

سئوالات کارشناسی ارشد

آزمون ۱۳۷۵

سؤالهای نقشه برداری

۲۰۱- در مؤلفه قائم یک طرح مهندسی مسیر راهی بین دو خط مستقیم AS و SB به ترتیب به شیب های $+5\%$ و -4% از قوس نا متقارن به طولهای متر $L_1 = 150$ و متر $L_2 = 120$ استفاده کرده ایم فاصله قائم رأس از قوس (e) چقدر است؟

(۱) ۶- متر (۲) $3/40$ - متر (۳) $3/0$ - متر (۴) $3/0$ + متر

۲۰۲- برای تعیین فاصله های D و $D' = 3D$ از روش پارالاکتیک استفاده شده، برای D زاویه یابی که خطای قرائت آن $\pm 5''$ است و برای D' زاویه یابی با خطای قرائت $\pm 2''$ استفاده شده. نسبت خطای نسبی فاصله D' به خطای نسبی فاصله D را پیدا کنید؟

(۱) ۱ (۲) $1/2$ (۳) $1/6$ (۴) ۲

۲۰۳- اگر ماتریس واریانس کوواریانس نقطه A و \sum_A باشد، انحراف معیار موقعیت نقطه A

(به سانتی متر) در آزمون ۴۵ درجه چقدر است؟ سانتی متر مربع $\sum_A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$

(۱) $1/5$ (۲) ۲ (۳) $2/5$ (۴) ۳

۲۰۴- بین دو متغیر تصادفی X و Y رابطه $Y = AX + B$ برقرار است. ضریب همبستگی بین X و Y چقدر است؟

(۱) -۱ (۲) ۰ (۳) +۱ (۴) ± 1

۲۰۵- تا چه زاویه ای سینوس تصحیح خارج از ایستگاهی نقطه نشانه امتدادی را می توان با خود آن برابر گرفت در صورتیکه دقت دو ثانیه برای اندازه گیری آن امتداد مورد نظر باشد؟

(۱) $\epsilon \leq 1/9^0$ (۲) $\epsilon \leq 1/8^0$ (۳) $\epsilon \leq 1.6^0$ (۴) $\epsilon \leq 1.5^0$

۲۰۶- A به فاصله ۵۰۰۰ متر و B به فاصله ۵۰۰ متر از نقطه S قرار گرفته اند. برای اندازه گیری زاویه $a = ASB$ از یک ایستگاه کمکی S' به فاصله ۲ متر از S استفاده شده و قرائت های لمب افقی در جدول زیر دیده می شوند: زاویه α را حساب کنید.

(۱) 82.3760^0 (۲) 82.5210^0 (۳) 83.0210^0 (۴) 83.1244^0

نقطه نشانه	قرائت لمب افقی (گراد)
A	28.4200
B	110.9410
S	156.8120

۲۰۷ - یک نقشه در ۱۹۸۴ تهیه شده و در زیر آن انحراف مغناطیسی $1^{\circ}30'$ غربی و تغییرات سالانه آن 0.15° (اعشار درجه) شرقی قید شده است. انحراف مغناطیسی منطقه را برای سال ۱۹۹۶ حساب کنید؟

(۱) $3^{\circ}.3$ غربی (۲) $0^{\circ}.3$ غربی (۳) $3^{\circ}.3$ شرقی (۴) $0^{\circ}.3$ شرقی
 ۲۰۸ - زاویه های یک مثلث در روی زمین هر کدام با یک کوپل اندازه گیری با زاویه یابی که خطای قرائت آن $4''$ است اندازه گیری شده اند. خطای بست زاویه ای مجاور مثلث در چه حدود است؟

(۱) $7''$ (۲) $12''$ (۳) $17''$ (۴) $25''$

۲۰۹ - در صورتیکه دقت ۲ PPM برای تصحیح تبدیل به افق طولی به فاصله ۲۰ کیلومتر و اختلاف ارتفاع دویست متر مورد نیاز باشد، دقت اختلاف ارتفاع چقدر است؟

(۱) $\delta_{\Delta h} \leq 2.5cm$ (۲) $\delta_{\Delta h} \leq 4cm$ (۳) $\delta_{\Delta h} \leq 8cm$ (۴) $\delta_{\Delta h} \leq 10cm$
 ۲۱۰ - با یک تئودولیت آنالاکتیک مستقر در ایستگاه A به شاخص مدرجی که در نقطه B به طور قائم نگه داشته شده است، نشانه روی شده است و قرائت های زیر انجام گرفته است. در صورتی که ارتفاع دوربین در نقطه A برابر $1/52$ متر باشد، قرائت های تارهای رتیکول بالا و پایین روی شاخص برابر خواهد بود؟ ($K=1000$)

اختلاف ارتفاع	زاویه قائم	تار پایین	تار وسط	تار بالا	نشانه روی
-4.00	$95^{\circ}30'$	؟	2120	؟	B

(۴) 1884, 2356 (۳)

(۲) 1971, 2269

(۱) 2020, 2220

1942, 2298

۲۱۱ - برای تعیین موقعیت نقطه M از یک نقطه معلوم A استفاده شده است. در صورتیکه فاصله AM برابر ۲۵۲۰ متر با دقت $\frac{1}{5000}$ و ژیزمان آن با خطای ± 5 داده شده باشد، خطای متوسط هندسی موقعیت نقطه M را مشخص کنید؟

- (۱) ۰/۰۶ متر (۲) ۰/۵۱ متر (۳) ۰/۵۸ متر (۴) ۰/۷۱ متر

۲۱۲ - با یک دستگاه نیوو (تراز) که دارای خطای کلیماسیون بوده است به صورت زیر عمل شده:

(الف) انتخاب طول AB برابر ۶۳ متر و استقرار دستگاه در وسط و قرائت های میر A, B به ترتیب ۱۶۵۵ و ۱۸۶۵ میلی متر.

(ب) استقرار دستگاه در فاصله ۳ متری از A و ۶۰ متری از B و قرائت های روی مسیر A, B به ترتیب ۱۸۸۱ و ۲۰۳۳ میلیمتر قرائت های تصحیح شده میرهای A و B کدامند؟

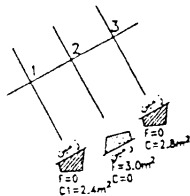
- (۱) ۱۸۸۰ و ۲۰۹۰ (۲) ۱۸۸۲ و ۲۰۹۲ (۳) ۱۸۸۴ و ۲۰۹۴ (۴) ۱۸۸۶ و ۲۰۹۶

۲۱۳ - از نقطه N به نقطه P نوک دکل قائم و نقطه O پایین دکل (در امتداد قائم P) با تئودولیتی نشانه روی نموده ایم ارتفاع دکل چقدر است، در صورتیکه داشته باشیم:

$$V_{NQ} = ۸۶/۹۵۶ \text{ گراد} \quad V_{NP} = ۸۶/۵۴۱ \text{ گراد} \quad \text{متر } D_{N \rightarrow P} = ۱۱۷۴/۸۰ \text{ (افق)}$$

