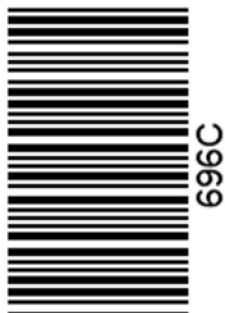


کد کنترل

696

C



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

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قلّه بود.»
مقام معظم رهبری

عصر جمعه
۱۴۰۲/۱۲/۰۴

دفترچه شماره ۳ از ۳

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۴۰۳

مهندسی نقشه‌برداری (کد ۲۳۱۷)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۲۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	فتوگرامتری - ژئودزی	۲۰	۱	۲۰
۲	ژئودزی هندسی ماهواره‌ای پیشرفته - ژئودینامیک پیشرفته	۲۵	۲۱	۴۵
۳	فتوگرامتری رقومی - تئوری تقریب و مدل‌سازی رقومی زمین	۲۵	۴۶	۷۰
۴	پردازش رقومی تصاویر سنجش از دور - کاربردهای سنجش از دور	۲۵	۷۱	۹۵
۵	سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) ۱ و ۲ - مدیریت زمین و سیستم‌های اطلاعات زمینی	۲۵	۹۶	۱۲۰

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

* 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 سؤال‌ها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤال‌ها و پایین پاسخنامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

فئوگرامتری - ژئودزی:

- ۱- با دوربینی به فاصله کانونی ۱۰۰ میلی‌متر، تصویری هوایی با تیلت ۳۰ درجه اخذ شده است. فاصله نقطه ایزوسنتر (همبار) از مرکز عکس حدوداً چند میلی‌متر است؟
 - (۱) $50 \tan(15^\circ)$
 - (۲) $50 \tan(30^\circ)$
 - (۳) $100 \tan(15^\circ)$
 - (۴) $100 \tan(30^\circ)$
- ۲- ترتیب محور دوران در مؤلفه‌های «سویینگ، تیلت، آزیموت» کدام است؟
 - (۱) ZXZ
 - (۲) XYZ
 - (۳) XZY
 - (۴) YXY
- ۳- در رابطه با دقت هندسی و حد تفکیک مکانی تصاویر رقومی، کدام گزاره درست است؟
 - (۱) با افزایش حد تفکیک مکانی، دقت هندسی کاهش می‌یابد.
 - (۲) حد تفکیک مکانی تصویر رقومی همان دقت هندسی است.
 - (۳) دقت هندسی وابسته به حد تفکیک مکانی تصویر رقومی است.
 - (۴) دقت هندسی ارتباطی با حد تفکیک مکانی تصویر رقومی ندارد.
- ۴- در خصوص توجیه نسبی با کمک معادلات شرط هم‌صفحه‌ای و معادلات شرط هم‌خطی، کدام مورد درست است؟
 - (۱) در شرط هم‌خطی و شرط هم‌صفحه‌ای، تعداد مجهولات یکسان است.
 - (۲) در شرط هم‌خطی و شرط هم‌صفحه‌ای، تعداد معادلات یکسان است.
 - (۳) با اضافه شدن هر نقطه، در شرط هم‌صفحه‌ای یک معادله به دستگاه معادلات و در شرط هم‌خطی چهار معادله به دستگاه معادلات اضافه می‌شود.
 - (۴) با اضافه شدن هر نقطه، در شرط هم‌صفحه‌ای چهار معادله به دستگاه معادلات و در شرط هم‌خطی یک معادله به دستگاه معادلات اضافه می‌شود.
- ۵- کدام طراحی پرواز، دقت بازسازی سه بُعدی بالاتری دارد؟
 - (۱) تصاویر قائم در ارتفاع پرواز ۸۰۰ متر با پوشش طولی و عرضی ۶۰ درصد
 - (۲) تصاویر قائم در ارتفاع پرواز ۱۰۰۰ متر با پوشش طولی ۶۰ و عرضی ۳۰ درصد
 - (۳) تصاویر قائم و مایل در ارتفاع پرواز ۸۰۰ متر با پوشش طولی و عرضی ۶۰ درصد
 - (۴) تصاویر قائم و مایل در ارتفاع پرواز ۸۰۰ متر با پوشش طولی و عرضی ۸۰ درصد

۶- در یک هواپیما که با سرعت ۵۰۰ کیلومتر بر ساعت در ارتفاع ۲۰۰۰ متری از سطح زمین پرواز می کند، در صورتی که یک دوربین با فاصله کانونی ۱۴۴ میلی متر و زمان باز شدن شاتر $\frac{1}{1000}$ ثانیه، در حال عکس برداری باشد، میزان خطای

کشیدگی تصویر چند میکرون است؟

(۱) ۲

(۲) ۱۰

(۳) ۲۰

(۴) ۴۰

۷- در یک زوج تصویر قائم هوایی به مقیاس متوسط $\frac{1}{5000}$ ، طول یک پاره خط برابر ۶ پیکسل و پارالاکس میانگین دو انتهای پاره خط برابر ۲۴ میلی متر در راستای پرواز است. در صورتی که باز هوایی ۱۶۰ متر و ابعاد پیکسل تصویر ۱۰ میکرون باشد، طول زمینی این پاره خط چند سانتی متر است؟

(۱) ۴۰

(۲) ۳۰

(۳) ۱۶

(۴) ۹

۸- در صورتی که بخواهیم میدان دید زاویه ای دوربین هوایی از ۹۰ درجه به ۶۰ درجه کاهش یابد، با فرض ثابت ماندن ابعاد عکس، فاصله کانونی (یا همان فاصله اصلی) دوربین باید چند برابر شود؟

(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۳) $\sqrt{3}$

(۴) ۳

۹- از یک منطقه شهری، عکس برداری هوایی استاندارد با مقیاس $\frac{1}{8000}$ انجام شده است. بزرگ ترین مقیاس نقشه ای که می توان از این عکس ها تولید کرد، کدام است؟

(۲) $\frac{1}{2000}$

(۱) $\frac{1}{500}$

(۴) $\frac{1}{10000}$

(۳) $\frac{1}{8000}$

۱۰- جهت ارتباط میان فضای تصویر و فضای زمین، در چه صورتی می توان به جای معادلات DLT از معادلات Projective دو بُعدی به طور تقریبی استفاده کرد؟

(۱) وسعت منطقه زمینی کم باشد. (۲) وسعت منطقه زمینی زیاد باشد.

(۳) منطقه تپه ماهور باشد. (۴) منطقه دشت باشد.

۱۱- اگر R شعاع تقریبی زمین، M جرم زمین، w سرعت دوران زمین و G ثابت جهانی گرانش باشد، نسبت شتاب گریز از مرکز به جاذبه در استوا و قطب، به ترتیب، چقدر است؟

(۱) $(GM)/(R^3 w^2)$ ، صفر (۲) $(GM)/(R^2 w^2)$ ، صفر

(۳) صفر، $(GM)/(R^3 w^2)$ (۴) صفر، $(GM)/(R^2 w^2)$

۱۲- معادلات مقادیر مرزی در مسئله مقدار مرزی ژئودزی، برای انامولی جاذبه (Δg) و نوسان جاذبه (δg) را به کدام یک از صورت‌های زیر می‌توان نوشت؟ (R شعاع متوسط زمینی، T نوسان پتانسیل و H ارتفاع ارتومتریک است.)

$$(1) \quad \delta g = \frac{-2}{R} T \quad \text{و} \quad \Delta g = \frac{\partial T}{\partial H} - \frac{2}{R} T$$

$$(2) \quad \delta g = \frac{2}{R} \frac{\partial T}{\partial H} \quad \text{و} \quad \Delta g = \frac{\partial T}{\partial H} - \frac{2}{R} T$$

$$(3) \quad \delta g = -\frac{\partial T}{\partial H} \quad \text{و} \quad \Delta g = -\frac{2}{R} T - \frac{\partial T}{\partial H}$$

$$(4) \quad \delta g = \frac{-2}{R} \frac{\partial T}{\partial H} \quad \text{و} \quad \Delta g = \frac{\partial T}{\partial H} - \frac{2}{R} T$$

۱۳- مؤلفه‌های ناشی از کدام مجموعه از پدیده‌های زیر، در سیگنال‌های ثبت‌شده در جزرومدسنج‌ها مشاهده نمی‌شود؟

(۱) تغییرات فشار اتمسفری

(۲) تغییرات غلظت آب دریاها

(۳) تغییرات توپوگرافی بستر اقیانوس‌ها

(۴) تغییرات رواناب رودخانه‌های تخلیه‌شده به دریاها

۱۴- عدد ژئو پتانسیل در روی ژئوئید، کدام است؟

(۱) صفر

(۲) یک

(۳) بی‌نهایت

(۴) تعریف نشده است.

