

کد کنترل

107

E

بانک مقالات ایران  
مرکز دانش و مقالات  
علمی و پژوهشی و  
سئوالات آزمونها  
[www.edub.ir](http://www.edub.ir)



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

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

دفترچه شماره (۱)  
صبح جمعه  
۹۸/۱۲/۹

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) – سال ۱۳۹۹

رشته سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی – کد (۲۱۰۸)

مدت پاسخ گویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

| ردیف | مواد امتحانی  | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|------|---|------------|----------|----------|
| ۱    | مجموعه دروس تخصصی: ریاضی و آمار – سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور – روش تحقیق در سنجش از دور و GIS – تفسیر و پردازش تصاویر ماهواره‌ای | ۸۰         | ۱        | ۸۰       |

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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

۱۳۹۹

[www.edub.ir](http://www.edub.ir)

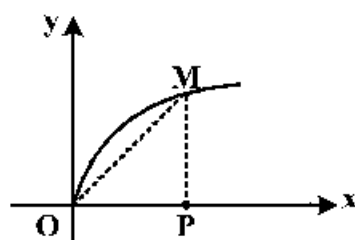
\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

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

امضا:

۱- نقطه  $M$  بر روی منحنی  $y = \sqrt{x}$  با سرعت ثابت  $\frac{1}{\sqrt{5}}$  از مبدأ مختصات دور می‌شود. سرعت افزایش مساحت

مثلث  $OMP$  در لحظه  $x = 4$ ، کدام است؟



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

۲- در بسط تابع  $f(x) = \frac{1}{2-x}$ ، بر حسب توان‌های صعودی  $x$ ، با شرط  $|x| < 2$ ، ضریب  $x^5$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{16}$  (۲)  $\frac{1}{32}$  (۳)  $\frac{1}{64}$  (۴)  $\frac{1}{48}$

۳- معادلهٔ مجانب مایل منحنی  $x^3 + y^3 = 3xy$ ، کدام است؟

- (۱)  $y = x - 1$  (۲)  $y = x + 1$  (۳)  $y = -x + 1$  (۴)  $y = -x - 1$

۴- ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 5 & 3 & 2 \end{bmatrix}$  و ماتریس ستونی غیرصفر  $X$  و عدد صحیح  $\lambda$  در رابطهٔ  $\lambda X = AX$  صدق می‌کنند،  $\lambda$  کدام است؟

- (۱)  $-1$  (۲)  $1$  (۳)  $2$  (۴)  $3$

۵- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 5 \\ 1 & -2 & 4 \\ 3 & 8 & 5 \end{bmatrix}$  باشد، درایهٔ سطر دوم و ستون اول ماتریس  $A^{-1}$  کدام است؟

- (۱)  $1$  (۲)  $-1$  (۳)  $2$  (۴)  $-2$

۶- تعداد گراف‌ها با ۴ رأس و ناهم‌ریخت، کدام است؟

- (۱)  $9$  (۲)  $10$  (۳)  $11$  (۴)  $12$

۷- حاصل  $\int_0^{\pi} \sqrt{1+\sin x} dx$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{3}$  (۲) ۳ (۳)  $\frac{7}{2}$  (۴) ۴

۸- معادله دایره انحناى منحنی  $xy=1$  در نقطه  $(1,1)$  کدام است؟

- (۱)  $x^2+y^2-4x-4y+6=0$  (۲)  $x^2+y^2-2x-2y=0$   
(۳)  $x^2+y^2-2x-2y=4$  (۴)  $x^2+y^2-4x-4y=6$

۹- مشتق سویی تابع  $f(x,y,z)=x^2\sqrt{y}-\frac{x}{z}+yz^2$  در نقطه  $A(-1,4,1)$  در جهتی به سوی نقطه  $B(0,2,3)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{7}{6}$  (۲)  $\frac{13}{6}$   
(۳)  $\frac{5}{3}$  (۴)  $\frac{8}{3}$

۱۰- صفحه مماس بر رویه  $\{x=U^2V^2, y=UV, z=U+V\}$  در نقطه نظیر  $U=1$  و  $V=2$  محور  $z$ ها را با کدام ارتفاع قطع می کند؟

- (۱) ۱ (۲)  $\frac{1}{5}$   
(۳) ۲ (۴)  $\frac{2}{5}$

۱۱- اگر  $U=xy+yz+zx, V=x^2+y^2+z^2, W=x+y+z$  باشند،  $\frac{\partial(U,V,W)}{\partial(x,y,z)}$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲)  $xyz$   
(۳)  $x^2y^2z^2$  (۴)  $(x+y+z)^2$

۱۲- حاصل  $\iint_R (x^2+y^2) dx dy$ ، که در آن  $R$  ناحیه بین دو دایره به مرکزهای مبدأ مختصات و شعاع ۱ و ۳ باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{26\pi}{3}$  (۲)  $\frac{32\pi}{3}$   
(۳)  $20\pi$  (۴)  $40\pi$

۱۳- متغیر تصادفی  $X$  با میانگین ۸ و واریانس ۵ مفروض است. اگر تابع  $Y=3X-5$  باشد،  $E(XY)$  کدام است؟

- (۱) ۱۶۳ (۲) ۱۶۷  
(۳) ۱۷۵ (۴) ۱۸۷

۱۴- در داده های آماری با جدول فراوانی زیر، ضریب چولگی چارکی، کدام است؟

| $x$ | ۹-۱۱ | ۱۱-۱۳ | ۱۳-۱۵ | ۱۵-۱۷ | ۱۷-۱۹ |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|
| $f$ | ۳    | ۶     | ۸     | ۳     | ۴     |

- (۱)  $0.043$  (۲)  $0.052$   
(۳)  $0.068$  (۴)  $0.085$

۱۵- در توزیع احتمال توأم دو متغیر تصادفی  $X$  و  $Y$  مقدار  $COV(2x-1, 3y+2)$  کدام است؟

| $y \backslash x$ | ۰    | ۲    | ۵    |
|------------------|------|------|------|
| -۱               | ۰/۱۲ | ۰/۱۸ | ۰/۳۰ |
| ۳                | ۰/۰۸ | ۰/۱۲ | ۰/۲۰ |

- (۱) صفر (۲)  $1/5$  (۳)  $2/25$  (۴) ۳

۱۶- تابع چگالی متغیر تصادفی  $X$  به صورت زیر است. اگر به طور تصادفی ۳ متغیر انتخاب شود با کدام احتمال فقط یکی از متغیرها کمتر از  $\frac{1}{4}$  و فقط یکی از متغیرها بیشتر از  $\frac{3}{4}$  است؟

$$f(x) = \begin{cases} x & 0 < x \leq 1 \\ 2-x & 1 < x < 2 \\ 0 & \text{سایر نقاط} \end{cases}$$

- (۱)  $\frac{3}{128}$  (۲)  $\frac{9}{64}$  (۳)  $\frac{9}{128}$  (۴)  $\frac{3}{64}$