- (۱) ۱۷۹/۳۷ متر (۲) ۹/۷۰ متر (۳) ۸/۰۰ متر (۴) ۷/۵۰ متر

۲۱۴ (با توجه به شکل زیر و مشخصات داده شده مقدار $V_C - V_F = ?$ (تفاوت حجم خاکبرداری و خاکریزی)



$$Km_1 = 0 + 725.30$$

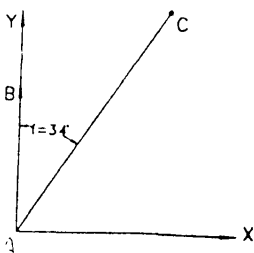
$$Km_2 = 0 + 750.30$$

$$Km_3 = 0 + 780.30$$

(۱) ۱۰/۵۱۱ - متر مکعب (۲) ۱۹/۵۰۰ - متر مکعب (۳) ۱۰/۵۱۱ + متر مکعب (۴) ۱۹/۵۰۰ + متر مکعب

متر مکعب

۲۱۵ - در شکل زیر A و B نقاط ثابت و $\varphi = 30^\circ$ و $L_{AC} = 200$ و $L_{AB} = 100m$ و $\sigma_\varphi = 20''$ باشد. در صورتیکه بیضی خطای مطلق نقطه C به دایره تبدیل شود، $\sigma_{L_{AC}}$ چند سانتیمتر است؟



- (۱) ۵ (۲) ۳

- (۳) ۱ (۴) ۲

آزمون ۱۳۷۵

جوابهای نقشه برداری

۲۰۱ - (گزینه ۴)، برای قوس قائم نا متقارن فاصله نقطه I (رأس قوس) از قوس طبق رابطه (۱۴ - ۱۱۹) برابر است با:

$$e = \frac{L_1 \cdot L_2}{2(l_1 + l_2)} (p - q) = \frac{150 \cdot 120}{2(150 + 120)} * (0.05 + 0.04) = 3m$$

۲۰۲ - (گزینه ۲)، خطای نسبی اندازه گیری در روش پارالاکتیک از رابطه (۱۴ - ۵۵) بدست می آید.

$$e_D = \frac{D}{2} * \frac{5}{2 * 10^5} = \frac{5D}{2 * 10^5} \longrightarrow \frac{e_{D'}}{e_D} = \frac{6}{5} = 1.2$$

$$e_{D'} = \frac{3D}{2} * \frac{2}{2 * 10^5} = \frac{6D}{4 * 10^5}$$

۲۰۳ - (گزینه ۲)، انحراف معیار موقعیت نقطه A بر حسب ماتریس وار یانس کوواریانس این نقطه از رابطه $\sigma_{X'}^2 = \sigma_X^2 \cos^2 \alpha + \sigma_Y^2 \sin^2 \alpha + 2\sigma_{XY} \cos \alpha \sin \alpha$ بدست می آید که در این رابطه $\sigma = 45^\circ$ و $\sigma_{xy} = 1, \sigma_Y^2 = 4, \sigma_X^2 = 2$ بنابراین:

$$\sigma_{X'}^2 = 2 * \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + 4 * \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + 2 * 1 * \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) * \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 4 \Rightarrow \sigma_{X'}^2 = 2$$

۲۰۴ - (گزینه ۴) با توجه به رابطه داده شده

$$\sigma_y^2 = A^2 \cdot \sigma_x^2 \Rightarrow \sigma_y = |A| \cdot \sigma_x$$

$$P_{xy} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

از طرفی:

$$\sigma_{xy} = E(xy) - E(x) \cdot E(y), E(xy) = E(x(Ax + B)) = A \cdot E(x^2) + B \cdot E(x)$$

$$E(x) \cdot E(y) = E(x) \cdot E(Ax + B) = A \cdot [E(x)]^2 + B \cdot E(x)$$

$$\sigma_{xy} = A.[E(x^2) - (E(x))^2] = A.\sigma_x^2 \quad \text{بنابراین}$$

$$P_{xy} = \frac{A.\sigma_x^2}{\sigma_x \cdot |A| \cdot \sigma_x} = \pm 1 \quad \text{در این صورت}$$

۲۰۵ - (گزینه ۲) ، طبق رابطه بسط تیلور سینوس داریم :

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots$$

$$\Rightarrow x - \sin x \cong \frac{x^3}{6} \quad (X \text{ برحسب رادیان}) \Rightarrow \frac{x^3}{6} \leq \frac{2}{3600} * \frac{\pi}{180} \Rightarrow x \leq 0.0387 \text{rad} \Rightarrow x \leq 2.2^\circ$$

۲۰۶ - (گزینه ۱) ، طبق روابط (۱۴ - ۳۷) و (۱۴ - ۳۸) $\varepsilon_B, \varepsilon_A$ را محاسبه می کنیم

$$\sin \varepsilon_A = \frac{2}{5000} \sin(28.42 - 156.8120) = -3.6 * 10^{-4} \Rightarrow \varepsilon_A = -0.0230g$$

$$\sin \varepsilon_B = \frac{2}{500} \sin(110.9410 - 156.8120) = -2.6 * 10^{-3} \Rightarrow \varepsilon_B = -0.1680$$

و زاویه ASB طبق رابطه (۱۴ - ۳۹) بدست می آید .

۲۰۷ - (گزینه ۴) ، فاصله زمانی تهیه نقشه تا زمان استفاده آن سال $1984 = 12$ - (انحراف

$$12 * 0.15^\circ = 1.8^\circ = 1^\circ, 48' \Rightarrow (-1^\circ, 30') + 1^\circ, 48' = 0.3 \quad (\text{شرقی})$$

۲۰۸ - (گزینه ۳) ، یک زاویه از تفاضل دو قرائت حاصل می شود .

خطای یک زاویه (منفرد) طبق رابطه (۱۴ - ۱۰)

$$4'' * \sqrt{2} = 4\sqrt{2}$$

خطای میانگین طبق رابطه (۱۴ - ۴)

خطای مجموع طبق رابطه (۱۴ - ۸)

$$4 * \sqrt{3} = 6.9'' \cong 7''$$

خطای ماکزیمم طبق فرمول (۱۴ - ۶)

$$E_{\max} = 2.5 * 7 \cong 17''$$

۲۰۹ - (گزینه) ، تصحیح تبدیل به افق طبق رابطه (۱۴ - ۱۱) و خطای این کمیت

طبق رابطه (۱۴ - ۷) تعیین می شود : در این صورت :

$$\delta \Delta H = 4m$$

$$\frac{\delta_e}{D} = \frac{\Delta H}{D^2} \cdot \delta \Delta H \Rightarrow \frac{2}{10^6} = \frac{200}{(20000)^2} \cdot \delta \Delta H$$

۲۱۰ - (گزینه ۴) ، اختلاف ارتفاع بین دو نقطه در روش استادیومتری از رابطه (۱۴ - ۵۳)

