



۱- محتمل ترین ارتفاع یک نقطه واقع در یک محوطه کارگاه ساختمانی از سه نقطه معلوم ارتفاعی با یک ترازیاب با دقت $\pm 10\sqrt{L}$ میلی متر (L طول مسیر ترازیابی به کیلومتر) به دست آمده است. چنانچه طول مسیرهای ترازیابی به ترتیب 1، 2 و 3 کیلومتر باشند، دقت ارتفاع نقطه مجهول تقریباً چند میلی متر است؟

- (۱) 14
- (۲) 7
- (۳) 4
- (۴) 10

۲- با اندازه گیری شعاع یک دایره برابر با 50 متر، خطای نسبی مساحت دایره، 1:2000 تعیین شده است. خطای نسبی محیط دایره کدام است؟

$\frac{1}{2}$

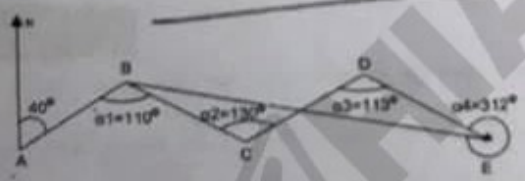
- (۱) 1:500
- (۲) 1:2000
- (۳) 1:4000
- (۴) 1:1000

۳- مقادیر صحیح برای X، Y و Z در ماتریس وریانس - کوریانس زیر کدامند؟

36	18	X
Y	42	Z
17	14	28

- (۱) $Z=14$ و $Y=18$ ، $X=17$
- (۲) $Z=18$ و $Y=48$ ، $X=9$
- (۳) $Z=60$ و $Y=50$ ، $X=36$
- (۴) $Z=19$ و $Y=22$ ، $X=14$

۴- اگر زیزمان امتداد AB در شکل زیر 40 درجه باشد، زیزمان امتداد BE چقدر است؟



- (۱) 48°
- (۲) 31°
- (۳) 79°
- (۴) 80°

۵- کدام رابطه بیانگر شعاع انحنای متوسط گوس است؟

$$N = \frac{a}{(1-e^2 \sin^2 \varphi)^{3/2}}, M = \frac{a(1-e^2)}{(1-e^2 \sin^2 \varphi)^{3/2}}$$

$$R = \sqrt{MN} \rightarrow \sqrt{\frac{a}{(1-e^2 \sin^2 \varphi)^{3/2}} \times \frac{a(1-e^2)}{(1-e^2 \sin^2 \varphi)^{3/2}}}$$

- (۱) $\frac{a(1-e^2)^{3/2}}{(1-e^2 \sin^2 \varphi)^{3/2}}$
- (۲) $\frac{a(1-e^2)}{(1-e^2 \sin^2 \varphi)}$
- (۳) $\frac{M+N}{2}$
- (۴) $M(1-e^2)$



۶- امروزه به منظور تهیه نقشه‌های عرصه املاک در مناطق شهری، کدام یک از شیوه‌های تعیین موقعیت ماهواره‌ای در سطح کشور، کاربرد گسترده‌ای دارد؟

- (۱) PPK
 (۲) PTK
 (۳) PPP
 (۴) SPP

۷- در قوس دایره ساده بین طول معاس T ، فاصله وسط قوس تا وسط وتر M ، طول وتر C و شعاع دایره R کدام رابطه برقرار است؟

T
 M
 C
 R

- (۱) $2T(R-M)=RC$
 (۲) $2T(R-M)=TC$
 (۳) $2R(T-M)=RC$
 (۴) $2R(T-M)=TC$

۸- در تعیین موقعیت مطلق یک نقطه با استفاده از GPS مقادیر $HDOP=3$ و $VDOP=4$ داده شده است. با فرض دقت مشاهداتی برابر با 5 m ، دقت تعیین موقعیت سه بعدی نقطه مذکور چند متر است؟

