

314

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



314F

صبح جمعه

۹۵/۰۲/۱۷



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

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

**آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۵**

**مهندسی نقشه‌برداری - کد ۱۲۶۳**

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۱۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات	۲۰	۳۱	۵۰
۳	فتوگرامتری	۲۰	۵۱	۷۰
۴	ژئودزی	۲۰	۷۱	۹۰
۵	نقشه‌برداری	۲۰	۹۱	۱۱۰

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.

**PART A: Vocabulary**

**Directions:** Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes the blank. Then mark the correct choice on your answer sheet.

- 1- That ----- car has none of the features, like power windows and steering, that make modern cars so great.  
1) antiquated      2) superficial      3) aesthetic      4) hazardous
- 2- With several agencies regulating the reports, it was difficult for the accused to argue against its -----.  
1) infamy      2) relevance      3) veracity      4) anticipation
- 3- Since Jack did not want a speeding ticket, he tried to ----- the police officer by giving her a compliment.  
1) convict      2) appease      3) reinforce      4) escape
- 4- Trudy studied harder, but there was only ----- improvement in her grades, so she agreed to get a tutor.  
1) marginal      2) commonplace      3) monotonous      4) unbearable
- 5- Living apes—chimpanzees, gorillas, orangutans, gibbons and siamangs—and humans share a constellation of ----- that set them apart from other primates.  
1) demands      2) certainties      3) disciplines      4) traits
- 6- Have you ever noticed how a coin at the bottom of a swimming pool seems to wobble? This occurs because the water in the pool bends the path of light ----- from the coin.  
1) generated      2) recognized      3) reflected      4) differentiated
- 7- Publicly available Web services (e.g. Google, InfoSeek, Northernlight and AltaVista) ----- various techniques to speed up and refine their searches.  
1) specify      2) capture      3) determine      4) employ
- 8- Owing to the protests of the Dominicans and other regulars, the book was prohibited in 1760, but the second part was issued ----- in 1768.  
1) meticulously      2) superstitiously      3) profoundly      4) recklessly
- 9- While admissions offices do admit many students with similar profiles, a college is still a ----- and diverse community.  
1) mundane      2) controversial      3) anonymous      4) heterogeneous
- 10- Despite the security, the thief's ability to break into the museum without being caught remains an ----- to the police.  
1) infection      2) enigma      3) illusion      4) authorization

**PART B: Cloze Passage**

**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.

Thunder is caused by lightning, which is essentially a stream of electrons flowing between or within clouds or between a cloud and the ground. The air surrounding the electron stream becomes (11) ----- hot—up to 50,000 degrees Fahrenheit—that it forms a resonating tube of partial vacuum (12) ----- the lightning's path. The nearby air rapidly expands and contracts, (13) ----- the column vibrates like a tubular

drumhead (14) ----- a tremendous *crack*. As the vibrations gradually die out, the sound echoes and reverberates, generating the rumbling (15) ----- thunder. We can hear the booms from great distances, 10 or more miles from the lightning that caused them.

- |     |                 |                   |                  |                  |
|-----|-----------------|-------------------|------------------|------------------|
| 11- | 1) very         | 2) so             | 3) too           | 4) enough        |
| 12- | 1) surrounding  | 2) surrounds      | 3) that surround | 4) and surround  |
| 13- | 1) that makes   | 2) and making     | 3) making        | 4) it makes      |
| 14- | 1) produces     | 2) is produced by | 3) and produce   | 4) and producing |
| 15- | 1) it is called | 2) is called      | 3) we call       | 4) which called  |

**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:**

Navigation is the combined endeavor of way-finding. Whether carrying out some errands or planning a trip to a foreign country, we need to complete navigational tasks. In this context, we often rely on some kind of stored expert knowledge, e.g., in the form of maps or route instructions. Such artifacts allow to transfer spatial knowledge (e.g., a route) between humans in a coded form (pictorial or verbal). In addition, they reduce the need to carry out computations in the head. Formally, a route consists of a series of decision points (e.g. intersections or landmarks) at which the way-finder needs to perform an action in order to proceed (e.g., “turn right at the bank”). Thus, route instructions communicate a sequence of such actions with in order to guide a way-finder from a source to a goal destination.

Way-finding instructions provided by today’s information systems are fundamentally different from instructions generated by humans. First, the type of information is different. Humans produce instructions that include mostly qualitative information, e.g., in the form of landmarks. Computer-generated instructions, on the other hand, rely on quantitative metric information, such as references to time and distance between decision points. However, for many people this type of information is difficult to process, thus introducing additional cognitive strain in an already demanding way-finding task. Second, the way today’s information systems allow users to interact with the presented content seems extremely limited if compared to human forms of interactions: Humans can adjust to their dialog partner’s expectations by keeping track of a mental model of them. This implies that information is generated individually, allowing to make changes during information presentation.

- 16- For navigational purposes, humans frequently -----.
- 1) reduce computations in the head
  - 2) rely on stored expert knowledge
  - 3) transfer spatial knowledge to experts
  - 4) communicate a sequence of decision points

- 17- **Humans can make changes in presenting route instructions because -----.**
- 1) they can adjust to the mental models of their dialog partner
  - 2) their mental models can adjust expectations of their dialog partner
  - 3) their dialog partner can adjust expectations of their mental models
  - 4) they can adjust to the exceptions of their dialog partner's mental model
- 18- **Which one of the following sentences is incorrect?**
- 1) Human-generated route descriptions depend on individuals' mental models.
  - 2) Qualitative information is preferred to quantitative one in human way-finding.
  - 3) Route instructions provide information about how to go from a target to a destination.
  - 4) Computers and humans essentially generate similar route instructions, except the type of information.
- 19- **Which one of the following sentences is correct?**
- 1) Navigation is the early stage of way-finding.
  - 2) Map is a pictorial coded form of spatial knowledge.
  - 3) Route descriptions provided by information systems mostly contain information in the form of landmarks.
  - 4) Relying on route instructions generated by information systems reduce the need to carry out computations in the head.
- 20- **According to the passage, we comprehend that -----.**
- 1) Metric information eases the cognitive strain in way-finding tasks
  - 2) A decision point on a route is a point at which the way-finder turns
  - 3) Humans generate more flexible route descriptions compared to information systems
  - 4) Verbal and pictorial route instructions are respectively generated by humans and computers

### **PASSAGE 2:**

The UAV photogrammetry describes a photogrammetric measurement platform, which operates remotely controlled without a pilot sitting in the vehicle. The platform is equipped with a photogrammetric measurement system, including, a small or medium size video camera, thermal or infrared camera systems, airborne LiDAR system, or a combination thereof. The implementation of GPS/INS systems as well as the stabilization and navigation units allow precise flights, guaranteeing sufficient image coverage and enabling the user to estimate the expected product accuracy preflight. UAV photogrammetry opens various new applications in the close range domain, combining aerial and terrestrial photogrammetry, but also introduces new (near-) real time application and low-cost alternatives to the classical manned aerial photogrammetry.

Major advantages of UAVs compared to manned aircraft systems are that UAVs can be used in high risk situations without endangering a human life and inaccessible areas. Furthermore, in cloudy and drizzly weather conditions, the data acquisition with UAVs is still possible, when the distance to the object permits flying below the clouds. Moreover, supplementary advantages are the real-time capability and the ability for fast data acquisition, while transmitting the image, video and orientation data in real time to the ground control station. UAVs limit the sensor payload in weight and dimension, so that often low weight sensors like small or medium format amateur cameras are selected. Therefore, in comparison to large format cameras, UAVs have to acquire a higher

number of images in order to obtain the same image coverage and comparable image resolution. Moreover, low-cost sensors are normally less stable than high-end sensors, which results in a reduced image quality.

