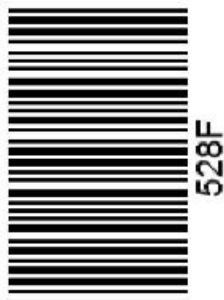


کد کنترل

528

F



صبح جمعه  
۱۳۹۹/۵/۳



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

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۹

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.

۱۳۹۹

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما 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 سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

### PART A: Vocabulary

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

- 1- Living close to a lake means we have an ----- supply of water.  
1) inherent                      2) abundant                      3) inconsistent                      4) eclectic
- 2- The advertisement for the weight loss pills is very ----- since studies have shown they're ineffective.  
1) persistent                      2) interminable                      3) sensitive                      4) misleading
- 3- The twins hated to be apart, so they bought houses in close ----- to each other.  
1) pertinence                      2) proximity                      3) acquaintance                      4) scrutiny
- 4- With few new jobs created, the economy has remained ----- for the past five years.  
1) conservative                      2) unfeasible                      3) stagnant                      4) impassive
- 5- Two days after the flood, fortunately the seawater finally began to ----- from our house.  
1) recede                      2) secede                      3) proceed                      4) intercede
- 6- The business used only to make bicycles, but they've now ----- a range of other cycling products.  
1) diversified into                      2) emerged from                      3) reverted to                      4) stemmed from
- 7- The audience clearly loved the play—the ----- was deafening. So it's not surprising that it got glowing reviews.  
1) merit                      2) rivalry                      3) applause                      4) benediction
- 8- Experienced Iditarod runners tried to ----- Gary Paulsen from competing in the grueling Alaska race, but they were not successful. The writer and his team of sled dogs nearly perished during the race.  
1) elicit                      2) derive                      3) snatch                      4) dissuade
- 9- The Kalapalo Indians, who live on the savannas of central Brazil, have little ----- to change their leisurely lifestyle. They work just several hours a week to provide food, their only need.  
1) disinterest                      2) impetus                      3) impact                      4) rigidity
- 10- ----- by the rude behavior of the clerk, Ms. Caine reported him to the manager. She believes that customers deserve courteous treatment, even when returning merchandise.  
1) Withdrawn                      2) Arisen                      3) Restricted                      4) Incensed

**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 answer on your answer sheet.

While elephants are often one of a zoo's top attractions, a new report charges that their level of care often falls short of star treatment. In a study (11) ----- this week, the UK's Royal Society for the Protection of Cruelty to Animals (RSPCA) said elephants in European zoos are often unhealthy, (12) ----- considerable stress, and have a much shorter life than their counterparts in the wild. Their condition is frequently even worse than (13) ----- in Asian timber camps, alleges the RSPCA, (14) ----- is calling for wide-ranging changes in the way (15) ----- . In the meantime, the group says, European zoos should stop importing and breeding elephants.

- 11- 1) released                      2) was released                      3) it is released                      4) that releases  
 12- 1) to endure                      2) they endure                      3) by enduring                      4) endure  
 13- 1) elephants                      2) elephants do                      3) that of elephants                      4) for elephants  
 14- 1) it                      2) which                      3) that                      4) that it  
 15- 1) zoo elephants are treated                      2) in zoos are treated elephants  
      3) elephants are treated by in zoo                      4) that elephants being treated in zoos

**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:**

There is no universally accepted definition of photogrammetry. The definition given below captures the most important notion of photogrammetry.

Photogrammetry is the science of obtaining reliable information about the properties of surfaces and objects without physical contact with the objects, and of measuring and interpreting this information.

Photogrammetry is an engineering discipline and as such heavily influenced by developments in computer science and electronics. The ever increasing use of computers has had and will continue to have a great impact on photogrammetry. The discipline is, as many others, in a constant state of change. This becomes especially evident in the shift from analog to analytical and digital methods.

There has always been what we may call a technological gap between the latest findings in research on one hand and the implementation of these results in manufactured products; and secondly between the manufactured product and its general use in an industrial process. In that sense, photogrammetric practice is an industrial process. A number of organizations are involved in this process. Inventions are likely to be associated with research organizations, such as universities, research institutes and the research departments of industry. The development of a product based on such research results is a second phase and is carried out, for example, by

companies manufacturing photogrammetric equipment. Between research and development there are many similarities, the major difference being the fact that the results of research activities are not known beforehand; development goals on the other hand, are accurately defined in terms of product specifications, time and cost.

The third partner in the chain is the photogrammetrist: he daily uses the instruments and methods and gives valuable feedback to researchers and developers. There is a relationship among the different organizations and the time elapsed from the moment of an invention until it becomes operational and available to the photogrammetric practice.

- 16- **It's stated in the passage that research and development -----.**
- 1) resemble each other in many respects
  - 2) are defined based on the results achieved beforehand
  - 3) are so integrated that there is no border between them
  - 4) are different from each other merely in one feature
- 17- **A photogrammetrist -----.**
- 1) gives valuable feedback to companies manufacturing photogrammetric equipments
  - 2) upgrades the instruments and methods related to photogrammetry
  - 3) lessens the time elapsed from the moment of invention to that of application
  - 4) provides researchers and developers with precious commentaries
- 18- **The objectives of development are determined regarding -----.**
- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| 1) cost                 | 2) time                  |
| 3) experimental results | 4) product specification |
- 19- **Which sentence about photogrammetry is true?**
- 1) It is, unlike the other disciplines, under a constant state of change.
  - 2) It is the science of making inputs from photographs.
  - 3) It is a sub-branch of computer science and electronics.
  - 4) there are no exact definitions of photogrammetry.
- 20- **Technological gap is -----.**
- 1) the moment operational and available to the industry
  - 2) disparity between the research organizations and the departments of industry
  - 3) the interval occurring among the processes of making an object
  - 4) the time lag between the latest findings and the process of putting them into effect

### PASSAGE 2:

The determination of the shape of the earth surface has been associated with the iterative densification of points, starting with fundamental control networks. The determination of the shape of independent national or even continental networks left unsolved the problem of relating them to each other or to the earth as a whole: The use of connecting observations was not possible over the oceans and had to wait for the advent of space techniques. However an element of network location, that of orientation, could be determined by astronomical observations, which have already played a crucial role for determining "position" in navigation. Such observations could determine the direction of the local vertical with respect to the stellar background (an inertial reference frame with orientation but no position) and finally to the earth itself, provided that the orientation of the earth could be independently determined as a

function of time. In addition the determined vertical directions provided an additional source of information for the determination of the gravity field, the basic source being gravity observations using gravimeters.

Thus the rotation of the earth has been another "unknown" function that entered geodetic methodology, although, unlike the gravity potential function, it was not included in the objectives of geodesy. Its determination was based mainly on theory and was realized outside the geodetic discipline.

The enormous leap from ground-based to space techniques and the improvement of observational accuracy resulted into profound changes in both geodetic practice and theory. First of all the traditional separation in "horizontal" and "vertical" components is not strictly necessary any more and geodesy becomes truly three-dimensional. Furthermore the earth cannot be considered a rigid body any more, even if periodic variations (e.g. tides) are independently computed and removed. The shape of the earth surface and the gravity field of the earth must be now considered as functions, not only of shape, but also of time. Thus geodesy becomes four-dimensional.