۱۷- یک شرکت تولیدی جهت افزایش تولید، اضافه کاری برای کارگران در نظر گرفته است. ضریب همبستگی بین این دو متغیر تقریباً کدام است؟

| اضافه کاری    | ۲/۵ | ۱/۵ | ۲  | ۳  | ۳/۵ |
|---------------|-----|-----|----|----|-----|
| تعداد محصولات | ۶۰  | ۵۰  | ۷۵ | ۸۰ | ۸۵  |

- (۱)  $0/6$  (۲)  $0/65$  (۳)  $0/7$  (۴)  $0/8$

۱۸- از یک جامعه ۳۲۵ عضوی یک نمونه ۳۶ تایی انتخاب شده است. میانگین و انحراف معیار این نمونه به ترتیب ۲۴ و  $8/1$  می باشد، انحراف معیار توزیع نمونه گیری میانگین ها کدام است؟

- (۱)  $1/425$  (۲)  $1/425$  (۳)  $1/325$  (۴)  $1/275$

۱۹- وزن محصولات یک کارخانه توزیع یکنواخت در بازه  $(74, 82)$  است. اگر از محصولات این کارخانه ۴۸ واحد انتخاب شود، با استفاده از تصحیح پیوستگی نرمال با کدام احتمال حداکثر ۱۰ واحد، وزنی در بازه  $(78 - 80)$  دارند؟

$$\left( S = \begin{matrix} 0/5 \\ 0/69 \\ -\infty \end{matrix} \right)$$

- (۱)  $0/19$  (۲)  $0/31$  (۳)  $0/38$  (۴)  $0/62$

۲۰- در بررسی جبران خسارت سیل در دو استان، جدول زیر تنظیم شده است. آماره آزمون استقلال در عملکرد این دو استان کدام است؟

| $\backslash$ سطح رضایت | خوب | متوسط | ضعیف |
|------------------------|-----|-------|------|
| استان                  |     |       |      |
| ۱                      | ۲۵۰ | ۹۰    | ۱۴۰  |
| ۲                      | ۱۵۰ | ۷۰    | ۱۰۰  |

- (۱)  $3/25$  (۲)  $2/75$  (۳)  $2/25$  (۴)  $1/75$

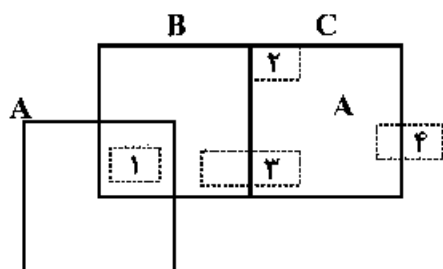
۲۱- استفاده از تحلیل **Emerging Hot Spot** در سیستم اطلاعات جغرافیایی به منظور شناسایی چیست؟

- (۱) الگوی مرتبط با داده‌های مکانی - زمانی
  - (۲) نقاط کانونی در پدیده‌های با مقدار بیشینه و کمینه محلی
  - (۳) تمامی نقاط با مقدار بیشینه و کمینه محلی
  - (۴) نقاط اوج و فرود مطلق در پدیده‌هایی با مقادیر بیشینه و کمینه متعدد محلی
- ۲۲- کدام یک از روش‌های درون‌یابی برای داده‌هایی با رفتار چندمقیاسی مناسب‌تر است؟

- (۱) Factorial kriging
- (۲) Indicator kriging
- (۳) Disjunctive kriging
- (۴) Conditional simulation

۲۳- با فرض سه پلیگون A و B و C در لایه اول و چهار پلیگون ۱، ۲، ۳ و ۴ در لایه دوم، کدام یک از ۴ پلیگون، قانون

توپولوژی «Must be covered by» را نقض نموده‌اند؟



- (۱) ۱، ۲
- (۲) ۳، ۴
- (۳) ۱، ۳
- (۴) ۲، ۴

۲۴- شکل زیر بیان‌کننده کدام روش جنرالیزه کردن اطلاعات در محیط GIS است؟



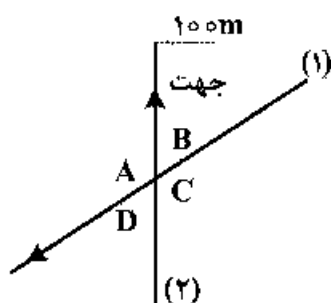
- (۱) Merging
- (۲) Aggregation
- (۳) Simplification
- (۴) Amalgamation

۲۵- در تحلیل‌های فضایی، کارکرد مورفولوژی ریاضی چیست؟

- (۱) بررسی تغییرات لحظه‌ای پدیده‌هایی مانند رودخانه و سواحل
- (۲) محاسبه ابعاد فضایی پدیده‌های زمینی در مدل‌های برداری مانند طول و جهت
- (۳) استخراج ویژگی‌های مورفولوژی زمینی مانند شیب و جهت شیب از مدل رقومی زمین
- (۴) اندازه‌گیری، تشخیص و استخراج ویژگی‌های فضایی از مدل‌های رستری و ایجاد کریدورهای مجاورت

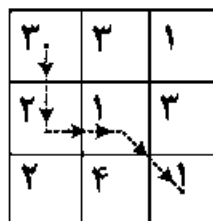
۲۶- با توجه به شکل زیر، با اجرای دستور **Buffer-left** برای خیابان‌های ۱ و ۲، محدوده مشترک حریم ۱۰۰ متری دو

خیابان کدام است؟



- (۱) A
- (۲) B
- (۳) D
- (۴) C

۲۷- اگر لایه رستری زیر نشان‌دهنده سطح مقاومت (اصطکاک) برای سفر باشد، هزینه کلی سفر برای مسیر مشخص شده به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟ (ابعاد سلول‌ها ۱۰ واحد فرض شود)



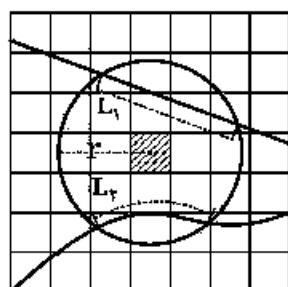
(۱) ۵۴

(۲) ۵۰

(۳) ۴۴

(۴) ۴۰

۲۸- اگر مطابق شکل  $L_1$  و  $L_2$  طول قطعاتی از عوارض خطی و  $V_1$  و  $V_2$  به ترتیب ارزش‌های کمی اختصاص یافته به هر دو خط باشد، رابطه زیر نشانگر چه کمیتی در پیکسل مرکزی است؟ (لایه پس‌زمینه رستر خروجی و شعاع



$$\frac{L_1 V_1 + L_2 V_2}{\pi r^2}$$

حول پیکسل مرکزی می‌باشد)

(۱) تراکم خط

(۲) هزینه سفر

(۳) خط دید

(۴) مقدار درون‌یابی لایه خطی

۲۹- علت دقیق بودن (صفر بودن خطا در نقاط نمونه‌برداری) در مدل TIN چیست؟

(۱) استفاده از معادلات مثلثی در تشکیل TIN (۲) عدم امکان به‌کارگیری نقاط غیردقیق

(۳) استفاده از مدل داده برداری (۴) فرض همگن بودن نقاط

۳۰- در الگوریتم‌های تحلیل شبکه، کدام ویژگی گره‌ها (Nodes) معمولاً بیش‌ترین کاربرد را در مدیریت حمل‌ونقل شبکه معابر شهری دارد؟

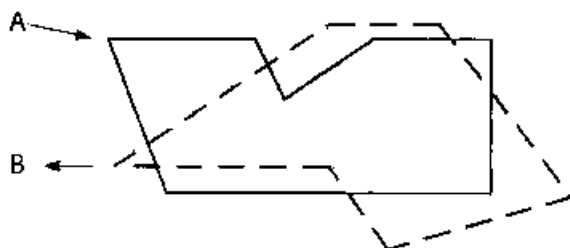
(۱) تعداد Vertex هایی که بین دو گره هستند.