بدست می آید که در آن :

$$M = 2.120m, h_i = 1.52m, Z = 95^\circ, 30', k = 100$$

$$-4 = 100 * l * \sin(95^\circ.30) \cos(95^\circ.30) + 1.52 - 2.120$$

$$l = 0.356 = U - L \quad \text{اختلاف قرائت تارهای بالا و پایین برابر است با :}$$

۲۱۱ - (گزینه ۲) ، از روابط (۷ - ۱۴) خطای معیار را محاسبه می کنیم .

$$\begin{aligned} \delta_{\Delta x} &= \sqrt{(\delta l \cdot \sin G)^2 + (l \cdot \cos G \cdot \delta G)^2} \\ \delta_{\Delta y} &= \sqrt{(\delta l \cos G)^2 + (-l \cdot \sin G \delta G)^2} \end{aligned} \Rightarrow \delta = \sqrt{\delta_{\Delta x}^2 + \delta_{\Delta y}^2} = \sqrt{\delta l^2 + (l \cdot \delta G)^2}$$

$$\delta l = 2520 \times \frac{1}{5000} = 0.504, l = 2520, \delta G = \pm 5'' \cong 5 \times 5 \times 10^{-6} \text{ rad} = 25 \times 10^{-6}$$

$$\delta = 0.518 \cong 0.51m \quad \text{در این صورت :}$$

۲۱۲ - (گزینه ۳) وقتی دستگاه در وسط است اختلاف ارتفاع صحیح بدست می دهد .

$$\Delta H = H_B - H_A = R_A - R_B = 0.210 \quad \text{اختلاف ارتفاع صحیح}$$

$$BS = R_A - d'_A, FS = R_B - d'_B \quad \text{از طرفی}$$

$$\Rightarrow \Delta H = BS - FS = (1.881 - 3i) - (2.033 - 60i) = -0.210$$

$$i \cong -0.0010175 \text{ rad} \quad 571 = -0.058$$

(قرائت تصحیح شده B) ، FS=2.094 m (قرائت تصحیح شده A)

$$\Rightarrow BS = 1.884m$$

$$D = d(\cot z_2 - \cot z_1) = 8m \quad \text{۲۱۳ - (گزینه ۳)}$$

$$750.30 - 725.30 = 25m \quad \text{۲۱۴ - (گزینه ۱) ، فاصله بین دو مقطع ۱ و ۲}$$

$$L_{o_2} = \frac{3}{3+2.8} \times 30 = 15.52 \quad \text{فاصله نقطه صفر در فضای بین مقطع ۲ و ۳}$$

$$V_{C_1} = \frac{2.4 \times 11.11}{2} = 13.33 \quad \text{حجم خاکبرداری بین دو مقطع ۱ و ۲}$$

$$V_{F_1} = \frac{3 \times (25 - 11.11)}{2} = 20.84 \quad \text{حجم خاکریزی بین دو مقطع ۱ و ۲}$$

$$780.30 - 750.30 = 30m \quad \text{فاصله بین دو مقطع ۲ و ۳}$$

$$V_{F_2} = \frac{3 \times 15.2}{2} = 23.28 \quad \text{حجم خاکریزی بین دو مقطع ۲ و ۳}$$

$$V_{C_2} = \frac{2.8(30 - 15.52)}{2} = 20.27 \quad \text{حجم خاکبرداری بین دو مقطع ۲ و ۳}$$

$$V_C = V_{C_1} + V_{C_2} = 33.60 \text{ حجم کل خاکبرداری}$$

$$V_F = V_{F_1} + V_{F_2} = 44.12 \text{ حجم کل خاکریزی}$$

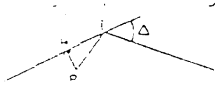
$$V_C - V_F = -10.52 \text{ تفاوت حجم خاکبرداری و خاکریزی}$$

۲۱۵ - (گزینه ۴)

آزمون ۱۳۷۶

سوالهای نقشه برداری

۲۰۱ - دو امتداد مستقیم مطابق شکل یکدیگر را با زاویه $\Delta = 24^\circ, 30'$ قطع نموده اند. شعاع قوس دایره ای که بر دو امتداد مستقیم فوق مماس شده و از نقطه P بگذرد (متر $PH = 5$ و $IH = 55$) چند متر است؟



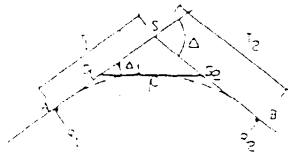
(۲) ۴۲۴/۱۵۲

(۱) ۲۱۵/۲۳۴

(۴) ۸۱۷/۱۲۵

(۳) ۶۱۳/۲۵۴

۲۰۲ - در یک قوس مرکب دو مرکزی مطابق شکل ($\Delta_1 = 30^\circ, \Delta = 75^\circ$) و متر $T_1 = 600$ و متر $T_2 = 700$) هستند شعاعهای R_1, R_2 بر حسب متر کدامند؟



(۱) ۵۵۰/۰ و ۳۲۶/۰

(۲) ۹۶۷/۸ و ۶۶۰/۵

(۳) ۹۱۲/۳ و ۷۸۱/۹

(۴) ۲۲۳۹/۲ و ۱۶۸۹/۹

۲۰۳ - در اندازه گیری یک فاصله ۲۰۰ متری از یک متر ۵۰ متری استفاده شده اگر خطای اتفاقی اندازه گیری هر دهانه مترکشی ± 2 سانتی متر و این فاصله از میانگین سه بار مترکشی بدست آمده باشد خطای نهایی بر حسب سانتی متر کدام است؟

(۴) $\pm \frac{8}{3}$

(۳) $\pm \frac{8}{\sqrt{3}}$

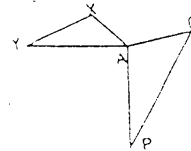
(۲) $\pm \frac{4}{3}$

(۱) $\pm \frac{4}{\sqrt{3}}$

۲۰۴ - به منظور توجیه امتداد XY در یک تونل با آویختن دو شاغول در چاه مشخص شده است تئودولیت را در نقطه A مستقر نموده و به دو نقطه $P(1250 \text{ m}, 1200 \text{ m})$ و $(1350 \text{ m}, 1300 \text{ m})$ و نقاط X و Y نشانه روی نموده ایم. زوایای افقی قرائت شده رادردول روبرو می بنید آزیموت XY کدام است؟

($XY = 5.945 \text{ m}, AX = 8.374 \text{ m}, AP = 78.855 \text{ m}$)

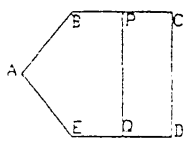
نقاط مورد نشانه روی	زاویه افقی قرائت شده
P	273°42'08"
Q	93°43'54"
X	08°00'50"
Y	07°58'10"



(۱) 92°,37',29" (۲) 18°,26',05" (۳) 218°,26',05" (۴) 292°,37',29" (۲۰۵ - چهار نقطه با ارتفاعات ۱۰۰ و ۹۵ و ۹۰ و ۹۱ متر رئوس مربعی به ضلع ۱۰ متر (افقی) روی زمین می باشند. چنانچه بخواهیم سطح زمین بین این چهار نقطه را به ارتفاع یکسان ۸۵ متر برسانیم حجم خاکی که باید برداشته شود چند متر مکعب است؟

