

کد کنترل

929

F



929F

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۴۰۲



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

عصر جمعه  
۱۴۰۱/۱۲/۱۲

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

مهندسی نقشه‌برداری (کد ۱۲۶۳)

زمان پاسخ‌گویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۲۵	۱	۲۵
۲	ریاضیات	۲۰	۲۶	۴۵
۳	فتوگرامتری	۲۰	۴۶	۶۵
۴	ژئودزی	۲۰	۶۶	۸۵
۵	نقشه‌برداری	۲۰	۸۶	۱۰۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

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

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

### PART A: Vocabulary

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

- 1- ----- eye contact with your audience while giving your presentation.  
1) Take                      2) Insure                      3) Direct                      4) Make
- 2- If ----- hold true, future global population growth will be heavily concentrated in Latin America, Africa, and South Asia.  
1) projections              2) inclinations              3) interventions              4) realizations
- 3- **Warning:** Anyone caught stealing from these premises will be -----.  
1) exonerated              2) intensified              3) prosecuted              4) legitimized
- 4- **The manager's inflammatory comments are just ----- an already difficult situation. He should think before he opens his mouth next time.**  
1) challenging              2) exacerbating              3) dispelling              4) affirming
- 5- **The internet seems to have almost ----- every mode of communication ever invented!**  
1) captivated              2) superseded              3) allocated              4) commenced
- 6- **The woman is known as an ----- woman because she gives away millions of dollars every year to various charities.**  
1) economical              2) aesthetic              3) unforeseen              4) altruistic
- 7- **Jen takes medicine at the first sight of a/an ----- headache; Lin, by contrast, resists taking medicine even when she's really sick.**  
1) incipient              2) skeptical              3) ambiguous              4) credible

### PART B: Cloze Test

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

Teachers play various roles in a typical classroom, but surely one of the most important (8) ----- classroom manager. Effective teaching and learning cannot take place in (9) ----- . If students are disorderly and disrespectful, and no apparent rules and procedures guide behavior, chaos becomes the norm. In these situations, both teachers and students (10) ----- . Teachers struggle to teach, and students most likely learn much less than they should.

- 8- 1) being                                      2) of those are                                      3) is that of                                      4) ever to be is
- 9- 1) a classroom is poorly managed                                      2) a managed classroom poorly  
3) a poorly managed classroom                                      4) managing poorly a classroom
- 10- 1) suffer                                      2) they are suffered  
3) to suffer                                      4) suffering

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

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

#### **PASSAGE 1:**

GPS is primarily a navigation system. The fundamental navigation principle is based on the measurement of so-called pseudoranges between the user and four satellites. Starting from the known satellite coordinates in a suitable reference frame the coordinates of the user antenna can be determined. From the geometrical point of view three range measurements are sufficient. A fourth observation is necessary because GPS uses the one-way ranging technique, and the receiver clock is not synchronized with the satellite clock. This synchronization error is the reason for the term “pseudorange”.

- 11- **According to the text, which statement is True?**  
1) GPS satellite coordinates are known in a reference frame.  
2) Satellite coordinates are given in three reference frames.  
3) User antenna coordinates are known in a reference frame.  
4) Satellite coordinates are determined by pseudorange observations.
- 12- **How many pseudoranges are used for determination of user antenna coordinates?**  
1) Four                                      2) Three                                      3) Eight                                      4) One
- 13- **The term “pseudorange” in the last line of the passage means -----.**  
1) the range of satellite clock error  
2) the one-way ranges between satellites  
3) the range difference between satellite and user antenna  
4) the one-way range measured between satellite and user antenna
- 14- **According to the text, the satellite clock is ----- the receiver clock.**  
1) the same as                                      2) as precise as  
3) smaller than                                      4) not synchronized with

#### **PASSAGE 2:**

More than fifteen years ago, before the popularization of Google Maps and geoportals appearing at the same time, maps were used with standalone scales, either on paper or screen. Now, maps are mostly used through geovisualization applications that enable panning and zooming in and out. These zooming interactions make use of a pyramid of maps at different scales: when a user zooms in, maps at larger scales are displayed and maps at smaller scales are displayed when the user zooms out. They are usually displayed on the web through a slippy map architecture, i.e. an architecture with tiled raster web maps. We call these pyramids of maps multi-scale maps, to really capture that the users can zoom in different maps at different scales.

- 15- According to the text, a multi-scale map is a -----.
- 1) map with different scales at different regions
  - 2) pyramid of maps with different scales
  - 3) collection of maps that are generated on the internet
  - 4) kind of zoomed Google Map
- 16- According to the text, the geovisualization applications -----.
- 1) are no more used on the Internet
  - 2) always use a map with a standalone scale
  - 3) are capable to visualize the maps in different scales
  - 4) give the most precise geospatial information among the similar applications
- 17- According to the text, which sentence is True?
- 1) Multi-scale maps will be less attractive in the future.
  - 2) Geovisualization applications give the possibility of multi-scale map generation.
  - 3) Panning is not possible for the Google map users.
  - 4) Larger scale maps are used when the user zooms in through a geovisualization application.
- 18- Which sentence is correct?
- 1) The geoportals are collections of maps with vector format.
  - 2) Users prefer maps in the vector format.
  - 3) Maps are stored in a geovisualization application in raster format.
  - 4) A map with raster format is more precise than a map with vector format.

**PASSAGE 3:**

Total station instruments combine three basic component “an electronic distance measuring (EDM) instrument, an electronic angle measuring component, and a computer or microprocessor” into one integral unit. These devices can automatically observe horizontal and vertical angles, as well as slope distances from a single setup. From these data they can compute horizontal and vertical distance components instantaneously, elevations and coordinates of points sighted, and display the results on a liquid crystal display (LCD). They can also store the data, either on board or in external data collectors connected to their communication ports.

- 19- According to the text, horizontal distances are -----.
- 1) always shorter than slope distances
  - 2) computed from the total station measurements
  - 3) shown on the LCD at the same time as elevations and coordinations
  - 4) measured in the total stations with EDM
- 20- According to the text, which statement is True?
- 1) Total stations usually store the data in external data collectors.
  - 2) A total station is equipped with a computer or microprocessor.
  - 3) Computers are used to store the data collected with a total station.
  - 4) Measurements are first processed then stored in the data collectors.
- 21- According to the text, a Liquid Crystal Display (LCD) is used to -----.
- 1) store the data collected by a total station
  - 2) display the measured and computed quantities of a total station
  - 3) enter the necessary parameters into a total station
  - 4) compute the horizontal and vertical distances from the raw measurements

22- **Horizontal and vertical angles are -----.**

- 1) given in decimal degree format in total stations
- 2) used to estimate the internal memory of a total station
- 3) converted to horizontal and vertical distances by internal processor of a total station
- 4) automatically measured by electronic angle measuring component of a total station

**PASSAGE 4:**

Mapping surveys are conducted by one of two basic methods: aerial (photogrammetric) or ground (field) techniques, but often a combination of both is employed. Refined equipment and procedures available today have made photogrammetry very accurate and economical. Hence, almost all mapping projects covering large areas now employ this method. However, airborne laser mapping systems may also be used. Ground surveys are still commonly used in preparing large-scale maps of smaller areas. Even when photogrammetry or airborne laser mapping is utilized, ground surveys are necessary to establish control and to field-check mapped features for accuracy.

