؟

پاسخ:

$$1mm = \frac{1}{1000}m \Rightarrow 1mm = \frac{1}{1000 \times 1000} = \frac{1}{1000000}$$

$$1m = \frac{1}{1000}km$$

کج مثال ۵: فاصله افقی دو نقطه روی زمین ۱۶km و فاصله آنها روی نقشه ۴ دسیمتر است مقیاس چیست؟

پاسخ:

صورت و مخرج باید هم واحد شوند =  $\frac{\text{دسیمتر}}{\text{کیلومتر}} = \frac{4}{16}$

$$\text{مقیاس} = \frac{\text{دسیمتر}}{16 \times 1000 \text{ متر}} = \frac{\text{دسیمتر}}{16 \times 10000 \text{ دسیمتر}} = \frac{1}{40000}$$

کج مثال ۶: فاصله افقی دو روستا از یکدیگر ۴ کیلومتر است اگر مقیاس نقشه  $\frac{1}{20000}$  باشد فاصله این دو روستا روی این نقشه چند سانتیمتر است؟

پاسخ:

$$\text{مقیاس} = \frac{1}{20000} = \frac{\text{نقشه}}{4km} \Rightarrow \frac{1}{20000} = \frac{x}{4km}$$

$$x = \frac{4km}{20000} = \frac{4 \times 1000m \times 100cm}{20000} = 20cm$$

کج مثال ۷: طول خطی در مقیاس  $\frac{1}{100}$  برابر ۳۵ میلی متر ترسیم شده است طول روی زمین چند کیلومتر است؟

پاسخ:

$$\text{مقیاس} = \frac{1}{100} = \frac{35mm}{x} \Rightarrow x = 3500mm = 3500 \times \frac{1}{1000000} km = 0.0035km$$

نکته ۲: اگر مقیاس نقشه‌ای a برابر شود طول روی آن نقشه نیز a برابر می شود (و برعکس).

کج مثال ۸: فاصله دو نقطه روی نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{400}$  برابر ۳۰ سانتیمتر است این فاصله روی نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{1000}$  چند سانتیمتر است.

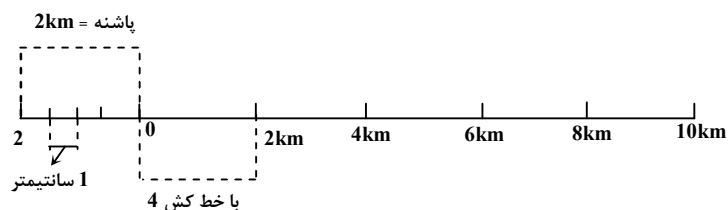
پاسخ: مقیاس  $\frac{1}{1000}$  تبدیل به مقیاس  $\frac{1}{400}$  شده است ( $\frac{1000}{400} = 2.5$ ) یعنی مقیاس ۵ برابر کوچکتر شده است بنابراین طول ۳۰ سانتیمتری نیز

باید ۵ برابر کوچکتر شود.

$$\frac{30}{5} = 6cm \Rightarrow \frac{1}{1000} \text{ مقیاس با نقشه}$$

۲- مقیاس خطی (ترسیمی):

عبارت است از پاره خطی که به فواصل مساوی تقسیم شده و هر تقسیم آن طول معینی از زمین را نشان می دهد. این پاره خط از چپ به راست مدرج شده است و در قسمت چپ آن قبل از تقسیم صفر یک واحد از تقسیمات سمت راست صفر را به تقسیمات کوچکتر تقسیم می کنند که به آن پاشنه مقیاس می گویند. مزیت این مقیاس نسبت به مقیاس کسری این است که هر تغییری که بر روی نقشه رخ دهد همان تغییر روی مقیاس خطی نیز رخ می دهد و چون از مقیاس خطی می توان مقیاس کسری را استخراج کرد با تغییرات بر روی نقشه در هر لحظه می توان مقیاس کسری متناسب با آن تغییرات را بدست آورد. مثلاً:



$$\text{مقیاس} = \frac{4cm}{2km} = \frac{4cm}{2 \times 1000 \times 100cm} = \frac{1}{50000}$$

و یا

$$\text{مقیاس} = \frac{5 \times 4cm}{10km} = \frac{1}{50000} \quad \text{و یا} \quad \text{مقیاس} = \frac{1cm}{2km} = \frac{1}{50000}$$



**نکته ۳:** چون شکل زمین از سطحی تقریباً کروی بروی صفحه نمایش داده می‌شود مقیاس معمولاً از نقطه‌ای به نقطه دیگر نقشه تغییر می‌کند و این تغییر به خصوص در نقشه‌های کوچک مقیاس (هر چه مخرج مقیاس کسری ساده بزرگتر باشد آن مقیاس کوچکتر است) بخوبی محسوس است. برای این نقشه‌ها مجبوریم بجای مقیاس ترسیمی از آباکی استفاده کنیم.

### انواع نقشه از نظر مقیاس

- طبقه‌بندی‌های متفاوتی برای انواع نقشه از نظر مقیاس ارائه گردیده است که یک طبقه‌بندی در ذیل ارائه خواهد شد.
- ۱- نقشه‌های خیلی خیلی بزرگ مقیاس که مقیاس آنها تا  $\frac{1}{50}$  می‌باشد و معمولاً برای نقشه‌های جزئیات به کار می‌رود.
  - ۲- نقشه‌های خیلی بزرگ مقیاس که مقیاس آنها  $\frac{1}{100} - \frac{1}{500}$  است که معمولاً پلانها دارای این مقیاس می‌باشند.
  - ۳- نقشه‌های بزرگ مقیاس که مقیاس آنها  $\frac{1}{500} - \frac{1}{10000}$  است که نقشه‌های مهندسی و اجرایی و ثبتی را شامل می‌شود.
  - ۴- نقشه‌های متوسط مقیاس که مقیاس آنها  $\frac{1}{10000} - \frac{1}{50000}$  است. کاربرد آن بیشتر در نشان دادن عوارض زمین (توپوگرافی) است.
  - ۵- نقشه‌های کوچک مقیاس که مقیاس آنها  $\frac{1}{250000} - \frac{1}{500000}$  می‌باشد.
  - ۶- نقشه‌های خیلی کوچک مقیاس که مقیاس آنها  $\frac{1}{250000}$  و بعد از آن می‌باشد که معمولاً به آنها اطلس یا نقشه‌های جغرافیایی می‌گویند.
- نکته ۴:** هر چه مقیاس نقشه بزرگتر باشد (مخرج کسر مقیاس کسری ساده کوچکتر باشد) دقت بیان جزئیات نقشه بیشتر است.
- نکته ۵:** از وسایل مربوطه به مقیاس و تغییر آن می‌توان خط کش مقیاس (اشل)، پرگار مقیاس و پانتوگراف را نام برد.

**کلمه مثال ۹:** کدام عبارت زیر درست نیست؟

- ۱) مقیاس آباکی برای نقشه‌های کوچک مقیاس کاربرد دارد.
- ۲) پانتوگراف از وسایل مربوط به تغییر مقیاس است.
- ۳) در نقشه‌های کوچک مقیاس بیان جزئیات کوچک میسر است.
- ۴) دقت مقیاس  $\frac{1}{10}$  از  $\frac{1}{100}$  برای بیان جزئیات بیشتر است.

پاسخ: گزینه «۳»

### تعیین مساحت زمین از روی نقشه

عدد مقیاس به توان دو × مساحت نقشه = مساحت زمین

**کلمه مثال ۱۰:** روی نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{1000}$  مساحتی  $10 \text{ cm}^2$  می‌باشد مساحت روی زمین چند متر مربع است.

پاسخ:  $1000 = \text{عدد مقیاس} \Rightarrow \frac{1}{1000} = \text{مقیاس}$

$$10 \text{ cm}^2 \times (1000)^2 = 10^7 \text{ cm}^2 \Rightarrow 10^7 \text{ cm}^2 = 10^7 \times \frac{1}{10000} \text{ m}^2 = 1000 \text{ m}^2$$

**کلمه مثال ۱۱:** اگر مساحت زمینی ۳۶ هکتار باشد و مساحت آن روی نقشه  $4/000/000 \text{ cm}^2$ ، آنگاه مقیاس کدام است؟

پاسخ: می‌دانیم هر هکتار  $10000 \text{ m}^2$  می‌باشد و هر متر مربع  $10000$  سانتی‌مربع می‌باشد.

$$36 \text{ هکتار} = 4 \times 10^6 \text{ cm}^2 \times e^2 \Rightarrow e^2 = \frac{36 \times 10000 \times 10000 \text{ cm}^2}{4 \times 10^6 \text{ cm}^2} = 900 \Rightarrow e = 30 \Rightarrow E = \frac{1}{30}$$

**نکته ۶:** اگر مقیاس نقشه‌ای  $a$  برابر شود مساحت روی نقشه  $a$  به توان دو برابر می‌شود.

کله مثال ۱۲: مساحت زمینی روی نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{2500}$ ، ۲۰ سانتیمتر مربع است. مساحت آن روی نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{500}$  چند سانتیمتر مربع می‌باشد.

پاسخ: مقیاس  $\frac{1}{2500}$  تبدیل به مقیاس  $\frac{1}{500}$  شده است ( $\frac{500}{2500} = 2$ ) یعنی ۲ برابر کوچکتر شده است بنابراین مساحت ۲۰ سانتی‌متر مربع باید ۲

$$\frac{20 \text{ cm}^2}{2^2} = \frac{20}{4} = 5 \text{ cm}^2$$

به توان دو برابر کوچکتر شود.

کله مثال ۱۳: مساحت روی نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{200}$  چند سانتی‌متر مربع است اگر این مساحت روی زمین ۶۴۰۰ متر مربع باشد.

$$1600 \quad (1) \quad 32 \quad (2) \quad 320000 \quad (3) \quad 1/6 \quad (4)$$

عدد مقیاس به توان ۲ × مساحت روی نقشه = مساحت روی زمین

پاسخ: گزینه «۱»

$$\text{مساحت روی نقشه} = \frac{\text{مساحت روی زمین}}{\text{عدد مقیاس به توان ۲}} = \frac{6400 \text{ M}^2}{200^2} = 0.16 \text{ m}^2 = 1600 \text{ cm}^2$$

کله مثال ۱۴: برای پوشش دادن مساحت زمینی به اندازه ۳۸۴۰۰ متر مربع روی شیت‌های نقشه  $60 \text{ cm} \times 80 \text{ cm}$  چند شیت نقشه لازم است. (مقیاس نقشه  $\frac{1}{100}$ )

$$8 \quad (1) \quad 4 \quad (2) \quad 6 \quad (3) \quad 8 \quad (4)$$

عدد مقیاس به توان ۲ × مساحت یک شیت نقشه × تعداد شیت نقشه = مساحت روی زمین

پاسخ: گزینه «۴»

$$\text{تعداد شیت نقشه} = \frac{\text{مساحت روی زمین}}{\text{مساحت یک شیت نقشه} \times \text{عدد مقیاس به توان ۲}} = \frac{38400 \text{ m}^2}{0.6 \times 0.8 \times 100^2} = 8$$

کله مثال ۱۵: اگر مربعی به مساحت ۲۰۰۰ سانتی‌متر مربع روی نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{1000}$  به نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{500}$  منتقل شود، طول ضلع این مربع روی نقشه جدید چند سانتی متر است.

$$89/4427 \quad (1) \quad 8/944 \quad (2) \quad 0/89 \quad (3) \quad 9/824 \quad (4)$$

$$\frac{1000}{500} = 2$$

پاسخ: گزینه «۱» نسبت مقیاس‌ها دو برابر بزرگتر شده است.

$$\text{طول هر ضلع} = \sqrt{2000} = 44/7214 \text{ cm}$$

$$\text{بنابراین طول هر ضلع مربع} = 44/7214 \times 2 = 89/4427$$

با توجه به نسبت مقیاس‌ها

نکته ۷: در انتخاب مقیاس عوامل مختلفی دخالت دارند که از آن جمله موضوع نقشه و دقت و محتوای آن است. به عنوان مثال در یک نقشه

$\frac{1}{25000}$  نمی‌توان انتظار داشت که عوارضی با ابعاد کوچکتر از سه یا چهار متر نمایش داده شوند یا اینکه برای آنکه خطای ترسیم و چاپ با خطای زمین

همانگ باشد باید مقیاس مناسبی را انتخاب کرد.

بنابراین: اگر خطای ترسیم  $d$  و خطای روی زمین  $D$  باشد آنگاه خواهیم داشت.

(معمولاً خطای ترسیم  $0/1$  تا  $0/2$  میلی‌متر می‌باشد)

$$E = \frac{\text{خطای ترسیم } (d)}{\text{حداکثر خطای زمینی } (D)} \quad (E \text{ مقیاس})$$

کله مثال ۱۶: می‌خواهیم طول  $AB$  را روی نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{5000}$  منتقل نماییم در صورتی که خطای مجاز در ترسیم  $0/2$  میلی‌متر باشد خطای

زمینی چند متر است.

$$\frac{1}{5000} = \frac{0/2 \text{ mm}}{X} \rightarrow X = 1000 \text{ mm} = 1 \text{ m}$$

خطای زمینی

کله مثال ۱۷: اگر دقت ترسیمی  $0/2$  میلی‌متر باشد برای مقدار خطای جابجایی روی زمین به میزان  $0/5$  متر چه مقیاسی را باید انتخاب کرد.






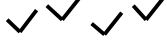
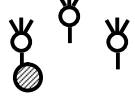

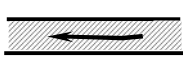

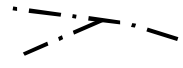

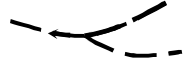




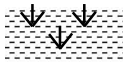







$$1/5000 \quad (1) \quad 1/2500 \quad (2) \quad 1/50000 \quad (3) \quad 1/25000 \quad (4)$$

$$E = \frac{d}{D} = \frac{0/2 \text{ mm}}{0/5 \text{ m}} = \frac{0/2 \text{ mm}}{500 \text{ mm}} = \frac{1}{2500}$$

پاسخ: گزینه «۲»

علائم قراردادی در نقشه

BUILDING -----		----- ساختمان
BUILDING RELIGIOUS -----		----- اماکن مذهبی
RUIN -----		----- خرابه
WALL -----		----- دیوار
CEMETERY -----		----- گورستان
LIMIT -----		----- حد
RAIL WAY -----		----- راه آهن
UNDER CONSTRUCTION ABANDONED -----		----- راه آهن متروک یا در دست احداث
ASPHALTED ROAD -----		----- راه آسفالته
UNSURFACED ROAD -----		----- راه شوسه
4WHEEL DRIVE ROAD -----		----- راه جیب رو
FOOT PATH -----		----- راه مالرو
BRIDGE -----		----- پل
WIREFENCE -----		----- سیم خاردار
FENCE -----		----- نرده
EDGE -----		----- چپر
POWER LINE -----		----- خط انتقال نیرو
PYLON -----		----- دکل
TELEPHONE OR TELEGRAPH LINE -----		----- خط تلفن - تلگراف
PIPE LINE -----		----- خط لوله
FOREST-THICKET -----		----- جنگل - بیشه
GARDEN-TREES -----		----- باغ - درختکاری
PALM GROVE -----		----- نخلستان
TEA PLANTATION -----		----- چایکاری

RICE PLANTATION		شالیزار
CULTIVATED LAND		زراعت
VINEYARD		تاکستان
PASTURE - LAND		مرتع - چمن
TREELINE		ردیف - درخت
BUSH		بوتهزار
COTTON PLANTATION		پنبه کاری
TANK (OIL-water-etc.)		مخازن (مواد نفتی - آب - غیره)
RIVER		رودخانه
CANAL		کانال
STREAM		نهر - جوی
AQUEDUCT		ناودان هدایت آب
WATER COURSE		آبریز
DYKE		بند
DYKE		آب بندان
POOL		استخر
FLOOD KAY		مسیل
SWAMP		باتلاق
LAGOON		مرداب - مانداب
SPRING		چشمه
QANAT-WELL		رشته قنات - چاه
BOUNDARY		مرز
CONTOURS		منحنی میزان
APPROX DATE CONTOURS		منحنی میزان مفروض (واسطه)
ROCK		صخره



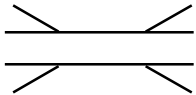
CUTTING -----  
 SPOT HEIGHT -----  
 B.M.POLYGON STATION -----  
 SURVEY STATION PHOTO – CENTER -----  
 TRIG .POINT -----



92.75



بریدگی - ترانشه -----  
 نقاط ارتفاعی -----  
 بنج مارک - رئوس پیمایش -----  
 مرکز عکس هوایی ایستگاه نقشه برداری -----  
 نقاط مثلث بندی -----



کدام مثال ۱۸: عارضه روبرو کدام گزینه زیر است؟

- ۱) راه جیپرو
- ۲) پل
- ۳) گورستان
- ۴) خط انتقال نیرو

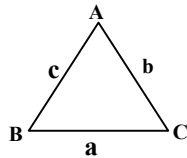
پاسخ: گزینه «۲»

### مساحی

منظور از مساحی تهیه نقشه یک منطقه توسط وسایل ساده نقشه برداری ( نظیر، متر- ژالن، شاغول - گونیای مساحی - قطب نما - شیب سنج پانتومتر) و پیدا کردن مساحت قطعه زمین می باشد.

