

کد کنترل

504

F



## آزمون (نیمه‌متمرکز) ورود به دوره‌های دکتری - سال ۱۴۰۲

دفترچه شماره (۱)

صبح پنج‌شنبه  
۱۴۰۱/۱۲/۱۱



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

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

مهندسی نقشه‌برداری - سنجش از دور (کد ۲۳۱۹)

زمان پاسخ‌گویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: - فتوگرامتری - ژئودزی - پردازش رقومی تصاویر سنجش از دور - کاربردهای سنجش از دور	۴۵	۱	۴۵

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 پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

مجموعه دروس تخصصی (فتوگرامتری - ژئودزی - پردازش رقومی تصاویر سنجش از دور - کاربردهای سنجش از دور):

۱- اگر در تصحیح خطاهای سیستماتیک موجود در نوارهای یک بلوک فتوگرامتری، از چند جمله‌ای‌های زیر استفاده شود، کدام مورد نا درست است؟

$$\begin{cases} \Delta X = a_0 + a_1x + a_2x^2 - y(b_1 + 2b_2x) + z(c_1 + 2c_2x) \\ \Delta Y = b_0 + b_1x + b_2x^2 + y(a_1 + 2a_2x) - z(d_1 + 2d_2x) \\ \Delta Z = c_0 + c_1x + c_2x^2 + y(a_1 + 2a_2x) + z(d_1 + 2d_2x) \end{cases}$$

(۱) به‌ازای هر نقطه در سطح نوار ۳ معادله می‌توان نوشت.

(۲) در تعدیل سه‌بعدی نوار ۱۱ پارامتر مجهول وجود دارد.

(۳) تعدیل مسطحاتی و ارتفاعی نوار را می‌توان به‌طور جداگانه انجام داد.

(۴) حداقل برای تعدیل هر نوار به ۳ نقطه کنترل ارتفاعی و ۲ نقطه کنترل مسطحاتی نیاز است.

۲- طول ضلع یک ساختمان در عکس هوایی قائم با مقیاس متوسط  $\frac{1}{4000}$  با دقت ۱۴۰ میکرون اندازه‌گیری شده است. نقشه پلان قابل ترسیم از این ساختمان در بهترین حالت حدوداً چه مقیاسی خواهد داشت؟ (حدّ خطای مجاز ترسیم نقشه، ۰/۲ میلی‌متر در مقیاس نقشه است.)

$$(1) \frac{1}{3000} \quad (2) \frac{1}{2000}$$

$$(3) \frac{1}{1500} \quad (4) \frac{1}{2500}$$

۳- در خصوص مقیاس عکس هوایی قائم، هنگام فراهم بودن اطلاعات مورد نیاز کدام عبارت همواره درست است؟

(۱) مقیاس برای هر نقطه در عکس قابل محاسبه است.

(۲) مقیاس در کل سطح عکس ثابت و قابل محاسبه است.

(۳) مقیاس صرفاً برای هر خط میان دو نقطه عکس قابل ملاحظه است.

(۴) مقیاس فقط در طراحی پرواز قابل تعریف بوده و قابل محاسبه از عکس نیست.

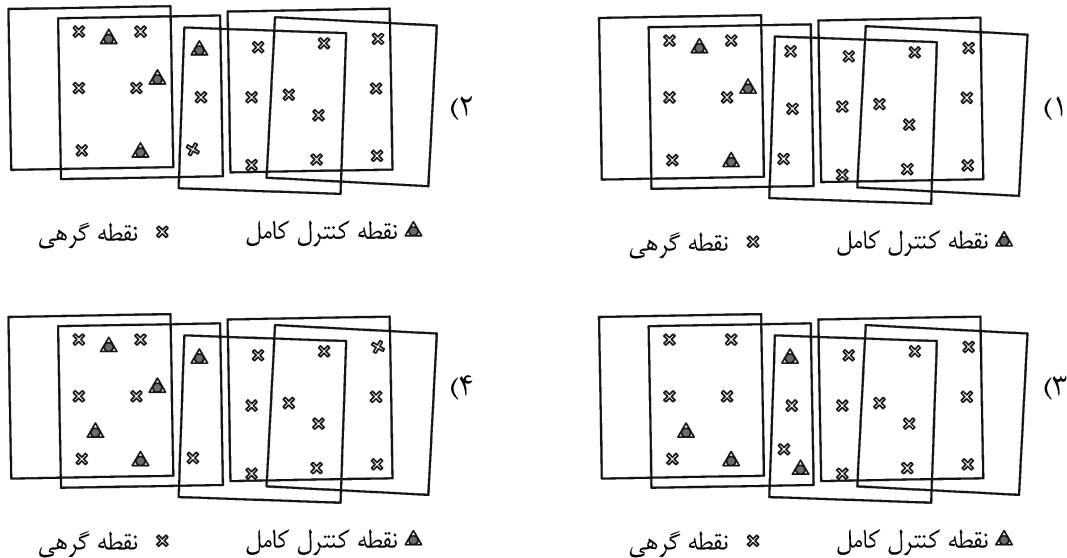
۴- در کدام حالت زیر تعریف **Datum** در فضای سه‌بعدی شیئی، بدون نقصان است؟

