

315A

کد کنترل  
315  
A

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

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



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

صبح جمعه  
۹۶/۲/۸

**آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپوسته داخل - سال ۱۳۹۶**

**مهندسی نقشه برداری - کد ۱۲۶۳**

تعداد سؤال: ۱۱۰  
مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

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

این آزمون نمره منفی دارد.  
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

**PART A: Vocabulary**

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

- 1- You might not be thinking about cholesterol yet, but high levels of cholesterol increase your ----- of heart disease, so find out what your level is now.  
1) risk                      2) level                      3) strength                      4) exposure
- 2- With the ----- of the Internet, working from home has become a real phenomenon.  
1) demonstration      2) credibility                      3) advent                      4) dexterity
- 3- The teacher was gratified to see two older students ----- to settle the playground dispute between a number of third and fourth graders.  
1) raise                      2) encourage                      3) promote                      4) intervene
- 4- Even though the unemployment rate continues to -----, voters are still unhappy with the president's economic plan.  
1) restore                      2) abandon                      3) abate                      4) delay
- 5- Her maudlin display of tears at work did not impress her new boss, who felt she should try to control her -----.  
1) emotions                      2) secrets                      3) errors                      4) restrictions
- 6- The heavy rain did not -----, so they cancelled their camping trip.  
1) emerge                      2) evaporate                      3) subside                      4) collapse
- 7- Whitney is ----- about her shoes, arranging them on a shelf in a specific order, each pair evenly spaced.  
1) spectacular                      2) fastidious                      3) conscientious                      4) conventional
- 8- This agreement is very ----- and open to various interpretations.  
1) intentional                      2) diverse                      3) superficial                      4) ambiguous
- 9- Because our instructor was so unclear, I had to continually ask him to ----- and repeat what he was saying.  
1) justify                      2) clarify                      3) emerge                      4) improvise
- 10- Because of the chef's ----- cooking style, his food is easily identified in a taste test.  
1) experimental                      2) flexible                      3) distinct                      4) constant

**PART B: Cloze Passage**

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

Remembering the past is an integral part of human existence. Without a good memory, you would not be able to drive to work, hold a meaningful conversation with your children, (11) ----- a book or prepare a meal.

Memory has fascinated humans since (12) -----; Plato famously compared our memory to a wax tablet that is blank at birth (13) ----- on the impression of the events from our life. Only in the past hundred years, though, (14) ----- systematic objective techniques that have enabled us to study our recollections of the past with scientific accuracy and reproducibility. These range from laboratory tests of our ability to remember verbal and visual materials (15) ----- more recent brain-imaging approaches.

- |     |                                 |                                 |                                  |                                 |
|-----|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 11- | 1) then read                    | 2) reading                      | 3) to read                       | 4) read                         |
| 12- | 1) ancient times                | 2) ancient time                 | 3) time of ancient               | 4) times of ancient             |
| 13- | 1) slowing taking               | 2) to slowly take               | 3) and slowly takes              | 4) that slowly takes            |
| 14- | 1) psychologists have developed | 2) have psychologists developed | 3) with psychologists developing | 4) for psychologists to develop |
| 15- | 1) with                         | 2) from                         | 3) in                            | 4) to                           |

### **PART C: Reading Comprehension:**

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

Surveying may be defined as the science of determining the position, in three dimensions, of natural and man-made features on or beneath the surface of the Earth. These features may be represented in analogue form as a contoured map, plan or chart, or in digital form such as a digital ground model (DGM).

In engineering surveying, either or both of the above formats may be used for planning, design and construction of works, both on the surface and underground. At a later stage, surveying techniques are used for dimensional control.

In the first instance, surveying requires management and decision making in deciding the appropriate methods and instrumentation required to complete the task satisfactorily to the specified accuracy and within the time limits available. This initial process can only be properly executed after very careful and detailed reconnaissance of the area to be surveyed.

Surveying is indispensable to the engineer when planning, designing and constructing a project, so all engineers should have a thorough understanding of the limits of accuracy possible in the construction and manufacturing processes. This knowledge, combined with an equal understanding of the limits and capabilities of surveying instrumentation and techniques, will enable the engineer to complete the project successfully in the most economical manner and in the shortest possible time.

- 16- **The main aim of this passage is to -----.**  
 1) introduce the reader the basic concepts of surveying  
 2) define the various forms used in surveying  
 3) assess the ways of determining the positions of Earth  
 4) show how to manage and make decisions to complete your task
- 17- **The contoured map -----.**  
 1) is a surveying technique used for dimensional control  
 2) is a sample of analogue form used merely for design on the surface  
 3) represents a man-made plan or chart used for construction of works  
 4) involves a model of hand-made design used for proper construction
- 18- **Before performing the initial process, a -----.**  
 1) careful and detailed computation of the area have to be surveyed  
 2) digital model useful in design and construction process must be fitted  
 3) three dimensional representation of the landform have to be showed  
 4) precise preliminary survey of the area must be done

- 19- Which sentence, according to the passage, is **NOT** true?  
 1) Time and economy have to be conserved in completing the projects  
 2) Processing the data is mainly done with managerial aids  
 3) Digital ground model represents more accurate database  
 4) The three dimensional information are to facilitate the finished design
- 20- The word "indispensable" in the first line of last paragraph means -----.  
 1) controversial      2) enigmatic      3) essential      4) mundane

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

The principle of terrestrial photogrammetry was improved in 1888. In terrestrial photogrammetry, photographs are taken with the camera (21) ----- on the ground. The photographs are taken by (22) ----- of a photo theodolite which is a combination of a camera and a theodolite. Maps are then (23) ----- from the photographs.

The principle underlying the method of terrestrial photogrammetry is exactly similar to that of plane table surveying, i.e. if the directions of same objects photographed from two extremities of measured base are known, their position can be located by the (24) ----- of two rays to the same object. However, the difference between this and plane tabling is that more details are at once obtained from the photographs and their (25) ----- plotting etc. is done by the office while in plane tabling all the detailing is done in the field itself.

- 21- 1) applied                      2) performed                      3) selected                      4) supported  
 22- 1) schedules                      2) means                      3) features                      4) concepts  
 23- 1) compiled                      2) contrivanced                      3) subsumed                      4) segregated  
 24- 1) acquaintance                      2) intersection                      3) operation                      4) symmetry  
 25- 1) deliberate                      2) inventorial                      3) subsequent                      4) transparent

**Directions:**

*In the 5 following questions, choose the answer which best completes technically each individual item.*

- 26- Surveyors must always be on alert for probable cumulative or systematic errors, which could be the result of maladjustment or calibration of equipment. "Calibration" means: -----  
 1) adjustment                      2) appointment                      3) gradation                      4) normalization
- 27- Surveying is an imperative requirement in the planning and execution of nearly every form of construction. "Imperative" means: -----.  
 1) adequate                      2) directional                      3) erected                      4) imminent
- 28- Many improvements and refinements have been ----- in all the basic surveying instrument. These have resulted in increased accuracy and speed of operation.  
 1) capitulated                      2) demaned                      3) incorporated                      4) reconciled

- 29- Though for sketch maps the compass or graphic techniques are acceptable for ----- angles, only the theodolite can assure the accuracy required in the framework needed for precise mapping.  
 1) accomplishing    2) condensing    3) exposing    4) measuring
- 30- One of the two fundamental differences between ground and air survey is that the ground survey ----- between fixed points, while air survey can trace features continuously.  
 1) conjugates    2) interpolates    3) proportionates    4) speculates

ریاضیات:

۳۱- مقدار  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left[ 2 \sin \frac{1}{n} + \frac{1}{3} \cos n \right]^n$  کدام است؟