### فرمول مساحت شکلهای هندسی

۱- فرمول مساحت مثلث:



$$S = \frac{1}{2} a \cdot b \sin \hat{C}$$

الف: با داشتن دو ضلع و زاویه بین:

$$S = \frac{1}{2} ab \quad \hat{C} = 90^\circ \text{ آنگاه}$$

ب: با داشتن دو زاویه و ضلع بین:

ج: با داشتن سه ضلع (دستور هرون):

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ$$

$$S = \frac{1}{2} c^2 \frac{\sin A \sin B}{\sin C}$$

$$P = \frac{a + b + c}{2}$$

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

$$S = a^2$$

$$S = a \cdot b$$

$$S = a \cdot h$$

$$S = \frac{a \cdot b}{2}$$

$$S = \frac{(a + b)}{2} \times h$$

$$S = \pi r^2$$

$$S = \pi a \cdot b$$

۲- فرمول مساحت مربعی به ضلع a:

۳- فرمول مساحت مستطیل به طول a و عرض b:

۴- فرمول مساحت متوازی الاضلاع به قاعده a و ارتفاع h:

۵- فرمول مساحت لوزی به قطرهای a و b:

۶- فرمول مساحت ذوزنقه با قاعده های a و b و ارتفاع h:

۷- فرمول مساحت دایره به شعاع r:

۸- فرمول مساحت بیضی به شعاع های a و b:

کدام مثال ۱۹: مساحت مثلثی به اضلاع ۱۲، ۱۵، ۲۳ متر چند مترمربع است.

۲/۵۱ (۴)

۸۰۶/۲ (۳)

۲۵ (۲)

۸۰/۶۲ (۱)

پاسخ: گزینه «۱»

$$p = \frac{12 + 15 + 23}{2} = 25 \quad ; \quad S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)}$$

$$S = \sqrt{25(25-12)(25-15)(25-23)} = 80/62 m^2$$



مثال ۲۰: مساحت مثلثی روی نقشه به اضلاع ۳ و ۴ و ۵ سانتی‌متر روی زمین چند متر مربع است (مقیاس نقشه  $\frac{1}{100}$ )

۶ (۴)

۰/۶ (۳)

۶۰۰ (۲)

۶۰ (۱)

$$P = \frac{3+4+5}{2} = 6 \text{ cm}$$

$$S = \sqrt{6(6-3)(6-4)(6-5)} = 6 \text{ cm}^2$$

پاسخ: گزینه «۴»

عدد مقیاس به توان ۲ × مساحت روی نقشه = مساحت روی زمین

$$\text{مساحت روی زمین} = 6 \text{ cm}^2 \times 100^2 = 60000 \text{ cm}^2 = 6 \text{ m}^2$$

### روش تعیین مساحت یک قطعه زمین با اشکال غیرهندسی

۱- مثلث بندی: تبدیل اشکال نامنظم هندسی به مثلث‌هایی که بتوان مساحت تک تک آنها را محاسبه کرد، در انتخاب مثلث‌ها حتی المقدور کوشش شود اضلاع تا اندازه‌ای متناسب با یکدیگر باشد و زاویه هر رأس کمتر از  $30^\circ$  و بیشتر از  $120^\circ$  نباشد.

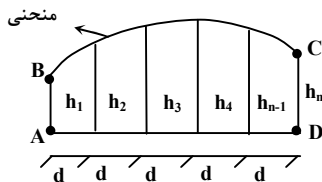
۲- خط هادی

۳- کاغذ میلیمتری

۴- استفاده از دستگاه پلانی متر

۵- روشی تقریبی جبران: هرگاه به دقت زیادی احتیاج نباشد می‌توانیم روی نقشه قطعه زمین به جای خطوط منحنی، یک یا چند ضلع چنان روی آن ترسیم نماییم که مساحت آن تقریباً برابر مساحت پلان منطقه باشد.

۶- دوزنقه‌های هم ارتفاع:

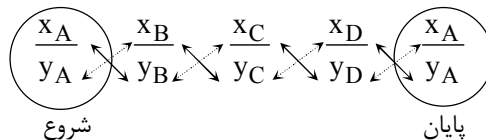
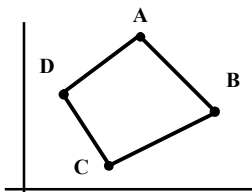


$$S_{ABCD} = \left( \frac{h_1 + h_n}{2} + h_2 + h_3 + \dots + h_{n-1} \right) \times d$$

۷- روش مختصات:

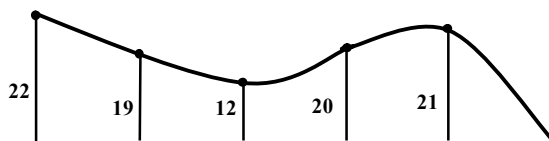
این روش بر اساس نوشتن مختصات نقاط متوالی که از یک نقطه دلخواه شروع و در نهایت به همان نقطه اول ختم می‌گردد، می‌باشد:

به این صورت که:



$$S = \frac{1}{2} \left| [(x_A y_B + x_B y_C + x_C y_D + x_D y_A) - (x_B y_A + x_C y_B + x_D y_C + x_A y_D)] \right|$$

مثال ۲۱: مساحت بین منحنی و پاره خط در صورتیکه پاره خط به قسمتهای ۵ متری تقسیم شده باشد چقدر است؟



۴۱۵ (۱)

۴۲۰ (۲)

۵۱۲ (۳)

۵۴۰ (۴)

$$h_1 = 22 \quad h_n = 0$$

$$S = \left( \frac{22+0}{2} + 19 + 12 + 20 + 21 \right) \times 5 = 415$$

پاسخ: گزینه «۱»

مثال ۲۲: اگر مختصات ۴ نقطه متوالی از قرار زیر باشد مساحت شکل حاصل از این ۴ نقطه را حساب کنید:

$$A \left| \begin{matrix} 6 \\ 6 \end{matrix} \right. \quad B \left| \begin{matrix} 9 \\ 4 \end{matrix} \right. \quad C \left| \begin{matrix} 7 \\ 2 \end{matrix} \right. \quad D \left| \begin{matrix} 4 \\ 4 \end{matrix} \right.$$

۱۰ (۴)

۱۶ (۳)

۱۴ (۲)

۱۲ (۱)

$$\left( \frac{6}{6} \right) \quad \frac{9}{4} \quad \frac{7}{2} \quad \frac{4}{4} \quad \left( \frac{6}{6} \right)$$

شروع

پایان

پاسخ: گزینه «۴»

$$S = \frac{1}{2} \left| [(6 \times 4 + 9 \times 2 + 7 \times 4 + 4 \times 6) - (9 \times 6 + 7 \times 4 + 4 \times 2 + 6 \times 4)] \right| = 10$$

بر روی نقشه‌ها برای نمایش عوارض مسطحاتی از علائم قراردادی (که در صفحات قبل آورده شد) استفاده می‌شود اما برای نمایش پستی و بلندی‌ها به خصوص در نقشه‌های توپوگرافی باید از خطوط تراز استفاده شود که در ذیل خواص و کاربرد خطوط تراز بیان خواهد شد.

## خطوط تراز و کاربرد آن

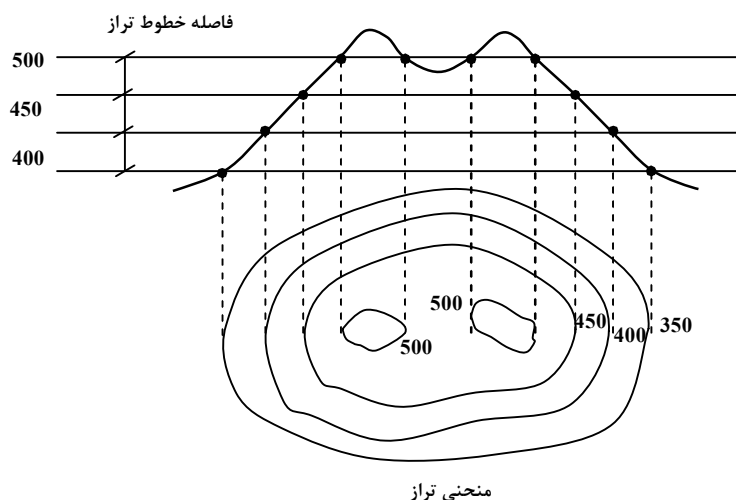
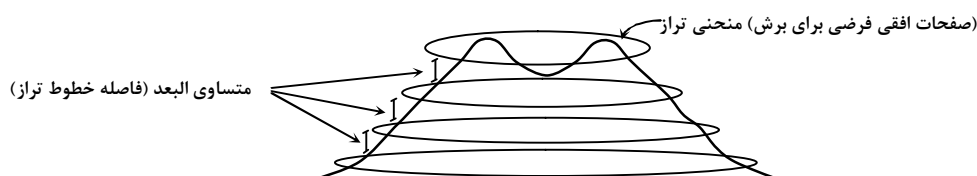
منحنی تراز: منحنی فرضی است که مجموعه نقاط هم ارتفاع در سطح زمین را به هم وصل می‌کند به عبارت دیگر محل برخورد یک سطح تراز را با سطح زمین منحنی تراز می‌نامیم.

خط تراز: یعنی تصویر منحنی تراز روی نقشه

فاصله خطوط تراز: برای نمایش شکل عوارض زمین کافی است زمین را با یک عده صفحه افقی فرضی ببریم و منحنی‌های تراز را که به این ترتیب پیدا می‌شود بر صفحه نقشه تصویر کنیم فاصله این صفحات فرضی از یکدیگر باید مساوی گرفته شود و آن را فاصله خطوط تراز می‌نامیم. به فاصله خطوط تراز متساوی البعد نیز می‌گویند.

انتخاب فاصله خطوط تراز بر حسب مقیاس نقشه و نوع کاربرد آن متفاوت است.

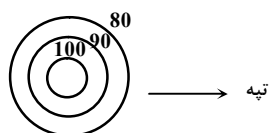
در رسم منحنی‌های تراز هر پنج منحنی یکی را که دارای عددی رند و سر راست بوده و نیز قابلیت تقسیم بر پنج را داشته باشد پرنسب تر رسم کرده و مترائ منحنی را بر روی آن می‌نویسند به این منحنی اصطلاحاً منحنی مترس می‌گویند.

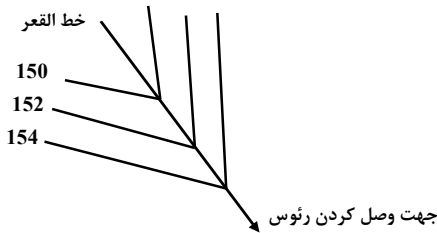


## خواص خطوط تراز

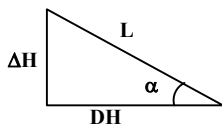
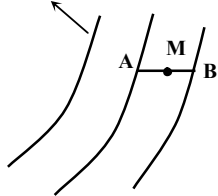
- ۱- فاصله خطوط تراز در روی نقشه نمایش خوبی است از شیب زمین و هر چه این خطوط از هم دورتر باشند شیب زمین کمتر است.
- ۲- در شیب یکنواخت خطوط تراز باهم موازی خواهند بود.
- ۳- بی نظمی خطوط تراز نسبت به هم، پستی بلندیهای نامنظم را بیان می‌کند.
- ۴- خط تراز در هر منطقه بر خط بزرگترین شیب آن عمود است.
- ۵- خطوط تراز یکدیگر را قطع نمی‌کند، مگر برای تیغه‌هایی که بصورت معلق جلو آمده باشد که آن هم در طبیعت خیلی نادر است.
- ۶- شکل خطوط تراز در حوالی قله‌ها و ته گودی‌ها تقریباً به شکل بیضی‌هایی است که به ترتیب داخل یکدیگر قرار گرفته‌اند و هر چه به وسط گودی یا به قله نزدیکتر شویم جمع‌تر می‌شوند.

برای تپه‌ها رقوم آنها از مرکز بیضی‌ها به طرف بیرون کاهش می‌یابد و برای گودی‌ها این رقوم ارتفاعی از داخل بیضی‌ها به سمت خارج افزایش می‌یابد.





خطوط تراز



۷- در طرفین خط القعرها و خط الرأس ها خطوط تراز به صورت جفت های تقریباً قرینه یکدیگر راهمراهی می کنند برای تشخیص خط الرأسها و خط القعرها می توان نقاط تیز منحنی های تراز را به هم وصل کرد (در واقع نوک اولین هشت را به آخرین هشت وصل کنید) اگر رأس منحنی به طرف ارتفاع کمتر باشد خط حاصل خط الرأس و اگر به طرف ارتفاع بیشتر باشد خط مزبور خط القعر زمین است.

۸- درحد فاصل هر دوخط تراز متوالی شیب زمین ثابت در نظر گرفته می شود.

تعیین ارتفاع نقاط:

طول های  $AM$ ,  $AB$  را روی نقشه با خط کش اندازه می گیریم. (مسلماً توجه به مقیاس فراموش نمی شود).

$\Delta H$ : اختلاف ارتفاع دو خط تراز متوالی است (متساوی البعد یا فاصله خطوط تراز)

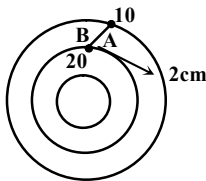
$$H_M = H_A + \frac{AM}{AB} \times \Delta H$$

(در این فرمول مسلماً  $H_A$  در ارتفاع کمتری نسبت به  $H_B$  قرار دارد)

نکته ۸: هر جا سخن از شیب به میان آمد منظور از شیب همان  $\tan \alpha$  می باشد.

$$\tan \alpha = \frac{\text{ضلع روبرو}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{\text{اختلاف ارتفاع}}{\text{فاصله افقی}} = \text{شیب} \Rightarrow \tan \alpha = \text{شیب} = \frac{\Delta H}{DH}$$

توجه: فاصله ترسیم شده روی نقشه همان فاصله افقی است.



مثال ۲۳: اگر مقیاس نقشه ای  $\frac{1}{1000}$  باشد در شکل زیر شیب امتداد  $AB$  چند درصد است؟

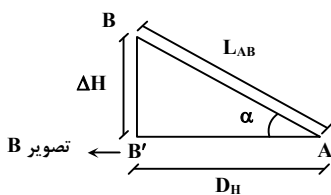
$$\frac{\Delta H}{D_h} = \text{شیب}$$

$$\Delta H = 20 - 10 = 10 \text{ m}$$

$$d = 2 \text{ cm} \Rightarrow \text{روی نقشه} \Rightarrow \frac{1}{1000} = \frac{2 \text{ cm}}{D_h} \Rightarrow D_h = 20 \text{ m}$$

$$\frac{10 \text{ m}}{20 \text{ m}} = \frac{0.5}{1} = 50\% = \text{شیب}$$

پاسخ:



مثال ۲۴: اگر  $\begin{matrix} x_B \\ y_B \\ z_B \end{matrix}$  و  $\begin{matrix} x_A \\ y_A \\ z_A \end{matrix}$  باشد شیب و زاویه شیب و طول شیب دار  $AB$  را بدست آورید.

$$\text{شیب} = \tan \alpha = \frac{\Delta H}{D_H}$$

$$\Delta H = z_B - z_A$$

پاسخ:

$$D_H = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

$$\text{شیب} = \frac{z_B - z_A}{\sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}}$$

$$\text{زاویه شیب} = \alpha = \text{ArcTan}\left(\frac{z_B - z_A}{\sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}}\right)$$

$$\text{طول شیب دار} = L_{AB} = \sqrt{\Delta H^2 + D_H^2}$$

مثال ۲۵: اگر  $\begin{matrix} 1500 \\ 1000 \\ 1000 \end{matrix}$  و  $\begin{matrix} 1000 \\ 500 \\ 500 \end{matrix}$  باشد، شیب چند درصد است؟

۴) ۷۰

۳) ۷۰

۲) ۷۰

۱) ۷

$$\text{Tan}\alpha = \text{شیب} = \frac{\Delta H}{D_H} \quad ; \quad H\Delta = 1000 - 500 = 500$$

پاسخ: گزینه «۲»

$$D_H = \sqrt{(1500 - 1000)^2 + (1000 - 500)^2} = \sqrt{500^2 + 500^2} = 500\sqrt{2}$$

$$\text{شیب} = \frac{500}{500\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} = 0.707 = 70.7\%$$

مثال ۲۶: زاویه شیب ۱۰۰ درصد چند درجه است؟

۱۵° (۴)

∞ (۳)

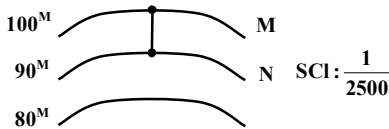
۹۰° (۲)

۴۵° (۱)

$$\text{شیب} = \text{Tan}\alpha = 100\% = \frac{100}{100} = 1 \Rightarrow \text{Tan}\alpha = 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

پاسخ: گزینه «۱»

مثال ۲۷: اگر شیب امتداد MN ۱۰ درصد باشد طبق شکل فاصله MN روی نقشه چند سانتی متر است؟



۴ (۱)

۴۰ (۲)

۱۰ (۳)