- 21- **This passage is a part of -----.**
- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1) the branches of geodesy          | 2) the solution of unsolved problems     |
| 3) data analysis methods in geodesy | 4) the advent of astronomical techniques |
- 22- **Geodesy is the science of measuring and understanding these properties of the Earth EXCEPT -----.**
- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) its geometric shape      | 2) its gravitational field  |
| 3) its orientation in space | 4) its dimensional analysis |
- 23- **The rotation of earth, according to paragraph 2, -----.**
- 1) was not considered a goal in geodesy
  - 2) puts the geodetic discipline in itself
  - 3) was defined according to theory and observation
  - 4) similar to the gravity potential function left unknown
- 24- **The great improvement in geodetic practice and theory became possible by -----.**
- 1) using gravimeter
  - 2) using space techniques
  - 3) computing the periodic variations independently
  - 4) the separation in horizontal and vertical components
- 25- **Which variation of the pillars of geodesy has been emphasized in recent decades?**
- |         |             |          |             |
|---------|-------------|----------|-------------|
| 1) time | 2) function | 3) shape | 4) periodic |
|---------|-------------|----------|-------------|

**PASSAGE 3:**

Plane surveying, which assumes that the Earth is flat, is the most commonly practised form of surveying. It consists primarily of locating the positions of features on the ground (or fairly close to it). This is achieved, in the first instance, by a combination of angular and linear measurement. Linear measurement is therefore at the foundation of surveying, which is at the foundation of the geomatics and geodetic science disciplines. It is this process of measuring things on the ground which is fundamental to later, fancier measurement systems. All of photogrammetry comes to nothing unless we can ascertain its results with respect to what is really on the ground. GPS is worthless if the base stations' locations are not known and receivers can't be tested



against ground values. Mapping and GIS require the ability to check data in the database against what's on the ground.

If the area that you are covering with your survey is less than about 250 km<sup>2</sup> (about 95 sq. miles), the assumption of a flat earth is valid for most standards of measurement in 2-D. Larger areas cause the systematic errors caused by the flat Earth assumption to become apparent in your measurements. Such errors are classical systematic errors, as they are caused by using an inappropriate model of the measurement process. They can be corrected by using the appropriate model.

- 26- **The author's main purpose in this passage is to -----.**  
 1) compare the surveying types  
 2) clarify the true shape of the earth  
 3) inform us of a process of surveying  
 4) emphasize the most accurate form of surveying
- 27- **The word "ascertain" in line 8 can be substituted by -----.**  
 1) determine                      2) connect                      3) compare                      4) improve
- 28- **Plane surveying is -----.**  
 1) one form of surveying requiring a lot of practice  
 2) the science of determining the three dimensional positions of points  
 3) the process neglecting the curvature and spheroid shape of the Earth  
 4) the more precise element used for planning and execution of most forms of construction
- 29- **The plane surveying, according to the passage, is employed for -----.**  
 1) only large areas  
 2) small survey works  
 3) nearly all areas on the ground  
 4) lands needing the most standards of measurement
- 30- **The following paragraph after this passage would most likely be about -----.**  
 1) the measurement procedures                      2) basic surveying rules  
 3) obstacles to measurement                      4) the roles of GPS and GIS in surveying

ریاضیات:

۳۱- اگر  $f(x) = \left(\frac{x}{y}\right)^{x-2}$  تابع  $f$  را در نقطه  $x = 2$  چه مقدار تعریف کنیم تا در این نقطه پیوسته باشد؟

(۱)  $e^{-1}$

(۲)  $\sqrt{e}$

(۳)  $e$

(۴)  $e^2$

۳۲- مقدار حد  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (1+x^2 + \sqrt{1+x^4})^{\frac{1}{x}}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{e}$

(۲)  $e$

(۳)  $\frac{1}{e^2}$

(۴)  $e^2$

۳۳- مقدار  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \left( \frac{1}{1+\sqrt{n}} + \frac{1}{2+\sqrt{2n}} + \dots + \frac{1}{n+\sqrt{n^2}} \right)$  کدام است؟

(۱) ۰

(۲) ۱

(۳)  $\ln 2$

(۴)  $2 \ln 2$

۳۴- طول کمانی از خم به معادله  $\begin{cases} x = e^t \cos t \\ y = e^t \sin t \end{cases}$  بین دو نقطه  $t = 0$  و  $t = 4$  برابر است با:

(۱)  $(e^4 - 1)$

(۲)  $\sqrt{2}(e^4 - 1)$

(۳)  $\sqrt{2}(e^4 + 1)$

(۴)  $2(e^4 - 1)$

۳۵- مساحت محصور به دو منحنی  $y = \ln x$  و  $y = (\ln x)^2$  کدام است؟

(۱)  $e - 1$

(۲)  $e - 2$

(۳)  $2 - e$

(۴)  $4 - e$

۳۶- اگر  $z$  یک عدد مختلط باشد به طوری که  $z + \frac{1}{z} = \sqrt{3}$  آنگاه  $\frac{1}{z^{100}} + \frac{1}{z^{100}}$  کدام است؟

(۱) -۱

(۲)  $-3^{50}$

(۳) ۱

(۴)  $3^{50}$

۳۷- کدام مورد در ارتباط با سری  $\sum_{n=2}^{\infty} \ln\left(1 - \frac{1}{1+2+\dots+n}\right)$  درست است؟

- (۱) همگرا بوده و مقدار آن برابر  $-\ln 3$  می‌باشد.  
 (۲) همگرا بوده و مقدار آن برابر  $-\ln 2$  می‌باشد.  
 (۳) همگرا بوده و مقدار آن برابر  $-2$  می‌باشد.  
 (۴) واگرا است.

۳۸- فرض کنید  $f(x, y) = \frac{x^2}{y} + \frac{y^2}{x}$  در این صورت  $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$  در نقطه  $(1, 1)$  کدام است؟

- (۱)  $-2$   
 (۲)  $-4$   
 (۳)  $2$   
 (۴)  $4$

۳۹- معادله خط قائم بر سطح به معادله  $3x^2 + \arctan(2z) = e^y + 1$  در نقطه  $(1, \ln 2, 0)$  کدام است؟

- (۱)  $z = x - 1, z + y = 2$   
 (۲)  $3z = x - 1, z + y = \ln 2$   
 (۳)  $3z = 3x - 2, z + y = \ln 2$   
 (۴)  $x - y = \ln \frac{e}{2}, z + x = 1$

۴۰- کمترین فاصله بین کره  $x^2 + y^2 + z^2 + 4y - 6z + 12 = 0$  و صفحه  $2x - y + 2z + 1 = 0$  کدام است؟

- (۱)  $4$   
 (۲)  $3$   
 (۳)  $2$   
 (۴)  $1$

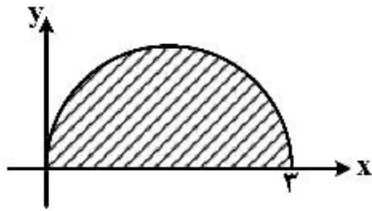
۴۱- فرض کنید  $f(x, y)$  تابعی مشتق‌پذیر بر حسب  $x$  و  $y$  است به طوری که  $f(x, 2x) = 1$  و  $f_x(x, 2x) = x$  در

این صورت  $f_y(1, 2)$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{2}$   
 (۲)  $-\frac{1}{4}$   
 (۳)  $\frac{1}{2}$   
 (۴)  $\frac{1}{4}$



۴۲- حاصل  $\iint_D \sqrt{9-x^2-y^2} \, dx \, dy$  که در آن  $D$  سطح نیم‌دایره نمایش داده شده در شکل زیر است، کدام است؟



(۱)  $3\left(\frac{\pi}{2} + \frac{2}{3}\right)$

(۲)  $3\left(\frac{\pi}{2} - \frac{2}{3}\right)$

(۳)  $9\left(\frac{\pi}{2} + \frac{2}{3}\right)$

(۴)  $9\left(\frac{\pi}{2} - \frac{2}{3}\right)$

۴۳- اگر منحنی  $c$  نیم دایره  $0 \leq t \leq \pi$   $\begin{cases} x = \cos t \\ y = \sin t \end{cases}$  باشد، مقدار  $\int_c e^y dx + xe^y dy$  کدام است؟

