



331

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



331F

صبح جمعه

۹۱/۱/۲۵

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)

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

آزمون ورودی
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) 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 سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (فئوگرامتری و ژئودزی، پردازش رقومی تصاویر سنجش از دور، کاربردهای سنجش از دور)	۴۵	۱	۴۵

فروردین سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

- ۱- در صورتی $\langle \circ \rangle$ مربوط به المان‌های توجیه خارجی تصویری و $\langle \circ \circ \rangle$ 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؟

$$V + \dot{B}\dot{\delta} + \ddot{B}\ddot{\delta} = \varepsilon \quad (۱) \quad V + \dot{B}\dot{\delta} = \varepsilon \quad (۲)$$

$$\begin{bmatrix} V \\ \dot{V} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \dot{B} & \circ \\ \circ & -I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{\delta} \\ \ddot{\delta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \varepsilon \\ \dot{\varepsilon} \end{bmatrix} \quad (۴) \quad \begin{bmatrix} V \\ \dot{V} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \dot{B} & \ddot{B} \\ \circ & -I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{\delta} \\ \ddot{\delta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \varepsilon \\ \dot{\varepsilon} \end{bmatrix} \quad (۳)$$

- ۲- در عکسبرداری پانورامیک در صورتی که محور x در امتداد پرواز باشد و دوربین تحت زاویه θ 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.)

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ -f \end{bmatrix} = K \begin{bmatrix} 1 & \circ & \circ \\ \circ & \cos \theta & \sin \theta \\ \circ & -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} M \begin{bmatrix} X - X_o \\ Y - Y_o \\ Z - Z_o \end{bmatrix} \quad (۲) \quad \begin{bmatrix} x \\ y \\ -f \end{bmatrix} = K \begin{bmatrix} 1 & \circ & \circ \\ \circ & \cos \theta & \sin \theta \\ \circ & -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} M \begin{bmatrix} X - X_o \\ Y - Y_o \\ Z - Z_o \end{bmatrix} \quad (۱)$$

$$\begin{bmatrix} \circ \\ y \\ -f \end{bmatrix} = K \begin{bmatrix} \cos \theta & \circ & -\sin \theta \\ \circ & 1 & \circ \\ \sin \theta & \circ & \cos \theta \end{bmatrix} M \begin{bmatrix} X - X_o \\ Y - Y_o \\ Z - Z_o \end{bmatrix} \quad (۴) \quad \begin{bmatrix} x \\ y \\ -f \end{bmatrix} = K \begin{bmatrix} 1 & \cos \theta & \sin \theta \\ \sin \theta & 1 & \cos \theta \\ \circ & \circ & 1 \end{bmatrix} M \begin{bmatrix} X - X_o \\ Y - Y_o \\ Z - Z_o \end{bmatrix} \quad (۳)$$

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

$$\begin{bmatrix} 1 & k & \phi \\ -k & 1 & \Omega \\ -\phi & -\Omega & 1 \end{bmatrix} \quad (۲) \quad \begin{bmatrix} \circ & -k & \phi \\ k & \circ & -\Omega \\ -\phi & \Omega & \circ \end{bmatrix} \quad (۱) \\ \begin{bmatrix} 1 & k & -\phi \\ -k & 1 & \Omega \\ \phi & -\Omega & 1 \end{bmatrix} \quad (۴) \quad \begin{bmatrix} \circ & k & -\phi \\ -k & \circ & \Omega \\ \phi & -\Omega & \circ \end{bmatrix} \quad (۳)$$

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

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

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

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

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

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 شیب

(۱) محور اپتیک دوربین

(۴) Isometric Parallel

(۳) خطی که از نقطه نادیر می‌گذرد.

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

(۱) دوران ω'' حل نخواهد شد.

(۲) دوران ϕ' حل نخواهد شد.

(۳) دوران‌های ϕ' و ω'' حل نخواهد شد.

(۴) Datum defect ایجاد می‌شود.

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

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

(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.

- 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 گزینه‌های زیر، f فاصله کانونی دوربین، و x_n و y_n مختصات نقطه نادیر در سیستم مختصات Principal point است.)