(۱) دو امتداد موازی و معلوم (۲) دو امتداد متقاطع

(۳) دو امتداد متناظر و معلوم (۴) یک امتداد و یک نقطه سه‌بعدی معلوم روی آن

- ۵- مجموع درجه آزادی محاسبات در هر سه عملیات بیان شده در موارد الف، ب و ج، کدام است؟
- الف - توجیه مطلق: تعداد نقاط کنترل کامل برابر ۸، نقاط کنترل مسطحاتی برابر ۴ و نقاط کنترل ارتفاعی برابر ۵
- ب - ترفیع فضایی: تعداد نقاط کنترل کامل برابر ۸، نقاط کنترل مسطحاتی برابر ۶ و نقاط کنترل ارتفاعی برابر ۴
- ج - تبدیل DLT: تعداد نقاط کنترل کامل برابر ۱۳، نقاط کنترل مسطحاتی برابر ۵ و نقاط کنترل ارتفاعی برابر ۷
- (۱) ۸۲ (۲) ۸۱
- (۳) ۶۷ (۴) ۶۶
- ۶- معادله اساسی ماتریس بنیادی (F) برای توصیف شرط هم‌صفحه‌ای در یک جفت تصویر به ترتیب زیر است. در این صورت حداقل تعداد نقاط گرهی لازم برای برآورد خطی عناصر ماتریس بنیادی جفت تصویر کدام است؟
- $(X_1, Y_1)$  بیانگر مختصات پیکسلی نقاط گرهی در تصویر چپ،  $(X_2, Y_2)$  بیانگر مختصات پیکسلی نقاط گرهی در تصویر راست و  $f_{11}$  تا  $f_{33}$  بیانگر عناصر ماتریس بنیادی هستند.
- $$X_1 X_2 f_{11} + X_2 Y_1 f_{12} + X_2 f_{13} + Y_2 X_1 f_{21} + Y_2 Y_1 f_{22} + Y_2 f_{23} + X_1 f_{31} + Y_1 f_{32} + f_{33} = 0$$
- (۱) ۹ (۲) ۸
- (۳) ۷ (۴) ۵
- ۷- تبدیل افاین دو بُعدی در فتوگرامتری، دارای ۶ ضریب مجهول بوده و برای برآورد آنها نیاز به حداقل ۳ نقطه کنترل است. میان این ۳ نقطه چه قید هندسی باید وجود داشته باشد تا بتوان ضرایب مجهول این تبدیل را برآورد کرد؟
- (۱) سه نقطه نباید بر روی یک خط واقع باشند.
- (۲) سه نقطه باید تشکیل یک مثلث قائم‌الزاویه بدهند.
- (۳) سه نقطه باید تشکیل یک مثلث متساوی‌الاضلاع بدهند.
- (۴) هیچ محدودیت هندسی برای ۳ نقطه در تبدیل افاین وجود ندارد و در هر شرایط هندسی که باشند امکان برآورد ضرایب تبدیل وجود دارد.
- ۸- نمای یک ساختمان در یک تصویر هوایی رقومی قائم ثبت شده است. اگر طول نما (AB) در روی تصویر برابر ۱۰۰ پیکسل و مختصات پیکسلی نقطه بام (A) برابر (۳۲۰۰, ۱۸۰۰) پیکسل و مختصات پیکسلی نقطه اصلی در تصویر برابر (۲۸۰۰, ۱۵۰۰) پیکسل باشد، آنگاه ارتفاع ساختمان از نقطه پای ساختمان (B) چند متر است؟ (ارتفاع پرواز هواپیما از پای ساختمان برابر ۲۰۰۰ متر است.)
- (۱) ۴۰ (۲) ۳۰
- (۳) ۲۰ (۴) ۱۰
- ۹- در یک تصویر رقومی قائم، طول باند فرودگاه برابر ۳۲۰۰ پیکسل اندازه‌گیری شده است. اگر همین طول بر روی نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{8000}$  برابر ۱۰۰ میلی‌متر باشد، آنگاه مقیاس تصویر قائم در محدوده باند فرودگاه کدام است؟ (اندازه هر پیکسل تصویر ۲۰ میکرون است.)
- (۱)  $\frac{1}{2500}$  (۲)  $\frac{1}{250}$
- (۳)  $\frac{1}{12500}$  (۴)  $\frac{1}{1500}$

