

331

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



331F

صبح جمعه

۹۱/۱/۲۵

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

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

**آزمون ورودی  
دوره‌های دکتری (نیمه مرکز) داخل  
در سال ۱۳۹۱**

**رشته‌ی  
مهندسی عمران ( نقشه‌برداری ) - سنجش از دور ( کد ۲۳۱۹ )**

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (قتوگرامتری و رُشودزی، پردازش رقوی تصاویر سنجش از دور، کاربردهای سنجش از دور)	۴۵	۱	۴۵

**فروردین سال ۱۳۹۱**

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

حق جاب و تکمیر سوالات بین از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برای مقررات رفتار می شود.

- ۱ در صورتی  $\Rightarrow$  مربوط به المان‌های توجیه خارجی تصویری و  $\Rightarrow$  مربوط به مختصات شیئی هر نقطه باشد، و اگر معلوماتی از مختصات شیئی هر نقطه کنترل را داشته باشیم، معادلات مشاهدات ایجاد شده کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

$$V + \dot{B}\delta + \ddot{B}\ddot{\delta} = \varepsilon \quad (2) \quad V + \dot{B}\delta = \varepsilon \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} V \\ \dot{V} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \dot{B} & 0 \\ 0 & -I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \delta \\ \ddot{\delta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \varepsilon \\ \ddot{\varepsilon} \end{bmatrix} \quad (2) \quad \begin{bmatrix} V \\ \dot{V} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \dot{B} & \ddot{B} \\ 0 & -I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{\delta} \\ \ddot{\delta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \varepsilon \\ \ddot{\varepsilon} \end{bmatrix} \quad (3)$$

- ۲ در عکسبرداری پانورامیک در صورتی که محور  $X$  در امتداد پرواز باشد و دوربین تحت زاویه  $\theta$  در هر لحظه تصویربرداری را از سطح زمین یا شیئی انجام دهد، کدام تبدیل زیر این هندسه عکسبرداری را بیان می‌کند؟ (M ماتریس دورانی کامل و K مقیاس است).

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ -f \end{bmatrix} = K \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\theta & \sin\theta \\ 0 & -\sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix} M \begin{bmatrix} X - X_0 \\ Y - Y_0 \\ Z - Z_0 \end{bmatrix} \quad (2) \quad \begin{bmatrix} x \\ \cdot \\ -f \end{bmatrix} = K \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\theta & \sin\theta \\ 0 & -\sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix} M \begin{bmatrix} X - X_0 \\ Y - Y_0 \\ Z - Z_0 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} \cdot \\ y \\ -f \end{bmatrix} = K \begin{bmatrix} \cos\theta & 0 & -\sin\theta \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin\theta & 0 & \cos\theta \end{bmatrix} M \begin{bmatrix} X - X_0 \\ Y - Y_0 \\ Z - Z_0 \end{bmatrix} \quad (4) \quad \begin{bmatrix} x \\ y \\ -f \end{bmatrix} = K \begin{bmatrix} 1 & \cos\theta & \sin\theta \\ \sin\theta & 1 & \cos\theta \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} M \begin{bmatrix} X - X_0 \\ Y - Y_0 \\ Z - Z_0 \end{bmatrix} \quad (3)$$

- ۳ در صورتی که المان‌های دورانی توجیه خارجی یک تصویر کوچک باشند، کدام یک از ماتریس‌های دورانی زیر معتبرند؟

$$\begin{bmatrix} 1 & k & \phi \\ -k & 1 & \Omega \\ -\phi & -\Omega & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} 0 & -k & \phi \\ k & 0 & -\Omega \\ -\phi & \Omega & 0 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & k & -\phi \\ -k & 1 & \Omega \\ \phi & -\Omega & 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$\begin{bmatrix} 0 & k & -\phi \\ -k & 0 & \Omega \\ \phi & -\Omega & 0 \end{bmatrix} \quad (3)$$