(۲) درجه یک گره و جهت یال‌هایی که به آن متصل می‌شوند.

(۳) شیب میان دو نقطه گرهی

(۴) میانگین فاصله میان گره‌های متوالی

۳۱- در هم‌پوشانی دو پلی‌گون A و B، تعداد پلی‌گون‌های خروجی در عملیات Union، Intersect و Identity به‌ترتیب (از راست به چپ) برابر کدام مورد است؟



(۱) ۲, ۱, ۱

(۲) ۱, ۱, ۱

(۳) ۴, ۱, ۷

(۴) ۲, ۱, ۷

۳۲- کدام یک از روش‌های زیر بدون اتلاف ساختارهای رستری در لایه‌هایی با زمینه همگن، فشرده‌سازی بیشتری را ایجاد می‌کند؟

Quadtree (۲)

Runlength encoding (۱)

Freeman chain code (۴)

Fourier compression (۳)

۳۳- ساختار فضایی در یک متغیر مکانی مانند ارتفاع به چه معنی است؟

(۱) تعریف موقعیت نقاط در یک سیستم مختصات جغرافیایی

(۲) استقلال کمیت ارتفاعی از مختصات مسطحانی داده‌ها

(۳) وجود ارتباط بین کمیت و موقعیت داده‌های ارتفاعی

(۴) وجود ارتباط بین کمیت، فاصله و جهت قرارگیری داده‌های ارتفاعی

۳۴- رابطه زیر برای محاسبه دمای سطح زمین با استفاده از داده‌های AVHRR استفاده می‌شود. کدام یک از موارد زیر درست است؟

$$T_s = T_f + A(T_f - T_d) + B$$

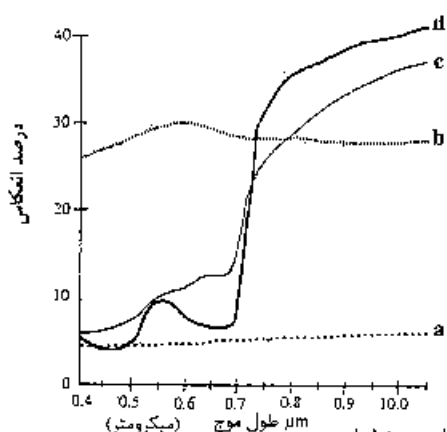
(۱)  $A$  و  $B$  به ترتیب ضرایب محاسبه شده از تأثیر شرایط جوئی و دیگر عوامل روی تشعشعات مادون قرمز حرارتی در باندهای ۴ و ۵

(۲)  $A$  و  $B$  به ترتیب ضرایب محاسبه شده از تأثیر شرایط جوئی در باندهای ۴ و ۵

(۳)  $T_f$  و  $T_d$ ، میزان بازتاب طیفی در باندهای ۴ و ۵

(۴)  $T_f$  و  $T_d$ ، میزان دمای واقعی در باندهای ۴ و ۵

۳۵- شکل زیر منحنی درصد بازتاب‌های طیفی مواد در یک منطقه شهری را نشان می‌دهد.  $a$ ،  $b$ ،  $c$  و  $d$  به ترتیب کدام است؟



(۱)  $a$  بتن -  $b$  آسفالت تیره -  $c$  پوشش گیاهی مسن -  $d$  پوشش گیاهی شاداب

(۲)  $a$  آسفالت تیره -  $b$  بتن -  $c$  پوشش گیاهی مسن -  $d$  پوشش گیاهی شاداب

(۳)  $a$  آسفالت غیر تیره -  $b$  آسفالت تیره -  $c$  بتن -  $d$  پوشش گیاهی مسن

(۴)  $a$  خاک -  $b$  بتن -  $c$  پوشش گیاهی شاداب -  $d$  پوشش گیاهی مسن

۳۶- چنانچه هدف اصلی از پردازش تصاویر ماهواره‌ای تشخیص مرز بین دو ساختار زمین‌شناسی باشد، کدام یک از روش‌های درون‌یابی مناسب‌تر است؟

(۲) Bilinear interpolation

(۱) Cubic convolution

(۴) برای این هدف، روش درون‌یابی تفاوتی ندارد.

(۳) نزدیک‌ترین همسایه

۳۷- مناسب‌ترین طول موج برحسب میکرومتر جهت شناسایی آتش‌سوزی در جنگل و بررسی دمای پوشش گیاهی به ترتیب کدام است؟ (آتش‌سوزی در جنگل دمایی بین ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ کلوین است)

(۱) طول موج حداکثر ۳-۴ (مادون قرمز میانی) و طول موج حدود ۱۰ (مادون قرمز حرارتی)

(۲) طول موج حدود ۱۰ (مادون قرمز حرارتی) و ۳-۴ (مادون قرمز میانی)

(۳) طول موج ۸-۵ (مادون قرمز حرارتی) و ۰/۷-۲/۵ (مادون قرمز)

(۴) طول موج ۰/۷-۲/۵ (مادون قرمز) و ۵-۸ (مادون قرمز حرارتی)

۳۸- فرض پایه‌ای روش طبقه‌بندی نظارت شده حداکثر شباهت (Maximum likelihood) چیست؟

(۱) احتمال پسین نمونه‌های آموزشی با هم برابر است.

(۲) احتمال پیشین نمونه‌های آموزشی با هم برابر است.

(۳) توزیع آماری مقادیر پیکسل‌ها در هر کلاس نرمال است.

(۴) توزیع آماری مقادیر پیکسل‌ها در هر کلاس و در تمامی باندها نرمال است.

۳۹- دو پدیدهٔ برف و ابر در تصویر رنگی معمولی و عکس‌های مادون قرمز رنگی به ترتیب چگونه دیده می‌شوند؟

(۱) سفید - خاکستری و سیاه - سفید

(۲) سفید - سفید و سفید - سیاه

(۳) سفید - سفید و سفید - سفید

(۴) خاکستری - سفید و سفید - سیاه

۴۰- با افزایش طول آنتن ماهواره در سیستم‌های راداری با دریچه مصنوعی واقعی (RAR) کدام قدرت تفکیک بهبود می‌یابد؟

(۱) برد مایل

(۲) آزیموتی

(۳) رادیومتریک

(۴) برد زمینی

۴۱- در چه صورت سنجنده‌ای می‌تواند بدون تأثیر چشمگیر جذب از روزهٔ کاملی در ناحیه ۱۴-۸ میکرومتر تصویربرداری کند؟

(۱) سنجنده در هواپیما نصب شده باشد.

