

وبلاگ تخصصی نقشه برداری

[www.Geonews.blogfa.com](http://www.Geonews.blogfa.com)

بهمن ۸۲

سوالات کارشناسی ارشد ۱۳۸۳



اطلاعات بیشتر در مورد کارشناسی ارشد مهندسی نقشه برداری در:

[www.Geonews.blogfa.com/cat-2.aspx](http://www.Geonews.blogfa.com/cat-2.aspx)

GEON  
NEWS

AK

بهمن ۸۲

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

عصر پنجشنبه

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

آزمون ورودی

دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل

سال ۱۳۸۳

مهندسی عمران - نقشه برداری

(۱- فتوگرامتری، ۲- ژئودزی، ۳- سنجش از دور، ۴- سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی)

(کد ۱۲۶۳)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۲۴۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۴۰

مواد امتحانی رشته مهندسی عمران - نقشه برداری و تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان تخصصی	۱۰	۱	۱۰
۲	ریاضیات	۱۰	۱۱	۲۰
۳	نقشه برداری	۲۰	۲۱	۴۰
۴	فتوگرامتری	۳۰	۴۱	۷۰
۵	ژئودزی	۳۰	۷۱	۱۰۰
۶	فیزیک نور و مکانیک	۱۰	۱۰۱	۱۱۰
۷	تئوری خطا و سرشکنی	۱۰	۱۱۱	۱۲۰
۸	سنجش از دور	۱۰	۱۲۱	۱۳۰
۹	سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)	۱۰	۱۳۱	۱۴۰

اسفند ماه سال ۱۳۸۲

توجه: منحصرأ استفاده از ماشین حسابهای معرفی شده مجاز می‌باشد.

The presence of the moon makes the study of the earth's kinematics more engaging. The first important fact is that the moon orbits the earth on a plane that is inclined with respect to the ecliptical plane by  $5^{\circ}11'$ . The intersection of the lunar orbital plane with the earth's ecliptical plane, known as the nodal line, rotates once every 18.6 years.

1- The paragraph says:

- 1) The important fact is that the moon's orbit is a plane.
- 2) The nodal line is known to intersect the ecliptical plane.
- 3) The inclination of the moon's orbit with respect to the ecliptic is  $5^{\circ}11'$ .
- 4) There is an engagement between the presence of the moon and the earth's kinematics.

Mechanics is required to understand the motions of the Earth and its satellites. Two dynamical concepts are used in this context: the motion of a physical particle in a potential field (central as well as perturbed), and the rotation of a deformable body. Thus both the Keplerian and the perturbation theories are needed together with the Liouville theory of a deformable gyroscope.

2- The paragraph says:

- 1) Mechanics does require the understanding of motions of Earth.
- 2) The Keplerian perturbation theory is needed for studying a deformable gyroscope.
- 3) Liouville theory of a deformable gyroscope is needed to understand the motions of the Earth.
- 4) The motion of a physical particle in the central and perturbed fields are the two dynamical concepts.

It has been seen that there is a definite relation between the equipotential surfaces and the direction of gravity—they are mutually perpendicular. The question often asked is: what is the relation between the equipotential surfaces and the magnitude of gravity? It is the spacing of the equipotential surfaces that is directly related to the magnitude of gravity.

3- The paragraph says:

- 1) The equipotential surfaces are mutually perpendicular.
- 2) The direction of gravity is related to the magnitude of gravity.
- 3) The distance between equipotential surfaces is related to the magnitude of gravity.
- 4) The relation between the equipotential surfaces and the magnitude of gravity is not known.

Considerable vertical movements, on the edge of the continental plate, have been reported by TSUBOI [1933] ranging up to several decimeters in the course of a few decades. The two kinds of such movements are pre-seismic and co-seismic. A collision of two continental plates is the main (orogenic) mountain building process. Since neither of the plates can under-thrust the other because of their buoyancy, the collision results in enormous buckling.

4- The paragraph says:

- 1) Mountain building makes the collision of continental plates.
- 2) Vertical movements are ranging up to several decimeters in the course of a few decades.
- 3) The collision results in enormous buckling, since one plate under-thrust the other.
- 4) According to TSUBOI [1933], vertical movements seldom occur on the edge of continental plates.

Digital photogrammetry is a new form of photogrammetry, based on digital images (soft copy), as distinct from conventional one, based on film images (hard copy) and it should not be confused with digital mapping, which is a generic term, encompassing computer-assisted photogrammetric restitution and data compilation process. Digital mapping itself is also distinct from the conventional photogrammetric process of producing a pencil map manuscript with a mechanical plotting table.

A digital photogrammetric system, considered as the third generation photogrammetric instruments (after analytical as the second and analogue as the first generation stereoplotters) is quite different from conventional ones, although the design of a digital system also is based on well published and proven analytical photogrammetric algorithms.

Unlike conventional analytical plotters, digital systems have no optical or mechanical sub-systems and the solution is affected entirely by computer manipulation of digital imagery and although computer technology is common enough today, to be well understood, but digital imaging technology itself has generated a new body myth of that needs to be dispelled.

A digital system is a computer with appropriate peripheral devices attached and other than the fast, large capacity hard disk drive required to accomodate large image, there is little to distinguish such a computer from an ordinary home PC.

For a digital system to function, the analog photographic image must first be converted into a "digital image file"; a photographic image is composed of silver grains of variable size, shape and spacing but with a fixed brightness value in the medium of polyester film.

A scanner which is essentially a precisely guided CCD camera converts light transmitted through the photographic image into picture elements (pixels) of fixed size, shape and spacing but having variable brightness values (from white to black, or 8-bit, 0 to 255) and these values are registered in a digital file.

Essentially a digital file is a binary, pixel-by-pixel listing of the variable brightness values, in regular rows and columns with a file header that describes the data configuration.

- 5- Analytical photogrammetry algorithms are "-----".
- 1) well known
  - 2) mostly unsolved
  - 3) very difficult to understand
  - 4) the same as analog ones
- 6- A Scanner may be considered as:
- 1) a reader
  - 2) a type of printer
  - 3) a type of CCD camera
  - 4) a special type of copier
- 7- Digital mapping is a term describing:
- 1) a special type of cartography
  - 2) the process of producing a map manuscript
  - 3) the global process of photogrammetric plotting
  - 4) a computer assisted photogrammetric restitution and data processing process
- 8- Complete the sentence: "a scanner -----" with the correct answer.
- 1) converts digital images to digital files
  - 2) prepares the list of photo-point x , y coordinate
  - 3) changes the photographic silver image in to digital codes
  - 4) converts the light transmitted through the picture into brightness values
- 9- The header of a digital file describes the cofiguration of the:
- 1) data
  - 2) pixels
  - 3) x and y data
  - 4) image coordinates
- 10- Digital file consists of:
- 1) the stored brightness values of pixels in a file
  - 2) a numerical list of points coordinates
  - 3) the data configuration file
  - 4) a configuration list of the pixels

۱۱. جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $x^2 y'' + xy' + y = 0$ ,  $x > 0$  کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

$y = c_1 x^2 + c_2 x^{-2}$  (۲)

$y = c_1 x + c_2 x^{-1}$  (۱)

$y = c_1 \cos(\ln x) + c_2 \sin(\ln x)$  (۴)

$y = c_1 x \cos(\ln x) + c_2 x \sin(\ln x)$  (۳)

۱۲. جواب عمومی معادله  $y'' + y = \sin x$  کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

$y = c_1 \cos x + c_2 \sin x - \frac{1}{4} x \cos x$  (۲)

$y = c_1 e^x + c_2 e^{-x} - \frac{1}{4} \sin x$  (۱)

$y = c_1 \cos x + c_2 \sin x - \frac{1}{4} x \sin x$  (۴)

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

۱۳. دو جواب مستقل معادله  $X^2 Y'' + XY' - (1+X)Y = 0$  به صورت کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

$Y_1 = X^{\frac{1}{2}} \sum_{n=0}^{\infty} a_n X^n, Y_2 = X^{-\frac{1}{2}} \sum_{n=0}^{\infty} b_n X^n$  (۱)

$Y_1 = X^{\frac{1}{2}} \sum_{n=0}^{\infty} a_n X^n, Y_2 = X^{\frac{1}{2}} \sum_{n=0}^{\infty} b_n X^n$  (۲)

$Y_1 = X^{\frac{1}{2}} \sum_{n=0}^{\infty} a_n X^n, Y_2 = X^{-\frac{1}{2}} \sum_{n=0}^{\infty} b_n X^n$  (۳)

$Y_1 = X^{\frac{1}{2}} \sum_{n=0}^{\infty} a_n X^n, Y_2 = \sum_{n=0}^{\infty} b_n X^n$  (۴)

۱۴. شعاع همگرایی سری  $\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{2}{3}\right)^n \frac{1}{n^2+1} (X + \frac{5}{3})^n$  برابر کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

$R = 1$  (۴)

$R = \frac{3}{2}$  (۳)

$R = \frac{2}{3}$  (۲)

$R = \frac{1}{3}$  (۱)

۱۵. مقدار انتگرال

$$\oint_C (-y^2 dx + x^2 dy - z^2 dz)$$

که در آن  $C$  منحنی تقاطع استوانه  $x^2 + y^2 = 1$  و صفحه  $z = 2x + 2y + z = 3$  می‌باشد و طوری جهت داده شده است که تصویر آن در صفحه  $xy$  دارای جهت خلاف عقربه‌های ساعت است، کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

$\frac{2\pi}{3}$  (۴)

$\frac{\pi}{3}$  (۳)

$2\pi$  (۲)

$\pi$  (۱)

۱۶. معادله صفحه مماس بر سطح  $11 = x^2 + 2y^2 + 3z^2$  در نقطه  $(\sqrt{6}, \frac{\sqrt{6}}{3}, \frac{\sqrt{6}}{3})$  کدام است؟

$x + 2y + 3z = \frac{11\sqrt{6}}{3}$  (۲)

$x + y + z = \frac{11\sqrt{6}}{3}$  (۱)

$2x + y + z = \frac{11\sqrt{6}}{3}$  (۴)

$2x + y + z = -\frac{11\sqrt{6}}{3}$  (۳)

۱۷. مقدار انتگرال  $\iiint_V (x^2 + y^2) dx dy dz$  که در آن

$$V = \{(x, y, z) \mid x^2 + y^2 \leq z^2, 0 \leq z \leq h\}$$

کدام یک از مقادیر زیر است؟

$\frac{2\pi h^5}{15}$  (۴)

$\frac{\pi h^5}{5}$  (۳)

$\frac{\pi h^5}{15}$  (۲)

$\frac{\pi h^5}{20}$  (۱)

۱۸. فرض کنید  $S$  سطح (رویه) بسته محصور به استوانه  $x^2 + y^2 = a^2$  و  $0 \leq z \leq b$  باشد و  $\vec{n}$  بردار قائم یکه خارجی  $S$ .