- (۱) صفر  
 (۲)  $\frac{1}{e}$   
 (۳)  $e$   
 (۴)  $+\infty$

۳۲- فرض کنید تابع  $f$  دوبار مشتق پذیر بوده و در رابطه زیر صدق کند. در این صورت مقدار  $f(\pi)$  کدام است؟

$$\int_0^{\pi} [f(x) + f''(x)] \sin x \, dx = 4 ; f(0) = 1$$

- (۱) -۲  
 (۲) ۲  
 (۳) -۵  
 (۴) ۵

۳۳- حاصل انتگرال  $\int_0^{\pi} \sqrt{1 - 2 \sin 2x + 3 \cos^2 x} \, dx$  کدام است؟

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳)  $2\sqrt{5} - 2$   
 (۴)  $2\sqrt{5} + 2$

۳۴- طول قوس منحنی  $y = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{4} \ln x$  در بازه  $[1, 2]$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{2} + \frac{1}{2} \ln 2$   
 (۲)  $\frac{3}{2} + \frac{1}{4} \ln 2$   
 (۳)  $\frac{3}{4} + \frac{1}{2} \ln 2$   
 (۴)  $\frac{3}{4} + \frac{1}{4} \ln 2$

۳۵- کدام مورد برای سری  $\sum_{n=0}^{\infty} (n+1)^2 \left(\frac{x}{x+2}\right)^n$  صحیح است؟

(۱) به ازای  $x > -1$  همگرایی مطلق (۲) به ازای  $x < -1$  همگرایی مشروط

(۳) به ازای هر  $x$  همگرایی مطلق (۴) به ازای هر  $x$  همگرایی مشروط

۳۶- انتگرال‌های  $A = \int_1^{\infty} \frac{1 - 4 \sin 2x}{x^2 + \sqrt{x}} dx$  و  $B = \int_1^{\infty} \frac{\sin x}{x} dx$  مفروضند. کدام مورد صحیح است؟

(۱)  $A$  و  $B$  هر دو همگرایی مشروط (۲)  $A$  و  $B$  هر دو همگرایی مطلق

(۳)  $A$  همگرایی مطلق و  $B$  همگرایی مشروط (۴)  $A$  همگرایی مشروط و  $B$  همگرایی مطلق

۳۷- با فرضی  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \alpha$  مقدار  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)^2}$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{\alpha}{8}$

(۲)  $-\frac{\alpha}{16}$

(۳)  $-\frac{3\alpha}{8}$

(۴)  $-\frac{3\alpha}{16}$

۳۸- کدام است  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{x^2 y}{x^2 + y^4}$ ؟

(۱)  $\infty$

(۲) ۱

(۳) ۰

(۴) وجود ندارد

۳۹- مشتق تابع  $f(x, y) = 2ye^x + \ln y$  در نقطه  $A(0, 1)$  و در امتداد بردار گرادیان کدام است؟

(۱)  $\sqrt{13}$

(۲) ۱

(۳)  $2\sqrt{13}$

(۴)  $\frac{\sqrt{13}}{2}$

۴۰- فرض کنید  $h(x, y) = f\left(\frac{y}{x}\right) + xg\left(\frac{y}{x}\right)$  که در آن  $f$  و  $g$  توابع مشتق‌پذیر تا مرتبه دوم هستند. در این صورت

مقدار  $x^2 \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + y^2 \frac{\partial^2 h}{\partial y^2}$  برابر است با:

$$xy \frac{\partial^2 h}{\partial x \partial y} \quad (۱)$$

$$-xy \frac{\partial^2 h}{\partial x \partial y} \quad (۲)$$

$$2xy \frac{\partial^2 h}{\partial x \partial y} \quad (۳)$$

$$-2xy \frac{\partial^2 h}{\partial x \partial y} \quad (۴)$$

۴۱- کدام نقطه بر سطح  $x^2 + y + 1$  قرار دارد به قسمی که کوتاه‌ترین فاصله تا مبدأ را داشته باشد؟

$$\left(\sqrt{\frac{1}{2}}, -\frac{1}{2}\right) \quad (۱)$$

$$\left(\sqrt{\frac{1}{2}}, \frac{1}{2}\right) \quad (۲)$$

$$\left(\pm\sqrt{\frac{1}{2}}, \frac{1}{2}\right) \quad (۳)$$

$$\left(\pm\sqrt{\frac{1}{2}}, \mp\frac{1}{2}\right) \quad (۴)$$

۴۲- به ازای کدام مقادیر  $k$  انتگرال دوگانه  $I(k) = \iint_D \frac{dA}{(x^2 + y^2)^k}$  که در آن  $D: x^2 + y^2 \leq 1$  همگراست، به چه

عددی همگرا می‌شود؟

$$I(k) = \frac{\pi}{1-k}, k < \frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$I(k) = \frac{\pi}{1-k}, k < 1 \quad (۲)$$

$$I(k) = \frac{2\pi}{1-k}, k < \frac{1}{2} \quad (۳)$$

$$I(k) = \frac{2\pi}{1-k}, k < 1 \quad (۴)$$

۴۳- مقدار انتگرال  $\iint_D e^{\frac{x^2+y^2}{xy}} dx dy$  کدام است که در آن ناحیه محصور به  $y = x^2$  و  $x = y^2$  می باشد؟

$$\frac{(e-1)^2}{3} \quad (1)$$

$$\frac{(e-1)^2}{5} \quad (2)$$

$$2(e-1)^2 \quad (3)$$

$$5(e-1)^2 \quad (4)$$

۴۴- اگر منحنی C مثلث به رئوس  $(0,0)$  و  $(2,2)$  و  $(2,0)$  در صفحه مختصات باشد که در جهت خلاف حرکت

عقربه‌های ساعت پیموده شده آنگاه:  $\oint_C \sin(x^2) dx + 2ye^{x^2} dy$  برابر است با:

$$e^4 + 2 \quad (1)$$

$$e^4 - 2 \quad (2)$$

$$e^4 + 5 \quad (3)$$

$$e^4 - 5 \quad (4)$$

۴۵- اگر s رویه  $z = 9 - x^2 - y^2$  برای  $z > 0$  و c منحنی حاصل از برخورد s با صفحه xy و

$\iint_s \text{curl } F \cdot ds$  باشد آنگاه  $F(x, y, z) = (-y, x, \sin(x^y y^z z^x))$  برابر است با:

$$9\pi \quad (1)$$

$$18\pi \quad (2)$$

$$36\pi \quad (3)$$

$$72\pi \quad (4)$$

۴۶- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $\frac{dy}{dx} = \frac{x}{x^2 y + y^2}$  کدام است؟

$$x^2 + y^2 + 1 = cx^2 \quad (1)$$

$$x^2 + y^2 + 1 = cy^2 \quad (2)$$

$$x^2 + y^2 + 1 = ce^{x^2} \quad (3)$$

$$x^2 + y^2 + 1 = ce^{y^2} \quad (4)$$

۴۷- کدام گزینه جوابی برای معادله دیفرانسیل  $y' + x \sin 2y = 2xe^{-x^2} \cos^2 y$  است؟

$$e^{x^2} \cos y = x^2 \quad (2)$$

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

$$e^{x^2} \cot y = x^2 \quad (4)$$

$$e^{x^2} \tan y = x^2 \quad (3)$$



- ۴۸- یک جواب خصوصی معادله دیفرانسیل  $y'' - 2y' - 3y = 64xe^{-x}$  کدام است؟
- (۱)  $e^{-x}(8x^2 + 4x + 1)$
- (۲)  $e^{-x}(4x^2 + 8x + 1)$
- (۳)  $-e^{-x}(4x^2 + 8x + 1)$
- (۴)  $-e^{-x}(8x^2 + 4x + 1)$
- ۴۹- حداقل شعاع همگرایی سری جواب معادله  $(x^2 + 2x + 2)y'' + xy' - y = 0$  حول  $x = 0$  کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳)  $\sqrt{2}$ (۴)  $\sqrt{3}$ 