۱۰- در کدام مجموعه از تصاویر با نقاط گرهی و کنترل مشخص شده، امکان انجام مثلث‌بندی هوایی به دلیل نقص پیکربندی (Configuration Defect) وجود ندارد؟



۱۱- اگر برای تعیین ارتفاع ژئوئید از دومین مسئله مقدار مرزی تئوری پتانسیل موسوم به مسئله نیومن استفاده کنیم، کدام نوع از مشاهدات میدان ثقل استفاده می‌شود؟

- (۱) مؤلفه‌های زاویه انحراف قائم (Deflection of vertical components)
- (۲) نوسان جاذبه (gravity disturbance)
- (۳) گرادیان جاذبه (gravity gradient)
- (۴) انامولی جاذبه (gravity anomaly)

۱۲- بخار آب قابل بارش (Precipitable water vapor) را می‌توان از اندازه‌گیری‌های GNSS در یک شبکه ژئودتیک محاسبه کرد، به شرطی که .....

- (۱) اولاً شبکه GNSS به شبکه جهانی IGS متصل شده و ثانیاً تأخیر تروپوسفری با دقت کافی مدل‌سازی شده باشد.
- (۲) اولاً تأخیر تروپوسفری مایل، تبدیل به تأخیر تروپوسفری سرسو (Zenith wet Delay) شده باشد، ثانیاً پارامترهای مداری با دقت میلی‌متر داده شده باشند.
- (۳) اولاً مشاهدات GNSS در فواصل زمانی حداقل ۳۰ ثانیه اندازه‌گیری شده و ثانیاً پارامترهای مداری دقیق ماهواره‌ها داده شده باشند.
- (۴) اولاً مختصات دقیق نقاط شبکه و مختصات ماهواره‌ها معلوم باشد و ثانیاً همه خطاهای سیستماتیک غیر از خطای تأخیر تروپوسفری تصحیح شده باشند.

۱۳- در بسط به هارمونیک‌های کروی تابع پتانسیل میدان گرانش زمین کدام جمله، درست است؟

- (۱) دامنه مؤلفه‌ها از طول موج آنها مستقل است.
- (۲) دامنه مؤلفه‌های با درجه و مرتبه پایین‌تر، بیشتر است.
- (۳) ضرایب توابع هارمونیک کروی به صورت متناوب تغییر می‌کنند.
- (۴) با افزایش فاصله از سطح زمین، دامنه مؤلفه‌های با فرکانس بالاتر، افزایش می‌یابد.