- (۱) 10
 (۲) 5
 (۳) 25
 (۴) 15

۹- سیستم تصویر لامبرت با پارامترهای مناسب برای نقشه ایران کدام گزینه است؟

- (۱) دو مدار استاندارد $\varphi_1 = 30^\circ$ و $\varphi_2 = 36^\circ$ و نصف النهار مرکزی $\lambda = 54^\circ$
 (۲) دو مدار استاندارد $\varphi_1 = 30^\circ$ و $\varphi_2 = 40^\circ$ و نصف النهار مرکزی $\lambda = 50^\circ$
 (۳) یک مدار استاندارد $\varphi = 40^\circ$ و نصف النهار مرکزی $\lambda = 50^\circ$
 (۴) یک مدار استاندارد $\varphi = 30^\circ$ و نصف النهار مرکزی $\lambda = 54^\circ$

۱۰- چند برگ استاندارد نقشه $\frac{1}{5000}$ داخل یک برگ استاندارد نقشه $\frac{1}{25000}$ جای می‌گیرد؟

- (۱) 16
 (۲) 25
 (۳) 9
 (۴) 15

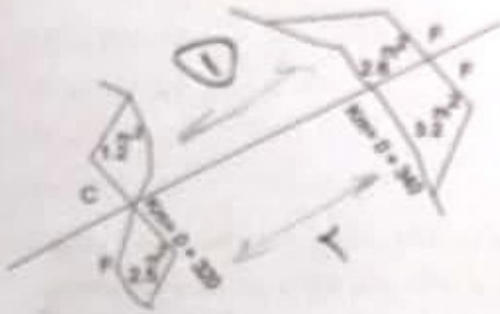
۱۱- در اجرای یک ساختمان با دو طبقه زیرزمین با جزئیات ذیل، چنانچه کف تمام شده طبقه همکف 1.20 m از تراز صفر بالاتر باشد، عمق گودبرداری چند متر است؟

- ضخامت بتن میگر 10 cm
- ضخامت فونداسیون 90 cm
- ضخامت کف‌سازی روی فونداسیون 30 cm
- ارتفاع طبقات زیرزمین 2.40 m (کف تمام‌شده تا زیر پوتر یا تیر)
- ضخامت پوتر (تیر) 60 cm
- ضخامت کف‌سازی طبقات 10 cm

- (۱) 7.50
 (۲) 6.30
 (۳) 7.00
 (۴) 6.50



۲۱- اختلاف حجم عملیات خاکریزی (V_E - V_F) برای دو مقطع زیر چند مترمکعب است؟



① $V_E = 3,7895$

$V_F = 17,7898$

$V_F = 57$

- 60 (۱)
- 57 (۲)
- 40 (۳)
- 71 (۴)

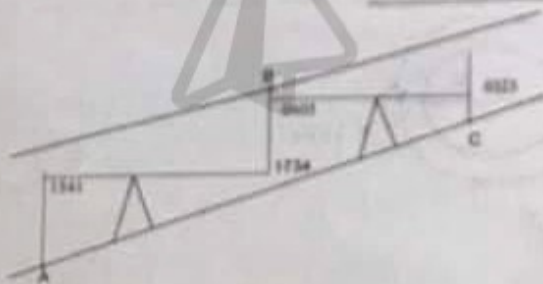
۲۲- ارتفاع پنج مارک موجود در یک کارگاه عمرانی برابر 122.65 متر است. برای پیاده کردن یک صفحه ستون به ارتفاع 123.86 متر، ترازباب را در محل مناسب مستقر کرده و روی شاخص قائم در نقطه پنج مارک عدد 3219 میلی‌متر را قرانت نموده‌ایم. قرانت شاخص مستقر در صفحه ستون چند میلی‌متر باید باشد؟

- 1225 (۴)
- 1799 (۳)
- 2009 (۲)
- 1210 (۱)

۲۳- به منظور تعیین مقدار زاویه کلیماسیون یک دستگاه ترازباب، یک باز ترازباب در وسط دهنه AB به فاصله 100 متر استقرار یافته و اختلاف ارتفاع AB برابر با 1.412 متر بدست آمده است. باز دیگر ترازباب در 20 متری نقطه A و 80 متری نقطه B استقرار یافته و قرانت‌های 2644 و 1240 میلی‌متر به ترتیب روی نقاط A و B انجام شده است. مقدار زاویه کلیماسیون دستگاه ترازباب چند ثانیه است؟

- 18.4 (۴)
- 27.5 (۳)
- 55.0 (۲)
- 10.2 (۱)