- ۵۰- تبدیل لابلاس تابع  $f(x) = 4 \sin x \cos x + 2e^{-x}$  کدام است؟

$$\frac{s^2 + 4s + 12}{(s^2 + 2)(s + 1)} \quad (۲)$$

$$\frac{2s^2 + 4s + 12}{(s^2 + 2)(s + 1)} \quad (۱)$$

$$\frac{s^2 + 4s + 12}{(s^2 + 4)(s + 1)} \quad (۴)$$

$$\frac{2s^2 + 4s + 12}{(s^2 + 4)(s + 1)} \quad (۳)$$

فتوگرامتری:

- ۵۱- در صورتی که در یک عکسبرداری هوایی قائم با پوشش طولی ۶۰ درصد بازه‌های ۴۰۰ متر و فاصله نوارهای متوالی عکسبرداری در بلوک تصاویر ۷۳۰ متر باشد، پوشش عرضی تصاویر چند درصد است؟ (فریم تصویربرداری را مربع در نظر بگیرید.)

(۲) ۳۲

(۱) ۲۳

(۴) ۴۰

(۳) ۲۷

- ۵۲- در عملیات ترفیع فضایی یک دوربین متریک با فرض معلوم بودن موقعیت مرکز تصویر نسبت به سیستم مختصات زمینی، حداقل اطلاعات نقاط کنترلی از نقطه نظر تئوری کدام است؟

(۱) ۱ نقطه کنترل کامل و ۱ نقطه کنترل مسطحاتی

(۲) ۱ نقطه کنترل کامل و ۱ نقطه کنترل ارتفاعی

(۳) ۲ نقطه کنترل مسطحاتی

(۴) ۲ نقطه کنترل کامل

- ۵۳- در صورتی که تعداد عکس‌های موجود در یک نوار عکسبرداری برابر  $n$ ، باز هوایی، برابر  $B$  و درصد پوشش طولی میان عکس‌های متوالی  $p$  باشد، مساحت سطح پوشش داده شده توسط عکس‌های نوار کدام است؟

$$\frac{(n - np + p)B^2}{(1 - p)^2} \quad (۲)$$

$$\frac{(n^2 + p^2)B^2}{(1 - p)^2} \quad (۱)$$

$$\frac{(n + p)(n - p)B^2}{(1 + p)(1 - p)} \quad (۴)$$

$$\frac{(1 - p)(n - p)B^2}{(1 + p)^2} \quad (۳)$$

۵۴- در سیستم‌های فتوگرامتری تحلیلی، کدامیک از خطاهای زیر در طول عملیات توجیه داخلی حذف می‌گردد؟

- (۱) عدم انطباق نقطه نادیر عکسی بر نقطه اصلی  
(۲) اعوجاج خروجی از مرکزی عدسی  
(۳) تغییر ابعاد عکس یا تصویر  
(۴) اعوجاج شعاعی عدسی

۵۵- در یک منطقه از ارتفاع متوسط  $3000\text{m}$  نسبت به سطح متوسط منطقه با دوربین با فاصله کانونی  $150\text{mm}$  عکس‌برداری هوایی با پوشش طولی  $50\%$  و پوشش عرضی  $25\%$  انجام شده است. مساحت مفید منطقه در این

تصویر چند کیلومتر مربع است؟ (ابعاد تصویر  $20\text{cm} \times 20\text{cm}$  است)

- (۱) ۳  
(۲) ۶  
(۳) ۸  
(۴) ۱۲

۵۶- برای کاهش میزان جابه‌جایی ارتفاعی ساختمان‌های بلند مناطق شهری در تصاویر هوایی کدامیک از راهکارهای زیر با ثابت نگه داشتن مقیاس تصویربرداری صحیح است؟

- (۱) کاهش ارتفاع پرواز  
(۲) کاهش پوشش‌های طولی و عرضی  
(۳) کاهش فاصله کانونی دوربین  
(۴) افزایش فاصله کانونی دوربین هوایی

۵۷- یک دوربین تصویربرداری هوایی با  $f\text{-stop} = 4$  و سرعت شاتر  $\frac{1}{500}\text{s}$  به درستی تصویربرداری می‌کند. اگر

سرعت شاتر  $\frac{1}{1000}\text{s}$  شود، مقدار  $f\text{-stop}$  چقدر باید باشد تا دوباره به درستی تصویربرداری کند؟

- (۱) ۱۶  
(۲) ۵/۶  
(۳) ۲/۸  
(۴) ۲

۵۸- یک مدل برجسته فتوگرامتری، با کدامیک از روش‌های زیر نمی‌تواند مشاهده شود؟

- (۱) محورهای دید منشوری  
(۲) محورهای دید متقارب  
(۳) محورهای دید متقاطع  
(۴) محورهای دید موازی

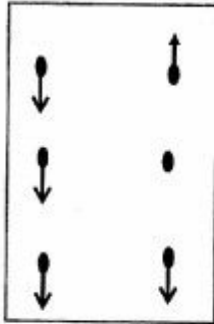
۵۹- در فرایند پرواز جهت انجام عملیات تصویربرداری، در مدت زمان محدودی، جهت پرواز به نحوی تغییر کرده است که یک کرپ  $45$  درجه‌ای برای تعدادی از تصاویر به وجود آمده است. در صورتی که فاصله باز هوایی برابر  $B$  و ابعاد تصویر بر روی زمین برابر  $D \times D$  باشد، مساحت محدوده مدل کدام است؟

$$\begin{aligned} (1) & \frac{1}{2}(\sqrt{2}D - B)^2 & (2) & \frac{1}{2}(D - \sqrt{2}B)^2 \\ (3) & \frac{\sqrt{2}}{2}(D - B)^2 & (4) & \frac{\sqrt{2}}{2}(2D - B)^2 \end{aligned}$$

۶۰- در صورتی که در یک زوج عکس پوشش دار که با دوربین واحدی اخذ شده باشد، خطای ناشی از اعوجاج شعاعی عدسی حذف نشده باشد، کدامیک از جملات زیر در مورد تأثیر این خطا بر روی خطای تعیین ارتفاع نقاطی که بر روی امتداد پرواز قرار دارند صحیح می‌باشد؟

- (۱) با پارالاکس نسبت معکوس داشته و با افزایش پارالاکس مقدار خطای ارتفاعی کاهش می‌یابد.  
(۲) با پارالاکس نسبت مستقیم داشته و با افزایش پارالاکس مقدار خطای ارتفاعی افزایش می‌یابد.  
(۳) مقدار این خطا مستقل از پارالاکس می‌باشد و تابعی از توان‌های فرد پارامترهای اعوجاج شعاعی می‌باشد.  
(۴) با توان دوم پارالاکس نسبت معکوس داشته و با افزایش پارالاکس مقدار خطای ارتفاعی کاهش می‌یابد.