مقدار انتگرال  $I = \iint_S \vec{F} \cdot \vec{n} dS$  که در آن  $F(x, y, z) = (bxy^2, bx^2y, (x^2 + y^2)z^2)$  کدام است؟

$\pi a^2 b^2$  (۴)

$\pi a^2 b^2$  (۳)

$\pi a^2 b^2$  (۲)

$\pi a^2 b^2$  (۱)

۱۹. انحنا منحنی،  $\vec{r}(t) = (t + \cos t, t - \cos t, \sqrt{2} \sin t)$  برابر کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

$K = \frac{\sqrt{2}}{2} t$  (۴)

$K = \frac{\sqrt{2}}{2} t$  (۳)

$K = \frac{\sqrt{2}}{2}$  (۲)

$K = \frac{\sqrt{2}}{2}$  (۱)

۲۰. اگر  $I(\alpha) = \int_{\alpha}^{\alpha^2} \frac{\sin \alpha x}{x} dx$  باشد، مقدار  $\frac{dI}{d\alpha}$  برابر است با:

$\frac{2 \sin \alpha^2 - 2 \sin \alpha^2}{\alpha}$  (۴)

$\frac{2 \sin \alpha^2 + 2 \sin \alpha^2}{\alpha^2}$  (۳)

$\frac{2 \sin \alpha^2 - \sin \alpha^2}{\alpha^2}$  (۲)

$\frac{\sin \alpha^2 - \sin \alpha^2}{\alpha}$  (۱)

۲۱- در مشاهده زاویه افقی، خطای نشانه روی (pointing error) به دلیل وجود محدودیت و یا محدودیت‌های زیر افزایش می‌یابد.  
(۱) تغییر در شرایط جوی محیط  
(۲) محدودیت قدرت بینایی عامل اندازه گیری

(۳) قدرت تفکیک توری (optical resolution) دستگاه زاویه یاب (۴) هر سه مورد  
۲۲- در دستگاه‌های طولیاب الکترونیکی، واریانس طول اندازه گیری با رابطه زیر بیان می‌شود:

$$\sigma_p^2 = a^2 + b^2 s$$

در این رابطه :

- (۱) ضریب a خطای استاندارد در تعیین خطای صفر  $Z_0$  را نشان می‌دهد.
  - (۲) ضریب b خطای استاندارد در تعیین ضریب شکست محیط را نشان می‌دهد.
  - (۳) ضریب b خطای استاندارد در تعیین خطای اختلاف فاز  $\Delta\Phi$  را نشان می‌دهد.
  - (۴) ضریب a خطای استاندارد در تعیین خطای صفر  $Z_0$  و خطای دوره‌ای را نشان می‌دهد.
- ۲۳- اثر انکسار جو بر روی مشاهده امتداد افقی از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$\delta d = \frac{ks}{2R}$$

این اثر دارای طبیعت:

- (۱) سیستماتیک بوده و کمیت k ضریب شکست افقی مسیر موج را بیان می‌کند.
  - (۲) اتفاقی بوده و کمیت k ضریب شکست واقعی محیط را بیان می‌کند.
  - (۳) سیستماتیک بوده و کمیت k ضریب شکست قائم مسیر موج را بیان می‌کند.
  - (۴) سیستماتیک بوده و برای محاسبه آن نیازی به در نظر گرفتن رابطه ریاضی فوق نمی‌باشد.
- ۲۴- در صورتیکه عدد آزادی متوسط یک شبکه ژئودتیک دو بعدی به تعداد P نقطه برابر  $\bar{r}$  باشد و بخواهیم تمام طولهای ممکن در این شبکه را مشاهده کنیم عدد آزادی متوسط کدام گزینه خواهد بود؟

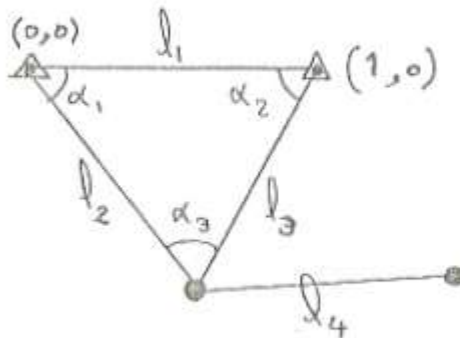
$$\bar{r} = \frac{p^2 - 5p + 4}{p(p-1)} \quad (۴)$$

$$\bar{r} = \frac{p^2 - 5p + 6}{p(p-1)} \quad (۳)$$

$$\bar{r} = \frac{p(p-1) - 2p}{p(p-1)} \quad (۲)$$

$$\bar{r} = \frac{p^2 - 2p + 2}{p(p-1)} \quad (۱)$$

۲۵- در شکل مقابل که نشان دهنده یک شبکه مستطانی است، عدد آزادی مشاهده طولی  $\bar{r}_p$  برابر کدام گزینه است؟



- (۱) سه
- (۲) دو
- (۳) یک
- (۴) صفر

۲۶- اگر  $Z_{ij}$  و  $Z_{ji}$  مشاهدات همزمان زاویه قائم در دو سر یک امتداد باشند، تصحیح انکسار قائم:

$$\epsilon = \frac{180 - (Z_{ij} - Z_{ji})}{2} \quad (۱) \text{ به فرض برابری زاویه انکسار در دو سر امتداد برابر است با:}$$

$$\epsilon = \frac{180 + (Z_{ij} - Z_{ji})}{2} \quad (۲) \text{ به فرض توازی امتدادهای قائم بر سطح بیضوی برابر است با:}$$

$$\epsilon = 90 - (Z_{ij} - Z_{ji}) \quad (۳) \text{ به فرض توازی امتدادهای شاقولی و برابری زاویه انکسار در دو سر امتداد برابر است با:}$$

$$2\epsilon = 180 - Z_{ij} - Z_{ji} \quad (۴) \text{ به فرض توازی امتدادهای شاقولی و برابری زاویه انکسار در دو سر امتداد برابر است با:}$$

۲۷- در یک شبکه ژئودزی ماهواره ای که کمیت های اختلاف مختصات  $(\Delta x, \Delta y, \Delta z)$  مشاهدات آن می‌باشند، برای تعریف دینوم شبکه:

- (۱) به تعریف سه پارامتر انتقال در شبکه نیاز خواهد بود.
- (۲) سه پارامتر دوران در این شبکه می‌بایستی تعریف گردند.
- (۳) به تعریف یک پارامتر مقیاس و سه پارامتر انتقال نیاز خواهد بود.
- (۴) تمامی پارامترهای لازم برای تعریف دینوم شبکه از طریق این مشاهدات تامین می‌شود.

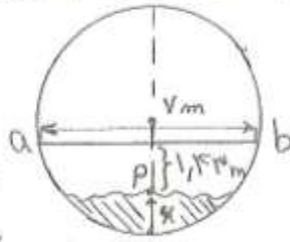
۲۸- در یک شبکه ژئودزی ارتفاعی تعداد پارامترهای لازم تعریف دینوم در صورتی که مشاهدات آن اختلاف ارتفاع حاصل از مشاهدات نوازیابی مستقیم بین نقاط شبکه باشد،

- (۱) برابر یک پارامتر مقیاس خواهد بود.
- (۲) برابر یک پارامتر انتقال خواهد بود.
- (۳) برابر یک پارامتر مقیاس و یک پارامتر انتقال خواهد بود.
- (۴) تمامی پارامترهای لازم تعریف دینوم از طریق مشاهدات تامین می‌گردد.

۲۹- اعتمادپذیری داخلی (Internal reliability) برای یک شبکه ژئودزی

- (۱) اثر خطاهای کشف نشده را بر روی پارامترهای برآورد شده بیان می‌کند.
- (۲) میزان اعتماد عمومی در شبکه را از طریق مقدار کمیت فاکتور واریانس آن بیان می‌کند.
- (۳) توانایی یک شبکه ژئودزی را در کشف خطاهای قاحش از طریق آزمون های آماری بیان می‌کند.
- (۴) توانایی یک شبکه ژئودزی را در افزایش دقت مشاهدات از طریق محاسبات کمترین مربعات بیان می‌کند.

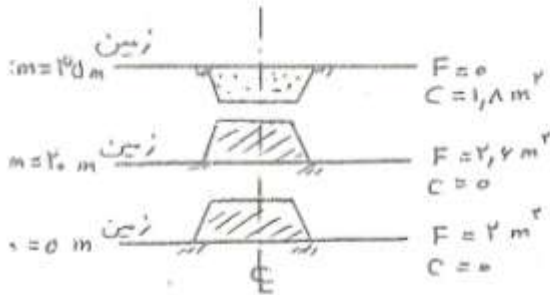
۳۰- در داخل تونلی که سطح مقطع آن به صورت دایره کامل می باشد، می خواهیم ضخامت خاک ریخته شده در کف تونل را در نقطه P محاسبه کنیم. به این منظور با تراز یاب دو نقطه دلتاوا (n) و (b) را در دو طرف دیواره تونل پیاده کرده و فاصله دو نقطه را برابر ۷ متر اندازه گیری کرده ایم. سپس از وسط این فاصله در امتداد ab شاقولی آویزان کرده فاصله امتداد ab تا سطح خاک را ۱/۴۳ متر اندازه گیری کرده ایم. اگر قطر داخلی تونل ۸/۳۰ متر باشد، ضخامت خاک کف تونل دقیقاً در نقطه آکس تونل چقدر است؟



- (۱)  $x = 0.49m$
- (۲)  $x = 0.5m$
- (۳)  $x = 0.51m$
- (۴)  $x = 0.52m$

۳۱- با توجه به شکل مقدار  $(V_F - V_C)$  بر حسب متر مکعب کدامند؟

- (۱) ۵۹/۱۹ متر مکعب
- (۲) ۵۰/۹۹ متر مکعب
- (۳) ۵۱/۹۹ متر مکعب
- (۴) ۶۰/۷۰ متر مکعب



۳۲- در یک طرح مرکب مستقیم شامل خط مستقیم، قوس دایره با شعاع  $R_1$  و قوس دایره با شعاع  $R_2$  و خط مستقیم داریم:

زاویه انحراف قوس اول  $= 35^\circ 30'$   
زاویه انحراف کل  $\Delta = 65^\circ 30'$   
طول مماس کوتاه  $= 620/14$

زاویه انحراف قوس اول  $= 35^\circ 30'$   
طول مماس بلند  $= 710/22$

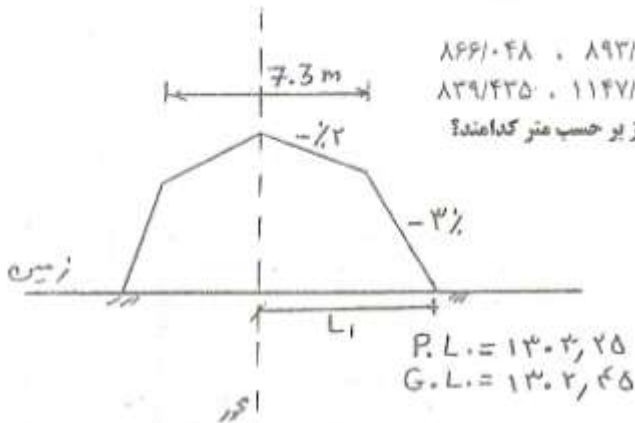
شعاع قوسهای  $R_1$  و  $R_2$  بر حسب متر کدامند؟

- (۱) ۸۶۶/۰۴۸ ، ۸۹۳/۴۳۵
- (۲) ۸۳۹/۴۳۵ ، ۱۱۴۷/۸۴۵

- (۱) ۱۲۰۲/۲۳۱ ، ۱۱۷۴/۸۴۵
- (۲) ۸۶۶/۰۴۸ ، ۸۳۹/۴۳۵

۳۳- مطابق شکل (گذشتن برو قبل تیب روی مقطع عرضی) فاصله افقی محور طرح تا پای خاکریز بر حسب متر کدامند؟

- (۱) ۲۴/۵۵ متر
- (۲) ۲۵/۴۵ متر
- (۳) ۲۷/۸۸ متر
- (۴) ۲۸/۷۸ متر



۳۴- دقت نسبی یک پروژه مسیر شامل خط مستقیم و قوسهای مختلف  $1:10000$  است. اگر طول قوس کوتاهی در این طرح ۵ متر باشد. در این صورت زاویه مرکزی این طول قوس با فرض  $L=C$  بر حسب درجه کدامند؟