(۱) -۲

(۲) -۱

(۳) ۱

(۴) ۲

۴۴- اگر  $D$  ناحیهٔ محصور به بیضی‌گون  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} + z^2 = 1$  و بالای صفحه  $z = 0$  باشد و

حاصل  $\oiint_S \vec{F} \cdot \vec{n} \, ds$  که در آن  $S$  سطح محصور کننده  $\vec{F} = (x + 4y^2)\vec{i} + (3y + 2xz^2)\vec{j} + (-2z + 2y \cos x)\vec{k}$

$D$  بوده و  $\vec{n}$  بردار یکه قائم برون سو باشد، کدام است؟

(۱)  $2\pi$

(۲)  $4\pi$

(۳)  $8\pi$

(۴)  $12\pi$

۴۵- حجم ناحیهٔ  $(x+y)^2 + (y+z)^2 + (z+x)^2 \leq 1$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\pi}{3}$

(۲)  $\frac{2\pi}{3}$

(۳)  $\frac{4\pi}{3}$

(۴)  $\frac{8\pi}{3}$

۴۶- جواب معادله دیفرانسیل  $y' - y \tan x = e^{\sin x}$  ,  $y(0) = 0$  کدام است؟

$$\frac{e^{\sin x} - 1}{\cos x} \quad (1)$$

$$\frac{e^{\sin x} - 1}{\sin x} \quad (2)$$

$$\tan x e^{\sin x} \quad (3)$$

$$\tan x (e^{\sin x} - 1) \quad (4)$$

۴۷- جواب معادله دیفرانسیل  $y' = \frac{y + 2x}{2y + 4x - 1}$  کدام است؟

$$x = \frac{2}{5}(y + 2x) - \frac{2}{5} \ln(\Delta y + 10x - 2) + c \quad (1)$$

$$x = \frac{2}{5}(y + 2x) + \frac{2}{25} \ln(\Delta y + 10x - 2) + c \quad (2)$$

$$x = \frac{2}{5}(y + 2x) - \frac{1}{25} \ln(\Delta y + 10x - 2) + c \quad (3)$$

$$x = \ln(2y + 4x - 1) + c \quad (4)$$

۴۸- تابع  $y = x^2 e^x$  جواب کدام معادله دیفرانسیل است؟

$$y^{(4)} + 3y''' + 3y'' + y' = 0 \quad (1)$$

$$y^{(4)} - 3y''' + 3y'' - y' = 0 \quad (2)$$

$$y''' - 2y'' + y' = 0 \quad (3)$$

$$y''' + 2y'' + y' = 0 \quad (4)$$

۴۹- جواب عمومی معادله  $(\cos x)y'' + (\sin x)y' = \cos^2 x$  کدام است؟

$$y = x \sin x - x \cos x + c_1 \cos x + c_2 \quad (1)$$

$$y = x \cos x + \sin x + c_1 \cos x + c_2 \quad (2)$$

$$y = x \cos x + x \sin x + c_1 \sin x + c_2 \quad (3)$$

$$y = \cos x + x \sin x + c_1 \sin x + c_2 \quad (4)$$

۵۰- تبدیل لاپلاس معکوس  $\ln\left(1 + \frac{1}{s^2}\right)$  کدام است؟

$$\frac{1 - \cos t}{t} \quad (1)$$

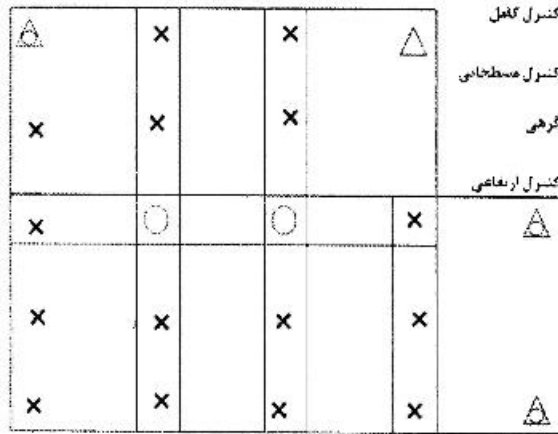
$$\frac{1 - \sin t}{t} \quad (2)$$

$$\frac{2(1 - \cos t)}{t} \quad (3)$$

$$\frac{2(1 - \sin t)}{t} \quad (4)$$

فتوگرامتری:

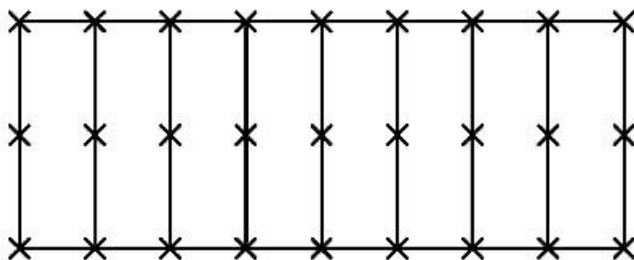
۵۱- در بلوک فتوگرامتری زیر که متشکل از ۷ مدل (۳ مدل نوار اول و ۴ مدل نوار دوم) می‌باشد، در صورتی که هدف مثلث‌بندی به روش دسته اشعه باشد و نقاط کنترل ثابت فرض شوند، تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات



به ترتیب کدام است؟

- (۱) ۹۲ ، ۹۴
- (۲) ۱۰۴ ، ۱۱۴
- (۳) ۱۰۴ ، ۱۳۰
- (۴) ۱۱۴ ، ۱۵۰

۵۲- در صورتی که برای اجراء یک برنده راه آهن از روش فتوگرامتری جهت تهیه نقشه مسیر راه آهن استناد شود و عکسبرداری هوایی به صورت یک نوار با تعداد ۹ تصویر فتوگرامتری پوشش داده شود. کدام گزاره در رابطه با سرشکنی این نوار به روش نیمه تحلیلی (مدل مستقل ۷ پارامتری) صحیح است؟ (پوشش طولی عکسبرداری ۶۰٪ و مختصات مراکز تصویر توسط سیستم GPS اندازه‌گیری و به صورت وزن دار به محاسبات سرشکنی نوار معرفی می‌شود).



- (۱) درجه آزادی محاسبات سرشکنی نوار ۵۵ بوده و امکان سرشکنی نوار وجود دارد.
- (۲) درجه آزادی محاسبات سرشکنی نوار ۲۸ بوده و امکان سرشکنی نوار وجود دارد.
- (۳) درجه آزادی محاسبات سرشکنی نوار ۵۵ بوده و امکان سرشکنی نوار وجود ندارد.
- (۴) درجه آزادی محاسبات سرشکنی نوار ۲۸ بوده و امکان سرشکنی نوار وجود ندارد.

۵۳- دو تصویر رقومی پوشش دار هوایی نرمالیزه شده با پوشش طولی ۶۰٪ را در نظر بگیرید. در صورتی که مختصات پیکسلی نقطه P در تصویر سمت چپ برابر (۳۲۴۴ و ۲۸۷۶) باشد، مقدار پارالاکس x این نقطه چند پیکسل است؟ (ابعاد تصویر ۴۰۰۰×۴۰۰۰، اندازه پیکسل ۵۵ میکرون، فاصله کانونی دوربین ۱۵۲ میلی‌متر، ارتفاع پرواز ۷۰۰ متر و باز عکسبرداری ۳۶۰ متر و متوسط ارتفاع منطقه ۱۰۰ متر می‌باشد).