۲۴- مطابق شکل زیر، در یک ترازبابی داخل شیب‌راه مسقف که صفر شاخص در نقطه B در سقف می‌باشد، مقدار اختلاف ارتفاع بین نقاط A و C چند متر است؟



- 2.545 (۱)
- 0.830 (۲)
- 3.275 (۳)
- 2.325 (۴)

A = *

صفحه ۵



۲۹- چنانچه حداکثر شیب مجاز یک رمپ از کف زیرزمین به خیابان 12 درصد باشد و ارتفاع کف طبقه همکف نسبت به خیابان 1.50 m و ارتفاع طبقه زیرزمین 3 متر در نظر گرفته شود، حداقل طول افقی رمپ از خیابان به زیرزمین چند متر است؟

- 12.50 (۴) 12.59 (۳) 25.00 (۲) 12.41 (۱)

۳۰- کدام منبع خطای سیستماتیک GPS در روش تفاضلی دوگانه گیرنده - ماهواره به‌طور کامل حذف می‌شود؟

- (۱) خطای مداری ماهواره و خطای اتمسفری
(۲) خطای ساعت گیرنده و ماهواره ✓
(۳) خطای ساعت گیرنده و خطای تروپوسفر
(۴) خطای ساعت ماهواره و خطای یونسفر

۳۱- برای کنترل ارتفاعی عناصر اصلی یک ساختمان از یک ترازپایاب با خطای کلی‌مماسیون $25''$ استفاده می‌شود، چنانچه امکان استقرار ترازپایاب در وسط دهنه‌ها نباشد، حداکثر فاصله ترازپایاب با شاخص برای حفظ دقت $\pm 3 \text{ mm}$ در قرانت شاخص حدوداً چند متر است؟

- 25 (۴) 15 (۳) 50 (۲) 35 (۱) ✓

۳۲- برای ایجاد نقاط مرجع موردنیاز برای پیاده‌سازی یک پروژه ساختمانی، از یک زاویه‌یاب درجه‌ای با خطای قرانت هر امتداد برابر با $5'' \pm$ استفاده می‌کنیم. چنانچه خطای اندازه‌گیری نهایی برای هر زاویه برابر با $2'' \pm$ موردنظر باشد، هر زاویه چند کوپل و با چه تغییر مبنایی در هر کوپل اندازه‌گیری شود؟

- (۱) 7 کوپل و $25^\circ 43'$ ✓
(۲) 3 کوپل و $25^\circ 43'$
(۳) 7 کوپل و $51^\circ 26'$
(۴) 3 کوپل و $51^\circ 26'$

۳۳- محیط پیرامون یک قطعه زمین بوسیله یک متر نواری با ضریب انبساط طولی 7×10^{-7} و دمای استاندارد 20°C برابر 971.650 متر در دمای 36° به‌دست آمده است. طول واقعی چند متر است؟

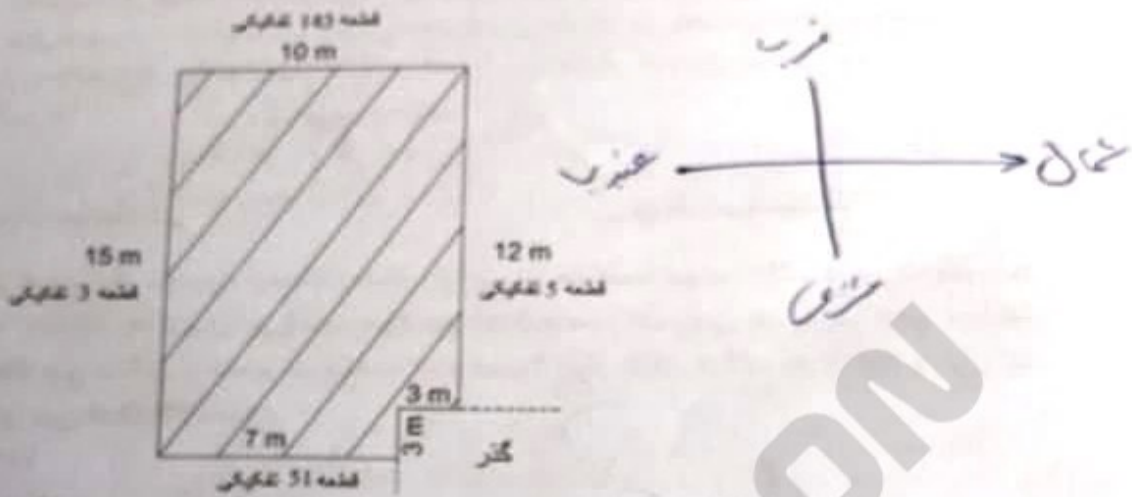
- 971.645 (۱)
971.639 (۲)
971.661 (۳)
971.655 (۴)