- ۱۴- استفاده از روش تبدیل فوریه برای محاسبه انتگرال استوکس چه مزیتی دارد؟
- (۱) اثر تقریبات کروی که برای به‌دست آوردن انتگرال استوکس استفاده می‌شوند را کم می‌کند.
  - (۲) قدرت تفکیک (resolution) ژئوئید محاسبه شده را افزایش می‌دهد.
  - (۳) حجم محاسبات را کاهش و سرعت آن را افزایش می‌دهد.
  - (۴) محتوای فرکانس ژئوئید محاسبه شده را افزایش می‌دهد.
- ۱۵- کدام مورد، درست است؟
- (۱) آنامولی بوگه در پشته‌های میان اقیانوسی، منفی است.
  - (۲) آنامولی هوای آزاد در دراز گودل‌های اقیانوسی، مثبت است.
  - (۳) مناطق چین‌خورده در نواحی برخورد قاره‌ای، آنامولی بوگه مثبت دارند.
  - (۴) مناطقی که در حال برگشت پس از عصر یخبندان هستند، آنامولی هوای آزاد مثبت دارند.
- ۱۶- در گرانی‌سنجی هوایی برای محاسبه شتاب‌های کینماتیک که ناشی از میدان ثقل زمین نیستند، کدام مورد درست است؟
- (۱) از مدل‌های ژئوپتانسیل با درجه و مرتبه بالا استفاده می‌شود.
  - (۲) از ارتفاع پرواز هواپیما حاصل از جی‌پی‌اس دوبار مشتق گرفته می‌شود.
  - (۳) از دستگاه‌های IMU که فقط شتاب‌های کینماتیک را اندازه می‌گیرند، استفاده می‌شود.
  - (۴) چون در عمل از هواپیماهای بزرگ و پایدار استفاده می‌شود، نیازی به این تصحیح نیست.
- ۱۷- واحد سنجش گرادیان دوم پتانسیل ثقل در جهت‌های مختلف کدام است؟
- (۱) E بیانگر اتوش (Eötvös) معادل  $10^{-9} s^{-2}$
  - (۲) E بیانگر اتوش (Eötvös) معادل  $10^{-6} ms^{-2}$
  - (۳) g.p.u. به معنای (Geopotential Unit) معادل  $1 gal.m$
  - (۴) g.p.u. به معنای (Geopotential Unit) معادل  $1 kgal.m$
- ۱۸- فرض کنید می‌خواهیم شتاب گرانی مطلق زمین را در یک نقطه با آونگ ساده اندازه‌گیری کنیم. اگر انحراف معیار طول آونگ  $\pm 0.1 mm$  و دوره تناوب آونگ نیز یک ثانیه باشد، انحراف معیار شتاب گرانی به‌دست آمده چند میلی‌گال است؟ (از خطای زمان‌سنجی صرف‌نظر می‌کنیم.)
- (۱)  $\pm(2\pi)$
  - (۲)  $\pm\left(\frac{1}{(2\pi)^2}\right)$
  - (۳)  $\pm(2\pi)^2$
  - (۴)  $\pm\left(\frac{1}{2\pi}\right)$
- ۱۹- کدام‌یک از موارد زیر در مورد «میدان ثقل زمین»، درست است؟
- (۱) شتاب ثقل از نقطه‌ای به نقطه دیگر بر روی یک سطح هم‌پتانسیل متغیر است.
  - (۲) با افزایش ارتفاع به اندازه ۳۲ کیلومتر از سطح زمین، ارتفاع ژئوئید یک درصد کاهش می‌یابد.
  - (۳) تفاوت شتاب جاذبی نرمال بین قطب و استوا بیش از مقدار متوسط شتاب ثقل نرمال است.
  - (۴) اختلاف بین زاویه انحراف قائم مشاهداتی روی سطح زمین در نقاط مختلف، فرض ایزوستالی را در مورد تعادل پوسته زمین بر روی گوشته زمین نقض می‌کند.