-۴ در یک دوربین نرمالیزه شده، معادله شرط هم خطی به کدام یک از فرم‌های زیر قابل بیان است؟

$$x = \frac{X - X_o}{Z - Z_o}, y = \frac{Y - Y_o}{Z - Z_o} \quad (1)$$

$$x = -f \frac{X - X_o}{Z - Z_o}, y = -f \frac{Y - Y_o}{Z - Z_o} \quad (2)$$

$$x = -f \frac{(X - X_o) + (Z - Z_o)}{(Z - Z_o)}, y = -f \frac{(Y - Y_o) + (Z - Z_o)}{(Z - Z_o)} \quad (3)$$

$$\begin{cases} x = -f \frac{m_{11}(X - X_o) + m_{12}(Y - Y_o) + m_{13}(Z - Z_o)}{m_{31}(X - X_o) + m_{32}(Y - Y_o) + m_{33}(Z - Z_o)} \\ y = -f \frac{m_{21}(X - X_o) + m_{22}(Y - Y_o) + m_{23}(Z - Z_o)}{m_{31}(X - X_o) + m_{32}(Y - Y_o) + m_{33}(Z - Z_o)} \end{cases} \quad (4)$$

-۵ مقیاس در کدام امتداد در یک عکس هوایی تیلت‌دار با مقیاس در عکس هوایی قائم برابر است، در صورتی که جابجایی ارتفاعی موجود نباشد؟

(۲) خط بزرگترین شبیب

(۱) محور اپتیکی دوربین

Isometric Parallel (۴)

(۳) خطی که از نقطه نادر می‌گذرد.

-۶ اگر در حل توجیه نسبی، هر سه مؤلفه باز مدل، مجھول در نظر گرفته شود، چه مشکلی در حل مسئله ایجاد خواهد شد؟

(۲) دوران  $\phi'$  حل نخواهد شد.

(۱) دوران  $\theta'$  حل نخواهد شد.

(۴) Datum defect ایجاد می‌شود.

(۳) دوران‌های  $\phi'$  و  $\theta'$  حل نخواهد شد.

-۷ با افزایش فاکتور **f-stop** در یک دوربین، برای تصویری با روشنایی بهینه:

$$f\text{-stop} = \left[ \frac{\text{فاصله کانونی دوربین}}{\text{قطر روزنہ دیافراگم}} \right] \text{ توضیح:}$$

(۲) عمق میدان وضوح تصویر افزایش می‌یابد.

(۱) عمق میدان وضوح تصویر کاهش می‌یابد.

(۴) شدت روشنایی در تصویر افزایش می‌یابد.

(۳) شدت روشنایی در تصویر کاهش می‌یابد.

مجموعه دروس تخصصی

331F

صفحه ۴

- ۸ در صورتی که مختصات نقطه نادیر، در یک عکس هوایی معلوم باشد، زاویه تیلت دوربین با کدام یک از روابط زیر قابل محاسبه است؟ (در گزینه های زیر،  $f$  فاصله کانونی دوربین،  $x_n$  و  $y_n$  مختصات نقطه نادیر در سیستم مختصات

Principal point است).

$$\tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{x_n^2 + y_n^2}}{f}\right) \quad (۱) \quad \tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{x_n^2 + y_n^2}}{f}\right) \quad (۲) \quad \tan^{-1}\left(\frac{y_n}{f}\right) \quad (۳) \quad \tan^{-1}\left(\frac{x_n}{f}\right) \quad (۴)$$

- ۹ در صورتی که مختصات یک نقطه در سیستم مختصات کمکی  $x_a$  و  $y_a$ ، ارتفاع پرواز هواییما بر بالای سطح مبدأ  $H$ ، ارتفاع نقطه در روی زمین نسبت به سطح مبدأ  $h$  و فاصله کانونی دوربین  $f$  باشد، مقیاس در نقطه  $a$  برابر است با:

$$\frac{f}{\cos^2 t} - y_a \sin t \quad (۱) \quad \frac{f}{\cos^2 t} - x_a \sin t \quad (۲) \quad \frac{f}{\cos t} - y_a \sin t \quad (۳) \quad \frac{f}{\cos t} - x_a \sin t \quad (۴)$$

- ۱۰ در صورتی که  $H$  ارتفاع متوسط پرواز بر بالای منطقه عکسبرداری،  $f$  فاصله کانونی دوربین و  $t$  زاویه تیلت دوربین در لحظه عکسبرداری باشد، مقیاس در نقطه اصلی (Principal Point) کدام است؟

$$\frac{f \cos^2 t}{H} \quad (۱) \quad \frac{f}{H \cos^2 t} \quad (۲) \quad \frac{f \cos t}{H} \quad (۳) \quad \frac{f}{H \cos t} \quad (۴)$$

