

کد کنترل

659

E

## آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۴۰۱

صبح جمعه  
۱۴۰۱/۰۲/۳۰



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»  
امام خمینی (ره)

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

### مهندسی نقشه‌برداری (کد ۱۲۶۳)

زمان پاسخ‌گویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۱۰

جدول مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

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.

\* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزله غیبت و حضور نداشتن در جلسه آزمون است.

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

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

### PART A: Vocabulary

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

- 1- Please leave ----- directions for the housekeeper, so she knows what needs to be done.  
1) authentic                      2) restless                      3) cursory                      4) explicit
- 2- The islands ----- their name from the sacred images found on them by the early European navigators.  
1) derive                      2) illustrate                      3) infer                      4) grasp
- 3- People love the Presidio because it is in close ----- to many area attractions, including the famous aquarium, the SFB Morse Botanical Reserve and the Spanish Bay Resort Golf Course.  
1) relevance                      2) proximity                      3) accord                      4) observation
- 4- This system, which for many years subsequently was regarded as authoritative, has been subjected to ----- criticism by later economists, and it is perhaps not too much to say that it now possesses mainly a historical interest.  
1) transient                      2) feeble                      3) vigorous                      4) shaky
- 5- Although Norman could ----- his sister's story about her innocence to absolve her, he refused to do so because he was angry at her.  
1) corroborate                      2) testify                      3) fulfill                      4) retain
- 6- When he came in to tea, silent, -----, and with tear-stained face, everybody pretended not to notice anything.  
1) facetious                      2) showy                      3) mercurial                      4) morose
- 7- Since color is absorbed as it travels through water, the deeper you are, the more likely you will notice a ----- in the clarity of reds, oranges and yellows.  
1) intensification                      2) deception                      3) reduction                      4) competition
- 8- As the students argued, the teacher tried to ----- them into silence with the threat of a detention.  
1) impose                      2) condemn                      3) condense                      4) coerce
- 9- Teachers who consider cartoons and comic books ----- to students' literacy skills often use class time to deride these media.  
1) pertinent                      2) harmful                      3) conducive                      4) indispensable
- 10- Salt is valued not only because of its ----- as a condiment and preservative, but also because they are essential to the health of humans and animals.  
1) variances                      2) properties                      3) predictors                      4) temptations



**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.

Being funny has no place in the workplace and can easily wreak havoc (11) ----- an otherwise blossoming career. Of course, laughter is necessary in life. But if you crack jokes (12) ----- snide remarks at work, you will eventually not be taken (13) ----- . You will be seen as someone who wastes time (14) ----- could better be spent discussing a project or an issue. Additionally, many corporate-minded individuals do not have the time to analyze comments with hidden meanings-they will take what you say (15) ----- and as an accurate representation of your professionalism in the workplace.

- |     |                              |                        |                |                     |
|-----|------------------------------|------------------------|----------------|---------------------|
| 11- | 1) on                        | 2) in                  | 3) at          | 4) for              |
| 12- | 1) which they make           | 2) to be made          | 3) and make    | 4) then make        |
| 13- | 1) by some others serious    | 2) serious by others   | 3) and make    | 4) then make        |
|     | 3) being seriously by others | 4) seriously by others |                |                     |
| 14- | 1) and                       | 2) when                | 3) that        | 4) that it          |
| 15- | 1) is absolute               | 2) as absolute         | 3) be absolute | 4) that is absolute |

**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:**

A vertical datum is used for measuring the elevations of points on the earth's surface. They are used as a reference for specifying heights. Vertical datums are either tidal, based on sea levels, or geodetic, based on the same ellipsoid models of the earth used for computing horizontal datums. In the past, datums were measured by survey control points using level bars and optical surface measurement tools. Today, vertical measurements are used via GPS, laser, and satellite.

In common usage, elevations are often cited in height above sea level, although what "sea level" actually means is a more complex issue than might at first be thought: the height of the sea surface at any one place and time is a result of numerous effects, including waves, wind and currents, atmospheric pressure, tides, topography, and even differences in the strength of gravity due to the presence of mountains etc.

For the purpose of measuring the height of objects on land, the usual datum used is Mean Sea Level. This is determined by measuring the height of the sea surface over a long period (preferably around 18 years, to account for all the astronomical effects that contribute to tide levels). This allows an average sea level to be determined, with the effects of waves, tides, and short-term changes in wind and currents removed. It will not remove the effects of local gravity strength, and so the height of MSL, relative to a geodetic datum, will vary around the world, and even around one country. For this

reason, a country will choose the mean sea level at one specific point to be used as the standard "sea level" for all mapping and surveying in that country.

- 16- **The author of this passage -----.**
- 1) helps surveyors improve the ways of obtaining datums
  - 2) gives information about one kind of geodetic datum
  - 3) emphasizes the vertical datums as the most precise one
  - 4) compares the methods of measuring datums
- 17- **It's referred in the passage, to create maps, geodesists -----.**
- 1) specify heights as the target points on the earth's surface
  - 2) use datums as starting or reference points
  - 3) compute all datums based on ellipsoide models
  - 4) record tides by vertical measurement tools
- 18- **The word "cited" in paragraph 2 means -----.**
- 1) selected
  - 2) evaluated
  - 3) indicated
  - 4) located
- 19- **The Mean Sea Level is -----.**
- 1) a standard origin used as a datum level for elevation
  - 2) a complex issue referring to differences in the strength of sea gravity
  - 3) the minimum depth of water that can occur at any points
  - 4) the highest sea level over a long period
- 20- **All of the following sentences, according to the passage, are true EXCEPT -----.**
- 1) the mountain gravity affects the height of the sea surface
  - 2) the measurement tools used today are more accurate and versatile
  - 3) the local gravity strength is constant around one country
  - 4) the ellipsoid models of the earth can be used for computing vertical datums

**PASSAGE 2:**

Topographic surveys are used to obtain ground relief data and locations of natural and constructed features and are the basis for many soil and water conservation projects. Such surveys involve both control surveys and surveys for topographic features. A relatively few points or stations are established by the control survey. They are arranged so that they can be easily observed and measured by triangulation, traverse, or grid. Elevations of such points are determined by leveling. These provide an accurate framework on which less accurate survey data, such as ground elevations, can be based without accumulating accidental errors or incurring high cost of making all measurements precise.

There are two general types of topographic surveys: route surveys and area surveys. Route surveys are comprised of ribbon or strip shaped tracts as would be required of a natural stream or a drainage or irrigation ditch. These surveys are usually open traverses with horizontal control throughout its length fixed by stationing and by offset ties that allow you to reestablish a station if it is destroyed. Such traverses may not be checked completely by calculations; however, when started and ended on points of known position, the surveys become closed traverses for which complete mathematical checks can be made. Vertical controls can be determined in conjunction with the traverse survey or independently from a closed circuit of differential levels.



Area surveys are comprised of block-shaped tracts as for a pond or reservoir site, surface drainage plan, or irrigation system. An area survey requires a closed traverse with a control network of stations and benchmarks, even though it is only a rudimentary one for a small tract. Several types of surveys are used in making route and area surveys.