(۱) ۹۰۰ (۲) ۹۹۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۱۹۰۰

(۲۰۶ - مختصات رئوس پیمایش پنج ضلعی (مطابق شکل) در جدول زیر داده شده زاویه حامل (Bearing) امتداد QP برابر 17°,39' است. اگر مساحت قطعه زمین PCDQP برابر ۳۰۰۰۰ متر مربع باشد فواصل PC و QD بر حسب متر کدامند؟

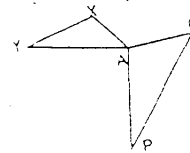


ایستگاه	A	B	C	D	E
X	۳۵۰	۵۰۰	۹۰۰	۶۵۰	۴۷۰
Y	۴۰۰	۶۵۰	۶۵۰	۱۵۰	۲۷۰

(۱) ۱۱۵/۸۵ و ۱۴/۴۵ (۲) ۱۰۵/۵۸ و ۱۴/۵۴ (۳) ۱۶۰/۳۵ و ۱۸/۲۸ (۴) ۱۶۵/۵۳ و ۱۸/۸۲ (۲۰۷ - در یک عمل پیمایش باز با ضلع ۹، طول هر ضلع حدود ۲۰۰ متر و زاویه هانزدیک به ۱۸۰ میباشند اگر خطای اندازه گیری هر پهلوی ± 5 سانتی متر و خطای اندازه گیری هر زاویه 10" فرض شود خطای بست مجاز بر حسب متر کدام است؟

(۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۳۱ (۳) ۰/۴۶ (۴) ۰/۵۲

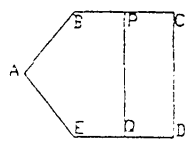
نقاط مورد نشانه روی	زاویه افقی قرائت شده
P	273°42'08"
Q	93°43'54"
X	08°00'50"
Y	07°58'10"



(۱) $92^{\circ},37',29''$ (۲) $18^{\circ},26',05''$ (۳) $218^{\circ},26',05''$ (۴) $292^{\circ},37',29''$
 ۲۰۵ - چهار نقطه با ارتفاعات ۱۰۰ و ۹۵ و ۹۰ و ۹۱ متر رئوس مربعی به ضلع ۱۰ متر (افقی) روی زمین می باشند. چنانچه بخواهیم سطح زمین بین این چهار نقطه را به ارتفاع یکسان ۸۵ متر برسانیم حجم خاکی که باید برداشته شود چند متر مکعب است؟

(۱) ۹۰۰ (۲) ۹۹۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۱۹۰۰

۲۰۶ - مختصات رئوس پیمایش پنج ضلعی (مطابق شکل) در جدول زیر داده شده زاویه حامل (Bearing) امتداد QP برابر $17^{\circ},39'$ است. اگر مساحت قطعه زمین PCDQP برابر 30000 متر مربع باشد فواصل PC و QD بر حسب متر کدامند؟



ایستگاه	A	B	C	D	E
X	۳۵۰	۵۰۰	۹۰۰	۶۵۰	۴۷۰
Y	۴۰۰	۶۵۰	۶۵۰	۱۵۰	۲۷۰

(۱) $115/85$ و $14/45$ (۲) $105/58$ و $14/54$ (۳) $160/35$ و $18/28$ (۴) $165/53$ و $18/82$
 ۲۰۷ - در یک عمل پیمایش باز با ضلع ۹ ضلع، طول هر ضلع حدود ۲۰۰ متر و زاویه هانزدیک به 180 میباشند اگر خطای اندازه گیری هر پهلو ± 5 سانتی مترو خطای اندازه گیری هر زاویه $10''$ فرض شود خطای بست مجاز بر حسب متر کدام است؟

(۱) $0/15$ (۲) $0/31$ (۳) $0/46$ (۴) $0/52$

۲۰۸ - در صورتیکه از یک منطقه با شیب یکنواخت ۵٪ بخواهیم نقشه با مقیاس $\frac{1}{5000}$ تهیه نمائیم تا چه طولی بر حسب متر می توان از تصحیح تبدیل به افق صرفنظر نمود (خطای ترسیم ۰/۲ میلی متر)

$$600 \quad (1) \quad 700 \quad (2) \quad 800 \quad (3) \quad 900 \quad (4)$$

۲۰۹ - برای تعیین مختصات نقطه M در روی زمین از نقطه معلوم (۲۵۵، ۱۵۵) A و (۱۸۵، ۲۴۰) B استفاده شده و آزیموت امتدادها از A به طرف M و از B به طرف M اندازه گیری شده اند (آزیموتها با ژیزمان برابر گرفته شده) : 3800 و $G_{AM} = 202^\circ$ و $G_{BM} = 262^\circ, 8700$ (به درجه و اعشار درجه) . مختصات نقطه M به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است ؟

$$X = 120/12, Y = 169/52 \quad (1) \quad X = 120/02, Y = 169/95 \quad (2)$$

$$X = 119/83, Y = 170/05 \quad (3) \quad X = 120/10, Y = 170/25 \quad (4)$$

۲۱۰ - اگر خطای نسبی مجاز در اندازه گیری طول برابر ۱ : ۲۰۰۰۰ باشد تا چند درصد زاویه شیب ، می توان از تصحیح تبدیل به افق صرفنظر نمود ؟

$$28.6^\circ \quad (1) \quad 28.6Gr \quad (2) \quad 0.57^\circ \quad (3) \quad 0.57Gr \quad (4)$$

۲۱۱ - فاصله دو نقطه N_4, N_5 روی سطح طبیعی زمین ۶۸۱۰ متر بوده و ارتفاع دوربین در نقطه N_5 برابر ۱/۶۰ متر و ارتفاع سیگنال در نقطه N_6 برابر ۳/۲۰ متر می باشد زاویه شیب نشانه روی ($5^\circ, 12'$) است . اختلاف ارتفاع بین دو نقطه N_4, N_5 با اعمال اثر کرویت و انکسار در حد دقت نقشه برداری عبارتست از : (از خطاها و تصحیحات دیگر صرفنظر می شود)

$$+ 612/52 \quad (1) \quad - 615/72 \quad (2) \quad - 612/90 \quad (3) \quad - 624/45 \quad (4)$$

۲۱۲ - ارتباط دو مسیر مستقیم AS و S_1S_2 که به ترتیب دارای ژیزمانهای صفر و $214/3312$ گراد می باشند توسط دو شاخه قوس اتصال (سهمی درجه ۳ یا کلوئوئید متقارن) بنحوی انجام شده است که قوس دایره ای در بین دو شاخه وجود ندارد . اگر فاصله نقطه تماس این دو قوس تا مسیر مستقیم ۶/۷۵ متر باشد ، طول قوس (L) و شعاع (R) کدامند ؟ ($\pi = 3.14$)

$$R = 800/00 \text{ و } L = 180/00 \text{ متر} \quad (1) \quad R = 800/00 \text{ و } L = 200/00 \text{ متر} \quad (2)$$

$$R = 600/00 \text{ و } L = 180/00 \text{ متر} \quad (3) \quad R = 800/80 \text{ و } L = 180/20 \text{ متر} \quad (4)$$