۶۱- در صورتی که در فرایند توجیه نسبی برای تشکیل مدل سه بعدی، پارالاکس  $y$  در شش نقطه استاندارد به صورت نشان داده شده در شکل زیر باشد، با کدام المان‌ها می‌توان پارالاکس  $y$  در این نقاط را حذف کرد؟



$$(1) \omega \pm K_1$$

$$(2) \Phi_1 \pm K_2$$

$$(3) K_2 \pm \omega$$

$$(4) \Phi_1 \pm b_2 z$$

۶۲- در تبدیل معادلات به شکل  $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ b & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_0 \\ b_0 \end{bmatrix}$  مقدار زاویه عمود نبودن محورها ( $\epsilon$ ) چقدر است؟

$$(2) \tan^{-1}\left(\frac{2ab}{a^2 + b^2}\right)$$

$$(1) \tan^{-1}\left(\frac{2ab}{a^2 - b^2}\right)$$

$$(4) \tan^{-1}\left(\frac{a^2 + b^2}{2ab}\right)$$

$$(3) \tan^{-1}\left(\frac{a^2 - b^2}{2ab}\right)$$

۶۳- در یک پروژه مثلث‌بندی هوایی، پس از انجام مثلث‌بندی به روش نوار پیوسته، فرایند سرشکنی خطا در طول نوار جهت کاهش خطاهای به وجود آمده در فرایند مثلث‌بندی انجام شده است. در صورتی که قسمت عمده خطا در این فرایند توسط معادله‌ای به شکل  $dz = a_0 + a_1 x + a_2 x^2$  رفع شود، عامل ایجادکننده قسمت عمده خطا در فرایند مثلث‌بندی کدام بوده است؟

$$(2) \omega$$

$$(1) K$$

$$(2) \phi$$

$$(3) \lambda$$

۶۴- می‌خواهیم ارتباط میان سیستم مختصات یک تصویر را با سیستم مختصات زمینی به کمک معادلات DLT برقرار کنیم. در صورتی که برای محاسبه پارامترهای مجهول این معادلات از ۱۰ نقطه کنترل کامل استفاده شود، کدام یک از جملات زیر در رابطه با فرایند مذکور صحیح است؟

(۱) امکان برقراری ارتباط میان زمین و تصویر وجود ندارد.

(۲) ابعاد ماتریس طرح در این فرایند  $30 \times 11$  می‌باشد.

(۳) ارتباط میان سیستم مختصات تصویر و سیستم مختصات زمین به صورت یکطرفه برقرار می‌شود.

(۴) با استفاده از این نقاط کنترل و با ۹ درجه آزادی ارتباط دوطرفه میان سیستم مختصات تصویر و زمین برقرار می‌گردد.

۶۵- فرض کنید در تعیین بهترین چند جمله‌ای برای برقراری ارتباط میان سیستم مختصات عکاسی و سیستم مختصات زمینی، نقاط کنترل به جای نقاط چک در فرایند ارزیابی مورد استفاده قرار گیرند. کدام یک از جملات زیر صحیح است؟

(۱) با افزایش تعداد نقاط کنترل، مقدار خطای مدل در ارتباط با نقاط کنترل افزایش می‌یابد.

(۲) با افزایش تعداد جملات چندجمله‌ای مقدار خطای مدل در ارتباط با نقاط کنترل کاهش می‌یابد.

(۳) خطای مدل در ارتباط با نقاط کنترل وابسته به رفتار خطا بوده و تعداد جملات چند جمله‌ای تأثیری در آن ندارد.

(۴) با افزایش تعداد جملات چند جمله‌ای مقدار خطای مدل در ارتباط با نقاط کنترل ممکن است افزایش یابد.

۶۶- در صورتی که هدف تعیین جهت و مقدار خطا در نقاط مختلف تصویر اخذ شده از سطح زمین باشد، استفاده از کدام مدل ریاضی مناسب‌تر است؟

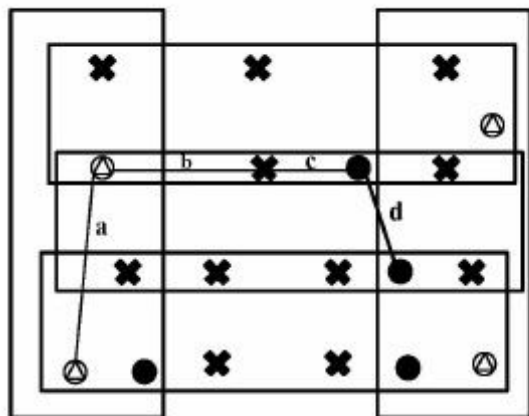
(۲) معادلات DLT

(۱) معادلات کانفرمال

(۴) معادلات شرط هم‌خطی

(۳) معادلات چند جمله‌ای

۶۷- در شکل، بلوکی متشکل از ۵ نوار که در هر نوار ۶۶ تصویر پوشش‌دار موجود می‌باشد، نشان داده شده است. در صورتی که برای سرشکنی خطای موجود در نوارها به روش مثلث‌بندی نوار مستقل، از مدل ریاضی ۱۱ پارامتری استفاده شود و کلیه طول‌های افقی نشان داده شده به همراه زوایای مسطحاتی میان آن‌ها اندازه‌گیری شوند، تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات به ترتیب کدام است؟






(۱) ۱۲۶ و ۱۰۰

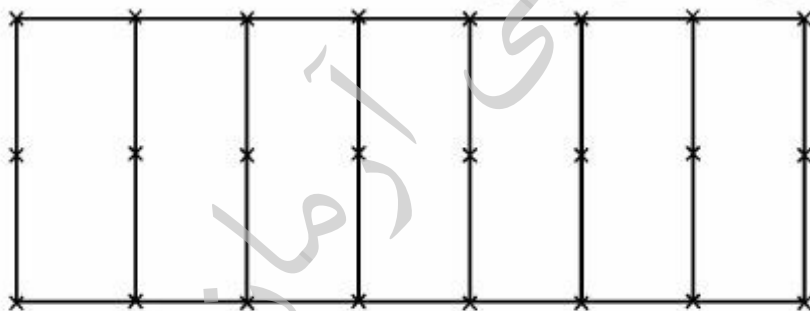
(۲) ۱۲۷ و ۹۶

(۳) ۱۲۷ و ۱۰۰

(۴) ۱۲۶ و ۹۶

نقاط کنترل Full   
 نقاط گرهی   
 نقاط کنترل ارتفاعی 

۶۸- در صورتی که برای اجرای یک پروژه راه‌سازی از روش فتوگرامتری جهت تهیه نقشه توپوگرافی منطقه از یک هواپیمای سبک استفاده شود و عکسبرداری هوایی به صورت یک نوار با تعداد ۷ مدل پوشش‌دار انجام شود. در رابطه با سرشکنی این نوار به روش دسته‌اشعه، تعداد درجات آزادی محاسبات سرشکنی نوار کدام بوده و امکان سرشکنی نوار چگونه است؟ (المان‌های توجیه خارجی در لحظه عکسبرداری توسط سیستم GPS و IMU اندازه‌گیری شده و به صورت وزن‌دار وارد محاسبات سرشکنی می‌شوند).



x نقطه گرهی فتوگرامتری

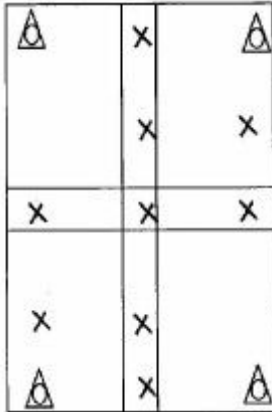
(۲) ۶۰ بوده و وجود ندارد.

(۱) ۶۰ بوده و وجود دارد.

(۴) ۳۶ بوده و وجود ندارد.

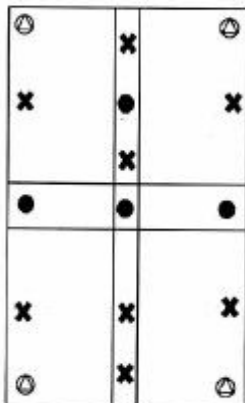
(۳) ۳۶ بوده و وجود دارد.