23- **According to the text, -----.**

- 1) large-scale maps are produced either by photogrammetry or by laser mapping
- 2) ground surveying is used for accuracy control of photogrammetry
- 3) photogrammetry is more feasible and more accessible than airborne laser mapping
- 4) photogrammetry or airborne laser mapping are exclusively used for large scale mapping

24- **For large-scale mapping of small areas, -----.**

- 1) ground surveying is the commonly used method
- 2) photogrammetry is more economic than ground surveying
- 3) the accuracy of photogrammetry is more than that of ground surveying
- 4) a combination of photogrammetry and ground survey is commonly used

25- **According to the text, which statement is True?**

- 1) Ground surveys are the common mapping method for large areas.
- 2) Large areas are mapped either by photogrammetry or by laser mapping.
- 3) Large-scale maps are prepared by very accurate photogrammetric measurements.
- 4) Airborne laser mapping systems are expensive and are replaced by ground surveys.

ریاضیات:۲۶- اگر  $a(\cos x + i \sin x) = 1 - i$ ، مقدار  $x$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{\pi}{4}$

(۲)  $\frac{\pi}{4}$

(۳)  $\frac{3\pi}{4}$

(۴)  $\frac{5\pi}{4}$

۲۷- مقدار  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^{16}} [(1)^{15} + (2)^{15} + \dots + (n)^{15}]$  برابر کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۳)  $\frac{1}{8}$

(۴)  $\frac{1}{16}$

۲۸- تابع  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  را با ضابطه زیر در نظر بگیرید. مجموعه نقاط پیوستگی این تابع کدام است؟

$$f(x) = \begin{cases} |x| & x \neq 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases}$$

(۱)  $\mathbb{R} - \{-1\}$

(۲)  $\mathbb{R} - \{0\}$

(۳)  $\mathbb{R} - \{1\}$

(۴)  $\mathbb{R}$

۲۹- بازه همگرایی سری  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-3)^n (3n-2)}{(n+1)^2 2^{n+1}}$  کدام است؟

(۱)  $[1, 5]$

(۲)  $(1, 5]$

(۳)  $[1, 5)$

(۴)  $(1, 5)$

۳۰- فرض کنید  $f^2(x^3+1) = \int_0^{x^3+1} \frac{f(t)}{t^2+2t+1} dt$  و  $f(0) = 0$  در این صورت  $f(x)$  کدام است؟

(۲)  $\frac{1}{2(x+1)} - \frac{1}{2}$

(۱)  $\frac{-1}{2(x+1)} - \frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{-1}{2(x+1)} + \frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{1}{2(x+1)} + \frac{1}{2}$

۳۱- خط به معادله  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{4}$  صفحه  $x+y+z=15$  را در نقطه  $(x_0, y_0, z_0)$  قطع کرده است.  $x_0$

برابر کدام است؟

(۱)  $-2$

(۲)  $-3$

(۳)  $3$

(۴)  $2$

۳۲- مشتق سویی تابع  $f(x,y) = x^2 - y^2$  در نقطه  $(\frac{1}{\sqrt{5}}, \frac{1}{\sqrt{5}})$  و در جهت بردار  $\vec{A} = \vec{i} + 2\vec{j}$  برابر کدام است؟

(۱)  $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

(۲)  $-\frac{2\sqrt{5}}{5}$

(۳)  $\frac{\sqrt{5}}{5}$

(۴)  $-\frac{\sqrt{5}}{5}$

۳۳- سطح استوانه  $x^2 + y^2 = 4$  که بین صفحه  $z = 2x$  و صفحه  $z = 0$  قرار دارد، کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) ۱۶

(۴) ۳۲

۳۴- حاصل  $\oint_C (xy^2 dy - x^2 y dx)$  وقتی مسیر C در جهت مثلثاتی روی نمودار قطبی  $r = 1 + \cos \theta$  پیموده شود، کدام است؟

(۱)  $\frac{25\pi}{16}$

(۲)  $\frac{25\pi}{8}$

(۳)  $\frac{25\pi}{16}$

(۴)  $\frac{25\pi}{8}$

۳۵- شار برونسوی میدان  $\vec{F} = xy^2 \vec{i} + x^2 y \vec{j} + y \vec{k}$  گذرنده از رویه ناحیه محصورشده به وسیله استوانه  $x^2 + y^2 = 1$  و صفحات  $z = 1$  و  $z = -1$ ، کدام است؟

(۱)  $2\pi$

(۲)  $\pi$

(۳)  $\frac{\pi}{4}$

(۴)  $\frac{\pi}{2}$

۳۶- اگر  $P_n(x)$  چند جمله‌ای لژاندر باشد، حاصل انتگرال زیر کدام است؟

$$\int_{-1}^1 (x^5 - 2x^3 + 1)P_4(x)dx$$

(۱) ۱

(۲) صفر

(۳) ۲

(۴)  $\infty$

۳۷- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $y' = \frac{2xy}{4y^2 - x^2}$  کدام است؟

$$(1) x^2y - y^4 = c$$

$$(2) xy^2 - y^4 = c$$

$$(3) x^2y + y^4 = c$$

$$(4) xy^2 + y^4 = c$$

۳۸- عامل انتگرال‌ساز معادله دیفرانسیل زیر کدام است؟

$$(3x^2y + 2xy + y^2)dx + (x^2 + y^2)dy = 0$$

$$(1) e^{2y}$$

$$(2) e^{3x}$$

$$(3) y^2$$

$$(4) x^2$$

۳۹- یکی از دسته جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $y'' + 2xy' = 0$  کدام است؟

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

$$(2) y = c_1 \tan^{-1} x + c_2$$

$$(3) y = c_1 \sin^{-1} c_2 x + c_2$$

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

۴۰- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $x^2y'' + xy' + 4y = \cos(\ln x)$  کدام است؟

$$(1) y = c_1 \cos(2 \ln x) + c_2 \sin(2 \ln x) + \frac{1}{2} \cos(\ln x) - \frac{1}{2} \sin(\ln x)$$

$$(2) y = c_1 \cos(2 \ln x) + c_2 \sin(2 \ln x) - \frac{1}{2} \cos(\ln x) + \frac{1}{2} \sin(\ln x)$$

$$(3) y = c_1 \cos(2 \ln x) + c_2 \sin(2 \ln x) - \frac{1}{3} \cos(\ln x)$$

$$(4) y = c_1 \cos(2 \ln x) + c_2 \sin(2 \ln x) + \frac{1}{3} \cos(\ln x)$$

۴۱- جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $y''' + y = e^{-x}$  کدام است؟

$$(1) y = \frac{1}{3} x e^{-x} + c_1 e^{-x} + e^{\frac{1}{2}x} (c_2 \cos \frac{\sqrt{3}}{2} x + c_3 \sin \frac{\sqrt{3}}{2} x)$$

$$(2) y = x e^{-x} + c_1 e^{-x} + e^{\frac{1}{2}x} (c_2 \cos \frac{\sqrt{3}}{2} x + c_3 \sin \frac{\sqrt{3}}{2} x)$$

$$(3) y = c_1 x e^{-x} + e^{\frac{1}{2}x} (c_2 \cos \frac{\sqrt{3}}{2} x + c_3 \sin \frac{\sqrt{3}}{2} x)$$

$$(4) y = \frac{1}{3} x e^{-x} + e^{-x} (c_1 + c_2 x + c_3 x^2)$$



۴۲- جواب معادله انتگرال  $f(x) = x^2 + \int_0^x f(u) \sin(x-u) du$  کدام است؟

(۱)  $f(x) = x^2 - \frac{1}{12} x^4$

(۲)  $f(x) = x^3 + \frac{1}{12} x^2$

(۳)  $f(x) = x^2 + \frac{1}{12} x^4$

(۴)  $f(x) = x^3 - \frac{1}{12} x^2$

۴۳- فرض کنید تابع  $f$  به صورت زیر باشد، تبدیل لاپلاس  $f(x)$  کدام است؟

$$f(t) = \begin{cases} 1 & 0 \leq t < l \\ 0 & l \leq t < 2l \end{cases} \quad f(t+2l) = f(t)$$

