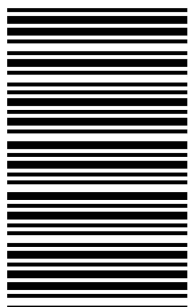


کد کنترل

129A



129A



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان بخش آموزش کشور

«علم و تحقیق، کلید پیشرفت کشور است.»
مقام معظم رهبری (ره)

صبح پنجشنبه

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته – سال ۱۴۰۵
مهندسی نقشه‌برداری (کد ۱۲۶۳)

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۵ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۲۵	۱	۲۵
۲	ریاضیات (ریاضی عمومی (۱ و ۲)، معادلات دیفرانسیل)	۲۰	۲۶	۴۵
۳	فتوگرامتری	۲۰	۴۶	۶۵
۴	ژئودزی	۲۰	۶۶	۸۵
۵	نقشه‌برداری	۲۰	۸۶	۱۰۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج‌شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

Directions: Choose the word (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the answer on your answer sheet.

- ## PART B: Cloze Test

Directions: Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

Cognitive psychology focuses on how people perceive, store, and interpret information,(8) processes like perception, reasoning, and problem solving.(9) behaviorists, cognitive psychologists believe it is necessary to look at internal mental processes in order to understand behavior. Cognitive psychology has been extremely influential, and much contemporary research(10)

- 8- 1) that studies 2) studies 3) studying 4) and study
9- 1) Unlike 2) Although 3) However 4) Even
10- 1) is cognitive with nature 2) being in cognitive nature
 3) is cognitive in nature 4) being naturally cognitive

PART C: Reading Comprehension

Directions: Read the following three passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

PASSAGE 1:

In digital photogrammetry, stereo images are captured with two or multiple camera positions. Pixel matching is used to locate similar points on the images, and ray tracing is used to locate the camera positions. The geometric calculation of intersecting rays of light and the base line distance between cameras provides sets of triangles. From the triangulation process a point cloud is produced, locating the xyz points of the object. The point cloud is processed like laser scanning by meshing and texturing. The triangulation principles, or bundle adjustments coordinates of multiple points on the object, are measured in different images and are simultaneously used to calculate the 3D object coordinates.

Photogrammetry is extensively utilized for documenting existing structures, particularly within cultural heritage contexts. The growing adoption of photogrammetry can be attributed to the affordability of digital cameras, advancements in computer processing capabilities, and the availability of both commercial and open-source software options. Photogrammetry offers a significant advantage over laser scanning by producing high-quality imagery and color information at substantially lower costs.

- 11- The underlined word “**matching**” in paragraph 1 is closest in meaning to
 1) pairing 2) failing 3) starting 4) making
- 12- According to paragraph 1, the triangulation process results in the production of
 1) the camera positions 2) digital photogrammetry
 3) a point cloud 4) stereo images
- 13- All of the following words are mentioned in the passage EXCEPT
 1) options 2) distance 3) meshing 4) hardware
- 14- According to paragraph 2, it can be said that photogrammetry is especially used for documentation of
 1) commercial and open-source software 2) cultural monuments
 3) advancements in computer processing 4) economic processes
- 15- According to the passage, which of the following statements is true?
 1) Laser scanning produces high-quality imagery and color information at very low costs.
 2) In digital photogrammetry, images can be captured from a single camera position.
 3) Sets of triangles can prevent the geometric calculation of intersecting rays of light.
 4) To calculate the 3D object coordinates, triangulation principles are used concurrently.

PASSAGE 2:

The space age was initiated by the launch of the first artificial satellite on October 4, 1957. The use of artificial satellites for geodetic purposes led to the development of satellite geodesy. The second essential development in space geodesy in the second half of the 20th century is that of the Very Long Baseline Interferometry (VLBI)

technique as a new tool to realize an extraordinarily accurate and stable inertial (celestial) reference system. The replacement of the fundamental star catalogues by a catalogue of Quasars for the definition of the celestial reference frame (surprisingly accepted by both the IUGG and the IAU in the 1990s) was an epochal event (which passed, however, almost unnoted by the larger scientific community). Satellite geodesy and VLBI together often are referred to as space geodetic methods or techniques.

Today, space geodetic techniques are the primary tools to study size, figure and deformation of the Earth, and its motion as a finite body in the inertial reference system. Space geodetic techniques thus are fundamental for geodesy, geodetic astronomy, and geodynamics. The development of space geodesy took place in overlapping periods. All, except the last of these periods, are mainly of scientific interest. The last one, the GNSS period, has had (and will continue to have) a much greater impact. It should be viewed as the replacement of classical navigation and positioning (which is based on the observation of astrometric positions of natural celestial objects) by measurements of microwave signals emitted by artificial satellites.

- 16- The underlined word “initiated” in paragraph 1 is closest in meaning to
 1) commenced 2) deteriorated 3) convalesced 4) domesticized
- 17- According to paragraph 1, the endorsement of the catalogue of Quasars in the 1990s
 1) was replaced by the fundamental star catalogues for the definition of the celestial reference frame
 2) resulted in the first occasion of using of artificial satellites for geodetic purposes, i.e., space geodesy
 3) was a transformative reference point which was more or less neglected by the majority of academia
 4) resulted in separate reference methods which are more commonly known as space geodetic techniques
- 18- According to paragraph 2, space geodetic techniques are crucial for a variety of geostudies since
 1) the techniques utilized in the GNSS period have been substituted by measurements of microwave signals
 2) their development occurred in overlapping periods, all of which, except the last, are mainly of scientific interest
 3) the GNSS period has had a much greater impact on geodetic studies, and will continue to have such an impact
 4) they are the principal means of investigating the proportions, shape, alterations and movement of our planet
- 19- According to the passage, which of the following statements is NOT true?
 1) The Very Long Baseline Interferometry was developed in the wake of the emergence of satellite geodesy.
 2) The VLBI technique was a tool which provided a scantily accurate and stable inertial reference system.
 3) The first artificial satellite was launched into the space in the third quarter of the twentieth century.
 4) The development of satellite geodesy techniques preceded the adoption of Quasars by the IUGG and the IAU.

- 20- The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?
I. In what year was Very Long Baseline Interferometry technique developed?
II. What do the abbreviations IUGG and IAU stand for in a geodetic context?
III. What provides the foundation for classical navigation and positioning?
 1) Only I 2) I and II 3) Only III 4) II and III

PASSAGE 3:

In former times theodolites were used for land surveying. They were only able to measure angles—horizontal angles as well as vertical angles. Distances or line segments had to be measured by surveyor's staff, which is not more than a big ruler. Because of these measurements being very unprecise, land surveyors tried to measure angles rather than line segments. The necessary calculations—which had to follow the measuring—were done with paper and pencil. With modern electro-optical land surveying instruments such a proceeding is not necessary. [1] These instruments are able to measure distances as well as angles very precisely. Moreover, they are programmable and are provided with various software, which is needed in land surveying. For example, missing angles and distances are calculated automatically after measuring the needed sizes. You can choose the program on the keyboard and see the results on the display. [2]

To measure the horizontal and vertical angle between two points in a three-dimensional room the instrument is adjusted to the first point by the help of its two axes of rotation. By this a horizontal and a vertical angle are assigned to the point—in both cases this is the difference from the zero position (the zero position in the horizontal plane can be chosen individually). The same is done with the second point. Afterwards, the instrument automatically calculates the difference between the saved horizontal and vertical angles. [3] Angles can be read with an exactness of one second, but normally the instrument cannot be adjusted to a certain point with this exactness. There is a tolerance of about 10 angleseconds. To measure line segments a reversal prism is needed. [4] The prism reflects the rays sent by the land surveying instrument. The distance is then calculated from the time difference between the sending of the rays and the new arriving of the rays.