۶/۲۷۶۴۴ (۴)

۶/۲۶۷۴۴ (۳)

۲/۸۰۶۹۶ (۲)

۲/۰۶۸۹۶ (۱)

۳۵- برای رفع خطای انکسار و گرویت زمین در اختلاف ارتفاع سنجی، هنگامی که توانیم تراز یاب را وسط دو نقطه قرار دهیم از چه روشی استفاده می شود؟

مختلط (۱)

شعاعی (۲)

تدریجی (۴)

متقابل (۳)

۳۶- در تعیین فاصله افقی بین دو نقطه در روی زمین با دقت  $\frac{1}{5000}$  حداکثر تا چه شیبی از زمین تصحیح تبدیل به افق قابل صرف نظر کردن است؟

۱/۲ (۱)

۱/۳ (۲)

۱/۴ (۴)

۱/۵ (۳)

۳۷- زاویه حامل امتداد AB که در ربع دوم قرار گرفته،  $75/36$  گراد می باشد. در صورتی که طول افقی AB برابر  $256/85$  متر و مختصات نقطه A برابر  $(75.0m, 110.0m)$  باشند، مختصات قائم الزاویه نقطه B کدام است؟

$B(652/05m, 1337/85m)$  (۲)

$B(961/22m, 954/00m)$  (۱)

$B(987/85m, 1002/05m)$  (۴)

$B(512/15m, 1002/05m)$  (۳)

۳۸- نقشه های پوششی با مقیاس  $1:2000$  از یک شهر  $153$  برگ است. (بطور استاندارد ابعاد کادر متن نقشه را  $80cm \times 60cm$  فرض کنید). اگر بشواییم نقشه های پوشش  $1:2500$  از این شهر تهیه کنیم، چند برگ خواهد شد؟

۹۵ (۴)

۹۶ (۳)

۹۷ (۲)

۹۸ (۱)

۳۹- در فرانت زوایای یک پلیگون بسته دوازده ضلعی با تودولیتی که خطای فرانت زاویه با آن  $\pm 12''$  است. برای رسیدن به حداکثر خطای بست دو دقیقه، هر زاویه را چند کوپل باید فرانت کرد؟

۱ کوپل (۱)

۲ کوپل (۲)

۳ کوپل (۴)

۲ کوپل (۳)

۴۰- در روی یک نقشه توپوگرافی، منحنی های تراز به فاصله  $2/5$  متری ترسیم شده اند. حداکثر فاصله افقی بین دو منحنی تراز متوالی برای تعیین شیب هفت درصد چند متر است؟

۲۸۰ (۱)

۱۷/۵ (۳)

۲۵/۷۱ (۲)

۰/۱۷۵ (۴)



۴۱- در صورتی که مساحت یک عکس هوایی ۵۲۹/۰ متر مربع باشد و مقیاس عکسبرداری  $\frac{1}{200000}$  باشد، طول پوشیده شده عکس هوایی بر روی زمین چند کیلومتر می‌باشد؟

- (۱) ۴/۲ (۲) ۴/۶ (۳) ۵/۲ (۴) ۵/۶

۴۲- مقدار پارالاکس  $y$  باقیمانده پس از انجام توجیه نسبی چقدر است؟

$$\Delta y \begin{vmatrix} x' & z' \\ x'' & z'' \end{vmatrix} = P y \quad (1)$$

$$\Delta y \begin{vmatrix} y' & z' \\ y'' & z'' \end{vmatrix} = P y \quad (2)$$

$$(x', y', z') \begin{pmatrix} 0 & BZ & -BY \\ -BZ & 0 & BX \\ BY & -BX & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x'' \\ y'' \\ z'' \end{pmatrix} = P y \quad (3)$$

$$(x', y', z') R_1^T \begin{pmatrix} 0 & BZ & -BY \\ -BZ & 0 & BX \\ BY & -BX & 0 \end{pmatrix} R_2 \begin{pmatrix} x'' \\ y'' \\ z'' \end{pmatrix} = P y \quad (4)$$

۴۳- اگر در اتصال دو مدل مجاور در فتوگرامتری، مراکز تصویر مشترک دو مدل استفاده نشود، چه عاملی باعث تضعیف حل معادلات می‌شود؟

- (۱) عدم امکان حل کامل عنصر  $\Phi$  (۲) عدم امکان حل کامل عنصر  $K$   
(۳) عدم امکان حل کامل عنصر  $\Omega$  (۴) عدم امکان حل کامل عنصر  $\lambda$

۴۴- اگر در حل توجیه مطلق، مختصات مدل و زمینی نقاط کنترل به مراکز تزل مشترک منتقل شوند، مجهولات معادلات توجیه مطلق در این مرحله کدامند؟

- (۱)  $K, \Phi, \Omega$  (۲)  $Z_T, \Phi, \Omega$  (۳)  $\lambda, K, \Phi, \Omega$  (۴)  $\lambda, Y_T, X_T, K$

۴۵- در دستگاه‌های نیمه تحلیلی (upgraded sys.) که دارای عناصر دورانی می‌باشند برای انجام توجیه نسبی محاسباتی،  $P y$  موجود در مدل در نقاط مختلف

مدل توسط کدام گزینه قابل اندازه‌گیری می‌باشد؟

$$P_r = P_f = P_o = P_\phi = -z \left( 1 + \frac{z^2}{d^2} \right) \omega', P_\lambda = P_\gamma = -z \cdot \omega' \quad (1)$$

$$P_r = P_f = P_o = P_\phi = -z \left( 1 + \frac{d^2}{z^2} \right) \omega'', P_\lambda = P_\gamma = -z \cdot \omega'' \quad (2)$$

$$P_r = P_f = P_o = P_\phi = -z \left( 1 - \frac{z^2}{d^2} \right) \omega'', P_\lambda = P_\gamma = -z \cdot \omega'' \quad (3)$$

$$P_r = P_f = P_o = P_\phi = -z \left( 1 - \frac{d^2}{z^2} \right) \omega', P_\lambda = P_\gamma = -z \cdot \omega' \quad (4)$$

۴۶- در صورتی که المان‌های توجیه مطلق  $\omega = \phi = k = 0^\circ$  و  $X_o = Y_o = Z_o = 100 \text{ m}$  و  $\lambda = 1$  برآورد گردیده شده باشد، مختصات زمینی نقطه‌ای به

مختصات مدل (۱، ۲، ۳، ۴) در واحد متر را محاسبه کنید.

- (۱) (۱، ۲، ۳، ۴) (۲) (۸۹۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰۰) (۳) (۱۸۹، ۱۰۲، ۱۳۰) (۴) (۸/۹، ۰/۲، ۰/۳)

۴۷- برای حل همزمان ترفیع فضایی / تقاطع فضایی، حداقل چند نقطه کنترل زمینی کامل مورد نیاز است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) هیچ

۴۸- چه تعداد نقطه کنترل زمینی برای حل مساله تقاطع فضایی لازم است در صورتی که ترفیع فضایی برای هر دو عکس قبلاً حل شده باشد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) هیچ

۴۹- برای نقطه‌ای به مختصات (۲۵, ۳۱) میلیتر نسبت به محل تقاطع علائم کناری که دارای خطای اعوجاج شعاعی به معادله  $\Delta r = 0.02r - 3.0r^2$  بر حسب متر و  $\Delta r$  به میلیتر) می‌باشد، در صورتی که مختصات مرکز تصویر نسبت به محل تقاطع علائم کناری (۰/۰۸, -۰/۱) میلیتر باشد، مختصات عکسی تصحیح شده برای این نقطه چقدر است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad x &= 24/91 \text{ mm}, \quad y = 31 \text{ mm} \\ (2) \quad x &= 25/14 \text{ mm}, \quad y = 30/18 \text{ mm} \\ (3) \quad x &= 21/18 \text{ mm}, \quad y = 26/27 \text{ mm} \\ (4) \quad x &= 18/15 \text{ mm}, \quad y = 19/18 \text{ mm} \end{aligned}$$

۵۰- برای یک تصویر با مختصات مرکز پرسپکتیو  $(X_0, Y_0, Z_0) = (5000, 10000, 2000) \text{ m}$  و پارامترهای توجیه داخلی  $(X_0, Y_0, c) = (0/015 \text{ mm}, -0/020 \text{ mm}, 152/4 \text{ mm})$  ماتریس دوران به صورت زیر می‌باشد:

$$R = \begin{pmatrix} 0/9622 & 0/2616 & -0/0751 \\ -0/2578 & 0/9625 & 0/0562 \\ 0/0871 & -0/0348 & 0/9956 \end{pmatrix}$$

تعیین نمایند شعاع مرتبط با نقطه تصویری به مختصات  $(X, Y) = (15/174, -26/469) \text{ mm}$  در سیستم عکسی، در چه مختصات مسطحه‌ای فضای زمینی با  $Z = 500 \text{ m}$  را قطع می‌نماید؟

$$\begin{aligned} (1) \quad (X, Y) &= (5100, 9800) \text{ m} \\ (2) \quad (X, Y) &= (510, 980) \text{ m} \\ (3) \quad (X, Y) &= (507/895, 984/21) \text{ m} \\ (4) \quad (X, Y) &= (5078/95, 9842/10) \text{ m} \end{aligned}$$

۵۱- در معادلات افاین سه بعدی (3D affine) در صورتی که ماتریس ضرایب  $A$  متعامد گردد ( $A^T A = I$ ) تعداد پارامترهای مستقل معمول چه اندازه خواهند شد؟

- (۱) ۶ پارامتر (سه پارامتر انتقال، سه پارامتر دوران)
- (۲) ۷ پارامتر (سه پارامتر انتقال، سه پارامتر دوران، ۱ پارامتر ضریب مقیاس)
- (۳) ۹ پارامتر (سه پارامتر انتقال، سه پارامتر دوران، سه پارامتر عمود نمودن محورها (Non-orthogonality))
- (۴) ۹ پارامتر (سه پارامتر انتقال، سه پارامتر دوران، سه پارامتر ضریب مقیاس)

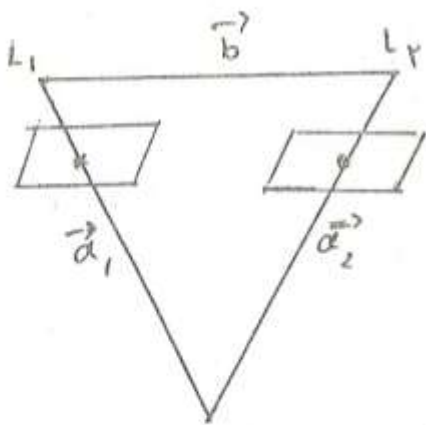
۵۲- کدام یک از معادلات شرط هم خطی زیر متناسب با تصاویر بانورامیک می‌باشد؟ (X در جهت محور پرواز می‌باشد.)

$$\begin{aligned} (1) \quad \begin{pmatrix} x \\ y \\ -c \end{pmatrix} &= \lambda \cdot R_{\omega\phi k}^{(t)} \cdot \begin{pmatrix} X - X_0^{(t)} \\ Y - Y_0^{(t)} \\ Z - Z_0^{(t)} \end{pmatrix} \\ (2) \quad \begin{pmatrix} x \\ 0 \\ -c \end{pmatrix} &= \lambda \cdot R_{\omega\phi k}^{(t)} \cdot \begin{pmatrix} X - X_0^{(t)} \\ Y - Y_0^{(t)} \\ Z - Z_0^{(t)} \end{pmatrix} \\ (3) \quad \begin{pmatrix} x \\ 0 \\ -c \end{pmatrix} &= \lambda \cdot R_{\alpha_1} \cdot R_{\omega\phi k}^{(t)} \cdot \begin{pmatrix} X - X_0^{(t)} \\ Y - Y_0^{(t)} \\ Z - Z_0^{(t)} \end{pmatrix} \\ (4) \quad \begin{pmatrix} 0 \\ y \\ -c \end{pmatrix} &= \lambda \cdot R_{\alpha_1} \cdot R_{\omega\phi k}^{(t)} \cdot \begin{pmatrix} X - X_0^{(t)} \\ Y - Y_0^{(t)} \\ Z - Z_0^{(t)} \end{pmatrix} \end{aligned}$$