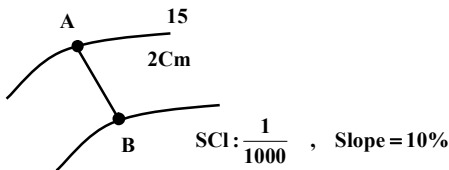
۱۰۰ (۴)

$$\text{شیب} = \text{Tan}\alpha = \frac{\Delta H}{D_H} = 10\% \Rightarrow \frac{\Delta H}{D_H} = 0.1 \Rightarrow 0.1 = \frac{100 - 90}{D_H} \Rightarrow D_H = 100\text{M}$$

پاسخ: گزینه «۱»

$$\frac{1}{2500} = \frac{d}{100\text{M}} \Rightarrow d = \frac{100 \times 100\text{cm}}{2500} = 4\text{Cm}$$

مثال ۲۸: طبق شکل ارتفاع نقطه B چند متر است؟ (ارتفاع A پایین تر از ارتفاع B است)



۱۷ (۱)

۱۸ (۲)

۱۹ (۳)

۲۰ (۴)

$$\frac{1}{1000} = \frac{2\text{cm}}{D_H} \Rightarrow D_H = 20\text{M}$$

پاسخ: گزینه «۱»

$$\text{شیب} = \frac{DH}{D_H} = 0.1 \Rightarrow 0.1 = \frac{\Delta H}{20\text{M}} \Rightarrow \Delta H = 2\text{M}$$

$$H_B = H_A + \Delta H \Rightarrow H_B = 15 + 2 = 17\text{M}$$

مثال ۲۹: برای پیاده کردن طول افقی  $AB = 10^3\text{M}$  روی زمین در امتداد شیب ۸ درصد روی متر چه عددی خوانده می شود؟

۱۲/۲۵ (۴)

۹/۸۴۲ (۳)

۱۰/۰۳۲ (۲)

۱۰/۰۶۲ (۱)

$$\text{طول شیبدار} = \sqrt{D_H^2 + \Delta H^2} \quad D_H = 10\text{M}$$

پاسخ: گزینه «۲»

$$\text{شیب} = \tan \alpha = \frac{\Delta H}{D_H} = 0.08 = \frac{\Delta H}{10} \Rightarrow \Delta H = 0.8\text{M}$$

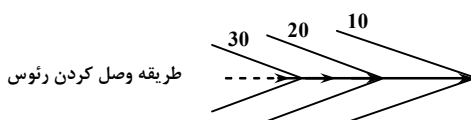
$$\text{طول شیبدار} = \sqrt{10^2 + 0.8^2} = 10.032\text{M}$$

$$\alpha = \text{Arc Tan } 0.08 \Rightarrow \alpha = 4.5739^\circ$$

روش دیگر:

$$D_H = L \cos \alpha \Rightarrow L = \frac{D_H}{\cos \alpha} = \frac{10}{\cos 4.5739} = 10.032$$

مثال ۳۰: در نقشه توپوگرافی منظور از این شکل چیست؟



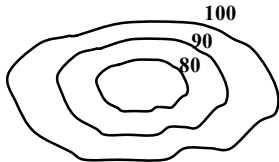
(۲) خط القعر

(۱) خط الراس

(۴) گودی

(۳) تپه

پاسخ: گزینه «۱» اگر نوک‌های تیز منحنی از طرف شکل هشت به هم وصل کنیم اگر اعداد نزولی شود خط الراس است و اگر صعودی شود خط القعر است.



کدام مثال ۳۱: شکل روبرو معرف چه موضوعی است؟

- (۱) گودی  
(۲) خطالراس  
(۳) خطالقعر  
(۴) کوه

پاسخ: گزینه «۱» اگر از مرکز منحنی‌ها به سمت خارج حرکت کنیم اعداد نزولی شوند کوه است، اگر صعودی شود گودی است.

کدام مثال ۳۲: قطر دایره‌ای روی کاغذ ۱۰ Cm است. مساحت دایره روی زمین چند متر مربع است. (مقیاس نقشه  $\frac{1}{1000}$ )

- (۱) ۷۸۵/۴  
(۲) ۷/۸۵۴  
(۳) ۷۸/۵۴  
(۴) ۷۸۵۴

$$\pi r^2 = \text{مساحت دایره روی کاغذ}; r = \frac{d}{2} = 5 \text{ Cm}$$

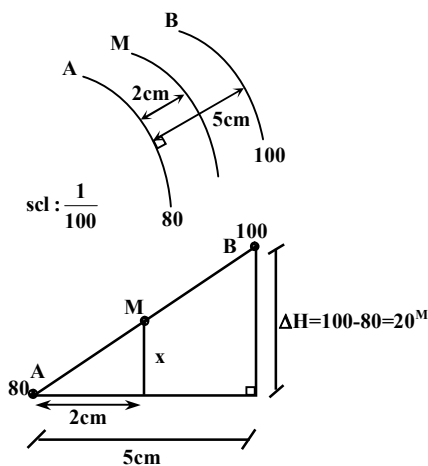
$$\pi \times 5^2 = 78.54 \text{ Cm}^2 = \text{مساحت روی دایره}$$

$$78.54 \text{ Cm}^2 \times (1000)^2 = 78540000 \text{ cm}^2 = 7854 \text{ m}^2 = \text{مساحت روی زمین}$$

پاسخ: گزینه «۴»

کدام مثال ۳۳: خط تراز M چه ارتفاعی دارد؟

- (۱) ۲  
(۲) ۵  
(۳) ۸۸  
(۴) ۸



$$\frac{x}{20 \text{ m}} = \frac{2 \text{ cm}}{5 \text{ cm}} \Rightarrow x = \frac{2 \text{ cm} \times 20 \text{ m}}{5 \text{ cm}} = 8 \text{ m}$$

$$H_M = H_A + x \Rightarrow H_M = 80 + 8 = 88 \text{ m}$$

پاسخ: گزینه «۳»

## وسایل مورد استفاده در نقشه برداری

### الف) وسایل امتداد گذاری

- ۱- ژالون: میله‌ای به قطر ۳ الی ۴ سانتی متر و به طول ۲ الی ۲/۵ متر بارنگ های متناوب سفید و قرمز که در هر ۵ سانتی متر تغییر می‌کند.
- ۲- تراز ژالون
- ۳- سه پایه ژالون گیر
- ۴- گونیای مساحی: هرگاه در امتداد گذاری به امتدادهای عمود برهم (و یا زوایای ۳۰ و ۴۵ و ۶۰ و همچنین پیاده کردن یک قوس) نیاز داشته باشیم از گونیای مساحی استفاده می‌کنیم از انواع آن گونیای شکاف دار - گونیای آینه ای و گونیای منشوری می‌باشد.
- ۵- میخ چوبی (پیکه): برای ثبت محل نقاط و امتدادها استفاده می‌شود منشوری مثلثی به سطح مقطع ۴ و ارتفاع ۲۰ سانتی متر است.
- ۶- میخ فلزی: در زمین های سخت از میخ فولادی به قطر ۱۲ الی ۱۴ میلیمتر و طول ۲۰ سانتی متر استفاده می‌شود.
- ۷- پتک
- ۸- میخ فلزی کوچک: در کارهای دقیق روی پیکه میخ فلزی کوچک می‌کوبند.

۹- رنگ و قلم مو

### ب) وسایل اندازه گیر فاصله:

- (۱) نوار اندازه گیری  
(۲) تئودولیت  
(۳) فاصله یاب الکترونیکی  
(۴) شاخص  
(۵) منشور (بازتابنده)  
(۶) دوربین نیو

### ج) وسایل اندازه گیری زاویه و شیب:

- (۱) شیب سنج  
(۲) زاویه یاب  
(۳) قطب نمای مغناطیسی  
(۴) آلیداد  
(۵) پانتومتر (زاویه سنج افقی بدون دوربین)

### د) وسایل تعیین اختلاف ارتفاع:

- (۱) ارتفاع سنج  
(۲) تئودولیت  
(۳) تراز یاب (نیو)  
(۴) آلیداد دوربین دار و تخته سه پایه

### هـ) وسایل نقشه کشی

- (۱) پرگار مقیاس  
(۲) خط کش مقیاس  
(۳) نقاله  
(۴) گونیا  
(۵) خط کش T

## تست‌های طبقه‌بندی شده فصل اول

کله ۱- مسافت افقی میان دو نقطه در طبیعت ۲۲۵ متر است، اگر مقیاس نقشه  $\frac{1}{1000}$  باشد، مسافت دو نقطه مزبور در روی نقشه چند سانتی‌متر است؟

(معماری - سراسری ۷۶)

- (۱)  $2/25$  (۲)  $22/5$  (۳)  $50$  (۴)  $225$

کله ۲- پلانیمتر دستگاهی است برای اندازه‌گیری:

(معماری - سراسری ۷۶)

- (۱) اختلاف ارتفاع (۲) زاویه افقی (۳) فاصله افقی (۴) مساحت

کله ۳- اگر خطای ترسیمی را برای نقشه‌کشی  $2/0$  میلی‌متر فرض کنیم، تعیین نمائید در یک نقشه با مقیاس  $\frac{1}{4000}$  خطای ناشی از مورد فوق، بر روی

(معماری - سراسری ۷۶)

زمین چه جابجایی یا خطایی صورت می‌گیرد.

- (۱)  $40\text{ mm}$  (۲)  $40\text{ cm}$  (۳)  $4\text{ m}$  (۴)  $4\text{ cm}$

کله ۴- فاصله بین دو نقطه مشخص در یک نقشه به مقیاس  $\frac{1}{100}$  برابر  $14/8$  سانتی‌متر است برای نمایش فاصله آنها روی یک نقشه به مقیاس  $\frac{1}{4000}$

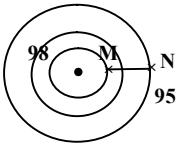
(عمران - آزاد ۷۷)

چه طولی را بر حسب میلی‌متر باید جدا کرد؟

- (۱)  $0/74$  (۲)  $14/8$  (۳)  $7/4$  (۴)  $148$

کله ۵- طول خط MN در نقشه زیر با مقیاس  $\frac{1}{1000}$  برابر  $4$  سانتی متر است شیب MN چند درصد می باشد؟

(عمران - آزاد ۷۷)



- (۱)  $7/5\%$  (۲)  $25\%$

- (۳)  $75\%$  (۴)  $\frac{3}{8}$

کله ۶- اگر مساحت منطقه‌ای  $50$  هکتار باشد، مساحت این منطقه روی نقشه  $\frac{1}{1000}$  کدام است؟

(معماری - سراسری ۷۸)

- (۱)  $25$  سانتی‌متر مربع (۲)  $50$  سانتی‌متر مربع (۳)  $0/5$  مترمربع (۴)  $50$  مترمربع

کله ۷- اضلاع زمینی به شکل مثلث روی نقشه  $\frac{1}{500}$  به ترتیب  $3$  و  $7$  و  $5$  سانتی‌متر می‌باشد مساحت واقعی زمین چقدر است؟

(عمران - آزاد ۷۸)

- (۱)  $162/38$  (۲)  $125/30$  (۳)  $144/37$  (۴)  $143/52$

کله ۸- پاره خط MN به طول  $8\text{ cm}$  روی نقشه  $\frac{1}{4000}$  برابر چند سانتی‌متر روی نقشه  $\frac{1}{500}$  خواهد بود؟

(عمران - آزاد ۷۸)

- (۱)  $4$  (۲)  $16$  (۳)  $100$  (۴)  $32$

کله ۹- مساحت قطعه زمینی بوسیله پلانی‌متر روی نقشه  $\frac{1}{500}$  اندازه‌گیری شده و مقدار  $55/32$  سانتی‌متر مربع بدست آمده است، محاسبه نمایید

(معماری - سراسری ۷۹)

مساحت این قطعه بر روی زمین کدامیک از مقادیر زیر است؟

- (۱)  $138\text{m}^2$  (۲)  $276/60\text{cm}^2$  (۳)  $1383\text{m}^2$  (۴)  $27660\text{cm}^2$

کله ۱۰- مساحت زمینی به شکل مربع در روی یک نقشه مسطح  $1600\text{cm}^2$  را اشغال نموده است. اگر طول هر ضلع مربع  $200$  متر باشد مقیاس نقشه

(عمران - آزاد ۷۹)

برابر است با:

- (۱)  $\frac{1}{50}$  (۲)  $\frac{1}{200}$  (۳)  $\frac{1}{250}$  (۴)  $\frac{1}{500}$

کله ۱۱- طول AB با مقیاس  $\frac{1}{3000}$  برابر  $15$  سانتی متر ترسیم شده است این طول در نقشه دیگری برابر  $60$  سانتی متر رسم شده است مقیاس نقشه دوم

(معماری و ساختمان - سراسری ۸۰)

کدام است؟

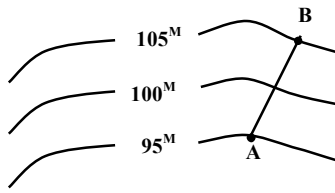
- (۱)  $\frac{1}{1500}$  (۲)  $\frac{1}{750}$  (۳)  $\frac{1}{1750}$  (۴)  $\frac{1}{7500}$

کله ۱۲- مساحت زمینی روی یک نقشه با مقیاس  $\frac{1}{4000}$  برابر  $12$  سانتی‌متر مربع است. مساحت آن در روی زمین چند متر مربع است؟

(معماری و ساختمان - سراسری ۸۰)

- (۱)  $1800$  (۲)  $2400$  (۳)  $4000$  (۴)  $4800$

(معماری و ساختمان - سراسری ۸۰)



۱۳- طول AB روی نقشه  $\frac{1}{500}$  مطابق شکل روبرو ۸ سانتی متر است شیب آن چند درصد است؟

- (۱) ۲۵  
(۲) ۳۵  
(۳) ۴۰  
(۴) ۵۰

۱۴- فاصله افقی دو نقطه در روی زمین ۴۶ متر است. در روی نقشه با مقیاس  $\frac{1}{4000}$  این فاصله چند سانتی متر خواهد شد؟ (ساختمان - سراسری ۸۰)

- (۱) ۲/۳ (۲) ۳/۷ (۳) ۴/۵ (۴) ۵/۹

۱۵- اگر در ترسیم یک نقشه با مقیاس  $\frac{1}{2500}$  خطای ترسیم ۲/۰ میلی متر باشد. مقدار جابجایی مجاز بر روی زمین چند متر است؟

(ساختمان - سراسری ۸۰)

- (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

۱۶- حداقل فاصله افقی بین دو منحنی تراز با ارتفاعات ۸۵ و ۹۵ متر برای تأمین شیب ۴ درصد چند متر است؟ (ساختمان - سراسری ۸۰)

- (۱) ۲۲۰/۴۵ (۲) ۲۵۰ (۳) ۲۶۵/۲۰ (۴) ۲۷۵

۱۷- در تهیه نقشه از یک منطقه اگر اندازه گیری طولها با دقت ۵/۰ متر انجام شود و خطای ترسیم ۲/۰ میلی متر باشد چه مقیاسی باید انتخاب گردد؟ (ساختمان - سراسری ۸۰)

- (۱)  $\frac{1}{1000}$  (۲)  $\frac{1}{2000}$  (۳)  $\frac{1}{2500}$  (۴)  $\frac{1}{5000}$

(عمران - آزاد ۸۰)

۱۸- در نقشه های توپوگرافی .....  
(۱) خطوطی که باهم تلاقی می کنند تراز هستند.  
(۲) اختلاف رقوم خطوط تراز باهم مساوی هستند.  
(۳) فاصله خطوط که بیشتر می شود شیب هم زیادتر می گردد.  
(۴) خطوطی که عددش بزرگتر است پست تر است.

۱۹- می خواهیم یک فاصله افقی به طول ۱۵۰ متری را روی زمین با شیب ۲۰٪ پیاده کنیم روی سطح شیبدار چند متر باید جدا کرد؟ (عمران - آزاد ۸۰)

- (۱) ۱۴۷/۲۸ (۲) ۱۵۲/۹۷ (۳) ۱۵۳/۴۵ (۴) ۱۶۴/۳۸

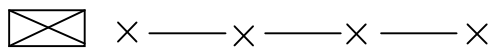
(ساختمان - سراسری ۸۱)

۲۰- مقیاس عددی  $\frac{1}{25000}$  معادل کدام مقیاس بیانی زیر است؟

- (۱) یک سانتی متر روی نقشه معادل ۲/۵ کیلومتر روی زمین  
(۲) ۴ سانتی متر روی نقشه معادل یک کیلومتر روی زمین  
(۳) یک سانتی متر روی نقشه معادل ۲۵ کیلومتر روی زمین  
(۴) ۲۵ سانتی متر روی نقشه معادل یک کیلومتر روی زمین

(ساختمان - سراسری ۸۱)

۲۱- شکل های روبرو علامت چه عارضه های بر روی نقشه های بزرگ مقیاس می باشد.