- 21- Which of the following techniques is used in paragraph 1?
 1) Cause and effect 2) Appeal to authority
 3) Statistics 4) Citation
- 22- According to paragraph 1, is among the advantages offered by the programmability of modern electro-optical land surveying instruments.
 1) being capable of doing measurements of both horizontal angles as well as measuring vertical angles
 2) being capable of filling in the gaps in calculations after the execution of required measurements
 3) the inability to measure line distance segments in addition to being able to measure angles
 4) the ability to measure various distances and angles with a very high degree of imprecision

- 23- According to paragraph 2, all of the following are true EXCEPT that
 1) measuring line segments necessitates the calculation of the time difference between departure and returning of the rays from and to the prism
 2) it is possible to set the horizontal plane's difference from the zero position discretely in electro-optical surveying instruments
 3) usually, there is a delay of about one anglesecond in measurements done with an electro-optical land surveying instrument
 4) ordinarily, it is not possible to adjust the land surveying instrument in a way that it can showcase its maximum exactness
- 24- Which of the following words can best describe the author's overall tone in the passage?
 1) Ironic 2) Objective 3) Humorous 4) Passionate
- 25- In which position marked by [1], [2], [3] and [4], can the following sentence best be inserted in the passage?
 This instrument is placed at the end of the line segment whereas the electro-optical land surveying instrument is placed at the beginning.
 1) [4] 2) [1] 3) [2] 4) [3]

ریاضیات (ریاضی عمومی (۱ و ۲)، معادلات دیفرانسیل):

۲۶- کدام مورد برای معادله $\text{Im}(z\bar{z} + \frac{1}{z} + iz^2 - i\bar{z}^2) = 0$ ، در دستگاه اعداد مختلط، درست است؟

(۱) جواب ندارد.

(۲) تعداد متناهی جواب دارد.

(۳) بی‌نهایت جواب حقیقی مقدار دارد.

(۴) بی‌نهایت جواب مختلط غیرحقیقی دارد.

۲۷- مقدار $\lim_{x \rightarrow +\infty} (3x + x^2)(e^{-\frac{3}{x^2}} - e^{-\frac{4}{x^2}})$ کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) $\frac{3}{e}$

(۴) $+\infty$

۲۸- مقدار $\lim_{n \rightarrow \infty} e^{[\ln n] + \left[\ln \frac{1}{n}\right]}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است).

(۱) $\frac{1}{e^2}$

(۲) $\frac{1}{e}$

(۳) ۱

(۴) e

۲۹- اگر خط $y = x$ در $x = \pm 1$ بر چندجمله‌ای $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ عمود باشد، آنگاه مقدار $a^2 + b^2 + c^2 + d^2$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) ۱

(۳) ۴

(۴) ۵

۳۰- مساحت ناحیه محصور به منحنی $x^2 + 2y^2 = 2$ در سمت راست خط $x = 1$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{\pi + 2}{2\sqrt{2}}$

(۲) $\frac{\pi + 2}{4\sqrt{2}}$

(۳) $\frac{\pi - 2}{2\sqrt{2}}$

(۴) $\frac{\pi - 2}{4\sqrt{2}}$

۳۱- دامنه تابع $f(x) = \sqrt{\int_e^x \frac{dt}{t}}$ کدام است؟

(۱) $x \geq e$

(۲) $x \leq e$

(۳) $|x| \geq e$

(۴) $|x| \leq e$

۳۲- مقدار سری $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 2^n}{n!}$ کدام است؟

(۱) $e^{-2} - 1$

(۲) e^{-2}

(۳) $e^{-2} + 1$

(۴) $e^{-2} + 2$

۳۳- فرض کنید بردارهای متمایز $\vec{a}$ ، $\vec{b}$ ، $\vec{c}$ و $\vec{d}$ در تساوی‌های $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{c} \times \vec{d}$ و $\vec{a} \times \vec{c} = \vec{b} \times \vec{d}$ صدق کنند. زاویه بین بردارهای $\vec{d} - \vec{a}$ و $\vec{b} - \vec{c}$ کدام است؟

(۱) $\frac{\pi}{6}$ یا $\frac{5\pi}{6}$

(۲) $\frac{\pi}{3}$ یا $\frac{2\pi}{3}$

(۳) $\frac{\pi}{2}$

(۴) صفر یا π

۳۴- مکان هندسی نقاط واقع بر رویه $f(x, y) = 3x^2y - x^3 - y^2$ که صفحه مماس بر رویه در آن نقاط، بر صفحه $x + y - 2z = 17$ عمود باشد، کدام است؟

$$\left\{ (x, y) : y = \frac{1}{1-3x} \right\} \quad (۱)$$

$$\left\{ (x, y) : y = \frac{2}{1-3x} \right\} \quad (۲)$$

$$\{(x, y) : y = 1 - 3x\} \quad (۳)$$

$$\{(x, y) : y = 2(1 - 3x)\} \quad (۴)$$

۳۵- مقدار $\iint_D |-y + \sin x| dx dy$ که در آن D مستطیل $D = [0, \pi] \times [0, 1]$ است، کدام است؟

$$2 - \frac{\pi}{2} \quad (۱)$$

$$\pi - 2 \quad (۲)$$

$$\frac{\pi}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{\pi}{2} + 2 \quad (۴)$$

۳۶- اگر R ناحیه داخل استوانه $x^2 + y^2 = 1$ ، بالای سهمی‌گون $z = 1 - x^2 - y^2$ و زیر صفحه $z = 4$ باشد، آنگاه

مقدار $\iiint_R (\sqrt{x^2 + y^2} + 2xy) dx dy dz$ کدام است؟

$$\frac{4}{3}\pi \quad (۱)$$

$$\frac{10}{7}\pi \quad (۲)$$

$$2\pi \quad (۳)$$

$$\frac{12}{5}\pi \quad (۴)$$

۳۷- اگر C قسمتی از دایره $x^2 + y^2 = ax$ باشد که از نقطه $(a, 0)$ به سمت مبدأ مختصات پیموده می‌شود، آنگاه