-۱۱ کدام رابطه بیان کننده ارتباط در سیستم  $LA$  و  $LG$  است؟

$$\bar{e}^{LA} = R_\gamma(\Delta\alpha)R_\gamma(-\zeta)R_1(\eta)\bar{e}^{LG} \quad (۱) \quad \bar{e}^{LG} = R_\gamma(\Delta\alpha)R_\gamma(-\zeta)R_1(\eta)\bar{e}^{LA} \quad (۲)$$

$$\bar{e}^{LG} = R_\gamma(-\Delta\alpha)R_\gamma(\zeta)R_1(\eta)\bar{e}^{LA} \quad (۳) \quad \bar{e}^{LA} = R_\gamma(\Delta\alpha)R_\gamma(\zeta)R_1(\eta)\bar{e}^{LG} \quad (۴)$$

- ۱۲ ارتباط بین  $\Phi^{CT}$  (عرض نجومی متوسط) و  $\Lambda^{IT}$  (عرض نجومی لحظه‌ای) عبارت است از: ( $x_p$  و  $y_p$  موقعیت قطب

$$\Lambda^{CT} = \text{لحوظه‌ای} \quad (\text{طول نجومی متوسط}) \quad \Lambda^{IT} = \text{لحوظه‌ای} \quad (\text{طول نجومی لحظه‌ای})$$

$$\sin \Phi^{CT} = \sin \Phi^{IT} + \cos \Phi^{IT} (y_p \sin \Lambda^{IT} - x_p \cos \Lambda^{IT}) \quad (۱)$$

$$\sin \Phi^{CT} = \sin \Phi^{IT} - \cos \Phi^{IT} (y_p \sin \Lambda^{IT} + x_p \cos \Lambda^{IT}) \quad (۲)$$

$$\sin \Phi^{CT} = \cos \Phi^{IT} + \sin \Phi^{IT} (y_p \cos \Lambda^{IT} - x_p \sin \Lambda^{IT}) \quad (۳)$$

$$\cos \Phi^{CT} = \cos \Phi^{IT} - \sin \Phi^{IT} (y_p \cos \Lambda^{IT} + x_p \sin \Lambda^{IT}) \quad (۴)$$

-۱۲ شعاع انحنای اویلر در راستای آزمودت  $\alpha$  کدام است؟

$$R_i(\alpha) = \frac{M_i N_i}{M_i \sin^r \alpha + N_i \cos^r \alpha} \quad (۳)$$

$$R_i(\alpha) = \frac{M_i N_i}{M_i \cos^r \alpha + N_i \sin^r \alpha} \quad (۴)$$

$$R_i(\alpha) = \frac{M_i N_i}{M_i^r \sin^r \alpha + N_i^r \cos^r \alpha} \quad (۵)$$

$$R_i(\alpha) = \frac{M_i N_i}{M_i^r \cos^r \alpha + N_i^r \sin^r \alpha} \quad (۶)$$

-۱۴ مؤلفه  $\eta$  با استفاده از کدام یک از روابط زیر محاسبه می‌شود؟

$$\eta = \frac{R}{4\pi\gamma_0} \iint \Delta g \frac{ds(\psi)}{d\psi} \sin \alpha ds \quad (۷)$$

$$\eta = \frac{R}{4\pi\gamma_0} \iint \Delta g \frac{ds(\psi)}{d\psi} \cos \alpha ds \quad (۸)$$

$$\eta = \frac{1}{4\pi\gamma_0} \iint \Delta g \frac{ds(\psi)}{d\psi} \cos \alpha ds \quad (۹)$$

$$\eta = \frac{1}{4\pi\gamma_0} \iint \Delta g \frac{ds(\psi)}{d\psi} \sin \alpha ds \quad (۱۰)$$

-۱۵ در صورت عدم تساوی پتانسیل در روی سطح بیضوی و پتانسیل ژئوپید کدام عبارت نشان دهنده معادله بنیادی ژئودزی فیزیکی است؟

$$\frac{\partial T}{\partial r} + \frac{z}{R} T = \Delta g - \frac{z}{R} \delta W \quad (۱۱)$$

$$\frac{\partial T}{\partial r} + \frac{z}{R} T = \Delta g + \frac{1}{R} \delta W \quad (۱۲)$$

$$-\frac{\partial T}{\partial r} - \frac{z}{R} T = \Delta g - \frac{1}{R} \delta W \quad (۱۳)$$

$$-\frac{\partial T}{\partial r} - \frac{z}{R} T = \Delta g - \frac{z}{R} \delta W \quad (۱۴)$$