۱۵- سیستم مختصات ژئوسنتریک برگرفته شده از بردارهای ویژه تنسور اینرشیاى زمین به‌عنوان یک سیستم مختصات کارتزین سه‌بعدی، در مطالعه کدام یک از پدیده‌های زیر به کار گرفته می‌شود؟

(۱) حرکت خاص ستارگان

(۲) نوتیشن آزاد

(۳) پرسشن

(۴) نوتیشن

۱۶- منظور از مختصات طبیعی یک نقطه در تئوری میدان ثقل زمین، چیست؟

(۱) طول و عرض و ارتفاع ژئودتیک

(۲) طول و عرض ژئودتیک و ارتفاع ژئوئید

(۳) طول و عرض ژئودتیک و ارتفاع ارتومتریک

(۴) طول و عرض نجومی و ارتفاع ارتومتریک

۱۷- کدام گزینه در مورد شتاب کوریولیس زمین درست نیست؟

(۱) مقدار آن در استوا صفر است.

(۲) اثر شتاب کوریولیس در گرانی‌سنجی، در حرکت همواره در یک جهت است.

(۳) شتاب کوریولیس می‌تواند بر شتاب ثقل اندازه‌گیری شده توسط ماهواره‌ها اثرگذار باشد.

(۴) جهت چرخش سیالات در حرکت، در اثر نیروی کوریولیس در نیمکره شمالی و جنوبی عکس هم است.

۱۸- اگر مرکز سیستم مختصات ژئوسنتریک منطبق بر مرکز جرم زمین نباشد،.....

(۱) ضرایب هارمونیک زوج قرینه ضرایب هارمونیک فرد خواهد شد.

(۲) فقط بر روی ضرایب هارمونیک کروی زونال اثر خواهد کرد.

(۳) ضرایب هارمونیک درجه یک تابع پتانسیل جاذبه مقادیر غیر صفر خواهند داشت.

(۴) یک خطای سیستماتیک به همه ضرایب هارمونیک تابع پتانسیل جاذبه وارد خواهد شد.

۱۹- بنا به قضیه کلرو (Clairaut)، رابطه بین فشردگی هندسی f و فشردگی جاذبی f^* زمین به صورت $f + f^* = \frac{5\omega^2 a}{\gamma_a}$ است.

کدام جمله درست است؟ (ω سرعت دوران زمین به رادیان، a نیم‌قطر اطول بیضوی و γ_a شتاب ثقل نرمال در استوا).

(۱) شتاب ثقل نرمال در استوا ثابت نیست.

(۲) می‌توان فشردگی بیضوی زمین را با اندازه‌گیری‌های شتاب ثقل به دست آورد.

(۳) در صورت افزایش شتاب ثقل نرمال در استوا، فشردگی هندسی زمین افزایش خواهد یافت.

(۴) چون سرعت دوران زمین، عدد خیلی کوچکی است و به توان دو هم رسیده است، در عمل فشردگی جاذبی و فشردگی هندسی زمین با هم برابرند.

۲۰- پتانسیل گریز از مرکز زمین

- (۱) با تغییرات نقطه قطب تغییر می کند.
 (۲) فقط به طول ژئودتیک نقطه بستگی دارد.
 (۳) مقدار آن در قطبین بیشینه است.
 (۴) به ارتفاع نقطه بستگی ندارد.

ژئودزی هندسی ماهواره‌ای پیشرفته - ژئودینامیک پیشرفته:

۲۱- برای رسیدن به دقت سانتی متر در پردازش داده‌های GNSS دو فرکانسه با روش PPP باید

- (۱) از توابع مدل تأخیر یونسفری جهانی استفاده کرد.
 (۲) خطای ساعت گیرنده را با میانگین گیری حذف کرد.
 (۳) از ترکیب عاری از یونسفر مشاهدات فاز استفاده کرد.
 (۴) از ترکیب عاری از تروپوسفر مشاهدات فاز استفاده کرد.

۲۲- کدام مورد درست است؟

- (۱) پخی کره زمین در قطبین باعث افزایش زاویه میل مدار ماهواره می شود.
 (۲) در زاویه میل بحرانی، تغییرات آرگومان پری جی به حداکثر خود می رسد.
 (۳) با افزایش زاویه میل مدار ماهواره، تغییرات آرگومان پری جی پیوسته کاهش می یابد.
 (۴) بیرون آمدگی کره زمین در استوا عامل گردش نقطه گرهی (محل تقاطع صفحه مدار ماهواره و صفحه استوا) به سمت شرق هنگام عبور ماهواره از نیمکره شمالی به نیمکره جنوبی است.

۲۳- برای ماهواره‌ای به ارتفاع ۱۰۰۰ کیلومتر از سطح زمین، عوامل اغتشاشی مؤثر بر مدار این ماهواره به ترتیب بزرگی کدام اند؟

- (۱) اصطکاک هوا - جاذبه ماه - J_2 -term - جاذبه خورشید
 (۲) J_2 -term - اصطکاک هوا - جاذبه خورشید - Albedo
 (۳) J_2 -term - Albedo - جاذبه ماه - تشعشعات خورشیدی
 (۴) اصطکاک هوا - جاذبه ماه - J_2 -term - تشعشعات خورشیدی

۲۴- اگر اثر دوران زمین بر مختصات زمین چسب ماهواره GPS اعمال نشود، تقریباً چند متر خطا بر روی شبه فاصله ماهواره تا گیرنده ایجاد خواهد شد؟

- (۱) ± 20
 (۲) ± 50
 (۳) ± 100
 (۴) ± 200

۲۵- اگر ارتفاع ماهواره‌ای ۴۰۰ کیلومتر و پریود دوران آن ۹۰ دقیقه باشد، میزان جابه‌جایی ردپا (foot print) ماهواره بر روی سطح زمین در هر دوران، چقدر است؟ طول شبانه روز را ۲۴ ساعت کامل فرض کنید.

- (۱) $11/25^\circ$
 (۲) $20/25^\circ$
 (۳) $22/5^\circ$
 (۴) $32/30^\circ$

۲۶- اگر نسبت جرم ماه به جرم زمین $1/2$ درصد و شعاع ماه تقریباً یک سوم شعاع زمین باشد، نسبت سرعت فرار یک ماهواره از سطح ماه به سرعت فرار همان ماهواره از سطح زمین، کدام است؟

- (۱) $\frac{3/6}{10}$
 (۲) $\frac{\sqrt{3/6}}{10}$
 (۳) $\sqrt{\frac{3/6}{10}}$
 (۴) $\sqrt{4 \times 10^{-3}}$

۲۷- افمریس منتشر شده (broadcast ephemeris) از کدام سامانه ماهواره‌ای زیر، شامل مقدار عددی مؤلفه‌های بردار شتاب‌های گرانشی ماه و خورشید است؟

GPS (۱) Galileo (۲) Beidou (۳) Glonass (۴)

۲۸- کدام یک از ترکیبات زیر در هر صورت قادر به کشف جهش فاز در اندازه‌گیری‌های GNSS است؟

- (۱) تفاضل ترکیب مستقل از هندسه کد و فاز (LI-PI)
- (۲) تفاضل ترکیب مستقل از یونسفر کد و فاز (LC-PC)
- (۳) تفاضل مشاهدات کد و فاز در یک فرکانس (L1-P1)
- (۴) تفاضل ترکیب wide-lane فاز و Narrow-lane کد (Lw-PN)

۲۹- در صورتی که تأخیر زمانی ناشی از خطای یونسفر برای فرکانس f_1 برابر با I_1 باشد، مقدار این خطا برای فرکانس f_k چقدر خواهد بود؟

$$I_k = \left(\frac{f_1}{f_k}\right)^2 I_1 \quad (۱)$$

$$I_k = \left(\frac{f_k}{f_1}\right)^2 I_1 \quad (۲)$$

$$I_k = \left(\frac{f_1}{f_k}\right) I_1 \quad (۳)$$

$$I_k = \left(\frac{f_k}{f_1}\right) I_1 \quad (۴)$$

۳۰- در صورتی که مقدار $UERE = 8m$ و مقدار $HDOP = 1/5$ باشد، مقدار خطای افقی در سطح اطمینان ۹۵٪ برای یک تک گیرنده تقریباً چند متر است؟

(UERE : user equivalent range error)

۱۲ (۱) ۱۶ (۲) ۲۴ (۳) ۴۸ (۴)

۳۱- اگر ۴ ماهواره بالای افق گیرنده قرار گرفته باشند، در این صورت هر چه حجم هرم حاصل از ۴ ماهواره به رأس گیرنده بزرگ‌تر باشد

- (۱) مقدار DOP کمتر و هندسه ماهواره‌ها بهتر است.
- (۲) مقدار DOP بیشتر و هندسه ماهواره‌ها بهتر است.
- (۳) مقدار DOP کمتر و هندسه ماهواره‌ها بدتر است.
- (۴) مقدار DOP بیشتر و هندسه ماهواره‌ها بدتر است.