مقدار $\int_C (e^x \sin y - 2y) dx + (e^x \cos y + x) dy$ کدام است؟

$$\frac{3}{4}\pi a^2 \quad (۱)$$

$$\frac{5}{8}\pi a^2 \quad (۲)$$

$$\frac{3}{8}\pi a^2 \quad (۳)$$

$$\frac{1}{4}\pi a^2 \quad (۴)$$

۳۸- مساحت سطح بخشی از مخروط $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ که درون استوانه $x^2 + y^2 = 2x$ قرار دارد، کدام است؟

(۱) 2π

(۲) $\pi\sqrt{2}$

(۳) $\frac{\pi\sqrt{2}}{2}$

(۴) $\frac{\pi}{2}$

۳۹- فرض کنید R ناحیه محصور به $z = 4 - y^2$ و صفحات $x = 0$ ، $x = 2$ و صفحه xy باشد و S سطح محصورکننده ناحیه R است. اگر $\vec{F}(x, y, z) = (z^2 + x)\hat{i} - xy\hat{j} + 2z\hat{k}$ ، آنگاه مقدار $\iint_S \vec{F} \cdot d\vec{S}$ کدام است؟

(۱) -۴۳

(۲) $-\frac{128}{3}$

(۳) $\frac{128}{3}$

(۴) ۴۳

۴۰- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y' = \frac{y + x^2 e^x}{x}$ ، $x \neq 0$ ، کدام است؟

(۱) $y = x(e^x + c)$

(۲) $y = x(e^x + cx)$

(۳) $y = x(xe^x + c)$

(۴) $y = x^2(e^x + c)$

۴۱- جواب معادله دیفرانسیل $dy - \sin^2(y - x)dx = 0$ با شرط اولیه $y(0) = \frac{\pi}{4}$ کدام است؟

(۱) $y = -x + \cot^{-1}(1 - x)$

(۲) $y = -x + \tan^{-1}(1 - x)$

(۳) $y = x + \cot^{-1}(1 - x)$

(۴) $y = x + \tan^{-1}(1 - x)$

۴۲- اگر $y = \frac{c_1 x + c_2}{x(x - 2)}$ جواب عمومی معادله دیفرانسیل $x(x - 2)y'' + A(x - 1)y' + By = 0$ باشد، آنگاه مقادیر A و B کدام‌اند؟

(۱) $A = 2$ و $B = 0$

(۲) $A = 4$ و $B = 2$

(۳) $A = 6$ و $B = 4$

(۴) $A = 8$ و $B = 6$

۴۳- یک جواب معادله دیفرانسیل $(D+1)^3(D^2+2D+5)y=0$ کدام است؟ $(Dy=y')$

$$(1) \quad y = xe^{-x}(1+2x+x^2)^2(1+\sin(2x)+\cos(2x))$$

$$(2) \quad y = xe^x(1+2x+x^2)^2(1+\sin(2x)+\cos(2x))$$

$$(3) \quad y = e^{-x}(1+x+x^2)(1+\sin(2x)+\cos(2x))$$

$$(4) \quad y = e^x(1+x+x^2)(1+\sin(2x)+\cos(2x))$$

۴۴- اگر $F(s) = s \ln\left(\frac{s-1}{s+1}\right) + \alpha$ دارای تبدیل معکوس لاپلاس باشد، آنگاه مقدار α کدام است؟

$$(1) \quad -2$$

$$(2) \quad -1$$

$$(3) \quad 1$$

$$(4) \quad 2$$

۴۵- معادله دیفرانسیل $x^2y'' + \alpha xy' + (x^2 - 3\beta)y = 0$ دارای دو جواب به صورت y_1 و $y_1 \ln x + \sum_{n=0}^{\infty} b_n x^{n-1}$

است. مقادیر α و β کدام‌اند؟

$$(1) \quad \alpha = 3 \text{ و } \beta = -\frac{1}{3}$$

$$(2) \quad \alpha = 2 \text{ و } \beta = -\frac{1}{3}$$

$$(3) \quad \alpha = 2 \text{ و } \beta = -1$$

$$(4) \quad \alpha = -1 \text{ و } \beta = -1$$

فتوگرامتری:

۴۶- کدام گزینه، از چالش‌های اصلی روش سرشکنی دسته اشعه در مثلث‌بندی تصاویر فتوگرامتری، محسوب نمی‌شود؟

(۱) شناسایی و حذف مشاهدات اشتباه

(۲) تعیین مقادیر تقریبی اولیه مجهولات

(۳) تعیین دقیق مقادیر پارامترهای توجیه داخلی

(۴) حل سیستم‌های بزرگ معادلات نرمال در بلوک‌های تصویری بزرگ

۴۷- منظور از نقص پیکربندی (Configuration defect) در شبکه مثلث‌بندی دسته اشعه یک بلوک تصویری، چیست؟

(۱) کمبود مرتبه در ماتریس ضرایب شبکه به دلیل عدم تعریف دیتوم

(۲) عدم امکان برآورد پارامترهای توجیه خارجی به علت عدم وجود نقاط گرهی کافی در بعضی از تصاویر

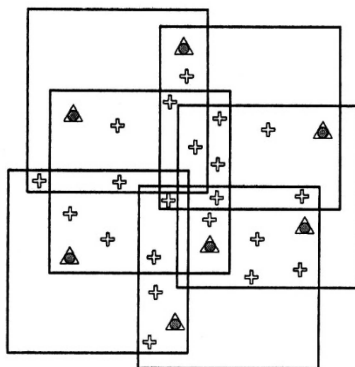
(۳) عدم امکان برآورد پارامترهای توجیه خارجی به علت عدم وجود نقاط کنترل زمینی کافی در بعضی از تصاویر

(۴) عدم امکان برآورد مقادیر تقریبی پارامترهای توجیه خارجی و مختصات زمینی نقاط گرهی به دلیل وجود تصاویر مایل

۴۸- در عکسبرداری قائم از یک ساختمان با ارتفاع ۴۰ متر، فاصله نقطه عکسی پای ساختمان تا نقطه اصلی ۱۲۰ میلی‌متر اندازه‌گیری شده است. در صورتی که ارتفاع پرواز نسبت به پای ساختمان ۱۲۰۰ متر باشد، جابه‌جایی ناشی از اختلاف ارتفاع این ساختمان در تصویر، چند میلی‌متر خواهد بود؟

- (۱) ۴/۱۴ (۲) ۴ (۳) ۳/۸۷ (۴) به فاصله کانونی بستگی دارد.
- ۴۹- مهم‌ترین عامل در تعیین میزان کیفیت توجیه نسبی خودکار یک جفت تصویر رقومی، کدام است؟

- (۱) میزان تغییرات ارتفاعی منطقه
(۲) نوع عوارض منطقه و الگوی درجات خاکستری آنها
(۳) عملکرد الگوریتم تناظریابی در استخراج نقاط متناظر دقیق با تعداد و توزیع مناسب
(۴) نوع معادلات مورد استفاده برای توجیه نسبی (استفاده از شرط هم‌خطی یا شرط هم‌صفحه‌ای)
- ۵۰- میزان درجه آزادی در سرشکنی دسته اشعه بلوک تصویری زیر، چقدر است؟