- ۲۰- برای رفتارسنجی یک گسل فعال به طول تقریبی ۵۰ کیلومتر در مدت ۱۰ سال با نرخ لغزش جانبی در حد ۲ میلی‌متر در سال، کدام مورد درست است؟
- (۱) تلفیق شبکه دائم GNSS و اندازه‌گیری‌های شبکه کلاسیک (طول و زاویه) ضروری است.
  - (۲) تلفیق روش‌های تداخل‌سنجی راداری (INSAR) و شبکه دائم GNSS بهترین جواب را می‌دهد.
  - (۳) با اندازه‌گیری‌های طول زاویه در یک شبکه ژئودزی کلاسیک می‌توان با کمترین هزینه به نتیجه رسید.
  - (۴) روش تداخل‌سنجی راداری (INSAR)، دقت کافی برای آشکارسازی تغییرات ۲ میلی‌متر در سال را ندارد هر چند که با شبکه دائم GNSS تلفیق شود.
- ۲۱- حداکثر ضریب فشردگی تصویر با کدام نوع از افزونگی داده در تصاویر رقومی مرتبط است؟
- (۱) Coding Redundancy
  - (۲) Interpixel Redundancy
  - (۳) psychovisual Redundancy
  - (۴) Radiometric Redundancy
- ۲۲- تصویر  $I_1$  به ابعاد  $1000 \times 1000$  پیکسل با فاصله نمونه‌برداری  $a$  را با حذف یک پیکسل در میان به تصویر  $I_2$  با ابعاد  $500 \times 500$  کاهش می‌دهیم. اکنون  $I_2$  را با روش درون‌یابی خطی به ابعاد اولیه بازسازی می‌کنیم و  $I_3$  حاصل می‌شود. کدام عبارت درست است؟
- (۱) اگر فرکانس Nyquist در  $I_1$  کمتر از  $\frac{1}{(4a)}$  باشد، آنگاه همه جا  $I_3 = I_1$  خواهد بود.
  - (۲) اگر فرکانس Nyquist در  $I_1$  کمتر از  $\frac{1}{(2a)}$  باشد، آنگاه همه جا  $I_3 = I_1$  خواهد بود.
  - (۳) اگر فرکانس Nyquist در  $I_1$  کمتر از  $\frac{1}{(2a)}$  باشد، آنگاه در محدوده میانی تصویر  $I_3 = I_1$  خواهد بود.
  - (۴) اگر فرکانس Nyquist در  $I_1$  کمتر از  $\frac{1}{(4a)}$  باشد، آنگاه در محدوده میانی تصویر  $I_3 = I_1$  خواهد بود.
- ۲۳- برای همگون‌سازی سطح روشنایی تصویر از کدام فیلتر استفاده می‌شود؟
- (۱) Wiener Filter
  - (۲) High pass Filter
  - (۳) Homomorphic Filter
  - (۴) Smoothing Filter
- ۲۴- چرا در Histogram Equalization بهبود یافته ابتدا قله‌های موضعی در فراوانی هیستوگرام تصویر برطرف شده و سپس الگوریتم اعمال می‌شود؟
- (۱) باعث بهبود کنتراست در نواحی تصویر دارای درجات روشنایی با فراوانی کمتر می‌شود.
  - (۲) باعث هموارسازی در نواحی تصویر دارای درجات روشنایی با فراوانی بیشتر می‌شود.
  - (۳) باعث افزایش کنتراست در سطح تصویر می‌شود.
  - (۴) باعث بهبود روشنایی در سطح تصویر می‌شود.
- ۲۵- کاربرد Hysteresis Thresholding در عملگر استخراج لبه Canny کدام است؟
- (۱) نرم کردن لبه‌ها
  - (۲) حذف نویز
  - (۳) اتصال لبه‌های ضعیف به یکدیگر
  - (۴) افزایش دقت هندسی محل لبه

۲۶- نتیجه اعمال عملگر ریخت‌شناسی گسترش (Dilation) در تصویر باینری زیر و با استفاده از المان ساختاری (Structural Element) نشان داده شده، کدام است؟

تصویر

0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	0	0
0	1	0	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

المان ساختاری

0	1	0
0	1	0
0	1	0

(۲)

0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	0	0
0	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

(۱)

0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

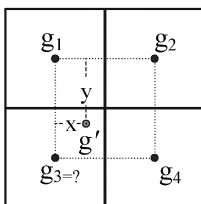
(۴)

0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

(۳)

0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	0	0
0	1	1	1	0	1	0	0
0	1	0	1	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

۲۷- مطابق شکل، مقدار درجه خاکستری در موقعیت  $g'$  با استفاده از روش درون‌یابی مرتبه یک (Bilinear) برابر  $24/5$  به دست آمده است. در صورتی که مقدار درجه خاکستری  $g_1$  برابر  $10$ ، درجه خاکستری  $g_2$  برابر  $25$ ، درجه خاکستری  $g_3$  برابر  $50$ ، مقدار  $x$  برابر  $0/4$  و مقدار  $y$  برابر  $0/25$  باشد، آنگاه مقدار درجه خاکستری  $g_3$  برابر کدام است؟



- (۱) ۲۸
- (۲) ۳۰
- (۳) ۴۱
- (۴) ۵۰

۲۸- اگر  $I$  بیانگر یک تصویر رقومی و  $I_G$  بیانگر تصویر نرم‌شده آن با استفاده از یک فیلتر گوسی باشد؛ آنگاه کدام مورد در خصوص تصویر  $J$  حاصل از عملیات  $J = I + I - I_G$ ، درست است؟