(۲) سنجنده در ماهواره‌های مدارهای بالا نصب شده باشد.

(۳) سنجنده در ماهواره‌های مدارهای پایین نصب شده باشد.

(۴) سنجنده از سیستم کالیبراسیون دقیق برخوردار باشد.

۴۲- میزان اختلاف در انرژی وارده به سطح زمین در بخش رو به آفتاب (تابش مستقیم) و سایه در کدام ناحیه طیفی بیشتر است؟

(۱) سبز

(۲) قرمز

(۳) آبی

(۴) مادون قرمز نزدیک

۴۳- در یک منطقه با اختلاف ارتفاع زیاد با افزایش زاویه دید (Look angle) رادار چه اتفاقی می‌افتد؟

(۱) همپوشانی و سایه کاهش می‌یابند.

(۲) سایه کاهش و همپوشانی افزایش می‌یابد.

(۳) همپوشانی و سایه افزایش می‌یابند.

(۴) همپوشانی کاهش و سایه افزایش می‌یابد.

۴۴- در صورتی که بخواهیم ابر نقاط لایدار را از یک منطقه شهری با ساختمان‌های بلند برداشت کنیم به طوری که حداقل نواحی در سایه قرار گیرد، کدام مکانیزم‌های اسکن مناسب‌تر است؟

(۱) اسکنر نوع پالمر (بیضوی)

(۲) اسکنر زیگزآگی (Oscillating mirror)

(۳) اسکنر از نوع فایبرگلاس

(۴) اسکنر آینه پلیگوتی چرخان

۴۵- اگر در یک طبقه‌بندی میزان صحت کلی ۸۸ درصد و شاخص کاپا ۵۲ درصد باشد، چگونه می‌توان صحت کاربر را تفسیر کرد؟

(۱) صحت کاربر از صحت تولیدکننده در کلاس‌های مختلف بیشتر است.

(۲) اختلاف زیادی بین صحت کاربر در کلاس‌های مختلف وجود دارد.

(۳) صحت کاربر از صحت تولیدکننده در کلاس‌های مختلف کمتر است.

(۴) اختلاف زیادی بین صحت کاربر در کلاس‌های مختلف وجود ندارد.



۴۶- در فرایند ایجاد مدل رقومی زمین، کدام گزینه عوامل مؤثر در صحت (Accuracy) نهایی DEM را نشان می‌دهد؟

(۱) تعداد نقاط، دقت نقاط، مقیاس

(۲) تراکم و توزیع نقاط، دقت نقاط، نوع مدل درون‌یابی

(۳) تراکم و توزیع نقاط، شیب نسبی، نوع مدل درون‌یابی

(۴) تراکم و توزیع نقاط، مقیاس، نوع مدل درون‌یابی

۴۷- کدام مورد در خصوص تحلیل حساسیت مدل‌سازی مکانی درست است؟

(۱) مقدار معیارها بیشتر از وزن و اهمیت مورد توجه قرار می‌گیرند.

(۲) نیازمند دانش اولیه از خطاهای مرتبط با متغیرهای ورودی است.

(۳) هم‌زمان تغییر چند ورودی بر روی خروجی بررسی می‌شود.

(۴) یک روش غیرمستقیم برآورد عدم قطعیت در مدل‌سازی مکانی است.

۴۸- از آماره کای اسکور ( $\chi^2$ ) در چه مواقعی برای تحلیل‌های محیطی استفاده می‌شود؟

(۱) تحلیل استقلال شرطی میان متغیرهای مستقل

(۲) بررسی وابستگی متغیر وابسته به متغیرهای مستقل

(۳) بررسی ارتباط یک متغیر با مقیاس بازه‌ای نسبت به یک متغیر با مقیاس اسمی

(۴) ارزیابی خطاهای موضوعی نقشه‌های پوشش اراضی حاصل از تصاویر ماهواره‌ای

۴۹- تفاوت رویکردهای احتمالاتی (Probability theory) و امکان‌پذیری (Possibility theory) در تحلیل‌های مکانی چیست؟

(۱) اولی روش غیرقطعی و دومی روش قطعی است.

(۲) اولی درصد وقوع یک پدیده و دومی شانس وقوع یک پدیده را بررسی می‌کند.

(۳) اولی شانس وقوع یک پدیده و دومی وجود یا عدم وجود یک پدیده را بررسی می‌کند.

(۴) اولی درصد وقوع یک پدیده و دومی تصادفی بودن یک پدیده را بررسی می‌کند.

۵۰- در استفاده از GPS جهت بازدید میدانی و نمونه‌برداری، حداقل فاصله مناسب کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$  قدرت تفکیک مکانی تصویر (۲) برابر یا قدرت تفکیک مکانی تصویر

(۳) ۲ برابر قدرت تفکیک مکانی تصویر (۴) ۴ برابر قدرت تفکیک مکانی تصویر

۵۱- مشکلات استفاده از تصاویر با قدرت تفکیک مکانی پایین و قدرت تفکیک مکانی بالا به ترتیب کدام است؟

(۱) پیکسل‌های مخلوط - کاهش تعداد کلاس‌ها

(۲) همگن بودن پیکسل‌ها - ناهمگن بودن کلاس‌ها

(۳) پیکسل‌های مخلوط - افزایش تعداد کلاس‌ها

(۴) همگن بودن پیکسل‌ها - همگن بودن کلاس‌ها

۵۲- چنانچه برای ارزیابی یک نقشه خاک از رابطه زیر به عنوان همبستگی بین کلاسی استفاده کنیم، کدام گزینه درست است؟ (وریانس  $S$ )

$$r_1 = \frac{S_{\text{Between class}}^2}{S_{\text{Within class}}^2 + S_{\text{Between class}}^2}$$

(۱) هرچه نسبت  $\frac{S_B^2}{S_W^2}$  کوچکتر باشد، امکان ادغام کلاسها کمتر است.

(۲) در هیچ نقشه خاکی،  $r_1$  برابر با یک نمی شود.

(۳) هرچه نسبت  $\frac{S_W^2}{S_B^2}$  (وریانس نسبی) کوچکتر باشد، کیفیت آن نقشه پایین تر است.

(۴) وقتی اختلاف کلاسها قابل توجه باشد،  $S_B^2$  نزدیک به صفر می شود.

۵۳- کدام گزینه در مورد استدلال استقرایی درست است؟

(۱) دارای هیچگونه فرضیه ای نمی باشد.

(۲) با توجه به ارتباط بین فرضیات و حکم می توان با قطعیت در مورد حکم نظر داد.

(۳) در حال گذر از نظریه به مشاهده می باشد.

(۴) در حال گذر از مشاهدات ویژه به تعمیم و نظریه های وسیع تر است.

