

206

A

نام :

نام خانوادگی :

محل امضاء :



عصر چهارشنبه  
۹۳/۱۱/۱۵



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 ۱۳۹۴

مهندسی عمران - 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 | 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.

بهمن ماه - سال ۱۳۹۳

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 each sentence. Then mark your answer sheet.

- 1- The living conditions of the tenants were certainly ----- when the landlord finally installed washing machines and dryers in the basement.  
1) displayed                      2) distinguished                      3) illuminated                      4) enhanced
- 2- The first few moments after the explosion were pure -----: no one was sure what had happened, and the area was filled with people running and yelling.  
1) reluctance                      2) chaos                      3) malady                      4) prevention
- 3- Of the seven ancient "Wonders of the World," only the pyramids of Egypt are still -----.  
1) recollected                      2) controversial                      3) extant                      4) innovated
- 4- The lawyer ----- the contract, searching for any detail that could pose a risk for her client.  
1) reinforced                      2) blamed                      3) rationalized                      4) scrutinized
- 5- The news of the plane crash has not yet been ----- by independent sources.  
1) verified                      2) recognized                      3) confronted                      4) advocated
- 6- Mr. Peterson gave up the world of politics when he was still at the ----- of power, which really surprised everyone.  
1) zenith                      2) cross-section                      3) nadir                      4) velocity
- 7- The committee members were won over to the project by the ----- arguments of the chairman.  
1) wholehearted                      2) respectable                      3) cogent                      4) stubborn
- 8- Although he committed the crime, because he was mentally ill he should not be considered ----- for his actions.  
1) imaginative                      2) culpable                      3) vindictive                      4) illicit
- 9- With difficulty, I could ----- the shape of a whale off the starboard bow, but it was too far away to determine its size or species.  
1) resolve                      2) interpret                      3) magnify                      4) discern
- 10- His strength and ----- in the ring, and his ability to knock out the toughest of fighters, won his fame and acceptance.  
1) affectation                      2) coercion                      3) dexterity                      4) impression

**PART B: Cloze Passage**

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

Fuel cells have been hailed as a savior of the environment, because they can turn hydrogen and other fuels (11) ----- electricity cleanly and efficiently. But the technology has been hindered by the high cost of the platinum catalysts (12) -----.

Hydrogen fuels cells, for example, work by pumping hydrogen gas past one electrode (the anode), where (13) ----- into its constituent electrons and protons. The electrons then flow through the anode, (14) ----- electrical power, while the protons diffuse through the cell. Electrons and protons both end up at a second electrode (the cathode), (15) ----- they recombine with oxygen from the atmosphere to form water.

- 11- 1) for                      2) and                      3) into                      4) with



- |                     |                  |                      |                   |
|---------------------|------------------|----------------------|-------------------|
| 12- 1) they require | 2) are required  | 3) they are required | 4) as is required |
| 13- 1) splitting it | 2) its splitting | 3) splitting         | 4) it is split    |
| 14- 1) providing    | 2) to provide    | 3) that provides     | 4) provide        |
| 15- 1) which        | 2) there         | 3) where             | 4) then           |

## Reading Comprehension:

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

### PASSAGE 1:

Earth is made of three layers. The core is at the center of the Earth. The mantle is a thick layer of hot, solid rock. The crust is a rocky shell that forms Earth's surface, and is broken into slabs of rock, called plates, that float on a layer in the mantle. According to the theory of continental drift, all landmasses on Earth were once a supercontinent. The supercontinent broke down into smaller continents that have drifted apart and, in some places, recombined. Many scientists believe that plate tectonics, the movement of plates of Earth's crust, created Earth's largest features. Plates are constantly moving and shaping the planet. As the plates move, they crash into each other, pull apart, or grind and slide past each other. When the plates spread apart, magma, or melted rock, pushes up from the mantle. Scientists estimate that plate tectonics has shaped Earth's surface for 2.5 to 4 billion years. However, scientists have not yet determined exactly what causes plate tectonics

- 16- **Earth's crust is broken into slabs of rock called -----.**  
1) faults                      2) continents                      3) landmasses                      4) plates
- 17- **The theory that the continents were once joined then drifted apart is called -----.**  
1) continental drift      2) plate tectonics      3) movement of plates      4) geophysics
- 18- **Which of the following words is a synonym for "grind"?**  
1) Melting                      2) Breaking                      3) Folding                      4) Faulting
- 19- **According to the passage, scientists are uncertain about -----.**  
1) Earth's layers thickness                      2) magma movement  
3) Causes of plate tectonics                      4) age of the Earth's surface
- 20- **What is the best title for the passage?**  
1) plate Tectonics                      2) Geodynamics  
3) physical Geography                      4) Earth's Structure

### PASSAGE 2:

Unmanned Aerial Vehicle (UAV); also known as Unmanned Aircraft System (UAS), is an aircraft that is flown by a remote pilot or a navigator without a human crew on board the aircraft. Unmanned Aerial Vehicles, which is also a staple of the modern battlefield and emerging technology in the world, could become a valuable tool in the geospatial profession. Researchers and business people are finding more and more uses for civilian UAVs as they are able to stay aloft for extended periods while acquiring data and imagery, and are considerably cheaper to operate and maintain than manned aircraft. Also called drones, UAV represents a sector of aviation that will undergo exponential growth over the coming years. The potential commercial uses of unmanned systems are enormous, to include remote sensing of the atmosphere, disaster response, agricultural survey of crops, soils, and livestock; crop dusting, wildfire surveillance, wildlife surveys, power line and pipeline survey; payload transport, search and rescue, and aerial photography for fields like real estate,



construction, film and entertainment industry, and accident investigation. In a technical report stated power companies are interested in UAVs for patrolling their power lines, and scanning the lines with infrared cameras. UAVs would be more cost-effective and safer for utilities than hiring a helicopter and could track and scan the power lines through dense or inaccessible terrain using GPS based navigation. The report also said small-market television news outlets, unable to afford the helicopters that big city stations can, are considering UAVs for gathering aerial images or videos at the scene of a story. It remains to be seen whether UAVs will replace manned photo aircraft or work alongside them, but UAVs may significantly impact the information-gathering abilities of geospatial professionals.

- 21- **What is the main idea of the passage?**  
 1) UAV provides very fast and low cost mapping comparing to traditional systems  
 2) UAV will replace airborne photogrammetry.  
 3) UAV can operate based on exponential function  
 4) UAV can predict the disasters
- 22- **Which sentence is incorrect?**  
 1) UAV can be used for surveillance  
 2) UAV can carry fire gun into the battlefield  
 3) UAV can be used for modern military missions  
 4) UAV can be employed for battle damage assessment
- 23- **Which of the following words is NOT a synonym for "patrolling" in the passage?**  
 1) Guarding                      2) Imaging                      3) Inspecting                      4) Monitoring
- 24- **The word "staple" in the passage is closest in meaning to:**  
 1) system                      2) tool                      3) key                      4) Equipment
- 25- **Which of the following is NOT an application of UAV systems?**  
 1) Film making                      2) Carrying packages  
 3) Groundwater mapping                      4) Monitoring of agricultural fields

Please choose the answer that best completes the sentence.

- 26- **The geoid undulations are due to gravity variation by the ----- mass distribution of the earth.**  
 1) Inhomogeneous    2) moving                      3) roughness                      4) uniform
- 27- **The process of aligning geographic data to a known coordinate system, which may include shifting, scaling, and rotating operations called -----.**  
 1) Georeferencing    2) warping                      3) superimposing    4) positioning
- 28- **In surveying engineering, ----- occurs when the number of observed measurements is greater than the number of computed coordinates in a measurement network.**  
 1) excess                      2) nearness                      3) proximity                      4) redundancy
- 29- **Irregularly spaced point clouds are very common format for initial observations of ----- e.g., in image matching stereo images.**  
 1) Texture                      2) plan metric data    3) occlusions                      4) Elevation
- 30- **A "point cloud" is:**  
 1) A set of bluish dots distributed over clouds.  
 2) A set of data points in three-dimensional coordinate system.  
 3) A skeletal three-dimensional model in which only lines and vertices are represented.  
 4) A digital data structure used in a Geographic Information System (GIS) for the representation of a surface.