۶۹- در شکل یک بلوک فتوگرامتری متشکل از ۴ مدل به همراه نقاط کنترل و گرهی نشان داده شده است. در صورتی که مختصات مراکز تصویر در سیستم مختصات زمینی به صورت دقیق معلوم باشد و برای انجام مثلث بندی از روش دسته اشعه استفاده شود، تعداد معادلات مشاهدات و تعداد مجهولات به ترتیب کدام است؟



- (۱) ۵۵ و ۹۰  
 (۲) ۷۳ و ۹۰  
 (۳) ۴۵ و ۷۶  
 (۴) ۷۳ و ۹۴

۷۰- در شکل، بلوکی متشکل از ۴ مدل نشان داده شده است که این چهار مدل با استفاده از روش مثلث بندی MV به یکدیگر متصل شده اند. در صورتی که فاصله میان ایستگاه های تصویر برداری در هر نوار معلوم باشد، تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات به ترتیب کدام است؟



$\triangle$  نقاط کنترل کامل  
 X نقاط گرهی  
 $\bullet$  نقاط کنترل ارتفاعی

- (۱) ۶۶ و ۱۰۶  
 (۲) ۶۶ و ۱۰۲  
 (۳) ۷۸ و ۱۰۲  
 (۴) ۷۸ و ۱۰۶

زُودزی:

۷۱- کدام یک از توابع زیر در فضای  $\mathbb{R}^{3 \times 1} - \{0, 0, 0\}$  نمی تواند هارمونیک باشد؟ (با فرض اینکه  $l^2 = x^2 + y^2 + z^2$ )

- (۱)  $\frac{1}{l}$  (۲)  $\frac{x}{l}$  (۳)  $\frac{x}{l^2}$  (۴)  $\frac{x}{l^2 - z^2}$

۷۲- خطای چند مسیری بروی مشاهدات فاز GPS کدام است؟

- (۱) دوره ای است و حداکثر حدود ۵ سانتی متر می باشد.  
 (۲) یکنواخت است و از ۱۰ سانتی متر تجاوز نمی کند.  
 (۳) نامنظم می باشد و از ۵ سانتی متر تجاوز نمی کند.  
 (۴) یکنواخت است و محدودیت ندارد.

۷۳- نقطه ای دارای مختصات ژئودتیک  $\phi = 60^\circ$  و  $\lambda = 60^\circ$  و مختصات نجومی  $\phi = 60^\circ, 0', 5''$  است. تصحیح فاصله سمت  $\Lambda = 60^\circ, 0', 3''$

الراسی برای امتدادی با آزیموت  $\alpha_{12} = 60^\circ$  بدلیل انحراف قائم چقدر است؟

- (۱) ۵" (۲) -۵" (۳) ۳/۳۷" (۴) -۳/۳۷"

۷۴- بر روی صفحه ایزومتریک  $(q, \lambda)$ :

(۱) همواره  $q < \varphi$  است.

(۲) همواره  $q > \varphi$  است.

(۳) ژئودزیک خط مستقیم است.

(۴) لوکسودروم خط مستقیم است.

۷۵- چرا ضریب مقیاس در طول نصف‌النهار مرکزی UTM، برابر  $0.9996$  (کمتر از یک) انتخاب شده است؟

(۱) بدلیل تعدیل اثر ارتفاع در ضریب مقیاس

(۲) بدلیل اینکه دیتوم مورد استفاده بیضوی است.

(۳) بدلیل اینکه در دو انتهای زون  $(\Delta\lambda = 3^\circ, \Delta\lambda = -3^\circ)$  ضریب مقیاس برابر یک شود.

(۴) برای اینکه در مجموع ضریب مقیاس نواحی مختلف یک زون به عدد یک نزدیک‌تر باشد.

۷۶- مقطع قائم مستقیم و معکوس برای دو نقطه با عرض ژئودزی (ژئودتیک) مساوی با فاصله  $100$  کیلومتری، چگونه

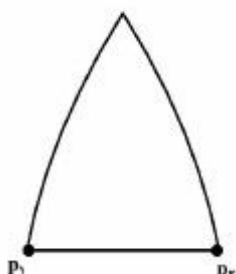
است؟

(۱) مقطع قائم مستقیم و معکوس قائم اولیه نقاط است با  $\alpha_{P_1P_2} = 90^\circ$

(۲) مقطع قائم مستقیم و معکوس برهم منطبق است با آزیموت  $\alpha_{P_1P_2} < 90^\circ$

(۳) مقطع قائم مستقیم و معکوس برهم منطبق است با آزیموت  $\alpha_{P_1P_2} > 90^\circ$

(۴) مقطع قائم مستقیم و معکوس همان مدار  $P_1 - P_2$  است با آزیموت  $\alpha_{P_1P_2} = 90^\circ$



۷۷- برای ماهواره‌های GPS، پس از گذشت سه روز، میزان خروج از مدار کپلری به ترتیب در اثر جزر و مد اقیانوس‌ها،

جزر و مد خورشید و غیر گروی بودن زمین، حداکثر چه مقدار است؟

(۱) ۲ متر، ۳۰۰۰ متر و ۱۴ کیلومتر

(۲) ۲ متر، ۱۴ کیلومتر و ۳۰۰۰ متر

(۳) ۱۴ کیلومتر، ۲ متر و ۳۰۰۰ متر

(۴) ۲ متر، ۳۰۰۰ متر و ۱۴ کیلومتر

۷۸- کمیت داپلرکانت عبارت است از:

(۱) مجموع فرکانس‌های امواج ارسالی از فرستنده و دریافتی درگیرنده در یک بازه زمانی مشخص محدود

(۲) میانگین مجموع فرکانس موج ارسالی از فرستنده و موج دریافتی درگیرنده در یک بازه زمانی مشخص محدود

(۳) مجموع اختلاف‌های فرکانس موج ارسالی از فرستنده و موج دریافتی درگیرنده در یک بازه زمانی مشخص محدود

(۴) اختلاف میانگین فرکانس موج ارسالی از فرستنده و موج دریافتی درگیرنده در یک بازه زمانی مشخص محدود

۷۹- با افزایش فاصله مابین محل استقرار دستگاه اندازه‌گیری و نقطه نشانه، کدام‌یک از خطاهای زیر افزایش می‌یابد؟

(۱) خطای انکسار بر روی مشاهده زاویه افقی

(۲) خطای سانتراژ، بر روی مشاهده زاویه افقی

(۳) خطای صفر  $Z_0$  بر روی مشاهده طول EDM

(۴) خطای دوره‌ای بر روی مشاهده طول EDM

۸۰- سه نقطه زیر در سیستم تصویر UTM زون ۳۹ مورد نظر است. کدام گزینه صحیح است؟

$P_1 : 545447E \ 3613658N$

$P_2 : 545447E \ 3613628N$

$P_3 : 545457E \ 3613628N$

(۱)  $\widehat{123} = 90^\circ$

(۲) بر روی یک مدار هستند و  $\widehat{123} = 90^\circ$

(۳) بر روی یک نصف‌النهارند و  $\widehat{123} = 90^\circ$  است.

(۴) بر روی یک نصف‌النهار و  $P_3, P_2$  بر روی یک مدارند و  $\widehat{123} = 90^\circ$  است.