- (۱) تصویر  $J$  یک تصویر نرم‌شده از  $I$  خواهد بود؛ یعنی وضوح و تفکیک‌پذیری لبه‌ها در آن کاهش یافته است.
- (۲) تصویر  $J$  یک تصویر شارپ‌شده از  $I$  خواهد بود؛ یعنی وضوح و تفکیک‌پذیری لبه‌ها در آن افزایش یافته است.
- (۳) تصویر  $J$  یک تصویر تیره‌تر از  $I$  خواهد بود که در آن هیستوگرام تصویر بیشتر به سمت چپ متمایل شده است.
- (۴) تصویر  $J$  یک تصویر روشن‌تر از  $I$  خواهد بود که در آن هیستوگرام تصویر بیشتر به سمت راست متمایل شده است.

۲۹- نتیجه اعمال فیلتر زیر با استفاده از عملگر کانولوشن (Convolution) در تصویر رقومی زیر برای درایه سطر ۴ و ستون ۳ کدام است؟

تصویر

18	40	26	12	20	38	50	36
39	17	1	27	24	43	18	23
46	34	18	50	28	47	16	19
45	24	33	3	43	5	31	31
14	35	8	49	46	36	22	8
39	39	17	19	22	27	34	15
22	3	50	49	2	32	24	45

فیلتر

-2	1	2
-3	0	3
-2	1	2

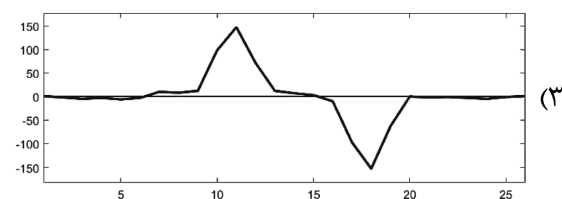
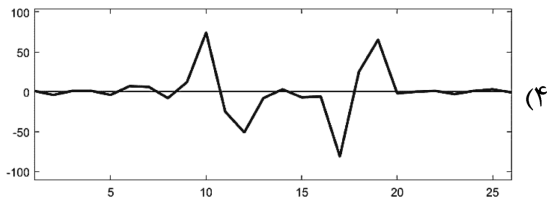
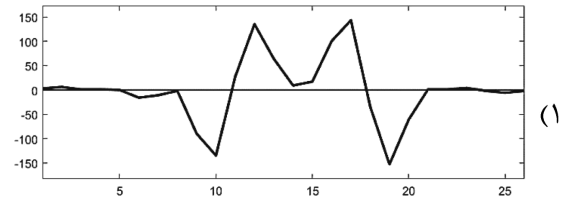
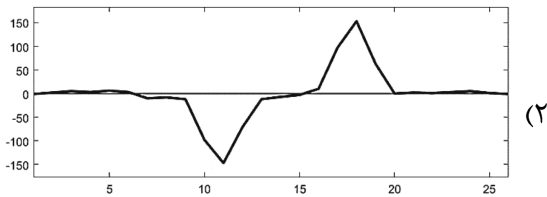
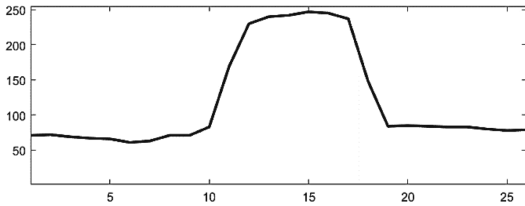
- (۱) -۶۶
- (۲) -۲۹
- (۳) ۲۹
- (۴) ۶۶

۳۰- مقدار کمترین فرکانس یعنی فرکانس  $F(0,0)$  در تصویر زیر در فضای فوریه کدام است؟

5	15	14	1	1
1	4	14	3	6
6	6	3	4	6
7	5	12	14	1
7	3	4	1	7

- (۱) ۱۵۰
- (۲) ۶
- (۳) ۱
- (۴) صفر

۳۱- نمودار زیر پروفیل یک سطر از یک تصویر رقومی را نشان می‌دهد که در آن محور افقی بیانگر موقعیت و محور عمودی بیانگر شدت درجات خاکستری است. کدام مورد مشتق مرتبه دوم این پروفیل تصویری را با استفاده از فیلتر ساده مشتق مرتبه دوم یعنی فیلتر  $[1, -2, 1]$  نشان می‌دهد؟