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

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

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

- 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؟

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

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

$$\begin{aligned} \vec{e}^{LA} &= R_r(\Delta\alpha)R_r(-\zeta)R_l(\eta)\vec{e}^{LG} \quad (۲) & \vec{e}^{LG} &= R_r(\Delta\alpha)R_r(-\zeta)R_l(\eta)\vec{e}^{LA} \quad (۱) \\ \vec{e}^{LG} &= R_r(-\Delta\alpha)R_r(\zeta)R_l(\eta)\vec{e}^{LA} \quad (۴) & \vec{e}^{LG} &= R_r(\Delta\alpha)R_r(\zeta)R_l(\eta)\vec{e}^{LA} \quad (۳) \end{aligned}$$

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

لحظه‌ای و Λ^{CT} (طول نجومی متوسط)، Λ^{IT} (طول نجومی لحظه‌ای))

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

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

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

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

۱۳- شعاع انحناء اویلر در راستای آزیموت α کدام است؟

$$\begin{aligned} R_i(\alpha) &= \frac{M_i N_i}{M_i \sin^2 \alpha + N_i \cos^2 \alpha} \quad (2) & R_j(\alpha) &= \frac{M_i N_i}{M_i \cos^2 \alpha + N_i \sin^2 \alpha} \quad (1) \\ R_j(\alpha) &= \frac{M_i N_i}{M_i^2 \sin^2 \alpha + N_i^2 \cos^2 \alpha} \quad (4) & R_i(\alpha) &= \frac{M_i N_i}{M_i^2 \cos^2 \alpha + N_i^2 \sin^2 \alpha} \quad (3) \end{aligned}$$

۱۴- مؤلفه η با استفاده از کدام یک از روابط زیر محاسبه می‌شود؟

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{R}{4\pi\gamma_0} \iint \Delta g \frac{ds(\psi)}{d\psi} \sin \alpha \, ds \quad (2) & \eta &= \frac{R}{4\pi\gamma_0} \iint \Delta g \frac{ds(\psi)}{d\psi} \cos \alpha \, ds \quad (1) \\ \eta &= \frac{1}{4\pi\gamma_0} \iint \Delta g \frac{ds(\psi)}{d\psi} \cos \alpha \, ds \quad (4) & \eta &= \frac{1}{4\pi\gamma_0} \iint \Delta g \frac{ds(\psi)}{d\psi} \sin \alpha \, ds \quad (3) \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \frac{\partial T}{\partial r} + \frac{z}{R} T &= \Delta g - \frac{z}{R} \delta W \quad (2) & \frac{\partial T}{\partial r} + \frac{z}{R} T &= \Delta g + \frac{1}{R} \delta W \quad (1) \\ -\frac{\partial T}{\partial r} - \frac{z}{R} T &= \Delta g - \frac{1}{R} \delta W \quad (4) & -\frac{\partial T}{\partial r} - \frac{z}{R} T &= \Delta g - \frac{z}{R} \delta W \quad (3) \end{aligned}$$

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

$$\nabla \times \vec{f} \neq 0 \quad (4) \quad \nabla \times \nabla \vec{f} = 0 \quad (3) \quad \nabla \times \vec{f} = 0 \quad (2) \quad \nabla \cdot \vec{f} = 0 \quad (1)$$

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).

$$g_P + 0.1119 H_P \quad (4) \quad g_P + 0.1084 H_P \quad (3) \quad g_P - 0.1042 H_P \quad (2) \quad g_P + 0.1042 H_P \quad (1)$$

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

$$-\frac{R}{4\pi\gamma_0} \iint \Delta g \, ds \quad (4) \quad \frac{R}{4\pi\gamma_0} \iint \Delta g \, ds \quad (2) \quad \frac{R}{4\pi} \iint \Delta g \, ds \quad (2) \quad -\frac{1}{4\pi\gamma_0} \iint \Delta g \, ds \quad (1)$$

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

$$\begin{aligned} \Delta\rho &= \frac{H}{D} \rho_C \quad (۱) & \Delta\rho &= \frac{H+D}{H} \rho_C \quad (۲) \\ \Delta\rho &= \rho - \rho_C = \frac{H}{D+H} \rho_C \quad (۳) & \Delta\rho &= \rho - \rho_C = \frac{H}{D-H} \rho_C \quad (۴) \end{aligned}$$