۳۲- در صورتیکه مقدار STEC برابر با 10^6 TECU باشد، مقدار خطای یونسفری بر حسب متر کدام است؟ (فرکانس بر حسب Hz است.)

$$\frac{40.3 \times 10^2}{f^2} \quad (۱)$$

$$\frac{40.3 \times 10^{-14}}{f^2} \quad (۲)$$

$$\frac{40.3 \times 10^{16}}{f^2} \quad (۳)$$

$$\frac{40.3 \times 10^{18}}{f^2} \quad (۴)$$

۳۳- ارتفاع ماهواره GPS با خروج از مرکزیت e ، در نقطه پری جی از سطح زمین، 19700 کیلومتر است. ارتفاع ماهواره در نقطه آپوجی از سطح زمین چقدر است؟ (شعاع کره زمین $R = 6370 km$)

$$\frac{1}{1+e}(19700 + 32440e) \quad (۱)$$

$$\frac{1}{1-e}(32440 - 19700e) \quad (۲)$$

$$\frac{1}{1+e}(32440 + 19700e) \quad (۴)$$

$$\frac{1}{1-e}(19700 - 32440e) \quad (۳)$$

۳۴- اندازه بردارهای ژئوسنتریک سرعت پوسته حاصل از GPS در بندرعباس بزرگتر از ارومیه است. علت آن کدام است؟
 (۱) پوسته ایران در ارومیه ویسکوزتر است.

(۲) نواحی جنوبی ایران در حال تجربه برخورد قاره‌ای است.

(۳) نوع پوسته ایران در ارومیه قاره‌ای و در بندرعباس اقیانوسی است.

(۴) قطب اولیه حرکت صفحه عربی نسبت به اوراسیا، به ارومیه نزدیکتر است.

۳۵- در یک منطقه کوهستانی، با فرض تعادل ایزوستازی، چند کیلومتر از لیتوسفر (سنگ‌کره) در داخل استنوسفر (سست‌کره) فرو رفته است؟ (ضخامت لیتوسفر برابر با ۴۰ کیلومتر، متوسط چگالی آن برابر با ۲۸۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب و چگالی استنوسفر برابر با ۳۲۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب است.)

(۱) ۳۵ (۲) ۳۰

(۳) ۲۵ (۴) ۲۰

۳۶- چنانچه در قسمتی از زمین جنس پوسته شکننده (ترد) باشد، اگر مقدار تنش‌های وارده به این پوسته از تنش قابل تحمل آن عبور کند، شکستگی پوسته در کدام صفحه اتفاق می‌افتد؟

(۱) در صفحه‌ای که تنش کششی در آن ماکزیمم است. (۲) در صفحه‌ای که تنش برشی در آن ماکزیمم است.

(۳) در صفحه‌ای که تنش فشاری در آن ماکزیمم است. (۴) در صفحات اصلی تنش‌ها (صفحات تنش‌های اصلی)

۳۷- کدام یک از تانسورهای تنش زیر می‌تواند تانسور تنش انحرافی باشد؟

$$\begin{bmatrix} -3 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ MPa (2)}$$

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ MPa (1)}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 4 & 3 & 6 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix} \text{ MPa (4)}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ -2 & -2 & 1/5 \\ 3 & 1/5 & 1 \end{bmatrix} \text{ MPa (3)}$$

۳۸- کدام مورد درست است؟

(۱) نسبت پواسون آب برابر صفر است.

(۲) نسبت پواسون سنگ‌های پوسته زمین برابر ۱ است.

(۳) نسبت پواسون یک جسم تراکم‌ناپذیر برابر ۰/۵ است.

(۴) نسبت پواسون جامد الاستیک همواره بزرگتر از ۰/۵ است.

۳۹- با استخراج آب از زیرزمین، فشار منفذی و تنش مؤثر در خاک چه تغییری می‌کنند؟

(۱) هر دو کاهش پیدا می‌کنند. (۲) هر دو افزایش پیدا می‌کنند.

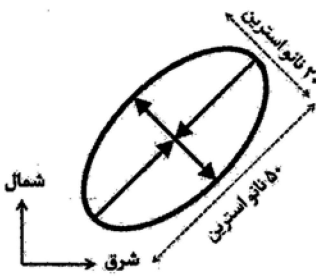
(۳) فشار منفذی افزایش و تنش مؤثر کاهش می‌یابد. (۴) فشار منفذی کاهش و تنش مؤثر افزایش می‌یابد.

۴۰- گسلی را در سطح زمین با شیب ۹۰ درجه و امتداد جنوب به شمال در نظر بگیرید که محور اصلی تنش مسطحاتی وارد بر گسل دارای آزیموت ۴۵ درجه نسبت به شمال و از نوع تنش فشاری است. در این صورت، در صفحه مسطحاتی، راستای بیشترین تنش برشی دارای چه آزیموتی نسبت به شمال است؟

(۱) صفر درجه (۲) ۳۰ درجه

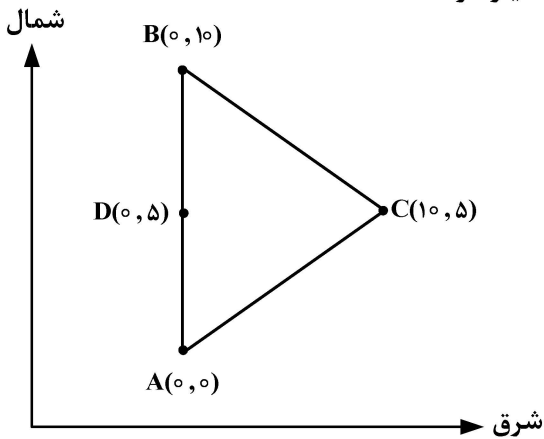
(۳) ۴۵ درجه (۴) ۱۳۵ درجه

۴۱- در رشته کوه زاگرس با امتداد شمال - غربی، جنوب - شرقی، بیضی نرخ استرین مسطحاتی به شکل زیر داده شده است. براین اساس نرخ کوتاه‌شدگی این کوهستان با پهنای ۱۰۰ کیلومتر، چند میلی‌متر در سال است؟



- (۱) ۱۰
- (۲) ۷
- (۳) ۵
- (۴) ۲

۴۲- با استفاده از مشاهدات ترازبایی دقیق، فرونشست سه نقطه A، B و C، مطابق شکل زیر به ترتیب از راست به چپ با استفاده از مشاهدات ترازبایی دقیق، فرونشست سه نقطه A، B و C، مطابق شکل زیر به ترتیب از راست به چپ اندازه‌گیری شده است. با فرض خطی بودن تغییرات فرونشست، گرادیان غربی - شرقی فرونشست در نقطه D چقدر است؟ (مختصات نقاط در شکل بر حسب کیلومتر است.)



- (۱) -5×10^{-7}
- (۲) -10×10^{-7}
- (۳) -20×10^{-7}
- (۴) -30×10^{-7}

۴۳- در یک تداخل‌سنج راداری ماهواره‌ای، فاز دو نقطه ۱ و ۲ به ترتیب برابر با ۱ و ۴ رادیان، مشاهده شده است. زمان تصویربرداری تصویر مبنا زودتر از تصویر پیرو بوده و طول موج رادار برابر با $31/4$ میلی‌متر و زاویه برخورد موج ماهواره با زمین ۴۵ درجه است. با فرض عدم وجود جابه‌جایی مسطحاتی در منطقه مطالعاتی، جابه‌جایی قائم نقطه ۲ نسبت به نقطه ۱ چند میلی‌متر است؟

- (۱) $3/7$
- (۲) $7/5$
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۵

۴۴- اگر تنش اصلی وارد بر یک گسل در راستای قائم باشد و S_1 و S_2 تنش‌های اصلی مسطحاتی را نشان دهند، کدام مورد در خصوص گسل‌های معکوس درست است؟

- (۱) $S_1 = S_v > S_2$
- (۲) $S_1 > S_v > S_2$
- (۳) $S_v > S_1 > S_2$
- (۴) $S_1 > S_2 > S_v$

۴۵- در یک منطقه کوهستانی، با فرض اینکه متوسط چگالی لیتوسفر (سنگ‌کره) در این منطقه برابر با ۲۷۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب باشد، تنش لیتواستاتیک در عمق ۱۰ کیلومتری زیر سطح زمین، حدوداً چند مگاپاسکال است؟

- (۱) ۱۳۵
- (۲) ۲۰۰
- (۳) ۲۷۰
- (۴) ۵۴۰

فتوگرامتری رقومی - تئوری تقریب و مدل‌سازی رقومی زمین:

- ۴۶- در مورد روش‌های تناظریابی ناحیه مبنا و عارضه مبنا، کدام مورد درست است؟
 (۱) میزان حساسیت روش‌های عارضه مبنا در برابر نویز، بیشتر از روش‌های ناحیه مبنا است.
 (۲) با افزایش ابعاد پنجره تناظریابی، میزان دقت تناظریابی در روش‌های ناحیه مبنا همواره افزایش می‌یابد.
 (۳) با افزایش ابعاد پنجره تناظریابی، میزان منحصربه‌فردی آن افزایش می‌یابد اما میزان حساسیت به مشکلات هندسی نیز بیشتر می‌شود.
 (۴) به دلیل استفاده از مقادیر تقریبی، میزان حساسیت روش‌های ناحیه مبنا به پدیده پنهان‌شدگی (Occlusion) کمتر از روش‌های عارضه مبنا است.
- ۴۷- مدل توابع کسری (Rational Function Models) در تناظریابی ناحیه مبنا در تصاویر ماهواره‌ای Pushbroom، چگونه باعث افزایش قابلیت اطمینان تناظریابی می‌شود؟
 (۱) با استفاده از توابع RFM، امکان انتخاب نقاط با تغییرات ارتفاعی شدید برای افزایش قابلیت اطمینان تناظریابی فراهم می‌شود.
 (۲) با استفاده از توابع RFM، امکان محدود کردن فضای جستجوی تناظریابی از طریق قید هندسی اپی‌پولار، برای افزایش قابلیت اطمینان تناظریابی فراهم می‌شود.
 (۳) با استفاده از توابع RFM، امکان تصحیح رادیومتریکی تصاویر برای افزایش مطابقت میان پنجره‌های تصویری و افزایش قابلیت اطمینان تناظریابی فراهم می‌شود.
 (۴) توابع RFM به دلیل غیرفیزیکی بودن، امکان مدل‌سازی هندسی یا رادیومتریکی برای افزایش قابلیت اطمینان تناظریابی در تصاویر ماهواره‌ای Pushbroom را ندارند.
- ۴۸- تصاویر سطوح مقیاس در الگوریتم SIFT، تصاویری هستند که به منظور استخراج اکستریم‌های فضای مقیاس در هر اکتاو (Octave) جستجو می‌شوند. در صورتی که فضای مقیاس در الگوریتم SIFT به گونه‌ای ایجاد شود که تعداد تصاویر سطوح مقیاس در هر اکتاو برابر ۵ باشد، تعداد تصاویر گوسی (Gaussian Image) در هر اکتاو چقدر است؟
 (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸
- ۴۹- شرط اساسی برای انتخاب یک ناحیه حدی (Extremal) در الگوریتم MSER (Maximally Stable Extremal Region) به عنوان یک ناحیه پایدار چیست؟ (راهنمایی: یک ناحیه حدی ناحیه پیوسته‌ای از پیکسل‌های تصویر است که مقادیر درجات خاکستری پیکسل‌های عضو آن بیشتر (نواحی روشن) و یا کمتر (نواحی تیره) از همه پیکسل‌های غیر آن است و با آستانه‌گذاری درجات خاکستری استخراج می‌شود).
 (۱) با تغییر میزان آستانه درجات خاکستری، میزان مساحت ناحیه حدی تا حد امکان تغییر کمتری یابد.
 (۲) با تغییر میزان آستانه درجات خاکستری، میزان مساحت ناحیه حدی تا حد امکان تغییر بیشتری یابد.
 (۳) با تغییر میزان آستانه درجات خاکستری، موقعیت مرکز ثقل ناحیه حدی هیچ تغییری نکند.
 (۴) با تغییر میزان آستانه درجات خاکستری، میزان مساحت ناحیه حدی هیچ تغییری نکند.
- ۵۰- تابع لاپلاسیان گوسی (Laplacian of Gaussian) مطابق با رابطه زیر به منظور استخراج و تعیین مقیاس عوارض دایره‌ای در تصاویر رقومی استفاده می‌شود. بر این اساس شعاع دایره تعیین شده برای هر عارضه با استفاده از این تابع، چقدر است؟

$$\nabla^2 G(x, y, \sigma) = -\frac{1}{\pi\sigma^4} \left(1 - \frac{x^2 + y^2}{2\sigma^2} \right) \exp\left(-\frac{x^2 + y^2}{2\sigma^2} \right)$$

$$\sqrt{2}\sigma \quad (۱) \quad \sigma$$

$$\pi\sigma \quad (۴) \quad 2\sigma \quad (۳)$$

- ۵۱- کدام مورد باعث ایجاد خطاهای افاین (عدم تعامد و تغییر مقیاس محورها) در تصاویر نمی‌شود؟
 (۱) سیستم تصویربرداری با فناوری رولینگ شاتر (۲) عمود نبودن صفحه تصویر بر محور نوری عدسی
 (۳) استفاده از فیلترهای پلاریزه (۴) اسکن فیلم‌های آنالوگ
- ۵۲- در رابطه با ابعاد فضای جستجو در تناظریابی تصاویر رقومی با روش مبتنی بر درجات خاکستری، کدام مورد درست است؟
 (۱) ابعاد فضای جستجو، نسبت مستقیم با باز عکسبرداری دارد.
 (۲) ابعاد فضای جستجو، نسبت عکس با باز عکسبرداری دارد.
 (۳) ابعاد فضای جستجو، نسبت عکس با ارتفاع پرواز دارد.
 (۴) ابعاد فضای جستجو ارتباطی با باز عکسبرداری ندارد.
- ۵۳- در صورتی که \vec{D} بردار پارالاکس مربوط به هر زوج نقطه متناظر باشد که به ترتیب هر یک دارای بردارهای \vec{R}_1 و \vec{R}_2 در فضای مدل پس از توجیه نسبی باشند، در صورتی که \vec{b} بردار باز مدل باشد، کدام عبارت درست است؟
 (۱) $\vec{R}_1 - \vec{R}_2 + \vec{D} = \vec{0}$
 (۲) $\vec{R}_1 - \vec{R}_2 + \vec{D} = \vec{b}$
 (۳) $r_1 \cdot \vec{R}_1 - r_2 \cdot \vec{R}_2 + d \cdot \vec{D} = \vec{0}$
 (۴) $r_1 \cdot \vec{R}_1 - r_2 \cdot \vec{R}_2 + d \cdot \vec{D} = \vec{b}$
- ۵۴- خصوصیت تناظریابی سراسری عارضه مبنا، کدام است؟
 (۱) هر عارضه در عکس چپ با تمامی عوارض در عکس راست، تناظریابی می‌شود.
 (۲) هر عارضه در عکس چپ با تمامی عوارض روی خط اپی‌پولار در عکس راست، تناظریابی می‌شود.
 (۳) تمامی عوارض در عکس چپ با تمامی عوارض در عکس راست، به صورت هم‌زمان تناظریابی می‌شوند.
 (۴) تمامی عوارض روی خط اپی‌پولار عکس چپ با تمامی عوارض روی خط اپی‌پولار عکس راست، تناظریابی می‌شود.
- ۵۵- تفاوت نگاشت دوبعدی به دوبعدی «bilinear» و «homography» چیست؟
 (۱) اولی نگاشت خطی و دومی نگاشت غیرخطی است.
 (۲) در اولی خطوط مستقیم حفظ می‌شوند اما در دومی منحنی می‌شوند.
 (۳) اگر چه تعداد پارامترهای هر دو یکسان است اما اولی برای تولید ارتوفتوموزائیک مناسب‌تر است.
 (۴) در اولی پارامترهای درونیابی با مدل خطی و بدون تکرار محاسبه می‌شود اما در دومی با مدل غیرخطی که حل آن نیاز به تکرار دارد، محاسبه می‌شود.
- ۵۶- برای هم مرجع‌سازی و زمین مرجع‌سازی دو ابر نقطه سه‌بعدی، حداقل به چه تعداد نقاط کنترل زمینی نیاز است؟
 (۱) دو نقطه کنترل سه‌بعدی
 (۲) سه نقطه کنترل سه‌بعدی غیرهمراستا
 (۳) دو نقطه کنترل مسطحاتی و سه نقطه کنترل ارتفاعی
 (۴) چهار نقطه کنترل سه‌بعدی در چهار رأس یک چهار وجهی
- ۵۷- هدف اصلی از اعمال تکنیک RNE در باندل اجسمنت چیست؟
 (۱) کاهش حجم محاسبات و حافظه مورد نیاز برای حل مسئله
 (۲) نرمالیزاسیون پارامترها برای کاهش خطاهای محاسباتی
 (۳) افزایش سرعت از طریق کاهش تکرارهای اجسمنت
 (۴) امکان پیاده‌سازی پردازش موازی
- ۵۸- ماتریس Fundamental برای یک زوج تصویر، به چه پارامترهایی وابسته است؟
 (۱) پنج پارامتر انتقالی و دورانی توجیه نسبی
 (۲) پنج پارامتر توجیه نسبی و ده پارامتر توجیه داخلی
 (۳) پنج پارامتر توجیه نسبی و سه پارامتر توجیه داخلی
 (۴) پنج پارامتر توجیه داخلی و دوازده پارامتر توجیه خارجی

۵۹- در مورد یک برآوردگر نااریب (unbiased)، کدام عبارت درست است؟

- (۱) می‌تواند مشاهدات اشتباه را در مقادیر نمونه شناسایی کند.
 - (۲) امید ریاضی آن برابر با مقدار حقیقی پارامتر مورد نظر است.
 - (۳) با وجود خطاهای سیستماتیک می‌تواند مقدار حقیقی پارامتر مورد نظر را تخمین بزند.
 - (۴) فقط هنگامی می‌تواند مقدار امید ریاضی یک پارامتر را تخمین بزند که یک حدس اولیه از آن پارامتر وجود داشته باشد.
- ۶۰- اگر $Z = F(U, V)$ تبدیل فوریه یک سیگنال دو متغیره $Z = f(x, y)$ باشد، کدام مورد درست است؟ a و b اعداد حقیقی غیر صفر هستند.

$$f(ax, by) \Leftrightarrow F\left(\frac{U}{a}, \frac{V}{b}\right) \quad (۲) \qquad f(ax, by) \Leftrightarrow F(aU, bV) \quad (۱)$$

$$f(ax, by) \Leftrightarrow \frac{1}{ab} F\left(\frac{U}{a}, \frac{V}{b}\right) \quad (۴) \qquad f(ax, by) \Leftrightarrow \frac{1}{ab} F(aU, bV) \quad (۳)$$

۶۱- در خصوص مدل‌های ریاضی فرومعیّن (underdetermined)، کدام مورد درست است؟

- (۱) در برخی شرایط با افزودن قید می‌توان جواب منحصر به فرد برای آنها پیدا کرد.
- (۲) افزودن قید همواره این مدل‌ها را دارای جواب خواهد کرد.
- (۳) بردار صفر همواره یک جواب برای این مدل‌ها است.
- (۴) جواب ندارند.