-۱۶ در یک میدان بوداری پایستار  $\vec{f}$  کدام عبارت صحیح است؟

$$\nabla \times \vec{f} \neq 0 \quad (۱۵)$$

$$\nabla \times \nabla \vec{f} = 0 \quad (۱۶)$$

$$\nabla \times \vec{f} = 0 \quad (۱۷)$$

$$\nabla \cdot \vec{f} = 0 \quad (۱۸)$$

-۱۷ با فرض اینکه  $g$  در روی سطح زمین و در نقطه  $P$  برابر  $g_p$  باشد، شتاب ثقل متوسط در امتداد خط شاقول گذرنده از این نقطه برابر خواهد شد؟ (ارتفاع نقطه  $P$  برابر  $H_p$  فرض می‌شود).

$$g_p + 0.1119 H_p \quad (۱۹)$$

$$g_p + 0.0848 H_p \quad (۲۰)$$

$$g_p - 0.0424 H_p \quad (۲۱)$$

$$g_p + 0.0424 H_p \quad (۲۲)$$

-۱۸ با فرض عدم تساوی جرم بیضوی مولد میدان ثقل نرمال و جرم زمین و فرض تساوی پتانسیل در روی سطح بیضوی و روی ژئوپید کدام عبارت نشان دهنده هارمونیک درجه صفر  $N$  است؟

$$-\frac{R}{4\pi\gamma_0} \iint \Delta g ds \quad (۲۳)$$

$$\frac{R}{4\pi\gamma_0} \iint \Delta g ds \quad (۲۴)$$

$$\frac{R}{4\pi} \iint \Delta g ds \quad (۲۵)$$

$$-\frac{1}{4\pi\gamma_0} \iint \Delta g ds \quad (۲۶)$$

-۱۹ بر اساس مدل پرات - هایفورد در مناطق کوهستانی کمبود چگالی ( $\Delta\rho$ ) از رابطه زیر محاسبه می‌شود؟ ( $\rho$  چگالی واقعی،  $\rho_C$  چگالی نرمال، H ارتفاع ستون کوهستانی و D عمق جبران)

$$\Delta\rho = \frac{H+D}{H}\rho_C \quad (2)$$

$$\Delta\rho = \frac{H}{D}\rho_C \quad (1)$$

$$\Delta\rho = \rho - \rho_C = \frac{H}{D-H}\rho_C \quad (4)$$

$$\Delta\rho = \rho - \rho_C = \frac{H}{D+H}\rho_C \quad (3)$$

-۲۰ با فرض اینکه  $S_{ij}$  فاصله از نقطه i و j باشد در این صورت  $\frac{\partial S_{ij}}{\partial \phi_i}$  برابر خواهد بود؟

$$N_i \cos\phi_i \cos\alpha_{ij} \quad (4) \quad M_i \sin\phi_i \cos\alpha_{ij} \quad (3) \quad N_i \sin\phi_i \cos\alpha_{ij} \quad (2) \quad -M_i \cos\alpha_{ij} \quad (1)$$

-۲۱ کدام گزینه زیر صحیح است؟

۱) نوع پلاریزاسیون بستگی به آتن سنجنده دارد.

۲) جهت میدان مغناطیسی نوع پلاریزاسیون را مشخص می‌کند.

۳) جهت میدان الکتریکی نوع پلاریزاسیون را مشخص می‌کند.

۴) میدان الکتریکی و مغناطیسی با هم نوع پلاریزاسیون را مشخص می‌کنند.

-۲۲ در صورتی که مدولاسیون M طبق رابطه زیر معیاری برای اندازه‌گیری توان تفکیک مکانی یک سنجنده تصویربردار تعريف شود. برای یک ناحیه همگن و هموزن مقدار آن چقدر است؟

$$(M = \frac{E_{\max} - E_{\min}}{E_{\max} + E_{\min}} \quad E_{\min}, E_{\max})$$

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

$$4) \text{ هیچ کدام} \quad (3)$$

-۲۳ توان تفکیک رادیومتریک یک سنجنده چه ارتباطی با سطوح کواتریزه رقومی مورد استفاده در یک تصویر دارد؟

۱) هیچ ارتباطی با یکدیگر ندارند.

۲) ارتباط مستقم دارد به طوری که هر چه تعداد سطوح کواتریزه بیشتر باشد توان تفکیک رادیومتریک بیشتر است.

۳) ارتباط معکوس دارد به طوری که هر چه تعداد سطوح کواتریزه بیشتر باشد توان تفکیک رادیومتریک کمتر است.