۵۳- میزان باقیمانده‌ها برای نقاط کنترل زمینی بعد از اعمال معادلات Multi-quadric چه اندازه می‌باشد؟

$$\begin{aligned} (1) \quad dX &= 0, \quad dY = 0 \\ (2) \quad dX &= F A_X, \quad dY = F A_Y \quad (F \text{ ماتریس ضرایب بر حسب فواصل می‌باشد.}) \\ (3) \quad dX &= A_0 + A_1 X + A_2 Y + \dots, \quad dY = B_0 + B_1 X + B_2 Y + \dots \\ (4) \quad dX &= \frac{\sum \omega_i dX_i}{\sum \omega_i}, \quad dY = \frac{\sum \omega_i dY_i}{\sum \omega_i} \quad (\omega_i \text{ وزن بر اساس فاصله}) \end{aligned}$$

۵۲- با توجه به شکل زیر کدام یک از معادلات زیر نمایشی از شرط هم صفحه‌ای می‌باشد:



$$\vec{a}_1 = \begin{pmatrix} u_1 \\ v_1 \\ w_1 \end{pmatrix}$$

$$\vec{a}_2 = \begin{pmatrix} u_2 \\ v_2 \\ w_2 \end{pmatrix}$$

$$\vec{b} = \begin{pmatrix} b_x \\ b_y \\ b_z \end{pmatrix}$$

$$\vec{b} \times (\vec{a}_1 \cdot \vec{a}_2) \quad (۲)$$

$$(\vec{a}_1 \times \vec{a}_2) \cdot \vec{b} \quad (۱)$$

$$(u_1 \ v_1 \ w_1) \begin{pmatrix} 0 & -b_x & b_y \\ b_x & 0 & -b_z \\ -b_y & b_z & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_2 \\ v_2 \\ w_2 \end{pmatrix} \quad (۲)$$

$$(u_1 \ v_1 \ w_1) \begin{pmatrix} 0 & -b_z & b_y \\ b_z & 0 & -b_x \\ -b_y & b_x & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_2 \\ v_2 \\ w_2 \end{pmatrix} \quad (۳)$$

۵۵- برای یک نوار مثلث بندی شده به طول ۵۰ کیلومتر، در صورتی که فاصله کانونی دوربین ۱۵۲ میلیمتر، ابعاد عکس ۲۳ cm × ۲۳ cm و ارتفاع پرواز ۶ کیلومتر باشد خطای کرویت انتهای نوار چقدر است؟ ( شعاع کره زمین تقریباً ۶۰۰۰ km می‌باشد.)

۵۶- در یک نوار مثلث بندی شده خطای موجود روی مختصات نقاط ناشی از کدام یک از المان‌های زیر می‌باشد؟ ( L المان مقیاس است.)

- (۱) روی مولفه X:  $\Omega, L$ ، روی مولفه Y:  $\phi, L$ ، روی مولفه Z:  $\Omega, \phi$
- (۲) روی مولفه X:  $\phi, K, L$ ، روی مولفه Y:  $\phi, \Omega, K$ ، روی مولفه Z:  $\phi, L, K$
- (۳) روی مولفه X:  $\Omega, K, L$ ، روی مولفه Y:  $\Omega, \phi, L$ ، روی مولفه Z:  $\Omega, K, \phi$
- (۴) روی مولفه X:  $\phi, K, L$ ، روی مولفه Y:  $\Omega, K, L$ ، روی مولفه Z:  $\Omega, \phi, L$

۵۷- در صورتی که در یک بلوک فتوگرامتری مختصات مراکز تصویر در لحظه عکسبرداری توسط سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS) اندازه‌گیری شوند و محاسبات مثلث‌بندی هوایی در سیستم WGS84 انجام گیرد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) محاسبات سرشکنی بلوک امکان پذیر نمی‌باشد.
- (۲) در محاسبات سرشکنی بلوک فتوگرامتری نیازی به نقاط کنترل زمینی نمی‌باشد.
- (۳) در محاسبات سرشکنی بلوک فتوگرامتری حداقل ۸ نقطه کنترل ارتفاعی در گوشه‌های بلوک مورد نیاز است.
- (۴) در محاسبات سرشکنی بلوک فتوگرامتری حداقل ۴ نقطه کنترل کامل در گوشه‌های بلوک مورد نیاز می‌باشد.

۵۸- در صورتی که از سیستم GPS جهت تعیین موقعیت مراکز تصویر در یک نوار عکسبرداری استفاده شود، کدام یک از جملات زیر در مورد محاسبات سرشکنی نوار فوق درست است؟

- (۱) سرشکنی نوار با استفاده از مختصات GPS مراکز تصویر امکان پذیر است.
- (۲) سرشکنی نوار با استفاده از مختصات GPS مراکز تصویر و تعدادی نقاط کنترل زمینی ارتفاعی امکان پذیر است.
- (۳) سرشکنی نوار با استفاده از مختصات GPS مراکز تصویر و تعدادی نقاط کنترل زمینی مسطحاتی امکان پذیر است.
- (۴) سرشکنی نوار با استفاده از مختصات GPS مراکز تصویر و مشاهدات طول و زاویه مسطحاتی ژئودتیکی امکان پذیر است.

۵۹- یک عکس تیلت‌دار در ارتفاع ۴۸۰۰ متر از سطح دریا گرفته شده است زوایای تیلت، سوینگ، و آزیموت عکس به ترتیب  $2^\circ, 12^\circ$  و  $5^\circ$  می‌باشد. در صورتی که فاصله‌ای به مختصات  $(80, -60)$  میلیمتر در سیستم مختصات علامت کناری باشد زاویه بین امتداد قائم و امتداد شعاع نور عبور کرده از آن در روی تصویر چقدر است؟ ( $f = 152 \text{ mm}$ )

- (۱) ۲۴ درجه
- (۲) ۳۰ درجه
- (۳) ۲۵ درجه
- (۴) ۳۷ درجه

۶۰- در طرح پرواز (flight planning)، با توجه به ملاحظات زیر مساحت مفید مدل را در مقیاس عکس بر حسب سانتیمتر مربع چقدر است؟  
ملاحظات عبارتند از:

$$1150 \times 1150 = \text{ابعاد پوشش عکس های هوایی روی زمین (بر حسب متر)}$$

$$S = \frac{1}{5000} \text{ (مقیاس عکس هوایی برابر مقیاس مدل)}$$

$$P_E = 60\% \text{ (پوشش طولی)}$$

$$P_S = 30\% \text{ (پوشش عرضی)}$$

$$140/14 \text{ (۴)}$$

$$144/12 \text{ (۳)}$$

$$148/12 \text{ (۲)}$$

$$158/11 \text{ (۱)}$$

۶۱- در صورتی که هدف از یک پرواز، فتوگرامتری تعیین مختصات نقاطی از یک شی با دقت ۵ میلیمتر باشد و از این شی ۴ عکس همگرا توسط یک دوربین رقوسی غیرمتریک گرفته شود و با توجه به اینکه تعداد نقاط گرهی فتوگرامتری ۲۰ و تعداد نقاط کنترل کامل زمینی ۱۰ باشد و تمام نقاط در ۴ عکس ظاهر شوند، مطلوب است محاسبه درجه آزادی حاصل از سرشکنی بلوک فتوگرامتری به روش تحلیلی (نقاط کنترل وزن دار بوده و از پارامترهای اضافی در سرشکنی صرف نظر می شود).

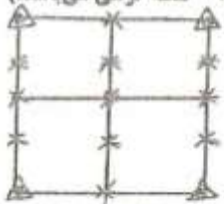
$$180 \text{ (۴)}$$

$$156 \text{ (۳)}$$

$$140 \text{ (۲)}$$

$$110 \text{ (۱)}$$

۶۲- در صورتی که یک بلوک فتوگرامتری متشکل از ۴ مدل به شکل زیر باشد و از روش مدل مستقل جهت محاسبات مثلث بندی هوایی استفاده گردد و همچنین مختصات مراکز تصویر توسط سیستم GPS اندازه گیری شوند، درجه آزادی حاصل از سرشکنی بلوک عبارتند از: (▲ نقطه کنترل کامل وزن دارد \* نقطه گرهی می باشد).



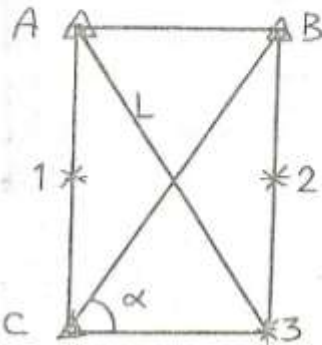
$$17 \text{ (۱)}$$

$$31 \text{ (۲)}$$

$$35 \text{ (۳)}$$

$$52 \text{ (۴)}$$

۶۳- در صورتی که یک بلوک فتوگرامتری متشکل از ۲ عکس هوایی پوشش دار به صورت زیر باشد و L طول اندازه گیری شده بین نقطه کنترل A و نقطه گرهی ۳ و  $\alpha$  زاویه مسطحانی اندازه گیری شده بین نقطه B و نقطه گرهی ۳ در روی نقطه کنترل C باشد و نقاط کنترل به صورت وزن دار به سرشکنی معرفی شوند، مطلوب است محاسبه تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات سرشکنی بلوک به روش دسته اشعه. (▲ نقطه کنترل کامل و \* نقطه گرهی و دوربین هوایی متریک می باشد).



$$\begin{cases} n = 22 \\ u = 30 \end{cases} \text{ (۱)}$$

$$\begin{cases} n = 25 \\ u = 21 \end{cases} \text{ (۲)}$$

$$\begin{cases} n = 22 \\ u = 21 \end{cases} \text{ (۳)}$$

$$\begin{cases} n = 25 \\ u = 30 \end{cases} \text{ (۴)}$$

۶۴- در سرشکنی بلوک فتوگرامتری به روش دسته اشعه، در صورتی که از سیستم تصویر صفحه ای جهت محاسبات مثلث بندی هوایی استفاده شود، اعمال تصحیح انحناء زمین به مشاهدات عکسی:

(۱) الزامی است.

(۲) اختیاری است.

(۳) بستگی به وسعت منطقه دارد.

(۴) بستگی به مقیاس عکسبرداری دارد.

۶۵- حداقل تعداد نقاط کنترل زمینی جهت به دست آوردن پارامترهای توجیه خارجی و داخلی یک عکس هوایی اخذ شده توسط یک دوربین غیر متریک رقوسی عبارت است از:

(۱) ۳ نقطه کنترل مسطحانی و ۳ نقطه کنترل ارتفاعی

(۲) ۲ نقطه کنترل مسطحانی و ۳ نقطه کنترل ارتفاعی

(۳) ۴ نقطه کنترل مسطحانی و ۴ نقطه کنترل ارتفاعی

(۴) ۳ نقطه کنترل مسطحانی و ۴ نقطه کنترل ارتفاعی

۶۶- در یک عکس هوایی که با یک دوربین با فاصله کانونی ۲۵۰ mm گرفته شده است، مختصات عکسی نقطه شاغولی (n) و تصاویر نقاط زمینی A و B به شرح زیر اندازه گیری شده اند. اگر P نقطه اصلی باشد زاویه افقی APB در روی زمین چقدر است؟

نقطه	Xmm	Ymm
n	-۲۷/۸	۱۳/۰
a	-۸۰/۰	۵۷/۲
b	-۹۶/۱	۲۰/۲

$$86^{\circ}22' \text{ (۴)}$$

$$70^{\circ}18' \text{ (۳)}$$

$$64^{\circ}52' \text{ (۲)}$$

$$11^{\circ}58' \text{ (۱)}$$

۶۷- در یک دوربین عکسبرداری تبدیل کننده خطای کشیدگی تصویر در اثر حرکت هواپیما (IMC) در نقطه عکسبرداری به اندازه ۲۸ میکرون فیلم را حرکت می‌دهد.