۶۲- اگر ماتریس A^+ شبه وارون A باشد، کدام عبارت درست است؟

$$A^+A = A^{-1}A \quad (۱)$$

$$A^+AA^+ = AA^+A \quad (۲)$$

$$A^+A = (A^+A)^T \quad (۳)$$

(۴) چون A^+ از نوع وارون‌های فراگیر (generalized inverse) است پس منحصر به فرد نیست.

۶۳- در مدل رقومی تهیه شده از داده‌های لایدار هوایی با اندازه spot به شعاع سی سانتی‌متر، کدام مورد درست است؟

- (۱) تشخیص عوارض با ابعاد ۱/۵ متر و کمتر در ابر نقطه میسر نیست.
- (۲) آبراهه‌های با عمق بیشتر از ۳۰ سانتی‌متر و کمتر از ۹۰ سانتی‌متر قابل شناسایی نیستند.
- (۳) سرعت وسایل متحرک توسط داده‌های لایدار تک برگشتی و تک زمانه قابل استخراج نیست.
- (۴) لبه‌های عارضه ساختمان توسط داده‌های لایدار به صورت دقیق با دقت ۱۰ سانتی‌متر قابل شناسایی است.

۶۴- پدیده هیوز در یک داده با حجم بسیار زیاد با افزایش تعداد داده‌های و ثابت ماندن تعداد داده‌های

..... دقت طبقه‌بندی کننده‌ها می‌یابد.

(۱) آموزش - نمونه - کاهش

(۲) آموزش - نمونه - آموزش - کاهش

۶۵- در خصوص مقادیر منفرد (singular values) یک ماتریس، کدام مورد درست است؟

- (۱) مقادیر منفرد غیر صفر یک ماتریس با مقادیر ویژه آن برابرند.
- (۲) بزرگترین مقدار منفرد یک ماتریس برابر است با درمینان آن ماتریس
- (۳) تعداد مقادیر منفرد غیر صفر یک ماتریس برابر است با مرتبه آن ماتریس
- (۴) مقادیر منفرد غیر صفر یک ماتریس همواره اعدادی بزرگتر از صفر هستند.

- ۶۶- برای برآورد صحت ارتفاعی ابرنقطه سه بعدی حاصل از لایدار هوایی، کدام روش مناسبتر است؟
- (۱) تکرار برداشت نوار ابرنقطه و اختلاف گیری آنها با هم در سطح نواحی مشترک
 - (۲) مقایسه نوارهای ابر نقطه مجاور و متوسط گیری از اختلافات ارتفاعی در سطح نواحی مشترک
 - (۳) مقایسه نوارهای ابرنقطه با تعدادی نقطه کنترل ارتفاعی زمینی که صحت آنها حداقل سه برابر ابرنقطه باشد و محاسبه خطای متوسط ارتفاعی
 - (۴) انتشار خطاهای تعیین موقعیت و وضعیت GNSS/IMU، زوایای اسکن و طولهای اندازه گیری شده در مختصات سه بعدی ابرنقطه تولیدی و محاسبه متوسط ماتریس کوورینانس نقاط
- ۶۷- برای تولید مدل رقومی سطح از نقشه با مقیاس $\frac{1}{10000}$ با منحنی میزان نیم متر، چه فاصله نمونه برداری مناسب است؟
- (۱) ۲۵ تا ۵۰ سانتیمتر
 - (۲) ۵۰ تا ۱۰۰ سانتیمتر
 - (۳) ۱۰۰ تا ۲۰۰ سانتیمتر
 - (۴) ۱۲/۵ تا ۲۵ سانتیمتر
- ۶۸- توسط یک سامانه لایدار هوایی نصب شده روی هواپیمای سرنشین دار، با نرخ ۳۰۰ هزار نقطه در ثانیه (۲۰۰ خط در ثانیه) با سرعت ۳۶۰ کیلومتر بر ساعت از ارتفاع ۶۰۰ متری منطقه ای نسبتاً مسطح و تپه ماهور، سه بار بصورت نوار به نوار با عرض ۹۰۰ متر و پوشش ۲۰٪ برداشت شده و داده ها با هم تلفیق شده اند. تراکم نقاط حدوداً چقدر است؟
- (۱) ۳ نقطه در متر مربع
 - (۲) ۴ نقطه در متر مربع
 - (۳) ۱۰ نقطه در متر مربع
 - (۴) ۱۲ نقطه در متر مربع
- ۶۹- برای تهیه مدل سه بعدی با کیفیت در حد نقشه $\frac{1}{500}$ از یک جزیره ۱۰۰ هکتاری باستانی با پوشش گیاهی متراکم، کدام روش کیفیت و کارایی مناسب تری دارد؟
- (۱) برداشت ابر نقطه رنگی با لایدار هوایی با تراکم ۵۰ نقطه در متر مربع
 - (۲) برداشت ابر نقطه رنگی با لایدار موبایل مپینگ زمینی با تراکم ۵۰۰ نقطه در متر مربع
 - (۳) عکسبرداری قائم با پوشش ۶۰٪ به روش فتوگرامتری هوایی با دوربین متریک حرفه ای
 - (۴) عکسبرداری مایل و قائم با پوشش ۸۰٪ به روش فتوگرامتری پهپاد با دوربین غیرمتریک و ppk دقیق
- ۷۰- در خصوص کیفیت داده های لایدار هوایی، کدام مورد کاملاً درست است؟
- (۱) کیفیت مختصات مسطحاتی ابرنقطه در نواحی کوهستانی بالاتر از کیفیت ارتفاعی ابرنقطه است.
 - (۲) خطاهای ارتفاعی ابرنقطه به توپوگرافی زمین، ارتفاع پرواز، قطر لکه لیزر و شدت موج دریافتی وابسته است.
 - (۳) خطاهای مسطحاتی ابر نقطه لایدار هوایی به خطای موقعیت GNSS، صحت مشاهدات دورانی حاصل از IMU و نرخ اسکن وابسته است.
 - (۴) برای افزایش صحت مختصاتی ابرنقطه، کفایت عملیات برداشت چند بار تکرار شده و داده ها با هم تلفیق شده و فیلتر کاهش نویز اعمال شود.

پردازش رقومی تصاویر سنجش از دور - کاربردهای سنجش از دور:

- ۷۱- در روش های طبقه بندی تصاویر، کدام یک از معیارهای زیر معمولاً برای ارزیابی دقت طبقه بندی به کار نمی رود؟
- (۱) دقت کلی
 - (۲) ضریب کاپا
 - (۳) نسبت سیگنال به نویز
 - (۴) ماتریس درهم ریختگی

۷۲- کاربرد فیلتر **Gabor** در پردازش تصاویر چیست؟

- (۱) تحلیل فرکانس تصویر
- (۲) کاهش نویز
- (۳) تقویت بافت
- (۴) همه موارد

۷۳- برای تشخیص خطوط انتقال برق در تصاویر پهپاد، از چه تبدیلی می توان استفاده کرد؟

- (۱) Hough
- (۲) Harris
- (۳) SURF
- (۴) SIFT

۷۴- دلیل افزودن صفر به سطرها و ستون های تصویر (**Zero Padding**)، قبل از محاسبه فوریه آن چیست؟

- (۱) انتقال مبدأ فرکانس
- (۲) کاهش حجم محاسبات
- (۳) جلوگیری از خطای wraparound
- (۴) هم اندازه کردن تصویر با فیلتر در حوزه فرکانس

۷۵- کدام مورد در خصوص عملیات مورفولوژی تصاویر خاکستری با یک عنصر ساختاری (**Structuring element**) دایره ای به شعاع ۲ پیکسل، درست است؟

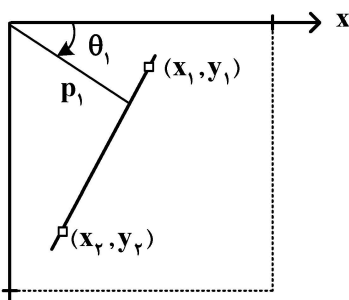
- (۱) اعمال عملگر erosion باعث تاریک تر شدن تصویر نسبت به تصویر اولیه می شود.
- (۲) عملگر opening، حاصل erosion تصویر حاصل از dilatation تصویر اصلی با Structuring element است.
- (۳) عملگر closing مقدار بیشینه پیکسل های تصویر در همسایگی های مشخص شده با Structuring element را مشخص می کند.
- (۴) عملگر erosion مقدار بیشینه پیکسل های تصویر در همسایگی های مشخص شده با Structuring element را مشخص می کند.