۳۱- مقدار  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \left( \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^n - 1}{x^n + 1} \right)$  کدام است؟

(۱) -۱

(۲) ۰

(۳) ۱

(۴)  $+\infty$

۳۲- اگر  $(\cos y)^x = (\sin x)^y$  باشد، مقدار  $\frac{dy}{dx}$  در نقطه  $(\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{4})$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{1}{2}$

(۲)  $-\frac{\ln 2}{\pi}$

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $\pi \ln 2$

۳۳- اگر  $I_n = \int x^r (\ln x)^n dx$  باشد، کدام رابطه زیر صحیح است؟

(۱)  $I_{n+1} + (n+1)I_n = x^r (\ln x)^n$

(۲)  $rI_{n+1} + nI_n = x^r (\ln x)^{n+1}$

(۳)  $rI_{n+1} + (n+1)I_n = x^r (\ln x)^n$

(۴)  $rI_{n+1} + (n+1)I_n = x^r (\ln x)^{n+1}$

۳۴- اگر  $b = \int_0^1 \frac{x^b dx}{1 + \tanh^2 x}$  آنگاه کدام مورد در رابطه با  $b$  صحیح است؟

(۱)  $b = \frac{1}{5}$

(۲)  $\frac{1}{2} < b < 1$

(۳)  $\frac{1}{10} < b < \frac{1}{5}$

(۴)  $\frac{1}{15} < b < \frac{1}{10}$

۳۵- مساحت ناحیه درون دایره  $r = 3 \sin \theta$  و بیرون  $r = 2 - \sin \theta$  واقع در ربع اول، کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$

(۲)  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

(۳)  $2\sqrt{2}$

(۴)  $3\sqrt{3}$

۳۶- اگر  $\theta_1$  و  $\theta_2$  و  $\theta_3$  زوایای یک مثلث باشند، حاصل عبارت زیر کدام است؟

$(\sin \theta_1 - i \cos \theta_1)(\sin \theta_2 - i \cos \theta_2)(\sin \theta_3 - i \cos \theta_3)$

(۱)  $-i$

(۲)  $-1$

(۳)  $+i$

(۴)  $1$

۳۷- اگر  $A = \sum_{n=1}^{\infty} \ln(\cos \frac{1}{n})$  و  $B = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{\Delta}(\sqrt{3}+1)^n}{5^n}$  باشد، کدام مورد در خصوص A و B صحیح است؟

(۱) همگرا و B همگرا

(۲) همگرا و B واگرا

(۳) A واگرا و B همگرا

(۴) A واگرا و B واگرا

۳۸- انحنای منحنی  $x^3 + y^3 = xy$  در نقطه  $(\frac{1}{3}, \frac{1}{3})$  کدام است؟

(۱)  $4\sqrt{2}$

(۲)  $8\sqrt{2}$

(۳)  $16\sqrt{2}$

(۴)  $32\sqrt{2}$

۳۹- اگر  $u = \tan^{-1} \frac{x^2 + y^2}{x - y}$  باشد، حاصل عبارت  $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y}$  کدام است؟

(۱)  $\cos u$

(۲)  $\sin u$

(۳)  $\cos 2u$

(۴)  $\sin 2u$

۴۰- حاصل انتگرال  $\int_0^1 \int_{\sqrt{x}}^1 (\frac{\cos(y^2)}{\sqrt{x}}) dy dx$  کدام است؟

(۱)  $\sin 1$

(۲)  $\cos 1$

(۳)  $\tan 1$

(۴)  $\cot 1$



۴۱- اگر  $R$  ناحیه محصور به صفحات  $z = y$  و  $z = 0$ ،  $y = \frac{\pi}{2}$ ،  $x = -1$  و  $y - x = 1$  باشد، حاصل  $\iiint_R y \cos z \, dv$  کدام است؟

کدام است؟

(۱)  $\pi - 2$

(۲) ۲

(۳)  $\pi$

(۴)  $\frac{2\pi}{2}$

۴۲- اگر  $C$  مرز دوزنقه با رئوس  $(1,1)$  و  $(1,2)$  و  $(2,3)$  و  $(2,1)$  باشد که یک بار در جهت عقربه‌های ساعت

پیموده می‌شود و  $\vec{F}(x,y) = (e^{x^2} + y^2, xy + \sin(\ln y))$  باشد،  $\oint_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{4}{3}$

(۲)  $\frac{5}{3}$

(۳)  $\frac{5}{6}$

(۴)  $\frac{8}{3}$

۴۳- اگر  $D$  ناحیه داده شده با  $x^2 + y^2 + z^2 \leq 4a^2$ ،  $x^2 + y^2 \geq a^2$  و  $S$  سطح ناحیه  $D$  باشد، انتگرال

$\iint_S \vec{F} \cdot \vec{n} \, d\sigma$  برای میدان برداری  $\vec{F} = (x + yz)\vec{i} + (y - xz)\vec{j} + (z - e^x \sin y)\vec{k}$  روی رویه  $S$  کدام است؟

(۱)  $4\pi a^2 \sqrt{3}$

(۲)  $8\pi a^2 \sqrt{3}$

(۳)  $12\pi a^2 \sqrt{3}$

(۴)  $16\pi a^2 \sqrt{3}$

۴۴- جواب مساله مقدار اولیه  $y(1) = 1$ ،  $y' = \sqrt{x-y}$  کدام است؟

(۱)  $x - y + \ln |1 - x + y| = \frac{1}{2}(x - 1)$

(۲)  $\sqrt{x - y} + \ln |1 - \sqrt{x - y}| = \frac{1}{2}(x - 1)$

(۳)  $x - y + \ln |1 - x + y| = \frac{1}{2}(1 - x)$

(۴)  $\sqrt{x - y} + \ln |1 - \sqrt{x - y}| = \frac{1}{2}(1 - x)$

۴۵- معادله  $y' = \frac{y^2 + 2x^2 \cos x^2}{xy}$  با شرط اولیه  $y(\sqrt{\pi}) = 0$  داده شده است. یکی از جوابهای معادله در نقطه

کدام است؟  $\sqrt{\frac{\pi}{2}}$

(۱) ۰

(۲)  $\frac{2}{\sqrt{\pi}}$

(۳)  $\sqrt{\pi}$

(۴)  $\sqrt{2\pi}$

۴۶- کدام مورد جواب معادله دیفرانسیل  $y'' + y'^2 e^{2y} = 0$  است؟

(۱)  $x = y + c_1 e^{2y} + c_2$

(۲)  $y = x + c_1 e^{2y} + c_2$

(۳)  $x = c_1 y + \frac{1}{4} e^{2y} + c_2$

(۴)  $y = c_1 x + \frac{1}{4} e^{2y} + c_2$

۴۷- جواب خصوصی معادله دیفرانسیلی  $y'' + y = \sec^2 x, x > 0$  کدام است؟  $\left( \sec x = \frac{1}{\cos x} \right)$

(۱)  $y_p = -\cos x + \sin x \ln |\sec x + \tan x|$

(۲)  $y_p = -\cos x - \ln |\sec x + \tan x|$

(۳)  $y_p = -\tan x + \cos x \ln |\sec x + \tan x|$

(۴)  $y_p = -1 + \sin x \ln |\sec x + \tan x|$

۴۸- رابطه بازگشتی در حل معادله  $(1+x^2)y'' - 4xy' + 6y = 0$  به روش سریها حول نقطه صفر، کدام است؟

(۱)  $a_{n+1} = \frac{1}{(n+2)(n+2)} a_n$

(۲)  $a_{n+2} = \frac{(-n^2 + 5n - 6)a_n}{(n+2)(n+1)}$

(۳)  $a_{n+1} = \frac{n^2}{(n+2)(n+2)} a_n$

(۴)  $a_{n+2} = \frac{n^2 - 3n}{(n+2)(n+1)} a_n$

۴۹- جواب معادله انتگرالی  $y(x) = x + \int_0^x (x-t)y(t)dt$  کدام است؟

(۱)  $\sinh x$

(۲)  $\cosh x$

(۳)  $e^x + e^{-x}$

(۴)  $e^x - e^{-x}$



۵۰- جواب مساله مقدار اولیه  $y(0) = 0, y'(0) = 0$  و  $y'' + 4y' + 3y = \delta(t) + e^{-2t}$  کدام است؟  
( $\delta(t)$  تابع دلتای دیراک است)

(۱)  $y(t) = e^{-2t} - e^t$

(۲)  $y(t) = e^{-t} - e^{-2t}$

(۳)  $y(t) = e^{-t} - e^{-3t}$

(۴)  $y(t) = e^{-2t} - e^{-3t}$

فتوگرامتری:

۵۱- به منظور تشکیل مدل سه بعدی سطح زمین که در ناحیه مشترک میان دو تصویر پوشش دار با پوشش ۸۰ درصد قرار دارد، مقدار پارالاکس  $\gamma$  در ۹ نقطه قرائت شده و معادلات شرط هم صفحه‌ای بر اساس پارامترهای توجیهی این دو تصویر تشکیل گردیده است. درجه آزادی معادلات تشکیل شده چقدر است؟