در صورتی که نقطه‌ای به ارتفاع ۳۰۰۰ متر از سطح مبنا قرار گرفته باشد و زمان نوردهی  $\frac{1}{100}$  ثانیه، سرعت هواپیما  $800 \frac{km}{h}$ ، ارتفاع پرواز ۱۲ کیلومتر و

فاصله کانونی دوربین ۱۵۲ میلیمتر باشد، باقیمانده کشیدگی تصویر نقطه روی عکس چقدر است؟

(۱) ۹ میکرون (۲) ۲۸ میکرون (۳) ۳۷ میکرون (۴) ۶۵ میکرون

۶۸- مدل زیر در یک دستگاه تبدیل نیمه تحلیلی مفروض است:

+۲	+۳
+۱	۰
-۱	+۲

پس از توجیه نسبی در چهار نقطه مدل (۱، ۲، ۳، ۴) و بعد از دادن T.C (تصحیح کامل) توسط عنصر  $\omega$  در نقطه ۶، مقدار پارالاکس  $y$  ایجاد شده در نقطه ۵ در تکرار اول برابر است با: (دوربین عکسبرداری هوایی wide angle می‌باشد.)

(۱)  $\frac{73}{8}$  (۲)  $\frac{65}{8}$  (۳)  $-\frac{73}{8}$  (۴)  $-\frac{65}{8}$

۶۹- در توجیه نسبی محاسباتی مقدار پارالاکس  $y$  در نقطه ۴ مدل برای عناصر پروژکتور سمت چپ برابر است با:

$$Py_r = db y' + b \cdot dk' - \frac{d}{z} db z' + \frac{d^r}{z} d\varphi' - zd\omega' \left( 1 + \frac{d^r}{z^r} \right) \quad (1)$$

$$Py_r = db y' + b \cdot dk' - \frac{b^r}{z} db z' + \frac{b \cdot d}{z} d\varphi' - zd\omega' \left( 1 + \frac{d^r}{z^r} \right) \quad (2)$$

$$Py_r = db y' + b \cdot dk' - \frac{d}{z} db z' + \frac{b \cdot d}{z} d\varphi' - zd\omega' \left( 1 + \frac{d^r}{z^r} \right) \quad (3)$$

$$Py_r = db y' + d \cdot dk' + \frac{b}{z} db z' + \frac{d^r}{z} d\varphi' - zd\omega' \left( 1 + \frac{d^r}{z^r} \right) \quad (4)$$

۷۰- علت اعمال تصحیح اضافی در توجیه نسبی تجربی چیست؟

(۱) حل عنصر  $\omega$  (۲) حل عنصر  $\varphi$  (۳) حل عنصر K (۴) حل عنصر BZ

- ۷۱- کدام یک از گزینه های زیر یک گزینه غلط می باشد؟  
 (۱) اهمیت سیستم مختصات IT به این علت است که سیستم مشاهدات ژئوسنتریک در ژئودزی می باشد.  
 (۲) اهمیت سیستم مختصات IT به این علت است که این سیستم، سیستم مختصات ایده آل ژئودزی است.  
 (۳) اختلاف بین سیستمهای CT و IT دورانی است که با یک ماتریس پاد متقارن قابل بیان است.  
 (۴) سیستم CT به علت اینکه تقریبی از سیستم متشکل از سه محور ماکزیمم اینرشای زمین است در تعیین مختصات مهمترین سیستم ژئودزی است.
- ۷۲- در سیستم های تصویر مشابه:  
 (۱) اعوجاج طولی تنها و تنها معمول شرط تشابه است.  
 (۲) حصول فرمول یک تبدیل مشابه در واقع به حل یک مساله مقدار مرزی می انجامد.  
 (۳) یک تبدیل تنها و تنها در صورتی مشابه است که ضریب مقیاس مستقل از آزیموت باشد.  
 (۴) زوایا در حالت کلی (Global) دارای اعوجاج و در حالت موضعی (Local) فاقد اعوجاج است.
- ۷۳- انامولی های جاذبه هوای آزاد و بوگه دو مدل مختلف برای میدان انامولی جاذبه می باشند. گزینه صحیح را انتخاب کنید؟  
 (۱) انامولی جاذبه بوگه با ارتفاعات تغییر می کند.  
 (۲) تغییرات انامولی جاذبه هوای آزاد در یک منطقه مستقل از ارتفاعات می باشد.  
 (۳) در یک منطقه، انامولی جاذبه بوگه هموارتر از انامولی جاذبه هوای آزاد است.  
 (۴) اثر غیرمستقیم انامولی جاذبه بوگه در محاسبه ژئوئید کمتر از انامولی جاذبه هوای آزاد می باشد.
- ۷۴- با توجه به اینکه سیستم ارتفاعی اورتومتريک و دینامیک سیستمهای صحیح ارتفاعی می باشند، عبارت صحیح را از بین گزینه های زیر انتخاب کنید؟  
 (۱) آب همیشه در سراسری ارتفاعی اورتومتريک جریان دارد.  
 (۲) سیستم ارتفاعی اورتومتريک همیشه بهتر از دینامیک است.  
 (۳) سیستم ارتفاعی دینامیک بهترین سیستم برای تعیین ارتفاعات می باشد.  
 (۴) منحنی های میزان ارتفاع اورتومتريک مقاطع موازی یا سطوح هم پتانسیل نمی باشند.
- ۷۵- در صورتی که برای تعیین موقعیت نسبی نقطه B از طول یاز AB از روش تعیین موقعیت جهانی (GPS) استفاده گردد و GDOP نسبی نیز برابر با ۳ و VDOP نسبی برابر با ۲ باشد، دقت تعیین موقعیت نسبی نقطه B برابر است با (دقت اندازه گیری مشاهدات ۱ متر فرض شود).  
 (۱) ۳ متر (۲) ۲/۶ متر (۳) ۲/۲ متر (۴) ۲/۱۰ متر
- ۷۶- بر اساس نظریه تکتونیک صفحه ای:  
 (۱) لایه لیتوسفر از تعدادی تکه بزرگ تشکیل شده که در کنار هم یا نسبت به هم جابجا می شوند.  
 (۲) لایه لیتوسفر از چندین صفحه بزرگ تشکیل شده که دارای حرکت همگرایی نسبت به یکدیگر می باشند.  
 (۳) لایه منتل فوقانی (upper mantle) از تعدادی تکه بزرگ تشکیل شده که وجود سلولهای حرارتی باعث حرکت آنها می گردد.  
 (۴) لایه لیتوسفر از چندین صفحه بزرگ که مرز این صفحات منطبق بر خطوط ساحلی قاره ها می باشند تشکیل شده است.
- ۷۷- در صورتیکه هدف تبدیل سیستم مختصات CT به سیستم مختصات مدار ماهواره GPS باشد، کدام یک از روابط زیر صحیح است؟  
 $\bar{r}$  بردار مختصات ماهواره در سیستم مدار و  $\bar{L}$  بردار مختصات ماهواره در سیستم CT می باشند.
- U: Argument of latitude  
 i: Inclination of orbital plane  
 λ: longitude of ascending node
- $$\bar{r} = R_p(u)R_1(i)R_2(\lambda)\bar{L} \quad (۲)$$
- $$\bar{r} = R_p(-u)R_1(-i)R_2(-\lambda)\bar{L} \quad (۴)$$
- $$\bar{r} = R_p(-\lambda)R_1(-i)R_2(-u)\bar{L} \quad (۱)$$
- $$\bar{r} = R_p(\lambda)R_1(i)R_2(u)\bar{L} \quad (۳)$$
- ۷۸- کدام یک از دسته پارامترهای زیر برای تبدیل سیستم مختصات نجومی محلی LA به سیستم مختصات ژئودزی G مورد نیاز می باشد در حالی که  $(X_o, Y_o, Z_o)$  مختصات مبدأ سیستم G در سیستم AT بوده و  $(\epsilon_x, \epsilon_y, \epsilon_z)$  زوایای دوران بین محورهای دو سیستم G و AT و در ضمن  $\Lambda$  و  $\Phi$  طول و عرض نجومی و  $\lambda, \varphi$  طول و عرض و  $\Delta A$  آزیموت لاپلاس باشند.  
 (۱)  $\varphi, \lambda, X_o, Y_o, Z_o, \Delta A$   
 (۲)  $\Phi, \Lambda, X_o, Y_o, Z_o, \epsilon_x, \epsilon_y, \epsilon_z$   
 (۳)  $\varphi, \lambda, \epsilon_x, \epsilon_y, \epsilon_z, \Delta A$   
 (۴)  $\Phi, \Lambda, X_o, Y_o, Z_o, \epsilon_x, \epsilon_y, \epsilon_z$
- ۷۹- انامولی جاذبه ایزوستاسی در مقایسه با دیگر انامولی های جاذبه:  
 (۱) معرف انامولی جاذبه واقعی بوده اثر غیرمستقیم ندارد.  
 (۲) برخلاف انامولی جاذبه بوگه اثر جاذبی توپوگرافی را در نظر نمی گیرد.  
 (۳) نظیر هوای آزاد دارای اثر غیرمستقیم کمتر در محاسبه ارتفاع ژئوئید می باشد.  
 (۴) مناسب برای محاسبه ژئوئید نمی باشد چرا که در آن به خاطر تعادل هیدروستاتیکی پوسته زمین اثر توپوگرافی در میدان ثقل موجود نمی باشد.
- ۸۰- مقدار شتاب ثقل (g) تقریباً (نه کاملاً) برابر گرادیان ارتفاعی پتانسیل ثقل یا علامت منفی می باشد. چرا که .....  
 (۱) امتداد بردار شتاب ثقل نامعلوم است.  
 (۲) مقدار بردار شتاب ثقل قابل محاسبه نیست.  
 (۳) گرادیان ارتفاعی یک مشتق جزئی است.  
 (۴) جهت بردار ثقل در خلاف جهت ارتفاع می باشد.

۸۱- در پست پتانسیل ثقل نرمال به سری هارمونیکهای گروی، توابع زونال مرتبه فرد وجود ندارند، زیرا:  
 (۱) بیضوی نرمال دارای شکل هندسی منظم است.

(۲) پتانسیل ثقل نرمال در نقاط واقع بر یک مدار مقدار یکسانی است.

(۳) پتانسیل ثقل نرمال برای نقاط واقع بر یک طول جغرافیایی مقدار یکسانی است.

(۴) پتانسیل ثقل نرمال در عرض جغرافیایی  $\phi$  و  $-\phi$  یکسان است.