- 21- The basis for many soil and water conservation projects are -----.
- 1) topographic surveys
  - 2) ground relief data
  - 3) features of control surveys
  - 4) locations of natural and constructed features
- 22- You can infer from the passage that triangulation, traverse, or grid are -----.
- 1) different methods used in surveying
  - 2) points easily observed and measured
  - 3) few stations established by control survey
  - 4) elevations that are determined by leveling
- 23- The word "incurring" in the last line of paragraph 1 means -----.
- 1) avoiding
  - 2) causing
  - 3) calculating
  - 4) spending
- 24- Route surveys mostly use -----.
- 1) in linear projects
  - 2) in natural ditches
  - 3) to check the traverses
  - 4) to build the new stations
- 25- According to the passage, before the areas of land can be computed, it is necessary -----.
- 1) to have a closed traverse
  - 2) to connect the networks of stations
  - 3) to build a rudimentary benchmark
  - 4) to comprise the block-shaped tracts

**PASSAGE 3:**

Almost all charts are created by air photogrammetry. Due to this technique it is possible to generate topographical charts of large areas in relatively short times, instead of the many years required for traditional techniques.

Aerial photographs can be produced in different ways, depending on the kind of chart to be created and on the kind of camera to be used. Air photogrammetry generally employs cameras with nadir photographs (also called nadir point or plumb point), that is with the optic axis coincident with the vertical axis. This has the advantage of providing photograms with a constant scale if the ground is flat as well as allowing photogram stereoscopic observation.

Even if suitably enlarged, aerial photograms can not be used as maps of the photographed territory. The aerial photograph is a central perspective, while maps are produced with an orthogonal projection of the ground on the reference surface. Due to this difference, a vertical segment, which would be represented by a point in a map, is represented by a segment on a photograph.

Another difference between photography and cartographic representation is due to the fact that in the photogram the scale factor is definable only in the case when the object is perfectly horizontal and the axis of the camera strictly vertical. If in the observed area there are height differences, the scale of the photogram will vary from

point to point and only an average scale can be defined; the choice of the average scale will determine the flight altitude.

To guarantee the fundamental principles of photogrammetry, each point of the area of survey has to be taken in separate photos, thus the two adjacent photograms have to result in an overlap of 50% of their length. To avoid the risk that some areas will not have this overlap due to variations in aircraft speed, a 60-70% overlap is normally adopted. The succession of photograms in a longitudinal direction is called a continuous-strip. Generally, it is necessary to take various continuous-strips, which are then placed transversally over each other to achieve an overlap of 15-30% of the photogram width to compensate inevitable aircraft drift.

- 26- **Aerial photogrammetry** -----.
- 1) guarantees the overlapping technique in taking photos
  - 2) requires different cameras settled in stationary positions
  - 3) wastes lots of time to generate a topographical chart
  - 4) is technically the most widely used method for creating maps
- 27- **In cameras with plumb point**, -----.
- 1) the optic axis is vertical
  - 2) the taken photographs should be observed in stereo
  - 3) the measuring scale is invariably constant
  - 4) the vertical axis and the optic one are parallel
- 28- **The maps of photographed territory** -----.
- 1) are the aerial photograms made larger
  - 2) show the reference surface on the ground
  - 3) are different from the aerial photograms
  - 4) segment the vertical points of the target area
- 29- **In photography, the flight altitude in an area with height difference** -----.
- 1) is definable provided the objects are perfectly horizontal
  - 2) can be determined by point to point photograms
  - 3) is calculated by determining an average scale
  - 4) can be only clarified by cartographic representation
- 30- **“The two adjacent photograms” in the last paragraph refers to photograms** -----.
- 1) taken in an area
  - 2) being strictly varied
  - 3) representing the best angles
  - 4) showing the fundamental principles of photogrammetry

ریاضیات:

۳۱- به‌ازای چه تعداد عدد طبیعی  $n \leq 1001$ ، تساوی  $\sin(n\theta) + i \cos(n\theta) = (\sin\theta + i \cos\theta)^n$  برقرار است؟

(۱) ۲۵۰

(۲) ۲۵۱

(۳) ۵۰۰

(۴) ۵۰۱



۳۲- حاصل  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{\frac{\sin^n \frac{\pi}{3} + \sin^n \frac{3\pi}{4} + \sin^n \frac{\Delta\pi}{6}}{3}}$  کدام است؟

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

۳۳- کدام مورد، دربارهٔ تابع  $F(x) = \int_0^x \frac{\sin^2 t}{1+t^2} dt$  بر  $\mathbb{R}$  درست است؟

- (۱) تابع  $F$  در نقاط  $\{k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$  دارای اکستریم نسبی است ولی کران‌دار نیست.  
 (۲) تابع  $F$  کران‌دار است و در نقاط  $\{k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$  دارای اکستریم مطلق است.  
 (۳) تابع  $F$  کران‌دار است ولی اکستریم ندارد.  
 (۴) تابع  $F$  اکستریم نسبی ندارد و کران‌دار نیست.

۳۴- حاصل  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{2x} \sin 3x dx$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{13}(e^{\frac{3\pi}{2}} + 1)$   
 (۲)  $\frac{2}{13}(e^{\frac{3\pi}{2}} - 1)$   
 (۳)  $\frac{3}{13}(e^{\frac{2\pi}{3}} - 1)$   
 (۴)  $\frac{3}{13}(e^{\frac{2\pi}{3}} + 1)$

۳۵- اگر  $f(x) = x^3 - \frac{1}{3!}x^5 + \frac{1}{5!}x^7 - \frac{1}{7!}x^9 + \dots$ ، آنگاه  $f'(\frac{\pi}{2})$  کدام است؟

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

۳۶- طول قوس منحنی  $y = \ln\left(\frac{e^x + 1}{e^x - 1}\right)$ ، از نقطه  $x=1$  تا نقطه  $x=2$ ، کدام است؟

- (۱)  $\ln\left(e + \frac{1}{e}\right)$   
 (۲)  $\ln\left(e - \frac{1}{e}\right)$   
 (۳)  $\ln\left(e^2 + \frac{1}{e^2}\right)$   
 (۴)  $\ln\left(e^2 - \frac{1}{e^2}\right)$

۳۷- انحنای منحنی فصل مشترک دو رویه  $y\sqrt{3} + z = 1$  و  $x^2 + 4y^2 = 4$  کدام است؟

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

۳۸- مینیمم تابع  $f(x, y, z) = x^2 + y^2 + z^2$  با شرط  $x - 2y - z = 4$ ، کدام است؟

- (۱) ۲  
 (۲) ۴  
 (۳)  $\frac{4}{3}$   
 (۴)  $\frac{8}{3}$

۳۹- مشتق سویی تابع زیر در نقطه  $(0, 0)$  در جهت کدام بردار موجود است؟

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{x}{x-y} & x \neq y \\ 0 & x = y \end{cases}$$

(۲)  $i + j$  و  $i$

(۱)  $i - j$  و  $j$

(۴)  $i + j$  و  $j$

(۳)  $i - j$  و  $i$

۴۰- حاصل  $\iint_D e^{\frac{x}{y}} dx dy$  که در آن  $D$  محدود به منحنی  $y = \sqrt{x}$ ، محور  $y$  ها و خط  $y = 1$  کدام است؟