۲۱۳ - قطعه زمین مستطیل شکلی را درروی دو نقشه به مقیاسهای E_1, E_2 ترسیم نموده ایم. در صورتی که نسبت دو مقیاس ۱۰ و نسبت دو عرض زمین در روی دو نقشه $\frac{d_1}{d_2} = 10$ باشد نسبت دو طول زمین درروی دو نقشه کدامند؟

- (۱) $\frac{1}{100}$ (۲) $\frac{1}{10}$ (۳) ۱ (۴) ۱۰

۲۱۴ - در روش استادیومتری از روش تئودولیت آنالاکتیکی استفاده شده اگر قرائت تار وسط، زاویه قائم و ارتفاع دستگاه برای امتداد AB (استقرار تئودولیت در A و شاخص در B) به ترتیب ۲۰۵۰ میلیمتر، $84^\circ, 15'$ ، $1/56$ متر و نیز اختلاف ارتفاع این دو نقطه $14/30$ متر باشند فاصله افقی AB برحسب متر کدامند؟ ($K=100$)

- (۱) $73/44$ (۲) $146/91$ (۳) $137/44$ (۴) $164/91$

۲۱۵ - زاویه حامل و طول افقی دو امتداد AM به ترتیب $120, S35^\circ, 00'E$ متر و AN به ترتیب $130, S55^\circ, 00'W$ متر هستند فاصله MN برحسب متر کدامند؟

- (۱) $44/51$ (۲) $44/15$ (۳) $167/92$ (۴) $176/92$

آزمون ۱۳۷۶

جوابهای نقشه برداری

۲۰۱ - (گزینه ۳)، طبق شکل (۱۴ - ۱۹) خواهیم داشت:

$$AH = R \cdot \sin 2\phi$$

$$IH = IA - HA = R \cdot \tan 12^\circ, 15' - R \cdot \sin 2\phi = 55 \quad , \quad HP = R - R \cdot \cos 2\phi = 5$$

$$\phi = 3^\circ, 39', 39'' \Rightarrow R = 613.25m \quad \text{با حذف R از روابط فوق:}$$

۲۰۲ - (گزینه ۲)، طبق رابطه (۱۴ - ۱۰۲) $\Delta_2 = \Delta - \Delta_1 \cong 45^\circ$

و با توجه به رابطه های (۱۴ - ۱۰۵) و (۱۴ - ۱۰۶) طولهای IN و IK (فاصله نقطه I از نقطه تماس قوس معادل با امتدادهای مستقیم) بدست می آید.

$$IK = \frac{t_1 + t_2}{2} = 650m = R \cdot \tan \frac{\Delta}{2}$$

$$IN = \frac{t_2 - t_1}{2} = 50m = (R_2 - R) \tan \frac{\Delta_2}{2} = (R - R_1) \tan \frac{\Delta_1}{2}$$

از رابطه اول $R = 847.096$ و از رابطه های دوم، $R_1 = 967.80m, R_2 = 660.50m$ می شوند.

۲۰۳ - (گزینه ۱) تعداد دهانه $200 \div 50 = 4$

$$\pm 2 \div \sqrt{3} = \frac{\pm 2}{\sqrt{3}} \quad (\text{یک دهانه})$$

$$\frac{\pm 2}{\sqrt{3}} \times \sqrt{4} = \frac{\pm 4}{\sqrt{3}} \quad \text{خطای چهار دهانه}$$

۲۰۴ - (گزینه ۴) ، از روی مختصات نقاط P و Q طبق روابط (۱۴-۵۰) و (۱۴-۵۱) طول و ژیزمان PQ بدست می آید : $PQ = 158.114, G_{PQ} = 18^{\circ}, 26', 06''$
از روی قرائتهای مربوط در نقطه A زاویه ها محاسبه می شود .

$$\widehat{QAP} = 179^{\circ}, 58', 14'', \widehat{YAX} = 0^{\circ}, 02', 40'', \widehat{XAQ} = 85^{\circ}, 43', 04''$$

از روی رابطه سینوسها در مثلث APQ ، $Q = 0^{\circ}, 00', 53''$ بدست می آید و در اینصورت :

$$G_{QA} = 198^{\circ}, 26', 59'' = G_{QP} + \widehat{Q}, G_{AQ} = 18^{\circ}, 26', 59'', G_{AX} = 292^{\circ}, 43', 55'' = G_{AQ} - \widehat{XAQ}$$

از رابطه سینوسها در مثلث YAX (دو ضلع و زاویه) طول AX و زاویه های X و Y بدست می آید :

$$D_{AX} = 8.374$$

$$\Delta X_{AX} = D_{AX} \cdot \sin G_{AX} = -7.724 \quad \widehat{Y} = 0^{\circ}, 3', 45''$$

$$\Delta Y_{AX} = D_{AX} \cdot \cos G_{AX} = -3.236 \quad \widehat{X} = 179^{\circ}, 53', 34''$$

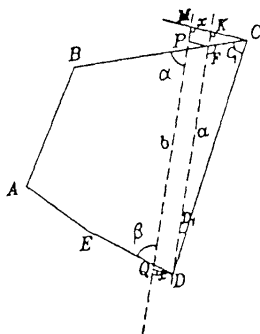
$$G_{XY} = G_{XA} + \widehat{X} = 292^{\circ}, 37', 29'' \quad \text{در این صورت}$$

$$h_1 = 15, h_2 = 10, h_3 = 5, h_4 = 6 \quad (205 - \text{گزینه ۱})$$

با مقایسه ارتفاع هر یک از نقاط با ارتفاع خواسته شده داریم :

$$V = \frac{A}{4}(h_1 + h_2 + h_3 + h_4) = \frac{100}{4}(15 + 10 + 5 + 6) = 900$$

۲۰۶ - (گزینه ۲) ، ژیزمان و فاصله هر یک از اضلاع طبق روابط (۱۴-۵۰) و (۱۴-۵۱) تعیین می شوند .



ژیزمان	فاصله	ضلع
$303^{\circ}, 57', 50''$	291.548	AB
90°	400	BC
$206^{\circ}, 33', 54''$	559.017	CD
$303^{\circ}, 41', 24''$	216.333	DE
$317^{\circ}, 17', 26''$	176.918	EA

از تفاضل ژیزمانها مقدار هر یک از زاویه های چهار ضلعی PCDQ تعیین می شود .