۸۲- چنانچه مدل ایرو هیسگاتن را برای تعادل ایزوستازی پوسته زمین بپذیریم در این صورت در نقطه ای واقع در ارتفاع ۱۵۰۰ متر از سطح دریا و نقطه ای در اقیانوس به عمق ۱۷۰۰ متر، ارتفاع ریشه (R) و شد ریشه (R') به ترتیب بر حسب متر برای کدام گزینه خواهد بود؟

(۱)  $R = ۶۶۷۵$      $R' = ۳۲۷۶$     (۲)  $R = ۶۶۷۵$      $R' = ۶۶۷۵$   
 (۳)  $R = ۴۰۹۵$      $R' = ۵۲۴۰$     (۴)  $R = ۵۲۴۰$      $R' = ۴۰۹۵$

۸۳- چنانچه در نقطه ای بر روی ژئوئید شتاب ثقل برابر  $g = ۹/۸ \text{ m/sec}^2$  باشد، با فرض مدل ایزوستازی PRATT بعنوان مدل ایزوستازی زمین، شتاب ثقل در نقطه نظیر آن بر روی زمین به ارتفاع ۱۵۰۰ متر برابر چند میلی گال است؟

(۱)  $۹۸۰۰۰۰/۲۰$     (۲)  $۹۷۹۹۹۹/۶۹$     (۳)  $۹۷۹۹۹۹/۸۰$     (۴)  $۹۷۹۹۹۹/۹۱$

۸۴- چنانچه در نقطه ای بر روی سطح زمین به ارتفاع ۱۰۰۰ متر از ژئوئید، شتاب ثقل برابر با  $g = ۹۷۹۵۳۲$  میلی گال اندازه گیری شده باشد، در این صورت با فرض برقرار بودن مدل ایزوستازی ایروی (Airy) شتاب ثقل در نقطه نظیر آن بر روی ژئوئید بر حسب میلی گال برابر است با:

(۱)  $۹۷۹۲۲۳۷/۴$     (۲)  $۹۷۹۶۱۶/۸$     (۳)  $۹۷۹۷۲۸/۷$     (۴)  $۹۷۹۸۴۰/۶$

۸۵- کدام یک از روابط زیر، رابطه صحیح شعاع متوسط گوس می باشد؟

(۱)  $\frac{M+N}{r}$     (۲)  $N(1-e^2)^{\frac{1}{2}}$

(۳)  $\frac{a}{(1-e^2 \sin^2 \phi)^{\frac{1}{2}}}$     (۴)  $\frac{a(1-e^2)^{\frac{1}{2}}}{(1-e^2 \sin^2 \phi)}$

۸۶- تصحیح انتقال لازم برای مشاهده زاویه قائم  $Z_{ij}$  در امتداد دارای آزیموت  $\alpha_{ij}$  :

(۱) یک تصحیح ریاضی با رابطه  $\zeta_i \cos \alpha_{ij} + \eta_i \sin \alpha_{ij}$  می باشد.

(۲) یک تصحیح فیزیکی با رابطه  $\zeta_i \cos \alpha_{ij} + \eta_i \sin \alpha_{ij}$  می باشد.

(۳) یک تصحیح فیزیکی با رابطه  $\zeta_i \sin \alpha_{ij} + \eta_i \cos \alpha_{ij}$  می باشد.

(۴) یک تصحیح فیزیکی با رابطه  $\zeta_i \cos z_{ij} + \eta_i \sin z_{ij}$  می باشد.

۸۷- ترتیب استفاده از فرمولهای عرض متوسط گوس به شرح زیر در حل مسئله مستقیم چگونه می باشد؟

1)  $d\phi = \rho \left( \frac{s_{12} \cos \alpha_m}{M_m} \right)$     2)  $\alpha_m = \alpha_{12} + \frac{d\alpha}{r}$     3)  $d\lambda = \rho \left( \frac{s_{12} \sin \alpha_m}{N_m \cos \phi_m} \right)$     4)  $d\alpha = d\lambda \sin \phi_m$

(۱) محاسبه  $d\alpha$ ، محاسبه  $\alpha_m$  و سپس محاسبه  $d\phi$  و  $d\lambda$

(۲) محاسبه  $d\phi$ ، محاسبه  $d\lambda$ ، محاسبه  $d\alpha$  و محاسبه  $\alpha_m$

(۳) محاسبه  $d\lambda$ ، محاسبه  $d\phi$  و محاسبه  $\alpha_m$

(۴) محاسبه  $\alpha_m$ ، محاسبه  $d\lambda$  و محاسبه  $d\phi$

۸۸- معادله دیرانسیل اولر برای حرکت نوتیشن آزاد در کدام سیستم مختصات زیر دارای شکل  $\ddot{\omega} + \bar{\omega} \times \dot{\omega} = \bar{\omega}$  می باشد؟

(۱) سیستم مختصات کارترین لحظه ای زمینی که محور z آن در امتداد محور دوران لحظه ای زمین می باشد.

(۲) سیستم مختصات کارترین متوسط زمینی که محور z آن در امتداد محور دوران متوسط زمین می باشد.

(۳) سیستم مختصات کارترین ژئوسنتریک که محورهای آن منطبق بر بردارهای ویژه تنسور اینرشایای زمین می باشند.

(۴) سیستم مختصات کارترین ژئوسنتریک که محورهای آن در امتداد سه محور اصلی بیضوی مولد میزان ثقل نرمال می باشند.

۸۹- در ایجاد پدیده نوتیشن اجباری (Forced nutation) برای محور دوران لحظه ای زمین:

(۱) هیچ نیرویی دخالت ندارد.

(۲) نیروی جاذبه ماه دخالت دارد.

(۳) نیروی جاذبه ماه و میل صفحه مدار حرکت ماه به دور زمین دخالت دارد.

(۴) عدم انطباق بردار سرعت زاویه ای دوران بر امتداد محور ماکزیمم اینرشایای قطبی زمین دخالت دارد.

۹۰- میدان شتاب ثقل نرمال بیضوی با هدف :

(۱) مدل سازی تغییرات شتاب ثقل ناشی از ارتفاع و بیضویت زمین تعریف می شود.

(۲) مدل سازی تغییرات شتاب ثقل ناشی از برآمدگی استوایی زمین تعریف می شود.

(۳) حذف تغییرات شتاب ثقل ناشی از تغییر ارتفاع تعریف می شود.

(۴) مدل سازی توزیع جرم در داخل زمین تعریف می شود.

۹۱- شتاب جزر و مد باعث ایجاد چه نوع تغییر و یا تغییراتی در میدان شتاب ثقل می گردد؟

- (۱) تغییر در اندازه و امتداد و جهت بردار شتاب ثقل  
(۲) تغییر در اندازه و امتداد بردار شتاب ثقل  
(۳) تغییر در اندازه بردار شتاب ثقل  
(۴) تغییر در امتداد بردار شتاب ثقل

۹۲- برای تعیین طول باز AB از مشاهدات فاز حامل  $L_1$  در حالت تناضلی یک کانه GPS (بین گیرنده ها) استفاده می شود. در صورتی که تعداد ماهواره ها ردیابی شده برابر ۷ و تعداد ایو کهای مشاهداتی برابر ۱۵۰ باشد، مطلوب است محاسبه تعداد معادلات مشاهدات (n) و مجهولات (U) در صورتی که نقطه A نقطه معلوم فرض گردد.

$$\begin{cases} n = 900 \\ u = 159 \end{cases} \quad (1) \quad \begin{cases} n = 1050 \\ u = 160 \end{cases} \quad (2) \quad \begin{cases} n = 900 \\ u = 159 \end{cases} \quad (3) \quad \begin{cases} n = 1050 \\ u = 159 \end{cases} \quad (4)$$

۹۳- در تعیین موقعیت مطلق نقطه A به روش استاتیک از مشاهدات کد P استفاده می گردد. در صورتی که مقدار ماهواره های قابل ردیابی برابر ۵ و درجه آزادی حاصل از سرشکنی مشاهدات برابر ۴۸۱ باشد، مطلوب است تعداد ایو کهای مشاهداتی:

(۱) ۱۲۴ (۲) ۱۲۱ (۳) ۱۲۰ (۴) ۹۶

۹۴- نحوه حذف خطای یونسفر در مشاهدات GPS عبارت است از .....

- (۱) انجام مشاهدات در شب  
(۲) استفاده از اطلاعات مدارات دقیق  
(۳) استفاده از گیرنده های دوفرکانسه و مشاهدات تناضلی  
(۴) استفاده از گیرنده های تک فرکانسه و مدل های تجربی مبتنی بر اندازه گیری فشار و درجه حرارت

۹۵- اگر  $r_1^j, r_2^j, r_3^j$  به ترتیب بردارهای وضعیت گیرنده ۱، ۲، ۳، ماهواره زام، و برداریکه در امتداد گیرنده به ماهواره در سیستم مختصات ژئوستریک و در زمان اندازه گیری بوده و  $\rho_1^j$  فاصله گیرنده به ماهواره اندازه گیری شده باشد، معادله فاصله به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} (1) \quad r_1^j - r_2^j &= \rho_1^j & (2) \quad e_1^j \cdot r_1^j - e_2^j \cdot r_2^j &= \rho_1^j & (3) \quad r_1^j + r_2^j &= e_1^j \cdot \rho_1^j & (4) \quad e_1^j \cdot r_1^j + r_2^j &= e_1^j \cdot \rho_1^j \end{aligned}$$

۹۶- در مورد زمان مورد استفاده در نجوم ژئودزی کدام یک از گزینه های زیر صادق نمی باشد؟

- (۱) زمان مورد نیاز در نجوم ژئودتیک UT۲ است.  
(۲) زمان مورد نیاز در نجوم ژئودتیک UT۱ است.  
(۳) می توان بصورت مقدماتی UT۱ را با استفاده از فرستنده های زمان تعیین نمود.

(۴) خطای طول جغرافیایی نجومی  $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dUT \\ 0 \\ d(LMT) \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$  است.  $d\lambda = (1 \quad 1)$

۹۷- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص سیستم های مختصات سماوی صحیح است؟

- (۱) تمامی سیستم های مختصات سماوی لازم است دارای حرکت دورانی زمین باشند.  
(۲) سیستم مختصات سماوی به مبدا باری ستر برای تعیین مختصات نجومی نقاط زمینی بکار می رود.  
(۳) هیچ یک از سیستم های مختصات افقی سماوی و زاویه ساعتی عملاً در تعیین مختصات نجومی نقاط زمینی کاربرد ندارند.  
(۴) سیستم مختصات زاویه ساعتی از نظر ریاضی واسطه ای است برای تبدیل سیستم های مختصات افقی سماوی و بعدی به یکدیگر

۹۸- برای انتقال سیستم مختصات بعدی حقیقی (TRA) به سیستم مختصات لحظه ای زمینی (IT) به زمان GAST و در نتیجه به زمان ..... نیاز می باشد.

(۱) UT۱ (۲) UT۲ (۳) UTC (۴) UTO

۹۹- بر اساس نظریه کلاسیک Pratt در ایزوستازی ....

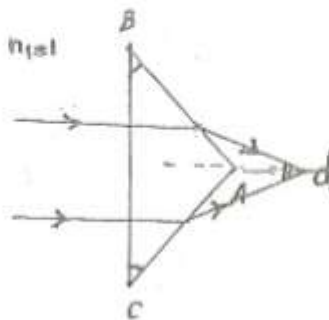
- (۱) مرز بین لایه فوقانی منتل و لایه لیتوسفر کاملاً مسطح بوده و چگالی لیتوسفر در قسمت های کوهستانی زمین بیشتر از قسمت های پست و هموار آن می باشد.  
(۲) مرز بین لایه فوقانی منتل و لایه لیتوسفر با ضخامت متغیر فرض شده است و در قسمت های پست و هموار چگالی کمتر از مناطق کوهستانی می باشد.  
(۳) مرز بین لایه فوقانی منتل و لایه لیتوسفر با ضخامت متغیر فرض شده است و در قسمت های کوهستانی چگالی کمتر از مناطق پست و هموار می باشد.  
(۴) مرز بین لایه فوقانی منتل و لایه لیتوسفر کاملاً مسطح بوده و چگالی لیتوسفر در قسمت های کوهستانی زمین کمتر از قسمت های پست و هموار آن می باشد.