- 21- According to the passage, which one of the followings is not an advantage of UAV photogrammetry compared to manned aircraft systems?
- 1) Real-time data transmission
  - 2) Sensor weight and dimension
  - 3) Fast data acquisition
  - 4) Pervasive usability
- 22- Which one of the followings is incorrect about UAVs?
- 1) They are always remotely controlled.
  - 2) They can acquire data from inaccessible areas.
  - 3) They can save human life in high risk situations.
  - 4) They are especially useful when they fly below the clouds.
- 23- According to the passage, we comprehend that -----.
- 1) UAV photogrammetry is a low-cost alternative to the close range domain
  - 2) In comparison to large format cameras, UAVs have a higher image coverage
  - 3) The UAV platforms are equipped with several photogrammetric measurement systems
  - 4) Limitation on the UAV's sensor weight and dimension lead to a reduced image quality
- 24- According to the passage, which one of the followings is not an immediate result of GPS/INS system of a UAV and its navigation unit?
- 1) Enabling precise flight
  - 2) Adequate image overlap
  - 3) Stabilization of the aircraft
  - 4) In-advance accuracy estimation of the product
- 25- Which one of the followings is less applicable to comparison of UAVs and manned aircraft systems?
- 1) Field of view
  - 2) Resolution
  - 3) Coverage
  - 4) Quality

### PASSAGE 3:

**Choose the word or phrase that best completes the blank spaces 26 to 30.**

Synthetic-aperture radar (SAR) belongs to the class of mapping radar systems, which provides a two-dimensional view of a section of terrain by scanning the earth's surface using electromagnetic waves. The basic principle behind SAR involves an antenna (26) ----- perpendicularly to the radiation direction. The position must be precisely known at all times. The direction of motion (27) ----- as the "along track" or azimuth and the related cross coordinate as the "cross track" or range. The "footprint" is the area that the real antenna (28) ----- The "swath" is the strip of terrain that the footprint crosses due to the ongoing motion of the real antenna. SAR involves replacing the instantaneous snapshot (29) ----- by a large antenna with many snapshots that are produced using a small, mobile antenna. The best possible resolution that can be attained in the azimuth or flight direction is equal to half the length of the real antenna, (30) ----- the resolution in the radial direction is determined by the signal bandwidth of the transmit signal that is used.

- 26- 1) which can move 2) that can move 3) which is moved 4) that is moved  
 27- 1) refers 2) is referred 3) refers to 4) is referred to  
 28- 1) currently covers. 2) is currently covered.  
 3) is currently covering. 4) is currently being covered.  
 29- 1) produced 2) is produced  
 3) that produced 4) which is produced  
 30- 1) while 2) although 3) however 4) despite that

ریاضیات:

۳۱- اگر  $f(t) = \int_1^{t^2} \frac{\sqrt{1+u^2}}{u} du$  و  $F(x) = \int_1^x f(t)dt$  باشد، حاصل  $F''(1)$  کدام است؟

- (۱) صفر  
 (۲)  $\sqrt{2}$   
 (۳) ۲  
 (۴)  $2\sqrt{2}$

۳۲- اگر  $f(t) = \int_0^1 e^{\sqrt{x}} dx = A$  باشد، حاصل انتگرال  $\int_0^{\pi} e^{\sin x} \sin 2x dx$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{A}{2}$   
 (۲) A  
 (۳)  $\frac{2}{\pi}A$   
 (۴)  $\sqrt{\pi}A$

۳۳- طول قوسی منحنی  $y = \ln \cos x$  از نقطه  $x = 0$  تا  $x = \frac{\pi}{4}$  کدام است؟

- (۱)  $\ln(\sqrt{2} + 2)$   
 (۲)  $\ln(\sqrt{2} + 1)$   
 (۳)  $\ln(2\sqrt{2})$   
 (۴)  $\ln(\sqrt{2})$

۳۴- مساحت ناحیه محدود به منحنی‌های  $y = \cos(x-c)$ ،  $y = \cos x$ ،  $x = 0$ ،  $x = \pi$  برابر مساحت ناحیه محدود به

منحنی‌های  $y = 0$ ،  $x = \pi$ ،  $y = \cos(x-c)$  است. مقدار  $c$  کدام است؟  $(0 < c < \frac{\pi}{4})$

- (۱)  $\frac{\pi}{5}$   
 (۲)  $\frac{\pi}{3}$   
 (۳)  $\frac{\pi}{4}$   
 (۴)  $\frac{\pi}{6}$

۳۵- به ازای کدام عدد طبیعی  $n$ ، تساوی  $(1+i)^n = (1-i)^n$  برقرار است؟

- (۱) ۱۳۹۲
- (۲) ۱۳۹۳
- (۳) ۱۳۹۴
- (۴) ۱۳۹۵

۳۶- اگر  $A = \int_0^{\infty} \frac{dx}{e^{3x} - 12e^x}$  و  $B = \int_1^{\infty} \frac{e^{-x} dx}{x}$  باشد، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱)  $A$  و اگر  $B$  همگرا است.
- (۲)  $A$  و اگر  $B$  همگرا است.
- (۳)  $A$  همگرا و  $B$  همگرا است.
- (۴)  $A$  همگرا و  $B$  واگرا است.

۳۷- کدام مورد برای سری های  $A = \sum_{n=2}^{\infty} \frac{\sqrt{n}}{r^n \ln n}$  و  $B = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\ln(rn)}$  درست است؟

- (۱)  $A$  و اگر  $B$  همگرا
- (۲)  $A$  و اگر  $B$  واگرا
- (۳)  $A$  همگرا و  $B$  همگرا
- (۴)  $A$  همگرا و  $B$  واگرا

۳۸- اگر  $f(x) = \sum_{n=2}^{\infty} n(n-1)x^n$  باشد، حاصل  $f(\frac{1}{2})$  کدام است؟ ( $|x| < 1$ )

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

۳۹- با تعریف  $u$  به صورت زیر، حاصل  $\frac{\partial u}{\partial r} + \frac{\partial u}{\partial \theta}$  در نقطه  $r = 2$  و  $\theta = \frac{\pi}{4}$  کدام است؟

- $u = xy + yz + xz$  ,  $x = r \cos \theta$  ,  $y = r \sin \theta$  ,  $z = r\theta$
- (۱)  $-2\pi$
  - (۲) ۰
  - (۳) ۲
  - (۴)  $2\pi$

۴۰- معادله صفحه مماس بر  $z = \arctan(xy^2)$  در نقطه  $(1, 1, \frac{\pi}{4})$  کدام است؟

- (۱)  $x + 2y - 2z = 3 - \pi$
- (۲)  $x + 2y + 2z = 3 + \pi$
- (۳)  $2x + 4y - 4z = 6 - \pi$
- (۴)  $2x + 4y + 4z = 6 + \pi$

۴۱- حاصل  $\iint_A \frac{dA}{xy}$  که در آن A ناحیه محصور بین منحنی‌های  $x = 2y^2$ ,  $x = y^2$ ,  $y = 3x^2$ ,  $y = x^2$  می‌باشد، کدام است؟

- (۱)  $-\ln 6$  (۲)  $\ln\left(\frac{3}{2}\right)$  (۳)  $\ln 6$  (۴)  $(\ln 3)(\ln 2)$

۴۲- کدام مورد برای انتگرال‌های  $B = \iint_Q e^{-x-y} dA$  و  $C = \iint_Q \frac{dA}{(1+x^2)(1+y^2)}$  (Q ربع اول صفحه xy) درست است؟

(۱)  $B = 1$  و  $C = \frac{\pi^2}{4}$

(۲) B واگرا و  $C = \frac{\pi^2}{4}$

(۳)  $B = 1$  و C واگرا

(۴) B و C واگرا

۴۳- اگر  $\vec{F}$  و C به صورت زیر باشند، حاصل  $\oint_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$  کدام است؟

$$\vec{F} = (xe^x + y)\vec{i} - (y^2 + z)\vec{j} + (ze^z + 2x)\vec{k}$$

$$C: \begin{cases} x^2 + y^2 = 1 \\ x + y + z = 1 \end{cases}$$

(۱)  $-\frac{\pi}{2}$

(۲)  $-\pi$

(۳)  $-2\pi$

(۴)  $-4\pi$

۴۴- جواب معادله دیفرانسیل  $y' = \frac{-y \ln y}{x+y}$  کدام است؟

(۱)  $x^2 \ln y + y = C$

(۲)  $2x \ln y + y = C$

(۳)  $2x \ln y - y = C$

(۴)  $x \ln y + y = C$

۴۵- با کدام تغییر متغیر داده شده، معادله دیفرانسیل  $y'x^2 \sin y + 2y = xy'$  به یک معادله خطی مرتبه اول تبدیل می‌شود؟