- (۱) ۲۴
(۲) ۲۲
(۳) ۲۰
(۴) ۱۸

▲ نقطه کنترل کامل + نقطه گرهی

۵۱- در صورتی که برای تعریف دیتوم (Datum) در فرایند سرشکنی دسته اشعه در یک شبکه فتوگرامتری، از روش سرشکنی شبکه آزاد (Net Adjustment Free) استفاده شود، کدام مورد در شبکه کمینه می‌شود؟

- (۱) تریس (Trace) ماتریس کواریانس مجهولات (۲) تعداد تکرارهای سرشکنی دسته اشعه
(۳) تعداد مجهولات شبکه (۴) همه موارد

۵۲- کدام مورد، یکی از نقاط ضعف تبدیل (Direct Linear Transformation) DLT در فتوگرامتری، نیست؟

- (۱) اشتباهات موجود در مختصات نقاط گرهی و نقاط کنترل قابل آشکارسازی توسط تبدیل DLT نبوده و ممکن است منجر به برآورد غلط پارامترهای تبدیل DLT شود.
(۲) در صورتی که نقاط کنترل مورد استفاده برای برآورد تبدیل DLT بر روی یک صفحه واقع باشند، ماتریس نرمال محاسبات منفرد (Singular) خواهد شد.
(۳) به دلیل نیاز به حداقل ۶ نقطه کنترل برای برآورد تبدیل DLT، استفاده از آن برای برآورد مقادیر تقریبی در سرشکنی دسته اشعه بسیار محدود است.
(۴) در برآورد ضرایب DLT ممکن است مخرج معادلات متمایل به صفر شود که باعث ضعف دستگاه معادلات و منفرد شدن ماتریس نرمال خواهد شد.

۵۳- دو عکس استریو با پوشش کافی را در نظر بگیرید. اگر دو عکس نسبت به هم تغییر مقیاس داشته باشند، خطوط اپی‌پولار در یک عکس به چه شکل خواهد بود؟

- (۱) خطوط موازی با فواصل متغیر (۲) خطوط موازی با فواصل یکسان
(۳) خطوط همگرا با فواصل متغیر (۴) خطوط همگرا با فواصل یکسان

۵۴- فاصله اصلی یک دوربین رقومی نصب شده بر روی یک پهپاد فتوگرامتری برابر ۴۰ میلی‌متر، ابعاد تصویر آن برابر ۶۰۰۰×۸۰۰۰ پیکسل و طول هر پیکسل آن برابر ۸ میکرومتر است. تصویربرداری قائم توسط این پهپاد از یک خیابان افقی که طول آن برابر ۱۲۰ متر است، باید در چه ارتفاع پروازی از سطح خیابان انجام شود تا خیابان کل قطر تصویر را پوشش دهد؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۰۰

۵۵- مقدار پارالاکس Y در شش نقطه استاندارد مدل، قبل از انجام توجیه نسبی، مطابق شکل زیر است. مقدار تصحیح

+3	+2
+1	-1
.	.
+3	-4

کلی براساس پارالاکس باقی‌مانده در نقطه ۶، چقدر خواهد بود؟ ($\frac{d}{z} = 0.5$)

- (۱) -۱۰
(۲) -۴
(۳) +۱۰
(۴) صفر

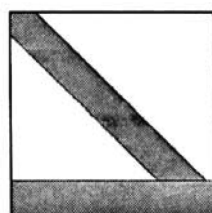
۵۶- در به‌کارگیری تصاویر پهپاد در تهیه نقشه ۱:۵۰۰ با رویه فتوگرامتری پهپاد، کدام مورد درست است؟

- (۱) اگر دوربین ۶۰ مگاپیکسل استفاده شود، سلف کالیبراسیون نیاز نیست.
(۲) انجام سلف کالیبراسیون با توجه به بزرگ مقیاس بودن تصاویر بی‌تأثیر است.
(۳) اگر نقاط کنترل زیادی استفاده شود، سلف کالیبراسیون می‌تواند، حذف شود.
(۴) پارامترهای کالیبراسیون هر پرواز در بلوک فتوگرامتری، لازم است جداگانه محاسبه شود.

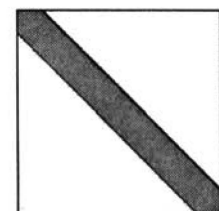
۵۷- برای تهیه Photo map یا نقشه عکسی، از عکسی که توسط هواپیما و از یک منطقه مسطح گرفته شده است، مهم‌ترین خطایی که باید تصحیح شود، کدام است؟

- (۱) خطای تیلت
(۲) خطای اتمسفر
(۳) خطای اعوجاج عدسی
(۴) خطای کشیدگی تصویر

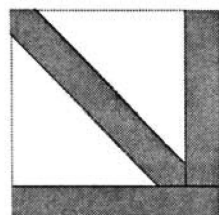
۵۸- ساختار ماتریس ضرایب در معادلات نرمال کاهش‌یافته (RNE) بدون پارامترهای اضافی، به چه صورت است؟



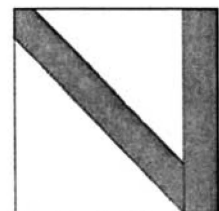
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۵۹- در بلوک فتوگرامتری به شکل زیر که متشکل از ۶ مدل است، در طول مسیر ۱ تا ۶، عملیات ترازایی صورت گرفته است. در صورتی که نقاط کنترل زمینی ثابت فرض شوند و هدف انجام محاسبات سرشکنی به روش مثلث‌بندی هوایی نیمه تحلیلی مدل مستقل M7 باشد، تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (مراکز تصویر

غیرمشترک، لحاظ نشود).

△ نقطه کنترل کامل

△ نقطه کنترل مسطحاتی

○ نقطه کنترل ارتفاعی

× نقطه گرهی

(۱) ۸۹، ۱۴۴

(۲) ۱۰۱، ۱۳۷

(۳) ۱۱۰، ۱۴۹

(۴) ۱۱۳، ۱۵۰

۶۰- برای نقطه‌ای به مختصات عکسی $(x, y) = (60, 80) \text{ mm}$ نسبت به نقطه اصلی با مختصات کالیبره شده $(x_0, y_0) = (0/008, -0/001) \text{ mm}$ در صورتی که خطای اعوجاج عدسی 2 mm و فاصله کانونی کالیبره دوربین $152/206 \text{ mm}$ باشد، مختصات تصحیح شده این نقطه کدام است؟

(۱) $(x, y) = (59/88, 79/84) \text{ mm}$

(۲) $(x, y) = (59/99, 80/001) \text{ mm}$

(۳) $(x, y) = (60/008, 79/99) \text{ mm}$

(۴) $(x, y) = (60/12, 80/16) \text{ mm}$

۶۱- در خصوص توجیه نسبی با استفاده از معادلات شرط هم‌صفحه‌ای و معادلات شرط هم‌خطی، کدام گزینه درست است؟
(۱) در شرط هم‌خطی و هم‌صفحه‌ای تعداد مجهولات یکسان است.