۷۶- در خصوص مشتقات اول و دوم تصویر، کدام مورد درست است؟

- (۱) مشتق اول تصویر در لبه ها مقدار صفر دارد.
- (۲) مشتق دوم در دو سوی لبه، تغییر علامت می دهد.
- (۳) مشتق اول در لبه های از نوع Ramp، همیشه مقداری منفی دارد.
- (۴) مقدار مشتق دوم در مقایسه با مشتق اول در نقاط لبه کوچک تر است.

۷۷- در خصوص استخراج خطوط در تصاویر رقومی با استفاده از تبدیل هاف (**Hough**)، کدام گزینه درست است؟

فضای xy



- (۱) هر نقطه در فضای مکان معادل یک خط در فضای هاف است.
- (۲) هر خط در فضای هاف معادل یک نقطه در فضای مکان است.
- (۳) هر نقطه در فضای مکان معادل یک منحنی سینوسی در فضای هاف است.
- (۴) هر نقطه در فضای هاف معادل یک منحنی سینوسی در فضای مکان است.

۷۸- هدف، بهبود کنتراست تصویر هشت بیتی زیر با استفاده از روش **Linear contrast stretching** است. در این صورت درجه خاکستری پیکسل سطر ۴ و ستون ۳ بعد از بهبود کنتراست برابر چند خواهد بود؟

37	2	20	13	2	4
18	46	31	23	27	47
34	41	29	12	5	6
20	38	27	41	41	35
32	41	14	53	50	40

- (۱) ۵۰
- (۲) ۷۵
- (۳) ۱۰۰
- (۴) ۱۲۵

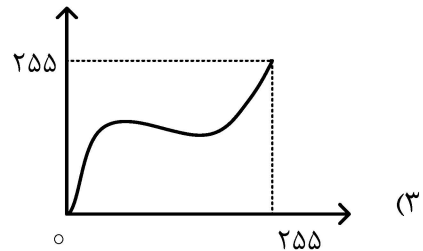
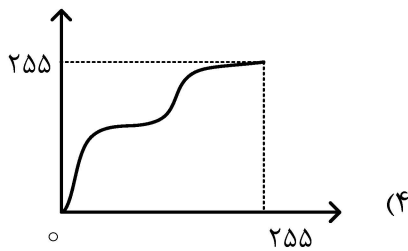
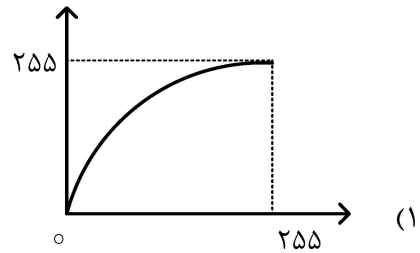
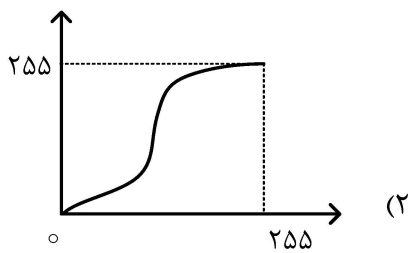
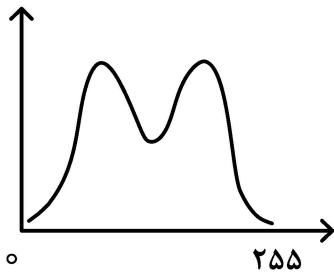
۷۹- برای بهبود کیفیت تصویر، اگر بخواهیم شاخص SNR دو برابر شود، مدت نورپردازی در تصویربرداری باید چند برابر شود؟ (در حین تصویربرداری دوربین و شیء را ثابت در نظر بگیرید.)

- (۱) ۲ برابر
(۲) ۴ برابر
(۳) ۸ برابر
(۴) ۱۶ برابر

۸۰- فیلتر Edge boosting معادل کدام عبارت است؟ (α عدد اسکالر، I تصویر، G فیلتر گوسین، H فیلتر بالاگذر، * کانولوشن تصویر و + جمع تصویر هستند.)

- (۱) $I + \alpha H * I$
(۲) $I + \alpha G * I$
(۳) $\alpha G * I - H * I$
(۴) $I + \alpha (I - G * I)$

۸۱- تابع نگاشت Histogram Equalization برای هیستوگرام به شکل زیر، کدام شکل است؟



۸۲- فیلتر Homomorphic از چه نوعی است و کاربرد آن کدام است؟

- (۱) میان گذر - بهبود تصویر
(۲) پایین گذر - بازیابی تصویر
(۳) پایین گذر - کاهش نویز
(۴) بالاگذر - استخراج لبه

۸۳- کدام فیلتر، خطی و پایین گذر است؟

+۲	+۱	+۲
+۱	+۱	+۱
+۲	+۱	+۲

(۲)

-۱	۲	-۱
-۲	۴	-۲
-۱	۲	-۱

(۱)

+۱	+۲	+۱
۰	۰	۰
+۱	+۲	+۱

(۴)

۰	-۱	-۲
+۱	۰	-۱
+۲	+۱	۰

(۳)

- ۸۴- برای یک تصویر سنجش از دوری سه بانده که تبدیل به یک تصویر رنگی HSI (H رنگ، S اشباع، و I شدت) شده است، کدام یک از مؤلفه‌های این تصویر نسبتاً مستقل از بهبود تصویر به روش کشیدگی کنتراست است؟
 (۱) مؤلفه H
 (۲) مؤلفه S
 (۳) مؤلفه I و S
 (۴) مؤلفه H و I
- ۸۵- در یک پروژه کشف تغییر، در تصویر دید مجازی تولیدشده، در سه جایگاه قرمز، سبز و آبی، به ترتیب باند قرمز تصویر تاریخ اول، باند مادون قرمز تصویر تاریخ دوم و باند قرمز تصویر تاریخ دوم، قرار داده شده است. کدام مورد معادل رنگ مناطقی است که در آن، مناطق دارای خاک لخت، با پوشش گیاهی جدید پوشانده شده است؟
 (۱) آبی
 (۲) سبز آبی
 (۳) قرمز تیره
 (۴) سبز روشن
- ۸۶- در صورتی که تصویر رفتار بردار میدان الکتریکی در صفحه عمود بر راستای انتشار موج طوری باشد که در هر لحظه تغییر کند، در این حالت پلاریزاسیون موج چگونه است؟
 (۱) خطی
 (۲) بیضوی
 (۳) دایره‌ای
 (۴) خطی مورب
- ۸۷- در یک سنجنده راداری به صورت RAR (رادار با روزنه حقیقی)، قدرت تفکیک در راستای برد (رنج) چگونه است؟
 (۱) با طول آنتن نسبت عکس و با برد فاصله سنجنده تا هدف، نسبت مستقیم دارد.
 (۲) با طول آنتن نسبت مستقیم و با برد فاصله سنجنده تا هدف، نسبت عکس دارد.
 (۳) هم با طول آنتن و هم با برد فاصله سنجنده تا هدف، نسبت مستقیم دارد.
 (۴) هم با طول آنتن و هم با برد فاصله سنجنده تا هدف، نسبت عکس دارد.
- ۸۸- رسیدن آب به گیاه بیشترین تأثیر را بر روی کدام محدوده طیف بازتابی آن خواهد داشت؟
 (۱) آبی
 (۲) سبز
 (۳) قرمز
 (۴) فروسرخ
- ۸۹- در تصاویر راداری با روزنه مصنوعی (SAR) یکی از عواملی که باعث ایجاد اعوجاج عوارض روی تصویر می‌شود مسئله چند مسیری سیگنال‌های برگشتی از عارضه (Multipathing) است. این اعوجاج با کدام یک از روش‌های زیر قابل تصحیح است؟
 (۱) با انجام یک تصحیح هندسی به کمک نقاط کنترل زمینی
 (۲) با استفاده از روش‌های حذف اسپیکل (Speckle)
 (۳) با استفاده از تکنیک تداخل سنجی راداری
 (۴) این پدیده مانند همان پدیده کوتاه شدگی در تصاویر SAR است که با استفاده از طول مایل قابل تصحیح است.
- ۹۰- کدام گزینه در خصوص تشخیص برف از تصاویر سنجش از دوری، درست نیست؟
 (۱) برف باعث کاهش آلبدوی در محدوده فروسرخ نزدیک می‌شود.
 (۲) برای تشخیص ابر می‌توان از باندهای محدوده فروسرخ حرارتی استفاده کرد.
 (۳) برای تمایز بین برف و ابر می‌توان از باندهای محدوده SWIR استفاده کرد.
 (۴) از تصاویر SAR می‌توان برای تعیین پارامترهای فیزیکی برف استفاده کرد.
- ۹۱- کدام یک از الگوریتم‌های طبقه‌بندی زیر، در دسته الگوریتم‌های پارامتریک قرار دارد؟
 (۱) Random forest
 (۲) Maximum likelihood
 (۳) Support vector machines
 (۴) Multilayer neural network
- ۹۲- تأثیر پخش اتمسفری بر روی باندهای کدام محدوده از طیف، بیشتر است؟
 (۱) باندهای محدوده طول موج فروسرخ نزدیک
 (۲) باندهای محدوده طول موج قرمز
 (۳) باندهای محدوده طول موج آبی
 (۴) باندهای محدوده طول موج سبز

۹۳- برای تشخیص نواحی آلوده شده در یک دریاچه با منشأ نامعلوم، استفاده از چه روشی توصیه می شود؟

- (۱) طبقه بندی
(۲) خوشه بندی
(۳) تشخیص هدف
(۴) تشخیص ناهنجاری

۹۴- در یک تصویر راداری فول پلاریزه خطی، هر یک از پیکسل های آن دارای ماتریس پراکنش $S = \begin{bmatrix} S_{HH} & S_{HV} \\ S_{VH} & S_{VV} \end{bmatrix}$ است.