(۲)  $z = x^{-2}$

(۱)  $z = x^2$

(۴)  $z = x^{-3}$

(۳)  $z = x^3$



۴۶- جواب خصوصی معادله دیفرانسیل  $y'' - 3y' - 4y = 2 \sin x$  کدام است؟

$$y_p = \frac{3}{17} \cos x - \frac{5}{17} \sin x \quad (1)$$

$$y_p = \frac{3}{17} \cos x + \frac{5}{17} \sin x \quad (2)$$

$$y_p = \frac{5}{17} \cos x - \frac{3}{17} \sin x \quad (3)$$

$$y_p = \frac{5}{17} \cos x + \frac{3}{17} \sin x \quad (4)$$

۴۷- کدام گزینه جواب معادله دیفرانسیل زیر است؟

$$(x+2)^2 y'' - (x+2)y' + y = 0$$

$$(x+2) \ln(x+2) \quad (1)$$

$$\ln(x+2) \quad (2)$$

$$\ln^2(x+2) \quad (3)$$

$$(x+2)^2 \quad (4)$$

۴۸- نوع نقاط تکین معادله  $x^2(x-1)y'' + (2x+1)y' + x^2(x+1)y = 0$  کدام است؟

(1)  $x=1, x=0$  نقاط تکین منظم هستند.

(2)  $x=1, x=0$  نقاط تکین نامنظم هستند.

(3)  $x=0$  نقطه تکین نامنظم و  $x=1$  نقطه تکین منظم است.

(4)  $x=0$  نقطه تکین منظم و  $x=1$  نقطه تکین نامنظم است.

۴۹- جواب معادله دیفرانسیل زیر کدام است؟ ( $\delta$  تابع دیراک و  $u$  تابع پله‌ای یکه است)

$$y'' + 2y' + 2y = \delta(t - \frac{\pi}{2}), \quad y(0) = y'(0) = 0$$

$$\frac{u_{\frac{\pi}{2}}(t)}{2} e^{-\frac{(t-\frac{\pi}{2})}{2}} \sin t \quad (1)$$

$$-\frac{u_{\frac{\pi}{2}}(t)}{2} e^{-\frac{(t-\frac{\pi}{2})}{2}} \sin t \quad (2)$$

$$\frac{u_{\frac{\pi}{2}}(t)}{2} e^{-\frac{(t-\frac{\pi}{2})}{2}} \cos t \quad (3)$$

$$-\frac{u_{\frac{\pi}{2}}(t)}{2} e^{-\frac{(t-\frac{\pi}{2})}{2}} \cos t \quad (4)$$

۵۰- تبدیل معکوس لاپلاس  $F(s) = s \tan^{-1}\left(\frac{1}{s}\right) - 1$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{t^2}(\cos t - t \sin t)$

(۲)  $\frac{1}{t^2}(\cos t + t \sin t)$

(۳)  $\frac{1}{t^2}(t \cos t - \sin t)$

(۴)  $\frac{1}{t^2}(t \cos t + \sin t)$

فتوگرامتری:

۵۱- در یک بلوک فتوگرامتری، ۱۹ نقطه کنترل کامل وزن دار و ۵۰ نقطه گرهی موجود است. در صورتی که تمامی نقاط در عکس‌ها ظاهر شده باشند و درجه آزادی در سرشکنی این بلوک به روش دسته اشعه ۱۱۷۰ باشد، تعداد عکس‌های این بلوک چقدر است؟

(۲) ۹

(۱) ۸

(۴) ۱۱

(۳) ۱۰

۵۲- در یک بلوک فتوگرامتری متشکل از سه نوار که در هر نوار ۵۹ تصویر با پوشش ۶۰ درصد وجود دارد، دو پرواز به صورت عمود بر نوارهای اصلی انجام شده است. اگر خطای اتصال مدل‌ها در طول نوار تصویربرداری از مدل زیر تبعیت کند، تعداد معادلات و مجهولات در عملیات سرشکنی خطاها به روش نوار (strip) به ترتیب کدام است؟

$$dx_n = a_0 + a_1x + a_2x^2 + y(b_1 + 2b_2x) - z(c_1 + 2c_2x)$$

$$dy_n = b_0 + b_1x + b_2x^2 + y(a_1 + 2a_2x) + z(d_1 + d_2x)$$

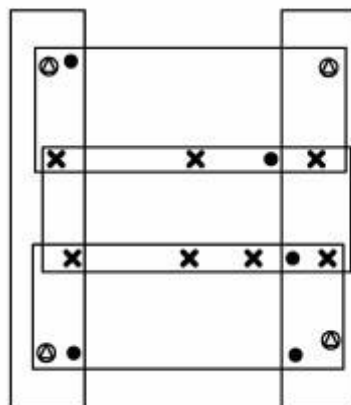
$$dz_n = c_0 + c_1x + c_2x^2 - y(d_1 + d_2x) + z(a_1 + 2a_2x)$$

(۱) ۵۸ ، ۷۵

(۲) ۶۴ ، ۷۵

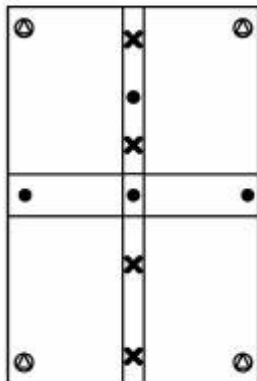
(۳) ۷۶ ، ۱۱۱

(۴) ۸۶ ، ۱۱۱



⊗ نقطه کنترل کامل  
● نقطه کنترل ارتفاعی  
× نقطه گرهی

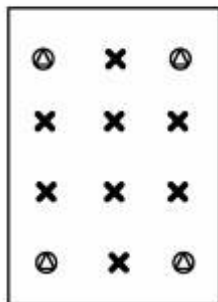
۵۳- در شکل زیر، یک بلوک فتوگرامتری با چهار مدل (دو مدل در هر نوار) نشان داده شده است. اگر هدف انجام مرحله ارتفاعی مثلث بندی به روش مدل مستقل ( $M_3$ ) باشد، تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات به ترتیب کدام است؟



⊙ نقطه کنترل کامل  
● نقطه کنترل ارتفاعی  
⊗ نقطه گرهی

- (۱) ۱۶ ، ۲۲
- (۲) ۲۲ ، ۳۴
- (۳) ۳۴ ، ۴۶
- (۴) ۵۴ ، ۷۸

۵۴- برای کالیبراسیون یک دوربین متریک ۶ تصویر با پوشش صد در صد از محدوده تارگت گذاری شده ای اخذ گردیده است که وضعیت نقاط کنترل و نقاط تارگت گذاری شده در شکل نشان داده شده است. اگر ۸ پارامتر برای کالیبراسیون دوربین در نظر گرفته شود، تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات به ترتیب کدام است؟



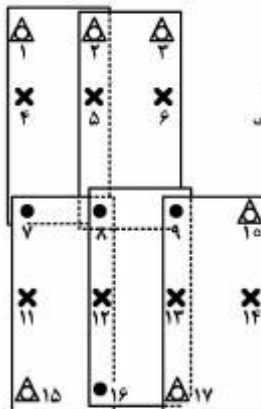
⊙ نقطه کنترل کامل  
⊗ نقطه گرهی

- (۱) ۶۸ ، ۱۴۴
- (۲) ۶۸ ، ۲۱۶
- (۳) ۱۰۸ ، ۱۴۴
- (۴) ۱۰۸ ، ۲۱۶

۵۵- یک بلوک فتوگرامتری شامل  $m$  مدل فتوگرامتری و  $n$  نقطه کنترل زمینی کامل و  $L$  نقطه گرهی می باشد و از روش نیمه تحلیلی (مدل مستقل) در محاسبات سرشکنی بلوک استفاده می شود. با فرض اینکه تعداد ایستگاه های عکسبرداری برابر  $K$  و موقعیت آنها توسط سیستم GPS تعیین شود و نقاط کنترل و مراکز تصویر وزن دار به سرشکنی شبکه معرفی شوند، کدام رابطه درجه آزادی محاسبات سرشکنی شبکه فتوگرامتری را ارائه می دهد (تمام نقاط در تمام مدل ها ظاهر شده و دوربین عکسبرداری متریک رقومی است).