۵۴- کدام گزینه در مقایسه تفسیر چشمی تصویر و پردازش رقومی درست است؟

(۱) پردازش رقومی به زمان زیادی نیاز دارد.

(۲) در پردازش رقومی استخراج کمیت های فیزیکی خیلی کم است.

(۳) در تفسیر چشمی تنها رنگ و بافت برای استخراج اطلاعات کافی است.

(۴) تفسیر چشمی برای استخراج اطلاعات مکانی بسیار مناسب اما تفاوت های فردی در آن دخالت دارد.

۵۵- کدام نوع آمار براساس اطلاعات به دست آمده از نمونه یک جمعیت، قضایای احتمالاتی را درباره آن جمعیت تبیین می کند؟

(۱) توصیفی (۲) استنباطی (۳) پارامتریک (۴) ناپارامتریک

۵۶- خط خاک در سنجش از دور چیست و پیکسل هایی که روی این خط قرار می گیرند از چه نوع خاک و یا ماده ای هستند؟

(۱) خط فرضی بین  $R$  و  $IR$  و خاک های معدنی و آلی، هر نوع سنگ یا رسوب

(۲) خط فرضی بین  $R$  و  $TIR$  و خاک های معدنی و آلی

(۳) خط فرضی بین  $IR$  و  $TIR$  و خاک های خشک معدنی و آلی

(۴) خط فرضی بین  $R$  و  $IR$  و هر نوع خاک پوشیده از گیاه

۵۷- با توجه به معادله دمایی زیر کدام مورد درست است؟ ( $z$ : عمق خاک،  $t$ : زمان،  $T$ : دما)

$$T_{z,t} = T_{\text{average}} + \left(\frac{\Delta T}{2}\right) \exp\left(-\frac{z}{Z}\right) \sin\left(\omega t - \frac{z}{Z}\right)$$

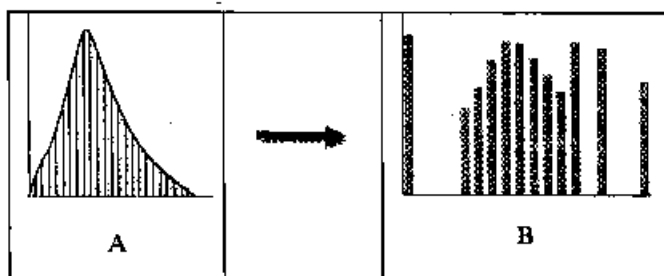
(۱)  $T_{\text{average}}$  میانگین دمای روزانه

(۲)  $\omega$  انرژی ورودی برای یک چرخه شبانه روزی / سالانه

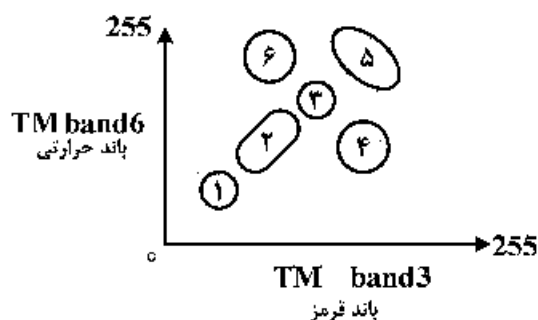
(۳)  $Z$  میزان افزایش درجه حرارت در یک چرخه شبانه روزی / سالانه

(۴)  $\frac{\Delta T}{2}$  نصف دامنه حداقل دما در یک چرخه شبانه روزی / سالانه

۵۸- تبدیل A به B با استفاده از یکنواخت سازی هیستوگرام (Histogram equalization) منجر به چه تغییری در میزان تباین (Contrast) پیکسل ها می گردد؟



- ۱) افزایش در پیکسل های با فراوانی بالا و کاهش در پیکسل های با فراوانی کم
  - ۲) افزایش در پیکسل های با فراوانی کم و کاهش در پیکسل های با فراوانی بالا
  - ۳) افزایش در پیکسل های با درجه روشنایی زیاد و کاهش در پیکسل های با درجه روشنایی کم
  - ۴) کاهش در پیکسل های با درجه روشنایی زیاد و افزایش در پیکسل های با درجه روشنایی کم
- ۵۹- در نمودار زیر، جایگاه هر کدام از کلاس های طیفی مربوط به یک منطقه بیابانی خشک چگونه است؟



- ۱) ۱ خاک خشک و ۶ پوشش گیاهی انبوه و سالم
- ۲) ۲ مناطق مسکونی و ۴ سطوح آبی
- ۳) ۳ سایه و ۵ خاک مرطوب
- ۴) ۶ سنگ های تیره با زالتی و ۱ پوشش گیاهی انبوه و سالم

۶۰- در طبقه بندی ماشین بردار پشتیبان (SVM) کدام مورد ممکن است بر اثر خطای بیش برازش (Overfitting) پدید آید؟

- ۱) افزایش صحت نمونه های آموزشی و کاهش صحت نمونه های آزمایشی
- ۲) کاهش صحت نمونه های آموزشی و افزایش صحت نمونه های آزمایشی
- ۳) کاهش صحت هر دو نمونه های آموزشی و آزمایشی
- ۴) افزایش صحت هر دو نمونه های آموزشی و آزمایشی

۶۱- چنانچه عدد رقومی (DN) پیکسلی از باند ۶ سنجنده TM، ۱۵۰ باشد، رادیانس آن چند  $Wm^{-2}sr^{-1}\mu m^{-1}$  است؟

$$L_{min} = ۳۲$$

$$L_{max} = ۵۷/۵$$

$$۴۷ \quad (۱)$$

$$۳۷/۵ \quad (۲)$$

$$۳۲/۷ \quad (۳)$$

$$۱۵ \quad (۴)$$

۶۲- چه تعداد ترکیب رنگی کاذب را با استفاده از هفت باند TM می توان ایجاد کرد؟ (ترتیب رنگ نیز مهم است)

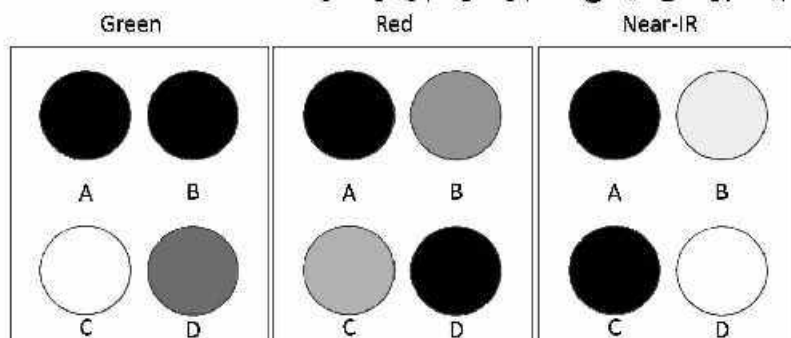
$$۴۸ \quad (۱)$$

$$۱۰۸ \quad (۲)$$

$$۲۱۰ \quad (۳)$$

$$۳۴۳ \quad (۴)$$

۶۳- تصاویر چهار مزرعه مجاور در باندهای سبز، قرمز و مادون قرمز در شکل زیر نشان داده شده است. با در نظر گرفتن تن خاکستری این مزارع، در کدام یک پوشش گیاهی سالم و متراکم وجود دارد؟