در صورتی که هدف تجزیه تصویر به روش Freeman براساس ماتریس کوواریانس S به مکانیزم های آن باشد، کدام رابطه درست است؟ (S پراکنش سطحی، V پراکنش حجمی، d پراکنش دوگانه و H پراکنش هلیکس است.)

$$[C] = [C]_S + [C]_V \quad (۱)$$

$$[C] = [C]_S + [C]_d + [C]_V \quad (۲)$$

$$[C] = [C]_S + [C]_d + [C]_H \quad (۳)$$

$$[C] = [C]_S + [C]_V + [C]_H \quad (۴)$$

۹۵- اختلاف فاز در اینترفرومتری به صورت Cross - Track که تنها شامل یک آنتن فرستنده و دو آنتن گیرنده که به فاصله باز

b از یکدیگر قرار دارند، چگونه است؟ (δ اختلاف فاصله بین نقطه زمینی تا دو آنتن گیرنده و λ طول موج است.)

$$\phi_{int} = -\frac{4\pi}{\lambda} \quad (۲) \quad \phi_{int} = -\frac{4\pi\delta}{\lambda} \quad (۱)$$

$$\phi_{int} = \frac{2\pi}{\lambda} \quad (۴) \quad \phi_{int} = \frac{2\pi\delta}{\lambda} \quad (۳)$$

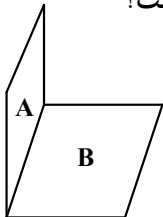
سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) ۱ و ۲ - مدیریت زمین و سیستم های اطلاعات زمینی:

۹۶- با فرض تعریف ماتریس ۹- اشتراکی برای محاسبه توپولوژیک به صورت

$$\begin{vmatrix} A^{\circ} \cap B^{\circ} & A^{\circ} \cap \partial B & A^{\circ} \cap B^{-} \\ \partial A \cap B^{\circ} & \partial A \cap \partial B & \partial A \cap B^{-} \\ A^{-} \cap B^{\circ} & A^{-} \cap \partial B & A^{-} \cap B^{-} \end{vmatrix}$$

کد

دهگان (decimal code) رابطه بین دو چندضلعی A و B در فضای نشانده شده سه بعدی، کدام است؟



(۱) R026

(۲) R183

(۳) R237

(۴) R287

۹۷- کدام جنبه از کیفیت داده، مبنایی را جهت ارزیابی مناسب بودن یک مجموعه داده برای استفاده در کاربرد خاصی فراهم می کند؟

- (۱) سازگاری
(۲) مرتبط بودن
(۳) یکپارچگی
(۴) تاریخچه داده

۹۸- کدام یک از مجموعه توابع زیر، جزء توابع تجمعی مکانی به شمار می آیند؟

(۱) محاسبه مساحت، محاسبه مرکز هندسی، محاسبه MBR

(۲) محاسبه Convex hull، محاسبه مساحت، محاسبه MBR

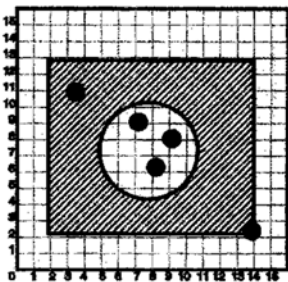
(۳) محاسبه MBR، محاسبه مرکز هندسی، محاسبه Convex hull

(۴) محاسبه مرکز هندسی، محاسبه مساحت، محاسبه Convex hull

۹۹- در کدام گزینه، همه موارد از نتایج نرمال سازی در سطوح بالا به شمار می آیند؟

- ۱) امنیت بالاتر در دسترسی به داده‌ها، حذف بیشتر افزونگی و تکرار داده‌ها، افزایش سرعت اجرای Queryها
 - ۲) افزایش سرعت اجرای Queryها، مدیریت هرچه بهتر فضای ذخیره سازی، امنیت بالاتر در دسترسی به داده‌ها
 - ۳) افزایش سرعت اجرای Queryها، حذف بیشتر افزونگی و تکرار داده‌ها، مدیریت هرچه بهتر فضای ذخیره سازی
 - ۴) مدیریت هرچه بهتر فضای ذخیره سازی، حذف بیشتر افزونگی و تکرار داده‌ها، امنیت بالاتر در دسترسی به داده‌ها
- ۱۰۰- اگر Area و Point دو جدول مکانی در پایگاه داده باشد و تابع SDO_CONTAINS رابطه توپولوژیکی شمول را بیان کند، در این حالت مطابق با شکل، نتیجه اجرای Query چه خواهد بود؟

Select Count (Point.ID) from Area, Point where SDO_CONTAINS (Area.Shape, Point.Shape) = 'FALSE';



- ۴ (۱)
- ۳ (۲)
- ۲ (۳)
- ۱ (۴)

۱۰۱- ساختار ارائه شده در پایگاه‌های داده برای ذخیره داده‌های مکانی کدام مورد را دربر می گیرد؟

- ۱) نوع هندسه، مختصات، مساحت هندسه
- ۲) مختصات، نوع هندسه، سیستم مختصات / سیستم تصویر
- ۳) سیستم مختصات / سیستم تصویر، مساحت هندسه، مختصات
- ۴) مساحت هندسه، نوع هندسه، سیستم مختصات / سیستم تصویر

۱۰۲- بهترین پاسخ برای رابطه بازگشتی زیر، کدام است؟

$$T(n) = 16 T\left(\frac{n}{4}\right) + n, T(1) = 1$$

- ۱) $O(n^2 \log n)$
- ۲) $O(n \log n)$
- ۳) $O(n^2)$
- ۴) $O(n)$

۱۰۳- الگوریتم زیر، چه نوع الگوریتمی است؟

«برای تعیین نزدیک ترین زوج نقاط در صفحه، با استفاده از خط عمودی گذرنده از مقدار میانه مختصات طولی نقاط (L)، نقاط به دو مجموعه سمت چپ میانه و سمت راست میانه افراز می شوند. به صورت بازگشتی، نزدیک ترین زوج نقاط در هر یک از این دو مجموعه به ترتیب نقاط p_i و q_i به فاصله d_i از یکدیگر، و نقاط p_j و q_j به فاصله d_j از یکدیگر به دست می آیند. نزدیک ترین نقاط در محدوده‌ای به فاصله $d_{ij} = \min(d_i, d_j)$ از خط L به صورت نقاط p_m و q_m به فاصله d_m نیز به دست می آیند و نزدیک ترین زوج نقطه با توجه به مقادیر d_{ij} و d_m تعیین می شوند.»

- ۱) حریمانه
- ۲) بازگشتی
- ۳) تقسیم و غلبه
- ۴) برنامه ریزی پویا

۱۰۴- مجموعه‌ای از نقاط در صفحه قرار دارد و از الگوریتم زیر برای محاسبه پوسته بالایی پوش محدب این نقاط استفاده می‌شود. کدام گزینه نشان‌دهنده پیچیدگی زمانی این الگوریتم است؟

Algorithm UpperHull(P)

Input : A set P of points in the plane.

Output : A list L_{upper} containing the vertices of Upper Hull in clockwise order.

Sort the points by x – coordinates, resulting in a sequence p_1, \dots, p_n .

Put the points p_1 and p_2 in the list L_{upper} , with p_1 as the first point.

for $i \leftarrow 3$ to n

do Append p_i to L_{upper} .

while L_{upper} contains more than 2 points and the last 3 points in L_{upper} do not make a right turn

do Delete the middle of the last three points from L_{upper} .

(۱) $O(n \log n)$

(۲) $O(n^2 \log n)$

(۳) $O(n)$

(۴) $O(n^2)$

۱۰۵- کدام عبارت درست است؟

(۱) هر مجموعه همبند حتماً همبند مسیری هم هست.

(۲) هر مجموعه همبند مسیری حتماً همبند هم هست.

(۳) هر مجموعه که همبند و همبند مسیری باشد، همبند کامل است.

(۴) هر مجموعه که همبند و همبند مسیری باشد، مجموعه‌ای محدب است.