$$\begin{aligned} (1) \quad & 3m(n+L) - m - 3K \\ (2) \quad & 3m(n+L) - m - 3K \\ (3) \quad & 3m(n+L) - m + 3K \\ (4) \quad & 3m(n+L) - m + 3K \end{aligned}$$

۵۶- در صورتی که برای سرشکنی بلوک زیر از دو روش نیمه تحلیلی ( $M_7$ ) و دسته اشعه استفاده شود، درجه آزادی سرشکنی بلوک به ترتیب کدام گزینه است؟ (نقاط کنترل زمینی وزندار و پارامترهای توجیه داخلی دوربین را ثابت و معلوم فرض نمایید).



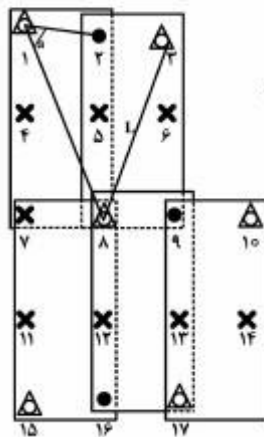
⊙ نقطه کنترل کامل  
● نقطه کنترل ارتفاعی  
⊗ نقطه گرهی

- (۱) ۲۸ ، ۱۶
- (۲) ۲۷ ، ۲۳
- (۳) ۲۷ ، ۲۷
- (۴) ۲۷ ، ۳۲

۵۷- معرفی مختصات نقاط کنترل زمینی به صورت وزن دار به محاسبات سرشکنی مثلث بندی هوایی چه تأثیری در فرآیند محاسبات سرشکنی به روش دسته اشعه دارد؟

- (۱) نیاز به نقاط کنترل زمینی را کاهش می دهد.
- (۲) باعث افزایش درجه آزادی و بهبود دقت سرشکنی بلوک می شود.
- (۳) باعث افزایش درجه آزادی و افزایش قابلیت اعتماد پذیری نتایج می شود.
- (۴) ضمن افزایش انعطاف پذیری شبکه، امکان شناسایی خطاهای احتمالی نقاط کنترل زمینی را فراهم می سازد.

۵۸- در صورتی که برای مثلث بندی هوایی تصاویر یک پرنده فتوگرامتری از روش سرشکنی دسته اشعه استفاده شود و دوربین مورد استفاده یک دوربین متریک رقومی باشد و همچنین  $\alpha$  زاویه مسطحاتی بین نقاط ۱، ۲ و ۸ و  $L$  طول مایل اندازه گیری شده بین نقاط ۳ و ۸ باشد، با در نظر گرفتن  $A$  درجه آزادی سرشکنی در حالتی که مختصات نقاط کنترل به صورت وزن دار وارد محاسبات شوند و  $B$  درجه آزادی سرشکنی در حالتی که مختصات نقاط کنترل ثابت و بدون خطا فرض شوند،  $(A - B)$  کدام یک از موارد زیر است؟



- (۱) ۰
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۵۹- در انجام عملیات ترمیم تحلیلی به ترتیب، خطای مورد حذف، معادله مورد استفاده، تعداد مجهولات و حداقل تعداد نقاط کنترل مورد نیاز کدام است؟

- (۱) جابجایی ارتفاعی، پروژکتیو دوبعدی، ۴، ۸
- (۲) جابجایی ارتفاعی، آفاین دوبعدی، ۳، ۶
- (۳) تیلت، پروژکتیو دوبعدی، ۴، ۸
- (۴) تیلت، آفاین دوبعدی، ۳، ۶

۶۰- در صورتی که پارامترهای توجیه داخلی دوربینی مجهول باشد کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟ برای حل مسئله از مدل مهندسی  $(DLT)$  (Direct Linear Transformation) استفاده کنید.

- (۱) ترفیع فضایی یک عکس با حداقل سه نقطه کنترل زمینی کامل امکان پذیر است.
- (۲) تقاطع فضایی دو عکس پوشش دار حداقل با سه نقطه کنترل کامل امکان پذیر است.
- (۳) ترفیع فضایی چند عکس پوشش دار حداقل به ۶ نقطه کنترل زمینی کامل نیاز دارد.
- (۴) ترفیع و تقاطع فضایی چند عکس پوشش دار با حداقل دو نقطه کنترل مسطحاتی و سه نقطه کنترل ارتفاعی امکان پذیر است.

۶۱- در یک مدل سه بعدی برجسته حاصل از یک جفت عکس استریو قائم، خطای ارتفاعی چهار برابر خطای مسطحاتی بوده است. اگر میدان دید تصاویر در راستای بازه هوایی ۹۰ درجه باشد پوشش طولی تصاویر چند درصد بوده است؟

- (۱) ۴۵
- (۲) ۵۰
- (۳) ۶۸
- (۴) ۸۷

۶۲- اختلاف پارالاکس بالا و پایین یک ساختمان ده طبقه به بلندی ۳۰ متر در یک جفت عکس هوایی قائم با مقیاس

$$\frac{1}{10000} \text{ و پوشش طولی در راستای پرواز } ۶۰\% \text{، دومیلی متر بوده است. اگر فاصله کانونی دوربین هوایی } ۱۵۰$$

میلی متر باشد ابعاد عکس هوایی در راستای پرواز چند میلی متر است؟

$$(۱) ۱۲۲/۵ \quad (۲) ۱۶۳/۳ \quad (۳) ۲۴۵ \quad (۴) ۳۲۶/۷$$

۶۳- توسط یک دوربین اولتراکم (فاصله کانونی ۱۰۰ میلی متر و ابعاد تصویر ۶۷×۱۰۰ میلی متر) از منطقه‌ای کوهستانی از

ارتفاع متوسط ۱۷۰۰ متر عکسبرداری قائم هوایی نموده‌ایم. در صورتی که فاصله نوارهای عکسبرداری ۱۰۰۰ متر باشد،

تا چه ارتفاعی از سطح متوسط زمین (بر حسب متر) پوشش عرضی خواهیم داشت؟

$$(۱) ۱۰۰۰ \quad (۲) ۸۰۰ \quad (۳) ۷۰۰ \quad (۴) ۵۰۰$$

۶۴- پارامترهای توجیه خارجی یک عکس به صورت زیر است. معادله خط محور اپتیکی دوربین در لحظه عکسبرداری

کدام است؟

$$R = \begin{bmatrix} 0,4 & -0,6 & -0,7 \\ -0,7 & 0,4 & 0,6 \\ -0,6 & 0,7 & 0,4 \end{bmatrix}$$

$$(۱) \frac{100-X}{6} = \frac{Y+100}{4} = \frac{Z+100}{7}$$

$$(۲) \frac{100-X}{7} = \frac{Y+100}{6} = \frac{Z+100}{4}$$

$$(۳) \frac{100-X}{6} = \frac{Y+100}{7} = \frac{Z+100}{4}$$

$$(۴) \frac{X-100}{6} = \frac{Y+100}{7} = \frac{Z+100}{4}$$

$$\begin{bmatrix} X_0 \\ Y_0 \\ Z_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 100 \\ -100 \\ -100 \end{bmatrix}$$

۶۵- در یک عکس هوایی قائم مقیاس دو نقطه با ارتفاع‌های ۱۰۰ و ۱۵۰ متر از سطح زمین به ترتیب برابر  $\frac{1}{12500}$  و