(۱)  $\frac{1}{s(1+e^{-2sl})}$

(۲)  $\frac{1}{s(1+e^{-sl})}$

(۳)  $\frac{1-e^{-sl}}{s(1+e^{-2sl})}$

(۴)  $\frac{1-e^{-sl}}{s(1+e^{-sl})}$

۴۴- مقدار انتگرال زیر کدام است؟

$$I = \int_0^{\infty} t^2 \sin 2t dt$$

(۱)  $-\frac{1}{4}$

(۲)  $-\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{1}{4}$

(۴)  $\frac{1}{2}$

۴۵- فرض کنید  $x$  و  $x^2+1$  دو جواب معادله همگن نظیر معادله  $(x^2-1)y'' - 2xy' + 2y = (x^2-1)^2$  باشند. یک جواب معادله غیرهمگن کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{6}(3x^2 - x^4)$

(۲)  $-\frac{1}{6}(x^4 + 3x^2)$

(۳)  $\frac{1}{6}(x^4 + 3x^2)$

(۴)  $\frac{1}{6}(x^4 - 3x^2)$

فتوگرامتری:

۴۶- حد نزدیک عمق میدان برای یک عدسی با فاصله هایپر فوکال (H) کدام است؟

$$\frac{H}{2} \quad (1)$$

$$2H \quad (3)$$

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

$$H \quad (2)$$

۴۷- در یک پروژه پهپاد فتوگرامتری با مقیاس عکس برداری  $\frac{1}{2000}$ ، پوشش طولی ۸۰ درصد و طول ضلع تصویر

مربعی ۲۵ میلی متر، در هر ثانیه یک تصویر جدید گرفته شده است. سرعت پهپاد چند متر بر ثانیه بوده است؟

$$36 \quad (1)$$

$$40 \quad (3)$$

$$10 \quad (2)$$

$$144 \quad (4)$$

۴۸- در یک زوج عکس هوایی استرئو، نسبت باز به ارتفاع پرواز از سطح منطقه  $0/6$  و مقیاس عکس برداری  $\frac{1}{3000}$

است. در صورتی که اختلاف پارالاکس دو نقطه ۱ میلی متر باشد، اختلاف ارتفاع زمینی ۲ نقطه چند متر است؟

$$18 \quad (1)$$

$$1/8 \quad (3)$$

$$5 \quad (4)$$

$$50 \quad (2)$$

۴۹- پس از انجام توجیه داخلی یک زوج عکس هوایی، کدام مورد امکان بازسازی فضای سه بُعدی زمینی را در سیستم

مختصات جهانی فراهم نمی کند؟

(۱) حل توجیه نسبی عکس ها و انجام تقاطع فضایی

(۲) حل ترفیع فضایی عکس ها و انجام تقاطع فضایی

(۳) حل توجیه نسبی عکس ها و توجیه مطلق مدل و انجام تقاطع فضایی

(۴) انجام محاسبات باندل اجسمنت (سرشکنی دسته اشعه) همراه با نقاط کنترل زمینی

۵۰- در یک تصویر قائم، مختصات عکسی نقطه a نسبت به نقطه اصلی  $(x, y) = (30, 40) \text{ mm}$  است. در صورتی که خطای

اعوجاج عدسی دوربین عکس برداری  $+0/50 \text{ mm}$  و فاصله کانونی آن  $152 \text{ mm}$  باشد، مختصات تصحیح شده این

نقطه بر حسب میلی متر کدام است؟

$$\begin{cases} x = 30/4 \\ y = 40/3 \end{cases} \quad (1)$$

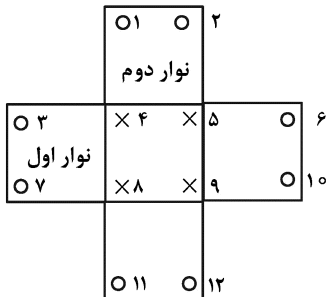
$$\begin{cases} x = 30/3 \\ y = 40/4 \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} x = 29/7 \\ y = 39/6 \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} x = 29/6 \\ y = 39/7 \end{cases} \quad (4)$$

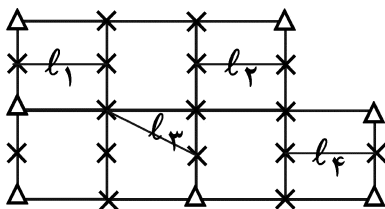
۵۱- برای یک بلوک فتوگرامتری شامل دو نوار، در صورتی که پراکندگی نقاط کنترل ارتفاعی و گرهی مطابق شکل بوده و منطقه مسطح فرض شود، درجه آزادی سرشکنی ارتفاعی بلوک چقدر است؟ (مدل تابعی سرشکنی در راستای نوار، درجه ۲ و عمود بر آن خطی است).

○ نقطه کنترل ارتفاعی  
× نقطه گرهی



- ۴ (۱)
- ۲ (۲) صفر
- ۲ (۳)
- ۱ (۴)

۵۲- محاسبات سرشکنی خودکالیبراسیون بلوک زیر به روش تحلیلی مدنظر است، تصاویر به کمک پهپاد اخذ شده و موقعیت مراکز تصویر به کمک GPS به صورت شبه مشاهده وارد معادلات شده اند. اگر پارامترهای توجیه داخلی دوربین  $x_0, y_0, f, k_1, k_2, k_3, B_1$  و  $B_2$  در نظر گرفته شود و طولهای مشخص شده بر روی بلوک اندازه گیری شده باشند، با فرض ثابت بودن نقاط کنترل زمینی و پارامترهای توجیه داخلی، معادلات و مجهولات چه تعداد است؟



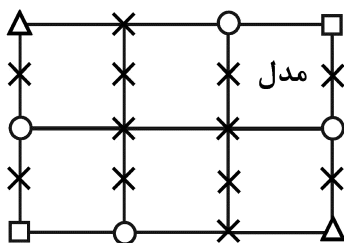
△ کامل  
× گرهی

- ۱) ۱۶۹ معادله و ۱۰۲ مجهول
- ۲) ۱۴۲ معادله و ۱۰۲ مجهول
- ۳) ۱۴۲ معادله و ۱۱۰ مجهول
- ۴) ۱۶۹ معادله و ۱۱۰ مجهول

۵۳- کدام مورد در خصوص طراحی نقاط چک در فرایند فتوگرامتری، نادرست است؟

- ۱) نقاط چک در نزدیکی نقاط کنترل اخذ شود.
- ۲) طراحی نقاط چک در لبه های بلوک هم صورت گیرد.
- ۳) نقاط چک خارج از محدوده نقاط کنترل گرفته نشود.
- ۴) نقاط چک به نسبت توپوگرافی منطقه دارای تنوع ارتفاعی باشد.