۴) این ارتباط در سنجنده‌های مختلف، متفاوت است و بستگی به قدرت سیگنال دریافت شده دارد.

-۲۴

در ماهواره spot 5 چگونه به قدرت تفکیک مکانی ۵/۲ متر رسیده‌اند؟

- (۱) با شیفت یک آرایه CCD در امتداد X و Y
- (۲) با تصویربرداری توسط یک آرایه CCD از ناحیه مورد نظر
- (۳) با تصویربرداری توسط دو آرایه CCD از ناحیه مورد نظر با اختلاف فاصله یک پیکسل
- (۴) با تصویربرداری توسط دو آرایه CCD از ناحیه مورد نظر با اختلاف فاصله تیم پیکسل (مد سوبر)

-۲۵

یک تصویر رنگی کاذب تصویری است که در آن اطلاعات تصویری .....

- (۱) به ندرت در جات خاکستری ارائه می‌شود.
- (۲) در سه باند R, G و B قرار دارند.
- (۳) به جای یک بافر در سه بافر قرار دارند و در هر بافر مقادیر پیکسل از صفر تا ۲۵۵ تغییر می‌کند.
- (۴) به جای سه بافر در یک بافر قرار دارند به طوری که در آن بافر مقادیر پیکسل از ۰ تا ۲۵۵ تغییر می‌کند.

-۲۶

در روش Histogram equalisation به منظور بهبود تصویر .....

- (۱) هیستوگرام تصویر بهبود داده شده با توجه به نوعتابع تعريف شده تغيير می‌کند.
- (۲) بدون اينکه تصویری در هیستوگرام تصویر حاصل شود، تصویر بهبود داده شده روش‌تر می‌شود.
- (۳) هیستوگرام تصویر بهبود داده شده طوری است که در هر سطح روشنایی قابل دسترس، تعداد پیکسل‌ها تقریباً یکسان است.
- (۴) هیستوگرام تصویر بهبود داده شده طوری است که در هر سطح روشنایی قابل دسترس، تعداد پیکسل‌ها متناسب با نوع کلاس توزیع می‌شوند.

-۲۷

در یک تصویر ماهواره‌ای، نسبت مقادیر پیکسلی در ناحیه مادون قمر نزدیک به مقادیر پیکسلی نظیر در ناحیه قرمز مرئی تصویری است که در آن ..... است.

- (۱) از سایه به حداقل رسیده
- (۲) اثر توپوگرافی کاهش یافته
- (۳) پوشش گیاهی نمایان‌تر شده
- (۴) اثر توپوگرافی و سایه‌ها کاهش یافته

-۲۸

در یک تصویر رنگی HSI (H = رنگ، S = اشباع، I = شدت)، کدام مؤلفه نسبتاً مستقل از بهبود تصویر به روش کشیدگی کنتراست است؟

- (۱) مؤلفه H
- (۲) مؤلفه I
- (۳) مؤلفه S
- (۴) مؤلفه H و مؤلفه S

-۲۹

در فیلتر میانگین متحرک در حوزه مکان، افزایش اندازه پنجره فیلتر:

- (۱) تنها باعث کاهش نویز تصویر می‌شود.
- (۲) باعث مات شدگی و کم شدن پیشتر نویز تصویر می‌شود.
- (۳) باعث کاهش نویز و پس از عوارض تصویر می‌شود.
- (۴) باعث ماتی تصویر می‌شود ولی نویز تصویر افزایش می‌یابد.

-۳۰ نتیجه تفاضل یک تصویر از تصویر حاصل از اپراتور لایلارس، چگونه تصویری است؟

- (۱) روشن‌تر و دارای لبه‌های واضح‌تر نسبت به تصویر اولیه  
 (۲) روشن‌تر با لبه‌های نرم نسبت به تصویر اولیه  
 (۳) در آن تنها لبه‌های تصویر اولیه نمایان است.  
 (۴) در آن کلیه تغییرات تصویر اولیه نمایان است.