۱۰۰- علت اینکه میدان ثقل برداری زمین قابل جایگزینی یا یک میدان پتانسیل اسکالر می باشد، اینست که:

- (۱) کار میدان ثقل از یک نقطه به میدان دیگر بستگی به مسیر ندارد.  
(۲) کرل بردار جاذبه در هر نقطه از این میدان صفر است.  
(۳) این میدان برداری حاوی هیچ گونه نقطه گرداب گونه ای نیست.  
(۴) میزان کار مورد نیاز برای عبور از یک سطح هم پتانسیل به سطح هم پتانسیل دیگر صفر است.



۱۰۱. ضریب شکست منشوری مطابق شکل  $1/414$  است. زاویه رأس منشور  $A = 120^\circ$  است. دو شعاع نور  $m_1$  و  $m_2$  به طور موازی به قاعده منشور می‌تابد، در صورتی که منشور متساوی‌الساقین باشد ( $B = C$ )، زاویه دو پرتوی خروجی با یکدیگر چه مقدار است؟



- (۱)  $d = 15^\circ$
- (۲)  $d = 30^\circ$
- (۳)  $d = 45^\circ$
- (۴)  $d = 60^\circ$

۱۰۲. پاشندگی در یک منشور که با  $D$  نمایش داده می‌شود عبارت است از:

- (۱) تغییرات زاویه تابش فرودی بر حسب طول موج
- (۲) تغییرات ضریب شکست محیط منشور بر حسب طول موج
- (۳) تغییرات زاویه انحراف منشور بر حسب تغییرات طول موج
- (۴) تغییرات زاویه تابش فرودی بر حسب تغییرات زاویه پرتو خروجی

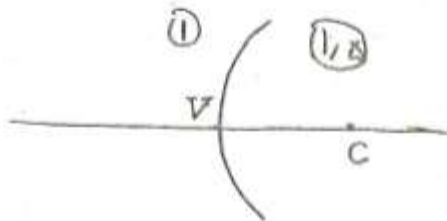
۱۰۳. دو منبع نور مختلف، نور تکفام را در فضا پخش می‌کنند. در مکانی که به ترتیب به فواصل  $30\text{m}$  و  $20\text{m}$  از دو منبع قرار دارد، شدت انرژی نورانی حاصل از دو چراغ یکسان است. اگر توان منبع اول،  $45$  وات باشد، توان منبع دوم برابر است با .....

- (۱)  $20$
- (۲)  $30$
- (۳)  $67.5$
- (۴)  $100$

۱۰۴. یک عدسی نازک دو کاو به ضریب شکست  $\frac{4}{3}$  که شعاعهای طرفین آن  $20$  و  $30$  سانتی‌متر است، در مایعی به ضریب شکست  $\frac{5}{3}$  قرار دارد. این عدسی ..... بوده و فاصله کانونی آن ..... سانتی‌متر است.

- (۱) واگرا -  $48$
- (۲) همگرا -  $60$
- (۳) همگرا -  $240$
- (۴) واگرا -  $300$

۱۰۵. دو محیط شفاف مختلف یکی به ضریب شکست  $1$  و دیگری به ضریب شکست  $1/5$ ، توسط یک سطح کروی به شعاع  $3$  سانتی‌متر از هم جدا شده‌اند. اگر این سطح کروی را به عنوان یک دیوپتر کروی در نظر بگیریم، کانونهای این دیوپتر ..... هستند و فواصل کانونی آن ..... سانتی‌متر می‌باشند.



- (۱) مجازی -  $2$  و  $4/5$
- (۲) حقیقی -  $2$  و  $4/5$
- (۳) مجازی -  $6$  و  $9$
- (۴) حقیقی -  $6$  و  $9$

۱۰۶. مخلوطی از نور طبیعی و نور پلاریزه خطی را بر یک پلاروید می‌تابانیم. سپس پلاروید را حول راستای انتشار نور می‌چرخانیم، شدت نور خارج شده از پلاروید در وضعیت ماکزیمم، چهار برابر شدت نور در وضعیت مینیمم است. چند درصد از نور تابش، نور طبیعی است؟

- (۱)  $14/3$
- (۲)  $25$
- (۳)  $40$
- (۴)  $75$

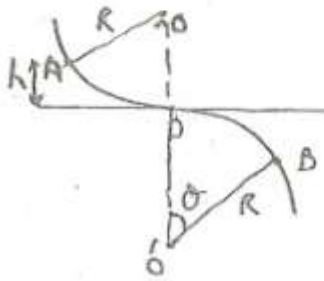
۱۰۷. می‌دانیم که منشور دید مستقیم از دو منشور نازک چسبیده به هم تشکیل می‌شود. اگر زوایای رأس این دو منشور به ترتیب  $\alpha_1$  و  $\alpha_2$  و ضرایب شکست این دو منشور برای نور زرد از طیف نور سفید به ترتیب  $n_1$  و  $n_2$  باشند، نسبت  $\frac{\alpha_2}{\alpha_1}$  برابر است با:

- (۱)  $\frac{n_1}{n_2}$
- (۲)  $\frac{n_2}{n_1}$
- (۳)  $\frac{n_2 - 1}{n_1 - 1}$
- (۴)  $\frac{n_1 - 1}{n_2 - 1}$

۱۰۸. نور از منبهی با توان ۵۰ وات بر سطحی می‌تابد. این سطح  $\frac{4}{5}$  از انرژی نورانی را منعکس نموده و  $\frac{1}{5}$  آن را جذب می‌کند. نیروی وارد از طرف نور بر سطح ..... نیوتن است.

- (۱)  $4 \times 10^{-7}$  (۲)  $3 \times 10^{-7}$  (۳)  $2 \times 10^{-7}$  (۴)  $1 \times 10^{-7}$

۱۰۹. یک شیار بدون اصطکاک از دو ربع دایره‌ای شکل هر یک به شعاع  $R$  تشکیل شده در یک سطح قائم قرار دارد، مماس بر منحنی این شیار در نقطه  $O$  یک خط افقی است. گلوله‌ای از نقطه  $A$  بدون سرعت اولیه رها شده پس از پیمودن کمان  $AOB$  در داخل شیار، در نقطه  $B$  از آن جدا می‌شود. اگر  $\cos \theta = \frac{5}{6}$  باشد، ارتفاع  $h$  برابر است با:



- (۱)  $\frac{R}{7}$   
(۲)  $\frac{R}{3}$   
(۳)  $\frac{R}{4}$   
(۴)  $\frac{R}{6}$

۱۱۰. میله باریکی بر یک دیوار قائم تکیه داشته سر دیگر آن به یک سطح افقی متکی است. اگر میله ضمن تکیه بر دیوار و زمین، به طرف پایین بلغزد و زاویه آن در هر لحظه با دیوار  $\theta$  باشد، نسبت سرعت انتهای میله بر روی دیوار به سرعت انتهای دیگر آن بر روی سطح افقی برابر است با:

- (۱)  $-\tan \theta$  (۲)  $-\cot \theta$  (۳)  $-\sin \theta$  (۴)  $-\cos \theta$

تئوری خطا و سرشکنی

۱۱۱. در مورد توزیهای مختلف گزینه صحیح را مشخص کنید.

- (۱) در تست  $t$  متوسط و واریانس هر دو از یک نمونه استخراج می‌شوند.  
(۲) در تست  $t$  متوسط و واریانس از دو نمونه مختلف استخراج می‌شوند.  
(۳) به جای استفاده از پارامترهای جمعیت در آزمون فرض ها در توزیع  $t$  از پارامترهای نمونه استفاده می‌شود.  
(۴) تمام گزینه های فوق

۱۱۲. اگر  $x, y, z$  سه متغیر اتفاقی مستقل و  $w = 2x + \Delta yz - 2$  باشد، امید ریاضی  $w$  عبارتست:

- (۱)  $E(w) = 2\mu_x + \Delta\mu_y\mu_z$  (۲)  $E(w) = 2\mu_x + \Delta\mu_y\mu_z - 2$   
(۳)  $E(w) = 2(\mu_x - \sigma_x) + \Delta(\mu_y - \sigma_y)(\mu_z - \sigma_z)$  (۴) هیچکدام

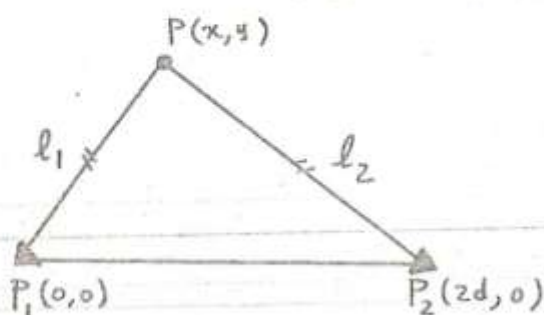
۱۱۳. کدام یک از ماتریسهای زیر Singular است؟

- (۱) ماتریس واریانس - کوواریانس مشاهدات  
(۲) ماتریس واریانس - کوواریانس مجهولات برآورد شده  
(۳) ماتریس وزن مشاهدات دارای خطای سیستماتیک  
(۴) ماتریس واریانس - کوواریانس باقیمانده های برآورد شده

۱۱۴. در ماتریس واریانس  $C_x = \begin{bmatrix} \sigma_x^2 & \sigma_{xy} \\ \sigma_{yx} & \sigma_y^2 \end{bmatrix}$  اگر ضریب وابستگی (Correlation) برابر یک باشد، ابعاد پیشی خطای استاندارد چه خواهد بود؟

- (۱)  $b=0$   $a=1$  (۲)  $b=1$   $a=1$   
(۳)  $b=0$   $a=\sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}$  (۴)  $b=\sigma_{xy}$   $a=\sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}$

۱۱۵. در شبکه مستطاتی شکل مقابل مطلوب است تعیین مکان هندسی نقطه  $P$  بگونه ای که بیضی خطای نقطه  $P$  یک دایره شود.

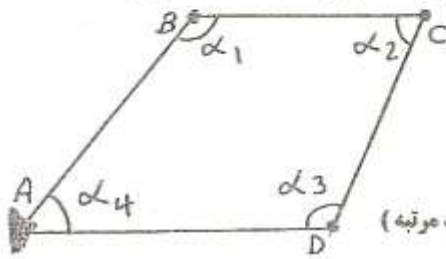


- (۱)  $x = \frac{\gamma dl_1^2}{l_1^2 + l_2^2}$  و  $y = 0$   
(۲)  $y = \frac{\gamma dl_1^2}{l_1^2 + l_2^2}$  و  $x = 0$   
(۳)  $x' + y' = \frac{l_1^2 + l_2^2}{d^2}$   
(۴)  $x' + y' = (l_1^2 + l_2^2)d^2$

۱۱۶- در شبکه مسطحاتی زیر کلیه امتدادهای نشان داده شده، مشاهده شده اند. اگر نقطه B بر روی خط معلوم d و نقطه D بر روی دایره معلوم C' باشد. در این صورت درجه آزادی شبکه چه میزان خواهد بود؟

۱ (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۴ (۴)

۱۱۷- در شبکه مسطحاتی زیر اگر زوایای  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  مشاهده شده باشند و مختصات نقطه A داده شده باشد، مقدار defect این شبکه:



- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۴ (۴)

۱۱۸- اعمال مدل های کانسرنوت مطلق و یا نسبی، در مورد برخی از پارامترهای مجهول به یک مدل اصلی کامل (بدون کمبود مرتبه)

- ۱) تعداد مجهولات را کاهش می دهد.  
۲) در هر دو حالت موجب افزایش درجه آزادی می گردد.  
۳) موجب افزایش مطلق یا نسبی وزن مشاهدات می گردد.  
۴) تنها در حالت کانسرنوت مطلق موجب افزایش درجه آزادی می گردد.