۳۴- خطای بست موقعیت در یک پیمایش 5 ضلعی با مجموع طول 950 m برابر با 16 cm و خطای بست مؤلفه شرقی-غربی آن برابر با 7 cm است. تصحیح اختلاف مؤلفه شمالی-جنوبی بین دو نقطه متوالی از پیمایش با فاصله 150 m حدوداً چند میلی‌متر است؟

- 29 (۱)
23 (۲)
18 (۳)
25 (۴)



۳۵ - حدود اربعه ملک موردنظر طبق کروکی زیر، کدام گزینه است؟



(۱) شمالاً به طول ۱۰ متر به قطعه ۱۴۳ تفکیکی، شرقاً در سه قسمت که قسمت دوم آن جنوبی است، اول به طول ۱۲ متر به قطعه ۵ تفکیکی، دوم به طول ۳ متر به گذر، سوم به طول ۳ متر به گذر، جنوباً به طول ۷ متر به قطعه ۵۱ تفکیکی، غرباً به طول ۱۵ متر به قطعه ۳ تفکیکی

(۲) شمالاً به طول ۱۰ متر به قطعه ۱۴۳ تفکیکی، شرقاً در سه قسمت که قسمت دوم آن شمالی است، اول به طول ۱۲ متر به قطعه ۵ تفکیکی، دوم به طول ۳ متر به گذر، سوم به طول ۳ متر به گذر، جنوباً به طول ۷ متر به قطعه ۵۱ تفکیکی، غرباً به طول ۱۵ متر به قطعه ۳ تفکیکی

(۳) شمالاً به طول ۱۰ متر به قطعه ۱۴۳ تفکیکی، شرقاً به طول ۱۲ متر به قطعه ۵ تفکیکی، جنوباً در سه قسمت که قسمت دوم آن غربی است، اول به طول ۳ متر به گذر، دوم به طول ۳ متر به گذر، سوم به طول ۷ متر به قطعه ۵۱ تفکیکی، غرباً به طول ۱۵ متر به قطعه ۳ تفکیکی

(۴) شمالاً به طول ۱۰ متر به قطعه ۱۴۳ تفکیکی، شرقاً در دو قسمت که قسمت دوم آن شمالی است، اول به طول ۱۲ متر به قطعه ۱۲ تفکیکی، دوم به طول ۳ متر به گذر، جنوباً در دو قسمت که قسمت اول آن غربی است، اول به طول ۳ متر به گذر، دوم به طول ۷ متر به قطعه ۵۱ تفکیکی، غرباً به طول ۱۵ متر به قطعه ۳ تفکیکی



۴۲- یک طول 90 متری را با یک نوار 30 متری در سه دهانه اندازه‌گیری کرده‌ایم. اگر خروج از امتداد مستقیم در دهانه اول 10 cm به سمت چپ و در دهانه دوم 25 cm به سمت راست باشد، خطای کلی اندازه‌گیری طول مذکور حدوداً چند میلی‌متر است؟

- 1 (۴) 2 (۳) 3 (۲) 4 (۱)

۴۳- با یک طولیاب الکترونیکی با دقت $(\pm 3^{mm} + 3^{ppm})$ ، یک طول 3 کیلومتری را در 7 نوبت اندازه‌گیری و سپس میانگین آنها را به دست آورده‌ایم. دقت طول نهایی چند میلی‌متر است؟

- 18 (۴) 6.8 (۳) 4.5 (۲) 12 (۱)

۱۲

۴۴- رابطه بین حساسیت تراز و شعاع تراز در دستگاه‌های نقشه‌برداری چیست؟

- 1) حساسیت تراز ارتباطی با شعاع تراز ندارد.
2) هر چه حساسیت تراز بیشتر باشد، شعاع تراز کوچکتر است.
3) هر چه حساسیت تراز بیشتر باشد، شعاع تراز بزرگتر است.
4) حساسیت تراز ارتباط خیلی کمی با شعاع تراز دارد.