۳۲- کدام مورد، خروجی پیکسل مشخص شده پس از اعمال فیلتر میانه  $3 \times 3$  را در تصویر رقومی هشت بیتی زیر نشان می‌دهد؟

182	182	185	185	185	188	186	188	186
180	0	182	186	189	0	191	192	194
183	186	185	194	180	132	85	84	69
181	0	191	150	44	16	16	17	18
183	190	155	27	13	255	12	13	16
185	181	37	255	14	15	15	255	14
195	96	16	14	14	15	14	14	15

- (۱) ۴۴
- (۲) ۱۱۲
- (۳) ۹۴
- (۴) ۳۸



۳۳- معیار استخراج گوشه‌ها در الگوریتم Harris برای یک تصویر رقومی به صورت زیر حاصل شده است. در صورتی که میزان آستانه برای استخراج گوشه‌ها برابر ۵۰ درصد بیشترین مقدار معیار Harris در نظر گرفته شده باشد و همچنین گوشه‌ها به عنوان ماکزیمم‌های محلی معیار Harris در همسایگی ۸ تایی هر پیکسل (همسایگی ۳×۳ پیکسل) در نظر گرفته شوند؛ آنگاه تعداد گوشه‌های مستخرج در این تصویر چند عدد است؟ (از پیکسل‌های واقع در لبه‌های بالا، پایین، چپ و راست یعنی سطر اول و آخر و ستون اول و آخر صرف نظر شود.)

29	24	35	95	50	61	79	64	48
40	47	43	57	52	26	98	86	63
86	87	57	84	9	44	15	40	88
61	59	70	27	90	84	23	92	19
95	80	74	62	88	19	70	90	39
20	10	35	58	43	30	37	55	97
45	48	38	96	78	48	97	93	40
37	34	42	8	14	33	97	72	65

۷ (۱)

۶ (۲)

۵ (۳)

۴ (۴)

۳۴- در محدوده باند مرئی طیف الکترومغناطیسی، در صورتی که هدف تفکیک گونه‌های مختلف یک عارضه مثل گیاه روی تصاویر سنجش از دور نوری باشد، بهتر است کدام توان تفکیک انتخاب شود؟

(۲) زاویه‌ای

(۱) رادیومتریک

(۴) طیفی

(۳) مکانی

۳۵- در روش تجزیه فریمن (Freeman) در تصاویر فول پلاریمتری، ماتریس کوواریانس [c] به کدام یک از مکانیزم‌های زیر می‌تواند تجزیه شود؟ (S: پراکنش سطحی؛ v: پراکنش حجمی، d: پراکنش دوگانه؛ H: پراکنش هلیکس (Helix))

$$[c] = [c]_s + [c]_v \quad (۱)$$

$$[c] = [c]_s + [c]_d + [c]_H \quad (۲)$$

$$[c] = [c]_s + [c]_v + [c]_H \quad (۳)$$

$$[c] = [c]_s + [c]_d + [c]_v \quad (۴)$$

۳۶- در تداخل سنجی راداری، در صورتی که از دو رادار مستقل با فاصله طول باز B عمود بر مسیر حرکت استفاده شود (هریک از رادارها یک آنتن فرستنده و گیرنده دارند)، کدام یک از روابط زیر برای اختلاف فاز اینترفرومتری هر نقطه برقرار است؟ ( $\delta$ : اختلاف فاصله یک نقطه در زمین تا دو رادار، R: برد یک رادار تا نقطه زمینی،  $\lambda$ : طول موج)

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

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

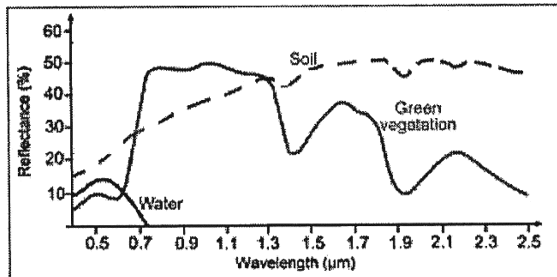
$$\phi_{int} = -\frac{2\pi\delta}{\lambda} \quad (۳)$$

$$\phi_{int} = -\frac{4\pi}{\lambda} \quad (۴)$$

۳۷- کدام روش زیر برای قدرت تفکیک در رادار با روزه مصنوعی (SAR) به منظور رسیدن به بهترین قدرت تفکیک مورد استفاده قرار می گیرد؟