۵۴- تعدیل ارتفاعی به روش  $M_3$  در بلوک فتوگرامتری متشکل از ۶ مدل مدنظر است، مجهولات و معادلات با فرض



ثابت بودن نقاط کنترل چه تعداد است؟  
△ کامل □ مسطحاتی ○ ارتفاعی × گرهی

- ۱) ۶۸ مجهول و ۷۲ معادله
- ۲) ۶۸ مجهول و ۱۳۲ معادله
- ۳) ۵۶ مجهول و ۷۲ معادله
- ۴) ۴۴ مجهول و ۶۰ معادله

۵۵- در تعدیل بلوک فتوگرامتری زیر به روش تحلیلی، استفاده از پارامترهای اضافی برای تصحیح خطای سیستماتیک موجود در مختصات عکسی نقاط لازم است. نقاط کنترل زمینی به صورت وزن دار وارد معادلات می‌شوند و دوربین استفاده شده متریک است. ابعاد ماتریس ضرایب در معادلات نرمال چند است؟

Δ	×		×	Δ
×	×		×	مدل
○	×		○	□
×	×		×	
Δ	×		□	

Δ کامل □ مسطحاتی ○ ارتفاعی × گرهی

$$\begin{cases} \Delta x = b_1x + b_2y \\ \Delta y = -b_1y + b_2x \end{cases}$$

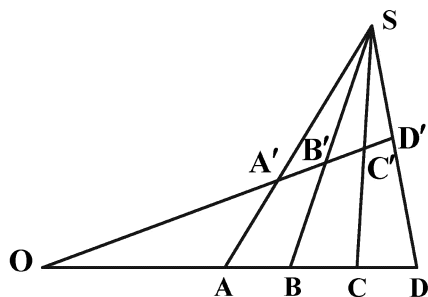
(۱) ۴۲ × ۴۲

(۲) ۹۶ × ۹۶

(۳) ۹۸ × ۹۸

(۴) ۱۱۸ × ۹۸

۵۶- با توجه به شکل زیر کدام مورد در خصوص cross-ratio درست است؟



(۱)  $\frac{AC \cdot BD}{AD \cdot BC} = \frac{A'C' \cdot B'D'}{A'D' \cdot B'C'}$

(۲)  $\frac{AB \cdot CD}{AD \cdot BC} = \frac{A'B' \cdot C'D'}{A'D' \cdot B'C'}$

(۳)  $\frac{AB \cdot BD}{AD \cdot BC} = \frac{A'B' \cdot B'D'}{A'D' \cdot B'C'}$

(۴) گزینه ۱ و ۲

۵۷- در صورتی که  $M_{st\alpha} = M_s M_t M_\alpha$  (α: آزیموت، t: تیلت، و s: سوینگ) ماتریس دورانی باشد که سیستم

مختصات شیء را به سیستم مختصات دوربین منتقل می‌کند،  $M_\alpha$  کدام است؟

(۱) ماتریس دورانی است که محور شاقولی را منطبق بر محور نوری عدسی دوربین می‌کند.

(۲) ماتریس دورانی است که محور نوری عدسی دوربین را منطبق بر محور شاقولی می‌کند.

(۳) ماتریس دورانی حول محور Z شیء است که صفحه اصلی را منطبق بر صفحه YZ شیء می‌کند.

(۴) ماتریس دورانی حول محور Z شیء است که صفحه YZ شیء را منطبق بر صفحه اصلی می‌کند.

۵۸- تبدیل DLT یک تبدیل خطی برای برقراری ارتباط هندسی تصویر دوبعدی با زمین سه‌بعدی است. برای حل

ضرایب این تبدیل، حداقل به ۶ نقطه کنترل زمینی کامل نیاز است. کدام قید هندسی باید میان این ۶ نقطه در

فضای زمینی اعمال شود تا امکان برآورد ضرایب مجهول DLT برای یک تصویر وجود داشته باشد؟

(۱) نقاط باید بر روی یک صفحه واقع باشند.

(۲) نقاط نباید بر روی یک صفحه یا خط واقع باشند.

(۳) نقاط نباید مؤلفه‌های X، Y یا Z زمینی یکسان داشته باشند.

(۴) هیچ قید هندسی برای وضعیت نقاط در تبدیل DLT وجود ندارد و در هر شرایطی که باشند امکان برآورد ضرایب

مجهول وجود دارد.

۵۹- برای هم‌مرجع‌سازی دو تصویر ماهواره‌ای کدام مدل تبدیل دوبعدی با چه تعداد نقطه کنترل را انتخاب کنیم تا

درجه آزادی دستگاه معادلات بیشتر باشد؟

(۲) چندجمله‌ای درجه ۳ با ۳۹ نقطه کنترل

(۱) چندجمله‌ای درجه ۲ با ۳۴ نقطه کنترل

(۴) پروژکتیو با ۳۲ نقطه کنترل

(۳) چندجمله‌ای درجه ۴ با ۴۲ نقطه کنترل

۶۰- در صورتی که برای انجام توجیه مطلق یک مدل سه‌بعدی با استفاده از تبدیل متشابه (کانفورمال) سه‌بعدی، مختصات دو نقطه کنترل در فضای مدل و زمینی به ترتیب زیر باشد، مقدار تقریبی عنصر دورانی کاپا (κ) چند

نقطه	مختصات مدلی			مختصات زمینی		
	x	y	z	X	Y	Z
A	-۱۰	۳	۵	$۱۰۳\sqrt{۳}$	۵۰	۴۰
B	۷۰	۸۳	۳	$۲۰۳\sqrt{۳}$	۱۵۰	۵۳

درجه است؟

۶۰ (۱)

۴۵ (۲)

۳۰ (۳)

۱۵ (۴)

۶۱- برای برقراری ارتباط هندسی دوبعدی بین یک تصویر ماهواره‌ای با سیستم مختصات زمینی از یک تبدیل افاین با ۶۰ نقطه کنترل و ۳۰ نقطه چک استفاده شده است. اگر به جای تبدیل افاین، از چندجمله‌ای درجه ۳ استفاده

شود، مقدار RMSE بردارهای خطای نقاط کنترل و چک چه تغییری می‌یابد؟

(۱) برای نقاط کنترل و چک کمتر می‌شود.

(۲) برای نقاط کنترل و چک ممکن است کمتر یا بیشتر شود.

(۳) برای نقاط کنترل کمتر شده و برای نقاط چک بیشتر می‌شود.

(۴) برای نقاط کنترل کمتر شده و برای نقاط چک ممکن است کمتر یا بیشتر شود.

۶۲- همانطور که می‌دانیم در فتوگرامتری هوایی کلاسیک، هرچه پوشش طولی زوج عکس استرنو افزایش یابد میزان

نرخ B/H کمتر شده و نسبت خطای ارتفاعی به خطای مسطحاتی افزایش می‌یابد. چرا در فتوگرامتری پهپاد با

اینکه پوشش طولی بسیار بیشتر از فتوگرامتری کلاسیک است، نسبت خطای ارتفاعی به خطای مسطحاتی به

اندازه فتوگرامتری کلاسیک بالا نیست؟

(۱) عدم به‌کارگیری تصاویر استرنو در فتوگرامتری پهپاد

(۲) ارتفاع پایین‌تر تصویربرداری با پهپاد در مقایسه با تصاویر هوایی فتوگرامتری کلاسیک

(۳) استحکام هندسی بالا ناشی از هندسه تصاویر چندگانه به‌جای استرنو در فتوگرامتری پهپاد

(۴) در فتوگرامتری پهپاد مشابه فتوگرامتری هوایی کلاسیک نسبت خطای ارتفاعی به خطای مسطحاتی بالا است.