- ۸۱- براساس نظریه کلاسیک پرات (Pratt)، کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱) مرز بین لایه کراست و لایه لیتوسفر، سطحی هموار می‌باشد.  
 (۲) مرز بین لایه فوقانی منتل و لایه لیتوسفر، سطحی ناهموار می‌باشد.  
 (۳) چگالی بلوک‌های قاره‌ای و اقیانوسی یکسان و برابر چگالی نرمال می‌باشد.  
 (۴) چگالی بلوک‌های قاره‌ای تابعی از ارتفاع متوسط بلوک از سطح دریا می‌باشد.
- ۸۲- بیضوی مرجع (Reference Ellipsoid)، برای تعیین موقعیت در ژئودزی، چه تفاوت‌هایی با یک بیضوی هم مرکز با زمین (Geocentric Ellipsoid) دارد؟

- (۱) بیضوی مرجع بهترین انطباق را با سطح متوسط دریاها می‌آزاد دارد.  
 (۲) بیضوی مرجع به صورت محلی بر ژئوئید منطبق بوده و شکل و اندازه آن معمولاً از پیش تعریف شده می‌باشد.  
 (۳) محورهای اصلی بیضوی مرجع منطبق بر محورهای سیستم مختصات طبیعی زمین می‌باشند.  
 (۴) محورهای اصلی بیضوی مرجع منطبق بر محورهای سیستم مختصات متوسط زمین می‌باشند.
- ۸۳- در تعیین موقعیت مسطحانی بر روی سطح بیضوی، کدام یک از تصحیحات انتقال (تبدیلات) زیر و به چه ترتیبی لازم است به مشاهدات اعمال گردد؟

- (۱) ابتدا تصحیحات ناشی از اثر جو زمین بر مشاهدات و سپس تصحیحات ناشی از اثر میدان ثقل زمین  
 (۲) ابتدا تصحیحات ناشی از ویژگی‌های هندسی بیضوی دورانی و سپس تصحیحات ناشی از اثر جو زمین بر مشاهدات  
 (۳) ابتدا تصحیحات ناشی از اثر میدان ثقل زمین بر مشاهدات و سپس تصحیحات هندسی به دلیل ویژگی‌های هندسی بیضوی دورانی  
 (۴) ابتدا تصحیحات ناشی از ویژگی‌های هندسی بیضوی دورانی و سپس تصحیحات ناشی از اثر میدان ثقل زمین بر مشاهدات

- ۸۴- در مورد سیستم‌های مختصات نجومی محلی (LA) و ژئودتیک محلی (LG)، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) سیستم LA بر اساس ساختار دستگاه تنویدولیت تعریف شده است.  
 (۲) سیستم LG معادل ریاضی از سیستم LA است.  
 (۳) مختصات نقطه در هر دو سیستم وابسته به زمان است.  
 (۴) هر دو سیستم چپگرد است.

- ۸۵- اگر  $dn$  دیفرانسیلی از اختلاف ارتفاع اندازه‌گیری شده بین دو نقطه  $A$  و  $B$  باشد و  $g$  اندازه شتاب ثقل باشد، با توجه به این که سطوح هم پتانسیل موازی نیستند، کدام عبارت صحیح است؟ ( $W$  پتانسیل ثقل است)

$$\int_A^B gdn + \int_B^A gdn \neq 0 \quad (2) \quad \int_A^B dn + \int_B^A dn = 0 \quad (1)$$

$$W_B - W_A = -\int_A^B gdn \quad (4) \quad W_A + W_B = -\int_A^B gdn \quad (3)$$

- ۸۶- ارتباط مؤلفه‌های زاویه انحراف قائم  $(\xi, \eta)$  با ارتفاع ژئوئید  $(N)$  چگونه است؟ ( $R$  شعاع متوسط زمین،  $\lambda, \phi$  عرض و طول ژئودتیک است)

$$\eta = \frac{-1}{R \cos \phi} \frac{\partial N}{\partial \lambda}, \quad \xi = \frac{-1}{R} \frac{\partial N}{\partial \phi} \quad (2) \quad \eta = \frac{-1}{R \cos \phi} \frac{\partial N}{\partial \phi}, \quad \xi = \frac{-1}{R} \frac{\partial N}{\partial \lambda} \quad (1)$$

$$\eta = \frac{-1}{R} \frac{\partial N}{\partial \lambda}, \quad \xi = \frac{-1}{R \cos \phi} \frac{\partial N}{\partial \phi} \quad (4) \quad \eta = \frac{-1}{R} \frac{\partial N}{\partial \phi}, \quad \xi = \frac{-1}{R} \frac{\partial N}{\partial \lambda} \quad (3)$$

۸۷- در مورد محاسبهٔ کمیت نوسان جاذبه ( $\delta g$ ) براساس اندازه‌گیری‌های شتاب ثقل واقعی  $g$  در سطح زمین، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) داشتن ارتفاع ژئودتیک الزامی نیست و فقط کافی است بردار شتاب ثقل نرمال بر روی بیضوی معلوم باشد.
- (۲) باید ارتفاع ارتومتریک نقطهٔ به روش ترازبایی دقیق اندازه‌گیری شده و در دست باشد تا بتوان  $\delta g$  را محاسبه کرد.
- (۳) برای محاسبهٔ  $\delta g$  باید مختصات ژئودتیک نقطهٔ اندازه‌گیری معلوم باشد.
- (۴) داشتن ارتفاع ژئوئید الزامی است.

۸۸- انامولی بوگه در کدامیک از نواحی تکتونیکی زیر مثبت است؟

- (۱) پوسته اقیانوسی
- (۲) پوسته قاره‌ای
- (۳) محل برخورد پوسته اقیانوسی و پوسته قاره‌ای
- (۴) انامولی بوگه همواره دارای علامت منفی می‌باشد.

۸۹- فرمول بتانسپیل گریز از مرکز، کدامیک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟ ( $\omega$  سرعت دورانی زمین)

$$(۱) \frac{1}{2} \omega^2 (x^2 + y^2 + z^2) \quad (۲) \frac{1}{2} \omega^2 (x^2 + y^2)$$

$$(۳) \frac{1}{2} \omega^2 (x + y) \quad (۴) \frac{1}{2} \omega (x + y)$$

۹۰- در کدامیک از نقاط سطح زمین، شعاع انحناء نصف‌النهاری ( $M$ ) و شعاع انحناء قائم اولیه ( $N$ ) یکسان می‌باشند؟

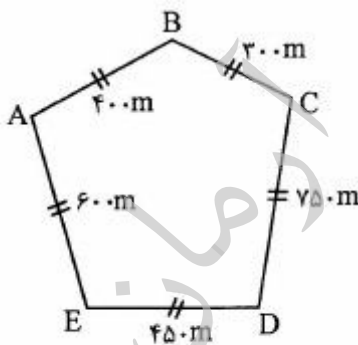
- (۱) نصف‌النهار گرینویچ
- (۲) در مدار  $45^\circ$
- (۳) استوا
- (۴) قطبین

نقشه‌برداری:

۹۱- هرگاه طول یک قطعه زمین به شکل مربع با دقت نسبی  $\frac{1}{500}$  اندازه‌گیری شود، دقت نسبی قطر آن چقدر است؟

$$(۱) \frac{1}{125} \quad (۲) \frac{1}{250} \quad (۳) \frac{1}{350} \quad (۴) \frac{1}{500}$$

۹۲- در پیمایش به شکل زیر، مقدار خطا بر روی محور  $x$  ها ۳ میلی‌متر و بر روی محور  $y$  ها ۴ میلی‌متر است. دقت نسبی پیمایش کدام است؟



$$(۱) \frac{1}{200000}$$

$$(۲) \frac{1}{500000}$$

$$(۳) \frac{1}{2500000}$$

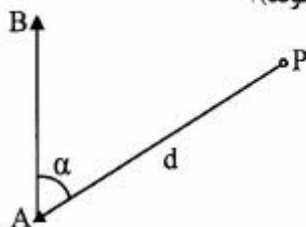
$$(۴) \frac{1}{5000000}$$

۹۳- زاویه قائم امتداد  $CD$  به صورت کوپل قرائت شده است. در صورتی که قرائت دایره به چپ برابر  $V_L = 68^\circ 42' 11''$  و قرائت دایره به راست برابر  $V_R = 291^\circ 17' 27''$  باشد، خطای صفر لمب دوربین بر حسب ثانیه چقدر است؟ (از بقیه خطاها صرف‌نظر می‌شود)

- (۱) ۱۱
- (۲) ۱۸
- (۳) ۱۹
- (۴) ۲۲



۹۴- مطابق شکل، مختصات مسطحاتی دو نقطه A و B معلوم بوده و هدف تعیین موقعیت مسطحاتی نقطه مجهول P با استفاده از اندازه‌گیری زاویه  $\alpha$  و طول d از ایستگاه A است. در صورتی که طول d برابر ۲۰۰۰ متر و با دقت  $4mm + 5ppm$  اندازه‌گیری شود، دقت اندازه‌گیری زاویه دستگاه در واحد رادیان چقدر باید باشد تا بیضی خطای تعیین موقعیت نقطه P دایره‌ای شود (مشاهدات به صورت مستقل فرض شوند)؟



(۱)  $7 \times 10^{-3}$

(۲)  $7 \times 10^{-6}$

(۳)  $28 \times 10^{-4}$

(۴) شکل بیضی خطای نقطه P متناسب با اندازه زاویه  $\alpha$  تغییر می‌یابد.