$\hat{P} = 107^\circ, 29', \hat{C} = 63^\circ, 26', 06'', \hat{D} = 82^\circ, 52', 30'', \hat{Q} = 106^\circ, 02', 24''$
 از نقطه D خطی موازی PQ ترسیم می کنیم و فاصله این دو خط را X می نامیم، از تفاضل
 رژیمان ضلع DC زاویه D_1 بدست می آید. زاویه های C_1 و F نیز بهمین ترتیب تعیین می-
 شوند.

$$D_1 = 8^\circ, 54', 54''$$

$$\hat{F} = 107^\circ, 39'$$

$$C_1 = 63^\circ, 26', 06''$$

در مثلث DFC با معلوم بودن طول DC و سه زاویه این مثلث اضلاع دیگر محاسبه می شوند.

$$DF = 524.699$$

$$CF = 90.910$$

مساحت مثلث ACF را با معلوم بودن دو ضلع و زاویه بین محاسبه می کنیم.

$$A_{ACF} = \frac{1}{2} DE DC = 22727.44$$

بنابراین مساحت ذوزنقه PFDQ از تفاضل مقدار اخیر از ۳۰۰۰۰ بدست می آید.

$$A = 7272.56$$

ولی قاعده های این ذوزنقه به شرح زیر تعیین می شود

$$a = DF = 524.699$$

$$b = PQ = a - x \cot \alpha - x \cot \beta$$

که در آن α, β زاویه خط PQ با امتدادهای CB و DQ (به ترتیب) است.

$$\alpha = 72^\circ, 21' \quad \beta = 73^\circ, 57', 36''$$

$$\frac{1}{2}(a + b - x \cot \alpha - x \cot \beta)x = 7272.56 \quad \text{در این صورت}$$

$$x^2(\cot \alpha + \cot \beta) - 2ax + 14545.12 = 0 \quad x_1 = 1718.62, x_2 = 13.973 \quad \text{یا}$$

$$QP = 516.236 \quad \text{جواب } x_1 \text{ غیر قابل قبول است در این صورت}$$

و با توجه به روابط زیر طولهای DQ و PC بدست می آید.

$$DQ = \frac{X}{\sin \beta} = 14.54$$

$$PC = CF + \frac{X}{\sin \alpha} = 105.58$$

$$f_p = 2.5 \times \sqrt{f_l^2 + f_\alpha^2} \quad \text{بدست می آید. (۷۰ - ۱۴) رابطه (۴) خطای بست مجاز طبق رابطه (۱۴ - ۷۰) بدست می آید.}$$

$$f_L = \sqrt{n} \times \varepsilon_L = 0.05 \times \sqrt{9} = 0.15, f_\alpha = L \sqrt{\frac{n}{3}} \times \varepsilon_\alpha = 9 \times 200 \times \sqrt{\frac{9}{3}} \times \frac{10}{206265} \cong 0.15$$

$$f_p = 2.5 \times \sqrt{0.15^2 + 0.15^2} = 0.52$$

$$-2.8 \text{ (گزینه ۳)}, \text{ طبق رابطه (۱۴ - ۱۹) خطای زمینی مجاز}$$

$$0.0002 \times 5000 = 1m$$

$$\frac{d^2}{2l} = \frac{d}{l} \times \frac{d}{2} = 1m$$

$$\frac{d}{l} = 0.05 \Rightarrow \frac{d}{2} \times 0.05 = 1 \Rightarrow d = 40m, l = 80m$$

۲۰۹- (گزینه ۱) ، مختصات نقطه M طبق روابط تقاطع (۱۴-۷۳) بدست می آید .

$$X_M = 120.12 \quad Y_M = 169.989$$

۲۱۰- (گزینه ۳) طبق رابطه (۱۴-۱۱) خطای تبدیل به افق نسبت به مسافت (خطای نسبی) می شود .

$$\frac{\Delta H^2}{2D^2} \leq \frac{1}{20000} \quad \frac{\Delta H}{D} \leq 0.01 \quad \alpha = \text{Arctg} \frac{\Delta H}{D} = 0.57^\circ \Rightarrow \alpha \leq 0.57^\circ$$

۲۱۱- (گزینه ۴) با استفاده از رابطه (۱۴-۳۴) تراز یابی مثلثاتی با دخالت اثر کردن انکسار .

$$\Delta H = D_H \cdot \tan \alpha + h_i - h_s + 6.73 \times 10^{-2} d^2 = -624.48$$

۲۱۲- (گزینه ۱) زاویه تقاطع از تفاضل دو ژیزمان حاصل میشود .

$$\theta = 14.3312g$$

وقتی درجاده از دو قوس کلنویید بدون دخالت قوس دایره ای استفاده می شود زاویه انحراف کلنویید در نقطه تماس با شاخه دوم نصف زاویه تقاطع است یعنی

$$\theta_F = \frac{\theta}{2} = 7.165g = 0.1125rad$$

از طرفی در نقطه انتهایی شاخه اول کلنویید (نقطه تماس با شاخه دوم) روابط زیر برقرار است .

$$\phi_F = \frac{L}{2R}$$

$$Y_F = \frac{L^2}{6R}$$

که به ازاء $Y=6.75m$ و $\phi_F = 0.1125rad$ خواهیم داشت :

$$L=180.00$$

$$R=800$$

۲۱۳- (گزینه ۴) چون نقشه های مختلفی که که از عارضه برداشت میشوند باید متشابه باشند لازم است .

$$\frac{d_1}{d'_1} = \frac{d_2}{d'_2} = 10$$

۲۱۴- (گزینه ۲) اختلاف ارتفاع طبق رابطه (۱۴-۵۳) $\alpha = 90^\circ - z = \gamma^\circ, 45'$

$$l = 1.484$$

$$D = \frac{100l}{2} \sin 2\alpha + h_i - M$$

$$14.300 = 50l \times \sin(2 \times 5^\circ, 45') + 1.56 - 2.050$$

$$D_H = 100l \cdot \cos^2 \alpha = 146.88$$

۲۱۵- (گزینه ۴) چون زاویه بین دو امتداد ۹۰ درجه است .

$$G_{AM} = 180^\circ - 35^\circ = 145^\circ$$

$$G_{AN} = 180^\circ + 55^\circ = 235^\circ$$

$$\alpha = \widehat{MAN} = G_{AN} - G_{AM} = 90^\circ$$

$$MN = \sqrt{AM^2 + AN^2} = 176.92$$

آزمون ۱۳۷۷

سوالات نقشه برداری

۲۰۱- اندازه گیری طولها در منطقه ای با شیب ملایم با دقت نسبی $\frac{1}{1250}$ انجام گردیده

است. تا چه شیبی بر حسب درصد میتوان از تصحیح تبدیل به افق صرفنظر کرد؟

- (۱) ۱/۲۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۲- طول حقیقی یک نوار فولادی ۵۰ متری در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و با نیروی کشش

۵۰ نیوتن ۴۹/۹۹۵ متر است عرض این نوار ۱ سانتی متر است ضخامت آن ۰/۴۵ میلی متر

و ضریب یونگ $2 \cdot 10^5$ نیوتن بر میلی متر مربع و ضریب انبساط طولی $11.6 \cdot 10^{-6}$ برای ۱

درجه سانتیگراد است نیروی کشش لازم آن که طول این نوار در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد ۵۰

متر میشود چند نیوتن است؟

- (۱) ۳۵/۶ (۲) ۴۶/۶ (۳) ۶۴/۴ (۴) ۱۴۰

۲۰۳- بزرگترین زاویه شیب در منطقه ای ۴۵ درجه است. اگر فاصله منحنی میزان نقشه این

منطقه ۲ متری پیش بینی شود حداقل ابعاد عوارضی را که میتوان در این نقشه بر حسب سانتی

متر نشان داد کدام است؟

(خطای ترسیمی ۰/۱۵ میلی متر)

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۷۰

۲۰۴- نقطه A به ارتفاع ۱۷۳۶/۰ متر معلوم است به منظور تعیین ارتفاع نقطه M به کمک فشار سنج و

میزان الحرارة فشار هوا و درجه حرارت در این دو نقطه به شرح زیر اندازه گیری شده، ارتفاع نقطه M

بر حسب متر کدام است؟ درجه حرارت و فشار هوا در نقطه M، 34° و ۷۱۰ mmHg و در نقطه A،

22° و ۶۶۰ mmHg است.