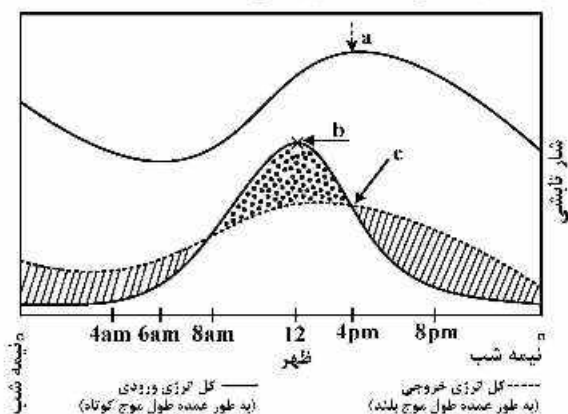


- (۱) A  
(۲) B  
(۳) C  
(۴) D

۶۴- برای افزایش نسبت سیگنال به نویز (SNR) اعمال کدام گزینه مناسب تر است؟

- (۱) نسبت گیری دو باند طیفی مجاور  
(۲) میانگین گیری دو باند طیفی مجاور  
(۳) تغییر ابعاد پیکسل تصاویر از ۱۰۰ متری به ۵۰ متری  
(۴) افزایش دامنه تغییرات مقادیر روشنایی از ۱۲ بیت به ۱۶ بیت

۶۵- شکل زیر تغییرات دوره‌ای دمای جنبشی هوا و انرژی‌های ورودی و خروجی را نشان می‌دهد. نقاط a، b و c به ترتیب چیست؟



(۱) حداکثر دما، حداکثر تابش خورشیدی، شروع کمبود انرژی

(۲) حداکثر دما، حداکثر بازتاب طیفی، شروع مازاد انرژی

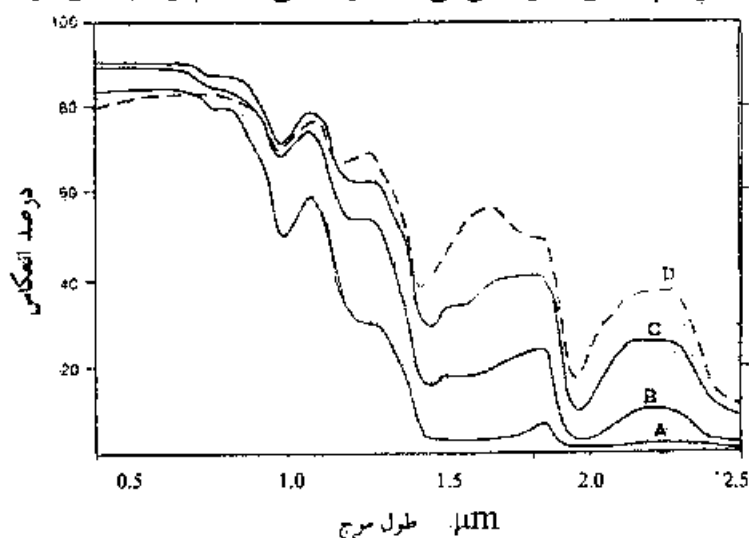
(۳) حداکثر دما، حداکثر تشعشع مادون قرمز حرارتی، شروع اتلاف انرژی

(۴) حداکثر تشعشع مادون قرمز حرارتی، حداکثر تابش خورشیدی، شروع گرم شدن سطح

۶۶- در صورتی که هدف تهیه نقشه عمق آب‌های ساحلی با استفاده از سیستم‌های فعال لایدار (Lidar) باشد، کدام سیستم لیزر اسکنر هوایی و با چه طول موج (های) تقریبی مناسب است؟

- (۱) تک طول موجی، ۵۰۰ نانومتر  
(۲) دو طول موجی، ۱۵۰۰ و ۱۰۰۰ نانومتر  
(۳) دو طول موجی، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ نانومتر  
(۴) تک طول موجی، ۱۰۰۰ نانومتر

۶۷- شکل زیر، منحنی‌های بازتاب طیفی ترکیب‌های متفاوت  $MgSO_4$  را نشان می‌دهد، هر منحنی به کدام ترکیب تعلق دارد؟



۱) A:  $(MgSO_4, 7H_2O)$ , B:  $(MgSO_4, 5H_2O)$ , C:  $(MgSO_4, 6H_2O)$ , D:  $(MgSO_4, H_2O)$

۲) A:  $(MgSO_4, 7H_2O)$ , B:  $(MgSO_4, 6H_2O)$ , C:  $(MgSO_4, 5H_2O)$ , D:  $(MgSO_4, 4H_2O)$

۳) A:  $(MgSO_4, 7H_2O)$ , B:  $(MgSO_4, 4H_2O)$ , C:  $(MgSO_4, 5H_2O)$ , D:  $(MgSO_4, 6H_2O)$

۴) A:  $(MgSO_4, 11H_2O)$ , B:  $(MgSO_4, 411H_2O)$ , C:  $(MgSO_4, 511H_2O)$ , D:  $(MgSO_4, 611H_2O)$

۶۸- جدول زیر مقادیر ویژه (Eigenvalue) و درصد واریانس  $PC_3$  تا  $PC_7$  مبتنی بر تصاویر ماهواره‌ای لندست برای منطقه‌ای از بیابان لوت را نشان می‌دهد، درصد واریانس  $PC_1$  و  $PC_7$  به ترتیب چقدر است؟

| پارامتر      | $TM_1$  | $TM_2$ | $TM_3$ | $TM_4$ | $TM_5$ | $TM_6$ | $TM_7$ |
|--------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| مقدار ویژه   | ۱۵۶۲/۹۷ | ۸۰/۰۶  | ۳۸/۵۶  | ۹/۴۵   | ۲/۱۸   | ۰/۸۷   | ۰/۶۶   |
| درصد واریانس | ?       | ?      | ۲/۲۸   | ۰/۵۶   | ۰/۱۳   | ۰/۰۵   | ۰/۰۴   |