- (۱) ۱۲۸۰
- (۲) ۱۴۲۱
- (۳) ۱۶۵۸
- (۴) ۱۸۵۶

۵۴- در یک پروژه تهیه نقشه در منطقه شهری از روش فتوگرامتری استفاده می‌شود، در صورتی که مقیاس عکسبرداری ۱:۵۰۰۰، ارتفاع متوسط منطقه ۳۰۰ متر، ابعاد عکس هوایی  $23\text{cm} \times 23\text{cm}$  و ارتفاع پرواز ۱۴۵۰ متر باشد، زاویه گشایش دوربین چند درجه است؟

(۱) ۲۵

(۲) ۶۵

(۳) ۴۵

(۴) ۹۰

۵۵- با توجه به نیاز به نقاط کنترل ارتفاعی در مثلث‌بندی هوایی نوار عکسبرداری برای حل مشکل  $\Delta\varphi$  میان مدل‌های نوار، کدام گزاره جایگزین درستی برای حذف نقاط کنترل ارتفاعی است؟

(۱) قید تساوی مختصات Y زمینی نقاط گرهی برای بالاترین و پایین‌ترین نقطه عوارض ارتفاعی نظیر دکل‌های فشار قوی  
(۲) قید تساوی مختصات مسطحاتی زمینی نقاط گرهی برای بالاترین و پایین‌ترین نقطه عوارض ارتفاعی نظیر دکل‌های فشار قوی

(۳) قید تساوی مختصات X زمینی نقاط گرهی برای بالاترین و پایین‌ترین نقطه عوارض ارتفاعی نظیر دکل‌های فشار قوی  
(۴) قید عدم تساوی مختصات مسطحاتی زمینی نقاط گرهی برای بالاترین و پایین‌ترین نقطه عوارض ارتفاعی نظیر دکل‌های فشار قوی

۵۶- کدام جمله در مورد نقاط واقع بر روی محور تیلت عکس مایل صحیح است؟

(۱) ضریب مقیاس برای تمامی نقاط واقع بر این خط یکسان می‌باشد.

(۲) ضریب مقیاس برای نقاط واقع بر خطوط عمود بر این محور یکسان می‌باشد.

(۳) ضریب مقیاس برای نقاط واقع بر روی خطوطی به موازات این خط یکسان می‌باشد.

(۴) تصویر نقاط واقع بر این خط دارای موقعیت عکسی هر دو عکس مایل و قائم اخذ شده از ارتفاع یکسان می‌باشد.

۵۷- در یک تصویر هوایی که با دوربینی به فاصله کانونی ۱۵۰ میلی‌متر از ارتفاع ۳۰۰۰ متری از سطح مبنا اخذ شده است، جابه‌جایی ناشی از اختلاف ارتفاع برای یک ساختمان حدود ۵۰۰ پیکسل می‌باشد. اگر ارتفاع پای ساختمان از سطح مبنا ۱۵۰۰ متر بوده و فاصله پای ساختمان از نقطه نا‌دیر زمینی ۲۷۰ متر باشد، بلندی این ساختمان چند متر است؟ (اندازه ضلع پیکسل مربع شکل تصویر ۶ میکرون می‌باشد)

(۱) ۳۳۴

(۲) ۳۰۰

(۳) ۱۶۷

(۴) ۱۵۰

۵۸- در یک بلوک فتوگرامتری پوشش‌های طولی و عرضی به ترتیب برابر ۶۰ درصد و ۳۰ درصد می‌باشد. اگر باز هوایی ۱۰۰۰ متر باشد، فاصله بین نوارهای عکسبرداری چند متر است؟

(۱) ۱۲۵۰

(۲) ۱۵۰۰

(۳) ۱۷۵۰

(۴) ۲۰۰۰

۵۹- در یک عکس فتوگرامتری، فاصله نقطه عکسی  $a$  از فیدوشل مارک‌های  $F_1$  و  $F_2$  به ترتیب  $۱۲۰$  میلی‌متر و  $۱۶۰$  میلی‌متر اندازه‌گیری شده است. اگر مختصات فیدوشل مارک‌های  $F_1$  و  $F_2$  در سیستم مختصات عکسی معلوم و به صورت زیر باشد، کدامیک از گزینه‌های ارائه شده، مؤلفه  $x$  نقطه  $a$  را در سیستم مختصات عکسی برحسب میلی‌متر نشان می‌دهد؟ (زاویه نقطه  $a$  نسبت به نقاط  $F_1$  و  $F_2$ ،  $۹۰$  درجه می‌باشد.)

$$F_1 = (-۱۱۱/۰۰, -۱۰۰/۰۰), F_2 = (-۱۱۱/۰۰, +۱۰۰/۰۰)$$

(۱) -۴

(۲) -۱۵

(۳) -۱۷

(۴) -۲۸

۶۰- در یک زوج تصویر قائمی که توسط دوربینی با فاصله کانونی  $۱۵۰$  میلی‌متر اخذ شده است، تصویر بازه‌وایی  $۹۰۰$  متری در عکس‌های اول و دوم به ترتیب برابر  $۶۰$  میلی‌متر و  $۷۵$  میلی‌متر می‌باشد. کدام گزینه در مورد ارتفاع پرواز در عکس اول و دوم از سطح مبنا به ترتیب برحسب متر صحیح است؟ (حداقل و حداکثر ارتفاع منطقه به ترتیب  $۲۳۰۰$  متر و  $۲۵۰۰$  متر می‌باشد.)

(۱)  $۴۶۵۰$ ،  $۴۲۰۰$

(۲)  $۴۶۵۰$ ،  $۴۲۰۰$

(۳)  $۲۲۵۰$ ،  $۱۸۰۰$

(۴)  $۲۲۵۰$ ،  $۱۸۰۰$

۶۱- در صورتی که با ثابت نگه داشتن سایر پارامترهای پرواز، تنها ارتفاع پرواز از سطح متوسط منطقه دو برابر شود، نرخ تغییرات پارالاکس به تغییرات ارتفاعی سطح منطقه، چه تغییری نسبت به حالت اول خواهد کرد؟

(۱) دو برابر

(۲) یک چهارم

(۳) یک دوم

(۴) چهار برابر

۶۲- در یک جفت تصویر پوشش‌دار قائم که از ارتفاع  $۱۲۰۰$  متری سطح متوسط منطقه اخذ شده است، مقدار متوسط پارالاکس  $۱۵$  سانتی‌متر است. در صورتی که دقت اندازه‌گیری پارالاکس در تصویر  $۰/۰۳$  میلی‌متر باشد، دقت متوسط تعیین ارتفاع نقاط منطقه چند سانتی‌متر است؟

(۱)  $۶۰$

(۲)  $۳۶$

(۳)  $۲۴$

(۴)  $۱۲$

۶۳- در صورتی که عملیات تصویربرداری در طول تنها یک نوار صورت گیرد، اندازه‌گیری مختصات مراکز تصویر توسط GPS در رابطه با کدام پارامتر بلوک عکسبرداری نمی‌تواند اطلاعات مفیدی تولید نماید؟