$\frac{1}{10000}$  می‌باشد. مقیاس نقطه به ارتفاع ۵۰ متر از سطح زمین چقدر است؟

$$(۱) ۱:۷۵۰۰ \quad (۲) ۱:۱۵۰۰۰ \quad (۳) ۱:۲۰۰۰۰ \quad (۴) ۱:۴۲۵۰۰$$

۶۶- فرض کنید یک زوج عکس هوایی با ارتفاع متوسط ۱۵۰۰ متر نسبت به سطح زمین و با باز هوایی ۱۰۰۰ متر اخذ

شده است. اگر ارتفاع مدل سه بعدی تشکیل شده از این زوج عکس ۱۲ سانتی متر باشد، ضریب اغراق ارتفاعی برای

شخصی با بازچشمی ۷ سانتی متر چقدر است؟

$$(۱) \frac{7}{8} \quad (۲) \frac{7}{18} \quad (۳) \frac{8}{7} \quad (۴) \frac{18}{7}$$

۶۷- کدام یک از عبارات زیر در مورد نقطه اصلی بهترین تقارن (Principal Point of Best Symmetry) صحیح

است؟

(۱) نقطه‌ای که با قرار گرفتن مرکز مجموعه عدسی‌ها در آن محل، بهترین تقارن اعوجاجات شعاعی ایجاد می‌شود.

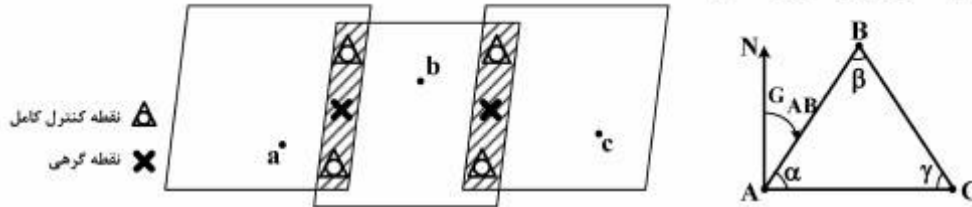
(۲) نقطه‌ای در سطح تصویر که اگر مبنای برآورد فاصله شعاعی نقاط عکس قرار گیرد، بهترین تقارن از رفتار اعوجاج شعاعی را حاصل می‌کند.

(۳) نقطه‌ای در سطح تصویر که فاصله شعاعی آن تا محل فیدوشال مارک‌های تصویر از کمترین میزان اختلاف ممکن برخوردار باشد.

(۴) محل پای عمود بر سطح تصویر از نقطه نودال عقب (مرکز تصویر) به نحوی که باعث بهترین تقارن از رفتار اعوجاجات عدسی شود.

۶۸- فرض کنید ۳ عکس متوالی با پوشش‌های طولی ۳۰ درصد مطابق شکل زیر اخذ شده و سه نقطه زمینی A, B و C به ترتیب در محل نقاط عکس a, b و c مشاهده شده است. در مورد اطلاعات هندسی قابل استخراج از مثلث زمینی

ABC کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟



- (۱) زوایای افقی  $\alpha$ ,  $\beta$  و  $\gamma$  قابل برآورد است.  
 (۲) به دلیل کمبود اطلاعات کنترل زمینی هیچگونه اطلاعاتی نمی‌توان از مثلث ABC استخراج نمود.  
 (۳) فقط می‌توان به برآورد ژبزمان AB پرداخت و در مورد طول و زوایای مثلث نمی‌توان اطلاعاتی استخراج کرد.  
 (۴) امکان محاسبه طول افقی مثلث وجود دارد ولی زوایای افقی و اختلافات ارتفاع قابل برآورد نیست.
- ۶۹- اگر با کاهش ارتفاع پرواز، مقیاس عکسبرداری را دو برابر کنیم و با تغییر باز هوایی، پوشش طولی را از ۶۰ درصد به ۸۰ درصد افزایش دهیم، با فرض یکسان ماندن دقت قرائت پارالاکس، کدام گزینه در مورد تغییر دقت ارتفاعی قابل استخراج از تصاویر صحیح است؟

- (۱) تغییر دقت ارتفاعی به فاصله کانونی دوربین بستگی دارد.  
 (۲) دقت ارتفاعی کاهش می‌یابد.  
 (۳) دقت ارتفاعی بهبود می‌یابد.  
 (۴) دقت ارتفاعی تغییری نمی‌کند.

۷۰- در یک عکسبرداری هوایی با مقیاس  $\frac{1}{10000}$ ، جهت حفظ پوشش طولی ۶۰ درصد، فاصله زمانی بین عکسبرداری‌های متوالی در یک نوار ۱۰ ثانیه تنظیم شده است. در صورتی که ابعاد عکس ۲۳ سانتی‌متر و مدت زمان باز بودن شاتر دوربین  $\frac{1}{200}$  ثانیه باشد، میزان تئوری کشیدگی تصویر که بایستی توسط تکنیک FMC جبران شود، چند میکرومتر است؟

- (۱) ۴۶ (۲) ۶۹ (۳) ۴/۶ (۴) ۶/۹

ژئودزی:

۷۱- نسبت طول موج ترکیب Wide - Lane در یک گیرنده مدل Macro meter GPS به طول موج این ترکیب در یک گیرنده وابسته به کد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$   
 (۲)  $\frac{1}{2}$   
 (۳) ۲  
 (۴) ۳

۷۲- علت اعمال تصحیح ثانیه جهشی یا کیبسه به زمان جهانی هماهنگ شده (UTC) جهت تصحیح کدام یک از اثرات زیر در تعریف زمان است؟

- (۱) تغییر سرعت نوسان الکترون‌های اتم سزیم در تعریف یک ثانیه اتمی
- (۲) تغییرات فصلی سرعت دوران زمین
- (۳) کاهش سرعت دورانی زمین
- (۴) حرکت قطب

۷۳- در چه صورت جمله پتانسیل اغتشاشات در رابطه پتانسیل جاذبه شامل هارمونیک‌های کروی از درجه دو به بالا است؟

- (۱) زمین کاملاً کروی باشد.
  - (۲) سیستم مختصات طبیعی باشد.
  - (۳) توزیع جرم در زمین یکنواخت باشد.
  - (۴) سیستم مختصات ژئوسنتریک باشد.
- ۷۴- ارتفاع خورشید در روز اول زمستان در محلی با عرض نجومی ۳۵ درجه برابر با چند درجه است؟

- (۱) ۲۳/۵-
- (۲) ۲۳/۵
- (۳) ۳۱/۵
- (۴) ۷۸/۵

۷۵- سرعت خطی ماهواره را در حرکت کپلری آن به دور زمین به کمک کدام یک از روابط زیر می‌توان محاسبه کرد؟

$$\dot{\underline{q}} = [\cos E \quad \sin E \quad 0]^T \quad (۱)$$

$$\dot{\underline{q}} = [-\sin E \quad \cos E \quad 0]^T \cdot \frac{na}{1 - e \cos E} \quad (۲)$$

$$\dot{\underline{q}} = [-\sqrt{1 - e^2} \sin E \quad \cos E \quad 0]^T \cdot \frac{na}{1 - e \cos E} \quad (۳)$$

$$\dot{\underline{q}} = [-\sin E \quad \sqrt{1 - e^2} \cos E \quad 0]^T \cdot \frac{na}{1 - e \cos E} \quad (۴)$$

۷۶- کدامیک از ترکیب‌های زیر برای حل ابهام فاز مناسب است؟

- (۱)  $\Phi_1 - \Phi_2$
- (۲)  $\Phi_1 + \Phi_2$
- (۳)  $2\Phi_1 - \Phi_2$
- (۴)  $2\Phi_1 + \Phi_2$

۷۷- در مقام مقایسه گیرنده‌های مستقل از کد (SERIES , Macro meter GPS) با گیرنده‌های وابسته به کد کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) دقت گیرنده‌های وابسته به کد همواره از گیرنده‌های مستقل از کد بهتر است.
- (۲) دقت تعیین موقعیت هر دو دسته از گیرنده‌های مذکور یکسان است.
- (۳) دقت گیرنده‌های SERIES قابل مقایسه با گیرنده‌های وابسته به کد و بهتر از گیرنده‌های Macro meter GPS است.
- (۴) دقت گیرنده‌های Macro meter GPS بهتر از گیرنده‌های وابسته به کد ولی بدتر از گیرنده‌های مستقل از کد مدل SERIES است.