۴۵- کدام عبارت در مورد نقشه کاغذی و عکس هوایی صحیح نیست؟

- 1) مقیاس در هر دو یکنواخت است.
2) نقشه تصویر قائم ولی عکس تصویر مرکزی است.
3) نقشه گویا و عکس نیاز به تفسیر دارد.
4) ساختمان‌ها و عوارض مرتفع بر روی نقشه در موقعیت صحیح و در عکس هوایی عمدتاً با جابجایی نمایش داده می‌شوند.

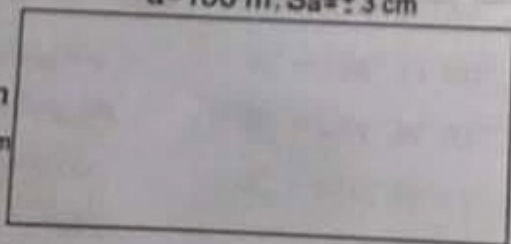
۴۶- در کدام سیستم تصویر، تقارب نصف‌النهاری در همه جای نقشه صفر است؟

- 1) سیستم تصویر لامبرت
2) سیستم تصویر مرکاتور معکوس (TM)
3) سیستم تصویر مرکاتور معکوس جهانی (UTM)
4) سیستم تصویر مرکاتور (M)

۴۷- در یک قطعه زمین به شکل مستطیل، هرگاه طول $a = 100m$ با انحراف معیار $S_a = \pm 3cm$ و عرض $b = 50m$ با انحراف معیار $S_b = \pm 2cm$ اندازه‌گیری شده باشند، خطای نسبی مساحت این

$a=100 m, S_a=\pm 3 cm$

$b=50 m$
 $S_b=\pm 2cm$



قطعه زمین چقدر است؟

- 1) $\frac{1}{1000}$
2) $\frac{1}{2000}$
3) $\frac{1}{2500}$
4) $\frac{1}{1500}$



۴۸- تصویربرداری با پهباد فتوگرامتری در ارتفاع 100 متری از سطح زمین با دوربینی با فاصله کانونی 10 میلی‌متر و ابعاد سنجنده 4 میکرون انجام گرفته است. ابعاد زمینی پیکسل‌ها (GSD) برابر چند سانتی‌متر است؟

- (۱) 20 (۲) 4 (۳) 2 (۴) 40

۴۹- کدامیک از گزینه‌های زیر در رابطه با نقشه‌های 1:2000 با منحنی تراز دو متر و یک متر صحیح است؟

- (۱) دقت مسطحاتی و ارتفاعی هر دو نقشه یکسان است.
 (۲) دقت مسطحاتی نقشه با منحنی تراز یک متر بیشتر است.
 (۳) دقت ارتفاعی نقشه با منحنی تراز دو متر بیشتر است.
 (۴) دارای دقت مسطحاتی برابر و نقشه با منحنی تراز یک متر، دقت ارتفاعی بیشتری دارد.

۵۰- برای تعیین وضوح هندسی تصاویر پهباد چه روشی را پیشنهاد می‌کنید؟

- (۱) استفاده از دوربین‌های متریک
 (۲) استفاده از تارگت زمینی در پروازها
 (۳) استفاده از دوربین با فاصله کانونی کوتاه
 (۴) کاهش سرعت تصویربرداری

۵۱- تصویربرداری هوایی در مقیاس 1:10000 با دوربین هوایی با فاصله کانونی 150 میلی‌متر از منطقه‌ای کوهستانی با 250 متر اختلاف ارتفاع انجام گرفته است. اگر ارتفاع پرواز برای متوسط ارتفاع منطقه تنظیم شده باشد، مقیاس حداکثر و حداقل در این عکس حدوداً چقدر است؟