۶۳- از یک تیر برق با ارتفاع h توسط دو دوربین دارای عدسی‌هایی با فاصله کانونی متفاوت  $f_1$  و  $f_2$  و ارتفاع پرواز

متفاوت  $H_1$  و  $H_2$  از سطح زمین، تصویربرداری قائم انجام شده است. اگر فاصله نوک تیر از مرکز هر تصویر به ترتیب،

$r_1$  و  $r_2$  باشد، نسبت تغییرات طول ظاهری تیر برق در تصاویر یعنی  $\frac{dr_1}{dr_2}$  کدام است؟

$$\frac{f_1}{f_2} \cdot \frac{H_2 - h}{H_1 - h} \quad (۲) \qquad \frac{r_1}{r_2} \cdot \frac{H_2 - h}{H_1 - h} \quad (۱)$$

$$\frac{f_2}{f_1} \cdot \frac{H_1 - h}{H_2 - h} \quad (۴) \qquad \frac{r_1}{r_2} \cdot \frac{H_1 - h}{H_2 - h} \quad (۳)$$

۶۴- مکان هندسی نقاطی از تصویر نزدیک قائم که تغییر مقیاس ناشی از تیلت در آنها وجود ندارد، کجاست؟

(۱) خط بزرگ‌ترین شیب در تصویر

(۲) خط بزرگ‌ترین شیب بین نقطه نادیر و نقطه اصلی

(۳) خطوط موازی خط بزرگ‌ترین شیب در تصویر

(۴) خطوط عمود بر خط بزرگ‌ترین شیب در تصویر

۶۵- در فتوگرامتری پهپاد، از تصاویر با پوشش طولی و عرضی بالای ۶۰٪ استفاده می‌کنند. در خصوص علت این امر، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) کاهش نواحی پنهان در بازسازی سه‌بعدی
- (۲) کاهش تعداد و تراکم نقاط کنترل زمینی
- (۳) کاهش وابستگی پارامترها در خود کالیبراسیون دوربین
- (۴) عدم تأثیر ناپایداری دوربین غیرمتریک در آفت دقت بازسازی سه‌بعدی

ژئودزی:

۶۶- حداکثر دقت دستگاه‌های ثقل‌سنج مطلق که با روش سقوط آزاد اجرام در خلأ کار می‌کنند، کدام است؟

- (۱)  $\pm 1$  نانوگال
- (۲)  $\pm 1$  میلی‌گال
- (۳)  $\pm 10$  میکروگال
- (۴)  $\pm 1$  میکروگال

۶۷- کدام یک از ضرایب هارمونیک زیر به مختصات مرکز زمین ارتباط دارد؟

- (۱) ضرایب درجه دوم
- (۲) ضرایب درجه سوم
- (۳) ضرایب درجه اول
- (۴) ضرایب درجه صفر

۶۸- ارتباط بین مؤلفه‌های زاویه انحراف قائم  $(\xi, \eta)$  و مؤلفه‌های افقی بردار نوسان جاذبه  $(\delta g_\phi, \delta g_\lambda)$ ، با روابط  $\delta g_\phi = -\gamma\xi$  و  $\delta g_\lambda = -\gamma\eta$  برقرار می‌شود.  $(\gamma)$  شتاب ثقل نرمال است. بر این اساس کدام مورد درست است؟

- (۱) نوسان جاذبه مستقل از عرض ژئودتیک محل است.
- (۲) تغییر بیضوی نرمال تأثیری در مقادیر نوسان جاذبه ندارد.
- (۳) با مشاهدات نجوم ژئودتیک می‌توان نوسان جاذبه را محاسبه کرد.
- (۴) دامنه طول موج‌های بلند زاویه انحراف قائم از دامنه طول موج‌های کوتاه آن کمتر است.

۶۹- کدام مورد، درست است؟

- (۱) عدد ژئوپتانسیل مستقل از مسیر ترازیبی است.
- (۲) عدد ژئوپتانسیل یک نقطه در سیستم‌های ارتفاعی متفاوت با هم فرق می‌کند.
- (۳) با اندازه‌گیری پتانسیل ثقل با دستگاه‌های ثقل‌سنج در هر نقطه و کم کردن پتانسیل ژئوئید از آن، عدد ژئوپتانسیل آن نقطه به دست می‌آید.
- (۴) با اندازه‌گیری پتانسیل ثقل با گرانی‌سنج‌ها در هر نقطه می‌توان خطاهای ناشی از موازی نبودن سطوح هم‌پتانسیل در ترازیبی دقیق را حذف کرد.

۷۰- در خصوص پارامتر ضریب مقیاس در سیستم تصویر مرکاتور معکوس جهانی کدام مورد، درست است؟

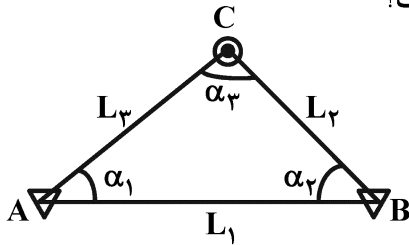
- (۱) به طول و عرض ژئودتیک نقطه وابسته است.
- (۲) تابعی خطی از مختصات ژئودتیک نقطه است.
- (۳) فقط به فاصله از نصف‌النهار مرکزی وابسته است.
- (۴) تأثیر آن در نقشه‌های بزرگ مقیاس قابل‌توجه نظر کردن است.

۷۱- در خصوص روش GPR (رادار نفوذکننده در زمین)، کدام مورد درست است؟

- (۱) میدان مغناطیسی زمین بر روی روش GPR اثر مخرب دارد.
- (۲) یکی از روش‌های غیرمخرب نقشه‌برداری تأسیسات زیرزمینی است.
- (۳) در مناطقی که جی‌پی‌اس دقت کافی نداشته باشد، نمی‌توان از این روش استفاده کرد.
- (۴) روش میکروگرانی‌سنجی روشی به مراتب سریع‌تر، دقیق‌تر و به‌صرفه‌تر نسبت به جی‌پی‌آر است.

- ۷۲- کدام مورد را نمی‌توان از کاربردهای سیستم‌های تعیین موقعیت ماهواره‌ای به حساب آورد؟
- (۱) رفتارسنجی گسل‌ها
  - (۲) سنجش رطوبت خاک
  - (۳) سنجش میدان ثقل زمین
  - (۴) سنجش تغییرات زمانی و مکانی توده‌های ابر در آسمان
- ۷۳- در خصوص روش نجوم ژئودتیک کدام مورد، نادرست است؟
- (۱) زاویه انحراف قائم را می‌توان با این روش اندازه‌گیری کرد.
  - (۲) دوربین زنیطی وسیله‌ای برای تعیین موقعیت با این روش است.
  - (۳) با پیدایش روش‌های تعیین موقعیت ماهواره‌ای، این روش منسوخ شده است.
  - (۴) این روش مستقل از روش گرانی‌سنجی بوده و برای سنجش میدان ثقل زمین کاربرد دارد.
- ۷۴- کدام مورد نشان‌دهنده بردار سرعت یک ایستگاه دائم جی‌پی‌اس است؟
- (۱) انحراف معیار مختصات ایستگاه در راستاهای شرقی - غربی و شمالی - جنوبی
  - (۲) تغییرات مختصات ایستگاه در راستاهای شرقی - غربی و شمالی - جنوبی نسبت به نقطه ورنال
  - (۳) اختلاف اولین و آخرین مختصات برآورد شده ایستگاه در راستاهای شرقی - غربی و شمالی - جنوبی
  - (۴) شیب خطوط برازنده شده به سری‌های زمانی مؤلفه‌های شرقی - غربی و شمالی - جنوبی مختصات ایستگاه
- ۷۵- در مورد سیستم‌های مختصات سماوی کدام مورد، درست است؟
- (۱) مرکز سیستم اکلپتیکی نقطه ورنال است.
  - (۲) اندازه‌گیری‌های نجوم ژئودتیک در سیستم بعدی انجام می‌شود.
  - (۳) محور X سیستم‌های اکلپتیکی و بعدی، از نقطه ورنال عبور می‌کند.
  - (۴) سیستم زاویه ساعتی، اینرشیال‌ترین سیستم مختصات سماوی است.
- ۷۶- قدرمطلق تصحیح آزیموت لاپلاس بر روی یک امتداد افقی که در یک شبکه ژئودزی با آزیموت ۴۵ درجه در نقطه‌ای بر روی استوا قرائت شده است، کدام است؟ (مؤلفه‌های زاویه انحراف قائم  $\xi = -10$  و  $\eta = 15$ )
- $$\Delta A = A - \alpha = \xi \operatorname{tg} \phi + (\xi \sin A - \xi \cos A) \cot Z$$
- (۱) صفر
  - (۲)  $15''$
  - (۳)  $-\sqrt{2}''$
  - (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- ۷۷- کدام مورد، درست است؟
- (۱) طول موج‌های بلند ژئوئید به وسیله اطلاعات ثقل‌سنجی محلی به دست می‌آید.
  - (۲) مشکل singularity (تکینگی) تابع هسته استوکس، بنیادی و غیرقابل حل است.
  - (۳) طول موج‌های کوتاه ژئوئید به وسیله حل مسئله استوکس و استفاده از اطلاعات ثقل‌سنجی محلی (عملیات میدانی) به دست می‌آیند.
  - (۴) مشکل هارمونیک‌های ممنوع در بسط آنامولی پتانسیل فقط با یکی گرفتن جرم بیضوی با جرم زمین و نیز فرض کردن سیستم مختصات طبیعی زمین برای آن حل می‌شود.
- ۷۸- اگر در یک سرشکنی، فاکتور واریانس برآورد شده بزرگتر از فاکتور واریانس اولیه باشد ( $\hat{\sigma}_0^2 > \sigma_0^2$ )، با فرض نبود خطاهای سیستماتیک و اشتباه در مشاهدات کدام مورد، درست است؟
- (۱) مقدار  $\hat{\sigma}_0^2$  مستقل از واریانس واقعی مشاهدات است.
  - (۲) واریانس در نظر گرفته شده برای مشاهدات در ماتریس وزن، بزرگتر از واریانس واقعی آنهاست.
  - (۳) واریانس در نظر گرفته شده برای مشاهدات در ماتریس وزن، کوچکتر از واریانس واقعی آنهاست.
  - (۴) براساس اطلاعات مسئله نمی‌توان در مورد بزرگی یا کوچکی واریانس واقعی نسبت به واریانس در نظر گرفته شده اظهار نظر کرد.