- (۱) آبریز- مخزن نفت  
(۲) سیم خاردار - دکل  
(۳) نزده - خط تلفن  
(۴) راه آهن - بنج مارک

۲۲- بر روی نقشه ای با مقیاس  $\frac{1}{500}$  قطعه زمینی ۲۵ سانتی متر مربع مساحت دارد. مساحت آن بر روی زمین چند متر مربع است؟ (ساختمان - سراسری ۸۱)

- (۱) ۱۲۵۰۰ (۲) ۶۲۵۰ (۳) ۱۲۵۰ (۴) ۶۲۵

(ساختمان - سراسری ۸۱)

۲۳- برای تهیه نقشه توپوگرافی در مناطقی که دارای شیب ملایم هستند منحنی های تراز .....  
(۱) همدیگر را قطع می کنند (۲) وجود ندارند (۳) به هم نزدیک می شوند (۴) از هم دور می شوند

۲۴- فاصله افقی و اختلاف ارتفاع دو نقطه A و B به ترتیب ۱۰۰ و ۵/۲ متر است شیب امتداد AB چند درصد است؟ (ساختمان - سراسری ۸۱)

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۲۵- بر روی یک نقشه توپوگرافی با مقیاس  $\frac{1}{4000}$  درصد شیب زمین بین دو نقطه ۴ و اختلاف ارتفاع آنها ۱۰ متر است فاصله افقی این دو نقطه روی

(ساختمان - سراسری ۸۱)

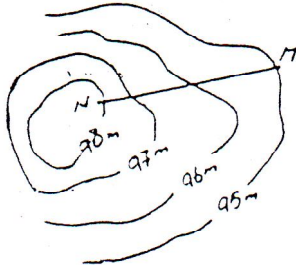
نقشه چند سانتی متر است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۲۷/۵ (۳) ۲۵ (۴) ۱۲/۵

۲۶- اضلاع زمینی به شکل مثلث به ترتیب ۵۰ و ۶۰ و ۵۶ متر است. مساحت این زمین چند متر مربع است؟  
 (۱) ۱۳۰۴/۲ (۲) ۱۴۵۰/۵ (۳) ۱۵۰۰/۴ (۴) ۱۶۸۰/۳ (معماری - آزاد - ۸۱)

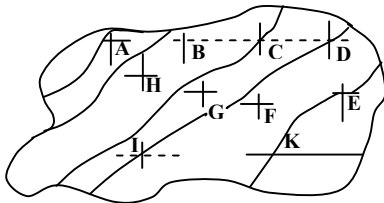
۲۷- عرض ۶ متر در روی نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{100,000}$  برابر چند میلی‌متر است؟  
 (۱) ۶ (۲) ۰/۶ (۳) ۰/۰۶ (۴) ۰/۰۰۶ (معماری - آزاد - ۸۱)

۲۸- طول خط MN در نقشه روبرو به مقیاس  $\frac{1}{1000}$  برابر است با ۴ سانتی‌متر، مطلوبست محاسبه درصد خط MN  
 (عمران - آزاد - ۸۱)



- (۱) ۲۵
- (۲) ۷۵
- (۳)  $\frac{۳}{۸}$
- (۴) ۷/۵

۲۹- با توجه به شبکه ارتفاعی و منحنی‌های ترسیم شده در شکل زیر ارتفاع کدام دو نقطه مساوی هستند؟  
 (ساختمان - سراسری - ۸۲)

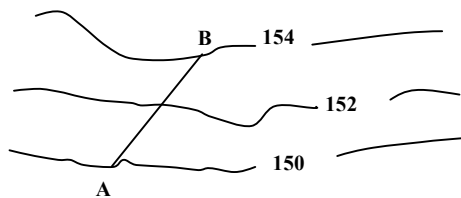


- (۱) D, I
- (۲) G, C
- (۳) B, H
- (۴) E, F

۳۰- در روی یک نقشه توپوگرافی منحنی‌های تراز با فاصله ۵ متر ترسیم شده، حداقل فاصله افقی بین دو منحنی تراز متوالی برای تامین شیب ۴ درصد، چند متر است؟  
 (ساختمان - سراسری - ۸۲)

- (۱) ۷۵
- (۲) ۱۲۵
- (۳) ۱۰۰
- (۴) ۱۵۰

۳۱- در شکل زیر روی نقشه به مقیاس  $\frac{1}{500}$  طول AB ۸ سانتی‌متر است، شیب امتداد AB چند درصد است؟  
 (ساختمان - سراسری - ۸۲)



- (۱) ۴
- (۲) ۵
- (۳) ۸
- (۴) ۱۰

۳۲- درصد شیب امتداد بین دو نقطه ۵٪ و اختلاف آنها ۱۲ متر است. فاصله افقی این دو نقطه روی نقشه با مقیاس  $\frac{1}{4000}$  چند سانتی‌متر است؟  
 (ساختمان - سراسری - ۸۲)

- (۱) ۱۰
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۴
- (۴) ۱۶

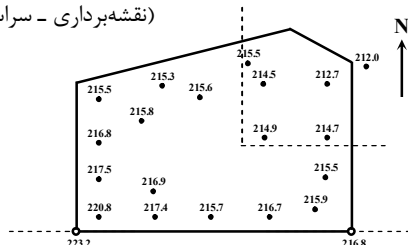
۳۳- قطعه زمینی به مساحت ۸۹۶۰ متر مربع روی نقشه سطحی برابر  $\frac{5}{6}$  سانتی‌متر مربع را اشغال نموده مقیاس نقشه کدام است؟  
 (نقشه‌برداری - سراسری - ۸۲)

- (۱)  $\frac{1}{1000}$
- (۲)  $\frac{1}{2000}$
- (۳)  $\frac{1}{3000}$
- (۴)  $\frac{1}{4000}$

۳۴- سفارش تهیه نقشه  $\frac{1}{500}$  از منطقه‌ای داده شده است. اگر خطای ترسیم  $\frac{2}{1000}$  میلی‌متر فرض شود، طول‌ها روی زمین با چه دقتی بر حسب سانتی‌متر باید اندازه‌گیری شوند؟  
 (نقشه‌برداری - سراسری - ۸۲)

- (۱) ۱
- (۲) ۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۲۰

۳۵- شکل زیر، بخشی از یک نقشه توپوگرافی تهیه شده می‌باشد. منحنی تراز ترسیم شده متعلق به چه ارتفاعی بر حسب متر است؟  
 (نقشه‌برداری - سراسری - ۸۲)



- (۱) ۲۱۳
- (۲) ۲۱۵
- (۳) ۲۱۷
- (۴) ۲۱۹



۳۶- می‌خواهیم فاصله ۱۴۰ متری را روی قطعه زمینی با شیب ۱۲ درصد پیاده کنیم. چه طولی باید جدا شود؟ (نقشه‌برداری - سراسری ۸۲)

۱۴۰ (۴)

۱۴۱ (۳)

۱۴۲ (۲)

۱۴۳ (۱)

۳۷- حداقل فاصله افقی بین دو منحنی تراز متوالی به ارتفاع ۷۵ و ۸۰ متر برای تامین شیب ۸ درصد، چند متر است؟ (نقشه‌برداری - سراسری ۸۲)

۶۲/۵ (۴)

۴۵/۵ (۳)

۲/۷۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

۳۸- در شکل روبه‌رو نوع عارضه نشان داده شده، کدام است؟ (نقشه‌برداری - سراسری ۸۲)



(۱) آبرفت

(۲) تپه

(۳) خط القعر

(۴) گودال

۳۹- اطلاعات زیر مربوط به دو نقطه A, B در کف دو چاه که به منظور ایجاد تونل مترو ایجاد شده است. شیب تونل بین این دو نقطه چند درصد است؟ (نقشه‌برداری - سراسری ۸۲)

P	X	Y	ارتفاع
A	۸۵۶/۸۹	۷۸۵/۳۴	۱۱۰۰/۰۰۰
B	۸۶۵/۲۶	۱۳۷۶/۹۰	۱۱۹۱/۱۱۸

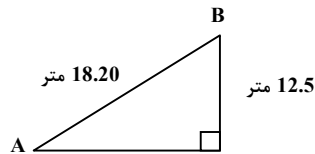
۱۸ (۴)

۱۶ (۳)

۱۴ (۲)

۱۲ (۱)

۴۰- در شکل داده شده شیب درصد امتداد AB برابر است با: (عمران - آزاد ۸۲)



۹۴/۵ (۱)

۶۸/۲ (۲)

۰/۵۳ (۳)

۰/۷۴ (۴)

۴۱- مساحت زمینی ۳۲۰۰ متر مربع است. در روی یک نقشه با مقیاس  $\frac{1}{۴۰۰۰}$  چند سانتی‌متر مربع می‌باشد؟ (عمران - آزاد ۸۲)

۳۲ (۴)

۱۶ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

۴۲- مساحت زمینی روی نقشه با مقیاس  $\frac{1}{۵۰۰}$ ، ۴۰ سانتی‌متر مربع است. مساحت آن روی نقشه با مقیاس  $\frac{1}{۴۰۰}$  چند سانتی‌متر مربع می‌باشد؟ (ساختمان - علمی کاربردی ۸۲)

۵۰۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

۴۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۴۳- فاصله دو نقطه A و B بر روی نقشه با مقیاس  $\frac{1}{۲۵۰}$  برابر ۳۲ سانتی‌متر اندازه‌گیری شده این فاصله بر روی نقشه با مقیاس  $\frac{1}{۱۰۰۰}$  چند سانتی‌متر است؟ (ساختمان - سراسری ۸۳)

۶۴ (۴)

۱۶ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

۴۴- در ترسیم نقشه‌ای، با مقیاس  $\frac{1}{۵۰۰۰}$  مقدار خطای مجاز در اندازه‌گیری طول چند متر است؟ (خطای ترسیم ۰/۲ میلی‌متر) (ساختمان - سراسری ۸۳)

۰/۵ (۴)

۱ (۳)

۱/۵ (۲)

۲ (۱)

۴۵- حدود خطای اندازه‌گیری به منظور تهیه نقشه ده سانتی‌متری بوده است، مقیاس مناسب برای ترسیم کدام است؟ (خطای ترسیم ۰/۲ میلی‌متر) (نقشه‌برداری - سراسری ۸۳)

 $\frac{1}{۲۵۰۰}$  (۴) $\frac{1}{۲۰۰۰}$  (۳) $\frac{1}{۱۰۰۰}$  (۲) $\frac{1}{۵۰۰}$  (۱)



۴۶- در نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{10000}$  یک مربع  $3 \times 3$  سانتی‌متر جدا کرده‌ایم مساحت این مربع روی زمین چند مترمربع است؟ (نقشه‌برداری - سراسری ۸۳)

(۱) ۱۲۰۰ (۲) ۹۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۳۰۰

۴۷- مختصات رئوس قطعه زمینی به شکل چهارضلعی به شرح زیر در دست است مساحت این قطعه زمین چند هکتار است؟ (نقشه‌برداری - سراسری ۸۳)

$$D \begin{vmatrix} 220/000 \\ 30/000 \end{vmatrix} \quad C \begin{vmatrix} 430/50 \\ 18/50 \end{vmatrix} \quad B \begin{vmatrix} 220/50 \\ 425/50 \end{vmatrix} \quad A \begin{vmatrix} 100 \\ 200 \end{vmatrix}$$

(۱) ۵۲ (۲) ۶/۴ (۳) ۷/۶ (۴) ۸/۸

۴۸- بر روی قطعه زمینی با شیب ۸٪ طول  $AB = 120$  متر اندازه‌گیری شده است، برای تهیه نقشه‌ی این قطعه زمین طول  $AB$  را باید چند متر در نظر گرفت؟ (نقشه‌برداری - سراسری ۸۳)

(۱) ۱۱۸/۱۲ (۲) ۱۱۹/۶۲ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۲۲/۴

۴۹- درصد شیب امتداد  $AB$  برابر ۳ و اختلاف ارتفاع دو نقطه  $A$  ,  $B$  بر روی نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{5000}$  برابر ۶ متر است فاصله این دو نقطه روی نقشه چند سانتی‌متر است؟ (نقشه‌برداری - سراسری ۸۳)

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۵۰- بر روی نقشه توپوگرافی  $\frac{1}{20000}$  فاصله دو نقطه  $A$  ,  $B$  که به ترتیب بر روی منحنی‌های تراز  $110$  و  $116$  متر قرار دارند اندازه‌گیری شده و ۳ سانتی‌متر بدست آمده شیب امتداد  $AB$  چند درصد است؟ (نقشه‌برداری - سراسری ۸۳)

(۱) ۵ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰

۵۱- برای تأمین شیب ۵٪ حداقل فاصله افقی بین دو منحنی تراز متوالی با ارتفاع  $80$  و  $85$  متر، چند متر است؟ (نقشه‌برداری - سراسری ۸۳)

(۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۰۰

۵۲- اگر شیب رمپ ورودی پارکینگ یک ساختمان ۱۱٪ باشد طول رمپ چقدر باشد تا  $2/1$  متر اختلاف ارتفاع پارکینگ با در ورودی ساختمان تأمین شود؟ (عمران - آزاد ۸۳)

(۱)  $15/1m$  (۲)  $18/7m$  (۳)  $21/1m$  (۴)  $19/09$

۵۳- پس از انجام عملیات لازم به منظور تهیه نقشه‌ی یک منطقه به مساحت  $400$  هکتار، در مرحله ترسیم می‌خواهیم این منطقه را به طور کامل در کادر  $80 \times 10$  سانتی‌متر نشان دهیم، چه مقیاسی برای ترسیم مناسب است؟ (نقشه‌برداری و ساختمان - سراسری ۸۴)

(۱)  $\frac{1}{1000}$  (۲)  $\frac{1}{2000}$  (۳)  $\frac{1}{2500}$  (۴)  $\frac{1}{5000}$

۵۴- می‌خواهیم طول افقی  $149/26$  متری را بر روی قطعه زمینی با شیب ده درصد پیاده کنیم. اگر متر در امتداد شیب کشیده شود، باید طول شیب‌دار را چند متر در نظر بگیریم؟ (نقشه‌برداری و ساختمان - سراسری ۸۴)

(۱) ۱۴۹ (۲) ۱۴۹/۸۲ (۳) ۱۵۰ (۴) ۱۵۰/۴۴

۵۵- دو نقطه  $M(100, 200, 1000)$  و  $N(120, 210, 1005)$  بر روی قطعه زمینی با شیب یکنواخت قرار گرفته‌اند. شیب زمین بین این دو نقطه چند درصد است؟ (نقشه‌برداری و ساختمان - سراسری ۸۴)

(۱) ۱۸ (۲) ۲۰ (۳) ۲۲ (۴) ۲۵

۵۶- زمینی به مساحت حدود  $200$  هکتار در مقیاس  $\frac{1}{5000}$  چند شیت نقشه را می‌پوشاند؟ (با فرض آنکه شیت‌های نقشه کاملاً پر باشد) (نقشه‌برداری - سراسری ۸۴)

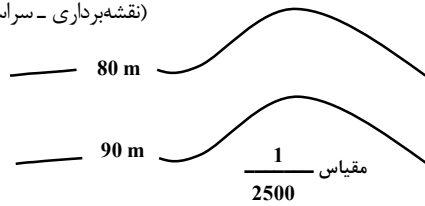
(۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰

۵۷- می‌خواهیم از منطقه‌ای روی زمین نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{1000}$  تهیه کنیم، حداقل ابعاد عوارضی که در این نقشه می‌تواند نشان داد چند سانتی‌متر است؟ (خطای ترسیم  $2/0$  میلی‌متر) (نقشه‌برداری - سراسری ۸۴)

(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۵۸- حداقل فاصله افقی بین دو منحنی تراز روی نقشه برای تأمین شیب چهار درصد مطابق شکل زیر چند سانتی متر است؟

(نقشه برداری - سراسری ۸۴)



(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

۵۹- در تهیه نقشه از یک منطقه شهری، شعاع میدانی بشکل دایره ۴ متر اندازه گیری شده است. مساحت این میدان در روی نقشه  $\frac{1}{500}$  حدود چند سانتی متر مربع است؟

(نقشه برداری - سراسری ۸۴)

(۴) ۸

(۳) ۶

(۲) ۴

(۱) ۲

(معماری - آزاد ۸۴)

۶۰- پلانیمتر چه کاربردی دارد؟

(۱) تعیین شیب یک امتداد (۲) ایجاد امتدادهای متقاطع (۳) تعیین مساحت یک شکل بسته (۴) ایجاد امتدادهای عمود بر زمین

(عمران - آزاد ۸۴)

۶۱- فتوگرامتری علمی است که برای تهیه نقشه‌های ..... بکار می‌رود.

(۴) آبیاری

(۳) ژئودزی

(۲) هوایی

(۱) دریایی

(عمران - آزاد ۸۴)

۶۲- در کدام نوع نقشه برداری انحنای کره زمین در نظر گرفته می‌شود؟

(۴) ژئودزی

(۳) هیدروگرافی

(۲) زیرزمینی

(۱) مستوی

(عمران - آزاد ۸۴)

۶۳- مساحت مثلثی با اضلاع ۶ و ۸ و ۱۰ چند متر مربع است؟

(۴) ۴۸

(۳) ۲۴

(۲) ۴۰

(۱) ۳۰

(عمران - آزاد ۸۴)

۶۴- پلانیمتر وسیله‌ای است برای اندازه گیری .....