(۱) -۱

(۲) ۴

(۳) ۸

(۴) ۱۳

۵۲- در یک پروژه فتوگرامتری برای تهیه نقشه ۱:۲۰۰۰ با منحنی میزان ۲ متری از عکسبرداری قائم با دوربین به فاصله کانونی ۱۵۰ میلی‌متر و ابعاد تصویر رقومی ۱۱۵۰۰×۷۵۰۰ پیکسل استفاده شده است. با توجه به مقیاس عکسبرداری ۱:۱۰۰۰۰، C-Factor سیستم عکسبرداری، کدام یک از موارد زیر است؟

(۱) ۱۵۰۰

(۲) ۸۰۰

(۳) ۷۵۰

(۴) ۷۰۰

۵۳- ناحیه‌ای با شیب یکنواخت ۵٪ در یک عکس هوایی قائم ۱:۵۰۰۰، دارای مساحت  $4em^2$  بوده است. مساحت این منطقه روی زمین چند هکتار است؟

(۱) ۰/۹۵

(۲) ۰/۹۹۷۵

(۳) ۱/۰۰۲۵

(۴) ۱/۰۵

۵۴- اگر هدف یک پروژه فتوگرامتری تهیه نقشه از یک منطقه شهری با ساختمان‌های مرتفع باشد، ارتفاع بهینه عکسبرداری کدام یک از موارد زیر بر حسب متر (m) است؟ (زاویه گشایش دوربین  $56^\circ$  و مقیاس عکسبرداری ۱:۵۰۰۰ و ارتفاع متوسط منطقه ۳۰۰ متر و ابعاد عکس هوایی  $23cm \times 23cm$  است)

$tg(56^\circ) = 1/5$

$tg(28^\circ) = 0/5$

(۱) ۱۶۲۵

(۲) ۱۹۲۵

(۳) ۲۲۲۵

(۴) ۲۵۲۵

۵۵- فرض کنید مدل رقومی سطح منطقه‌ای معلوم و بهنگام است. اگر هدف، تهیه نقشه سه بعدی با کمترین هزینه به روش فتوگرامتری هوایی باشد، چه پوشش عکسی طولی و عرضی را به ترتیب پیشنهاد می‌نمائید؟

(۱) ۳۰٪ و ۳۰٪

(۲) ۳۰٪ و ۶۰٪

(۳) ۶۰٪ و ۳۰٪

(۴) ۶۰٪ و ۶۰٪

۵۶- در عکسبرداری قائم توسط دوربین رقومی با فاصله کانونی  $f$  و ابعاد پیکسل  $P$ ، اگر  $H'$  ارتفاع پرواز از سطح منطقه،  $\Delta t$  مدت زمان باز بودن شاتر برای اخذ تصویر و  $V$  سرعت حرکت هواپیما باشد، کدام یک از شرایط زیر عدم بروز پدیده کشیدگی تصویر را به دنبال دارد؟

(۱)  $\Delta t < \frac{Pf}{VH'}$  (۲)  $V < \frac{Pf}{H'.\Delta t}$  (۳)  $\Delta t > \frac{PH'}{V.f}$  (۴)  $V < \frac{P.H'}{f.\Delta t}$

۵۷- در طراحی پرواز یک پروژه فتوگرامتری هوایی پوشش طولی ۶۰٪، پوشش عرضی ۳۰٪، ارتفاع پرواز از منطقه ۱۵۰۰ متر، فاصله کانونی دوربین عکسبرداری ۱۵ میلی‌متر و ابعاد عکس‌های هوایی  $23 \times 23$  mm است. باز هوایی (بر حسب متر) و فاصله بین دو نوار عکسبرداری (بر حسب متر) در این بلوک عکسبرداری کدام یک از موارد زیر است؟

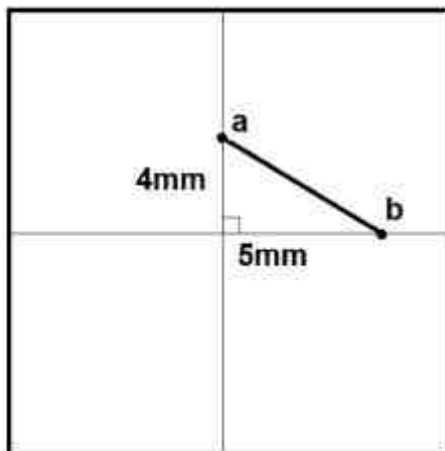
(۱) ۶۹۰ و ۱۳۸۰

(۲) ۹۲۰ و ۱۶۱۰

(۳) ۱۳۸۰ و ۶۹۰

(۴) ۱۶۱۰ و ۹۲۰

۵۸- در عکسبرداری قائم توسط یک هواپیمای بدون سرنشین از یک منطقه کوهستانی، ارتفاع پرواز از نقطه زمینی  $A$ ، ۵۰۰ متر و تصویر آن در نقطه  $a$  تشکیل شده است. نقطه زمینی  $B$  با ۱۰۰ متر ارتفاع بالاتر نسبت به نقطه  $A$  نیز در محل نقطه  $b$  تشکیل تصویر داده است (شکل زیر). اگر فاصله کانونی دوربین ۱۰۰ میلی‌متر باشد فاصله افقی نقاط  $A$  و  $B$  بر حسب متر چقدر است؟



(۱) ۱۶

(۲) ۲۰

(۳) ۲۲/۴

(۴) ۲۸

۵۹- یک زوج عکس هوایی قائم با مقیاس تقریبی  $\frac{1}{5000}$  از یک منطقه شهری توسط دوربین متریک با فاصله کانونی ۱۰۰ میلی‌متر و بازهوایی ۳۰۰ متر تهیه شده است. اگر اختلاف پارالاکس  $x$  نقاط بالا و پایین یک ساختمان ۳ میلی‌متر باشد، ارتفاع این ساختمان بر حسب متر چقدر است؟

(۱) ۹

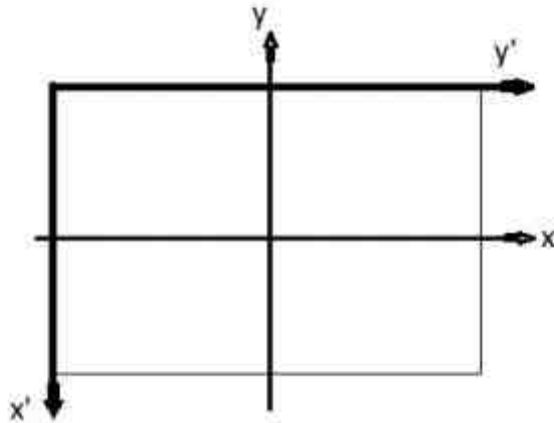
(۲) ۱۵

(۳) ۲۵

(۴) ۳۰



۶۰- یک عکس با مشخصات ۲۸۷۵ (تعداد سطر) در ۲۸۷۵ (تعداد ستون) پیکسل اسکن شده و اندازه هر پیکسل معادل آن ۸۰ میکرون (سایز پیکسل) است. در صورتی که مختصات  $(x' = 500 = \text{سطر})$  و  $(y' = 1500 = \text{ستون})$  در سیستم دیجیتال قرائت شده باشد، مختصات  $x$  و  $y$  در سیستم مختصات عکسی بر حسب میلی متر کدام است؟



- (۱)  $y = 120, x = 40$
- (۲)  $y = 75, x = 5$
- (۳)  $y = 75, x = 40$
- (۴)  $y = 120, x = 75$

۶۱- کدام یک از عبارات زیر از نظر فنی صحیح است؟

(۱) افزایش تعداد نقاط کنترل نمی تواند خطای Over-parametric در استفاده از چند جمله‌ای‌ها برای برقراری ارتباط میان دو سیستم مختصات را رفع نماید.

(۲) در تبدیل افاین سه بعدی میان دو سیستم مختصات در صورتی که ضرایب مقیاس در امتداد هر سه محور با هم برابر باشند، ماتریس ضرایب متعامد خواهد بود.