(۲)  $\frac{3}{4}$

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{3}{2}$

(۳) ۱

۴۱- مساحت بریده‌شده از کره  $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$  توسط استوانه  $x^2 + y^2 = ax$  کدام است؟

(۲)  $2(\pi - 2)a^2$

(۱)  $(\pi - 1)a^2$

(۴)  $2(\pi - 1)a^2$

(۳)  $(\pi - 2)a^2$

۴۲- مقدار  $\iint_S F \cdot n d\sigma$  به‌ازای میدان برداری  $F(x, y, z) = xz\vec{i}$  و رویه  $S$  به معادله  $z = 4 - x^2 - y^2$  بالای صفحه  $z = 0$  و بردار  $\vec{n}$  قائم یکه برون سوی رویه  $S$  کدام است؟

(۲)  $\frac{64}{3}\pi$

(۱)  $\frac{128}{3}\pi$

(۴)  $\frac{16}{3}\pi$

(۳)  $\frac{32}{3}\pi$

۴۳- جواب معادله دیفرانسیل  $\begin{cases} \frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{y^5 + x^3 y^2} \\ y(1) = 1 \end{cases}$  کدام است؟

(۱)  $y^3 + x^3 = e^{y^3 - 1} + 1$

(۲)  $y^3 + x^3 = 3e^{y^3 - 1} - 1$

(۳)  $y^3 + x^3 = e^{y^3 - 1} + 1$

(۴)  $y^3 + x^3 = 3e^{y^3 - 1} - 1$

۴۴- اگر یک پایه پاسخ معادله دیفرانسیل  $y'' + ay' + by = 0$ ، برابر با  $\frac{x}{y} \sin^{-2} x e^{-2x}$  باشد، حاصل  $a + b$  کدام است؟

(۲)  $\frac{33}{4}$

(۱)  $-\frac{33}{4}$

(۴)  $\frac{33}{2}$

(۳)  $-\frac{33}{2}$



۴۵- جواب خصوصی معادله دیفرانسیل  $y''' - 3y'' + y' - 3y = \sin x$  کدام است؟

$$(1) \frac{6x \cos x - 2x \sin x}{40}$$

$$(2) \frac{6x \sin x - 2x \cos x}{40}$$

$$(3) 3x \sin x$$

$$(4) 2x \cos x$$

۴۶- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $xy'' - xy' + y = 0$ ، کدام است؟

$$(1) y = c_1 x + c_2 e^{-x}$$

$$(2) y = c_1 x + c_2 x e^{-x}$$

$$(3) y = c_1 x + c_2 e^x$$

$$(4) y = c_1 x + c_2 x e^x$$

۴۷- تبدیل لاپلاس معکوس  $F(s) = \frac{6s - 4}{s^2 - 4s + 20}$ ، کدام است؟

$$(1) 6e^{-2t} \cos 4t + 4e^{-2t} \sin 4t$$

$$(2) 6e^{-2t} \cos 4t + 2e^{-2t} \sin 4t$$

$$(3) 6e^{2t} \cos 4t + 4e^{2t} \sin 4t$$

$$(4) 6e^{2t} \cos 4t + 2e^{2t} \sin 4t$$

۴۸- اگر  $y(t)$  جواب معادله دیفرانسیل - انتگرال  $y(t) - \int_0^t y'(s)(t-s)ds = \begin{cases} 0 & 0 < t < 1 \\ 1 & t > 1 \end{cases}$  باشد، مقدار  $y(4)$   $y(0) = 0$

کدام است؟

$$(1) e^3$$

$$(2) \text{ صفر}$$

$$(3) 1$$

$$(4) e^4$$

۴۹- در حل معادله دیفرانسیل  $(x^2 + 2x)y'' + (2 + 3x)y' - \frac{2}{x}y = 0$ ، به روش فروبنیوس حول نقطه  $x = 0$  ریشه‌های

معادله شاخص کدامند؟

$$(1) -1, 0$$

$$(2) 0, 1$$

$$(3) -\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$$

$$(4) -1, 1$$

۵۰- در صورتی که  $X^m$  جواب خصوصی معادله  $\circ = 2xy' + 2y - (x^2 + 4)y''$ ، باشد، جواب عمومی این معادله کدام گزینه است؟

$$(1) \quad c_1 x^2 + c_2 \left( \frac{1}{x} + \frac{4}{x^2} \right)$$

$$(2) \quad c_1 x^2 + c_2 \left( x + \frac{4}{x} \right)$$

$$(3) \quad c_1 x + c_2 (x^2 - 4)$$

$$(4) \quad c_1 x + c_2 \left( x - \frac{4}{x} \right)$$

### فتوگرامتری:

۵۱- اگر نقاط کنترل مسطحاتی در اطراف بلوک و در تمام مدل‌های اطراف بلوک در نظر گرفته و رفته‌رفته سایز بلوک را افزایش دهیم آنگاه دقت بلوک .....

(۱) رفته‌رفته کمتر می‌شود.

(۲) رفته‌رفته بیشتر می‌شود.

(۳) تغییر قابل ملاحظه‌ای نمی‌کند.

(۴) به‌طور قابل ملاحظه‌ای کمتر می‌شود.

۵۲- تحقیقات Kubik در زمینه تأثیر اعوجاجات در نتایج سرشکنی مثلث‌بندی به روش باندل و مدل مستقل بیانگر این است که اعوجاج شعاعی بیشترین تأثیر را روی ..... می‌گذارد.

(۱) مختصات مراکز تصویر

(۲) مختصات‌های ارتفاعی

(۳) مختصات‌های مسطحاتی

(۴) مختصات‌های ارتفاعی و ارتفاعی

۵۳- گسسته‌سازی درجات خاکستری در تصاویر رقومی فتوگرامتری را ..... می‌نامند.

(۱) نمونه‌برداری

(۲) فیلترینگ

(۳) کشش هیستوگرام

(۴) کوانتیزاسیون

۵۴- برای استخراج عوارض نقطه‌ای در روش ..... میزان اختلاف هر پیکسل با پیکسل‌های همسایگی خود با استفاده از تغییر مکان یک پنجره کوچک در اطراف آن و معیار مجموع مربعات اختلافات درجات خاکستری، SSD، تعیین می‌گردد.