- (۱) Angle - Range  
(۲) Angle - Only  
(۳) Angle - Doppler  
(۴) Range - Doppler

۳۸- مطابق منحنی امضای طیفی سه عارضه زیر، بیشترین تمایز رفتار طیفی برای پوشش گیاهی سبز و خاک در کدام دامنه طیف الکترومغناطیس قرار دارد؟



- (۱) مرئی و مادون قرمز نزدیک  
(۲) مادون قرمز نزدیک  
(۳) مادون قرمز میانی  
(۴) همه موارد

۳۹- استفاده از چند ماهواره مشابه به صورت همزمان (Constellation)، باعث کدام یک از موارد زیر می شود؟

- (۱) بالارفتن قدرت تفکیک زمانی  
(۲) بهبود تمایز طیفی عوارض از یکدیگر  
(۳) ایجاد تصاویر استریو جهت تهیه اطلاعات سه بعدی  
(۴) همه موارد

۴۰- کدام پارامتر مربوط به قدرت تفکیک مکانی سنجنده نیست؟

- (۱) (Modulation Transfer Function) MTF  
(۲) (Instantaneous Field of View) IFOV  
(۳) (Point Spread Function) PSF  
(۴) (Spectral Signature) SS

۴۱- اینرسی حرارتی بین شب و روز می تواند شاخص چه چیزی باشد؟

- (۱) میزان پوشش گیاهی خاک  
(۲) میزان رطوبت سطحی خاک  
(۳) میزان تنش آبی گیاه  
(۴) میزان رطوبت ستونی

۴۲- کدام مورد درباره «رفتار طیفی برف»، درست است؟

- (۱) ابر در بخش مادون قرمز طول موج کوتاه (SWIR)، نسبت به برف، بازتابندگی بیشتری دارد.  
(۲) با بالارفتن محتوی آب برف، میزان بازتابندگی آن افزایش می یابد.  
(۳) با ریزدانه تر شدن برف، میزان بازتابندگی آن نیز کاهش می یابد.  
(۴) رفتار طیفی برف بسیار شبیه رفتار طیفی آب داخل آن است.

۴۳- ضریب شفافیت جو برای دو گاز A و B در یک باند به ترتیب ۳۰ و ۲۰ درصد است. چه درصدی از نور

بازتابیده شده در سطح این باند، توسط دو گاز فوق جذب و پراکنده می شود؟

- (۱) ۳۰ درصد توسط دو گاز A و B پراکنده و ۲۰ درصد توسط این دو گاز جذب می شود.  
(۲) ۳۰ درصد توسط گاز A و ۲۰ درصد توسط گاز B جذب و پراکنده می شود.  
(۳) جمعاً به میزان ۹۴٪ توسط دو گاز A و B جذب و پراکنده می شود.  
(۴) جمعاً به میزان ۶٪ توسط دو گاز A و B جذب و پراکنده می شود.

۴۴- شاخص SAVI نسبت به کدام خطا مقاوم است؟

- (۱) اتمسفری  
 (۲) تابش پس‌زمینه خاک  
 (۳) آتروسول‌هایی با منشأ رُسی  
 (۴) عدم تبدیل DN به ضریب بازتاب

۴۵- منظور از فاکتور بازتابندگی کدام است؟

- (۱) همان Albedo است.  
 (۲) نسبت بین کل شار فرودی به یک سطح به کل شار خروجی  
 (۳) نسبت شار بازتاب‌شده از یک سطح لامبرترین بدون اُفت (lossless) در یک هندسه اندازه‌گیری مشخص به شار اندازه‌گیری‌شده از یک سطح دلخواه در همان هندسه اندازه‌گیری  
 (۴) نسبت شار بازتاب‌شده از یک سطح در یک هندسه اندازه‌گیری مشخص به شار اندازه‌گیری‌شده از یک سطح لامبرترین بدون اُفت (lossless) در همان هندسه اندازه‌گیری