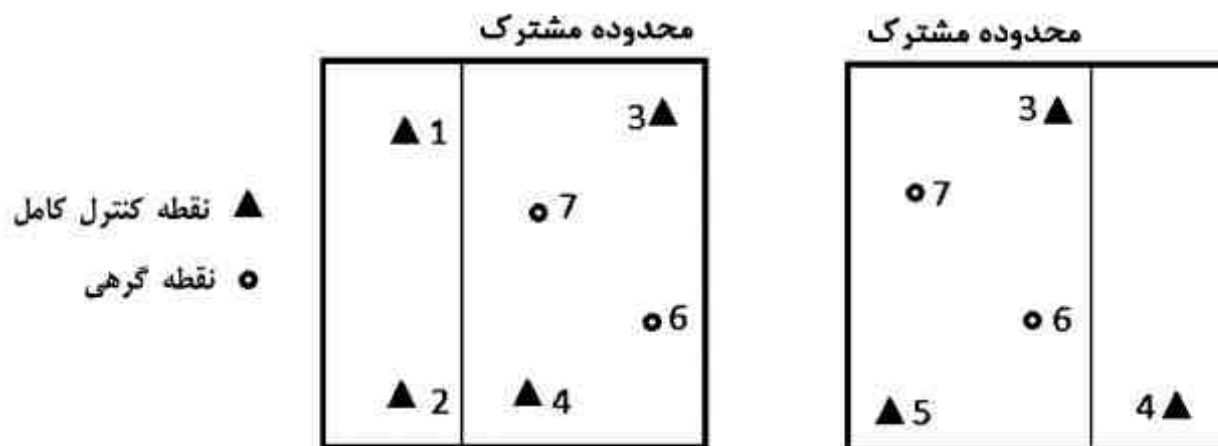
(۳) معادلات DLT بهترین معادلات برای برقراری ارتباط میان فضای تصویر با فضای عارضه است.

(۴) در معادلات رشنال تعداد پارامترهای مجهول تابعی از تعداد نقاط کنترل مورد استفاده است.

۶۲- به منظور تهیه نقشه سه بعدی از محدوده مشترک یک زوج عکس ماهواره‌ای بزرگ مقیاس، از مدل ریاضی افاین سه بعدی (روابط زیر) جهت برقراری ارتباط فضای تصویر و زمین استفاده شده است.

$$x = A_0 + A_1X + A_2Y + A_3Z, \quad y = B_0 + B_1X + B_2Y + B_3Z$$

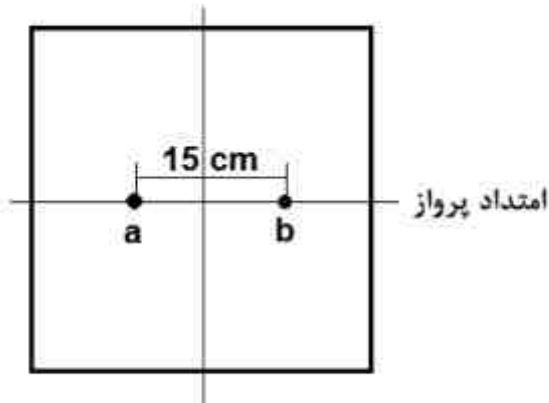
در صورتی که توزیع نقاط کنترل و گرهی مطابق شکل زیر باشد، کدام عبارت صحیح است؟



- (۱) مدل بدون درجه آزادی قابل حل است.
- (۲) امکان حل دستگاه معادلات وجود ندارد.
- (۳) امکان برآورده پارامتری مدل با ۲ درجه آزادی وجود دارد.
- (۴) تنها امکان حل مدل افاین سه بعدی برای عکس سمت چپ وجود دارد.

۶۳- در یک عکسبرداری هوایی قائم، نقاط زمینی A و B به ترتیب در محل نقاط عکسی a و b در یک عکس مثبت تشکیل تصویر داده‌اند (شکل زیر). کدام یک از روابط زیر معادله شرط هم خطی این عکس است؟

$$A = \begin{pmatrix} 1895 \\ 2135 \\ 700 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1895 \\ 2885 \\ 900 \end{pmatrix}$$



$$x - x_0 = -c \frac{x - x_0}{z - z_0}, \quad y - y_0 = -c \frac{y - y_0}{z - z_0} \quad (1)$$

$$x - x_0 = -c \frac{y - y_0}{z - z_0}, \quad y - y_0 = -c \frac{x_0 - x}{z - z_0} \quad (2)$$

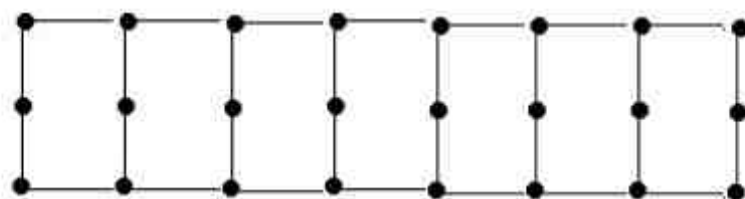
$$x - x_0 = -c \frac{x - x_0}{z - z_0}, \quad y - y_0 = -c \frac{y_0 - y}{z - z_0} \quad (3)$$

$$x - x_0 = -c \frac{y - y_0}{z - z_0}, \quad y - y_0 = -c \frac{x - x_0}{z - z_0} \quad (4)$$

۶۴- کدام یک از عبارات زیر در ارتباط با دو رویکرد مثلث بندی هوایی با کمک GPS و زمین مرجع نمودن مستقیم از لحاظ تئوری صحیح است؟

- (۱) در هر دو فرآیند به نقاط کنترل زمینی نیاز می‌باشد.
- (۲) در هر دو فرآیند به نقاط گرهی نیاز می‌باشد.
- (۳) در مثلث بندی هوایی با کمک GPS به نقاط کنترل زمینی نیاز است در صورتی که در زمین مرجع سازی مستقیم نیازی به نقاط کنترل زمینی نیست.
- (۴) در مثلث بندی هوایی با کمک GPS به نقاط گرهی نیاز است در صورتی که در زمین مرجع سازی مستقیم نیازی به نقاط گرهی نیست.

۶۵- برای انجام یک پروژه راه سازی، عکسبرداری هوایی در یک نوار صورت گرفته است. در صورتی که تعداد مدل های کل نوار ۷ باشد (شکل زیر) و مختصات مراکز تصویر در لحظه عکسبرداری توسط GPS اندازه گیری شده به صورت شبه مشاهده و در محاسبات سرشکنی وارد شود، در مورد درجه آزادی سرشکنی شبکه به روش دسته اشعه و محاسبات آن به ترتیب کدام مورد صحیح است؟

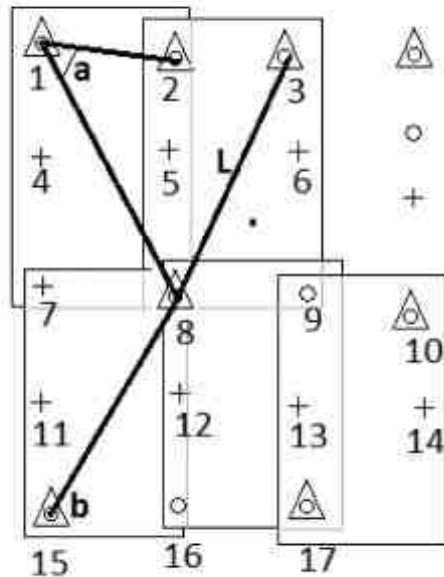


● نقطه گرهی

- (۱) ۳۶، امکان سرشکنی نوار وجود ندارد.
- (۲) ۳۶، امکان سرشکنی نوار وجود دارد.
- (۳) ۱۸، امکان سرشکنی نوار وجود ندارد.
- (۴) ۱۸، امکان سرشکنی نوار وجود دارد.



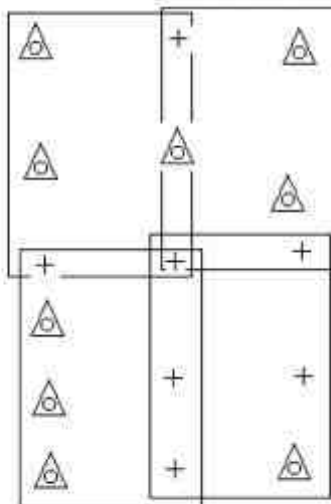
۶۶- برای انجام مثلث بندی هوایی بلوکی که شامل ۵ مدل است، در صورتی که اندازه گیری های ژئودتیک شامل a زاویه مسطحاتی بین نقطه ۲ و ۸ و b زاویه قائم اندازه گیری شده در نقطه ۱۵ به سمت نقطه ۸ و L طول مایل اندازه گیری شده بین نقطه ۳ و ۸ باشد و مختصات نقاط کنترل وزندار به شبکه معرفی شوند و دوربین عکسبرداری متریک رقومی باشد، تعداد معادلات مشاهده شده در مجهولات سرشکنی بلوک به روش دسته اشعه کدام یک از موارد زیر است؟ (عناصر توجیه داخلی ثابت، معلوم و از پارامترهای اضافی صرف نظر می شود).