۷۹- در شبکه زیر، A و B نقاط ثابت و C نقطه مجهول است. مشاهدات سه طول  $L_1$ ،  $L_2$  و  $L_3$  و سه زاویه  $\alpha_1$ ،  $\alpha_2$  و  $\alpha_3$  و  $\alpha_3$  هستند. اگر عدد آزادی مشاهده  $L_1$  باشد، کدام مورد درست است؟



(۱)  $r_1 = 0$

(۲)  $r_1 = 1$

(۳)  $0 < r_1 < 0.5$

(۴)  $0.5 < r_1 < 1$

۸۰- در مرکز کره همگنی به جرم m، شتاب و پتانسیل جاذبه چگونه هستند؟

(۱) شتاب حداکثر و پتانسیل صفر است.

(۲) شتاب و پتانسیل هر دو صفر هستند.

(۳) شتاب و پتانسیل هر دو حداکثر هستند.

(۴) شتاب صفر و پتانسیل حداکثر است.

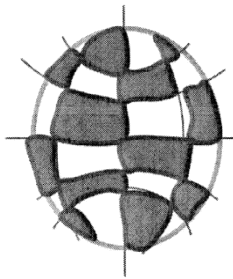
۸۱- شکل زیر چه نوع هارمونیک کروی سطحی است و  $P_{nm}$  آن کدام است؟

(۱) سکتوریال -  $P_{6,10}$

(۲) سکتوریال -  $P_{5,6}$

(۳) تسرال -  $P_{10,3}$

(۴) تسرال -  $P_{3,10}$



۸۲- مقیاس نقشه‌ای  $1/500000$  است. اگر ضریب مقیاس نقطه‌ای از این نقشه سیستم تصویردار  $1/356000$  باشد، طولی

که بر روی نقشه برابر با  $2/5$  سانتی‌متر است، معادل چند کیلومتر طول روی زمین است؟ در صورتی که ضریب

مقیاس را اعمال نکنیم در اندازه‌گیری طول چند درصد خطا داریم؟

(۱)  $1/207 - 43$

(۲)  $1/207 - 3/56$

(۳)  $1/931 - 3/56$

(۴)  $1/931 - 43$

۸۳- فرض کنید در یک شبکه ژئودتیک مسطحاتی (طول و زاویه)، مختصات یکی از نقاط و ماتریس کوواریانس مربوطه

که قبلاً با GPS اندازه‌گیری شده در دست است. در خصوص لحاظ کردن این مختصات و ماتریس کوواریانس آن در

سرشکنی شبکه، کدام مورد درست است؟

(۱) قیود داخلی محسوب شده و برای سرشکنی کافی است.

(۲) قیود وزن‌دار محسوب شده و برای سرشکنی کافی نیست.

(۳) حداقل قیود محسوب شده و برای سرشکنی شبکه کافی نیست.

(۴) قیود بین مجهولات محسوب شده و برای سرشکنی کافی است.

۸۴- تابع تصویر نیل (Neill) چیست و چه مزیتی نسبت به دیگر توابع تصویر دارد؟

(۱) برای تصویر کردن تأخیری یونسفری مایل به سوسو (زنیطی) کاربرد دارد و مزیت آن دقت زیاد آن است.

(۲) برای تصویر کردن تأخیر یونسفری به ارتفاع سطح زمین کاربرد دارد و مزیت آن استفاده از داده‌های هواشناسی

سطحی است.

(۳) برای تبدیل تأخیر تروپوسفری‌تر به بخار آب قابل بارش کاربرد دارد و مزیت آن افزایش دقت بخار آب محاسبه شده است.

(۴) برای تصویر کردن تأخیر تروپوسفری مایل به سوسو (زنیطی) کاربرد دارد و مزیت آن وابسته نبودن به اطلاعات

هواشناسی است.



- ۸۵- در مورد زاویه انکسار امواج الکترومغناطیس بین دو نقطه، کدام مورد درست است؟
- (۱) با افزایش زاویهٔ زنیطی کاهش می‌یابد.
  - (۲) در طول مسیر حرکت کاهش می‌یابد.
  - (۳) بیشترین مقدار خود را در وسط مسیر دارد.
  - (۴) این زاویه در جهت قائم، حداقل ده برابر از زاویهٔ انکسار در جهت افقی بیشتر است.

نقشه‌برداری:

- ۸۶- ماتریس واریانس - کواریانس مختصات یک نقطه از یک شبکه مسطحاتی به صورت زیر است:

$$Q_x = \sigma^2 \begin{bmatrix} 1 & p \\ p & 1 \end{bmatrix}$$

هرگاه رابطه  $a = 2b$  بین افطار بیضی خطای این نقطه برقرار باشد، مقدار  $p$  کدام است؟

(ابعاد بیضی خطا:  $\left(\frac{1}{4}(\sigma_x^2 + \sigma_y^2 \pm ((\sigma_x^2 - \sigma_y^2)^2 + 4\sigma_{xy}^2)^{\frac{1}{2}})\right)$ )

- (۱)  $\pm 0.8$
- (۲)  $\pm 0.6$
- (۳)  $\pm 0.5$
- (۴)  $\pm 0.4$

۸۷- هرگاه در مدل پارامتریک خطی  $y = Ax + e$ ،  $Q_y = \sigma^2 I_4$  و  $A = \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$ ،  $x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$ ،  $y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ y_4 \end{bmatrix}$

اگر بخواهیم دقت برآورد  $\hat{x}_2$  از یک کمتر باشد، انحراف معیار مشاهدات ( $\sigma$ ) از کدام عدد کوچکتر است؟