(۱) SIFT

(۲) MSER

(۳) Moravec

(۴) Kitchen & Rosenfeld

۵۵- در صورتی که منطقه تصویربرداری مسطح باشد کدام یک از دوربین‌های زیر جهت تهیه نقشه عکسی مناسب است؟

(۱) دوربین با زاویه باریک

(۲) دوربین با زاویه خیلی باز

(۳) دوربین با زاویه باز

(۴) دوربین با زاویه معمولی

۵۶- در صورتی که از معادله زیر برای استفاده داده‌های GPS در سرشکنی بلوک برای هر یک از مشاهدات GPS نسبت

به موقعیت ایستگاه تصویربرداری استفاده شود، ترم‌های  $[a_x \ a_y \ a_z]^T$ ،  $[b_x \ b_y \ b_z]^T$

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{GPS} = \begin{bmatrix} X_0 \\ Y_0 \\ Z_0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} d_x \\ d_y \\ d_z \end{bmatrix} M^T + \left( \begin{bmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_x \\ b_y \\ b_z \end{bmatrix} (t - t_0) \right)$$

(۱) فاصله بین آنتن GPS و نقطه نودال خارجی دوربین - فاصله زمانی مشاهدات GPS و دوربین

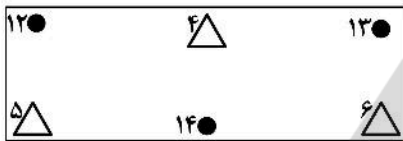
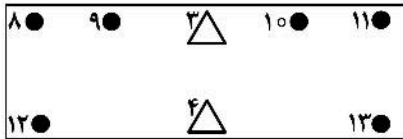
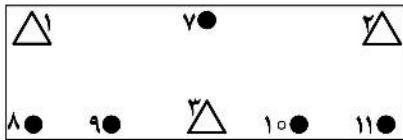
(۲) یک آفست ثابت - خطای دریافت خطی تابع زمان

(۳) یک دریافت خطی برای همزمان کردن GPS و شاتر دوربین - یک آفست ثابت

(۴) این ترم‌ها نباید در سرشکنی بلوک داده‌های GPS در نظر گرفته شوند و از رابطه بالا حذف می‌شوند.



۵۷- در یک منطقه نسبتاً مسطح برای یک بلوک فتوگرامتری شامل سه نوار و هر نوار شامل تعدادی نقطه کنترل ارتفاعی و نقطه گرهی مطابق شکل زیر، در صورتی که هدف سرشکنی ارتفاعی بلوک باشد تعداد معادلات و تعداد مجهولات این بلوک کدام است؟



تعداد نقاط کنترل ارتفاعی

• نقاط گرهی

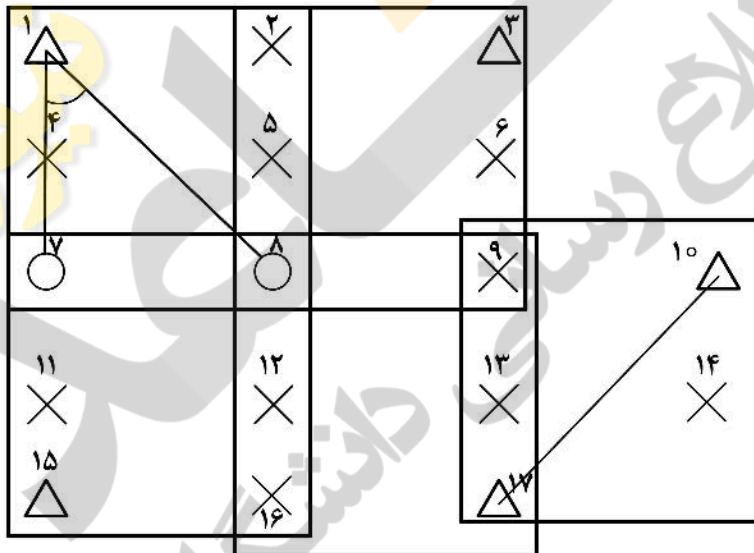
(۱) تعداد مجهولات ۲۱، تعداد معادلات ۲۰

(۲) تعداد مجهولات ۱۴، تعداد معادلات ۱۴

(۳) تعداد مجهولات ۸، تعداد معادلات ۱۴

(۴) تعداد مجهولات ۲۹، تعداد معادلات ۲۲

۵۸- در صورتی که برای مثلث‌بندی هوایی تصاویر یک پهپاد از روش سرشکنی دسته اشعه استفاده شود و دوربین مورد استفاده یک دوربین غیرمتریک رقومی باشد با فرض ثابت بودن نقاط کنترل زمینی و مشاهده مختصات‌های مراکز تصویر توسط GPS و استفاده از مشاهدات کمکی شامل فاصله مایل بین نقاط  $10^\circ$  و  $17^\circ$  و زاویه  $\alpha$ ، درجه آزادی سرشکنی بلوک کدام است؟



(۱) ۲۶

(۲) ۲۴

(۳) ۲۱

(۴) ۱۷

۵۹- در محاسبات سرشکنی بلوک فتوگرامتری در صورتی که از سیستم مختصات WGS۸۴ جهت محاسبات مثلث‌بندی هوایی استفاده گردد کدام عبارت زیر درست است؟

(۱) نیازی به تصحیح کرویت زمین در مشاهدات نقاط کنترل نمی‌باشد.

(۲) نیازی به تصحیح کرویت زمین در مشاهدات عکسی نمی‌باشد.

(۳) اعمال تصحیح کرویت زمین به مشاهدات عکسی اختیاری است.

(۴) اعمال تصحیح کرویت زمین به مشاهدات عکسی الزامی است.

۶۰- در طراحی پرواز یک پروژه مقرر بود دوربینی آنالوگ با فاصله کانونی ۱۵۰ میلی‌متر در ارتفاع ۱۲۵۰ متری نسبت به سطح متوسط منطقه از نقطه‌ای با ارتفاع ۵۰ متر بالای سطح متوسط منطقه تصویربرداری کند. در مرحله اجرا جهت کاهش هزینه‌ها از یک دوربین رقومی با فاصله کانونی ۵ میلی‌متر روی پهپاد برای تصویربرداری از این نقطه استفاده شده است. ارتفاع پهپاد از سطح متوسط منطقه چقدر باشد تا مقیاس عکس‌برداری در نقطه حفظ شود؟

- (۱) ۹۳/۳ متر (۲) ۴۱/۶ متر (۳) ۹۰ متر (۴) ۴۰ متر

۶۱- کدام رابطه می‌تواند برای محاسبه مقدار تقریبی مختص زمینی X تقاطع فضایی در زوج تصاویر قائم به‌کار رود؟  
(L' و L'' به ترتیب مرکز تصویر عکس چپ و عکس راست، X' و X'' به ترتیب مختصات نقاط متناظر در عکس چپ و عکس راست)

$$X = X_{L'} - \frac{x' \cdot B}{P_x} \quad (۱)$$

$$X = X_{L''} + \frac{x'' \cdot P_x}{B} \quad (۲)$$

$$X = X_{L'} + \frac{x' \cdot P_x}{B} \quad (۳)$$

$$X = X_{L''} - \frac{x'' \cdot B}{P_x} \quad (۴)$$

۶۲- دو دوربین که فاصله کانونی دوربین اول ۱۵۰ میلی‌متر و دوربین دوم ۳۰۰ میلی‌متر است عکس‌هایی با روشنایی یکسان اخذ کرده‌اند. با فرض یکسان بودن سرعت شاتر در دو عکس‌برداری، f-stop دوربین دوم چند برابر دوربین اول است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱/۴ (۴) ۱/۲

۶۳- در یک پروژه عکس‌برداری هوایی ابعاد فرمت تصاویر رقومی ۱۲۰۰۰×۷۰۰۰ پیکسل و ابعاد هر پیکسل مربعی ۵ میکرون است. در صورتی که باز عکسی به‌طور متوسط ۱۴۰۰ پیکسل باشد، پوشش طولی تصاویر چند درصد است؟ (محور پرواز عمود بر بُعد بزرگتر تصویر است.)