- △ نقطه کنترل کامل
- نقطه کنترل ارتفاعی
- + نقطه گرهی

- (۱) ۷۷ و ۷۷
- (۲) ۸۱ و ۸۴
- (۳) ۸۹ و ۱۱۸
- (۴) ۹۳ و ۱۲۴

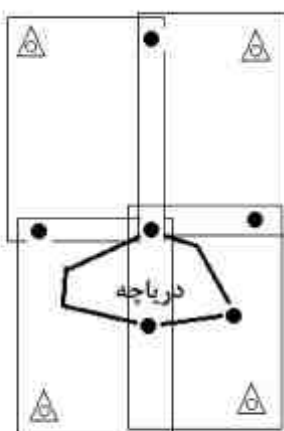
۶۷- در شکل، بلوکی متشکل از چهار مدل (دو نوار، در هر نوار سه تصویر) به همراه نقاط کنترل و گرهی نشان داده شده است. اگر بخواهیم از معادلات DLT برای برقراری ارتباط میان تصاویر با سیستم مختصات زمینی استفاده نماییم، درجه آزادی دستگاه معادلات کدام است؟



- △ نقطه کنترل کامل
- + نقطه گرهی

- (۱) -۱۵
- (۲) ۱
- (۳) ۱۰
- (۴) ۲۳

۶۸- برای انجام مثلث بندی هوایی به روش سرشکنی دسته اشعه برای چهار مدل (سه تصویر در هر نوار)، از نقاط گرهی و کنترل مطابق شکل زیر استفاده شده است. در صورتی که عناصر توجیه داخلی وزن دار به شبکه معرفی شود و دوربین به کار برده شده، متریک باشد، درجه آزادی سرشکنی کدام است؟



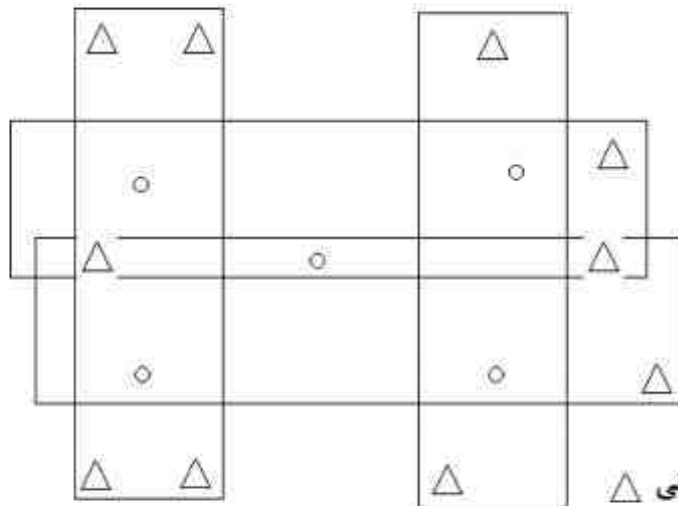
- △ نقطه کنترل کامل
- نقطه گرهی

- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) ۸
- (۴) ۱۰

۶۹- تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات مطرح در یک بلوک فتوگرامتری مسطحاتی که ساختار آن در شکل نشان داده شده و روش سرشکنی نوار بر اساس مدل ریاضی زیر در آن به کار گرفته شده است به ترتیب کدام است؟ (نقاط کنترل ثابت فرض می‌شوند).

$$\Delta x = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 - y(b_1 + 2b_2 x)$$

$$\Delta y = b_0 + b_1 x + b_2 x^2 - y(a_1 + 2a_2 x)$$



△ نقطه کنترل مسطحاتی

○ نقطه گرهی

(۱) ۲۴، ۴۶

(۲) ۲۲، ۴۶

(۳) ۳۰، ۳۰

(۴) ۲۲، ۳۰

۷۰- در صورتی که یک بلوک فتوگرامتری شامل  $m$  مدل فتوگرامتری و  $n$  نقطه کنترل زمینی کامل و  $l$  نقطه گرهی باشد و از روش نیمه تحلیلی (مدل مستقل) در محاسبات سرشکنی بلوک استفاده شود، با فرض اینکه تعداد ایستگاه‌های عکسبرداری برابر  $k$  باشد و موقعیت این ایستگاه‌ها توسط GPS اندازه‌گیری شوند، و نقاط کنترل و مراکز تصویر به صورت وزندار به سرشکنی معرفی شوند، کدام مورد زیر درجه آزادی محاسبات سرشکنی است. (تمام نقاط در تمام مدل‌ها ظاهر شده و دوربین عکسبرداری متریک رقومی است.)

(۱)  $3m(n+l) - m - 3k$

(۲)  $3m(n+l) - m + 3k$

(۳)  $3m(n+l) - m - 2l$

(۴)  $3m(n+l) - m + 2l$

ژئودزی:

۷۱- شتاب جزر و مدی حاصل از ماه در نقطه  $A$  بر روی سطح زمین کدام است؟

$\rho$ : فاصله ماه از مرکز زمین،  $M$ : جرم ماه،  $r_A$ : بردار موقعیت نقطه  $A$ ،  $G$ : ثابت جاذبه جهانی نیوتن

(۱)  $a_t(A) = \frac{GM}{\rho^2} \left[ \left(1 - \frac{r_A}{\rho}\right)^{-2} - 1 \right]$

(۲)  $a_t(A) = \frac{GM}{\rho^2} \left[ \left(1 - \frac{r_A}{\rho}\right)^2 - 1 \right]$

(۳)  $a_t(A) = \frac{GM}{\rho^2} \left[ \left(1 + \frac{r_A}{\rho}\right)^{-2} - 1 \right]$

(۴)  $a_t(A) = \frac{GM}{\rho^2} \left[ \left(1 + \frac{r_A}{\rho}\right)^2 - 1 \right]$



۷۲- در شبکه‌های افقی بر روی بیضوی مرجع، مشتق فاصله (کمیت مشاهده شده) بین دو نقطه  $(\lambda_i, \phi_i)$  و

$(\lambda_j, \phi_j)$  نسبت به  $\phi_i$  کدام است؟

$\alpha_i$ : آزیموت امتداد  $i$  به  $j$

$M$ : شعاع مقطع قائم نصف‌النهاری

$N$ : شعاع مقطع قائم اولیه

(۱)  $-N \cos \alpha_i$

(۲)  $-M \sin \alpha_i$

(۳)  $-M \cos \alpha_i$

(۴)  $-N \sin \alpha_i \cos \phi_i$

۷۳- به ازای تغییر نصف قطراطول بیضوی به میزان یک کیلومتر تغییر فشردگی بیضوی کدام است؟

$a$ : نصف قطراطول بیضوی و  $b$ : نصف قطر اقصر

(۱)  $\frac{1}{a}$

(۲)  $\frac{1}{a^2}$

(۳)  $\frac{1}{a^3}$

(۴)  $\frac{b}{a}$

۷۴- چنانچه در ردیابی همزمان یک ماهواره از دو سر طول بازی به بزرگی  $1000\lambda$  کیلومتر به کمک یک گیرنده

مدل **SERIES** (Satellite Emission Radio Interferometric Earth)، مشاهده اختلاف ضربان فاز

سیگنال دریافت شده  $2\pi$  رادیان باشد، بایاس فاز (که عددی صحیح فرض می‌شود) در این اندازه‌گیری کدام

است؟

(۱) ۹۹۹ سیکل

(۲) ۱۰۰۰ سیکل

(۳) ۱۰۰۱ سیکل

(۴) امکان تعیین بایاس فاز به دلیل معلوم نبودن خطای ساعت گیرنده وجود ندارد.

۷۵- رابطه مربوط به عرض ایزومتریک نقطه‌ای به عرض  $\phi$  کدام است؟ ( $q$  عرض ایزومتریک)

$M$ : شعاع مقطع نصف‌النهاری،  $N$ : شعاع مقطع قائم اولیه )

(۱)  $q = \int_0^\phi \frac{N \cos \epsilon}{M} d\epsilon$

(۲)  $q = \int_0^\phi \frac{M \cos \epsilon}{N} d\epsilon$

(۳)  $q = \int_0^\phi \frac{N}{M \cos \epsilon} d\epsilon$

(۴)  $q = \int_0^\phi \frac{M}{N \cos \epsilon} d\epsilon$

۷۶- با در نظر گرفتن عملگر لاپلاس  $\Delta = \frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \Delta^*$  کدام یک از روابط زیر برای هارمونیک‌های کروی

سطحی  $y_{nm}$  برقرار است؟  $\Delta^*$ : عملگر لاپلاس - بلترامی (تصویر عملگر لاپلاس بر سطح کره)

$$\Delta^* y_{nm} = n(n+1)y_{nm} \quad (۱)$$

$$\Delta^* y_{nm} = -n(n+1)y_{nm} \quad (۲)$$

$$\Delta^* y_{nm} = -(n+1)y_{nm} \quad (۳)$$

$$\Delta^* y_{nm} = -n(n+2)y_{nm} \quad (۴)$$

۷۷- با فرض اینکه میدان حاصل از یک جرم نقطه‌ای با چگالی  $\rho$  واقع در مبدأ سیستم مختصات کارتزین برابر

$$\vec{f} = -\frac{GM}{r^2} \vec{r}$$

(۱)  $\circ$

$$-2\pi G\rho \quad (۲)$$

$$4\pi G\rho \quad (۳)$$

$$-4\pi G\rho \quad (۴)$$

۷۸- چنانچه اختلاف بین پتانسیل ژئوئید ( $W_0$ ) و پتانسیل در روی سطح مرجع ( $U_0$ ) برابر  $\delta W = W_0 - U_0$