(۴) طول

(۳) زاویه

(۲) مساحت

(۱) محیط

(عمران - آزاد ۸۴)

۶۵- یک متر روی نقشه  $\frac{1}{500,000}$  معرف چند کیلومتر است؟

(۴) ۵۰۰

(۳) ۲۵۰۰

(۲) ۱۰۰۰

(۱) ۲۵۰

(عمران - آزاد ۸۴)

۶۶- فاصله مایل بین دو نقطه ۶۰ متر و اختلاف آنها ۳۰ متر است. زاویه شیب بین این دو نقطه چند درجه است؟

(۴) ۹۰

(۳) ۶۰

(۲) ۲۳/۵

(۱) ۳۰

(عمران - آزاد ۸۴)

۶۷- زاویه شیب بین دو نقطه ۱۵ درجه است. شیب بین این دو نقطه چند درصد است؟

(۴) ۴۱/۵

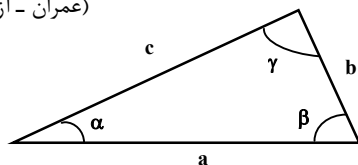
(۳) ۳۵

(۲) ۲۶/۸

(۱) ۱۵

(عمران - آزاد ۸۴)

۶۸- کدام رابطه مساحت مثلث مقابل را بدست می‌دهد؟



$$S = \frac{1}{2} bc \sin \beta \quad (2)$$

$$S = \frac{1}{2} ac \sin \beta \quad (1)$$

$$S = \frac{1}{2} bc \sin \gamma \quad (4)$$

$$S = \frac{1}{2} ab \sin \alpha \quad (3)$$

(عمران - آزاد ۸۴)

۶۹- از وسائل امتداد گذاری کدام است؟

(۴) شاقول

(۳) میر

(۲) پلانیمتر

(۱) ژالن

۷۰- مساحت قطعه زمینی به شکل مستطیل و به ابعاد  $200 \times 400$  متر در نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{4000}$  برابر  $200$  سانتیمتر مربع است. مساحت زمین

(عمران - آزاد ۸۴)

در نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{5000}$  چند سانتیمتر مربع است؟

$$200 \times \frac{5}{2} \quad (4)$$

$$200 \times \frac{4}{25} \quad (3)$$

$$200 \times \frac{2}{5} \quad (2)$$

$$200 \times \frac{25}{4} \quad (1)$$

(عمران - آزاد ۸۴)

۷۱- اگر اختلاف ارتفاع بین دو نقطه ۵ متر و شیب زمین ۲۰٪ باشد فاصله افقی مابین آنها برابر چند متر است؟

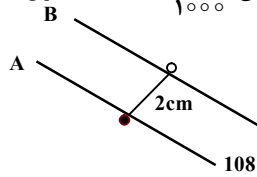
(۴) ۱۵

(۳) ۱۸

(۲) ۲۵

(۱) ۲۰

۷۲- در شکل داده شده مقدار شیب امتداد AB برابر ۸٪ است. ارتفاع منحنی میزان برابر چند متر است؟ (مقیاس  $\frac{1}{1000}$ ) (عمران - آزاد ۸۴)



۱۱۰/۵۰ (۱)

۱۰۷/۴۵ (۲)

۱۰۷/۶۴ (۳)

۱۰۸/۵۱۶ (۴)

۷۳- چهار نقطه‌ی  $A(100m, 100m)$ ,  $B(300m, 100m)$ ,  $C(300m, 400m)$  و  $D(100m, 500m)$  رئوس یک قطعه زمین هستند که

می‌خواهیم از آن یک نقشه‌ی  $\frac{1}{500}$  تهیه کنیم، چه سطحی بر حسب دسی‌متر مربع در نقشه پوشیده می‌شود؟ (ساختمان و نقشه‌برداری - سراسری ۸۵)

۸۶ (۴)

۵۲ (۳)

۳۴ (۲)

۲۸ (۱)

۷۴- طول PR از نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{4000}$  به اندازه‌ی  $\frac{2}{5}$  سانتی‌متر استخراج شده است. این طول روی زمینی با شیب ۱۲ درصد باید چند متر پیاده

شود؟ (ساختمان و نقشه‌برداری - سراسری ۸۵)

۵۲/۲۸ (۴)

۵۰/۳۶ (۳)

۴۸/۱۲ (۲)

۴۶/۵۲ (۱)

۷۵- مساحت قطعه زمینی به شکل چهار ضلعی که رئوس آن نقاط  $A(300m, 300m)$ ,  $B(1400m, 200m)$  و  $C(600m, 1200m)$  و

$D(1200m, 400m)$  هستند، چند هکتار است؟ (ساختمان و نقشه‌برداری - سراسری ۸۵)

۹۸ (۴)

۴۹ (۳)

۲۴ (۲)

۱۲ (۱)

۷۶- اختلاف ارتفاع دو نقطه‌ی A و B که بر روی نقشه‌ی  $\frac{1}{1000}$  قرار دارند ۸ متر و شیب AB ۴٪ است. فاصله‌ی افقی این دو نقطه چند سانتی‌متر

است؟ (ساختمان و نقشه‌برداری - سراسری ۸۵)

۹۸ (۴)

۲۰ (۳)

۲۸ (۲)

۳۲ (۱)

۷۷- در تهیه‌ی نقشه از یک منطقه‌ی شهری قطر میدانی به شکل دایره ۱۶ متر اندازه‌گیری شده و بر روی نقشه مساحتی برابر  $80/384$  سانتی‌متر

مربع را اشغال نموده است، مقیاس نقشه کدام است؟ (ساختمان و نقشه‌برداری - سراسری ۸۵)

 $\frac{1}{125}$  (۴) $\frac{1}{250}$  (۳) $\frac{1}{300}$  (۲) $\frac{1}{500}$  (۱)

۷۸- در نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{10000}$  فاصله‌ی دو نقطه A و B که روی دو منحنی میزان متوالی قرار دارند ۵ میلی‌متر است. اگر متساوی‌البعدهای نقشه ۵

متر باشد، شیب خط AB چند درصد است؟ (ساختمان و نقشه‌برداری - سراسری ۸۵)

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

۷۹- شیب زمین بین دو نقطه‌ی  $A(1000m, 400m, 800m)$  و  $B(1020m, 410m, 806m)$ ، چند درصد است؟

(ساختمان و نقشه‌برداری - سراسری ۸۵)

۲۰ (۴)

۲۲ (۳)

۲۷ (۲)

۲۹ (۱)

۸۰- تهیه‌ی نقشه‌ی توپوگرافی به مقیاس  $\frac{1}{4000}$  از منطقه‌ای مورد نظر است. اگر خطای ترسیم  $2/0$  میلی‌متر فرض شود. حداقل ابعاد عوارضی که در

این نقشه می‌توان نشان داد چند سانتی‌متر است؟ (ساختمان و نقشه‌برداری - سراسری ۸۵)

۲۰ (۴)

۳۰ (۳)

۴۰ (۲)

۵۰ (۱)

۸۱- برای تهیه‌ی نقشه‌ی یک منطقه در صورتی که طول‌ها با دقت یک متر اندازه‌گیری شوند و خطای ترسیم  $2/0$  میلی‌متر فرض شود، کدام مقیاس

مناسب است؟ (نقشه‌برداری - سراسری ۸۵)

 $\frac{1}{1000}$  (۴) $\frac{1}{2000}$  (۳) $\frac{1}{5000}$  (۲) $\frac{1}{10000}$  (۱)

۸۲- بر روی یک نقشه‌ی توپوگرافی با مقیاس  $\frac{1}{4000}$ ، شیب بین دو نقطه ۵٪ و اختلاف ارتفاع آنها ده متر می‌باشد، فاصله‌ی افقی این دو نقطه چند

سانتی‌متر است؟ (نقشه‌برداری - سراسری ۸۵)

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۸۳- اگر طول یک کیلومتر روی زمین در نقشه‌ای برابر ۸ سانتی‌متر باشد مقیاس آن برابر است با: (معماری - آزاد ۸۵)

۱:۲۰۰۰۰ (۴)

۱:۵۰۰۰ (۳)

۱:۸۰۰۰ (۲)

۱:۱۲۵۰۰ (۱)

۸۴- زاویه شیب بین دو نقطه ۹۰ درجه است، شیب این دو نقطه چند درصد است؟ (معماری - آزاد ۸۵)

۷۰ (۴)

۳۰ (۳)

∞ (۲)

۶۰ (۱)

۸۵- مساحت زمین دوزنقه شکلی بر روی نقشه  $\frac{1}{۲۰۰۰}$  مساوی ۲۵ سانتیمتر مربع اندازه‌گیری شده است. مساحت این قطعه زمین بر روی

نقشه  $\frac{1}{۵۰۰}$  کدام یک از گزینه‌های زیر می‌باشد؟ (عمران - آزاد ۸۵)

۲۰۰ سانتیمتر مربع (۴)

۳۰۰ سانتیمتر مربع (۳)

۴۰۰ سانتیمتر مربع (۲)

۱۰۰ سانتیمتر مربع (۱)

۸۶- دو نقطه A و B با مختصات داده شده مفروضند. شیب مسیر AB برابر است با: (عمران - آزاد ۸۵)

$$A \begin{cases} x = 100M \\ y = 200M \\ z = 100M \end{cases} \quad B \begin{cases} x = 130M \\ y = 240M \\ z = 105M \end{cases}$$

۵ درصد (۴)

۱۰ درصد (۳)

۱ درصد (۲)

۱۹ درصد (۱)

۸۷- برای تهیه نقشه‌ی قطعه زمین مستطیل شکلی به ابعاد  $1600m \times 1200m$  با مقیاس  $\frac{1}{1000}$ ، حداقل چند شیت نقشه لازم است؟ (ابعاد

شیت  $(60cm \times 80cm)$ .) (نقشه‌برداری - آزاد ۸۵)

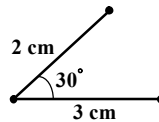
۴ شانزده (۴)

۳ چهار (۳)

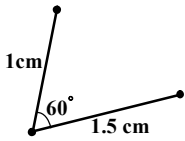
۲ هشت (۲)

۱ دو (۱)

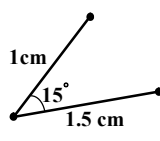
۸۸- اگر عارضه‌ای در نقشه‌ی  $\frac{1}{1000}$  بصورت



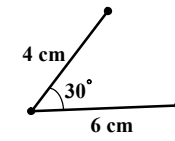
باشد در نقشه‌ی  $\frac{1}{۲۰۰۰}$  چگونه ظاهر می‌شود؟ (نقشه‌برداری - آزاد ۸۵)



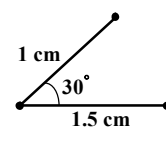
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۸۹- فاصله‌ی دو نقطه‌ی M و P روی دو منحنی میزان متوالی در نقشه‌ی توپوگرافی با مقیاس  $\frac{1}{۳۰۰۰}$  برابر ۵ میلی‌متر است، اگر متساوی‌البعدها نقشه

۲ متر باشد، زاویه‌ی شیب امتداد MP کدام است؟ (ساختمان و نقشه‌برداری - سراسری ۸۶)

۱۸°, ۳۲', ۱۳" (۴)

۱۴°, ۱۳', ۴۶" (۳)

۱۱°, ۱۸', ۳۶" (۲)

۲۱°, ۴۸', ۵" (۱)

۹۰- شیب زمین بین دو نقطه‌ی A (۵۴m و ۱۲۵m و ۲۰√۵m) و B (۷۴m و ۱۳۵m و ۲۰√۵m) چند درصد است؟ (ساختمان و نقشه‌برداری - سراسری ۸۶)

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

۹۱- اگر خطای ترسیم را در نقشه ۰/۲ میلی‌متر فرض کنیم و مقیاس نقشه  $\frac{1}{۲۰۰۰}$  باشد، مقدار جابه‌جایی بر روی زمین کدام است؟ (ساختمان و نقشه‌برداری - سراسری ۸۶)

۲ سانتی‌متر (۴)

۲۰ سانتی‌متر (۳)

۰/۴ متر (۲)

۴ متر (۱)

۹۲- حداقل فاصله‌ی افقی بین دو منحنی تراز متوالی به ارتفاع ۲۵ و ۳۵ متر بر روی نقشه‌ی  $\frac{1}{۲۰۰۰}$  برای تأمین شیب ۰/۵ چند سانتی‌متر است؟ (ساختمان و نقشه‌برداری - سراسری ۸۶)

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

۹۳- بر روی نقشه توپوگرافی با مقیاس  $\frac{1}{۲۵۰۰}$  درصد شیب امتداد BC برابر با ۱۲ و اختلاف ارتفاع نقاط B و C برابر ۴/۵ متر است. فاصله افقی این

دو نقطه روی نقشه چند سانتی‌متر است؟ (ساختمان و نقشه‌برداری - سراسری ۸۶)

۱/۵ (۴)

۱/۸ (۳)

۲/۱ (۲)

۲/۴ (۱)

۹۴- مساحت زمین دایره‌ای ۳۱۴ متر مربع می‌باشد. شعاع این زمین بر روی نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{100}$  چند سانتی‌متر است؟ (معماری - آزاد ۸۶)

(۱) ۵ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰ (۴) ۱۵

۹۵- شیب بین دو نقطه  $a\%$  و فاصله مایل بین این دو نقطه  $b$  متر می‌باشد اختلاف ارتفاع بین این دو نقطه برابر است با: (عمران - آزاد ۸۶)

(۱)  $\frac{ba}{100}$  (۲)  $btg(\frac{a}{100})$  (۳)  $b\cos(\frac{a}{100})$  (۴)  $b\sin(tg^{-1}(\frac{a}{100}))$

۹۶- اگر خطای ترسیم را در نقشه  $2/0$  میلی‌متر فرض کنیم و مقیاس نقشه  $\frac{1}{4000}$  باشد، مقدار جابه‌جایی بر روی زمین کدام است؟ (نقشه‌برداری - آزاد ۸۶)

(۱) ۴ متر (۲)  $0/4$  متر (۳) ۲۰ سانتی‌متر (۴) ۲ سانتی‌متر

۹۷- حداقل فاصله‌ی افقی بین دو منحنی تراز متوالی به ارتفاع ۲۵ و ۳۵ متر بر روی نقشه‌ی  $\frac{1}{4000}$  برای تأمین شیب  $5/0$  چند سانتی‌متر است؟ (نقشه‌برداری - آزاد ۸۶)

(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۹۸- در صورتی که خطای ترسیم  $2/0$  میلی‌متر فرض شود، حداقل طولی که می‌توان آن را روی نقشه با مقیاس  $\frac{1}{2500}$  نشان داد، چند سانتی‌متر است؟ (ساختمان و نقشه‌برداری - سراسری ۸۷)

(۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۵۰۰

۹۹- در نقشه‌برداری ژئودزی در نظر گرفتن کدام خصوصیت زمین مهم است؟ (ساختمان و نقشه‌برداری - سراسری ۸۷)

(۱) جنس و فرم زمین (۲) پستی و بلندی زمین (۳) انحنای سطح زمین (۴) شیب و فراز زمین

۱۰۰- در نقشه‌های توپوگرافی منحنی‌های تراز در محل‌هایی با شیب ملایم چه وضعیتی دارند؟ (معماری - آزاد ۸۷)

(۱) بهم نزدیک می‌شوند. (۲) همدیگر را قطع می‌کنند. (۳) برهم منطبق می‌شوند. (۴) از هم دور می‌شوند.

۱۰۱- عمل تبدیل عکس هوایی به نقشه را چه می‌نامند؟ (معماری - آزاد ۸۷)

(۱) فتوگرامتری (۲) ژئودزی (۳) توپوگرافی (۴) کارتوگرافی

۱۰۲- اگر فاصله افقی دو نقطه روی زمین ۲۰۰ متر و فاصله آنها بر روی نقشه ۴۰ سانتی‌متر باشد، مقیاس نقشه کدام است؟ (معماری - آزاد ۸۷)

(۱)  $\frac{1}{2000}$  (۲)  $\frac{1}{250}$  (۳)  $\frac{1}{500}$  (۴)  $\frac{1}{1000}$

۱۰۳- بلانی‌متر کدام است؟ (معماری - آزاد ۸۷)

(۱) ابزار اندازه‌گیری طول در مسافت‌های زیاد (۲) ابزار اندازه‌گیری زاویه بر روی نقشه (۳) ابزار اندازه‌گیری تراز از ارتفاع بر روی نقشه (۴) ابزار اندازه‌گیری مساحت روی نقشه

۱۰۴- فاصله دو نقطه A و B بر روی نقشه با مقیاس  $\frac{1}{4000}$  برابر ۴cm اندازه‌گیری شده این فاصله بر روی نقشه با مقیاس  $\frac{1}{10000}$  چند سانتی‌متر است؟ (معماری - آزاد ۸۷)

(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۴

۱۰۵- مساحت ساختمانی به ابعاد واقعی  $25 \times 12$  متر مربع بر روی نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{50}$  چند متر مربع است؟ (عمران - آزاد ۸۷)

(۱)  $0/21$  (۲)  $0/18$  (۳)  $0/12$  (۴)  $0/08$

۱۰۶- مساحت دایره‌ای به شعاع ۱۰ متر بر روی نقشه  $\frac{1}{1000}$  چند سانتی‌متر مربع است؟ (نقشه‌برداری - آزاد ۸۷)

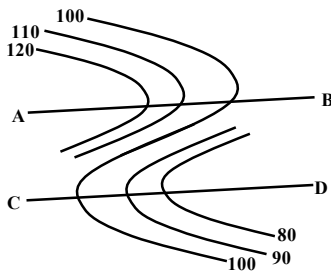
(۱)  $10\pi$  (۲)  $100\pi$  (۳)  $\frac{\pi}{10}$  (۴)  $\pi$

۱۰۷- مختصات رئوس یک چهار ضلعی  $A(100m, 100m)$ ،  $B(150m, 200m)$ ،  $C(300m, 100m)$  و  $D(250m, 200m)$  می‌باشد، مساحت آن چند مترمربع است؟ (نقشه‌برداری - آزاد ۸۷)

(۱) ۱۶۰۰ (۲) ۲۰۰۰ (۳) ۱۸۰۰ (۴) ۲۲۰۰

(نقشه برداری - آزاد ۸۷)

۱۰۸- در شکل داده شده امتدادهای AB و CD به ترتیب نمایش چه عوارضی هستند؟



(۱) آبراه - یال

(۲) یال - آبراه

(۳) یال - یال

(۴) آبراه - آبراه

۱۰۹- برای تهیه نقشه با مقیاس  $\frac{1}{۲۰۰}$  در صورتی که خطای ترسیم را  $\frac{1}{۲}$  میلیمتر فرض کنیم در برداشت، طولها با دقت چند سانتی متر باید اندازه گیری شوند.