- (۱) ۶۵ (۲) ۷۰ (۳) ۸۰ (۴) ۸۵

۶۴- در فتوگرامتری هوایی کدام‌یک از معادلات زیر بعد از انجام توجیه نسبی می‌تواند به‌عنوان معادلات توجیه مطلق استفاده شود؟

- (۱) شرط هم‌خطی (۲) تبدیل متشابه (۳) DLT (۴) افاین سه‌بعدی

۶۵- در صورتی که فاصله کانونی ۱۵۰ میلی‌متر و سرعت هواپیما ۳۶۰ کیلومتر بر ساعت و ارتفاع پرواز از منطقه ۵۰۰ متر و زمان باز و بسته شدن شاتر ۱/۰ ثانیه باشد، آنگاه مقدار Image Motion چقدر خواهد بود؟

- (۱) ۳ میکرون (۲) ۳۰ میلی‌متر (۳) ۰/۳ میلی‌متر (۴) ۰/۳ میلی‌متر

۶۶- در صورتی که h ارتفاع پرواز، R شعاع متوسط کره زمین، s فاصله شعاعی نقطه عکسی، f فاصله کانونی باشد، کدام مورد بیانگر مقدار اثر کرویت زمین در صفحه عکس دو بعدی را نشان می‌دهد؟

$$d_s = \frac{h^2 s^2}{2Rf^2} \quad (۱)$$

$$d_s = \frac{hs^2}{2Rf^2} \quad (۲)$$

$$d_s = \frac{hs^2}{2Rf^2} \quad (۴)$$

$$d_s = \frac{hs^2}{2R^2 f} \quad (۳)$$



۶۷- اگر یک بلوک فتوگرامتری از  $m$  مدل و  $n$  نقطه کنترل زمینی مسطحاتی و  $I$  نقطه گرهی مسطحاتی ایجاد شود و از روش  $M_f$  برای سرشکنی بلوک و نقاط زمینی کنترل استفاده شود، در این صورت درجه آزادی بلوک کدام است؟

$$(1) \quad 2mn + 2mI - 4m - 2I \quad (2) \quad 2mn - 2mI - 4m - 2I$$

$$(3) \quad 2mn + 2mI + 4m - 2I \quad (4) \quad 2mn + 2mI - 4m + 2I$$

۶۸- کدام پارامتر یا پارامترها تأثیری در انتشار خطای نقاط روی محور مرکزی یک نوار حاصل از مدل‌های متوالی ندارد؟

$$(1) \text{ دورانی } k \quad (2) \text{ دورانی } \omega$$

$$(3) \text{ مقیاس} \quad (4) \text{ دورانی } k \text{ و } \varphi \text{ و } \omega$$

۶۹- خطای Synchronization بین کدام اجزاء و چرا اتفاق می‌افتد؟

(۱) IMU و GPS به دلیل لرزش سکو (۲) LiDAR و IMU و GPS به دلیل عدم کالیبراسیون

(۳) INS و GPS به دلیل خطای Cycle sleep (۴) هیچ‌یک از گزینه‌ها

۷۰- در ماهواره‌ها با سیستم تصویربرداری Whisk broom کدام مورد به ترتیب بیانگر میزان خطای پانورامیک در

امتداد حرکت سکو و امتداد نوسان آینه می‌باشد؟ (در صورتی که  $P$  ابعاد پیکسل و  $\theta = \frac{FOV}{2}$  باشد).

$$(1) \quad P \sec^2 \theta, P \sec^2 \theta \quad (2) \quad P \sec^2 \theta, P \sec \theta$$

$$(3) \quad P \frac{\sec \theta}{2}, P^2 \sec \theta \quad (4) \quad P^2 \sec \theta, P^2 \sec^2 \theta$$

ژئودزی:

۷۱- شعاع انحنای نصف‌النهاری در قطب و استوا به ترتیب: (a) قطر اطول بیضوی و (b) قطر اقصر بیضوی است.

(۱) برابر a و برابر b است. (۲) بزرگتر از a و کوچکتر از b است.

(۳) بزرگتر از a و بزرگتر از b است. (۴) کوچکتر از a و کوچکتر از b است.

۷۲- بیضوی بودن زمین علت کدام یک از موارد زیر است؟

(۱) شتاب جاذبه در قطب کمتر از استوا است.

(۲) شتاب گریز از مرکز از قطب به استوا کاهش می‌یابد.

(۳) ضرب‌آهنگ (پریود) نوسان پاندول در استوا کمتر از قطب است.

(۴) در مناطق نزدیک استوا، طول کمان مقابل یک درجه کمتر از مناطق نزدیک قطب است.

۷۳- در خصوص بیضوی ماکزیمم اینرشیای زمین، کدام مورد صحیح است؟

(۱) یک بیضوی دورانی دو محوری است.

(۲) مولد میدان ثقل نرمال است.

(۳) در کشورهای مختلف بیضوی‌های اینرشیای متعددی تعریف شده است.

(۴) محورهای آن منطبق بر محورهای اصلی زمین است.

۷۴- در مورد خطوط شاقولی میدان ثقل واقعی زمین، کدام مورد صحیح است؟

(۱) به‌خاطر توزیع ناهمگون اجرام در بعضی از نقاط امکان تقاطع آن‌ها با همدیگر وجود دارد.

(۲) در مناطق دارای ناپیوستگی چگالی، انحنای آن‌ها تغییر ناگهانی می‌یابد.

(۳) در صورتی که ژئوئید معلوم باشد، انحنای خطوط شاقولی در هر نقطه قابل محاسبه است.

(۴) در بی‌نهایت باهم موازی هستند.

۷۵- در مورد عرض ایزومتریک کدام جمله صحیح است؟

- (۱) عرض ایزومتریک تابعی خطی از عرض ژئودتیک است.
- (۲) بر روی یک کره، عرض ایزومتریک و عرض ژئودتیک همواره باهم برابرند.
- (۳) اگر عرض ژئودتیک از  $۱۱^\circ$  کمتر باشد، عرض ایزومتریک از آن کمتر خواهد بود.
- (۴) اگر عرض ایزومتریک به سمت  $90^\circ \pm$  درجه میل کند، عرض ژئودتیک به سمت بی‌نهایت میل می‌کند.

۷۶- در مورد اختلاف آزیموت ژئودتیک مستقیم و معکوس یک امتداد، کدام جمله صحیح است؟

- (۱) در حالت کلی تابع فاصله دو نقطه نیست.
- (۲) بر روی استوای ژئودتیک برابر صفر است.
- (۳) با افزایش خروج از مرکزیت بیضوی کاهش می‌یابد.
- (۴) بر روی نصف‌النهار ژئودتیک همواره عددی ثابت است.

۷۷- در مورد انامولی‌های بوگه، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) چون تأثیر اجرام بالای ژئوئید حذف می‌شود، مقادیر انامولی‌های بوگه حول صفر نوسان می‌کنند.
- (۲) انامولی‌های بوگه با هر  $۱۰۰۰$  متر افزایش ارتفاع، تقریباً  $۱۰$  میلی‌گال کاهش می‌یابند.
- (۳) چون تصحیح بوگه با علامت مثبت اعمال می‌شود، مقادیر انامولی بوگه همواره مثبت خواهد بود.
- (۴) در مناطق کم‌ارتفاع، انامولی‌های بوگه کاهش می‌یابند.