۱۰۶- به منظور جنرالیزاسیون رستری، با تجمیع سلول‌های لایه رستری Ras1، لایه رستری Ras2 با استفاده از قاعده

میانگین‌گیری تولید شده است. با فرض مؤثر بودن مقادیر null در محاسبات، مقدار سلول‌های A و B در لایه رستری

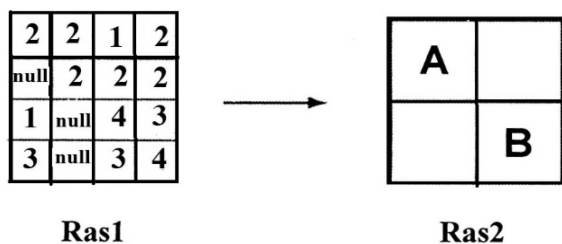
تولیدی کدام است؟

(۱) $A = 2, B = 3/5$

(۲) $A = 2, B = \text{null}$

(۳) $A = \text{null}, B = \text{null}$

(۴) $A = \text{null}, B = 3/5$



۱۰۷- در شبکه از معابر که مطابق شکل به صورت متعامد هستند، به چند حالت می‌توان با طی کوتاه‌ترین مسیر، از نقطه

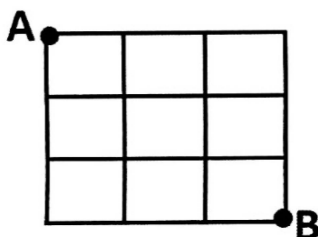
A به نقطه B رسید؟

(۱) ۱۲

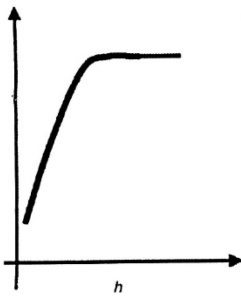
(۲) ۱۶

(۳) ۲۰

(۴) ۲۵



۱۰۸- در مدل سازی وریوگرام، منحنی زیر انتخاب شده است. چه مدلی از وریوگرام برای این داده ها مناسب تر است؟



- (۱) spherical
- (۲) sinusoidal
- (۳) exponential
- (۴) combinatorial

۱۰۹- هنگامی که یک سازمان دولتی به صورت انحصاری متولی ارائه یک خدمت باشد، کدام مورد را نمی توان برای قیمت گذاری آن خدمت، مورد استفاده قرار داد؟

- (۱) قیمت گذاری رقابتی
- (۲) قیمت گذاری مقایسه ای
- (۳) قیمت گذاری بر مبنای نیاز
- (۴) قیمت گذاری بر مبنای هزینه

۱۱۰- برای بروزرسانی طرح تفصیلی یک شهر، سامانه GIS تحت وبی طراحی شده است که هر طراح شهری بتواند ویرایش های خود را روی طرح انجام دهد و این ویرایش ها در پایگاه داده مرکزی ذخیره شود. کدام یک از استانداردهای ارائه شده توسط OGC، برای پیاده سازی چنین سامانه ای پیشنهاد می شود؟

- (۱) WCS
- (۲) WFS
- (۳) WMS
- (۴) CS-W

۱۱۱- استانداردهای ارائه شده از سوی کدام سازمان، برای تحقق نسل اول SDI کارایی بیشتری دارد؟

- (۱) ESRI
- (۲) OGC
- (۳) W3C
- (۴) ISO

۱۱۲- در مورد جایگاه کاداستر در سیستم های اطلاعاتی، کدام ترتیب درست است؟

- (۱) سیستم اطلاعاتی - سیستم مدیریت زمینی - کاداستر - سیستم اطلاعاتی مکانی
- (۲) سیستم اطلاعاتی - سیستم اطلاعاتی مکانی - کاداستر - سیستم مدیریت زمینی
- (۳) سیستم اطلاعاتی - سیستم اطلاعاتی مکانی - سیستم مدیریت زمینی - کاداستر
- (۴) سیستم اطلاعاتی - سیستم مدیریت زمینی - سیستم اطلاعاتی مکانی - کاداستر

۱۱۳- در مدل LADM، مدل 3R زیرمجموعه کدام کلاس قرار می گیرد؟

- (۱) مالی
- (۲) مکانی
- (۳) مدیریت زمین
- (۴) گروه های علاقمند

۱۱۴- کدام مورد در خصوص تعریف افراز، درست است؟

- (۱) تقسیم مال منقول مشاع بین شرکا براساس قدرالسهم
- (۲) تقسیم مال غیرمنقول مشاع بین شرکا براساس قدرالسهم
- (۳) تقسیم مال منقول اعم از مشاع یا غیرمشاع به صورت بالسویه
- (۴) تقسیم مال غیرمنقول اعم از مشاع یا غیرمشاع به صورت بالسویه

۱۱۵- در کدام نظام ثبتی، هر معامله راجع به ملک، الزاماً باید در ذیل ثبت آن ملک، ثبت شود و براساس کدام اصل در این نظام ثبتی، اثبات مالکیت به صورت قطعی امکان پذیر است؟

- (۱) عینی (Title) - آینه (Mirror)
- (۲) شخصی (Deed) - آینه (Mirror)
- (۳) عینی (Title) - بیمه (Insurance)
- (۴) شخصی (Deed) - بیمه (Insurance)

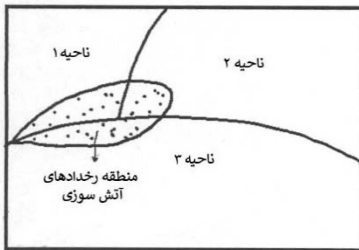
۱۱۶- نقشه رستری کاربری اراضی منطقه‌ای با روش کدگذاری در راستای طول (Run-Length Encoding). به صورت 3F2L2F5L8R5A رمزگذاری شده است. در این صورت ابعاد (Dimension) رستر اصلی کدام است؟ (جنگل: F، دریاچه: L، مسکونی: R و کشاورزی: A)

- (۱) ۷×۷
(۲) ۶×۶
(۳) ۵×۵
(۴) ۴×۴

۱۱۷- در مورد هزینه‌های ثابت پراکنده (Sporadic) و ثابت نظاممند (Systematic)، کدام گزینه درست است؟

- (۱) هزینه‌های اولیه ثابت پراکنده و نظاممند یکسان است.
(۲) هزینه‌های اولیه ثابت پراکنده بیشتر از ثابت نظاممند است.
(۳) هزینه‌های کلی ثابت نظاممند بیشتر از ثابت پراکنده است.
(۴) هزینه‌های کلی ثابت پراکنده بیشتر از ثابت نظاممند است.

۱۱۸- برای تهیه نقشه برآورد احتمال آتش‌سوزی در سه ناحیه شهری، از احتمال بیزین استفاده شده است. اطلاعات به دست آمده از رخدادهای قبلی آتش‌سوزی نشان می‌دهد که اغلب آتش‌سوزی‌ها در محدوده مشخص شده در شکل رخ می‌دهد. اگر مساحت نواحی ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۲۰، ۳۰ و ۵۰ هکتار باشد و ۳۰، ۴۰ و ۳۰ درصد از رخدادهای آتش‌سوزی به ترتیب در نواحی ۱، ۲ و ۳ اتفاق افتاده باشد، در این صورت احتمال پسین (posterior probability) وقوع آتش‌سوزی در ناحیه ۲ چقدر است؟



- (۱) ۰/۲۶
(۲) ۰/۲۸
(۳) ۰/۳۰
(۴) ۰/۳۲

۱۱۹- در تحلیل هم‌پوشانی لایه‌های اطلاعاتی در GIS، از روش متوسط وزن‌های مرتب‌شده (OWA) استفاده شده است. در صورتی که فرد تصمیم‌گیر از وزن‌های مرتب‌شده (۰/۴، ۰/۳، ۰/۲، ۰/۱) استفاده کرده باشد، در این صورت این تصمیم‌گیر از نظر روحیه تصمیم‌گیری به کدام طبقه شباهت بیشتری دارد؟ (ترتیب قرائت وزن‌ها از سمت چپ به راست است.)

- (۱) متعادل
(۲) خودخواه
(۳) ریسک‌پذیر
(۴) ریسک‌گریز

۱۲۰- در ارتباط با مدل‌سازی فیزیکی یک سیستم اطلاعات زمینی، کدام گزاره درست است؟

- (۱) در مواردی که بین دو موجودیت رابطه یک به یک وجود داشته باشد، در زمان ساخت جداول تنها با یک کلید خارجی می‌توان ارتباط دو جدول را برقرار کرد.
(۲) در مواردی که بین دو موجودیت رابطه چند به چند وجود داشته باشد، در زمان ساخت جداول تنها با یک کلید خارجی می‌توان ارتباط دو جدول را برقرار کرد.
(۳) در مواردی که بین دو موجودیت رابطه یک به چند وجود داشته باشد، در زمان ساخت جداول باید جدولی جداگانه برای مدل‌سازی ارتباط بین دو جدول ساخته شود.
(۴) در مواردی که بین دو موجودیت رابطه یک به یک وجود داشته باشد، در زمان ساخت جداول لازم است جدولی جداگانه برای مدل‌سازی ارتباط بین دو جدول ساخته شود.