(نقشه برداری - آزاد ۸۷)

۶ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

۱۱۰- شیب درصد بین دو نقطه ۶٪ و اختلاف ارتفاع آن ۱۸ متر است، فاصله این دو نقطه روی نقشه  $\frac{1}{۲۰۰}$  چند سانتی متر است؟

(نقشه برداری - آزاد ۸۷)

۱۵ (۴)

۹ (۳)

۱۸ (۲)

۱۲ (۱)

(مؤلف)

۱۱۱- مقیاس به کار رفته در کدامیک از روشهای نقشه برداری زیر، بزرگتر از بقیه است؟

(۴) ساختمانی

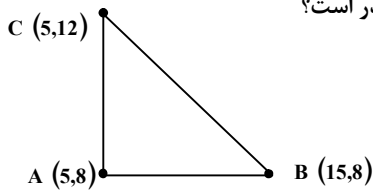
(۳) مسیر

(۲) نظامی

(۱) جغرافیایی

(مؤلف)

۱۱۲- مختصات رئوس مثلث ABC در شکل زیر نشان داده شده است؟ مساحت این مثلث چقدر است؟



۵۰ (۱)

۴۰ (۲)

۲۰ (۳)

۱۰ (۴)

(مؤلف)

۱۱۳- در زمین های کوچک کدام نقشه برداری انجام می شود؟

(۴) مستوی

(۳) هیدروگرافی

(۲) ژئوگرافی

(۱) ژئودزی

(مؤلف)

۱۱۴- بر روی نقشه ای با مقیاس  $\frac{1}{۵۰۰}$  قطعه زمین ۲۵ سانتی متر مربع مساحت دارد. مساحت آن بر روی زمین چند متر مربع است؟

۶۲۵ (۴)

۱۲۵۰ (۳)

۶۲۵۰ (۲)

۱۲۵۰۰ (۱)

(مؤلف)

۱۱۵- یک متر در روی نقشه ای با مقیاس  $\frac{1}{۲۵۰,۰۰۰}$  نمایانگر چند کیلومتر در حالت واقعی است؟

۲۵ (۴)

۱۰۰ (۳)

۲۵۰ (۲)

۲۵۰,۰۰۰ (۱)

۱۱۶- یک ریفيوژ به شکل مثلث برای اصلاح هندسی به اضلاع ۹-۱۲-۱۵ متر احداث شده است. مساحت آن روی نقشه ای با مقیاس  $\frac{1}{۱۰}$  چند سانتی متر مربع است؟

(مؤلف)

۶۹۹۹ (۴)

۰/۵۴ (۳)

۵۴۰ (۲)

۵۴۰۰ (۱)

(مؤلف)

۱۱۷- اگر مقیاس خطی معادل ۶ کیلومتر به وسیله خط کش ۶ سانتی متر اندازه گیری شده باشد مقیاس عددی کدام است؟

 $\frac{1}{۱,۰۰۰,۰۰۰}$  (۴) $\frac{1}{۱۰۰۰}$  (۳) $\frac{1}{۱۰,۰۰۰}$  (۲) $\frac{1}{۱۰۰,۰۰۰}$  (۱)

(مؤلف)

۱۱۸- کدام عبارت درست است:

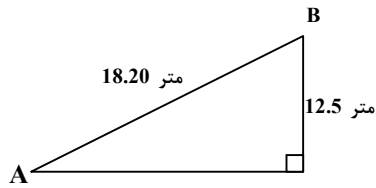
(۱) منحنی تراز دارای مختصات یکسان است.

(۲) منحنی تراز دارای مختصات و ارتفاع یکسان است.

(۳) منحنی تراز دارای ارتفاع یکسان می باشد.

(۴) منحنی تراز برای تپه ها از درون منحنی های تراز به سمت خارج صعودی می باشد.

(مؤلف)



۱۱۹- در شکل داده شده شیب درصد امتداد AB برابر است با:

- (۱) ۹۴/۵  
 (۲) ۶۸/۲  
 (۳) ۵۳/۰  
 (۴) ۴۷/۰

(مؤلف)

۱۲۰- فاصله افقی دو نقطه روی زمین ۱۸۰ متر و اختلاف ارتفاع آنها ۳/۶ متر می‌باشد. شیب زمین بین این دو نقطه چند درصد است؟

- (۱) ۱/۸ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴) ۳

(مؤلف)

۱۲۱- اگر مساحت قطعه دایره‌ای شکل در نقشه‌ای که با مقیاس  $\frac{1}{500}$  رسم شده ۵ سانتی‌متر مربع باشد قطر آن در روی زمین چند متر است؟

- (۱) ۱۲/۶۲ (۲) ۱۲/۲۶ (۳) ۱۲/۹۸ (۴) ۱۲/۸۹

(مؤلف)

۱۲۲- در صورتیکه بخواهیم منطقه‌ای را که مساحت آن ۱۰۰۰۰ هکتار است در کاغذی به ابعاد (۱×۱) متر بکشیم چه مقیاسی باید انتخاب گردد؟

- (۱)  $\frac{1}{10000}$  (۲)  $\frac{1}{1000}$  (۳)  $\frac{1}{100}$  (۴)  $\frac{1}{1000000}$

(مؤلف)

۱۲۳- برای ثبت محل نقاط روی زمین از ..... استفاده می‌شود.

- (۱) پتک (۲) میخ فلزی کوچک (۳) استاف (۴) پیکه

(مؤلف)

۱۲۴- کدامیک جزء وسایل مربوط به مقیاس و تغییر آن نیست؟

- (۱) اشل (۲) پانتوگراف (۳) گونیای مساحی (۴) پرگار مقیاس

(مؤلف)

۱۲۵- اگر طرح احداث مترو شهری در قسمتی از ملک شخصی شما باشد به نظر شما کدام نقشه‌برداری زیر اهمیت ویژه‌ای خواهد داشت؟

- (۱) کاداستر (۲) پلانی متری (۳) توپوگرافی (۴) فوتوگرامتری



## پاسخنامه تست‌های طبقه‌بندی شده فصل اول

$$E = \frac{d}{D}; \frac{1}{1000} = \frac{d}{225m} \Rightarrow d = \frac{225 \times 1000 \text{ cm}}{1000} = 22.5 \text{ cm}$$

۱- گزینه «۲» از فرمول  $\frac{\text{فاصله دو نقطه روی نقشه}}{\text{مقیاس}} = \frac{\text{فاصله افقی روی زمین}}$

۲- گزینه «۴» یکی از وسایل مکانیکی اندازه‌گیری مساحت است.

$$E = \frac{d}{D}; \frac{1}{2000} = \frac{0.2}{D} \Rightarrow D = 0.2 \times 2000 = 400 \text{ mm} = 40 \text{ cm}$$

۳- گزینه «۲» از فرمول  $\frac{\text{خطای ترسیم نقشه‌کشی}}{\text{مقیاس}} = \frac{\text{میزان جابجایی افقی روی زمین}}$

۴- گزینه «۳» بنابراین طول نیز ۲۰ برابر کوچک می‌شود  $\Rightarrow$  مقیاس ۲۰ برابر کوچکتر شده‌است.  $\frac{1}{100} \Rightarrow \frac{1}{2000}$

$$\frac{14/8}{20} = 0.74 \Rightarrow 0.74 \text{ cm} = 7.4 \text{ mm}$$

$$\text{شیب} = \frac{\Delta H}{Dh}; \Delta H = 98 - 95 = 3 \text{ m}$$

۵- گزینه «۱»

$$\frac{1}{1000} = \frac{4 \text{ cm}}{Dh} \Rightarrow Dh = 40 \text{ m} \Rightarrow \text{شیب} = \frac{3}{40} \times 100 = 7.5\%$$

۶- گزینه «۳» عدد مقیاس به توان دو  $\times$  مساحت نقشه = مساحت زمین

$X =$  مساحت نقشه; هکتار  $50 =$  مساحت زمین  $\Rightarrow 10000 =$  عدد مقیاس

$$50 = X \times 10000^2 \Rightarrow X = \frac{50}{10000^2} \Rightarrow \text{هر هکتار } 10000 \text{ m}^2$$

$$X = \frac{50 \times 10000 \text{ m}^2}{10000000} = 0.5 \text{ m}^2$$

$$P = \frac{a+b+c}{2} = \frac{5+7+3}{2} = 7.5; S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)}$$

۷- گزینه «۱»

$$S = \sqrt{7.5(7.5-5)(7.5-7)(7.5-3)} \quad S = 6.495$$

عدد مقیاس به توان ۲  $\times$  مساحت نقشه = مساحت زمین

$$S = 6.495 \text{ cm}^2 \times (500)^2 \Rightarrow S = 1623750 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{1623750}{10000} = 162.375 \text{ m}^2 \quad \text{باتوجه به گزینه‌ها باید تبدیل به m}^2 \text{ شود}$$

$$\frac{1}{2000} \rightarrow \frac{1}{500} \quad \text{طول ۴ برابر بزرگتر می‌شود} \Rightarrow \text{مقیاس ۴ برابر بزرگتر شده است}$$

۸- گزینه «۴»

$$8 \times 4 = 32 \text{ cm}$$

۹- گزینه «۳» عدد مقیاس به توان ۲  $\times$  مساحت روی نقشه = مساحت زمین

$$\text{مساحت زمین} = 55/32 \text{ cm}^2 \times 500^2 = 13830000 \text{ cm}^2$$

$$\text{تبدیل به متر مربع} \frac{13830000}{10000} = 1383 \text{ m}^2$$

۱۰- گزینه «۴» عدد مقیاس به توان ۲  $\times$  مساحت روی نقشه = مساحت زمین

$$200 \times 200 \text{ m}^2 = 1600 \text{ cm}^2 \times X^2 \Rightarrow X^2 = \frac{40000 \text{ m}^2}{1600 \text{ cm}^2} = \frac{40000 \times 10000 \text{ cm}^2}{1600 \text{ cm}^2}$$

$$X^2 = 250000 \Rightarrow X = 500 \quad \frac{1}{500} = \text{مقیاس}$$



- ۱۱- گزینه «۲» طول ۴ برابر بزرگتر شده است  $۱۵\text{cm} \rightarrow ۶۰\text{cm}$
- مقیاس نیز ۴ برابر بزرگتر می‌شود، بنابراین:  $\frac{۱}{۳۰۰۰} \times ۴ = \frac{۱}{۷۵۰}$
- 
- ۱۲- گزینه «۴»  $S = ۱۲\text{cm}^2 \times ۲۰۰۰^2 = ۴۸,۰۰۰,۰۰۰\text{cm}^2 = ۴۸۰۰\text{m}^2$
- 
- ۱۳- گزینه «۱»  $\Delta H = ۱۰۵ - ۹۵ = ۱۰\text{m}$
- $\frac{۱}{۵۰۰} = \frac{\Delta\text{cm}}{D_h} \Rightarrow D_h = ۴۰\text{m}$  شیب  $= \frac{۱۰}{۴۰} \times ۱۰۰ = ۲۵\%$
- 
- ۱۴- گزینه «۱»  $E = \frac{d}{D} : \frac{۱}{۲۰۰۰} = \frac{d}{۴۶\text{m}} \Rightarrow d = \frac{۴۶ \times ۱۰۰\text{cm}}{۲۰۰۰} = ۲/۳\text{cm}$  فاصله دو نقطه روی نقشه  
همان فاصله افقی روی زمین
- 
- ۱۵- گزینه «۱»  $E = \frac{d}{D} : \frac{۱}{۲۵۰۰} = \frac{۰/۲\text{mm}}{D} \Rightarrow D = ۵۰۰\text{mm} = ۰/۵\text{m}$  خطای ترسیم نقشه‌کشی  
میزان جابجایی (خطا) روی زمین
- 
- ۱۶- گزینه «۲» شیب  $= \frac{\Delta H}{D_h}$
- $۰/۰۴ = \frac{۹۵ - ۸۵}{x} \rightarrow x = \frac{۱۰}{۰/۰۴} = ۲۵۰\text{m}$
- 
- ۱۷- گزینه «۳»  $E = \frac{d}{D} = \frac{۰/۲\text{mm}}{۰/۵\text{m}} = \frac{۰/۲\text{mm}}{۵۰۰\text{mm}} = \frac{۱}{۲۵۰۰}$  خطای ترسیم نقشه‌کش  
میزان خطا (جابجایی) روی زمین
- 
- ۱۸- گزینه «۲» در نقشه‌های توپوگرافی اختلاف رقوم خطوط تراز باهم مساوی هستند.
- 
- ۱۹- گزینه «۲» شیب  $= \text{Tan}\alpha = \frac{\Delta H}{D_n} \Rightarrow ۰/۲ = \frac{\Delta H}{۱۵۰} \Rightarrow \Delta H = ۳۰\text{m} \Rightarrow L = \sqrt{(۳۰)^2 + (۱۵۰)^2} = ۱۵۲/۹۷$
- 
- ۲۰- گزینه «۲»  $E = \frac{۴\text{cm}}{۱\text{km}} = \frac{۴\text{cm}}{۱۰۰۰ \times ۱۰۰\text{cm}} = \frac{۱}{۲۵۰۰۰}$  فاصله دو نقطه روی نقشه  
همان فاصله افقی روی زمین
- 
- ۲۱- گزینه «۲» طبق علائم قراردادی در نقشه
- 
- ۲۲- گزینه «۴» عدد مقیاس همان مخرج مقیاس است. عدد مقیاس به توان ۲  $\times$  مساحت روی نقشه = مساحت روی زمین
- $۲۵\text{cm}^2 \times (۵۰۰)^2 = ۶۲۵۰۰۰\text{cm}^2 = ۶۲۵\text{m}^2$
- 
- ۲۳- گزینه «۴» برای تهیه نقشه توپوگرافی در مناطقی که دارای شیب ملایم هستند منحنی‌های تراز از هم دور می‌شوند.
- 
- ۲۴- گزینه «۳» شیب  $= \text{Tan}\alpha = \frac{\Delta H}{D_H} = \frac{۵/۲}{۱۰۰} = ۰/۰۵۲ = ۵/۲\%$
- 
- ۲۵- گزینه «۴»  $۰/۰۴ = \frac{۱۰}{D_h} \Rightarrow D_h = ۲۵۰\text{m}$  فرمول شیب
- $\frac{۱}{۲۰۰۰} = \frac{x}{۲۵۰} \Rightarrow x = \frac{۲۵۰ \times ۱۰۰}{۲۰۰۰} = ۱۲/۵\text{cm}$  فرمول مقیاس
-

۲۶- گزینه «۱» از فرمول محاسبه مساحت مثلث به روش سه ضلع (قانون هرون)

$$P = \frac{50 + 56 + 60}{2} = 83 \quad ; S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)}$$

$$S = \sqrt{83(83-60)(83-56)(83-50)} = 1304/19$$

۲۷- گزینه «۳»

$$E = \frac{d}{D} \Rightarrow \frac{1}{100,000} = \frac{d}{6m} \Rightarrow d = \frac{6m}{100,000}$$

فاصله دو نقطه روی نقشه = مقیاس  
همان فاصله افقی روی زمین

$$\Rightarrow d = \frac{6 \times 1000}{100,000} = 0/06$$

تبدیل متر به میلی متر

۲۸- گزینه «۴»

$$\text{شیب} = \tan \alpha = \frac{\Delta H}{DH}, \quad E = \frac{d}{D} \Rightarrow \frac{1}{1000} = \frac{4cm}{D} \Rightarrow D = 4000cm = 40m$$

$$\text{شیب} = \frac{98-95}{40} = \frac{3}{40} = 7/5\%$$

۲۹- گزینه «۱» خطوط تراز محل ارتفاع‌های یکسان می‌باشد. I و D روی یک خطوط تراز هستند پس ارتفاع یکسان دارند.

۳۰- گزینه «۲»

$$\text{شیب} = 0/04 = \frac{\Delta m}{d} \Rightarrow d = \frac{\Delta m}{0/04} = 125m$$

۳۱- گزینه «۴»

$$\text{شیب} = \frac{\Delta H}{d} = \frac{(154-150)m}{40m} = \frac{4}{40} = \frac{1}{10} = 10\%$$

$$\left(\frac{1}{500} = \frac{\lambda}{d}; d = 8 \times 5000cm = 8 \times 5000 \times \frac{1}{100} = 40m\right)$$

۳۲- گزینه «۲»

$$\text{شیب} = \tan x = 0/05 = \frac{12m}{D_h} \rightarrow D_h = 240m$$

$$\frac{1}{2000} = \frac{d}{240m} \rightarrow d = \frac{240 \times 1000}{2000} = 120cm$$

۳۳- گزینه «۴»

$$8960m^2 = 5/6cm^2 \times e^2$$

$$e^2 = \frac{8960 \times 10000cm^2}{5/6cm^2} \Rightarrow e = 4000 \rightarrow E = \frac{1}{4000}$$

۳۴- گزینه «۳»

$$\frac{1}{500} = \frac{0/2mm}{D} \Rightarrow D = 0/2 \times 500 = 100mm = 10cm$$

۳۵- گزینه «۲» طبق تعریف خطوط تراز و رقوم ارتفاعی موجود گزینه ۲ صحیح می‌باشد.