۷۸- اگر  $h$  و  $H$  زاویه ساعتی یک ستاره با میل  $\delta > 0$  در لحظه قطع دایره قائم در غرب و غروب ستاره برای ناظر در

نیکره شمالی باشد، آنگاه کدام مورد صحیح است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad \sin h \sin H + \operatorname{tg}^2 \delta &= 0 \\ (2) \quad \sin h \sin H + \operatorname{tg} \delta \operatorname{tg} \varphi &= 0 \\ (3) \quad \cos h \cos H + \operatorname{tg}^2 \delta &= 0 \\ (4) \quad \cos h \cos H + \operatorname{tg} \delta \cot g \varphi &= 0 \end{aligned}$$

۷۹- کدام گزینه در مورد محور  $y$  سیستم  $LG$  صحیح است؟

- (۱) موازی استوای ژئودتیک در جهت شرق
- (۲) موازی استوای نجومی در جهت غرب
- (۳) موازی استوای ژئودتیک در جهت غرب
- (۴) در صفحه نصف‌النهار ژئودتیک در جهت شمال

۸۰- طول موج‌های بلند ( $\lambda > ۱۰۰\text{km}$ ) و کوتاه ( $\lambda < ۱۰۰\text{km}$ ) ژئوئید با اندازه‌گیری‌های کدام یک از روش‌های زیر

قابل تعیین است؟

- (۱) جزر و مد سنجی - ثقل‌سنجی ماهواره‌ای
- (۲) نجوم ژئودتیک - ارتفاع‌سنجی راداری
- (۳) ثقل‌سنجی ماهواره‌ای - ثقل‌سنجی هوایی
- (۴) شبکه‌های محلی ثقل‌سنجی - ترازبایی با GPS

۸۱- اگر در مورد GPS فرکانس‌های  $f_1 = ۱۵۴f_0$  و  $f_2 = ۱۲۰f_0$  و  $f_5 = ۱۱۵f_0$  بوده و  $f_0 = ۱۰/۲۳\text{MHz}$  باشد، آنگاه

نسبت خطای یونسفر موج  $L_2$  به خطای یونسفر موج  $L_1$  و خطای یونسفر موج  $L_5$  به خطای یونسفر موج  $L_2$  به ترتیب از چپ به راست برابر کدام است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad \left(\frac{24}{23}\right), \left(\frac{77}{60}\right) \\ (2) \quad \left(\frac{24}{23}\right), \left(\frac{60}{77}\right) \\ (3) \quad \left(\frac{24}{23}\right)^2, \left(\frac{77}{60}\right)^2 \\ (4) \quad \left(\frac{23}{24}\right)^2, \left(\frac{60}{77}\right)^2 \end{aligned}$$



۸۲- در مورد مشاهدات تفاضلی GPS کدام مورد صحیح است؟

- (۱) در مشاهدات تفاضلی مرتبه دوم خطای مدار حذف می‌شود.
- (۲) اگر از افمریز دقیق استفاده شود، خطای مدار حذف می‌شود.
- (۳) اثر خطای مدار برای مشاهدات تفاضلی مرتبه اول بین دو گیرنده و یک ماهواره بیشتر از خطای مدار برای مشاهدات تفاضلی مرتبه دوم است.
- (۴) اثر خطای مدار برای مشاهدات تفاضلی مرتبه اول بین دو گیرنده و یک ماهواره کمتر از خطای مدار برای مشاهدات تفاضلی مرتبه دوم است.

۸۳- با فرض اینکه ارتفاع ژئوئید (N) از انتگرال استوکس حاصل شده باشد، حاصل عبارت  $\iint N ds$  کدام است؟

$$\begin{aligned} (۱) & \frac{R}{4\pi\gamma} \iint \Delta g ds \\ (۲) & \frac{R}{4\pi\gamma} \iint \Delta g^2 g ds \\ (۳) & -\frac{R}{4\pi\gamma} \iint \Delta g ds \\ (۴) & \text{صفر} \end{aligned}$$

۸۴- تغییرات متناوب نقطه قطب با پرپود چندلر (Chandler) حدوداً چند روز و میانگین دامنه آن برحسب ثانیه کماتی کدام است؟

- (۱) ۳۰۵ روز نجومی و ۶۰ ثانیه
- (۲) ۳۰۵ روز نجومی و ۸۰ ثانیه
- (۳) ۴۳۰ روز خورشیدی و ۳/۳ ثانیه
- (۴) ۴۳۰ روز خورشیدی و ۶۰ ثانیه

۸۵- در صورتی که در مدل ایزوستازی (Pratt) ضخامت پوسته کویری را ۱۰۰ کیلومتر با چگالی متوسط

$$\frac{gr}{cm^3} \text{ در نظر بگیریم، در آن صورت چگالی پوسته‌ای به ارتفاع ۶ کیلومتر (از سطح متوسط آب‌های آزاد) چند گرم بر سانتی‌متر مکعب } \left( \frac{gr}{cm^3} \right) \text{ است؟}$$

- (۱) ۲٫۸۴
- (۲) ۲٫۶۲
- (۳) ۲٫۵۲
- (۴) ۲٫۶۷

۸۶- اگر در ساعت ۸ صبح در یک محل با یک گیرنده GNSS (چندسامانه‌ای) تعدادی ماهواره در آزمون و ارتفاع خاص دریافت شده و GDOP مقدار مشخصی باشد کدام مورد صحیح است؟

- (۱) ۲۴ ساعت بعد GDOP همان مقدار خواهد بود.
- (۲) در مورد GDOP در روز بعد نمی‌توان نظری داد.
- (۳) ۲۴ ساعت نجومی بعد، GDOP همان مقدار خواهد بود.
- (۴) در ساعت هشت و چهار دقیقه روز بعد GDOP همان مقدار خواهد بود.

۸۷- در مورد انتشار امواج الکترومغناطیس، کدام یک از جملات زیر صحیح است؟

- (۱) یونسفریک محیط، همسانگرد (isotropic) است. لذا مدل‌های یونسفری وابستگی به آزمون امواج ندارند.
- (۲) در یک محیط (dispersive) مثل یونسفر، سرعت فاز و سرعت گروه امواج باهم متفاوت است.
- (۳) در محیط یونسفر، تغییرات دانسیته الکترونی بر سرعت گروه بی‌تأثیر است.
- (۴) محیط یونسفر را می‌توان یک محیط یکنواخت (homogeneous) فرض کرد. لذا مدل‌های یونسفری وابسته به ارتفاع نیستند.