(۱)  $\omega$

(۲)  $\varphi$

(۳)  $K$

(۴)  $\lambda$

- ۶۴- افزایش پوشش عرضی تصاویر از ۲۰ درصد به ۶۰ درصد چه نتیجه‌ای دارد؟  
 (۱) تعداد مراکز تصویر مشترک برای استفاده در برخی از روش‌های مثلث‌بندی افزایش می‌یابد.  
 (۲) تعداد نوارهای تصویربرداری مورد نیاز برای پوشش منطقه افزایش می‌یابد.  
 (۳) باعث افزایش تعداد نقاط گرهی می‌گردد.  
 (۴) هر سه مورد صحیح است.
- ۶۵- در مثلث‌بندی یک بلوک فتوگرامتری به روش  $MV$  تعداد مجهولات ۷۷ و درجه آزادی ۳۱ می‌باشد. در صورتی که تعداد معادلات مرحله  $M3$  برابر ۴۸ باشد، تعداد مجهولات مرحله  $M4$  چند می‌باشد؟  
 (۱) ۷۹  
 (۲) ۶۰  
 (۳) ۴۶  
 (۴) اطلاعات برای انجام محاسبات کافی نیست.
- ۶۶- در صورتی که بردار  $\bar{x}_p(x_p, y_p, z_p)$  موقعیت نقطه  $P$  در سیستم مختصات زمینی،  $\bar{x}_o(x_o, y_o, z_o)$  موقعیت مرکز تصویر  $O$  در همان سیستم مختصات و  $M$  ماتریس دورانی سیستم مختصات زمینی به عکس باشد. موقعیت نقطه  $P$  در سیستم مختصات عکس کدام است؟ ( $k$ : ضریب مقیاس)  
 (۱)  $KM(\bar{x}_p - \bar{x}_o)$   
 (۲)  $M(\bar{x}_p - \bar{x}_o)$   
 (۳)  $M\bar{x}_p - \bar{x}_o$   
 (۴)  $\frac{1}{M}(\bar{x}_p - \bar{x}_o)$
- ۶۷- در صورتی که فاصله کانونی دوربین ۱۵۲ میلی‌متر و هواپیما با سرعت ۳۰۰ کیلومتر در ساعت از ارتفاع ۵۰۰۰ متری از سطح مبنا عکسبرداری نماید چقدر باید فیلم برحسب میلی‌متر حرکت کند تا اثر ماتی روی تصویر ایجاد نشود؟ (ارتفاع منطقه از سطح مبنا ۵۰۰ متر و زمان باز شدن شاتر دوربین  $\frac{1}{500}$  ثانیه است).  
 (۱) ۰٫۰۰۲  
 (۲) ۰٫۰۰۴  
 (۳) ۰٫۰۰۶  
 (۴) ۰٫۰۰۸
- ۶۸- در مثلث‌بندی هوایی مدل پیوسته در طول هر نوار، به‌منظور حذف خطاهای سیستماتیک از قبیل کرویت زمین، چه تبدیلی در سیستم مختصات نوار و سیستم مختصات زمینی انجام می‌شود؟  
 (۱) سیستم مختصات نوار که یک سیستم اختیاری است باید به سیستمی که محور  $x$  آن در امتداد محور پرواز (Axis-of-flight) است منتقل شود.  
 (۲) هر دو سیستم مختصات نوار و زمینی باید به سیستم (Axis-of-flight) منتقل شوند.  
 (۳) بدون انتقال با یک تبدیل چند جمله‌ای می‌توان این خطا را تصحیح کرد.  
 (۴) سیستم مختصات زمینی باید به سیستم (Axis-of-flight) منتقل شود.

۶۹- در صورتی که برای انجام توجیه نسبی تحلیلی از معادله شرط هم صفحه‌ای به صورت زیر استفاده شود، مختصات  $(x_1, y_1, z_1)$  و  $(x_2, y_2, z_2)$  مربوط به مختصات چه نقطه‌ای و در چه سیستم مختصات هستند؟  
 $(b_x, b_y, b_z)$  مؤلفه‌های باز هستند.

$$\begin{vmatrix} b_x & b_y & b_z \\ x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \end{vmatrix} = 0$$

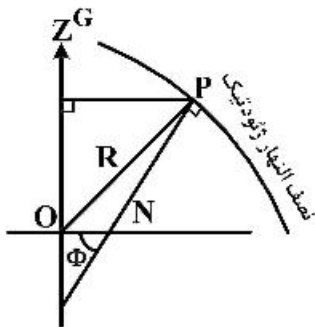
- ۱) مختصات دو نقطه عکسی متناظر در سیستم مختصات مدل نسبت به مرکز تصویر چپ
- ۲) مختصات یک نقطه از مدل در سیستم مختصات مدل و نسبت به مرکز تصویر چپ
- ۳) مختصات یک نقطه از مدل در سیستم مختصات مدل نسبت به مرکز تصویر چپ و راست
- ۴) مختصات دو نقطه عکسی متناظر در سیستم مختصات مدل و نسبت به مرکز تصویر چپ و راست

۷۰- در یک زوج عکس قائم، باز عکس متوسط ۹۰ میلی‌متر و ارتفاع پرواز از سطح مبناء ۴۰۰۰ متر است. اگر اختلاف پارالاکس پایین و بالای برجی ۱/۵ میلی‌متر باشد ارتفاع برج چند متر است؟

- ۱) ۵۵
- ۲) ۶۰
- ۳) ۶۴
- ۴) ۶۷

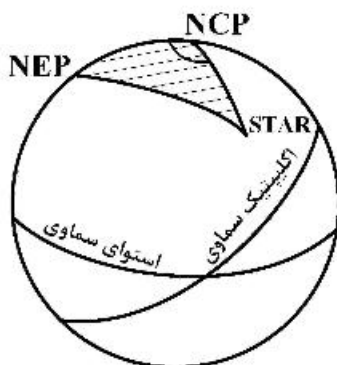
ژئودزی:

۷۱- در شکل زیر اگر P بر روی بیضوی دورانی بوده و O مرکز بیضوی باشد کدام گزینه صحیح است؟



- ۱)  $R = N(1 - e^2) \sin^2 \phi$
- ۲)  $R = N\sqrt{1 + e^2 \sin^2 \phi}$
- ۳)  $R = N\sqrt{\cos^2 \phi + (1 - e^2) \sin^2 \phi}$
- ۴)  $R = N \frac{b^2}{a^2} \left( (1 - e^2) \cos^2 \phi + \sin^2 \phi \right)$

۷۲- در مثلث سماوی زیر اندازه زاویه رأس NCP چقدر است؟ ( $\alpha$  بُعد ستاره است).



- ۱)  $90 + \alpha$
- ۲)  $\alpha$
- ۳)  $90 - \alpha$
- ۴)  $360 - \alpha$



۷۳- با استفاده از معادله کپلر، چند ساعت نجومی پس از گذر یک ماهواره GPS از نقطه حضيض، انامولی متوسط با انامولی حقیقی برابر می‌شود؟

- (۱) ۳
- (۲) ۶
- (۳) ۹
- (۴) ۱۲

۷۴- زاویه زنیطی ماهواره‌ای به ارتفاع ۶۴۰۰ کیلومتر در نقطه A واقع بر استوا برابر ۹۰ درجه است. اختلاف زاویه زنیطی این ماهواره از نقطه B به فاصله یک کیلومتر در شمال A با ۹۰ درجه تقریباً چقدر است؟ شعاع زمین را ۶۴۰۰ کیلومتر فرض کنید.