- (۱) ۱۰۹۳ (۲) ۱۱۲۵ (۳) ۱۲۴۷ (۴) ۱۴۱۲

۲۰۵- تئودولیتی را روی نقطه A به ارتفاع معلوم یکهزار و پانصد متر مستقر و به میر روی

نقطه B (ارتفاع نقطه B برابر ۱۵۱۵/۱۵ متر می باشد) نشانه روی نموده ایم در صورتیکه

بلندی دوربین و قرائت تار وسط مساوی بوده و زاویه شیب امتداد AB، $30'$ و 5° بدست آمده باشد. تفاضل قرائت تار بالا و پائین بر حسب میل متر کدام است؟ (ضریب استادیای دوربین برابر ۱۰۰ می باشد)

- (۱) ۱۱۵۱ (۲) ۱۵۱۵ (۳) ۱۵۸۸ (۴) ۱۸۵۸

۲۰۶ - در یک پیمایش بسته ABCDE نتایج زیر در دست است. طول و ژیزمان خط DE کدامند؟

ضلع	طول (متر)	ژیزمان
AB	52.57	$145^\circ, 52', 35''$
BC	38.70	$91^\circ, 43', 30''$
CD	45.59	$31^\circ, 27', 50''$
EA	62.48	$295^\circ, 40', 25''$

(۱) ۴۱.۵۳ متر - $59^\circ, 25', 55''$ (۲) ۴۱.۵۳ متر - $239^\circ, 25', 45''$

(۳) ۳۹.۴۳ متر - $41^\circ, 32', 40''$ (۴) ۳۹.۴۳ متر - $221^\circ, 32', 00''$

۲۰۷ - در طرح هندسی مسیری ژیزمان دو مسیر مستقیم SS_1 و S_2S_1 به ترتیب $275/1630$ گراد و $115/6630$ گراد می باشد اگر قوس ساده ای با طول خارجی ۵۰ متر ارتباط دهنده این مسیر مستقیم باشد طول تانژانت بر حسب متر و زاویه انحراف امتداد شروع قوس به وسط قوس بر حسب گراد با مسیر مستقیم کدامند؟

(۱) $151/58$ و $20/520$ (۲) $151/58$ و $20/250$ (۳) $311/27$ و $10/152$ (۴) $311/72$ و $10/125$

۲۰۸ - اگر ارتفاع نقطه شروع قوس قائم سهمی ۹۵ m و طول این قوس ۱۰۰ m و شیبهای $g_1 = g_2 = 3\%$ در دست باشند برای نقطه اول روی قوس به فاصله ده متر ارتفاع چند متر است؟

- (۱) $94/73$ (۲) $95/00$ (۳) $95/30$ (۴) $95/33$

۲۰۹ - در مؤلفه افقی یک طرح هندسی مسیر از قوس اتصال (سهمی درجه ۳) به نحوی استفاده شده است که عبور آن از نقطه $A (x = 25 \text{ m}, y = 1.5 \text{ m})$ اجباری است شعاع

این قوس در نقطه A بر حسب متر و زاویه رأس این طول قوس بر حسب گراد کدامند؟

(۱) ۶۹/۴۴۴ و ۱۱/۵۴۹۲ (۲) ۶۹/۴۴۴ و ۱۱/۴۵۹۲ (۳) ۶۹/۴۴۰ و ۱۰/۳۱۳۲ (۴) ۹۶/۴۴۰ و ۱۰/۱۳۳۲

۲۱۰ - در یک طرح قوس هندسی مسیر راهی از قوس سرپانتین نیمدایره ای متقارن استفاده شده است اگر طول تانژانت قوس جانبی ۸۷/۶۱ متر و فاصله سومه اصلی دو مسیر مستقیم تا سومه قوسهای جانبی هر کدام برابر ۱۱۵/۵۱ متر و نیز سرعت طرح ۲۵ کیلومتر بر ساعت طول کل مسیر سرپانتین بر حسب متر کدامند؟

(۱) ۲۷۸/۲۲ (۲) ۲۸۷/۲۲ (۳) ۴۷۷/۱۹ (۴) ۴۷۷/۹۱
 ۲۱۱ - برای تعیین ارتفاع نقطه M که در سقف یک ساختمان قرار دارد مشاهدات زیر انجام شد . ارتفاع این نقطه بر حسب متر کدام است ؟

ایستگاه تراز یاب	ایستگاه شاخص	وضعیت شاخص	قرائت عقب	قرائت جلو
	A	مستقیم	۱۲۵۰	-
S_1	B	مستقیم	۱۴۷۰	۲۴۸۰
S_2	C	معکوس	۱۸۶۰	۳۱۶۰
S_3	M	معکوس		۲۱۹۰

در صورتی که ارتفاع نقطه A برابر با ۱۲۵ متر باشد .

(۱) ۱۲۸/۲۵ (۲) ۱۲۸/۷۳ (۳) ۱۲۸/۸۵ (۴) ۱۳۵/۱۴
 ۲۱۲ - در نظر است تونل مستقیمی بین دو نقطه (۰ و ۰) A و (۳۰۱۴m و ۲۵۰ m) B ایجاد شود بدین منظور می خواهند موقعیت نقطه D را به طریقی تعیین نمایند که با حفر چاه قائم در این نقطه به وسط تونل دسترسی پیدا نموده و تطریق حفاری دو طرفه اقدام کنند . چنانچه نقطه (۱۷۴۶m و ۱۳۹۸ m) C در نزدیکی این دو نقطه معلوم باشد کدامیک فاصله CD در زاویه ACD را تقریب می کند ؟

(۱) ۲۰°, 1025m (۲) ۴۰°, 1299m (۳) ۳۵°, 1314m (۴) ۵۰°, 1427m

۲۱۳ - شبکه ای به صورت چهارضلعی با دو قطر به روش مثلث بندی قرار است اندازه گیری شود در صورتی که خطای بست چهار ثانبه برای این چهارضلعی با دو قطر مورد نیاز باشد و

دوربینی با دقت ۵ ثانیه در دست ، تعداد کویلهای اندازه گیری شده برای امتدادهای این شبکه کدامند ؟

$$۳ (۱) \quad ۹ (۲) \quad ۱۳ (۳) \quad ۲۵ (۴)$$

۲۱۴- خارج از ایستگاهی نقطه نشانه برای امتدادی که دقت دو ثانیه برای آن مورد نیاز است ضرورت پیدا کرده چه وقت می توان زاویه تصحیح خارج از ایستگاهی را با سینوسش برابر گرفت ؟

$$۱) \quad \varepsilon \leq 2.2^\circ \quad ۲) \quad \varepsilon \leq 1.77^\circ \quad ۳) \quad \varepsilon \leq 1.67^\circ \quad ۴) \quad \varepsilon \leq 1.56^\circ$$

۲۱۵- تغییرات اختلاف فاز در دستگاه های طول یاب ناشی از :

۱) انعکاسات زمینی است . ۲) تغییرات دوری دستگاه است . ۳) چگونگی شرایط جوی است . ۴) زاویه ورودی ، موج حامل ، موج اندازه گیری ، خط وضوح و ضریب انعکاس است .