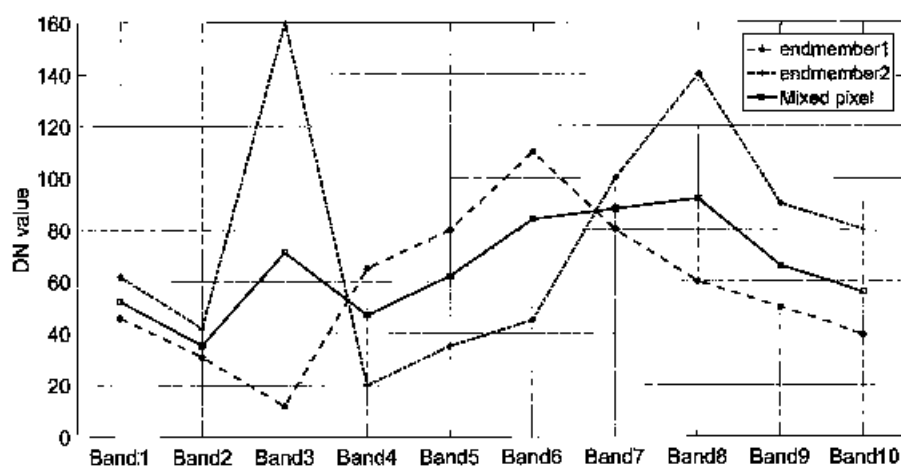
۱) ۳/۱۰، ۹۶/۶۳

۲) ۴/۷۲، ۹۲/۲۲

۳) ۶/۹۲، ۹۰/۰۰

۴) ۱۲/۱۴، ۸۷/۵۳

۶۹- منحنی بازتاب طیفی دو عارضه خالص و پیکسل مخلوط حاصل از آن‌ها، با استفاده از روش آمیختگی طیفی (Spectral mixing) در ۱۰ باند ارائه شده است. مقادیر این پیکسل در تصاویر Fraction حاصل از این دو طیف به ترتیب (از راست به چپ) چند درصد است؟



(۱) ۷۰, ۳۰

(۲) ۶۰, ۴۰

(۳) ۴۰, ۶۰

(۴) ۳۰, ۷۰

۷۰- هموزیته و تباین از مؤلفه‌های بافت حاصل از GLCM می‌باشند. مقادیر این دو مشخصه برای یک چمنزار در مقایسه با یک پهنه آبی به ترتیب به چه صورت خواهد بود؟

(۱) کمتر - بیشتر (۲) بیشتر - کمتر (۳) کمتر - کمتر (۴) بیشتر - بیشتر

۷۱- به منظور تشخیص جزئیات محلی در یک تصویر چندباندی، استفاده از کدام مؤلفه(های) اصلی مبنی بر ماتریس کوواریانس مناسب‌تر است؟

(۱) فقط مؤلفه‌های اول - چون بیشترین واریانس داده را شامل می‌شوند.

(۲) فقط مؤلفه‌های اول - چون ماتریس کوواریانس فقط تغییرات کلی را در سطح تصویر اصلی ارائه می‌دهد.

(۳) مؤلفه‌های غیر اولیه - چون ماتریس کوواریانس تغییرات محلی را در سطح تصویر اصلی ارائه می‌دهد.

(۴) مؤلفه‌های غیر اولیه - چون ماتریس کوواریانس فقط تغییرات کلی را در سطح تصویر اصلی ارائه می‌دهد.

۷۲- چنانچه بخش عمده‌ای از یک تصویر ماهواره‌ای از یک عارضه تاریک تشکیل شده باشد، کدام روش برای بارزسازی تباین آن مناسب است؟

(۱) تبدیل گاما با مقدار گامای بزرگ‌تر از یک

(۲) تبدیل خطی جهت افزایش محدوده هیستوگرام

(۳) یکنواخت‌سازی هیستوگرام (Histogram equalization)

(۴) انطباق هیستوگرام (Histogram matching) تصویر با یک هیستوگرام دیگر

۷۳- چنانچه بعد از سیل در یک مزرعه گندم، بخش اول کاملاً با آب پوشانده شده باشد و بخش دوم ارتفاع آب از گیاه کمتر باشد، این دو بخش در تصویر راداری باند X به ترتیب چگونه دیده می‌شوند؟

(۱) روشن - تیره (۲) تیره - روشن

(۳) روشن - روشن (۴) تیره - تیره

۷۴- در صورتی که حاصل تفاضل یک تصویر ماهواره‌ای و خروجی حاصل از اعمال فیلتر پایین‌گذر بر روی همان تصویر را مجدداً به تصویر ماهواره‌ای اصلی اضافه کنیم، چه مؤلفه‌هایی تقویت می‌شود؟

(۱) فرکانس پایین (۲) فرکانس بالا و پایین

(۳) فرکانس بالا (۴) فرکانس بالا ثابت و فرکانس پایین تقویت می‌شود.



۷۵- در صورتی که هدف افزایش تباین یک تصویر با استفاده از تبدیل RGB به IHS و برعکس باشد، کدام گزینه مؤلفه‌های مناسب اعمال کشیدگی تباین خطی را نشان می‌دهد؟

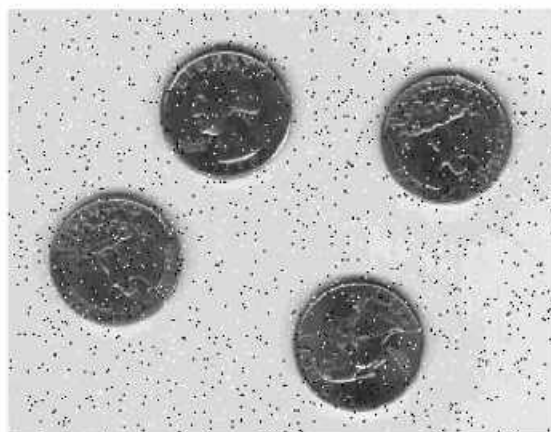
(۲) S و I و تبدیل معکوس به فضای RGB

(۱) S و I و تبدیل معکوس به فضای RGB

(۴) H و I و تبدیل معکوس به فضای RGB

(۳) S، H و I و تبدیل معکوس به فضای RGB

۷۶- در صورتی که بخواهیم نویزهای فلفل - نمکی (Salt and pepper) موجود در زمینه تصویر زیر را به بهترین شکل ممکن و بدون کاهش کیفیت تصویر اصلی از بین ببریم، کدام نوع فیلتر مناسب است؟