۷۸- در صورت استفاده از ترکیب‌های Wide - Lane و Narrow - Lane برای حل ابهام فاز، حل ابهام فاز مشاهدات کدام یک از گیرنده‌های زیر از شانس موفقیت بیشتری برخوردار است؟

(۱) نظامی

(۲) وابسته به کد

(۳) نیمه وابسته به کد

(۴) مستقل از کد که از تکنیک Squaring استفاده می‌کنند.

۷۹- ستاره قطبی با مختصات  $\delta = ۸۹^\circ$  ,  $\alpha = ۲^h$  در محلی با  $\Phi = ۳۵^\circ$  ,  $\Lambda = ۵۰^\circ$  ماکزیمم چه میزان از محور دورانی زمین منحرف می‌شود؟

(۱)  $۰^\circ ۵۹' ۱۴''$

(۲)  $۱^\circ ۱۳' ۱۵''$

(۳)  $۱^\circ ۲۰' ۱۳''$

(۴)  $۱^\circ ۵۹' ۱۴''$

۸۰- با فرض اینکه  $\Phi$  (عرض ژئودتیک)،  $\Psi$  (عرض مرکزی) و  $\beta$  (عرض تبدیل یافته) باشد کدام یک از روابط زیر صحیح است؟

(۱)  $\Psi \leq \beta \leq \Phi$

(۲)  $\Psi \leq \Phi \leq \beta$

(۳)  $\Phi \leq \beta \leq \Psi$

(۴)  $\beta \leq \Psi \leq \Phi$

۸۱- تصحیح نرمال در یک شبکه ترازبایی برای به دست آوردن اختلاف ارتفاع نرمال بین دو نقطه A و B کدام است؟

$\gamma_0$ : شتاب ثقل نرمال بر روی بیضوی به ازای  $\phi = ۴۵^\circ$

$\bar{\gamma}_B, \bar{\gamma}_A$ : شتاب ثقل متوسط در امتداد خط شاقول نرمال گذرنده از نقاط A و B

$H_B^N, H_A^N$ : ارتفاع نرمال در نقاط A و B

$\delta_n$ : اختلاف ارتفاع اندازه‌گیری شده در هر دهنه

$$\sum_A^B \frac{g - \gamma_0}{\gamma_0} \delta_n + \frac{\bar{\gamma}_B - \gamma_0}{\gamma_0} H_B^N - \frac{\bar{\gamma}_A - \gamma_0}{\gamma_0} H_A^N \quad (۱)$$

$$\sum_A^B \frac{g - \gamma_0}{\gamma_0} \delta_n + \frac{\bar{\gamma}_A - \gamma_0}{\gamma_0} H_A^N - \frac{\bar{\gamma}_B - \gamma_0}{\gamma_0} H_B^N \quad (۲)$$

$$\sum_A^B \frac{\gamma_0 - g}{\gamma_0} \delta_n + \frac{\bar{\gamma}_A - \gamma_0}{\gamma_0} H_A^N - \frac{\bar{\gamma}_B - \gamma_0}{\gamma_0} H_B^N \quad (۳)$$

$$\sum_A^B \frac{\gamma_0 - g}{\gamma_0} \delta_n - \frac{\bar{\gamma}_A - \gamma_0}{\gamma_0} H_A^N + \frac{\bar{\gamma}_B - \gamma_0}{\gamma_0} H_B^N \quad (۴)$$



۸۲- با فرض اینکه  $\omega$  سرعت دوران زمین،  $w_o$  پتانسیل ثقل در روی ژئوئید و  $U$  پتانسیل نرمال و مقدار آن در روی سطح مرجع کروی مولد میدان ثقل نرمال به شعاع  $R$  برابر  $w_o$  باشد، در این صورت  $U$  در خارج کره کدام است؟

$$\frac{GM}{r} + \frac{1}{3} w_o^2 r^2 \left[ \left(\frac{R}{r}\right)^5 - 1 \right] p_{\gamma_o}(\cos \theta) + \frac{1}{3} w_o^2 r^2 [p_{o_o}(\cos \theta) - p_{\gamma_o}(\cos \theta)] \quad (۱)$$

$$\frac{GM}{r} - \frac{1}{3} w_o^2 r^2 \left[ \left(\frac{R}{r}\right)^5 - 1 \right] p_{\gamma_o}(\cos \theta) + \frac{1}{3} w_o^2 r^2 [p_{o_o}(\cos \theta) - p_{\gamma_o}(\cos \theta)] \quad (۲)$$

$$\frac{GM}{r} + \frac{1}{3} w_o^2 r^2 \left[ \left(\frac{R}{r}\right)^5 + 1 \right] p_{\gamma_o}(\cos \theta) + \frac{1}{3} w_o^2 r^2 [p_{o_o}(\cos \theta) - p_{\gamma_o}(\cos \theta)] \quad (۳)$$

$$\frac{GM}{r} - \frac{1}{3} w_o^2 r^2 \left[ \left(\frac{R}{r}\right)^5 + 1 \right] p_{\gamma_o}(\cos \theta) + \frac{1}{3} w_o^2 r^2 [p_{o_o}(\cos \theta) + p_{\gamma_o}(\cos \theta)] \quad (۴)$$

۸۳- با فرض اینکه آنومالی جاذبه در هر نقطه روی ژئوئید برابر  $\sin^2 \Psi$  باشد ( $\Psi$  فاصله کمانی نقاط مشاهداتی از نقطه محاسباتی است) رابطه ارتفاع ژئوئید کدام است؟

$$\frac{R}{\gamma_o} \quad (۱)$$

$$-\frac{R}{\gamma_o} \quad (۲)$$

$$-\frac{2R}{3\gamma_o} \quad (۳)$$

$$-\frac{2R}{3\gamma_o} \quad (۴)$$

۸۴- میانگین شعاع انحناء در مقطع قائم اولیه ( $N$ ) و شعاع انحناء مقطع قائم نصف‌النهاری ( $M$ ) برابر کدام عبارت است؟

$$\frac{b}{a} (1 + 2f \cos^2 \phi) \quad (۱)$$

$$\frac{b}{a} (1 - f + f \cos 2\phi) \quad (۲)$$

$$\frac{b}{a} (1 + 2f \cos 2\phi) \quad (۳)$$

$$\frac{b}{a} (1 + 2f \cos^2 \phi) \quad (۴)$$

۸۵- ماتریس تبدیل سیستم LA به سیستم CT در نقطه‌ای به عرض و طول نجومی  $۴۵^\circ$ ,  $۴۵^\circ$  کدام است؟

$$\begin{bmatrix} -\frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & \frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{\sqrt{2}}{2} & 0 & \frac{\sqrt{2}}{2} \end{bmatrix} \quad (۲)$$

$$\begin{bmatrix} -\frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{2}}{2} & -\frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{2}}{2} & -\frac{1}{2} \\ \frac{\sqrt{2}}{2} & 0 & -\frac{\sqrt{2}}{2} \end{bmatrix} \quad (۱)$$

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{\sqrt{2}}{2} & 0 & \frac{\sqrt{2}}{2} \end{bmatrix} \quad (۴)$$

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{\sqrt{2}}{2} & 0 & \frac{\sqrt{2}}{2} \end{bmatrix} \quad (۳)$$