(۲) تعداد مجهولات شرط هم‌صفحه‌ای همواره بیشتر از مجهولات شرط هم‌خطی است.

(۳) با اضافه شدن هر نقطه در شرط هم‌صفحه‌ای، ۳ مجهول به تعداد مجهولات اضافه می‌شود.

(۴) حداقل تعداد نقاط گرهی برای انجام توجیه نسبی به روش شرط هم‌خطی و شرط هم‌صفحه‌ای، یکسان است.

۶۲- برای حل توجیه نسبی به کمک معادلات شرط هم‌خطی مطابق با شکل زیر، ابعاد ماتریس ضرایب کدام است؟

△ نقطه کنترل کامل

○ نقطه کنترل ارتفاعی

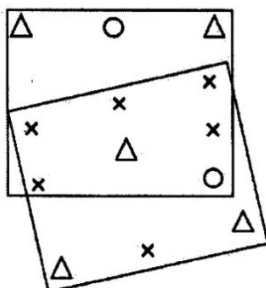
× نقطه گرهی

(۱) 28×22

(۲) 28×26

(۳) 38×22

(۴) 38×24



۶۳- یک بلوک فتوگرامتری متشکل از m عکس و n نقطه کنترل مسطحانی به همراه ۴ نقطه کنترل کامل زمینی و L نقطه گرهی است. با فرض این که محاسبات سرشکنی بلوک به روش دسته اشعه انجام شود، درجه آزادی محاسبات سرشکنی بلوک کدام است؟ (همه نقاط در همه عکس‌ها دیده شده و نقاط کنترل به صورت وزن دار و عناصر توجیه داخلی معلوم و ثابت در نظر گرفته می‌شوند.)

$$(۱) \quad 2m(n+L) - 3L - 6m$$

$$(۲) \quad 2m(n+L) + 12 - 6m - 3L$$

$$(۳) \quad 2mn + 2mL - n - 3L - 3m$$

$$(۴) \quad 2m + 2mn + 2mL - n - 3L$$

۶۴- اغراق ارتفاعی در برجسته‌بینی یک جفت عکس قائم با پوشش طولی ۶۰ درصد که توسط دوربینی با فاصله کانونی ۱۵۰ میلی‌متر اخذ شده است، تقریباً چقدر است؟ (ابعاد عکس‌ها ۲۲۵ میلی‌متر در ۲۲۵ میلی‌متر بوده و نسبت باز چشمی به ارتفاع در برجسته‌بینی ۵/۱۵ است.)

$$(۱) \quad ۲$$

$$(۲) \quad ۳$$

$$(۳) \quad ۴$$

$$(۴) \quad ۶$$

۶۵- مشارکت مختصات مراکز تصویر در محاسبات سرشکنی به روش مدل مستقل (M7)، برای جلوگیری از برآورد نادرست کدام دوران است؟

$$(۱) \quad \Omega \quad (۲) \quad \Phi \quad (۳) \quad K \quad (۴) \quad \text{دوران‌های } \Omega \text{ و } \Phi$$

ژئودزی:

۶۶- مزیت اصلی روش تداخل‌سنجی در طول‌های بسیار بلند (Very Long Baseline interferometry) که با سیگنال‌های کوازارها (quasar) کار می‌کند، نسبت به GPS چیست؟

$$(۱) \quad \text{سادگی استفاده و قیمت ارزان}$$

$$(۲) \quad \text{تأثیرپذیری اندک از تغییرات اتمسفری}$$

$$(۳) \quad \text{تکنولوژی نسبتاً ساده با وجود قدمت زیاد}$$

$$(۴) \quad \text{دقت بسیار زیاد (چند میلی‌متر) در طول‌های خیلی بلند (چند هزار کیلومتر)}$$

۶۷- کدام حرکت صفحات تکتونیکی به ترتیب موجب کوهزایی در قاره‌ها و گسترش بستر اقیانوس‌ها می‌شود؟

$$(۱) \quad \text{همگرایی - واگرایی}$$

$$(۲) \quad \text{واگرایی - فرورانش}$$

$$(۳) \quad \text{همگرایی - فرورانش}$$

$$(۴) \quad \text{واگرایی - لغزش امتدادی}$$

۶۸- مطابق قانون سوم کپلر، نسبت مربع دوره تناوب حرکت ماهواره به مکعب نیم‌قطر طول بیضی مدار آن، عدد ثابتی است. اگر نیم‌قطر طول مدار ۲ برابر شود، دوره تناوب چند برابر خواهد شد؟

$$(۱) \quad ۲$$

$$(۲) \quad 2\sqrt{۲}$$

$$(۳) \quad \frac{1}{۳}$$

$$(۴) \quad \frac{1}{2\sqrt{۲}}$$

۶۹- در مورد شعاع انحنای گوسی برای هر نقطه روی بیضی دو محوری، کدام عبارت درست است؟

$$(۱) \quad \text{تابع طول ژئودتیک نقطه است.}$$

$$(۲) \quad \text{مقدار آن در استوا حداکثر است.}$$

$$(۳) \quad \text{میانگین حسابی شعاع انحنای نصف‌النهاری و مقطع قائم اولیه است.}$$

$$(۴) \quad \text{در هر نقطه از میانگین‌گیری، شعاع انحنای اولری در همه آزیموت‌ها به دست می‌آید.}$$

۷۰- منظور از شرط منظم بودن (regularity condition) در حل مسئله مقدار مرزی فیزیکیال ژئودزی چیست و چه تأثیری در جواب دارد؟ (V پتانسیل جاذبه، r مؤلفه شعاعی و n عدد طبیعی)

(۱) $\lim_{r \rightarrow \infty} V = \infty$ - باعث تکینگی جواب می‌شود.

(۲) $\lim_{r \rightarrow \infty} V = \infty$ - باعث می‌شود جواب $\frac{1}{r^{n+1}}$ پذیرفته شود.

(۳) $\lim_{r \rightarrow \infty} V = 0$ - باعث می‌شود جواب r^n غیرقابل قبول باشد.

(۴) $\lim_{r \rightarrow \infty} V = 0$ - جواب $\frac{1}{r^{n+1}}$ را به سمت بی‌نهایت می‌برد.

۷۱- در مورد خطای چندمسیری شدن (multipath)، کدام عبارت درست است؟

(۱) باعث بروز اختلال در کد P می‌شود. (۲) فقط مشاهدات کد را تخریب می‌کند.

(۳) فقط مشاهدات داپلر را تخریب می‌کند. (۴) روی هر دو نوع اندازه‌گیری کد و فاز موج حامل، مؤثر است.

۷۲- در مورد پشته‌های میان‌اقیانوسی (Mid-Ocean Ridges)، کدام عبارت درست است؟

(۱) ضخامت پوسته و سن آن در این مناطق ارتباطی به هم ندارند.

(۲) در مرکز پشته‌ها، ضخامت پوسته نسبت به اطراف کمتر است.