باشد، شرط مرزی خطی شده برای تعیین آنومالی پتانسیل کدام است؟

$$-\frac{\partial T}{\partial r} - \frac{2}{R} T = \Delta g + \frac{\delta W}{R} \quad (۱)$$

$$-\frac{\partial T}{\partial r} - \frac{2}{R} T = \Delta g + \frac{2}{R} \delta W \quad (۲)$$

$$-\frac{\partial T}{\partial r} - \frac{2}{R} T = \Delta g - \frac{\delta W}{R} \quad (۳)$$

$$-\frac{\partial T}{\partial r} - \frac{2}{R} T = \Delta g - \frac{2}{R} \delta W \quad (۴)$$

۷۹- کدام مورد زیر جواب مسئله مقدار مرزی  $\delta g = -\frac{\partial T}{\partial r}$  بر روی ژئوئید است؟

$\delta g$ : نوسان مشاهده شده بر سطح ژئوئید

$T$ : آنومالی پتانسیل

$$T = \frac{R}{4\pi} \iint \delta g \sum_{n=2}^{\infty} \frac{r^{n+1}}{n-1} P_n(\cos \psi) ds \quad (۱)$$

$$T = \frac{R}{4\pi} \iint \delta g \sum_{n=2}^{\infty} \frac{r^{n+1}}{n+1} P_n(\cos \psi) ds \quad (۲)$$

$$T = \frac{R}{4\pi} \iint \delta g \sum_{n=2}^{\infty} \frac{r^{n-1}}{n+1} P_n(\cos \psi) ds \quad (۳)$$

$$T = \frac{R}{4\pi} \iint \delta g \sum_{n=2}^{\infty} \frac{n+1}{2n+1} P_n(\cos \psi) ds \quad (۴)$$



۸۰- انحنای سطح هم پتانسیل در یک نقطه P واقع بر سطح هم پتانسیل کدام است؟

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

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

$$(3) \frac{1}{g} \left( \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \right)$$

$$(4) \frac{1}{g^2} \left( \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \right)$$

۸۱- بر اساس قاعده کائولا تغییرات ضرایب ژئو پتانسیل از کدام رابطه زیر تبعیت می کند؟

n: درجه بسط هارمونیک های کروی

R: شعاع متوسط زمین

$$(1) R \frac{10^{-5}}{n}$$

$$(2) R \frac{10^5}{n}$$

$$(3) R \frac{10^{-5}}{n^2}$$

$$(4) R \frac{10^5}{n^2}$$

۸۲- با فرض اینکه چگالی ماگما ۲ برابر چگالی پوسته باشد، بر اساس فرمول ایری هیسکانن عمق ریشه در

منطقه ای به ارتفاع H کدام است؟

$$(1) 2H$$

$$(2) 2H$$

$$(3) H$$

$$(4) \frac{H}{2}$$

۸۳- تصحیح دینامیک بین دو نقطه  $i$  و  $j$  در یک شبکه ترازبانی کدام است؟

$g$ : شتاب ثقل مشاهده شده

$\gamma_0$ : شتاب ثقل نرمال بر سطح بیضوی برای یک عرض استاندارد

$\delta n_k$ : اختلاف ارتفاع مشاهده شده

$$\sum_{k=i}^j \frac{\gamma_0 - g}{g} \delta n_k \quad (1)$$

$$\sum_{k=i}^j \frac{\gamma_0 + g}{g} \delta n_k \quad (2)$$

$$\sum_{k=i}^j \frac{g - \gamma_0}{\gamma_0} \delta n_k \quad (3)$$

$$\sum_{k=i}^j \frac{g + \gamma_0}{\gamma_0} \delta n_k \quad (4)$$

۸۴- به کدام دلیل زیر ماهواره‌های یک سیستم تعیین موقعیت و ناوبری باید در گردش به دور زمین، مسیر زمینی مشابهی داشته باشند؟

(۱) مسیر زمینی تکرارپذیر به افزایش DOP مشاهدات می‌انجامد.

(۲) این ویژگی ردیابی ماهواره‌هایی مشابه در یک موقعیت جغرافیایی معین را ممکن می‌سازد.

(۳) تکرار مسیر زمینی برای تعیین تعداد و چگونگی توزیع ایستگاه‌های بخش کنترل زمینی ضروری است.

(۴) تکرار مسیر زمینی حذف اثر برخی از منابع خطای سیستماتیک نظیر خطای چند مسیری را ممکن می‌سازد.

۸۵- تصحیحات کدامیک از منابع خطای زیر در تعیین موقعیت آنی کینماتیک از ایستگاه مرجع به گیرنده متحرک مخابره می‌شود؟

(۱) تأخیر تروپوسفری

(۲) خطای چند مسیری

(۳) خطای ساعت گیرنده

(۴) خطای ساعت ماهواره

۸۶- کدامیک از اطلاعات زیر در خصوص محصولات مداری دقیق از سرویس IGS صحیح است؟

(۱) نرخ یا توان تفکیک زمانی مختصات مداری ماهواره‌ها برابر نرخ یا توان تفکیک زمانی مشاهدات است.

(۲) نرخ یا توان تفکیک زمانی خطای ساعت در این محصولات برابر نرخ یا توان تفکیک زمانی مختصات ماهواره‌ها است.

(۳) نرخ یا توان تفکیک زمانی خطای ساعت در این محصولات بیشتر از نرخ یا توان تفکیک زمانی مختصات ماهواره‌ها است.

(۴) در این محصولات مختصات مداری ماهواره‌ها در سیستم ECSF (Earth Centered Space Fixed) ارائه می‌شود.



۸۷- موقعیت مداری ماهواره‌ای که مدار آن دایره‌ای با شعاع  $r = 20200$  کیلومتر است را در سیستم مختصات

مداری و در لحظه‌ای که انومالی حقیقی ماهواره  $\vartheta = \frac{\pi}{3}$  باشد، کدام است؟

(۱)  $(0, 0)$

(۲)  $(20200, 20200)$

(۳)  $(20200, 0)$

(۴)  $(0, 20200)$

۸۸- سرعت خطی ماهواره‌ای را که مدار آن بیضی شکل با خروج از مرکزیت  $e$  و طول نیم قطر اطول  $a$  است در

لحظه‌ای که انومالی خارج از مرکزیت آن  $E = \frac{\pi}{3}$  باشد، کدام است؟

(۱)  $(na, -na, 0)$

(۲)  $(-na, 0, 0)$

(۳)  $(na\sqrt{1-e^2}, -na, 0)$

(۴)  $(0, -na, na\sqrt{1-e^2})$

۸۹- کدام یک از پارامترهای کپلری زیر تحت تأثیر عامل اغتشاشی فشرده‌گی زمین قرار می‌گیرند ( $u = \omega + \vartheta$ )؟

(۱)  $\{a, e, i\}$

(۲)  $\{u, r, i\}$

(۳)  $\{a, e, \Omega\}$

(۴)  $\{u, \Omega, a\}$

۹۰- اگر انومالی متوسط ماهواره A در لحظه  $t = 0$  برابر  $\bar{M}_A = 10$  و انومالی متوسط ماهواره B در همین لحظه

برابر  $\bar{M}_B = 100$  باشد، اختلاف بین زمان عبور از نقطه حضیض  $\Delta t = t_p^B - t_p^A$  کدام است؟

(۱)  $10 \left( \frac{1}{n_A} - \frac{100}{n_B} \right)$

(۲)  $10 \left( \frac{1}{n_A} + \frac{100}{n_B} \right)$

(۳)  $-10 \left( \frac{1}{n_A} + \frac{100}{n_B} \right)$

(۴)  $10 \left( -\frac{1}{n_A} + \frac{100}{n_B} \right)$

نقشه برداری:

۹۱- اگر در اندازه گیری طولی به اندازه  $\Delta$  از امتداد مورد نظر در یک انتها منحرف شویم و طول را به اندازه  $S$  بدست بیاوریم، آنگاه طول واقعی کدام یک از موارد زیر است؟