۸۶- بر اساس قضیه کلارو فشردگی هندسی (f) کدام است؟

a: نصف قطر بلند بیضوی

$\omega$ : سرعت دوران زمینی

$\gamma_P$ : شتاب ثقل نرمال در قطب

$\gamma_E$ : شتاب ثقل نرمال در استوا

$$\frac{\Delta \omega^2 a}{2 \gamma_E} + \frac{\gamma_P - \gamma_E}{\gamma_E} \quad (۱)$$

$$\frac{\Delta \omega^2 a}{2 \gamma_E} - \frac{\gamma_P - \gamma_E}{\gamma_P} \quad (۲)$$

$$\frac{\Delta \omega^2 a}{2 \gamma_E} + \frac{\gamma_E - \gamma_P}{\gamma_P} \quad (۳)$$

$$\frac{\Delta \omega^2 a}{2 \gamma_E} - \frac{\gamma_P - \gamma_E}{\gamma_E} \quad (۴)$$

۸۷- شعاع انحناء در آزمون  $\alpha = 30^\circ$  بر روی یک بیضوی با شعاع مقطع قائم اولیه  $N$  و شعاع انحناء مقطع نصف‌النهاری  $M$  کدام است؟

$$\frac{MN}{M+3N} \quad (1)$$

$$\frac{4MN}{M+3N} \quad (2)$$

$$\frac{MN}{3M+N} \quad (3)$$

$$\frac{4MN}{3M+N} \quad (4)$$

۸۸- کدام دسته از مختصات زیر به مختصات طبیعی زمین مشهورند؟

(۱) مختصات CT

(۲) مختصات لحظه‌ای IT

(۳) مختصات ژئودینامیک گاوسی

(۴) مختصات نجومی و پتانسیل ثقل  $W$

۸۹- با در نظر گرفتن پارامترهای صفحه ایزومتریک به صورت  $\lambda, q$  ضریب مقیاس در هر نقطه کدام است؟

$$\frac{\sqrt{\left(\frac{\partial x}{\partial \lambda}\right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial \lambda}\right)^2}}{N \cos \phi} \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{\left(\frac{\partial x}{\partial q}\right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial \lambda}\right)^2}}{(N \cos \phi)} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{\left(\frac{\partial x}{\partial \lambda}\right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial q}\right)^2}}{(N \cos \phi)} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{\left(\frac{\partial x}{\partial q}\right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial \lambda}\right)^2}}{N} \quad (4)$$

۹۰- کدام رابطه بیان کننده هارمونیک درجه صفر  $N$  است؟

$$-\frac{R}{\gamma_0} T_0 \quad (1)$$

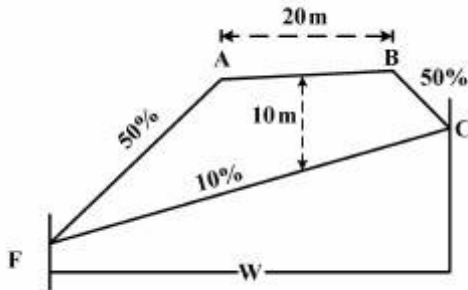
$$\frac{R}{\gamma_0} T_0 \quad (2)$$

$$-\frac{R}{\gamma_0} \Delta g_0 \quad (3)$$

$$\frac{R}{\gamma_0} \Delta g_0 \quad (4)$$

نقشه‌برداری:

۹۱- عرض باند  $W$  و مساحت مقطع عرضی خاکریز زیر  $S$ ، به ترتیب بر حسب  $m^2$  و  $m$  چقدر است؟ ارتفاع مرکز برای ۱۰ متر، شیب دامنه‌ها برابر ۵۰ درصد و شیب زمین ۱۰ درصد می‌باشد.



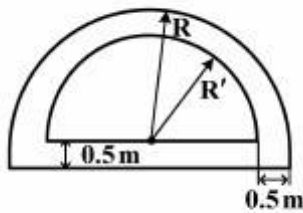
(۱) ۳۱۸٫۷۵ ، ۴۲٫۵

(۲) ۳۱۸٫۷۵ ، ۶۲٫۵

(۳) ۴۱۸٫۷۵ ، ۴۲٫۵

(۴) ۴۱۸٫۷۵ ، ۶۲٫۵

۹۲- در یک مقطع تونل به شکل نیم‌دایره‌ای به شعاع  $R$  از طرفین نیم‌متر بتن به مقطع نیم‌دایره پوشیده شده است. مقدار سطح مقطع بتنی کدام است؟



(۱)  $\pi R - \pi$

(۲)  $\pi R - \frac{\pi}{2}$

(۳)  $2\pi R - \frac{\pi}{2}$

(۴)  $2\pi R^2 - \frac{\pi}{2}$

۹۳- در یک زمین به شکل مثلث هرگاه ارتفاع با دقت نسبی  $\frac{1}{200}$  و قاعده آن با دقت نسبی  $\frac{1}{800}$  اندازه‌گیری شده باشد، دقت نسبی مساحت چقدر است؟

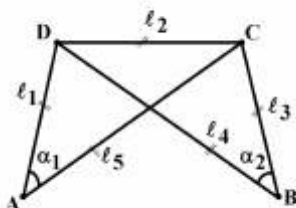
(۱)  $\frac{1}{160}$

(۲)  $\frac{1}{175}$

(۳)  $\frac{1}{400}$

(۴)  $\frac{1}{500}$

۹۴- شکل زیر جهت سرشکنی مشاهدات دارای چند معادله شرط مستقل است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۹۵- اگر از یک قوس ساده طول تانژانت برابر  $T = 150\text{ m}$  و طول وتر  $C = 240\text{ m}$  و فاصله طول میانی  $M = 40\text{ m}$  باشد، مقدار شعاع این قوس چند متر است؟

- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۱۲۰
- (۳) ۱۵۰
- (۴) ۲۰۰

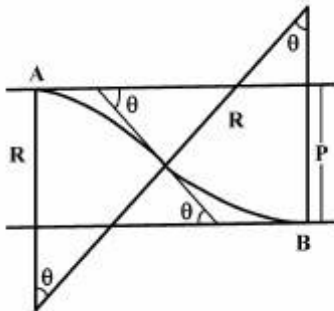
۹۶- دقت طولیاب به صورت ساده به شکل  $\sigma_s = \pm a \pm bs$  است، مقدار  $b$  در آن ناشی از چه خطاهایی است؟

- (۱) فرکانس مدولاسیون، صفر
- (۲) اختلاف فاز اندازه گیری، مدولاسیون فرکانس
- (۳) صفر، اختلاف فاز اندازه گیری، مدولاسیون فرکانس
- (۴) سرعت انتشار امواج، مدولاسیون فرکانس، ضریب شکست

۹۷- هرگاه ماتریس واریانس کوواریانس مختصات یک نقطه برابر  $\sum_{x,y} = \begin{bmatrix} 4 & \sqrt{5/25} \\ \sqrt{5/25} & 2 \end{bmatrix}$  بر حسب سانتی متر مربع باشد، ماکزیمم و مینیمم خطای استاندارد ( $\sigma_{\min}$  و  $\sigma_{\max}$ ) به ترتیب کدام است؟

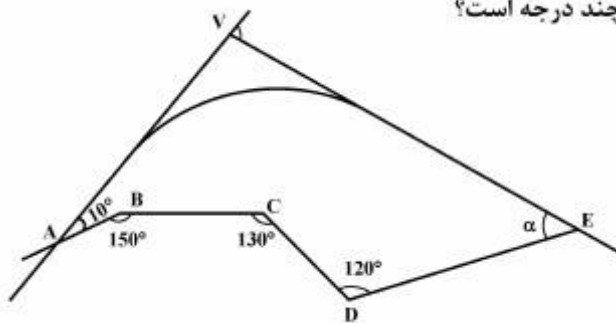
- (۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2}, \sqrt{5/5}$
- (۲)  $1, \sqrt{5}$
- (۳)  $\sqrt{2}, \sqrt{5}$
- (۴)  $\sqrt{3}, \sqrt{6/5}$

۹۸- در یک قوس مرکب معکوس مطابق شکل زیر فاصله دو امتداد موازی  $P$  کدام است؟



- (۱)  $2R\sqrt{2(1-\cos\theta)}$
- (۲)  $2R(1-\cos\theta)$
- (۳)  $2R\cos\theta$
- (۴)  $2R\tan\frac{\theta}{2}$