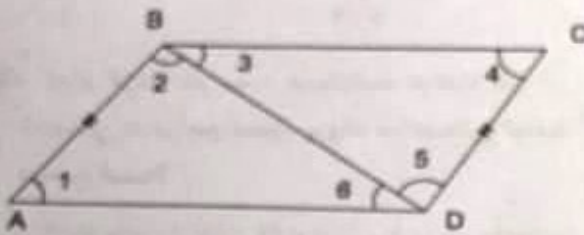
- (۱) $\frac{1}{10834}$ و $\frac{1}{9167}$
 (۲) $\frac{1}{12000}$ و $\frac{1}{8000}$
 (۳) $\frac{1}{11250}$ و $\frac{1}{7750}$
 (۴) $\frac{1}{15000}$ و $\frac{1}{5000}$

۵۲- تصویربرداری با هواپیما با سرعت 360 کیلومتر بر ساعت با سرعت شاتر 1:1000 ثانیه انجام گرفته است. میزان کشیدگی تصویر چقدر است؟

- (۱) 1 سانتی‌متر
 (۲) 10 سانتی‌متر
 (۳) 20 میکرون
 (۴) 100 میکرون



۵۳- در شکل زیر شش زاویه و دو طول AB و CD اندازه‌گیری شده‌اند. کدام‌یک از روابط زیر شرط



ضلعی در این شبکه است؟

$$\frac{\sin 4 \sin 6}{\sin 1 \sin 3} = \frac{AB}{CD} \quad (1)$$

$$\frac{\sin 2 \sin 6}{\sin 3 \sin 5} = \frac{AB}{CD} \quad (2)$$

$$\frac{\sin 2 \sin 4}{\sin 1 \sin 3} = \frac{AB}{CD} \quad (3)$$

$$\frac{\sin 2 \sin 4}{\sin 1 \sin 5} = \frac{AB}{CD} \quad (4)$$

۵۴- با فرض کرویت زمین و شعاع 6400 کیلومتر، کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد اختلاف یک طول شرقی غربی با فاصله یک درجه در استوا، نسبت به یک طول شرقی غربی با فاصله یک درجه در عرض جغرافیایی 40 درجه صحیح است؟

- (۱) طول در استوا 32.613 km کوتاه‌تر است.
- (۲) طول در استوا حدوداً 26.133 km کوتاه‌تر است.
- (۳) طول در استوا 32.613 km بلندتر است.
- (۴) طول در استوا حدوداً 26.133 km بلندتر است.

۵۵- برای تهیه نقشه 1:2000 با منحنی تراز 1 متری از یک منطقه شهری کدام مورد صحیح است؟

- (۱) تصویر هوایی پهچادی با وضوح زمینی 2 سانتی‌متر
- (۲) تصویر هوایی با وضوح زمینی 6-8 سانتی‌متر و با عکس هوایی مقیاس 1:4000 تا 1:6000
- (۳) تصویر هوایی با وضوح زمینی 5-7 سانتی‌متر و با عکس هوایی مقیاس 1:3000 تا 1:4000
- (۴) تصویر هوایی با وضوح زمینی 10-15 سانتی‌متر و با عکس هوایی مقیاس 1:5000 تا 1:8000

۵۶- در اندازه‌گیری زوایای دور افق در یک ایستگاه، مقادیر زیر به دست آمده‌اند. نتیجه سرشکنی

زوایا چیست؟

$$\alpha_1 = 134^\circ 38' 56", \pm 6.7", \quad \alpha_2 = 83^\circ 17' 35", \pm 9.9", \quad \alpha_3 = 142^\circ 03' 14", \pm 4.3"$$

$$\alpha_1 = 134^\circ 39' 00", \quad \alpha_2 = 83^\circ 17' 44", \quad \alpha_3 = 142^\circ 03' 16" \quad (1)$$

$$\alpha_1 = 134^\circ 39' 00", \quad \alpha_2 = 83^\circ 17' 37", \quad \alpha_3 = 142^\circ 03' 23" \quad (2)$$

$$\alpha_1 = 134^\circ 39' 01", \quad \alpha_2 = 83^\circ 17' 40", \quad \alpha_3 = 142^\circ 03' 19" \quad (3)$$

$$\alpha_1 = 134^\circ 39' 01", \quad \alpha_2 = 83^\circ 17' 42", \quad \alpha_3 = 142^\circ 03' 17" \quad (4)$$



$\alpha = 134, 22$