۹۵- در بحث خطاها در مهندسی نقشه‌برداری، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) خطاهای سیستماتیک همواره هم علامت با اشتباهات هستند.

(۲) باقیمانده یک مشاهده بیانگر اختلاف آن از مقدار واقعی آن است.

(۳) احتمال وقوع خطاهای اتفاقی کوچکتر، بیشتر از خطاهای اتفاقی بزرگتر است.

(۴) صحت یک مشاهده بیانگر درجه‌ای از انطباق آن با احتمال‌ترین مقدار آن است.

۹۶- اگر بخواهیم با دستگاه  $T_1$  یک زاویه را با دقت  $6''$  ثانیه اندازه‌گیری کنیم، تعداد کوپل (گردش مضاعف) لازم برای این اندازه‌گیری کدام است؟ (دقت زاویه‌ای  $T_1$  را  $6''$  فرض کنید)

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۷

(۴) ۸

۹۷- در مورد اعداد آزادی مشاهدات یک شبکه کنترل و احتمال آشکارسازی اشتباهات، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) هر چقدر عدد آزادی یک مشاهده کمتر باشد، در صورت اشتباه بودن، باقیمانده بزرگتری داشته و ساده‌تر آشکار می‌شود.

(۲) هر چقدر عدد آزادی یک مشاهده بیشتر باشد، در صورت اشتباه بودن، باقیمانده بزرگتری داشته و ساده‌تر آشکار می‌شود.

(۳) اگر عدد آزادی یک مشاهده برابر یک باشد، در صورت اشتباه بودن، امکان آشکارسازی آن بعد از سرشکنی وجود ندارد.

(۴) احتمال آشکارسازی اشتباهات مشاهدات شبکه، تابع دقت مشاهدات بوده و اعداد آزادی مشاهدات تأثیری در این موضوع ندارد.

۹۸- در مورد تعریف دیتوم شبکه‌های کنترل و اثر (trace) ماتریس وارینانس کواریانس نقاط شبکه، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) مینیمم اثر ماتریس وارینانس کواریانس، مربوط به تعریف دیتوم با استفاده از حداقل قیود (minimum constraint) است.

(۲) ماکزیمم اثر ماتریس وارینانس کواریانس، مربوط به تعریف دیتوم با استفاده از قیود داخلی (inner constraint) است.

(۳) اثر ماتریس وارینانس کواریانس شبکه مستقل از تعریف دیتوم بوده و همواره ثابت است.

(۴) مینیمم اثر ماتریس وارینانس کواریانس، مربوط به تعریف دیتوم با استفاده از قیود داخلی (inner constraint) است.

۹۹- مختصات رئوس مثلث ABC برابر با:  $A(200, 120)$ ،  $B(120, 200)$ ،  $C(100, 100)$  متر می‌باشند. نقطه P در روی ضلع AC چنان اختیار شده است که مساحت مثلث ABP برابر ۱۲۰۰ متر مربع می‌باشد. مختصات نقطه P کدام است؟

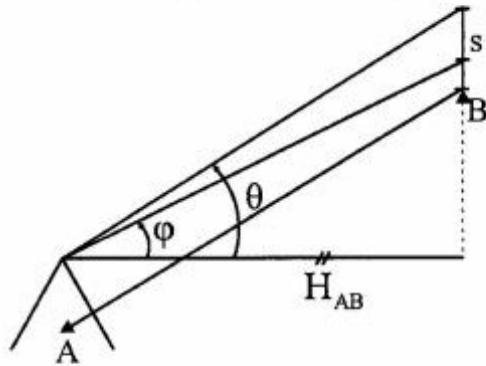
(۲) (۱۷۵، ۱۱۵)

(۱) (۱۵۰، ۱۱۰)

(۴) (۱۶۵، ۱۷۵)

(۳) (۱۲۰، ۱۵۰)

۱۰۰- در شکل زیر، زاویه  $\varphi = 30^\circ$  و  $\theta = 45^\circ$  می‌باشد با معلوم بودن طول  $S = 10$  متر، طول افق  $AB$  چند متر



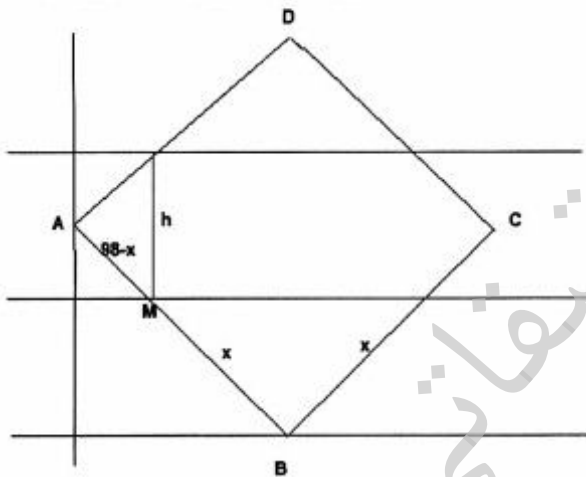
است؟  $(\frac{\sqrt{3}}{3} \approx 0.6)$

- (۱) ۵۲
- (۲) ۲۵
- (۳) ۲۰
- (۴) ۱۵

۱۰۱- مختصات چهار گوشه زمینی به شرح زیر است:

$A(0, 70)$   $B(70, 0)$   $C(140, 70)$   $D(70, 140)$

میخواهیم این زمین را توسط دو خط موازی با قطر  $AC$  به سه قسمت مساوی تقسیم نماییم. فاصله این دو خط از هم تقریباً چقدر است؟



- (۱) ۲۸
- (۲) ۲۵
- (۳) ۱۸
- (۴) ۱۵

۱۰۲- مختصات دو گوشه قطعه زمین در نقشه‌ای به صورت  $a \begin{cases} x = 12\text{cm} \\ y = 31\text{cm} \end{cases}$  و  $b \begin{cases} x = 6\text{cm} \\ y = 39\text{cm} \end{cases}$  است. اگر مختصات زمینی

این نقاط به صورت  $A \begin{cases} x = 112\text{m} \\ y = 953\text{m} \\ z = 142\text{m} \end{cases}$  و  $B \begin{cases} x = 112\text{m} \\ y = 944\text{m} \\ z = 150\text{m} \end{cases}$  باشد، مقیاس نقشه چقدر است؟