۳۶- گزینه «۳»

$$\text{شیب} = \tan \alpha = \frac{\Delta H}{D_H} = 0/12$$

$D_H = 140m$  کلمه فاصله یعنی طول عمود یعنی

$$\Delta H = 0/12 \times 140 = 16/8m \quad L = \sqrt{140^2 + 16/8^2} = 141m$$

۳۷- گزینه «۴»

$$\Delta H = 80 - 75 = 5m$$

$$\text{شیب} = \tan \alpha = \frac{\Delta H}{D_H} = 0/08 = \frac{5m}{D_h} \Rightarrow D_h = \frac{5m}{0/08} = 62/5$$

۳۸- گزینه «۳» از نقطه N به سمت نقطه M صعودی است که بیانگر خط‌القعر است.



$$D_h = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} = \sqrt{(856/89 - 865/26)^2 + (785/34 - 1276/90)^2} = 491/631$$

۳۹- گزینه «۴»

$$\Delta H = 1191/118 - 1100/100 = 91/118$$

$$\text{شیب} = \text{Tan} \alpha = \frac{91/118^m}{491/631} = 18/5\%$$

$$D_H = \sqrt{18/20^2 - 12/5^2} \text{ (فیثاغورث)} \Rightarrow D_H = 13/228m = \text{Tan} \alpha = \frac{\Delta H}{D_H} = \frac{12/5}{13/228} = 94/5\%$$

۴۰- گزینه «۱»

(عدد مقیاس به توان ۲) × مساحت روی نقشه = مساحت روی زمین

۴۱- گزینه «۲»

$$3200m^2 = S \times (2000)^2 \Rightarrow S = \frac{3200 \times 10000 cm^2}{(2000)^2} = 8cm^2$$

$$\frac{1}{500} \rightarrow \frac{1}{200} \text{ مقیاس } 2/5 \text{ برابر بزرگتر شده است}$$

۴۲- گزینه «۳»

$$40 \times 2/5^2 = 2500 cm^2 \Rightarrow \text{بنابراین مساحت } (2/5)^2 \text{ برابر بزرگتر می شود}$$

$$\frac{1}{250} \rightarrow \frac{1}{1000} \text{ مقیاس نقشه } 4 \text{ برابر کوچکتر شده است.}$$

۴۳- گزینه «۲»

$$\Rightarrow \frac{32}{4} = 8cm$$

بنابراین طول روی نقشه نیز ۴ برابر کوچکتر می شود.

$$E = \frac{d}{D} \Rightarrow \frac{1}{5000} = \frac{0/2mm}{D} \Rightarrow D = 0/2 \times 5000 = 1000 mm = 1m$$

۴۴- گزینه «۳»

$$E = \frac{0/2mm}{10 cm} = \frac{0/2mm}{100mm} = \frac{1}{500}$$

۴۵- گزینه «۱»

$$S_e = S_M \times (e)^2 \Rightarrow S_e = 9cm^2 \times (1000)^2 = 9 \times 10^{+6} cm^2 = 900M^2$$

۴۶- گزینه «۲»

$$A \begin{vmatrix} 100 \\ 200 \end{vmatrix} \quad B \begin{vmatrix} 220/5 \\ 425/5 \end{vmatrix} \quad C \begin{vmatrix} 430/50 \\ 180/50 \end{vmatrix} \quad D \begin{vmatrix} 320 \\ 30 \end{vmatrix} \quad A \begin{vmatrix} 100 \\ 200 \end{vmatrix}$$

۴۷- گزینه «۲»

$$S = \frac{1}{2} [(100 \times 425/5 + 220/5 \times 180/5 + 430/5 \times 30 + 320 \times 200) - (220/5 \times 200 + 430/5 \times 425/5 + 320 \times 180/5 + 100 \times 30)]$$

$$180/5 + 100 \times 30]$$

$$= -64386/25 M^2 = 6/4 \text{ هکتار}$$

$$\text{شیب} = \text{Tan} \alpha = 8\%$$

۴۸- گزینه «۲»

$$\text{طول شیب دار } L_{AB} = 120m$$

طول روی نقشه باید طول افقی باشد.

$$\text{Tan} \alpha = \frac{8}{100} \rightarrow \alpha = 4/57$$

$$\text{Cos} \alpha = \frac{D}{L} \rightarrow D = L \text{Cos} \alpha = 120 \text{Cos} 4/57 = 119/62$$

$$\text{شیب} = \tan \alpha = 3\% \quad E = \frac{1}{5000} \quad \Delta H = 6 \text{ m}$$

۴۹- گزینه «۱»

$$0/03 = \frac{6^m}{D} \rightarrow D = \frac{6}{0/03} = 200^m$$

$$\frac{1}{5000} = \frac{x}{200^m} \rightarrow x = \frac{200 \times 1000^{\text{cm}}}{5000} = 40^{\text{cm}}$$

$$\frac{1}{2000} = \frac{3^{\text{cm}}}{x} = x = 6000^{\text{cm}} = 60 \text{ m}$$

۵۰- گزینه «۴»

$$\Delta H = 116 - 110 = 6^m$$

$$\text{شیب} = \tan \alpha = \frac{6}{60} = 10\%$$

$$\tan \alpha = 5\% \quad D_h = ?$$

۵۱- گزینه «۴»

$$\Delta H = 85 - 80 = 5$$

$$0/05 = \frac{\Delta H}{D_h} \rightarrow D_h = \frac{5}{0/05} = 100^m$$

$$\text{شیب} = \tan \alpha = \frac{\Delta H}{D_h} \Rightarrow 0/11 = \frac{2/1}{D} \Rightarrow D = 19/09$$

۵۲- گزینه «۴»

$$= 400 \times 100000 \times 100000^{\text{cm}^2} \text{ هکتار} = 400 \text{ زمین}$$

۵۳- گزینه «۳»

چون خواسته شده مساحت زمین را کاملاً روی نقشه  $80^{\text{cm}} \times 80^{\text{cm}}$  پیاده کنیم مثل این است که مساحت این زمین روی نقشه برابر  $80 \times 80 = 6400^{\text{cm}^2}$  می باشد بنابراین:

$$4000000000^{\text{cm}^2} = 6400^{\text{cm}^2} \times e^2$$

$$e^2 = \frac{400 \times 10^8^{\text{cm}^2}}{6400^{\text{cm}^2}} = 6250000 \Rightarrow e = 2500 \Rightarrow \text{مقیاس} = \frac{1}{2500}$$

۵۴- گزینه «۳»

$$D_H = 149/26 \text{ m}$$

$$\text{شیب} = \tan \alpha = \frac{\Delta H}{D_H} = 10\%$$

$$L = ? \text{ روی سطح شیبدار}$$

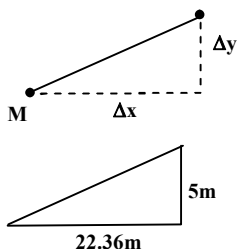
$$\Delta H = \tan \alpha \times D_H = \frac{10}{100} \times 149/26 = 14/926^m$$

$$L = \sqrt{\Delta H^2 + D_H^2} = \sqrt{(14/926)^2 + (149/26)^2} = 150^m$$

$$\tan \alpha = \frac{\Delta H}{D_H}$$

۵۵- گزینه «۳»

$$D_H = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} = \sqrt{(120-100)^2 + (210-200)^2} = 22/36^m$$



اینک طول افقی  $22/36$  تحت شیبی از ارتفاع  $1000^m$  در نقطه‌ی  $M$  به ارتفاع  $1005$  در نقطه‌ی  $N$  می‌رود.

$$\tan \alpha = \text{شیب} = \frac{\Delta H}{D_H} \text{ بنابراین}$$

$$\tan \alpha = \frac{5}{22/36} = 22\%$$

۵۶- گزینه «۴» ابعاد نقشه در مسئله نیامده است.

$$\text{مقیاس} = \frac{\text{خطای ترسیم}}{\text{میزان جابجایی روی زمین}} \Rightarrow \frac{1}{1000} = \frac{0/2\text{mm}}{x} \Rightarrow x = 0/2 \times 1000 = 200\text{mm} = 20\text{cm}$$

۵۷- گزینه «۲»

$$\tan \alpha = \frac{\Delta H}{D_h} = 4\%$$

۵۸- گزینه «۲»

$$\Delta H = 90 - 80 = 10\text{M} \Rightarrow D_h = \frac{\Delta H}{\text{شیب}} \frac{10\text{M}}{0/04} = 250\text{M}$$

روی زمین

$$\frac{1}{2500} = \frac{\text{نقشه}}{\text{زمین}} \Rightarrow \text{نقشه} = \frac{250\text{m} \times 1000\text{cm}}{2500} = 100\text{cm}$$

۵۹- گزینه «۱» (عدد مقیاس به توان ۲) × مساحت نقشه = مساحت زمین

$$\text{مساحت زمین} = \pi r^2 = \pi \times 4^2 = 50/26\text{m}^2$$

$$50/26\text{m}^2 = x \times (500)^2 \Rightarrow x = \frac{50/26 \times 100000\text{cm}^2}{500^2} = 2/01\text{cm}$$

۶۰- گزینه «۳» وسیله‌ای قدیمی که به صورت مکانیکی مساحت را روی نقشه محاسبه می‌کرد.

۶۱- گزینه «۲» فتوگرامتری علمی است که برای تهیه نقشه‌های هوایی بکار می‌رود.

۶۲- گزینه «۴» در ژئودزی انحنای کره زمین در نظر گرفته می‌شود.

$$S = \sqrt{P(p-a)(p-b)(p-c)}, \quad P = \frac{a+b+c}{2} \Rightarrow P = \frac{6+8+10}{2} = 12$$

۶۳- گزینه «۳»

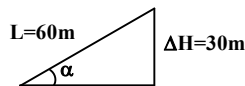
$$S = \sqrt{12(12-6)(12-8)(12-10)} = 24\text{m}^2$$

محاسبه مساحت مثلث با توجه به معلوم بودن سه ضلع

۶۴- گزینه «۲» پلانیمتر وسیله‌ای است برای اندازه‌گیری مساحت.

$$\text{مقیاس} = \frac{\text{فاصله در نقطه روی نقشه}}{\text{همان فاصله افقی روی زمین}} = \frac{1}{500/000} = \frac{1\text{m}}{x} \Rightarrow x = 500/000\text{m} = 500\text{km}$$

۶۵- گزینه «۴»



$$\sin \alpha = \frac{30}{60} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

$$\tan \alpha \Rightarrow \tan 15^\circ = 0/2679 = 26/8\%$$

۶۷- گزینه «۲»

۶۸- گزینه «۴» طبق محاسبه مساحت مثلث به روش ۲ ضلع و زاویه بین.

۶۹- گزینه «۱» ژالن از وسایل امتدادگذاری است.

$$\frac{1}{2000} \Rightarrow \text{مساحت} = 200\text{cm}^2$$

$$\frac{1}{5000} \Rightarrow \text{مساحت} = x$$

$$\Rightarrow \frac{5000}{2000} = 2/5 \Rightarrow \text{مقیاس } 2/5 \text{ برابر کوچکتر شده است}$$

$$x = 200 \times \left(\frac{1}{2/5}\right)^2 = 200 \times \left(\frac{2}{5}\right)^2 = 200 \times \frac{4}{25}$$

$$\text{شیب} = \tan \alpha = \frac{\text{اختلاف ارتفاع}}{\text{فاصله افقی}} = \frac{\Delta H}{D_h} \Rightarrow \frac{\Delta H = 5\text{m}}{D_h} = 20\% \Rightarrow D_h = \frac{5\text{m}}{0/2} = 25\text{m}$$

۷۱- گزینه «۲»

۷۲- هیچکدام از گزینه‌ها صحیح نمی‌باشد.  $\tan \alpha = \frac{\Delta H}{D_h}$   $\tan \alpha = 8\%$

$$D_h = 2 \text{ cm} \Rightarrow \frac{1}{1000} = \frac{2 \text{ cm}}{x} \Rightarrow x = 2000 \text{ cm} \Rightarrow x = 20 \text{ m}$$

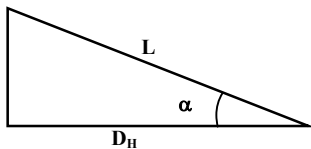
$$\frac{8}{100} = \frac{\Delta H}{20} \Rightarrow \Delta H = \frac{20 \times 8}{100} = 1/6 \quad h_B = h_A + \Delta H \Rightarrow h_B = 108 + 1/6 = 109/6$$

۷۳- گزینه «۱»  $\frac{100 \times 300 \times 300 \times 100 \times 100}{100 \times 100 \times 400 \times 500 \times 100}$  محاسبه مساحت از روش مختصات

$$S = \frac{1}{2} [(100 \times 100 + 300 \times 400 + 300 \times 500 + 100 \times 100) - (300 \times 100 + 300 \times 100 + 100 \times 400 + 100 \times 500)]$$

$$S = \frac{1}{2} (290000 - 150000) = 70000 \text{ M}^2$$

$$70000 \times 100 = P \times (500)^2 \Rightarrow P = \frac{70000 \times 100}{(500)^2} = 28 \text{ دسیمتر مربع}$$



$$\frac{1}{2000} = \frac{2/\Delta \text{ cm}}{X} \Rightarrow X = 2/\Delta \times 2000 = 5000 \text{ cm} = 50 \text{ m}$$

$$D_H = 50 \text{ m} \quad \text{شیب} = \tan \alpha = 0/12 \Rightarrow \alpha = 6/843$$

$$\cos \alpha = \frac{D_H}{L} \Rightarrow L = \frac{D_H}{\cos \alpha} = \frac{50}{\cos 6/843} = 50/358$$

۷۵- گزینه «۱»  $\frac{300 \times 1400 \times 600 \times 1200 \times 300}{300 \times 200 \times 1200 \times 400 \times 300}$  محاسبه مساحت از روش مختصات

$$S = \frac{1}{2} [(300 \times 200 + 1400 \times 1200 + 600 \times 400 + 1200 \times 300) - (1400 \times 300 + 600 \times 200 + 1200 \times 1200 + 300 \times 400)]$$

$$\Rightarrow S = \frac{1}{2} (2340000 - 2100000) \Rightarrow S = 120000 \text{ m}^2 = 12 \text{ هکتار}$$

۷۶- گزینه «۳»  $\text{شیب} = \tan \alpha = \frac{\Delta H}{D_H} \Rightarrow 0/04 = \frac{\Delta H}{D_H} \Rightarrow D_H = 200 \text{ m}$

$$\frac{1}{1000} = \frac{X}{200} \Rightarrow X = \frac{200 \times 1000 \text{ cm}}{1000} = 20 \text{ cm}$$

۷۷- گزینه «۲» عدد مقیاس به توان ۲ × مساحت روی نقشه = مساحت روی زمین

عدد مقیاس همان مخرج مقیاس است.

$$r = \frac{16}{2} = 8 \text{ m} \quad S = \pi r^2 = 201/0619 \Rightarrow 201/0619 \times 100000 = 80/0384 \times e^2 \Rightarrow e = 158/5 \Rightarrow E = \frac{1}{158}$$

۷۸- گزینه «۴»  $\text{شیب} = \tan \alpha = \frac{\Delta H}{D_H} \quad \frac{1}{10000} = \frac{\Delta \text{ mm}}{D_H} \Rightarrow D_H = 5 \times 10000 = 50000 \Rightarrow D_H = 50 \text{ m}$

$$\text{شیب} = \frac{\Delta m}{50 \text{ m}} = 0/1 = 10\%$$

۷۹- گزینه «۲»  $D_H = \sqrt{(1020 - 1000)^2 + (410 - 400)^2} = 22/36$

$$\Delta H = 806 - 800 = 6 \quad \text{شیب} = \frac{6}{22/36} = 0/268 = 26/8\%$$

۸۰- گزینه «۲»

$$\text{مقیاس} = \frac{\text{خطای ترسیم نقشه کش}}{\text{میزان جابه جایی}} = \frac{1}{2000} = \frac{0/2\text{mm}}{D} \Rightarrow D = 4000\text{mm} = 40\text{cm}$$

$$\text{مقیاس} = \frac{0/2\text{mm}}{1\text{km}} = \frac{0/2\text{mm}}{1000\text{mm}} = \frac{1}{5000}$$

۸۱- گزینه «۲»

۸۲- گزینه «۱»

$$\text{شیب} = \tan \alpha = \frac{\Delta H}{D_H} \quad \left\{ \begin{array}{l} \Delta H = 10\text{m} \\ \tan \alpha = 5\% \end{array} \right. \Rightarrow D_H = \frac{10}{5\%} = 200\text{m}$$

$$\frac{1}{2000} = \frac{d}{200\text{m}} \Rightarrow d = \frac{200 \times 1000\text{cm}}{2000} = 100\text{cm}$$

$$\text{مقیاس} = \frac{\text{فاصله روی نقشه}}{\text{همان فاصله افقی روی زمین}} = \frac{8\text{cm}}{1\text{km}} = \frac{8\text{cm}}{100000\text{cm}} = \frac{1}{12500}$$