آزمون ۱۳۷۷

جوابهای نقشه برداری

$$۲۰۱- (گزینه ۴) \quad \Rightarrow \frac{e}{d} \leq \frac{1}{1250} \Rightarrow \text{خطای نسبی} \quad \Rightarrow \frac{e}{d} = \frac{h^2}{2d^2} \Rightarrow \text{خطای مطلق}$$

$$e = \frac{h^2}{2d} \quad (\text{تبدیل به افق})$$

$$p \leq \%4 \quad \frac{h}{d} \leq \frac{1}{25} = 0.04 \quad \frac{h^2}{2d^2} \leq \frac{1}{1250}$$

۲۰۲- (گزینه ۱)

$$50 - 49.995 = 0.005$$

تغییر طول کلی

$$\delta_r = 50 * 10 * 11.6 * 10^{-6} = 0.0058$$

تغییر طول مربوط به تغییر دما

$$\delta_i + \delta_r = 0.005 \Rightarrow \delta_r = -0.0008$$

تغییر طول مربوط به تغییر کشش

$$-0.0008 = 50 * \frac{\Delta T}{4.5 * 20000} \Rightarrow \Delta T = -14.4 \quad \Delta T = 35.6N$$

۲۰۳- (گزینه ۳) ، فاصله تراز (متساوی البعد) از فرمول $e = \frac{\tan G}{2000S}$ بدست می آید که در

ان S مقیاس و G حداکثر شیب منطقه است . با توجه به مقادیر داده شده (e = 2m و G = 45)

خواهد بود . و چون حداقل ابعاد عوارض نقشه به نحوی است که وقتی به مقیاس $S = \frac{1}{4000}$

تبدیل شود باید مساوی دقت ترسیمی شود یعنی : $d * s = 0.015cm \Rightarrow d = 60cm$

۲۰۴- (گزینه ۱) ، در تراز یابی بارومتری اختلاف ارتفاع از رابطه زیر بدست می آید .

$$H_M - H_A = 18400 \left(1 + \frac{t_m}{273}\right) \log \frac{P_A}{P_M}$$

با توجه به اعداد داده شده : $H_M = 1093$ \Rightarrow متوسط دما

$$t_m = \frac{t_A + t_M}{2} = 28^\circ$$

۲۰۵- (گزینه ۳) ، با استفاده از رابطه (۱۴ - ۵۳) اختلاف ارتفاع به روش استادیومتری بدست می آید .

$$\Delta H = H_B - H_A = \frac{100}{2} * l * \sin(2 * 5^\circ, 30') = 1515.15 - 1500$$

$$l = 1.588m = 1588mm$$

۲۰۶- (گزینه ۲) ، طبق روابط (۱۴ - ۶۷) و (۱۴ - ۶۸)

$$\begin{aligned} \sum \Delta X &= 0 \longrightarrow l_{DE} = 41.53m \\ \sum \Delta Y &= 0 \longrightarrow G_{DE} = 239^\circ, 25', 45'' \end{aligned}$$

۲۰۷- (گزینه ۴) ، زاویه داخلی تقاطع $275.1630 - 115.6630 = 159.50$

زاویه خارجی تقاطع $\theta = 200 - 159.50 = 40.50$

طبق رابطه (۱۴ - ۹۵)

$$sc = T \cdot \tan \frac{\theta}{4} = 50 \quad SAC = \frac{\theta}{4} = 10.125grad$$

$$T = 311.72$$

۲۰۸- (گزینه ۳) ، چون $g_1 = g_2$ به قوس قائم نیاز نیست و با توجه به شیب خط ، ارتفاع

نقطه اول (۱۰ متری) مبدأ می شود . $95 + 10 * 0.03 = 95.3$

۲۰۹- (گزینه ۲)

$$Y = \frac{X^3}{6LR} \quad \xrightarrow{X=25M, Y=1.5} LR = 1736.11 = Lr$$

$$l = 25, r = 69.444 \Rightarrow \phi = \frac{l^2}{2LR} = 0.18rad = 11.4592grad$$

۲۱۰- (گزینه ۴)

۲۱۱- (گزینه ۲) ، جدول تراز یابی را با توجه به وضعیت شاخصها (مستقیم با علامت + و

معکوس با علامت -) می توان مطابق جدول روبرو تنظیم کرد .

نقطه	عقب	جلو
A	۱۲۵۰	
B	۱۴۷۰	۲۴۸۰
C	- ۱۸۶۰	- ۳۱۶۰
M		- ۲۱۹۰
Σ	۸۶۰	- ۲۸۷۰

$H_M - H_A = \sum BS - \sum FS = 860 - (-2870) = 2010mm = 2.010m \Rightarrow H_M = 128.73m$
 ۲۱۲- (گزینه ۲) ، مختصات نقطه D (وسط AB) از روی مختصات دو نقطه انتهایی آن بدست

$$X_D = \frac{X_A + X_B}{2} = 125 \quad , \quad Y_D = \frac{Y_A + Y_B}{2} = 1507 \quad \text{می آید .}$$

ژیزمان و فاصله خطوط CA و CD طبق روابط (۱۴ - ۵۰) و (۱۴ - ۵۱) بدست می آید .

$$G_{CD} = 258^\circ, 53', 10'', G_{CA} = 218^\circ, 23', 50'', D_{CD} = 1298.68 \cong 1299$$

$$ACD = G_{CD} - G_{CA} = 40^\circ, 29'$$

۲۱۳. (گزینه ۴) دقت قرائت ۵"

$$5'' * \sqrt{2} = 5''\sqrt{2} \quad \text{دقت یک زاویه}$$

$$5\sqrt{2} * \sqrt{8} = 20 \quad \text{دقت ۸ زاویه}$$

$$\frac{20}{\sqrt{n}} = 4$$

خطای میانگین طبق رابطه (۱۴ - ۴) کوپل n=25

۲۱۴- (گزینه ۱) ، حل مطابق سؤال ۲۰۵ سال ۷۵

۲۱۵- (گزینه ۱) ، تغییرات اختلاف فاز در دستگاههای طول یاب ناشی از امکانات زمینی است .