-۳۱ در تخمین دقت طبقه‌بندی تصاویر چند طیفی از طریق محاسبه ضریب کاپا، ابتدا لازم است کدام یک از ماتریس‌های زیر ایجاد شود؟

- (۱) ماتریس توأم  
 (۲) ماتریس خطای  
 (۳) ماتریس همبستگی  
 (۴) ماتریس واریانس - کوواریانس

-۳۲ ویژگی‌های بافت در تصاویر چند طیفی کدام است؟

- (۱) Entropy , Energy , Kurtosis , Skewness , Standard deviation , Mean  
 (۲) Energy , Inverse difference , Entropy , Standard deviation , Mean , Covariance , Autocorrelation  
 (۳) Energy , Inverse difference , Entropy , Absolute value , Inertia , Covariance , Autocorrelation  
 (۴) Energy , Inverse difference , Entropy , Absolute value , Inertia , Covariance , Standard deviation

-۳۳ روابط متداول در تشخیص تغییرات پوشش گیاهی از طریق تصاویر ماهواره‌ای کدام است؟

$$\left\{ \begin{array}{l} SAVI = \frac{NIR - R}{NIR + R + L} * (1 + L) \\ PVI = \frac{NIR - a * R - b}{\sqrt{1 - a^2}} \\ VDI = \frac{100 * (WSVI_{now} - WSVI_{min})}{WSVI_{max} - WSVI_{min}} \end{array} \right. \quad (۳)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} AVI = NDVI_{now} - \overline{NDVI} \\ PVI = \frac{NIR - a * R - b}{\sqrt{1 - a^2}} \\ VDI = \frac{100 * (WSVI_{now} - WSVI_{min})}{WSVI_{max} - WSVI_{min}} \end{array} \right. \quad (۴)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} SAVI = \frac{NIR - R}{NIR + R + L} * (1 + L) \\ VCI = \frac{100 * (NDVI_{now} - NDVI_{min})}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \\ VDI = \frac{100 * (WSVI_{now} - WSVI_{min})}{WSVI_{max} - WSVI_{min}} \end{array} \right. \quad (۵)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} AVI = NDVI_{now} - \overline{NDVI} \\ VCI = \frac{100 * (NDVI_{now} - NDVI_{min})}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \\ VDI = \frac{100 * (WSVI_{now} - WSVI_{min})}{WSVI_{max} - WSVI_{min}} \end{array} \right. \quad (۶)$$

-۳۴ معکوس تابع پلانک برای محاسبه دمای روشنایی با استفاده از رادیانس ( $L_i$ )، عدد مرکزی موج ( $k_i$ ) باند  $i$  و مقادیر ثابت

کدام است؟  $C_2$  و  $C_1$

$$T_{bi} = \frac{C_r k_i}{\ln\left(1 - \frac{C_1 k_i^r}{L_i}\right)} \quad (1)$$

$$T_{bi} = \frac{C_r k_i^r}{\ln\left(1 + \frac{C_1 k_i^r}{L_i}\right)} \quad (1)$$

$$T_{bi} = \frac{C_r k_i^r}{\ln\left(1 - \frac{C_1 k_i}{L_i}\right)} \quad (1)$$

$$T_{bi} = \frac{C_r k_i^r}{\ln\left(1 + \frac{C_1 k_i}{L_i}\right)} \quad (1)$$

-۳۵ تخمین دمای سطح آب با استفاده از روش AVHRR و از طریق تصاویر Split-window با کدام رابطه زیر انجام می‌شود؟

$$SST = C_o(\alpha) + C_1(\alpha) * T_{b11} + C_2(\alpha) * T_{b12} \quad (1)$$

$$SST = a + b * T_{b11} + c * (T_{b11} - T_{b12}) + d * (T_{b11} - T_{b12})^r \quad (2)$$

$$SST = a + b * T_{b11} + c * (T_{b11} - T_{b12}) + dW * (T_{b11} - T_{b12}) \quad (3)$$

$$SST = a + b * T_{b11} + c * (T_{b11} - T_{b12}) + d * (T_{b11} - T_{b12}) * (\sec(\theta) - 1) \quad (4)$$

-۳۶ شناسایی ابر در مناطق دریایی با استفاده از تصاویر اپتیکی ماهواره‌ای بر مبنای کدام معیارهای زیر انجام می‌شود؟

(۱) انعکاس در باندهای مرئی و مادون قرمز نزدیک، دمای روشنایی در باندهای حرارتی، رطوبت در باندهای مرئی و مادون قرمز

نزدیک، تفاضل دمای روشنایی در باندهای حرارتی، انحراف معیار دمای روشنایی در باندهای حرارتی

(۲) انعکاس در باندهای مرئی و مادون قرمز نزدیک، دمای روشنایی در باندهای حرارتی، نسبت باندهای مرئی و مادون قرمز

نزدیک، تفاضل دمای روشنایی در باندهای حرارتی، انحراف معیار دمای روشنایی در باندهای حرارتی