۸۳- گزینه «۱»

$$\text{مقیاس} = \frac{1\text{cm}}{1\text{km}} = \frac{8\text{cm}}{100000\text{cm}} = \frac{1}{12500}$$

$$\text{شیب} = \tan \alpha \Rightarrow \tan 90^\circ = \infty$$

۸۴- گزینه «۲»

$$\frac{2000}{500} = 4 \quad \text{مقیاس ۴ برابر بزرگتر شده است.} \quad \text{اگر مقیاس نقشه ۴ برابر شود مساحت چهار به توان دو برابر می شود.}$$

$$\text{مساحت} = 25 \times (4)^2 = 400\text{cm}^2$$

$$D_H = \sqrt{(130-100)^2 + (240-200)^2} = 50\text{M}$$

۸۶- گزینه «۳»

$$\Delta H = 105 - 100 = 5\text{M} \quad \text{شیب} = \tan \alpha = \frac{\Delta H}{D_H} = \frac{5}{50} = 0/1 = 10\%$$

$$\text{مساحت روی زمین} = 1200 \times 1600 = 1920000\text{m}^2$$

۸۷- گزینه «۳»

عدد مقیاس به توان ۲ × مساحت روی نقشه = مساحت روی زمین

$$1920000\text{m}^2 = n \times (60 \times 80)\text{Cm}^2 \times 10000^2$$

$$n = \frac{1920000 \times 10000\text{Cm}^2}{10000^2 \times 60 \times 80\text{Cm}^2} \Rightarrow n = 4 \quad \text{شیت نقشه ۴}$$

$$\text{مقیاس از } \frac{1}{10000} \text{ به } \frac{1}{20000} \text{ تبدیل شده است در واقع ۲ برابر کوچکتر شده است بنابراین طولها نیز ۲ برابر کوچکتر می شوند ولی زاویه ثابت می ماند.}$$

$$\text{مقیاس} = \frac{1}{2000} \quad \Delta H = 2\text{M} = \text{متساوی البعد} \quad d = 5\text{mm} = \text{فاصله دو نقطه روی نقشه}$$

۸۹- گزینه «۲»

$$\text{شیب} = \tan \alpha = \frac{\Delta H}{D_H} \Rightarrow \frac{1}{2000} = \frac{5\text{mm}}{D_H} \Rightarrow D_H = 10000\text{mm} = 10\text{m}$$

$$\tan \alpha = \frac{2\text{m}}{10\text{m}} = 0/2 \Rightarrow \alpha = \arctan 0/2 = 11/3099 = 11^\circ 18' 36''$$



$$A \begin{vmatrix} 54M \\ 125M \\ 20M \end{vmatrix} \quad B \begin{vmatrix} 74M \\ 135M \\ 20\sqrt{5}M \end{vmatrix}$$

$$\text{شیب} = \tan \alpha = \frac{\Delta H}{D_H}$$

۹۰- هیچکدام از گزینه‌ها صحیح نمی‌باشد.

$$\Delta H = 20\sqrt{5} - 20 = 24/721$$

$$D_H = \sqrt{(74-54)^2 + (135-125)^2} = 22/361$$

$$\tan \alpha = \frac{24/721}{22/361} = 1/11 = 11\%$$

سؤال اشتباه است و جواب در گزینه نمی‌باشد.

$$\text{مقیاس} = \frac{\text{خطای ترسیم نقشه کش}}{\text{میزان خطا (جابجایی) روی زمین}}$$

۹۱- گزینه «۲»

$$\frac{1}{2000} = \frac{0/2MM}{D} \Rightarrow D = 400MM = 0/4M$$

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

۹۲- گزینه «۳»

$$\text{شیب} = \tan \alpha = \%5 = \frac{\Delta H}{D_H} \Rightarrow \frac{35-25}{D_H} = \%5 \Rightarrow D_H = 200M$$

$$\frac{1}{2000} = \frac{d}{200} \Rightarrow d = \frac{200 \times 100}{2000} \Rightarrow d = 10cm$$

$$\tan \alpha = \frac{\Delta H}{D_H} = \Delta H = 4/5M$$

۹۳- گزینه «۴»

$$12\% = \frac{4/5M}{D_H} \Rightarrow D_H = \frac{4/5}{0/12} = 37/5M$$

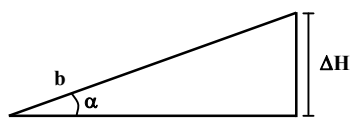
$$\frac{1}{2500} = \frac{d}{37/5} \Rightarrow d = \frac{37/5 \times 100}{2500} = 1/5cm$$

عدد مقیاس به توان ۲ × مساحت روی نقشه = مساحت روی زمین

۹۴- گزینه «۳»

$$\text{مساحت دایره} = S = \pi r^2 \Rightarrow r = \sqrt{\frac{S}{\pi}} = \sqrt{\frac{314}{3/14}} = 10M$$

$$\frac{1}{100} = \frac{d}{10M} \Rightarrow d = \frac{10 \times 100cm}{100} = 10cm$$



$$\sin \alpha = \frac{\Delta H}{b} \Rightarrow \Delta H = b \sin \alpha$$

۹۵- گزینه «۴»

$$\text{شیب} = \tan \alpha = a\% \Rightarrow \alpha = \text{ArcTan} \frac{a}{100} \Rightarrow \Delta H = b \sin(\text{ArcTan} \frac{a}{100})$$

$$\frac{1}{2000} = \frac{0/2MM}{D} \Rightarrow D = 400MM = 0/4M$$

۹۶- گزینه «۲»

$$\text{شیب} = \tan \alpha = \%5 = \frac{\Delta H}{D_H} \Rightarrow \frac{35-25}{D_H} = \%5 \Rightarrow D_H = 200M$$

۹۷- گزینه «۳»

$$\frac{1}{2000} = \frac{d}{200} \Rightarrow d = \frac{200 \times 100}{2000} \rightarrow d = 10cm$$

$$\text{مقیاس} = \frac{\text{خطای ترسیم نقشه کشی}}{\text{حداقل طول مجاز}} \Rightarrow \frac{1}{2500} = \frac{0/2mm}{D} \Rightarrow D = 500mm = 50cm$$

۹۸- گزینه «۲»

۹۹- گزینه «۳» نقشه برداری ژئودزی به کرویت زمین (انحنای سطح زمین) می‌اندیشد.

۱۰۰- گزینه «۴» هرچه خطوط تراز از هم دورتر باشند، شیب زمین ملایم تر است.

۱۰۱- گزینه «۱» در نقشه برداری هوایی از گرفتن عکس توسط دوربین‌های مخصوص نصب شده در هواپیما برای اندازه‌گیری و برداشت عوارض روی زمین استفاده می‌شود. البته این عکس‌ها توسط روش‌ها و وسایل خاصی مانند برجسته بین (Streoscope) به نقشه تبدیل می‌گردند.

$$E = \frac{40 \text{ cm}}{200 \text{ M}} = \frac{40 \text{ cm}}{200 \times 100 \text{ cm}} = \frac{1}{500} \quad \text{گزینه «۳»}$$

۱۰۳- گزینه «۴» وسیله‌ای است مکانیکی برای محاسبه مساحت

۱۰۴- گزینه «۲» مقیاس ۲ برابر بزرگتر شده است:  $\frac{1}{2000} \rightarrow \frac{1}{1000}$

بنابراین طول نیز ۲ برابر بزرگتر می‌شود.  $4 \text{ cm} \times 2 = 8 \text{ cm}$

۱۰۵- گزینه «۳» عدد مقیاس به توان ۲ × مساحت روی نقشه = مساحت روی زمین

$$25 \times 12 \text{ M}^2 = S \times 50^2 \Rightarrow S = 0.12 \text{ M}^2$$

۱۰۶- گزینه «۴»  $S_1 = \pi r^2 = 100 \pi \text{ m}$

عدد مقیاس به توان ۲ × مساحت روی نقشه = مساحت زمین

$$100 \pi = S_2 \times 1000^2 \Rightarrow S_2 = \frac{100 \pi \times 1000000 \text{ cm}^2}{1000000} = \pi$$

۱۰۷- هیچکدام از گزینه‌ها صحیح نمی‌باشد.

$$S = \frac{1}{2} [(100 \times 200 + 150 \times 100 + 300 \times 20 + 250 \times 100) - (100 \times 20 + 250 \times 100 + 300 \times 200 + 150 \times 100)]$$

$$S = 18000 \text{ m}^2$$

۱۰۸- گزینه «۱» امتداد AB خط‌الراس است و امتداد DC خط‌القعر است.

$$\frac{1}{200} = \frac{0.2 \text{ mm}}{D} \Rightarrow D = 40 \text{ mm} = 4 \text{ cm} \quad \text{گزینه «۱»}$$

$$\text{شیب} = 0.06 = \frac{18 \text{ m}}{D_H} \Rightarrow D_H = 300 \text{ m} \Rightarrow \frac{1}{2000} = \frac{d}{300} \Rightarrow d = \frac{300 \text{ m} \times 100}{2000} = 15 \text{ cm} \quad \text{گزینه «۴»}$$

۱۱۱- گزینه «۴» در نقشه‌های بزرگ مقیاس دقت و بیان جزئیات بیشتر است، طبق گزینه‌ها نقشه‌های ساختمانی دقت بیشتری دارد.

۱۱۲- گزینه «۳» می‌توانیم از روش مختصات مساحت را حساب کنیم. (البته چون مختصات‌های هر سه نقطه داده شده است، می‌شود طول‌های اضلاع مثلث را حساب کرد و از قانون محاسبه مساحت مثلث به روش سه ضلع استفاده کرد.)

$$\frac{x_C}{y_C} \quad \frac{x_B}{y_B} \quad \frac{x_A}{y_A} \quad \frac{x_C}{y_C} \Rightarrow \frac{5}{12} \quad \frac{15}{8} \quad \frac{5}{8} \quad \frac{5}{12}$$

$$S = \frac{1}{2} |[(5 \times 8 + 15 \times 8 + 5 \times 12) - (5 \times 8 + 5 \times 8 + 15 \times 12)]|$$

$$S = \frac{1}{2} |[(40 + 120 + 60) - (40 + 40 + 180)]| = \frac{1}{2} |[(220) - (260)]| = 20$$

۱۱۳- گزینه «۴» در زمین‌های کوچک می‌توان از انحنای زمین صرف‌نظر کرد، بنابراین نقشه‌برداری مستوی استفاده می‌شود.

۱۱۴- گزینه «۴» عدد مقیاس به توان ۲ × مساحت روی نقشه = مساحت روی زمین

$$S_E = 25 \text{ cm}^2 \times 500^2 = 6250000 \text{ cm}^2 = 625 \text{ m}^2$$

۱۱۵- گزینه «۲»  $D = 250000m = 250km$   $\therefore \frac{1}{250000} = \frac{1m}{D}$   $\therefore$  همان فاصله افقی روی زمین = فاصله دو نقطه روی نقشه = مقیاس

۱۱۶- گزینه «۱»  $P = \frac{a+b+c}{2}$  ;  $S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)}$

$$P = \frac{15+12+9}{2} = 18 \quad S = \sqrt{18(18-15)(18-12)(18-9)} \Rightarrow S = 54m^2$$

$54 = S_m \times 10^2 \Rightarrow S_m = \frac{54m^2}{10^2} = 0.54m^2 = 5400cm^2$  عدد مقیاس به توان ۲ مساحت روی نقشه = مساحت روی زمین

۱۱۷- گزینه «۱»  $\frac{\text{فاصله روی نقشه}}{\text{فاصله افقی روی زمین}} = \frac{6cm}{6km} = \frac{6cm}{6 \times 100000cm} = \frac{1}{100000}$

۱۱۸- گزینه «۳» منحنی تراز مکان هندسی نقاط هم ارتفاع است.

۱۱۹- گزینه «۱»  $\text{شیب} = \frac{\Delta H}{D_H}$

$$D_H = \sqrt{18/20^2 - 12/5^2} = 13/228$$

$$\text{شیب} = \frac{12/5}{13/228} = 0.9449 = 94.5\%$$

۱۲۰- گزینه «۲»  $\text{شیب} = \frac{3/6}{180} = 0.02 = 2\%$

۱۲۱- گزینه «۱» عدد مقیاس به توان ۲ مساحت روی نقشه = مساحت زمین

$$S_E = 5cm^2 \times 500^2 = 1250000cm^2 = 125m^2$$

$$\text{مساحت دایره} = \pi r^2 \Rightarrow 125 = \pi r^2 \Rightarrow r = \sqrt{\frac{125}{\pi}} = 6.308m^2$$

$$\text{قطر} = 2r \Rightarrow \text{قطر} = 2 \times 6.308 = 12.616$$

۱۲۲- گزینه «۱» عدد مقیاس به توان ۲ مساحت روی نقشه = مساحت روی زمین

$$100000 = 1 \times 1m^2 \times e^2 \Rightarrow 100000 \times 100000m^2 = 1m^2 \times e^2$$

$$e^2 = 100000000 \Rightarrow e = 10000 \Rightarrow E = \frac{1}{10000}$$

۱۲۳- گزینه «۴» پیکه همان میخ منشوری شکل است که برای ثبت محل نقاط روی زمین استفاده می‌شود به این کار، پیکتاژ گویند.

۱۲۴- گزینه «۳» اشل، پانتوگراف و پرگار مقیاس مربوط به مقیاس و تغییر آن است.

۱۲۵- گزینه «۱» هر ۴ گزینه درست است اما اهمیت کاداستر چون مبحث حقوقی و ثبت املاکی دارد بهترین گزینه است (به هر حال برای عملیات کاداستر باید مساحت اشغال شده توسط طرح مترو را بدانیم که تحت عملیات پلانی متر است، باید کدهای ارتفاعی را بدانیم که بحث توپوگرافی و نقشه برداری ارتفاعی به وجود می‌آید و باید محل دقیق پروژه را بدانیم که از فوتوگرامتری استفاده می‌کنیم).

آزمون فصل اول

۱- کدام تعریف درست است؟

- (۱) نقشه برداری ثبتی ۱ ملاکی همان کارتوگرافی است.  
 (۲) کاداستر همان کارتوگرافی است.  
 (۳) توپوگرافی فقط دارای کد ارتفاعی است.  
 (۴) نقشه برداری مسطحه به ارتفاع کاری ندارد.

۲- فرمول درست کدام است؟

- (۱) مثلث  $S = \sqrt{(p-a)(p-b)(p-c)}$   
 (۲) لوزی  $S = \frac{a.b}{2}$   
 (۳) متوازی الاضلاع  $S = a.b$   
 (۴) دوزنقه  $S = (a.b) \times \frac{h}{2}$

۳- یک سانتی متر بر روی نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{500,000}$  نشان دهنده چند کیلومتر بر روی زمین است؟

- (۱) ۵ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰ (۴) ۱۰۰

۴- یک مثلث به ابعاد ۳ و ۴ و ۵ سانتی متر روی نقشه‌ای به مقیاس  $\frac{1}{1000}$  ترسیم شده است مساحت واقعی این زمین چند متر مربع است؟

- (۱) ۶/۲ (۲) ۱/۲ (۳) ۶۰۰ (۴) ۱۲۰۰

۵- اگر ابعاد یک نقشه مستطیل شکل  $3 \times 2$  سانتی متر بوده و مقیاس نقشه  $\frac{1}{200}$  باشد مساحت واقعی زمین چند متر مربع است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۴۰۰ (۳) ۲۴,۰۰۰ (۴) ۲۴۰,۰۰۰

۶- دقت کدام مقیاس کمتر است؟

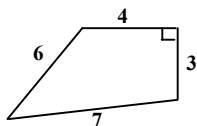
- (۱)  $\frac{1}{30}$  (۲)  $\frac{1}{50}$  (۳)  $\frac{1}{100}$  (۴)  $\frac{1}{300}$

۷- اگر مقیاس نقشه‌ای  $\frac{1}{500}$  باشد با شیب  $10\%$  و اختلاف ارتفاع  $10$  متری فاصله دو نقطه A و B در روی این نقشه واقع روی خطوط تراز

متوالی ۹۰ و ۱۰۰ متری چند سانتی متر است؟

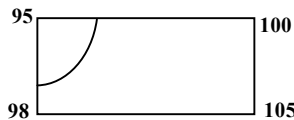
- (۱) ۲۰ (۲) ۱۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۵۰

۸- مساحت شکل روبرو چند سانتی متر مربع است؟



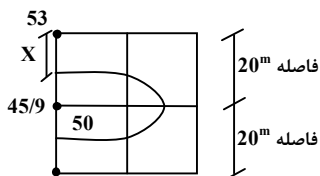
- (۱)  $5\sqrt{6}$   
 (۲)  $6(1 + \sqrt{6})$   
 (۳)  $16/5$   
 (۴)  $21\sqrt{6}$

۹- ارتفاع منحنی تراز ترسیم شده چند متر است؟



- (۱) ۹۷ (۲) ۱۰۰ (۳) ۹۸ (۴)  $100/5$

۱۰- در پلان رقوم دار روبرو فاصله X چند متر است؟



- (۱)  $8/45$  (۲)  $10/25$  (۳)  $11/55$  (۴)  $12/20$