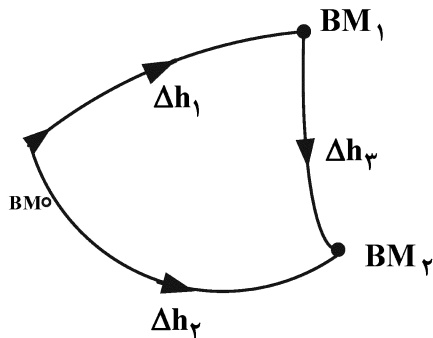
- (۱) ۲
- (۲)  $3\sqrt{2}$
- (۳)  $2\sqrt{3}$
- (۴) ۱

- ۸۸- در یک قوس ساده اگر زاویه انحراف قوس برابر  $60^\circ$  درجه باشد و طول خارجی (بیسکتور بیس) برابر  $20$  متر باشد،

شعاع قوس چند متر است؟ ( $\sqrt{3} \approx 1.73$ )

- (۱)  $64/15$
- (۲) ۸۰
- (۳)  $128/15$
- (۴) ۱۶۰

۸۹- در شکل زیر جهت تعیین ارتفاع نقاط  $BM_1$  و  $BM_2$ ، ترازیبی‌هایی از نقطه معلوم  $BM_0$  با ارتفاع صفر به صورت  $\Delta h_1$ ،  $\Delta h_2$  و  $\Delta h_3$  بین این ۳ نقطه انجام شده است. هرگاه مشاهدات به صورت ناهمبسته و با دقت یکسان  $\sigma_{\Delta h}$  انجام شده باشد و قید مساوی بودن ارتفاع دو نقطه  $BM_1$ ،  $BM_2$  ( $H_1 - H_2 = 0$ ) به این مسئله اعمال شود، کدام یک از ماتریس‌های زیر ماتریس واریانس - کواریانس مجهولات سرشکن شده مقید  $\hat{H}_1$  و  $\hat{H}_2$  است؟



$$\frac{\sigma_{\Delta h}^2}{2} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\frac{\sigma_{\Delta h}^2}{3} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$\frac{\sigma_{\Delta h}^2}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$\frac{\sigma_{\Delta h}^2}{3} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

۹۰- در یک زمین مسطح از دو ایستگاه A و B به فاصله ۱۰ متر از هم، به رأس یک دکل مخابراتی (در همان زمین مسطح و در یک امتداد) نشانه‌روی شده و زوایای ارتفاعی ۱۵ و ۴۵ درجه قرائت شده است. اگر ارتفاع دوربین در هر دو ایستگاه برابر ۱/۵ متر باشد، ارتفاع دکل از سطح زمین چند متر است؟ ( $\tan 15^\circ = 0.2679$ )

(۱) ۳/۶۶

(۲) ۴/۴۱

(۳) ۵/۱۶

(۴) ۵۱/۰۸

۹۱- در ترازیبی مستقیم، میر عقب به اندازه ۳ درجه به سمت عقب منحرف شده است. اگر قرائت میر ۲۲۰۷ میلی‌متر باشد، خطای به وجود آمده در اختلاف ارتفاع چند میلی‌متر است؟ ( $\frac{\pi}{180} \approx 0.017$ )

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۱

(۴) کمتر از ۱ میلی‌متر و قابل صرف‌نظر کردن است.

۹۲- در یک ترازیبی متقابل (دوطرفه) بین دو نقطه A و B در فاصله ۹۰ متری نسبت به هم در دو طرف یک رودخانه، مقادیر جدول زیر به دست آمده است. قدر مطلق خطای کلیماسیون دستگاه ترازیبی کدام است؟

	قرائت شاخص در نقطه A به میلی‌متر	قرائت شاخص در نقطه B به میلی‌متر
محل استقرار نزدیک نقطه A	۲۰۳۰	۵۰۳۴
محل استقرار نزدیک نقطه B	۳۹۹۶	۱۹۸۲

(۱) ۰/۰۰۰۲

(۲) ۰/۰۰۰۱

(۳) ۰/۰۰۰۲

(۴) ۰/۰۰۰۱

۹۳- مسیر مستقیم AS با زاویه  $50^\circ$  درجه با مسیر مستقیم SB منحرف می‌شود (S رأس قوس است). این دو مسیر به وسیله قوسی شامل یک قوس دایره‌ای ساده و دو شاخه اتصال به طول  $120$  متر از نوع سهمی درجه ۳ به یکدیگر متصل می‌شوند. شاخه اتصال ورودی باید از نقطه‌ای به فاصله  $80$  متر در راستای امتداد ورودی و  $4$  متر عمود بر امتداد ورودی بگذرد. شعاع قوس دایره‌ای ساده کدام است؟  $y = \frac{l^3}{6A^2}$ ،  $l$  طول طی شده در قوس اتصال و A پارامتر قوس اتصال است.)

(۱) ۱۷۷٫۷۸

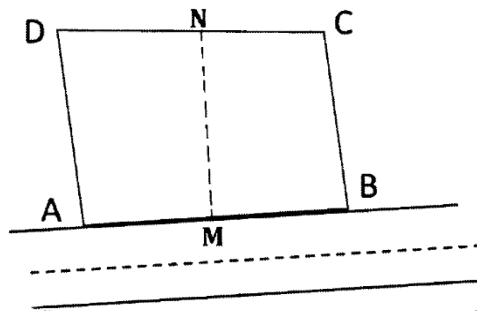
(۲) ۲۶۶٫۶۷

(۳) ۶۰۰

(۴) ۹۰۰

۹۴- مختصات چهارگوشه زمین ABCD با مساحت  $345$  مترمربع که در بر یک خیابان  $16$  متری قرار دارد، به شرح زیر است. صاحب این ملک قصد دارد این زمین را بین دو فرزند خود تقسیم کند به نحوی که سهم آنها مساوی باشد و به طور یکسان از بر خیابان استفاده نمایند. مختصه X نقطه N کدام است؟  $(X_N = ?)$  (ضلع AB بر خیابان قرار دارد و  $AM = MB$ )

$A = (1, 0)$     $B = (41, 2)$     $C = (36, 10)$     $D = (0, 10)$



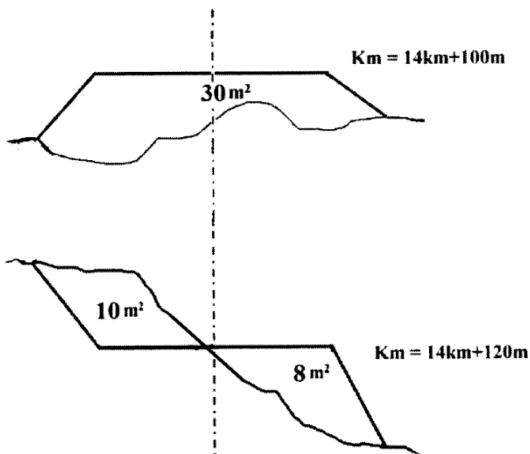
(۱) ۱۴

(۲) ۱۶

(۳) ۱۸

(۴) ۲۰

۹۵- حجم خاکبرداری و حجم خاکریزی بین دو مقطع نشان داده شده در شکل زیر، به ترتیب چند مترمکعب است؟