۸۸- در افمریز منتشره GPS، پارامتر  $\Omega_0$ : Reference Right Ascension Angle کدام است؟

(۱) بعد نقطه گرهی صعودی در اپک مرجع

(۲) بعد نقطه گرهی صعودی در اول هفته GPS

(۳) طول جغرافیایی نقطه گرهی صعودی در اپک مرجع

(۴) طول جغرافیایی نقطه گرهی صعودی در اول هفته GPS

۸۹- میل ستاره‌ای ( $\delta$ ) بزرگتر از عرض نجومی محل ( $\Phi$ ) است. ماکزیمم آزیموت ستاره در شرق یا غرب کدام است؟

$$Az_{\max} = \sin^{-1}(\cos \delta \sec \phi) \quad (۲)$$

$$Az_{\max} = \cos^{-1}(\operatorname{tg} \delta \sec \phi) \quad (۱)$$

$$Az_{\max} = \cos^{-1}(\cos \delta \sec \phi) \quad (۴)$$

$$Az_{\max} = \sin^{-1}(\operatorname{tg} \delta \cot \phi) \quad (۳)$$

۹۰- نقاط ناپیوستگی معادله پواسن  $\Delta W = -4\pi G\rho + 2\omega^2$  که در آن چگالی زمین و  $\omega$  سرعت دوران زمین می‌باشد، در کدام نواحی رخ می‌دهد؟

(۱) داخل زمین

(۲) بیرون از سطح زمین

(۳) هم داخل زمین و هم بیرون از سطح زمین

(۴) تابع دیفرانسیلی فوق، تابعی همیشه پیوسته می‌باشد.

### نقشه‌برداری:

۹۱- در صورتی که مختصات مسطحانی دو نقطه با دقت یکسان  $\sigma$  برای هر دو مؤلفه معلوم باشد، طول محاسبه شده چه دقتی خواهد داشت؟

(۱)  $\sigma$

(۲)  $\sqrt{2}\sigma$

(۳)  $2\sigma$

(۴)  $4\sigma$

۹۲- در صورتی که شیب یک تونل انتقال آب که دارای مقطع دایره‌ای به شعاع  $2/5$  متر است،  $12^\circ 00'$  باشد و شروع تونل ارتفاع  $1500$  متر داشته باشد، ارتفاع سقف تونل در فاصله افقی  $2500$  متری از ابتدای تونل چند متر است؟

(۱)  $1510/5$

(۲)  $1503$

(۳)  $1505/5$

(۴)  $1508$

۹۳- در عملیات هیدروگرافی مخزن یک سد برای تهیه یک نقشه بزرگ مقیاس، بهترین روش تعیین موقعیت قایق کدام است؟

(۲) جی پی اس استاتیک

(۱) فتوگرامتری زمینی

(۴) برداشت با توتال استیشن از ایستگاه ساحلی

(۳) جی پی اس کینماتیک آنی (GPS-RTK)

۹۴- جواب حاصل از روش کمترین مربعات یک براورد مینیمم واریانس خواهد بود اگر .....

(۱) ماتریس وزن مشاهدات قطری باشد.

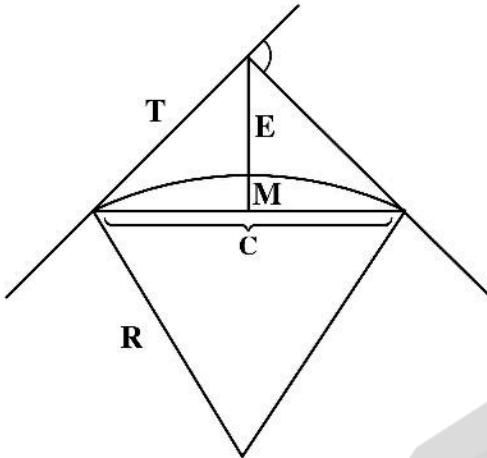
(۲) تابع توزیع خطای مشاهدات نرمال بوده و ماتریس وزن قطری باشد.

(۳) مشاهدات عاری از اشتباه بوده و ماتریس وزن مشاهدات یکه باشد.

(۴) ماتریس وزن مشاهدات متناسب با عکس ماتریس واریانس - کواریانس انتخاب شود.



۹۵- در قوس ساده نمایش داده شده در شکل، مابین اجزای مختلف چه رابطه‌ای برقرار است؟



$$\frac{C}{2T} = \frac{R}{E+M} \quad (1)$$

$$\frac{C}{2R} = \frac{T}{E+M} \quad (2)$$

$$\frac{C}{2T} = \frac{E+M}{R} \quad (3)$$

$$\frac{C}{2R} = \frac{E+M}{T} \quad (4)$$

۹۶- در عملیات هیدروگرافی، سرعت امواج صوتی در آب باید نسبت به کدام گروه از عوامل زیر تصحیح شود؟

(۱) دمای آب - درجه شوری آب

(۲) سرعت جریان‌های جزرومدی - تراکم ذرات معلق آب

(۳) بزرگای ضریب مدولاسیون موج صوتی - فرکانس امواج صوتی تداخلی در آب

(۴) شدت موج صوتی بسته به قدرت عمقیابی اکوساندر - عمق نفوذ امواج صوتی در گل و لای بستر آب

۹۷- در چارت‌ها (نقشه‌های دریایی)، سطح مبنای نقشه که عمق‌ها نسبت به آن سنجیده می‌شوند باید .....  
 (۱) سطح متوسط آب‌های آزاد باشد، چون نزدیک‌ترین سطح به ژئوئید به‌عنوان سطح مبنای ارتفاعات است.  
 (۲) پایین‌ترین سطح جزرومد باشد، چون باید تأمین‌کننده امنیت عبور و مرور کشتی‌ها باشد.  
 (۳) سطح لحظه‌ای آب دریا باشد تا کشتی در هر لحظه بتواند عمق واقعی آب را دانسته و با ایمنی کافی حرکت کند.  
 (۴) بالاترین سطح جزرومد نجومی باشد، چون بتواند در حین عبور از زیر پل‌ها و موانع بندرگاه‌ها امنیت داشته باشد.

۹۸- چرا در شبکه‌های آشکارسازی تغییر شکل (Deformation Monitoring) بهتر است در صورت امکان از یک نوع اندازه‌گیری و از یک وسیله استفاده شود به نحوی که مشاهدات، وزن یکسان پیدا کنند؟

(۱) مشاهدات از هم مستقل می‌شوند.

(۲) ندانستن فاکتور واریانس ( $\sigma_0^2$ ) تأثیری در مجهولات برآورد شده ندارد.

(۳) طول بردار باقیمانده‌های سرشکن شده کمترین مقدار را خواهند داشت.

(۴) ماتریس کواریانس مشاهدات در هر حالت معلوم و ضریبی از ماتریس یکه خواهد بود.

۹۹- در مورد خطای صفر فاصله‌یاب‌های الکترونیکی، کدام جمله صحیح است؟

(۱) ثابت رفلکتور ارتباطی به خطای صفر فاصله‌یابی ندارد.

(۲) در فواصل زیاد باید طول‌های مبنا را به خاطر خطای صفر به چند قسمت تقسیم کرد.

(۳) خطای صفر موجب بروز تغییر شکل در شبکه‌های ژئودتیک می‌شود.

(۴) مقدار خطای صفر فاصله‌یاب‌ها، بر روی دفترچه راهنمای آن‌ها داده می‌شود و نیازی به برآورد مجدد آن‌ها توسط نقشه‌بردار نیست.

۱۰۰- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

(۱) پلانیمترها در ترسیم پروفیل‌های طولی و عرضی از روی پلان‌های مسطحاتی کاربرد دارند.