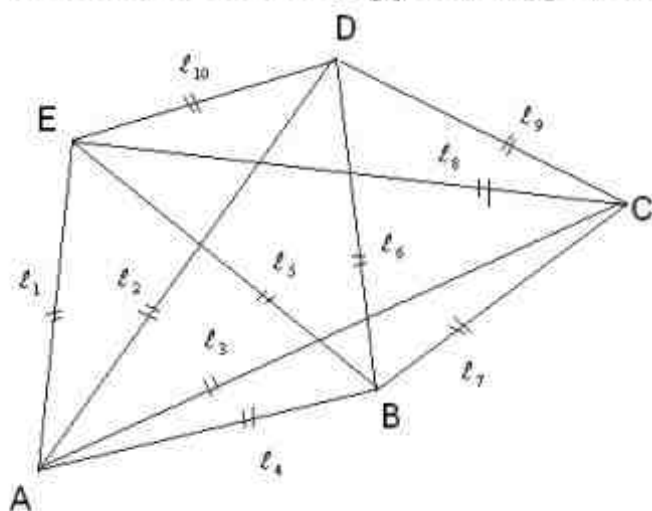
$$s - \frac{\Delta}{2s} \quad (1)$$

$$s - \frac{2\Delta}{s} \quad (2)$$

$$s - \frac{\Delta^2}{2s^2} \quad (3)$$

$$s - \frac{\Delta^2}{2s} \quad (4)$$

۹۲- در شکل زیر با فرض مجهول بودن مختصات هر پنج نقطه، ۱۰ طول اندازه گیری شده است، تعداد معادلات شرط مستقل کدام است؟



$$1 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$

۹۳- برای اندازه گیری طول ۸۰۰ متری با متر ۴۰ متری، در صورتی که خطای قرانت برای ابتدای نوار  $\pm 2\text{mm}$  و برای انتهای نوار  $\pm 1\text{mm}$  باشد و این طول ۴ بار اندازه گیری شده باشد. این طول دارای چه خطایی بر حسب

mm است؟

$$\pm 5 \quad (1)$$

$$\pm 5\sqrt{2} \quad (2)$$

$$\pm 2.5 \quad (3)$$

$$\pm 2\sqrt{5} \quad (4)$$

۹۴- اگر  $A = a^n$  و  $R_a$  خطای نسبی کمیت  $a$  باشد، آنگاه خطای کمیت  $A$  کدام است؟

$$\frac{a}{n} \cdot R_a \quad (1)$$

$$\frac{A}{n} \cdot R_a \quad (2)$$

$$\frac{A}{nR_a} \quad (3)$$

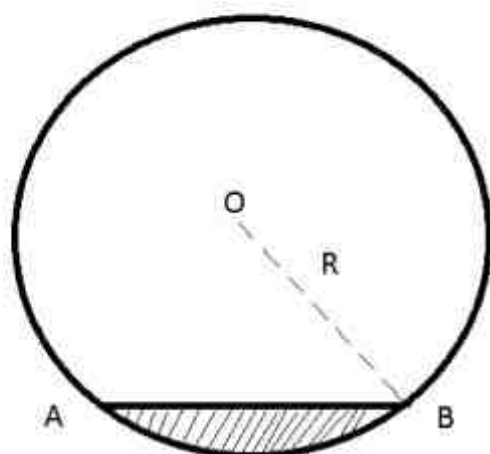
$$A \cdot n \cdot R_a \quad (4)$$



۹۵- در تعیین ضریب شکست مسیر موج برای امواج میکروویو  $k = \frac{R}{r}$ ، کدام یک از پارامترهای جوی نقش دارد؟

- (۱) گرادیان‌های قائم و افقی درجه حرارت
- (۲) فشار بخار آب، درجه حرارت و فشار هوا
- (۳) گرادیان‌های افقی درجه حرارت و فشار هوا
- (۴) گرادیان‌های قائم درجه حرارت، فشار هوا و فشار بخار آب

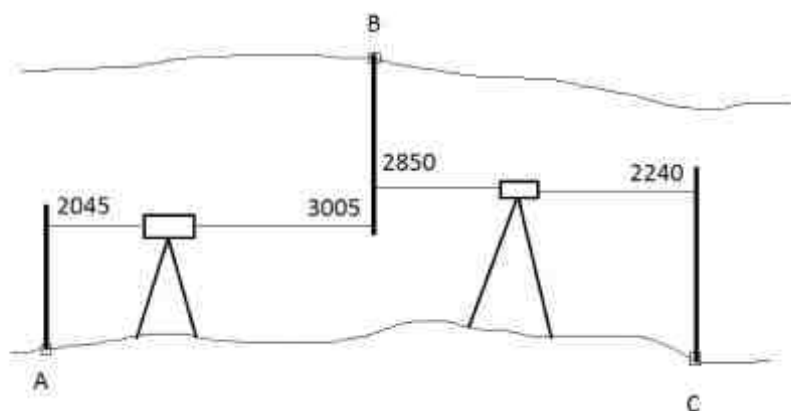
۹۶- یک تونل با مقطع مدور به صورت شکل زیر است، هرگاه ارتفاع کف‌سازی تونل طوری باشد که طول  $AB = R$  باشد. سطح مقطع کف‌سازی شده کدام است؟



- (۱)  $(\pi - \sqrt{3})R^2$
- (۲)  $(\frac{2\pi - \sqrt{3}}{2})R^2$
- (۳)  $(\frac{\pi - \sqrt{3}}{2})R^2$
- (۴)  $(\frac{\pi - \sqrt{3}}{6})R^2$

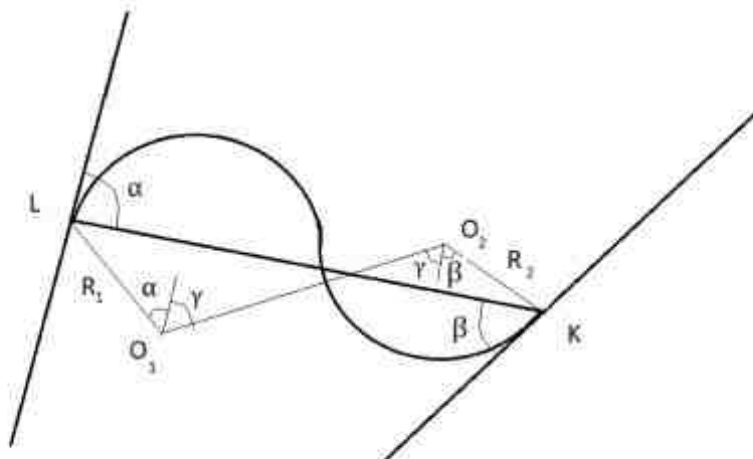
۹۷- در یک ترازیبی تدریجی در یک مسیر زیرزمینی با یک شاخص ۴ متری قرائت‌هایی مطابق شکل زیر انجام شده است. اگر شاخص در نقطه B وارون نگه داشته شده، و ارتفاع نقطه A برابر  $H_A = 1150 \text{ m}$  متر باشد،

ارتفاع نقطه C چند متر است؟



- (۱)  $H_C = 1149.65$
- (۲)  $H_C = 1149.96$
- (۳)  $H_C = 1150.65$
- (۴)  $H_C = 1153.96$

۹۸- در قوس معکوس دایره به شکل زیر هرگاه طول وتر LK و زوایای انحراف  $\alpha, \beta$  معلوم باشند، زاویه  $\gamma$  کدام است؟



$$\gamma = \cos^{-1} \left( \frac{(R_2 + R_1) \cos \alpha}{R_2 \sin \beta} \right) \quad (1)$$

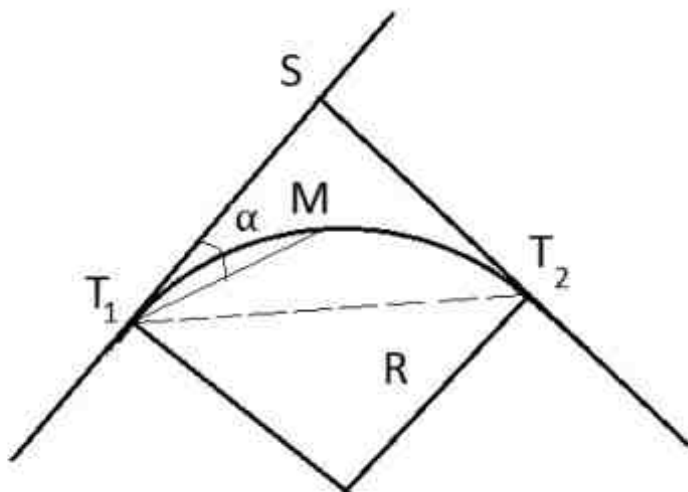
$$\gamma = \cos^{-1} \left( \frac{(R_1 \cos \alpha + R_2 \cos \beta)}{R_1 + R_2} \right) \quad (2)$$

$$\gamma = \sin^{-1} \left( \frac{R_1 \cos \beta + R_2 \cos \alpha}{R_1 + R_2} \right) \quad (3)$$

$$\gamma = \sin^{-1} \left( \frac{R_1 \sin \alpha + R_2 \sin \beta}{R_1 + R_2} \right) \quad (4)$$