(۳) انعکاس در باندهای مرئی و مادون قرمز نزدیک، دمای روشنایی در باندهای حرارتی، نسبت باندهای مرئی و مادون قرمز

نزدیک، زاویه زنیط ماهواره، تفاضل دمای روشنایی در باندهای حرارتی

(۴) انعکاس در باندهای مرئی و مادون قرمز نزدیک، دمای روشنایی در باندهای حرارتی، نسبت باندهای مرئی و مادون قرمز

نزدیک، ضریب گسیل در باندهای حرارتی، انحراف معیار دمای روشنایی در باندهای حرارتی

-۳۷ اگر نرخ نمونه‌برداری تابعی در حیطه فرکانس برابر با  $\frac{1}{T}$  و  $B$  بالاترین فرکانس موجود در تابع باشد، نرخ نمونه‌برداری

کدام است؟ Nyquist

$$\frac{1}{T} = 2B \quad (4)$$

$$\frac{1}{T} < 2B \quad (3)$$

$$\frac{1}{T} = B \quad (2)$$

$$\frac{1}{T} < B \quad (1)$$

-۳۸

در یک هیستوگرام، Skewness و Kurtosis به ترتیب چه معیارهایی هستند؟

- (۱) Skewness معیاری است که انحراف هیستوگرام از حالت نرمال به سمت چپ یا راست را نشان می‌دهد و Kurtosis معیاری است که بروز مقادیر تصادفی در هیستوگرام را نشان می‌دهد.
- (۲) Skewness معیاری است که دور شدن هیستوگرام از حالت نرمال به سمت تیزی یا پخی را نشان می‌دهد و Kurtosis معیاری است که به وجود آمدن هیستوگرامی با مقادیر دو قطبی را نشان می‌دهد.
- (۳) Skewness معیاری است که انحراف هیستوگرام از حالت نرمال به سمت چپ یا راست را نشان می‌دهد و Kurtosis معیاری است که دور شدن هیستوگرام از حالت نرمال به سمت تیزی یا پخی را نشان می‌دهد.
- (۴) Skewness معیاری است که انحراف هیستوگرام از حالت نرمال به سمت تیزی یا پخی را نشان می‌دهد و Kurtosis معیاری است که دور شدن هیستوگرام از حالت نرمال به سمت چپ یا راست را نشان می‌دهد.

-۳۹

پس از انجام یکنواخت‌سازی هیستوگرام (Histogram equalization) بر روی تصویر مفروضی با اندازه  $64 \times 64$  پیکسل و با تعداد درجات خاکستری ۸ و با تعداد وقوع درجات خاکستری که در جدول ذیل آمده است:

درجات خاکستری	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
تعداد وقوع در تصویر	۷۹۰	۱۰۲۳	۸۵۰	۶۵۶	۳۲۹	۲۴۵	۱۲۲	۸۱

مقادیر جدید درجات خاکستری پس از انجام یکنواخت‌سازی هیستوگرام کدام است؟

درجات خاکستری اولیه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
درجات خاکستری جدید	۱	۳	۵	۶	۶	۷	۷	۷

(۱)

درجات خاکستری اولیه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
درجات خاکستری جدید	۰	۲	۴	۶	۶	۷	۷	۷

(۲)

درجات خاکستری اولیه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
درجات خاکستری جدید	۱	۲	۳	۵	۵	۶	۷	۷

(۳)

درجات خاکستری اولیه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
درجات خاکستری جدید	۱	۳	۴	۵	۵	۵	۶	۷

(۴)

-۴۰

در بهبود تصاویر با استفاده از تبدیل Log و تبدیل Power-law، کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- ۱) تبدیل Log با هدف افزایش کنتراست مناطق روشن و به بهای کاهش کنتراست مناطق تیره انجام می‌شود.
- ۲) تبدیل Log با هدف افزایش کنتراست مناطق تیره و به بهای کاهش کنتراست مناطق روشن انجام می‌شود.
- ۳) تبدیل Power-law، با هدف افزایش کنتراست مناطق تیره و به بهای کاهش کنتراست مناطق روشن انجام می‌شود.
- ۴) هیچ کدام

-۴۱

در مورد فیلتر زیر، کدام گزینه صحیح است؟

۰	۱	۰
۱	-۴	۱
۰	۱	۰

۱) یک فیلتر Gaussian است و عمل Smoothing را انجام می‌دهد.