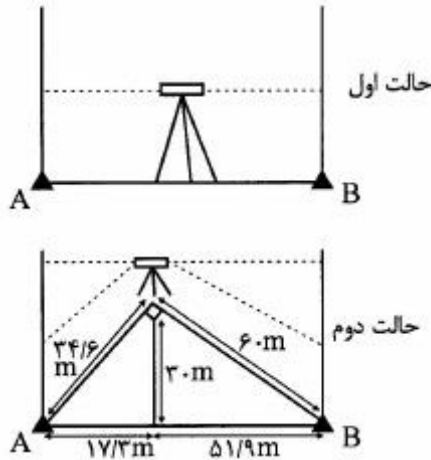
(۲)  $\frac{1}{200}$

(۴)  $\frac{1}{500}$

(۱)  $\frac{1}{150}$

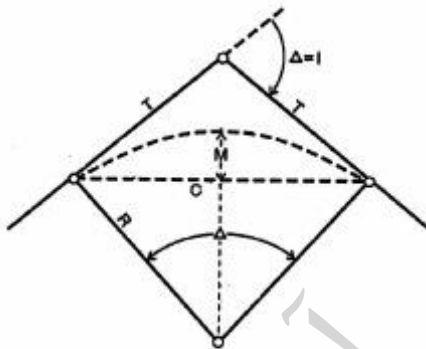
(۳)  $\frac{1}{170}$

۱۰۳- برای آزمایش یک دستگاه تراز یاب، در حالت اول شاخص‌ها روی دو نقطه A و B قرار گرفته و دوربین در مرکز خط واصل دو نقطه A و B قرار می‌گیرد. قرائت‌های انجام شده روی شاخص‌های A و B به ترتیب  $R_A = 1220$  و  $R_B = 2220$  می‌باشد. در حالت دوم، شاخص‌ها ثابت بوده ولی دوربین خارج از امتداد A و B مطابق شکل قرار می‌گیرد. در این حالت قرائت شاخص A برابر  $R'_A = 1100$  است. چنانچه زاویه کولیماسیون دستگاه  $5.0000$  رادیان باشد، با صرف نظر از خطای انکسار و کرویت زمین قرائت انجام شده روی شاخص B ( $R'_B$ ) به کدام عدد نزدیکتر است؟ (در حالت دوم دوربین به فاصله  $30$  متری از امتداد AB و روی سطح زمین قرار گرفته است)



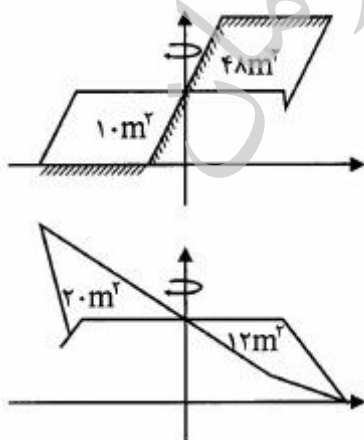
- (۱) ۲۱۰۶
- (۲) ۲۱۰۹
- (۳) ۲۱۱۳
- (۴) ۲۱۱۷

۱۰۴- در قوس دایره‌ای ساده بین طول مماس (T)، فاصله وسط قوس تا وسط وتر (M)، طول وتر (C) و شعاع دایره (R) کدام رابطه برقرار است؟



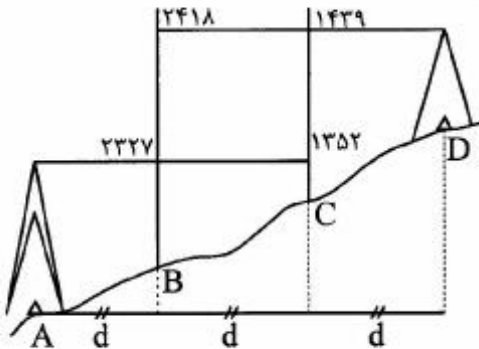
- (۱)  $2T(R - M) = RC$
- (۲)  $2T(R - M) = TC$
- (۳)  $2R(T - M) = RC$
- (۴)  $2R(T - M) = TC$

۱۰۵- اگر دو مقطع متوالی مطابق اشکال زیر باشند، حجم خاکریزی چندمترمکعب از حجم خاکبرداری بیشتر است؟ (فاصله دو مقطع از هم  $30$  متر است)



- (۱) ۴۵۰
- (۲) ۴۴۰
- (۳) ۴۰۰
- (۴) ۳۹۰

۱۰۶- هرگاه دستگاه ترازباب در شکل زیر دارای کلیماسیون بوده و قرائت‌ها مطابق شکل و فواصل  $AB = BC = DC = d$  باشد، مقدار صحیح قرائت شاخص B از ترازباب مستقر در نقطه D چقدر است؟



- (۱) ۲۴۱۰
- (۲) ۲۴۱۴
- (۳) ۲۴۱۶
- (۴) ۲۴۲۲

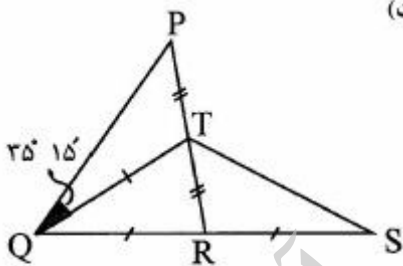
۱۰۷- دو مسیر مستقیم با یک زاویه انحراف ۹۰ درجه به وسیله یک قوس دایره‌ای با شعاع ۶۰۰ متر به هم وصل شده‌اند. بنابر دلایلی تصمیم گرفته شده است که نقطه وسط قوس به میزان ۲۰ متر به طرف مرکز قوس خارج از نقطه تقاطع جابه‌جا شود. پاره خط مستقیم مسیر ثابت می‌ماند. شعاع جدید قوس تقریباً چند متر است؟

- (۱) ۵۵۲
- (۲) ۶۵۲
- (۳) ۶۴۷
- (۴) ۷۶۴

۱۰۸- در صورتی که یک زاویه سه‌بار با دقت‌های ۱، ۲ و ۳ ثانیه اندازه‌گیری شده باشد، مقدار وزن زاویه حاصل از این سه اندازه‌گیری چقدر است؟

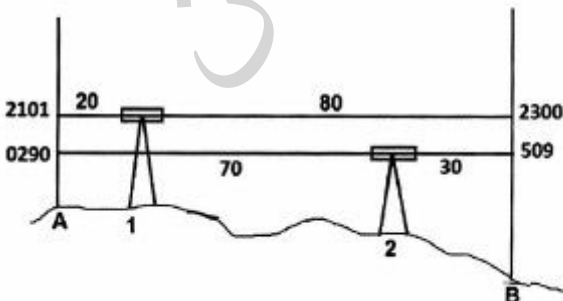
- (۱)  $\frac{6}{1}$
- (۲)  $\frac{11}{6}$
- (۳)  $\frac{18}{23}$
- (۴)  $\frac{49}{36}$

۱۰۹- با توجه به شکل زیر، در صورتی که  $QT = QR = RS$  و  $PT = TR$  و  $QR$  امتداد  $QS$  برابر با  $33^\circ 40'$  باشد،  $QR$  امتداد  $TS$  کدام است؟ (زاویه  $PQT$  برابر با  $35^\circ 15'$  است)



- (۱)  $5^\circ 55'$
- (۲)  $4^\circ 5'$
- (۳)  $355^\circ 55'$
- (۴)  $354^\circ 5'$

۱۱۰- برای تعیین خطای کولیماسیون یک ترازباب، اندازه‌گیری‌هایی به شرح زیر انجام شده است. میزان قرائت تصحیح شده روی شاخص B از ایستگاه ۱ و همچنین اختلاف ارتفاع تصحیح شده بین A و B به ترتیب چند میلی‌متر است؟



- (۱) ۲۲۸۴ و ۱۷۹
- (۲) ۲۲۸۴ و ۱۸۳
- (۳) ۲۳۱۶ و ۲۱۱
- (۴) ۲۳۱۶ و ۲۱۵