(۲) پلانیمتر وسیله‌ای قدیمی است که با آن با روش مکانیکی شبکه‌های پیمایش را سرشکن می‌کردند.

(۳) در قدیم برای اندازه‌گیری طول‌های افقی از نوعی متر استفاده می‌کردند که پلانیمتر نام داشت.

(۴) پلانیمتر وسیله‌ای است که با آن می‌توان مساحت هر شکل بسته دلخواه روی یک نقشه را اندازه گرفت.

۱۰۱- چرا سیستم تصویر یوتی‌ام (UTM) در مناطق قطبی معتبر نیست؟

- (۱) ضریب مقیاس به بی‌نهایت میل می‌کند.
  - (۲) زاویه تقارب نصف‌النهارات به صفر میل می‌کند.
  - (۳) با تقریب کروی می‌توان از این سیستم تصویر در مناطق قطبی استفاده کرد.
  - (۴) در عرض‌های نزدیک  $\pm 90^\circ$  درجه، خطای ناشی از برش بسط تیلور قابل تخمین نیست.
- ۱۰۲- یک نقشه‌بردار پس از برداشت و محاسبه مختصات تعداد زیادی نقطه از یک ایستگاه با توتال استیشن، متوجه می‌شود که ثابت منشور را به دستگاه اعمال نکرده است. او برای تصحیح مختصات نقاط باید از چه روابطی استفاده کند؟ (e ثابت منشور، G ژیزمان امتداد و a فاصله افقی هر کدام از نقاط از ایستگاه است.)

$$(1) \quad \delta y = a \cos G + e \quad \text{و} \quad \delta x = a \sin G + e$$

$$(2) \quad \delta y = e \sin G \quad \text{و} \quad \delta x = e \cos G$$

$$(3) \quad \delta y = -e \cos G \quad \text{و} \quad \delta x = -e \sin G$$

$$(4) \quad \delta y = a \cos G - e \quad \text{و} \quad \delta x = a \sin G - e$$

۱۰۳- شیب یک مسیر مستقیم  $\pm 10^\circ$  درصد است. اگر ارتفاع نقطه A نسبت به B بر روی این مسیر  $1 \pm 0.3$  متر بالاتر بوده باشد، انحراف معیار فاصله افقی این دو نقطه چند متر است؟

$$(1) \quad \pm 1$$

$$(2) \quad \pm 2\sqrt{2}$$

$$(3) \quad \pm \sqrt{10}$$

$$(4) \quad \pm 3$$

۱۰۴- در اندازه‌گیری یک فاصله، دقت نسبی  $\frac{1}{5000}$  لازم است. ضریب انبساط طولی نوار فولاد را  $1.16 \times 10^{-5}$  در نظر می‌گیریم. در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد بالای صفر یک فاصله ۵۰ متری را با یک متر نواری فولادی اندازه‌گیری کرده‌ایم. مقدار تصحیح طول در اثر تغییر طول متر نواری کدام است؟ (دمای کالیبراسیون ۲۵ متر درجه سانتی-گراد است.)

(۱) باید از عدد قرائت شده، ۱۲ میلی‌متر کم کنیم.

(۲) باید به عدد قرائت شده، ۱۲ میلی‌متر اضافه کنیم.

(۳) میزان تغییر طول کمتر از حد مجاز خطا است و لازم به تصحیح نیست.

(۴) داده‌های مسئله کافی نیست و باید انحراف معیار طول اندازه‌گیری شده هم داده شده باشد.

۱۰۵- کدام یک از خطاهای زیر در قرائت کوپل زوایا حذف نمی‌شود؟

(۱) تراز (۲) خروج از مرکز لمب

(۳) کلیماسیون افقی (۴) منطبق نبودن محور چرخش تلسکوپ بر افق

۱۰۶- در سرشکنی کمترین مربعات مدل‌های پارامتریک خطی، کدام رابطه صحیح است؟  $Y, P = A(A^T A)^{-1} A^T$  بردار مشاهدات،  $\hat{Y}$  بردار باقیمانده‌های برآورد شده و A ماتریس ضرایب است.)

$$(1) \quad \hat{Y} = PY$$

$$(2) \quad Y = P\hat{Y}$$

$$(3) \quad \hat{Y} = (I - P^T)Y$$

$$(4) \quad Y = (I - P)\hat{Y}$$

۱۰۷- دو امتداد مستقیم یک جاده با یک قوس دایره‌ای به یکدیگر متصل شده‌اند. از نظر راهسازی چه ایرادی به این قوس وارد است؟

(۱) شیب عرضی بر روی قوس دایره‌ای به تدریج و به‌صورت صعودی تغییر می‌کند.

(۲) قوس دایره‌ای را نمی‌توان بدون افزایش سرعت وسیله نقلیه ترک کرد.

(۳) کنترل وسیله نقلیه در قوس دایره‌ای به دلیل افزایش نیروی اصطکاک دشوار است.

(۴) در ورود از مسیر مستقیم به داخل قوس، نیروی گریز از مرکز به طرز ناگهانی و خطرناک افزایش می‌یابد.

۱۰۸- از یک زمین به شکل مثلث، دو ضلع  $a$  و  $b$  و زاویه بین آن‌ها ( $\theta$ ) قابل اندازه‌گیری است. اگر از خطای اتفاقی فاصله‌یابی صرف‌نظر کرده و خطای زاویه‌یابی را  $\sigma_\theta$  در نظر بگیریم، خطای محیط مثلث ( $P$ ) با کدام رابطه قابل محاسبه است؟

$$\sigma_P = \pm 2ab \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \theta} \sigma_\theta \quad (۱)$$

$$\sigma_P = \pm \frac{ab \sin \theta}{\sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \theta}} \sigma_\theta \quad (۲)$$

$$\sigma_P = \pm 2ab \sin \theta \sigma_\theta \quad (۳)$$

$$\sigma_P = \pm \frac{\cos \theta}{2\sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \theta}} \sigma_\theta \quad (۴)$$

۱۰۹- در دستگاه تنودولیت، کدام دو مورد لزوماً عمود بر هم نیستند؟

(۲) محور اصلی و لمب افق

(۱) محور اصلی و محور دیدگانی

(۴) محور چرخش تلسکوپ و محور دیدگانی

(۳) محور اصلی و محور چرخش تلسکوپ

۱۱۰- اغلب نقطهٔ مبنای ارتفاعات ملی به عوض ژئوئید، بر سطح متوسط آب‌های آزاد در محل استقرار یک دستگاه

جزر و مد سنج در نظر گرفته می‌شود. این موضوع چه مشکلی را در عمل ایجاد می‌کند؟

(۱) بروز چندگانگی در بیضوی‌های مبنا

(۲) بروز خطای سیستماتیک با مقدار ثابت در اختلاف ارتفاع‌های اندازه‌گیری شده

(۳) به‌وجود آمدن خطاهای بست بزرگ ناشی از توپوگرافی سطح دریا در مناطق ساحلی

(۴) ناسازگاری ارتفاع بنج مارک‌ها به هنگام اتصال شبکه‌های ترازیبی کشورهای همسایه