(۳) ضخامت پوسته در این مناطق با سن آن نسبت عکس دارد.

(۴) سن سنگ‌های مرکز پشته نسبت به اطراف بیشتر است.

۷۳- درازگودال‌ها (Oceanic Trenches)، در کدام مناطق اقیانوسی تشکیل می‌شوند؟

(۱) قطب‌های اویلر (۲) مناطق فروانش

(۳) پشته‌های میان‌اقیانوسی (۴) مناطق قاره‌ای و در محل گسل‌های امتدادلغز

۷۴- کدام عبارت در خصوص دستگاه‌های گرانی‌سنج ابررسانا درست است؟

(۱) گرانی‌سنج نسبی با دقتی در حد میلی‌گال

(۲) گرانی‌سنج مطلق با دقتی در حد میکروگال

(۳) گرانی‌سنج نسبی با دقتی در حد کسری از میکروگال

(۴) بسته به نوع طراحی آن می‌تواند مطلق یا نسبی بوده و به دقتی در حد میلی‌گال برسد.

۷۵- منظور از خطای کالیبراسیون میر در ترازبایی دقیق چیست؟

(۱) فاصله نشانه‌گذاری‌های روی میر با دما تغییر می‌کنند.

(۲) ضخامت نشانه‌گذاری‌های روی میر از تار رتیکول ترازبایب بیشتر است.

(۳) خطایی است که در ترازبایب‌های اپتیکی - مکانیکی (مانند $N3$) وجود دارد.

(۴) فاصله نشانه‌گذاری‌های روی میر در قسمت‌های مختلف، یکسان و ضرورتاً منطبق با استاندارد بین‌المللی نیست.

۷۶- در یک نقطه، لحظه ترانزیت (زمان گذر ستاره از نصف‌النهار محل) یک ستاره اندازه‌گیری شده است. با فرض ثابت بودن

سرعت دوران زمین، برای تعیین طول نجومی نقطه، دانستن کدام پارامتر لازم است؟

(۱) لحظه ترانزیت ستاره در گرینویچ (۲) لحظه طلوع ستاره در گرینویچ

(۳) زاویه ارتفاع ستاره قطبی (۴) زاویه ارتفاعی ستاره

- ۷۷- اگر در نقطه‌ای $\xi = +2''$ و $\eta = +2''$ باشد، تصحیح انحراف قائم برای امتداد افقی با آزیموت $\alpha = 30^\circ$ چقدر است؟ (ξ : پارامتر انحراف قائم در جهت نصف‌النهار، η : پارامتر انحراف قائم در جهت قائم اولیه)
- (۱) $2/46''$ (۲) $1''$
(۳) $0/3''$ (۴) $4/47''$
- ۷۸- در نیمکره شمالی، ستاره‌هایی که در نیمکره جنوبی کره سماوی قرار دارند
(۱) هرگز دایره قائم اولیه را قطع نمی‌کنند. (۲) هرگز دیده نمی‌شوند.
(۳) هرگز ترانزیشن (عبور از نصف‌النهار) ندارند. (۴) همه حالات ممکن است اتفاق بیافتد.
- ۷۹- تفاوت زمان GPS و زمان اتمی بین‌المللی (TAI) چیست؟
(۱) با گذشت هر چند سال، یک ثانیه کبیسه (Leap second) اختلاف آنها افزایش می‌یابد.
(۲) زمان GPS وابسته به چرخش زمین است اما TAI با زمان اتمی کالیبره شده است.
(۳) مقیاس آنها یکسان و مبدأ آنها متفاوت است.
(۴) تفاوتی ندارند.
- ۸۰- کدام رابطه، معادله اندازه بردار موقعیت یک ماهواره در مدار کپلری است؟
(۱) $r = \frac{a(1-e^2)}{1+e\cos\theta}$ (۲) $r = \frac{a\sqrt{1-e^2}}{1+e\cos\theta}$
(۳) $r = \frac{h}{\mu} \left(\frac{1}{1+e\cos\theta} \right)$ (۴) $r = \frac{\mu}{h} (1+e\cos\theta)$
- ۸۱- جزرومد روزانه دارای چند (High Water) HW و (Low Water) LW در یک شبانه‌روز است؟
(۱) 1HW و 1LW (۲) 1HW و 2LW
(۳) 2HW و 2LW (۴) 2HW و 1LW
- ۸۲- میدان ثقل نرمال برای کدام منظور تعریف می‌شود؟
(۱) خطی‌سازی مسئله مقدار مرزی فیزیکیال ژئودزی
(۲) در نظر گرفتن تغییر شکل‌های جزرومدی زمین جامد
(۳) تبدیل مسئله مقدار مرزی فیزیکیال ژئودزی به مسئله مقدار مرزی دیریخله
(۴) استفاده از میدان ثقل نرمال به جای میدان ثقل واقعی در حل مسئله مقدار مرزی فیزیکیال ژئودزی
- ۸۳- در روش‌های ماهواره‌ای، کدام پارامتر برای تعیین دقیق مدار ماهواره ضروری نیست؟
(۱) تابش نور خورشید (۲) جرم ماهواره
(۳) چگالی اتمسفری (۴) سرعت زاویه‌ای زمین
- ۸۴- در سیستم ارتفاعی ارتومتریک، فرض اصلی در محاسبه گرانی میانگین ($\bar{g}$)، کدام است؟
(۱) گرانی در تمام نقاط برابر با مقدار ثابتی در سطح دریا است.
(۲) گرانی به صورت نمایی با عمق تغییر می‌کند.
(۳) گرانی به صورت خطی با عمق تغییر می‌کند.
(۴) گرانی به عمق وابسته نیست.
- ۸۵- در بسط به سری هارمونیک‌های کروی تابع پتانسیل جاذبه، مزیت استفاده از توابع هارمونیک کروی کاملاً نرمال شده چیست؟
(۱) نسبت به توابع هارمونیک کروی معمولی، نقاط تکینه (singular) کمتری دارند.
(۲) فقط این توابع در معادله دیفرانسیل لاپلاس صدق می‌کنند.
(۳) به دلیل تعامل و یک‌بودن، روابط ساده‌تر می‌شوند.
(۴) نسبت به توابع دیگر، هموارتر هستند.

نقشه‌برداری:

۸۶- مختصات رئوس یک قطعه زمین به شکل مثلث عبارت‌اند از : $A(0,0)$ ، $B(100,0)$ و $C(100,80)$. مساحت این

زمین در نقشه‌ای با مقیاس $\frac{1}{200}$ چند سانتی‌متر مربع است؟ (اعداد برحسب متر هستند.)

(۱) ۱۰۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۸۰۰

(۴) ۱۰۰۰

۸۷- در خصوص سیستم تصویر یوتی‌ام (UTM)، کدام مورد درست است؟

(۱) سیستم مختصات هر قاچ یوتی‌ام یک نسخه تعمیم‌یافته از سیستم مختصات تی‌ام (مرکاتور معکوس) است.