۱۱۹- در فضای خطی مشاهدات اگر قانسور متریک برابر معکوس ماتریس واریانس - کوواریانس انتخاب شود:

- ۱) فاصله نزدیک مترادف احتمال بزرگ است. ۲) فاصله بزرگ مترادف احتمال بزرگ است.  
۳) تابع فاصله، احتمال فاصله را محاسبه می کند. ۴) مثل این است که احاد فیزیکی مشاهدات برابر عکس واریانس آنها انتخاب می شود.

۱۲۰- استفاده از روش تکرار در سرشکنی کمترین مربعات یک مدل ریاضی ترکیبی و غیر خطی  $f(x, l) = 0$

- ۱) با قابلیت خطی شدن الزامی نیست.  
۲) برای این است که متد کمترین مربعات یک روش خطی است.  
۳) برای تبدیل مدل به صورت مدل پارامتریک می باشد.  
۴) موجب افزایش تعداد سرشکنی ها و در نتیجه افزایش درجه آزادی مدل می باشد.

۱۲۱ - کدام یک از تصاویر زیر، با توجه به سیستم تصویر برداری، از لبات هندسی کمتری برخوردار می باشند؟

- (۱) IRS-1C (۲) STOP Δ (۳) IKONOS (۴) Landsat-ETM<sup>+</sup>

۱۲۲ - با توجه به مشخصات ارائه شده، از کدام زوج تصویر امکان استخراج اطلاعات ارتفاعی با دقت بیشتر وجود دارد:

۱. اندازه پیکسل زمینی:  $P_g$  نسبت باز به ارتفاع:  $\frac{B}{H}$

- (۱)  $P_g = 2/\Delta m$  و  $\frac{B}{H} = 2$   
 (۲)  $P_g = 1/\Delta m$  و  $\frac{B}{H} = 0.25$   
 (۳)  $P_g = 5 m$  و  $\frac{B}{H} = 1$   
 (۴)  $P_g = 2 m$  و  $\frac{B}{H} = 0.5$

۱۲۳ - ماهواره ای در حالت قائم تصاویری با اندازه پیکسل زمینی ۱۰ متر اخذ می نماید. در صورتی که سیستم تصویربرداری ماهواره از تکنولوژی pushbroom استفاده

نماید، اندازه پیکسل زمینی در جهت Cross-track در حالت جرخش به چپ زمانی که زاویه دید ماهواره  $20^\circ$  می باشد، چه اندازه است:

- (۱) ۹/۴۰ m (۲) ۱۰/۶۴ m (۳) ۱۱/۳۲ m (۴) ۲۹/۲۴ m

۱۲۴ - با فرض ثابت بودن تعداد باندها و حجم داده های ارسالی از ماهواره های مختلف، با افزایش پوشش زمینی ماهواره:

- (۱) توان تفکیک مکانی افزایش و توان تفکیک طیفی کاهش می یابد.  
 (۲) توان تفکیک مکانی کاهش و توان تفکیک زمانی افزایش می یابد.  
 (۳) توان تفکیک مکانی افزایش و توان تفکیک زمانی کاهش می یابد.  
 (۴) توان تفکیک طیفی افزایش و توان تفکیک زمانی نیز افزایش می یابد.

۱۲۵ - در مورد سنجنده MODIS کدام یک از موارد ذیل صحیح است؟

- (۱) دارای ۲۰ باند Radiative و ۱۶ باند Emissive در محدوده طیفی  $0.4 \mu m$  الی  $14.4 \mu m$  است.  
 (۲) دارای ۲۰ باند Radiative و ۱۶ باند Emissive در محدوده طیفی  $0.4 \mu m$  الی  $24.4 \mu m$  است.  
 (۳) دارای ۱۶ باند Radiative و ۲۰ باند Emissive در محدوده طیفی  $0.4 mm$  الی  $14.4 mm$  است.  
 (۴) دارای ۱۶ باند Radiative و ۲۰ باند Emissive در محدوده طیفی  $0.4 mm$  الی  $24.4 mm$  است.

۱۲۶ - در یک تصویر برداری SLAR که در آن زاویه فرود دید  $\theta = 30^\circ$  و طول پالس  $\tau = 66/7 ns$  باشد، توان تفکیک range چند متر است؟

(سرعت نور  $3 \times 10^8 m/s$ )

- (۱) ۲۴۲ m (۲) ۳۴/۲ m (۳) ۲۰ m (۴) ۲ m

۱۲۷ - اگر حد تشخیص فضائی  $(lp/mm)$  باشد برای فاصله کانونی  $f = 2000 mm$  و ارتفاع پرواز  $240 km$  عوارض به ابعاد ... در تصویر قابل تشخیص خواهد بود.

- (۱) ۱۸۷cm (۲) ۲۰۰cm (۳) ۲۱۳cm (۴) ۴۰۰cm

۱۲۸ - ماهواره های ارتفاع سنجی برای کدام ماهوریت به فضا فرستاده شده اند:

- (۱) برای مطالعه جریانات دریائی  
 (۲) برای تعیین جنس نقاط مختلف زمین  
 (۳) برای تعیین ارتفاع نقاط کوهستانی و مناطق غیرقابل دسترسی در قطبین زمین  
 (۴) برای اندازه گیری ارتفاع نقاط مسطح و تعیین بهترین ژئوئید و جریانات دریائی

۱۲۹ - در سنجنده pushbroom اگر اندازه CCD، ۷ میکرون، فاصله کانونی ۱ متر و ارتفاع پرواز ۸۵۷ کیلومتر باشد، اندازه پیکسل زمینی در نایر چند متر است؟

- (۱) ۰/۶m (۲) ۶m (۳) ۸/۱۶۸m (۴) ۱۲/۲۴m

۱۳۰ - میزان خطای  $(\Delta x)$  ناشی از دوران زمین در تصویر ماهواره ای با فریم  $185 \times 185$  کیلومتر مربع از ماهواره ای با زاویه انحراف  $\alpha = 11^\circ$  در منطقه ای بعرض

جغرافیایی  $33/8^\circ = \lambda$  چقدر است؟ (سرعت زاویه ای ماهواره  $\omega_0 = 1/014 m \text{ rads}^{-1}$  و سرعت دوران زمین  $\omega_c = 0/072722 m \text{ rads}^{-1}$  فرض شده است)

- (۱) ۰/۴۴km (۲) ۴/۰۳km (۳) ۱۰/۸۲km (۴) ۲۰/۹۸km

۱۳۱- در مورد ارتباط اطلاعاتی شهرداری با کاداستر جامع کدام یک از جملات زیر صحیح است؟

- (۱) فقط شهرداری یکطرفه به کاداستر جامع اطلاعات می‌دهد.
- (۲) شهرداری و کاداستر جامع هر دو به هم اطلاعات می‌دهند.
- (۳) فقط کاداستر جامع یکطرفه به شهرداری اطلاعات می‌دهد.
- (۴) اطلاعات آنها مختلف هستند و اطلاعات هیچکدام قابل استفاده برای دیگری نیست.

۱۳۲- کدام یک از روش‌های زیر، دقیق‌ترین روش برای ورود اطلاعات مربوط به زمین در یک سیستم کاداستر رقمی می‌باشد؟

- (۱) رقمی‌سازی اتوماتیک
- (۲) هندسه مختصات (COGO)
- (۳) رقمی‌سازی به روش heads-up
- (۴) رقمی‌سازی دستی از نقشه‌های کاغذی

۱۳۳- مدل داده ..... برای نمایش برداری عوارض مناسب بوده و مدل داده ..... جهت کاهش افزونگی داده مناسب است.

- (۱) کارتوگرافی - کارتوگرافی (۲) توپولوژیک - توپولوژیک (۳) کارتوگرافی - کارتوگرافی (۴) اسپاگتی - توپولوژیک

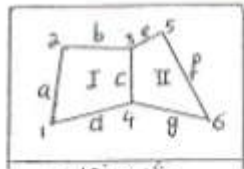
۱۳۴- بهترین علت تبدیل فرمت داده‌های برداری به رستری و بالعکس، در GIS کدام است؟

- (۱) ذخیره سازی داده‌ها در فرم‌های مختلف
- (۲) افزایش قابلیت به اشتراک گذاری داده‌ها
- (۳) نیاز به فشرده سازی داده در فرمت مناسب
- (۴) نیاز به انجام تحلیل‌های مختلف در فرم‌های مختلف داده

۱۳۵- برای دو چند ضلعی همسایه I و II مطابق شکل (۱) از ساختار داده‌ای استفاده شده که این ساختار در شکل (۲) نیز نشان داده شده است. ساختار داده مورد

استفاده از چه نوع ساختار شناخته شده‌ای است؟

- (۱) ساختار شبکه‌ای
- (۲) ساختار شی گرا
- (۳) ساختار رابطه‌ای
- (۴) ساختار سلسله مراتبی



شکل (۱): بخش ۳۹

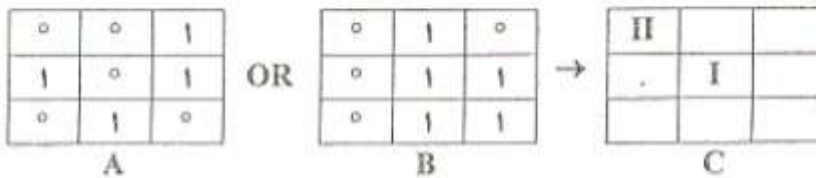


شکل (۲)

۱۳۶- در کدام یک از انواع داده‌های زیر در GIS، کلیه عملگرهای جبری قابل استفاده هستند؟

- INTERVAL (۴)      NOMINAL (۳)      ORDINAL (۲)      RATIO (۱)

۱۳۷- اگر چنانچه دو لایه شبکه‌ای (Raster) با بیتی A و B مطابق شکل زیر با استفاده از عملگر OR به صورت سلول به سلول بر روی هم شیب‌زایی (overlay) شوند، و لایه شبکه‌ای C را تشکیل دهند، سلول‌های I و II در این لایه به ترتیب دارای چه مقداری خواهند بود؟



- (۱) یک - صفر      (۲) صفر - صفر      (۳) صفر - یک      (۴) یک - یک

۱۳۸- در کدام یک از گزینه‌های ذیل المان‌های منصور سازی (VISUALIZATION) به طور صحیح ذکر شده است؟

- (۱) اندازه - تن - بافت - شکل - توجیه
- (۲) رنگ - اندازه - توجیه - بافت - تن - شکل
- (۳) شکل - بافت - تن - اندازه - لژاندر - توجیه
- (۴) توجیه - اندازه - انتقال - شکل - تن - بافت - رنگ

۱۳۹- کدام یک از موارد زیر در تاریخچه (LINEAGE) داده‌ها ذکر نمی‌شود؟

- (۱) منابع داده‌ها
- (۲) زمان تهیه داده‌ها
- (۳) دقت داده‌ها
- (۴) تبدیلات داده‌ها

۱۴۰- دیاگرام (Entity Relationship Diagram) ERD در کدام یک از مراحل طراحی یک سیستم اطلاعات مکانی تهیه می‌شود؟

- (۱) مدل سازی فیزیکی
- (۲) مدل سازی منطقی
- (۳) مدل سازی داخلی
- (۴) مدل سازی مفهومی