۲) یک فیلتر Gaussian است و عمل Noise removal را انجام می‌دهد.

۳) یک فیلتر Laplacian است و عمل Edge detection را انجام می‌دهد.

۴) یک فیلتر Laplacian است و عمل Edge enhancement را انجام می‌دهد.

-۴۲

در مورد اپراتوری‌های مورفولوژی ریاضی، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) اپراتور مورفولوژی Opening، از طریق ابتدا Erosion و سپس Dilatation انجام می‌شود.
- ۲) اپراتور مورفولوژی Closing، از طریق ابتدا Erosion و سپس Dilatation انجام می‌شود.
- ۳) اپراتور مورفولوژی Opening، از طریق ابتدا Dilatation و سپس Erosion انجام می‌شود.
- ۴) هیچ کدام

-۴۳

در روش طبقه‌بندی حداقل احتمال (Maximum Likelihood Classification)، با فرض معلوم بودن احتمال حضور

کلاس  $\omega_i$  در تصویر، تعلق پیکسل به کلاس با استفاده از کدام رابطه زیر تعیین می‌شود؟

$$g_i(x) = -\ln |V_i| - (x - m_i)^T V_i^{-1} (x - m_i) \quad (1)$$

$$g_i(x) = \ln P(\omega_i) - \frac{1}{2} (x - m_i)^T V_i^{-1} (x - m_i) \quad (2)$$

$$g_i(x) = -\ln P(\omega_i) + \frac{1}{2} \ln |V_i| - \frac{1}{2} (x - m_i)^T V_i^{-1} (x - m_i) \quad (3)$$

$$g_i(x) = \ln P(\omega_i) - \frac{1}{2} \ln |V_i| - \frac{1}{2} (x - m_i)^T V_i^{-1} (x - m_i) \quad (4)$$

-۴۴ در یک تصویر ۸ بیتی که با استفاده از روش Psychovisual redundancy می‌توان با حذف ۴ بیتی که دارای ارزش مکانی پائین‌تر هستند، به فشرده‌سازی با نرخ ۱ : ۳ دست یافت. این روش چه اشکالی دارد؟ و با چه روشی می‌توان این اشکال را برطرف کرد؟

Pseudo Random Number removal ، با روش False contouring (۱)

Improved Gray-Scale (IGS) quantization ، با روش False contouring (۲)

Improved Gray-Scale (IGS) quantization ، با روش Over quantization (۳)

Pseudo Random Number removal ، با روش Under quantization (۴)

-۴۵ در تصویر مفروضی تعداد درجات خاکستری ۸ (ستون اول جدول) و احتمال وقوع درجات خاکستری آن معلوم است (ستون دوم جدول). این تصویر ابتدا با طول ثابت ۳، کدگذاری شده (ستون‌های سوم و چهارم جدول) و دارای افزونگی کدگذاری (Coding redundancy) گردیده است. حال اگر با هدف کاهش افزونگی کدگذاری، تصویر را با روش Variable length coding ، کدگذاری و فشرده‌سازی کنیم (ستون‌های پنجم و ششم جدول)، مقدار افزونگی کدگذاری اولیه آن (با طول ثابت ۳) نسبت به کدگذاری با طول متغیر چقدر بوده است؟

$r_k$	$p_r(r_k)$	Code 1	$l_1(r_k)$	Code 2	$l_2(r_k)$
$r_0 = 0$	۰ / ۱۹	۰۰۰	۳	۱۱	۲
$r_1 = \frac{1}{\gamma}$	۰ / ۲۵	۰۰۱	۳	۰۱	۲
$r_2 = \frac{2}{\gamma}$	۰ / ۲۱	۰۱۰	۳	۱۰	۲
$r_3 = \frac{3}{\gamma}$	۰ / ۱۶	۰۱۱	۳	۰۰۱	۳
$r_4 = \frac{4}{\gamma}$	۰ / ۱۰	۱۰۰	۳	۰۰۰۱	۴
$r_5 = \frac{5}{\gamma}$	۰ / ۰۶	۱۰۱	۳	۰۰۰۰۱	۵
$r_6 = \frac{6}{\gamma}$	۰ / ۰۳	۱۱۰	۳	۰۰۰۰۰۱	۶
$r_7 = 1$	۰ / ۰۲	۱۱۱	۳	۰۰۰۰۰۰	۶

۱/۹۹ (۴)

۱/۱۱ (۳)

۰/۰۹۹ (۲)

۰/۰۱۱ (۱)