- (۱) ۱ دقیقه کمانی
- (۲) ۲ دقیقه کمانی
- (۳) ۱۰ ثانیه کمانی
- (۴) ۳۰ ثانیه کمانی

۷۵- برای یک جرم سماوی در نیم‌کره شمالی رابطه  $Z = \phi - \delta$  برقرار است که در آن Z زاویه زنیطی،  $\phi$  عرض محل و  $\delta$  میل جرم سماوی است. در عرض  $30^\circ$  شمالی در کدام یک از تاریخ‌های زیر خورشید و یک ماهواره زمین ایستا (GEO) واقع در نصف‌النهار ناظر ممکن است در یک امتداد دیده شوند؟

- (۱) در انقلابین
- (۲) ۱۵ فروردین
- (۳) در اعتدالین
- (۴) ۱۵ مهر ماه

۷۶- یک خم ژئودزی، استوا را با آزیموت ژئودتیک  $\alpha$  قطع می‌کند. اگر بیشترین عرض ژئودتیک که این خم بر مدار مماس شده و به سمت استوا برمی‌گردد برابر  $\phi = 30^\circ$  باشد، از رابطه  $N \cos \phi \cdot \sin \alpha \equiv cte$  استفاده کرده و زاویه  $\alpha$  چند درجه است؟ N شعاع انحنای مقطع قائم اولیه است که آن را تقریباً مساوی نیم قطر اطول بیضوی فرض کنید.

- (۱) ۳۰
- (۲) ۴۵
- (۳) ۶۰
- (۴) ۱۲۰

۷۷- اگر زمین را یک جرم کروی با توزیع جرم همگن فرض کنیم، با دور شدن از سطح آن به اندازه ۳۲ کیلومتر کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) به دلیل سرعت زیاد ماهواره‌ها، در این ارتفاع بیشترین شتاب گریز از مرکز به آن‌ها اعمال خواهد شد.
- (۲) به دلیل شتاب جاذبه ماه که در جهت عکس جاذبه زمین اعمال می‌شود، در این ارتفاع، اجسام معلق خواهند ماند.
- (۳) ماهواره‌های زمین آهنگ در این ارتفاع قرار خواهند گرفت.
- (۴) اندازه شتاب جاذبه زمین فقط در حدود یک درصد کاهش پیدا خواهد کرد.

۷۸- مانع اصلی در به دست آوردن ارتفاعات ارتومتریک دقیق چیست؟

- (۱) اندازه‌گیری شتاب گرانی در امتداد همه خطوط ترازایی ممکن نیست.
- (۲) مقدار دقیق میانگین شتاب گرانی در امتداد خم شاقولی هیچ‌گاه در دسترس نیست.
- (۳) رابطه تصحیح ارتومتریک وابسته به ارتفاع نقطه است. از طرفی ارتفاع نقطه نیز به نوبه خود تابع تصحیح ارتومتریک است. لذا ارتفاعات تقریبی به دست می‌آیند.
- (۴) برای محاسبه تصحیح ارتومتریک باید مختصات مسطحاتی نقاط با دقت زیاد معلوم باشند که این در عملیات ترازایی دقیق امکان‌پذیر نیست.

- ۷۹- در محاسبات شبکه‌های ژئودزی کلاسیک، روابط موسوم به «فرمول‌های مستقیم» چه کاربردی دارند؟
- (۱) محاسبهٔ آزیموت ژئودتیک امتدادها با داشتن آزیموت نجومی آنها
  - (۲) محاسبهٔ طول مایل و زاویهٔ زنیطی امتداد واصل نقاط شبکه با داشتن مختصات ژئودتیک آنها
  - (۳) محاسبهٔ طول خم ژئودزی و آزیموت ژئودتیک بر روی بیضوی با داشتن مختصات ژئودتیک نقاط شبکه
  - (۴) محاسبهٔ مختصات ژئودتیک نقاط شبکه با داشتن طول خم ژئودزی و آزیموت ژئودتیک بر روی بیضوی
- ۸۰- کدام گروه از کمیت‌های زیر را می‌توان توسط دستگاه تورشن بالانس (Torsion Balance) اندازه‌گیری کرد؟ (g) شتاب ثقل،  $w$  پتانسیل ثقل و  $x, y$  مختصات در راستای «شمال - جنوب» و «شرق - غرب» هستند.

$$(1) \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 g}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 g}{\partial y^2}$$

$$(2) \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 g}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 g}{\partial y^2}$$

$$(3) \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 g}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 g}{\partial y^2}$$

$$(4) \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 g}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 g}{\partial y^2}$$

- ۸۱- ضریب میرایی هندسی برای یک ماهواره به فاصلهٔ ۲ از مرکز زمین با رابطهٔ  $(\frac{a}{r})^n$  داده می‌شود. ماهواره‌ای به ارتفاع ۱۰۰۰ کیلومتر از سطح زمین، تقریباً چند درصد از دامنهٔ سیگنال گرانی با طول موج ۲۰۰۰۰ کیلومتر را حس خواهد کرد؟ (  $a = 6400 \text{ km}$  ,  $n$  درجهٔ مؤلفهٔ هارمونیک کروی)
- (۱) ۱۰ (۲) ۴۰ (۳) ۷۵ (۴) ۸۵

- ۸۲- مؤلفهٔ اصلی پدیدهٔ جزر و مد اتمسفری کدام است؟

- (۱) روزانهٔ قمری
- (۲) نیم‌روزانه خورشیدی
- (۳) ماهیانهٔ قمری
- (۴) روزانهٔ خورشیدی

- ۸۳- با اندازه‌گیری‌های جی‌پی‌اس دقیق در ساحل دریای عمان در بلوچستان، ارتفاع یک نقطه ۱۹- متر به‌دست آمده است. در مورد این نقطه، کدام جمله صحیح است؟

- (۱) بیضوی بر سطح متوسط دریای عمان منطبق است و هر دو تقریباً ۱۹ متر از ژئوئید بالاتر هستند.
- (۲) ژئوئید بر بیضوی منطبق است و هر دو تقریباً از ۱۹ متری بالای ساحل عبور می‌کنند.
- (۳) سطح متوسط دریای عمان ۱۹ متر از ژئوئید پایین‌تر است.
- (۴) بیضوی تقریباً از ۱۹ متری بالای ژئوئید می‌گذرد.

- ۸۴- به هنگام اندازه‌گیری شتاب ثقل در سطح زمین در ارتفاع صفر، تأثیر ناشی از جرم اتمسفر تقریباً چقدر است و چگونه باید تصحیح شود؟

- (۱) ۰/۸۷ میلی‌گال و باید به اندازه‌گیری‌ها اضافه شود.
- (۲) ۸/۷ میکروگال و باید به اندازه‌گیری‌ها اضافه شود.
- (۳) ۸۷ میلی‌گال و باید از اندازه‌گیری‌ها کم شود.
- (۴) ۸۷۰ میکروگال و باید از اندازه‌گیری‌ها کم شود.