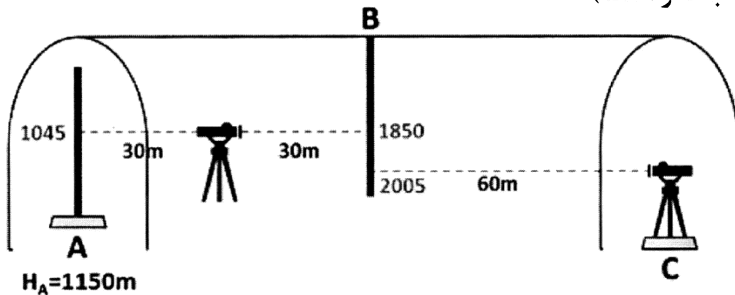
(۱)  $V_C = 25$   
 $V_F = 400$

(۲)  $V_C = 25$   
 $V_F = 380$

(۳)  $V_C = 100$   
 $V_F = 380$

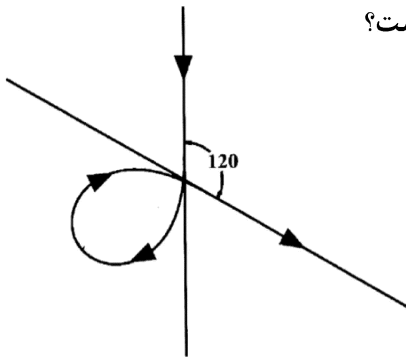
(۴)  $V_C = 100$   
 $V_F = 400$

۹۶- با توجه به شکل زیر در صورتی که تراز یاب دارای خطای کلیماتیون  $0.002$  رادیان و رو به بالا بوده و ارتفاع آن در نقطه C،  $1240$  میلی متر باشد، اختلاف ارتفاع نقاط A و C چند میلی متر است؟ (اعداد شاخص نوشته شده در شکل با در نظر گرفتن خطای کلیماتیون و به میلی متر و طول ها به متر است.)



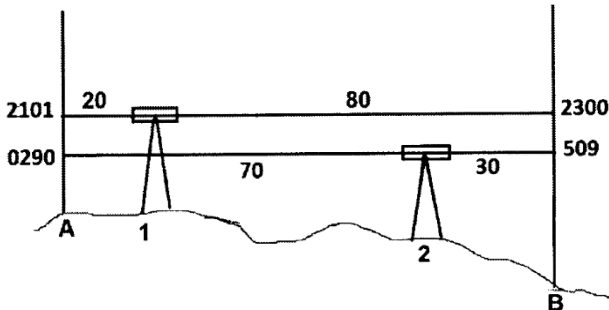
- (۱) ۲۳۰
- (۲) ۳۵۰
- (۳) ۴۷۰
- (۴) ۵۹۰

۹۷- در یک تقاطع غیر همسطح مطابق شکل زیر، از دو شاخه قوس کلو توئید هر کدام به طول  $314/16$  متر استفاده شده است. میزان شعاع انحنا در نقطه اتصال دو شاخه کلو توئید چند متر است؟



- (۱)  $37/5$
- (۲) ۶۰
- (۳) ۷۵
- (۴)  $1/0.5$

۹۸- برای تعیین خطای کولیماسیون یک تراز یاب، اندازه گیری هایی به شرح زیر انجام شده است. میزان قرائت تصحیح شده روی شاخص B از ایستگاه ۱ و قدر مطلق اختلاف تصحیح شده بین A و B، به ترتیب چند میلی متر است؟



- (۱) ۲۳۱۶ و ۲۱۱
- (۲) ۲۲۸۴ و ۱۷۹
- (۳) ۲۳۸۴ و ۱۸۳
- (۴) ۲۳۱۶ و ۲۱۵

۹۹- کدام یک از تصحیحات زیر جزو تصحیحات لازم برای مقایسه زوایای مشاهده شده توسط توتال استیشن، با زوایای محاسبه شده با مختصات حاصل از جی پی اس، در یک شبکه ژئودتیک است؟

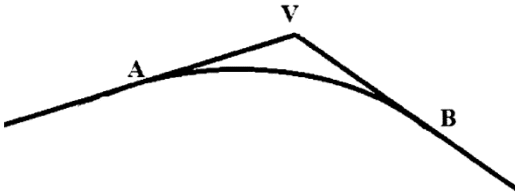
- (۱) طول خط قراولروی
- (۲) اثر میدان ثقل
- (۳) ارتفاع نقطه قراولروی
- (۴) تبدیل کمان ژئودزیک به وتر

۱۰۰- کدام جمله در مورد اختلاف طول مایل اندازه گیری شده در سطح زمین و طول متناظر آن بر روی بیضوی، درست است؟

- (۱) با ارتفاع ژئوئید در منطقه، ارتباط مستقیم دارد.
- (۲) در طول های کمتر از یک کیلومتر، قابل صرف نظر کردن است.
- (۳) علاوه بر ارتفاع نقاط، اختلاف ارتفاع آنها هم در مقدار آن تأثیر دارد.
- (۴) تقریب کروی و استفاده از شعاع انحنای متوسط زمین، تأثیری در مقدار آن ندارد.

۱۰۱- علت خطای پارالاکس در دستگاه ترازبایی کدام است؟

- (۱) کالیبره نبودن کمپانساتور دستگاه  
 (۲) عدم توازی محور تراز دستگاه با پلیت دستگاه  
 (۳) عدم تشکیل تصویر شاخص روی صفحه رتیکول  
 (۴) تموج بسیار زیاد اتمسفر در اثر افزایش ناگهانی دما
- ۱۰۲- برای ارتباط دو شیب  $g_1 = 2\%$  و  $g_2 = -4\%$  مطابق شکل زیر از قوس سهمی درجه ۲ استفاده کرده‌ایم. کیلومترهای نقاط V و B به ترتیب  $1 \text{ km} + 345 \text{ m}$  و  $1 \text{ km} + 420 \text{ m}$  و ارتفاع نقطه V برابر  $226/50$  متر است. ارتفاع خط پروژه در کیلومترهای  $1 \text{ km} + 370 \text{ m}$  چند متر است؟



- (۱) ۲۷  
 (۲)  $223/5$   
 (۳)  $225/375$   
 (۴) ۲۲۵

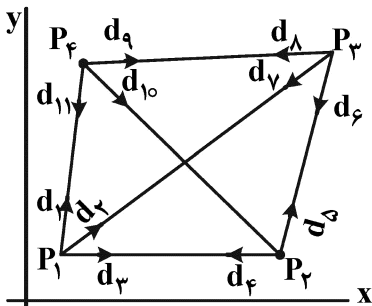
۱۰۳- اگر طول موج پایه یک طولیاب الکترونیکی  $10 \text{ cm}$  بوده و این طولیاب در فاز  $27^\circ$  دارای خطای دوره‌ای باشد، در مشاهده کدام یک از فواصل زیر اثر این خطا ظاهر می‌شود؟

- (۱)  $5/125$  متر  
 (۲)  $5/115$  متر  
 (۳)  $5/175$  متر  
 (۴)  $5/100$  متر

۱۰۴- اگر تلسکوپ تئودولیت دارای خطای کلیماتیون افقی باشد، هنگام چرخش آن حول محور چرخش، کدام یک از رویه‌های زیر توسط محور کلیماتیون جاروب می‌شود؟

- (۱) یک صفحه قائم گذرا از مرکز تلسکوپ  
 (۲) یک صفحه مایل گذرا از مرکز تلسکوپ  
 (۳) رویه حاصل جزو رویه‌های هندسی متعارف نیست.  
 (۴) مخروطی به رأس مرکز تلسکوپ که محور چرخش محور تقارن آن است.

۱۰۵- جهت تعیین مختصات چهار نقطه مجهول شبکه زیر، زوایای شبکه به صورت قرائت امتدادهای  $d_1, d_2, \dots, d_{11}$  اندازه‌گیری شده است، درجه آزادی این شبکه کدام است؟



- (۱) ۲  
 (۲) ۳  
 (۳) ۴  
 (۴) ۵