(۲) مرزبندی قاچ‌ها بر مبنای شکل جغرافیایی مرزهای سیاسی هر کشور صورت گرفته است.

(۳) هر نقطه واقع در مرز دو قاچ در استوا، چهار مختصات متفاوت از چهار ناحیه مختلف دارد.

(۴) سیستم مختصات هر قاچ بر مبنای سیستم مختصات قاچ‌های مجاور تعریف می‌شود.

۸۸- مزیت اصلی نقشه‌های تهیه‌شده با عکس‌های پهپاد به روش فتوگرامتری نسبت به نقشه‌های تهیه‌شده با توتال

استیشن، چیست؟

(۱) از اطلاعات همه جزئیات قابل رؤیت از آسمان در عکس‌ها می‌توان استفاده کرد.

(۲) کارفرماها همیشه ترجیح می‌دهند نقشه‌ها با روش پهپاد تهیه شوند.

(۳) در همه شرایط می‌توان از پهپاد استفاده کرد.

(۴) نیاز به کار زمینی ندارد.

۸۹- اگر خطای کلیماسیون یک ترازیب برابر با 3×10^{-4} رادیان باشد و برای پیاده‌سازی یک صفحه ستون، ترازیب در

فاصله ۲۵ متری از آن و ۵ متری از یک نقطه معلوم ارتفاعی قرار گیرد، تأثیر خطای کلیماسیون روی اختلاف

ارتفاع بین نقطه معلوم و صفحه ستون، چند میلی‌متر است؟

(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۹

۹۰- برای ایجاد یک رمپ به طول افقی ۲۰ متر و عرض ۵ متر و با شیب ۵ درصد از ارتفاع صفر در پایین‌ترین قسمت

رمپ، چند مترمکعب خاکریزی مورد نیاز است؟

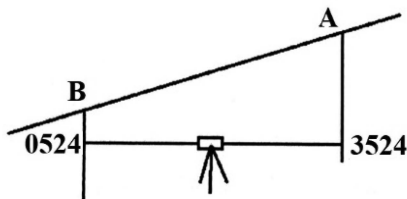
(۱) ۲۵

(۲) ۵۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۲۵

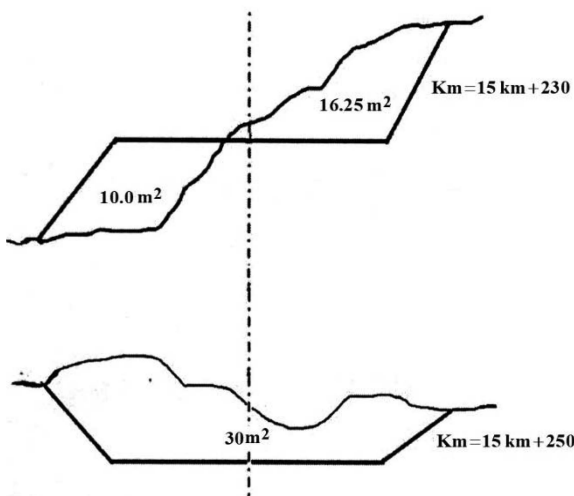
- ۹۱- برای تعیین شیب سقف یک تونل دسترسی در معدن، مطابق شکل زیر، ترازبایی انجام شده است. اگر صفر شاخص در سقف باشد و فاصله مایل بین دو نقطه A و B، ۵ متر باشد، شیب سقف رمپ چند درصد است؟



- (۱) ۶
(۲) ۶۰
(۳) ۷/۵
(۴) ۷۵

- ۹۲- مزیت اصلی قوس کلوئید نسبت به قوس دایره‌ای، چیست؟

- (۱) انحنای آن به صورت تدریجی از R به صفر می‌رسد، لذا نیروی گریز از مرکز نیز به تدریج کاهش می‌یابد.
(۲) شعاع آن از صفر تا V/R به تدریج افزایش یافته، در نتیجه نیروی گریز از مرکز نیز به تدریج کاهش می‌یابد.
(۳) انحنای آن از صفر تا V/R به تدریج افزایش یافته، در نتیجه نیروی گریز از مرکز نیز به تدریج افزایش می‌یابد.
(۴) انحنای آن از بی‌نهایت تا R به تدریج کاهش یافته، در نتیجه نیروی گریز از مرکز نیز به تدریج کاهش می‌یابد.
- ۹۳- حجم عملیات خاکبرداری و خاکریزی بین دو مقطع از مسیر که در شکل زیر نمایش داده شده است، به ترتیب چند مترمکعب است؟ (V_C حجم خاکبرداری و V_F حجم خاکریزی است.)



- (۱) $V_C = 462/5$, $V_F = 25$
(۲) $V_C = 462/5$, $V_F = 57$
(۳) $V_C = 400$, $V_F = 25$
(۴) $V_C = 400$, $V_F = 57$

- ۹۴- در یک مسیر مستقیم، نقاطی به فواصل افقی ثابت ۱۰ متری باید بر روی زمین میخکوبی شوند. یک سامانه جی‌ان‌اس‌اس - آر تی کی (GNSS-RTK) چه محاسباتی را برای این منظور انجام می‌دهد؟

- (۱) ابتدا با داشتن مختصات مسطحاتی ابتدا و انتها، آزمون مسیر حرکت محاسبه شده و سپس با هدایت گیرنده، نقاط متوالی بر روی زمین با مترکشی پیاده می‌شوند.
(۲) ابتدا با داشتن مختصات نقاط ابتدا و انتها، آزمون مسیر حرکت محاسبه شده و باقی نقاط با اندازه‌گیری طول و عرض ژئودتیک توسط گیرنده هدایت و پیاده خواهند شد.
(۳) ابتدا مختصات مسطحاتی نقاط با فواصل ۱۰ از نرم‌افزار کد (CAD) استخراج شده و سپس به گیرنده معرفی می‌شوند. پیاده‌سازی نقاط در محل، توسط گیرنده به صورت خودکار صورت گرفت.
(۴) ابتدا با داشتن مختصات ابتدا و انتها، آزمون مسیر حرکت محاسبه شده و سپس با اندازه‌گیری طول و عرض و ارتفاع ژئودتیک، فاصله افقی با نقطه قبلی در گیرنده محاسبه و پیاده‌سازی انجام می‌شود.

۹۵- در خصوص استفاده از قوس‌های اتصال در مسیر، کدام مورد درست است؟

- (۱) نیاز به استفاده از قوس اتصال تدریجی ارتباطی به سرعت طرح ندارد.
- (۲) نیاز به استفاده از قوس اتصال تدریجی ارتباطی به شعاع قوس افقی ندارد.
- (۳) هر چه سرعت طرح نسبت به شعاع قوس افقی بیشتر باشد، نیاز کمتری به قوس اتصال تدریجی وجود دارد.
- (۴) هر چه سرعت طرح نسبت به شعاع قوس افقی بیشتر باشد، نیاز بیشتری به قوس اتصال تدریجی وجود دارد.