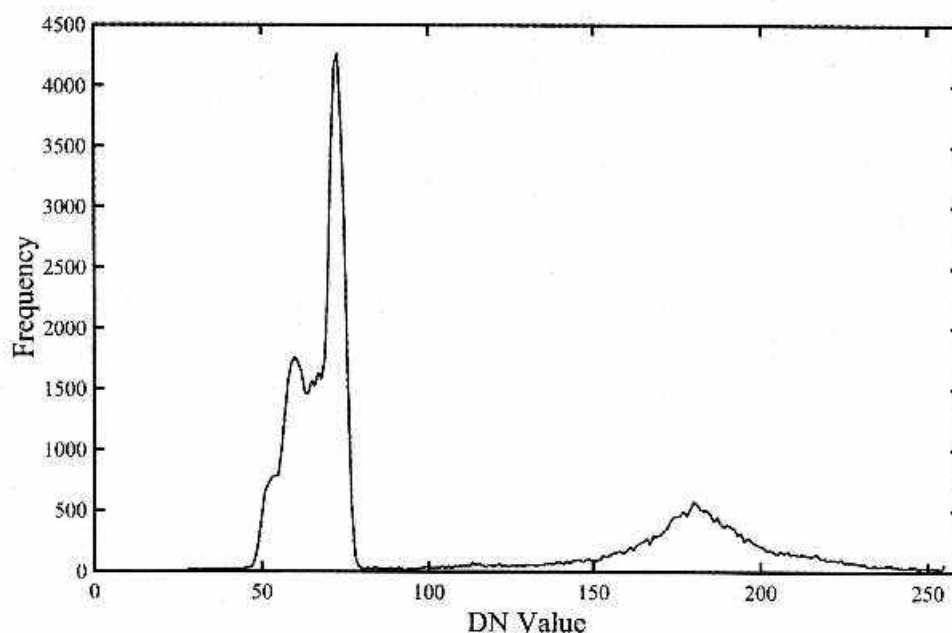
(۱) بالاگذر

(۲) حداکثر

(۳) میانه

(۴) میانگین

۷۷- هیستوگرام زیر مربوط به یک تصویر است که قصد داریم با استفاده از قطعه‌بندی خودکار، عوارض موجود در تصویر را از پس زمینه جدا نماییم. در این صورت، مناسب‌ترین گزینه جهت انجام این قطعه‌بندی باینری (Binary) کدام مورد است؟



- (۱) با استفاده از روش‌های خوشه‌بندی و اعمال حد آستانه به‌صورتی که واریانس بین کلاسی حداقل شود.
- (۲) با استفاده از روش‌های خوشه‌بندی و اعمال حد آستانه به‌صورتی که واریانس درون کلاسی حداکثر شود.
- (۳) با برازش یک تابع چند جمله‌ای از حداقل درجه ۲ بر روی هیستوگرام و پیدا کردن ماکزیمم
- (۴) با برازش یک تابع چند جمله‌ای از حداقل درجه ۴ بر روی هیستوگرام و پیدا کردن مینیمم

۷۸- پنجره  $3 \times 3$  پیکسل‌های دو تصویر مادون قرمزی را در دو تاریخ مختلف از یک منطقه جنگلی نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد نتایج به دست آمده درست است؟

| تاریخ اول |        |        |        | تاریخ دوم |        |        |        |
|-----------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|
|           | ستون ۱ | ستون ۲ | ستون ۳ |           | ستون ۱ | ستون ۲ | ستون ۳ |
| ردیف ۱    | ۱۰۰    | ۸۴     | ۲۸     | (تفاضل)   | ۱۱۰    | ۸۸     | ۸      |
| ردیف ۲    | ۹۰     | ۵۹     | ۴۲     |           | ۹۸     | ۵۹     | ۲۶     |
| ردیف ۳    | ۷۷     | ۵۱     | ۳۰     |           | ۸۲     | ۵۰     | ۳۰     |
|           |        |        |        | ↓         |        |        |        |
| ردیف ۱    | ۱۱۷    | ۱۲۳    | ۱۴۷    | +۱۲۷ ←    | -۱۰    | -۴     | ۲۰     |
| ردیف ۲    | ۱۱۹    | ۱۲۷    | ۱۴۳    |           | -۸     | ۰      | ۱۶     |
| ردیف ۳    | ۱۲۲    | ۱۲۸    | ۱۲۷    |           | -۵     | ۱      | ۰      |

(۱) ستون اول احیاء، ستون سوم تخریب و عدد ۱۲۷ برای آنکه نمایش تصویر حاصل ممکن باشد، اضافه شده است.  
 (۲) ستون اول تخریب، ستون سوم احیاء و عدد ۱۲۷ برای آنکه اثرات جوّی و پستی بلندی کاهش یابد اضافه شده است.  
 (۳) ستون اول احیاء، ستون سوم تخریب و عدد ۱۲۷ برای آنکه اثرات پستی و بلندی کاهش یابد اضافه شده است.  
 (۴) ستون دوم احیاء و ستون سوم تخریب و عدد ۱۲۷ برای آنکه نمایش احیاء و تخریب ممکن باشد، اضافه شده است.  
 ۷۹-  $G_1$  و  $G_2$  تصاویر دو زمان از یک منطقه شهری می‌باشند. چنانچه هدف آشکارسازی تغییرات باشد، کدام رابطه به تولید تغییرات با هیستوگرام نرمال منجر خواهد شد و در این حالت مناطق با کمترین تغییرات در چه قسمتی از هیستوگرام مشخص می‌شود؟

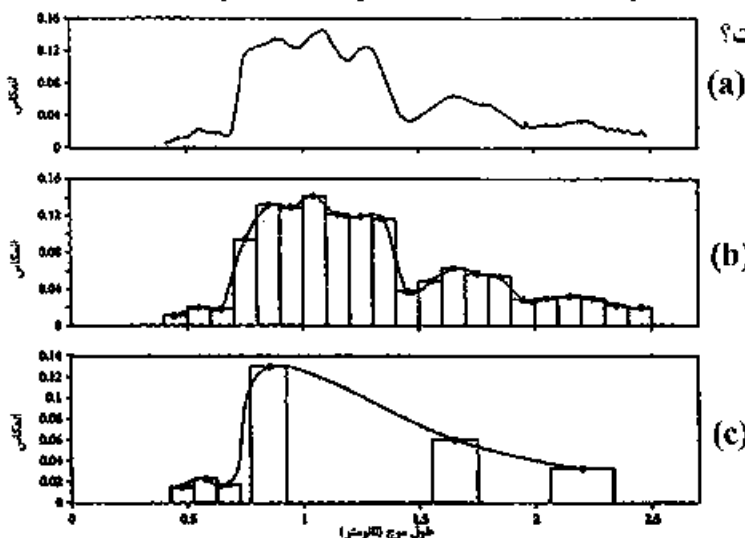
$$(۱) \quad G_{diff}(i, j) = (255 + G_1(i, j) - G_2(i, j)) / 2, \text{ در ابتدای هیستوگرام و مقادیر نزدیک به صفر}$$

$$(۲) \quad G_{diff}(i, j) = (255 + G_1(i, j) - G_2(i, j)) / 2, \text{ در میانه هیستوگرام و مقادیر نزدیک به ۱۲۷}$$

$$(۳) \quad G_{diff}(x, y) = 127 + G_1(i, j) - G_2(i, j), \text{ در ابتدای هیستوگرام و مقادیر نزدیک به صفر}$$

$$(۴) \quad G_{diff}(x, y) = 127 + G_1(i, j) - G_2(i, j), \text{ در میانه هیستوگرام و مقادیر نزدیک به ۱۲۷}$$

۸۰- شکل زیر توانایی سنجنده‌هایی با قدرت تفکیک طیفی متفاوت را برای شناسایی علایم طیفی یک گیاه نشان می‌دهد، کدام گزینه در مورد آن درست است؟



(۱) a و b به ترتیب ۱۰ و ۱۰۰ نانومتر

(۲) a و b به ترتیب ۱۰۰ و ۱۰ نانومتر

(۳) a و b به ترتیب ۱۰ و ۱۰۰ نانومتر

(۴) a و c به ترتیب ۱۰۰ و مطابق با سنجنده TM ماهواره لندست