- ۸۵- در بین عوامل اغتشاشگر مدار ماهواره‌های جی‌پی‌اس، کدام دو عامل بیش از همه باعث بهم‌خوردن مدار در طول یک روز می‌شوند؟
- ۱) فشار تشعشعات خورشیدی و مقاومت اتمسفری
  - ۲) فشردگی زمین و جاذبه ماه
  - ۳) ناهمگونی اجرام درون زمین و جاذبه خورشید
  - ۴) جاذبه ماه و فشار تشعشعات خورشیدی
- ۸۶- منظور از اصطلاح WAAS در تعیین موقعیت با جی‌پی‌اس چیست؟
- ۱) Workspace Antarctic Analysis Stations: ایستگاه‌های تحلیل داده‌های سیستم تعیین موقعیت مستقر در قاره قطب جنوب
  - ۲) Wavelength Aided Ambiguity Searching: الگوریتمی که در آن براساس طول موج سیگنال‌های ماهواره، ابهام فاز محاسبه می‌شود.
  - ۳) Weighted Averaging And Smoothing: سیستمی که در آن خطاهای مشاهدات با یک روند میانگین‌گیری وزن‌دار حذف می‌شوند.
  - ۴) Wide Area Augmentation System: سیستمی که در آن تصحیحات تعیین موقعیت از طریق ماهواره‌ها ارسال می‌شوند.
- ۸۷- براساس اصل فرما (Fermat's Principle)، موج الکترومغناطیس، در یک محیط مادی چگونه حرکت می‌کند؟
- ۱) مسیر حرکت کمترین طول را داشته باشد.
  - ۲) مسیر حرکت کمترین انحنای داشته باشد.
  - ۳) مدت زمان حرکت آن کمینه شود.
  - ۴) تغییرات انرژی آن کمینه شود.
- ۸۸- در مورد تعیین موقعیت نجومی کدام گزینه صحیح است؟
- ۱) مختصات ستاره‌ها باید در سیستم اقلیپتیک داده شده باشد.
  - ۲) یکی از اهداف اندازه‌گیری آزمایشات نجومی، تعیین طول نجومی است.
  - ۳) سیستم مختصات بُعدی اینرشیال‌ترین سیستم‌های مختصات است.
  - ۴) اندازه‌گیری‌های نجومی در سیستم مختصات زاویه ساعتی انجام می‌شود.
- ۸۹- در مورد سیستم مختصات مکان ظاهری (AP) کدام جمله صحیح است؟
- ۱) ژئوسنتریک است و تصحیح شکست اتمسفری به مختصات ستارگان در آن اعمال شده است.
  - ۲) هلیوسنتریک است و با سیستم مختصات بُعدی ارتباط نزدیک دارد.
  - ۳) ژئوسنتریک است و واسط بین سیستم‌های زمینی و سماوی به حساب می‌آید.
  - ۴) هلیوسنتریک است و مختصات ستارگان در آن ارائه می‌شود.
- ۹۰- کدام یک از موارد زیر از اهداف تعیین مدار یک ماهواره نیست؟
- ۱) تعیین بردار موقعیت ماهواره
  - ۲) تعیین پارامترهای میدان ثقل زمین
  - ۳) تعیین پارامترهای دوران زمین
  - ۴) تعیین پارامترهای سیستم مرجع زمین مرکز فضاچسب ECSF

نقشه‌برداری:

۹۱- کدام مورد جزو خواص قوس کلوئوئید محسوب می‌شود؟

- ۱) اولاً نرخ افزایش انحنا در طول منحنی ثابت است - ثانیاً شیب عرضی در وسط قوس بیشترین مقدار را دارد.
- ۲) اولاً شیب عرضی در نقطه شروع قوس، صفر است - ثانیاً طول قوس با شعاع انحنا نسبت مستقیم دارد.
- ۳) اولاً انحنا قوس در نقطه شروع قوس، بی‌نهایت است - ثانیاً با افزایش طول قوس، شعاع انحنا کاهش می‌یابد.
- ۴) اولاً نرخ افزایش انحنا در طول منحنی با نرخ افزایش شیب عرضی نسبت مستقیم دارد - ثانیاً افزایش طول منحنی با انحنا قوس نسبت مستقیم دارد.

۹۲- با تقریب کروی و شعاع متوسط ۶۳۷۱ کیلومتر برای زمین، در منطقه‌ای به ارتفاع متوسط ۲۰۰۰ متر، طول‌های

افقی اندازه‌گیری شده در سطح زمین پس از انتقال به سطح مبنا، چند درصد کوتاه‌تر خواهند شد؟

- ۱) ۰/۰۳ (۲) ۰/۳ (۳) ۳ (۴) ۳۰

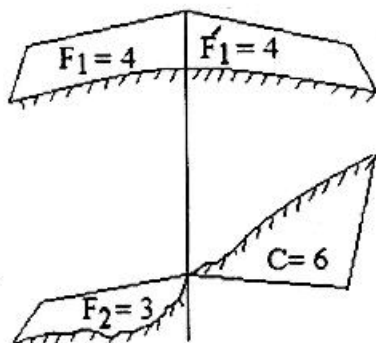
۹۳- فرض کنید طول وتر یک زمین که به شکل مثلث قائم‌الزاویه است، قابل اندازه‌گیری نیست. طول دو ضلع دیگر هر

کدام با خطای  $\pm 5$  سانتی‌متر، برابر ۳۰ متر و ۴۰ متر اندازه‌گیری شده است. خطای طول وتر چند سانتی‌متر است؟

- ۱)  $\pm 2.5\sqrt{2}$  (۲)  $\pm 5$  (۳)  $\pm 5\sqrt{2}$  (۴)  $\pm 10$

۹۴- اگر دو نیم‌رخ متوالی از یک جاده اصلی مطابق شکل زیر باشد که در آن اعداد در واحد مترمربع هستند، حجم

عملیات خاکریزی بین این دو نیم‌رخ چند مترمکعب است؟ فاصله دو نیم‌رخ، ۳۰ متر می‌باشد.



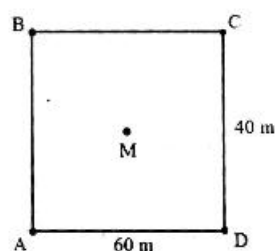
- ۱) ۷۵
- ۲) ۱۰۵
- ۳) ۱۲۹
- ۴) ۱۴۱

۹۵- برای احداث یک استخر، یک قطعه زمین مستطیل شکل انتخاب شده و ارتفاع گوشه‌های آن و مرکز آن (نقطه M)

با ترازبانی تعیین شده است (شکل زیر). اگر بخواهیم کف استخر به ارتفاع ثابت ۹۸ متر برسد، حجم عملیات

خاکبرداری چند مترمکعب است؟

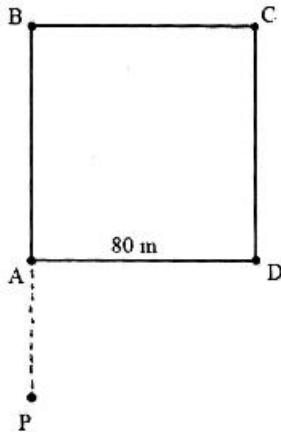
$$h_A = 1.2m, h_B = 1.4m, h_C = 1.0m, h_D = 1.6m, h_M = 1.7m$$



- ۱) ۱۶۰۰۰
- ۲) ۱۵۲۰۰
- ۳) ۱۲۰۰۰
- ۴) ۷۲۰۰

۹۶- برای تعیین ابعاد یک زمین به شکل مستطیل، تئودولیت را در نقطه P که در امتداد AB قرار دارد مستقر نموده و رژیمان امتدادهای PC و PD به ترتیب ۴۵ درجه و ۶۰ درجه قرائت شده است. اگر طول ضلع AD برابر ۸۰ متر باشد، مساحت زمین چند مترمربع است؟ امتداد AB جهت شمال در نظر گرفته شده است.