۹۹- در قوس ساده زیر ژیزمان امتداد  $ST_1$  برابر با  $180^\circ$  درجه و زاویه  $\alpha = 45^\circ$  درجه و طول وتر بزرگ برابر با  $340$  متر باشد، شعاع قوس دایره‌ای بر حسب متر چقدر است؟ در صورتی که ژیزمان امتداد  $T_2T_1$  برابر با

$$G_{T_2T_1} = 240^\circ \text{ باشد.}$$



(۱) ۱۸۱

(۲) ۲۰۰

(۳) ۲۶۲

(۴) ۴۰۰

۱۰۰- اگر مساحت دو مقطع افقی متوالی به فاصله ۵ متر از مخزن یک سد به ترتیب  $2500$  و  $6400$  متر مربع باشد و محاسبات بر اساس حجم هرم ناقص صورت گیرد، حجم تقریبی مخزن بین این دو مقطع بر حسب متر مکعب چقدر است؟

(۱) ۲۱۰۰۰

(۲) ۲۱۵۰۰

(۳) ۲۲۰۰۰

(۴) ۲۲۵۰۰

۱۰۱- چنانچه بخواهیم در جاده‌ای به عرض  $7/30$  متر و شعاع حداقل  $400$  متر با سرعت طرح  $90$  کیلومتر در ساعت قوسی طراحی کنیم، میزان حداکثر بریلندی چند درصد است؟ در صورتی که ضریب اصطکاک جانبی  $12$  درصد فرض شود.

(۱) ۳

(۲) ۳/۵

(۳) ۴

(۴) ۴/۵

۱۰۲- در یک عملیات ساختمانی ارتفاع تمام شده فونداسیون (پی) قرار است ۱۲۳/۸۰۰ متر باشد. به این منظور بعد از استقرار تراز یاب، به شاخص A (که در پنج مارک موجود در منطقه با ارتفاع ۱۲۴/۴۵۰ متر مستقر گردیده است.) نشانه روی کرده و عدد ۷۶۴mm روی آن قرائت می‌گردد. برای رسیدن به ارتفاع مورد نظر روی شاخص B (که در فونداسیون مستقر می‌باشد) کدام یک از قرائت‌های زیر بر حسب میلی‌متر (mm) صحیح است؟

(۱) ۱۱۴

(۲) ۱۱۴۰

(۳) ۱۴۱۴

(۴) ۱۴۴۰

۱۰۳- اپراتوری قصد برداشت نقاط با دوربین توتال استیشن و با روش توجیه صفر صفر (یک نقطه و یک جهت معلوم) را دارد. در صورتی که این اپراتور در توجیه اولیه دوربین، ۱° انحراف داشته باشد، فاصله موقعیت یک نقطه برداشتی با طول افقی ۲۰ متر با موقعیت واقعی آن نقطه چقدر است؟ اگر  $\sin(1^\circ) = 0,0175$  ,  $\cos(1^\circ) = 0,9998$

(۱) ۳۵ سانتی‌متر

(۲) ۳۵ میلی‌متر

(۳) ۴ سانتی‌متر

(۴) ۴ میلی‌متر

۱۰۴- مختصات رئوس مثلثی برابر  $A \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$  ,  $B \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \end{pmatrix}$  ,  $C \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$  است. اگر خط AP خط BC را در نقطه با  $y = 3$  قطع کند، مختصات نقطه P و مساحت مثلث ABP چقدر است؟

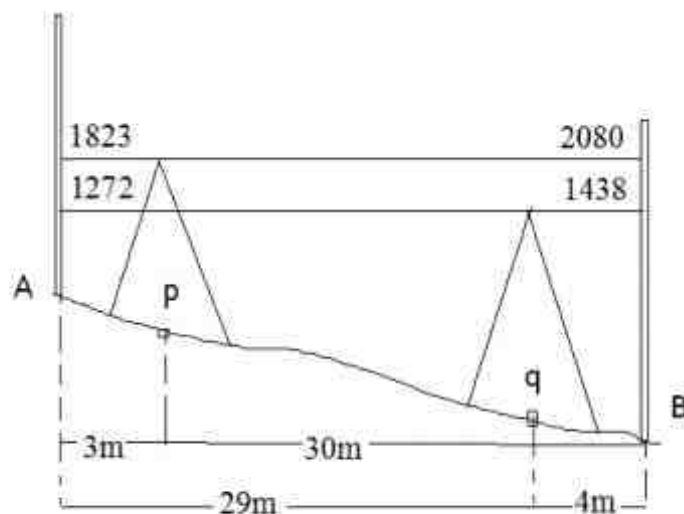
(۱)  $s = 2/25$  ,  $p \begin{pmatrix} 4/5 \\ 3 \end{pmatrix}$

(۲)  $s = 4/5$  ,  $p \begin{pmatrix} 2/5 \\ 3 \end{pmatrix}$

(۳)  $s = 5/5$  ,  $p \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix}$

(۴)  $s = 5/5$  ,  $p \begin{pmatrix} 6/5 \\ 3 \end{pmatrix}$

۱۰۵- جهت تعیین خطای کلیماسیون یک تراز یاب آنرا مطابق شکل زیر ابتدا در نقطه p و سپس در نقطه q قرار داده‌ایم و قرائت‌های زیر انجام گرفته است. میزان انحراف خط دید از امتداد افق تراز یاب فوق بر حسب رادیان کدام است؟



(۱)  $\frac{285}{52000}$

(۲)  $\frac{423}{52000}$

(۳)  $\frac{642}{52000}$

(۴)  $\frac{91}{52000}$



- ۱۰۶- در اندازه‌گیری طول توسط دستگاه‌های طول‌یاب الکترونیکی بر پایه امواج نوری، ترتیب اهمیت اندازه‌گیری پارامترهای جوی، به کدام صورت زیر صحیح است؟
- (۱) درجه حرارت، فشار بخار آب، فشار هوا
  - (۲) فشار بخار آب، درجه حرارت، فشار هوا
  - (۳) درجه حرارت، فشار هوا، فشار بخار آب
  - (۴) فشار هوا، درجه حرارت، فشار بخار آب
- ۱۰۷- تصحیحات فیزیکی مشاهدات در شبکه‌های ژئودتیک با چه هدفی اعمال می‌گردند؟
- (۱) حذف اثر پدیده انکسار
  - (۲) حذف اثر میدان ثقل و اتمسفر زمین
  - (۳) انتقال مشاهدات به فضای دیتوم شبکه
  - (۴) انتقال مشاهدات به فضای فیزیکی انجام مشاهدات
- ۱۰۸- کدام مجموعه از معیارهای کیفیت زیر، تعریف کننده معیارهای موضعی دقت در یک شبکه ژئودتیک است؟
- (۱) ماتریس واریانس - کوواریانس ایستگاهی و معیارهای اعتمادپذیری داخلی و خارجی
  - (۲) ماتریس واریانس - کوواریانس ایستگاهی و دترمینان ماتریس واریانس - کوواریانس کل شبکه
  - (۳) ماتریس واریانس - کوواریانس ایستگاهی و بیضی‌های خطای مطلق و نسبی
  - (۴) ماتریس واریانس - کوواریانس کل شبکه و بیضی‌های خطای مطلق
- ۱۰۹- در سرشکنی مشاهدات یک شبکه ژئودتیک به روش قیود داخلی (Inner constraints) کدام عبارت زیر صحیح است؟
- (۱) مختصات تمام نقاط شبکه ثابت فرض می‌شود.
  - (۲) نوع مشاهدات شبکه در نوع و تعداد قیود دیتوم دخالتی ندارد.
  - (۳) مختصات مرکز ثقل شبکه به عنوان مجهولات به معادلات سرشکنی وارد می‌گردد.
  - (۴) قیود دیتوم از طریق معادلات ریاضی مابین مختصات تمام نقاط شبکه تعریف می‌گردد.
- ۱۱۰- در تصحیح اول سرعت در مشاهده طول با دستگاه‌های طولیاب الکترونیکی کدام یک از موارد زیر است؟
- (۱) یک تصحیح فیزیکی با فرض ثابت ماندن ضریب شکست محیط  $\pi$  در طول مسیر موج می‌باشد.
  - (۲) یک تصحیح فیزیکی با فرض ثابت ماندن دما و فشار در طول مسیر موج می‌باشد.
  - (۳) به گرادیان قائم ضریب شکست محیط  $\left(\frac{dn}{dh}\right)$  وابسته می‌باشد.
  - (۴) به گرادیان افقی ضریب شکست محیط و فشار بخار آب وابسته می‌باشد.