۹۹- جهت تعیین زاویه رأس قوس  $V$  یک پیمایش مطابق شکل زیر انجام شده است. هرگاه ژیزمان امتدادهای  $CD$  و  $VE$  برابر  $125^\circ$  باشد، زاویه رأس  $V$  و  $\alpha$  به ترتیب چند درجه است؟



- (۱)  $50, 80$
- (۲)  $60, 85$
- (۳)  $60, 90$
- (۴)  $55, 95$

۱۰۰- ابعاد زمینی به شکل ذوزنقه با قاعده‌هایی به اندازه ۳ و ۴ سانتی‌متر و ارتفاع ۵ سانتی‌متر بر روی نقشه‌ای به مقیاس

$$\frac{1}{2000} \text{ دارای چه مساحتی (s) روی زمین بر حسب متر مربع (m}^2\text{) است؟}$$

(۱) ۱۷۵۰

(۲) ۳۵۰۰

(۳) ۶۴۰۰

(۴) ۷۰۰۰

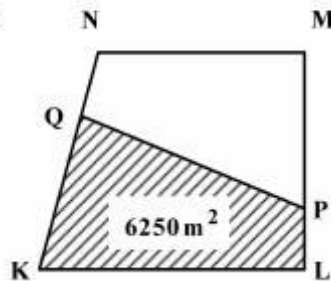
۱۰۱- در روش تاکتومتری اگر خطای سیستماتیک زاویه شیب امتداد نشانه روی دوربین ( $\alpha$ ) دو برابر شود، نسبت خطای فاصله افقی دو نقطه روی زمین به خطای اختلاف ارتفاع دو نقطه روی زمین چند برابر بزرگتر است؟ (اختلاف دو تار بالا و پایین (L) ثابت در نظر گرفته شود.)

(۱) یک (۲) دو (۳)  $\tan 1$  (۴)  $\tan 2$

۱۰۲- برای سرشکنی مسطحانی یک شبکه شامل p نقطه از n مشاهده با درجه آزادی df استفاده شده است. در صورتی که مختصات تمامی نقاط به صورت قیود وزندار وارد دستگاه معادلات گردد، پارامترهای تعداد مجهولات، مشاهدات و درجه آزادی هر کدام چه تغییری خواهند کرد؟  
 (۱) هر کدام به اندازه p واحد افزایش خواهد داشت.  
 (۲) هر کدام به اندازه ۲p واحد افزایش خواهد داشت.  
 (۳) درجه آزادی و تعداد مشاهدات افزایش خواهد داشت.  
 (۴) درجه آزادی و تعداد مجهولات تغییری نخواهد کرد.

۱۰۳- در زمینی به شکل زیر در صورتی که بخواهیم ساختمانی به مساحت ۶۲۵۰ متر مربع با اضلاع  $KL = 150\text{ m}$  و  $LP = 40\text{ m}$  احداث کنیم، نقطه Q روی ضلع KN در چه فاصله‌ای بر حسب متر (m) از نقطه K باید قرار گیرد تا مساحت KLPQ برابر ۶۲۵۰ متر مربع گردد؟  $\sqrt{5} = 2,2$

$$MN = LM = 100\text{ m}$$



(۱) ۳۵

(۲) ۵۰

(۳) ۵۵

(۴) ۷۰

۱۰۴- یک قوس دایره‌ای به شعاع ۸۰۰ متر بر اساس دو پاره خط مستقیم با یک زاویه انحراف ۹۰ درجه پیاده سازی شده است. به دلایل ساخت تصمیم گرفته شده که نقطه وسط قوس به میزان ۱۰ متر به طرف مرکز قوس خارج از نقطه تقاطع جابجا شود. پاره خط مستقیم مسیر ثابت می‌ماند. شعاع جدید قوس چند متر می‌شود؟

$$\sqrt{2} = 1,4$$

(۱) ۶۱۰

(۲) ۸۱۳

(۳) ۸۲۵

(۴) ۸۷۵

۱۰۵- امتداد AB در ربع دوم نقشه برداری قرار دارد و زاویه حامل این امتداد برابر با ۶۰ درجه است. اگر طول AB دارای شیب یکنواخت و روی زمین برابر ۵۰ متر و اختلاف ارتفاع ۳۰ متر باشد، مختصات نقطه B در صورتی که مختصات

$$\begin{array}{r} 1436m \\ A \text{ نقطه } 1005m \\ 235m \end{array}$$

باشد چند متر (m) است؟

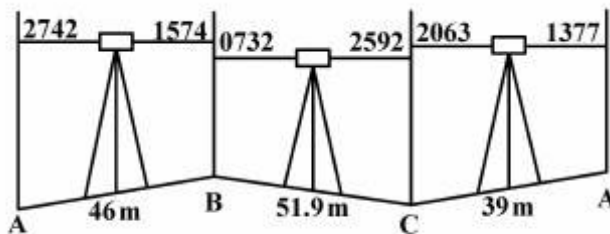
$$\begin{array}{r} 1470 \\ B \text{ (2)} 1025 \\ 265 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1470 \\ B \text{ (1)} 985 \\ 265 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1402 \\ B \text{ (4)} 1025 \\ 205 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1402 \\ B \text{ (3)} 985 \\ 205 \end{array}$$

۱۰۶- شکل زیر یک ترازیابی بسته با سه ایستگاه که از نقطه A شروع و به نقطه A ختم شده است. اگر خطای کیلومتری در این ترازیابی  $\pm 20 \text{ mm}$  باشد، میزان مقدار مجاز خطای ترازیابی ( $e_{max}$ ) و میزان تصحیح ارتفاع نقطه C ( $C_c$ ) به ترتیب چند میلی متر (mm) است؟



- (۱) ۴.۴
- (۲) -۶.۴
- (۳) ۴.۷/۴
- (۴) -۶.۷/۴

۱۰۷- در پیاده سازی قوس اتصالی به طول ۱۰۰ متر که شعاع دایره آن ۴۰۰ متر است به ازای  $x_1 = 50 \text{ m}$  پارامتر کلوئید A و  $y_1$  به ترتیب چقدر است؟

- (۱) ۰/۵۲ ، ۲۰۰
- (۲) ۰/۵۲ ، ۲۰
- (۳) ۱/۰۴ ، ۲۰۰
- (۴) ۱/۰۴ ، ۲۰

۱۰۸- دوربینی در محور وسط کوچه ۸ متری بن بست مستقر شده و به دو انتهای بن بست نشانه روی شده است. در صورتی که زاویه پارالاکتیک ۶۰ درجه باشد، فاصله افقی دوربین تا انتهای کوچه بر حسب متر (m) چقدر است؟  $\sqrt{3} = 1.7$

- (۱) ۲/۳
- (۲) ۴/۶
- (۳) ۶/۸
- (۴) ۱۳/۶

۱۰۹- به منظور اجرای عملیات استخراج یک معدن روباز در دامنه یک منطقه کوهستانی با شیب تقریبی ۶۰٪ باید خاکبرداری و ترانشه‌بری به پله‌هایی با عرض تقریبی ۶ متر و طول ۴۰ متر انجام گردد. در مرحله اول خاکبرداری ۳ ترانشه روی هم در سطح کوه ایجاد شده است. حجم تقریبی خاکبرداری چند متر مکعب است؟

(۱) ۲۸۸۰

(۲) ۳۶۰۰

(۳) ۴۳۲۰

(۴) ۷۲۰۰

۱۱۰- برای شاقولی کردن یک ستون، یک مهندس نقشه‌بردار در حالیکه تحت آزمون ۲۴۰ درجه به ستون قراولروی نموده است، انحرافی ۳ سانتی‌متری برای سر ستون به سمت چپ مشاهده می‌کند. برای تصحیح این انحراف جهت انتقال سر ستون، آزمون چند درجه است؟

(۱) ۶۰

(۲) ۱۲۰

(۳) ۱۵۰

(۴) ۳۳۰