$\tan(30^\circ) = 0.58$   
 $\tan(45^\circ) = 1$



- (۱) ۳۸۷۰
- (۲) ۲۷۱۲
- (۳) ۲۶۸۸
- (۴) ۱۸۵۰

۹۷- اگر زاویه انحراف کلیماسیون یک تراز یاب +۳ ثانیه باشد، در قرائت یک شاخص که در فاصله ۳۵ متری تراز یاب قرار گرفته است، خطای کلیماسیون تقریباً چند میلی‌متر است؟

- (۱) ۰/۱
- (۲) ۰/۵
- (۳) ۲۹/۲
- (۴) ۱۰۵/۰

۹۸- دقت مختصات مسطحاتی نقاط در نقشه با رابطه  $\sigma = \pm 0.2 \text{ mm S}$  داده می‌شود که در آن S عدد مقیاس (وارون مقیاس) است. اگر یک چهارم این خطا ناشی از خطای مختصات مسطحاتی ایستگاه‌ها (بنچ مارک‌ها) باشد، در یک

نقشه  $\frac{1}{200}$ ، مختصات ایستگاه‌ها باید حداقل با چه دقتی تعیین شوند؟

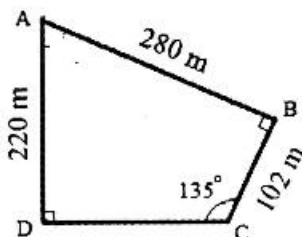
- (۱) یک سانتی‌متر
- (۲) چهار سانتی‌متر
- (۳) یک میلی‌متر
- (۴) چهار میلی‌متر

۹۹- امتداد خطوط پروژه مسیری با شیب‌های  $g_1 = +3\%$  و  $g_2 = -2\%$  یکدیگر را در نقطه رأس قوس V قطع می‌کنند اگر نقاط شروع و انتهای قوس دارای کیلومتراژ  $10+340$  و  $9+940$  باشند، بالاترین نقطه روی قوس قائم چه فاصله‌ای تا شروع قوس دارد؟

- (۱) ۱۲۰
- (۲) ۱۶۰
- (۳) ۲۴۰
- (۴) ۳۰۰

۱۰۰- برای تعیین مختصات نقاط یک شبکه، پیمایش بسته‌ای به صورت زیر انجام گرفته است. اگر مختصات نقطه D برابر  $(100, 300)$  باشد و امتداد D به A شمال فرضی باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر، مختصات نقطه B را نشان

می‌دهد؟  $\sqrt{2} = 1.4$  (طول‌ها و زوایای تصحیح شده در شکل ارائه شده است).



- (۱) (۱۹۶, ۳۲۴)
- (۲) (۳۲۴, ۲۹۶)
- (۳) (۲۹۶, ۷۱۶)
- (۴) (۲۹۶, ۳۲۴)

۱۰۱- برای تعیین مساحت یک قطعه زمین مربع شکل با طول ضلع حدود ۹۰ متر طول یک ضلع از آن با متر فلزی ۱۰ متری اندازه گیری شده است. اگر خطای تصادفی هر دهنه مترکشی برابر ۶ میلی متر باشد و عملیات مترکشی ۴ بار تکرار شود خطای تعیین مساحت این قطعه زمین چند مترمربع است؟

- (۱) ۲/۴۳ (۲) ۱/۶۲ (۳) ۱/۱۲ (۴) ۰/۸۱

۱۰۲- یک جاده مستقیم قدیمی که ژیزمان آن از کیلومتر ۵+۱۵۰ تا کیلومتر ۵+۷۵۰ برابر ۵' E, ۵۷۷° NV است، در کیلومتر ۵+۶۰۰ با جاده مستقیم جدیدی با ژیزمان ۱۰' E, ۵۷۲° تقاطع پیدا می کند. فاصله جاده قدیم تا

جاده جدید در امتداد عمود بر جاده قدیم در کیلومتر ۵+۷۵۰ چند متر است؟  $\sqrt{۳} = ۱/۷$

- (۱) ۲۲۵ (۲) ۱۲۷/۵ (۳) ۸۵ (۴) ۷۵

۱۰۳- چرا هنگام نقشه برداری با جی پی اس RTK، ماهواره هایی که زاویه ارتفاعی کمتر از یک حد معین (مثلاً ۱۵ درجه) دارند را حذف می کنند؟

(۱) کاهش نسبت سیگنال به نویز

(۲) دریافت سیگنال های قوی تر از ایستگاه Base

(۳) افزایش مقادیر ویژه ماتریس واریانس کوواریانس مختصات نقاط

(۴) کاهش تأثیر خطای انکسار یونسفری و تروپوسفری

۱۰۴- در مورد تنوع ولت ها و تراز یاب ها کدام جمله صحیح است؟

(۱) هر چه شعاع انحنای تراز بیشتر باشد، حساسیت تراز بیشتر است.

(۲) تراز های کروی از تراز های استوانه ای حساس تر و دقیق تر هستند.

(۳) در دستگاه های الکترونیکی، کمپانساتورها می توانند انحراف تراز را به هر مقداری که باشد تصحیح کنند.

(۴) کیفیت تراز کردن این دستگاه ها، ارتباط مستقیم به رفتار میدان ثقل در نقطه استقرار دوربین دارد.

۱۰۵- دو امتداد موازی از یک مسیر به وسیله یک قوس دایره ای معکوس به یکدیگر متصل شده اند. اگر شعاع قوس ها برابر باشد و تر کل قوس دو برابر شعاع قوس باشد، طول مماس مشترک، چند برابر شعاع قوس ها است؟

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

۱۰۶- می خواهیم مساحت یک قطعه زمین که مختصات چهار گوشه آن در جدول زیر ارائه شده است را با استفاده از قطر AC و دو پاره خط به موازات AC به چهار قسمت مساوی تقسیم کنیم. طول هر یک از این دو پاره خط چند متر است؟

نقاط	A	B	C	D
x	۶۰۰	۸۰۰	۸۰۰	۶۰۰
y	۵۰۰	۵۰۰	۷۰۰	۷۰۰

(۱)  $(۱۰۰\sqrt{۲}, ۱۰۰\sqrt{۲})$  (۲)  $(۱۰۰\sqrt{۲}, ۲۰۰\sqrt{۲})$

(۳)  $(۱۰۰, ۱۰۰)$  (۴)  $(۲۰۰, ۲۰۰)$

۱۰۷- اگر  $A = a^n$  و  $\sigma_a$  خطای استاندارد کمیت a و  $R_a$  خطای نسبی آن باشد آنگاه  $\sigma_A$  برابر کدام مورد است؟

- (۱)  $\frac{A}{n.R_a}$  (۲)  $\frac{a}{n} R_a$  (۳)  $\frac{A}{n} \cdot R_a$  (۴)  $A.n.R_a$

۱۰۸- در امتداد جاده‌ای مستقیم با شیب ثابت  $5\% +$  (۵ درصد) بر روی نقطه A در کیلومتر ۱۱۰+۳ عدد ۲۲۴۰ میلی‌متر روی شاخص قائم قرائت شده است. در صورت عدم جابه‌جایی تراز یاب، در نقطه B با کیلومتر ۱۴۰+۳، چه عددی بر حسب میلی‌متر (mm) روی شاخص قائم قرائت خواهد شد؟

- (۱) ۳۷۴۰ (۲) ۳۷۲۵ (۳) ۷۵۵ (۴) ۷۴۰

۱۰۹- اگر در اندازه‌گیری یک طول با متر نواری، به اندازه e از امتداد مورد نظر در یک انتها منحرف شویم و طول را L اندازه‌گیری کنیم. خطای نسبی این اندازه‌گیری چقدر است؟

(۱)  $\frac{e^2}{2L}$  (۲)  $\frac{e}{2L^2 - e}$  (۳)  $\frac{e^2}{2L^3 - e^2}$  (۴)  $\frac{e^2}{2L^2 - e^2}$

- ۱۱۰- در عملیات هیدروگرافی، ابزاری به نام «بارچک» چه کاربردی دارد؟  
 (۱) کالیبره کردن عمق‌یاب (اکوساندر) در اثر تغییرات مشخصات فیزیکی آب  
 (۲) ثبت فرکانس موج صوتی ارسالی به بستر آب  
 (۳) دریافت و ثبت امواج صوتی بازگشتی از بستر آب  
 (۴) اندازه‌گیری زمان رفت و برگشت موج صوتی