۹۶- خاصیت اصلی یک برآوردگر محکم (robust)، چیست؟

- (۱) می‌تواند ماتریس واریانس - کوواریانس برآورد را کمینه کند.
- (۲) وجود مشاهده اشتباه تأثیر چندانی در نتیجه برآورد ندارد.
- (۳) مناسب‌ترین روش وزن‌دهی به مشاهدات است.
- (۴) برآوردگر بیشترین احتمال است.

۹۷- بیضی خطای نسبی مختصات دو نقطه در یک شبکه ژئودتیک مسطحاتی، دایره شده است. شعاع این دایره

نشان‌دهنده چیست؟

- (۱) واریانس فاصله مایل برآوردشده دو نقطه
- (۲) انحراف معیار فاصله افقی برآوردشده دو نقطه
- (۳) واریانس اختلاف مختصات دو نقطه در راستای محورهای مختصات
- (۴) انحراف معیار مجموع مختصات دو نقطه در راستای محورهای مختصات

۹۸- دو امتداد ۱-۲ و ۳-۱ هر کدام ۹ بار اندازه‌گیری شده‌اند. دقت تمام اندازه‌گیری‌ها برابر ۲ ثانیه است. با

میانگین‌گیری از هر سری مشاهده، میانگین هر امتداد محاسبه شده و با تفریق آن‌ها از هم زاویه بین دو امتداد محاسبه می‌شود. دقت زاویه محاسبه شده چقدر است؟

- (۱) بهتر از یک ثانیه
- (۲) بیشتر از ۲ ثانیه
- (۳) بیشتر از ۱ ثانیه و کمتر از ۱/۵ ثانیه
- (۴) بیشتر از ۱/۵ ثانیه و کمتر از ۲ ثانیه

۹۹- در مدل Inner const. معادله قید مقیاس با چه پیش‌فرضی به شکل $[x_1 \ y_1 \ x_2 \ y_2 \ \dots \ x_n \ y_n]$ درمی‌آید؟

- (۱) مساوی بودن زوایای نقاط نسبت به مرکز ثقل شبکه
- (۲) مساوی بودن فواصل و زوایای نقاط از یکدیگر
- (۳) مساوی بودن فواصل نقاط تا مرکز ثقل شبکه
- (۴) مساوی بودن فواصل نقاط از یکدیگر

۱۰۰- مدل پارامتریک خطی $y = Ax + e$ با ماتریس واریانس - کوواریانس $D(y) = Q_y$ به صورت زیر مفروض است.

هرگاه σ_x^2 واریانس بهترین برآورد خطی نااریب x (BLUE) باشد، کدام عبارت درست است؟

$$A = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}, \quad Q_y = \sigma^2 \begin{pmatrix} 1 & \rho \\ \rho & 1 \end{pmatrix}, \quad 0 \leq \rho \leq 1$$

- (۱) $\sigma_{\hat{x}}$ کم می‌شود اگر ρ بزرگتر شود.
- (۲) $\sigma_{\hat{x}}$ کم می‌شود اگر ρ کوچکتر شود.
- (۳) $\sigma_{\hat{x}}$ برابر σ می‌شود اگر $\rho = 0$ باشد.
- (۴) $\sigma_{\hat{x}}$ برابر σ می‌شود اگر $\rho = 1$ باشد.

۱۰۱- هرگاه در یک شبکه ارتفاعی متشکل از دو نقطه، ماتریس واریانس - کواریانس ارتفاعات در یک سیستم مختصات مینیمم کانستریت به صورت زیر باشد، این ماتریس واریانس - کواریانس در سیستم مختصات اینترکانستریت به چه صورت است؟

$$Q_{\hat{x}} = \begin{bmatrix} \sigma_{H_1}^2 & 0 \\ 0 & \sigma_{H_2}^2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} (1) \quad & \frac{\sigma_{H_1}^2 + \sigma_{H_2}^2}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \\ (2) \quad & \frac{\sigma_{H_1}^2 + \sigma_{H_2}^2}{4} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \\ (3) \quad & \frac{\sigma_{H_1}^2 + \sigma_{H_2}^2}{2} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \\ (4) \quad & \frac{\sigma_{H_1}^2 + \sigma_{H_2}^2}{4} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

۱۰۲- اگر در برآورد مختصات مسطحاتی نقاط B و D، ماتریس واریانس - کواریانس مجهولات به صورت زیر باشد، زاویه دوران قطر بزرگ بیضی خطای مطلق نقطه D نسبت به محور x، چند درجه است؟

$$\Sigma = 10^{-8} \begin{bmatrix} 765 & 36 & 158 & 90 \\ & 1487 & 194 & 297 \\ & & 2095 & 281 \\ \text{symmetrical} & & & 1533 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sigma_{xB}^2 & \sigma_{xB^yB} & \sigma_{xB^xD} & \sigma_{xB^yD} \\ & \sigma_{yB}^2 & \sigma_{yB^xD} & \sigma_{yB^yD} \\ & & \sigma_{xD}^2 & \sigma_{xD^yD} \\ \text{symmetrical} & & & \sigma_{yD}^2 \end{bmatrix}$$

$$(1) \quad 22/5 \quad (2) \quad 67/5$$

$$(3) \quad 90 \quad (4) \quad 112/5$$

۱۰۳- کدام عبارت درخصوص نقاط یک شبکه ژئودتیک، درست است؟

- (۱) همواره انحراف معیار در جهت دلخواه مساوی شعاع بیضی خطا در آن راستا است.
- (۲) همواره انحراف معیار در جهت دلخواه کوچکتر از شعاع بیضی خطا در آن راستا است.
- (۳) همواره انحراف معیار در جهت دلخواه بزرگتر یا مساوی شعاع بیضی خطا در آن راستا است.
- (۴) همواره انحراف معیار در جهت دلخواه کوچکتر یا مساوی شعاع بیضی خطا در آن راستا است.

۱۰۴- زاویه قائم امتداد CD به صورت کوپل قرائت شده است. در صورتی که قرائت دایره به چپ برابر $V_L = 68^\circ 42' 11''$ و قرائت دایره به راست برابر $V_R = 291^\circ 17' 27''$ باشد، اندازه خطای صفر لمب دوربین برحسب ثانیه چقدر است؟ (از بقیه خطاها صرف نظر شود).

$$(1) \quad 11 \quad (2) \quad 18$$

$$(3) \quad 19 \quad (4) \quad 22$$

۱۰۵- برای تعیین ارتفاع یک میله پرچم، یک دستگاه زاویه‌یاب را در فاصله ۱۰ متری نسبت به آن قرار داده و زوایای قائم (زنیتی) بالا و پایین این میله به ترتیب $Z_1 = 30^\circ$ و $Z_2 = 45^\circ$ درجه اندازه‌گیری شد. ارتفاع این میله پرچم چند متر است؟ ($\sqrt{3} = 1.73$)

$$(1) \quad 4/2 \quad (2) \quad 7/3$$

$$(3) \quad 10 \quad (4) \quad 17/3$$