- 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؟

$$(۱) -M_i \cos \alpha_{ij} \quad (۲) N_i \sin \phi_i \cos \alpha_{ij} \quad (۳) M_i \sin \phi_i \cos \alpha_{ij} \quad (۴) N_i \cos \phi_i \cos \alpha_{ij}$$

- ۲۱- کدام گزینه زیر صحیح است؟

- (۱) نوع پلاریزاسیون بستگی به آنتن 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 تعریف شود. برای یک ناحیه همگن و هموزن مقدار آن چقدر است؟

$$(M = \frac{E_{\max} - E_{\min}}{E_{\max} + E_{\min}} \text{ به ترتیب ماکزیمم و مینیمم رادیانس})$$

- (۱) نزدیک به صفر
- (۲) $\frac{1}{2}$
- (۳) نزدیک به یک
- (۴) هیچ کدام

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

- (۱) هیچ ارتباطی با یکدیگر ندارند.
- (۲) ارتباط مستقیم دارد به طوری که هر چه تعداد سطوح کوانتیزه بیشتر باشد توان تفکیک رادیومتریک بیشتر است.
- (۳) ارتباط معکوس دارد به طوری که هر چه تعداد سطوح کوانتیزه 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 spot5 چگونه به قدرت تفکیک مکانی $2/5$ 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 نیم پیکسل (مد سوپر)
- ۲۵- یک تصویر رنگی کاذب تصویری است که در آن اطلاعات تصویری
 (۱) به ندرت درجات 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 نوع تابع تعریف شده تغییر می‌کند.
 (۲) بدون اینکه تصویری در هیستوگرام تصویر حاصل شود، تصویر بهبود داده شده روشن‌تر 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 قرمز 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 و I (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 بیشتر نویز تصویر می‌شود.
 (۳) باعث کاهش نویز و وضوح عوارض تصویر می‌شود.
 (۴) باعث مانی تصویر می‌شود ولی نویز تصویر افزایش می‌یابد.

- ۳۰- نتیجه تفاضل یک تصویر از تصویر حاصل از اپراتور لاپلاس، چگونه تصویری است؟
 (۱) روشن تر و دارای لبه‌های واضح‌تر نسبت به تصویر اولیه
 (۲) روشن تر 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 خطا
 (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؟

$$\left\{ \begin{array}{l} SAVI = \frac{NIR - R}{NIR + R + L} * (1 + L) \\ PVI = \frac{NIR - a * R - b}{\sqrt{1 - a^2}} \\ VDI = \frac{100 * (WSVI_{now} - WSVI_{min})}{WSVI_{max} - WSVI_{min}} \end{array} \right. \quad (۲)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} AVI = NDVI_{now} - \overline{NDVI} \\ PVI = \frac{NIR - a * R - b}{\sqrt{1 - a^2}} \\ VDI = \frac{100 * (WSVI_{now} - WSVI_{min})}{WSVI_{max} - WSVI_{min}} \end{array} \right. \quad (۱)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} SAVI = \frac{NIR - R}{NIR + R + L} * (1 + L) \\ VCI = \frac{100 * (NDVI_{now} - NDVI_{min})}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \\ VDI = \frac{100 * (WSVI_{now} - WSVI_{min})}{WSVI_{max} - WSVI_{min}} \end{array} \right. \quad (۴)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} AVI = NDVI_{now} - \overline{NDVI} \\ VCI = \frac{100 * (NDVI_{now} - NDVI_{min})}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \\ VDI = \frac{100 * (WSVI_{now} - WSVI_{min})}{WSVI_{max} - WSVI_{min}} \end{array} \right. \quad (۳)$$

۳۴- معکوس تابع پلانک برای محاسبه دمای روشنایی با استفاده از رادیانس (L_i) ، عدد مرکزی موج (k_i) باند ۱ و مقادیر ثابت C_1 و C_2 کدام است؟

$$T_{bi} = \frac{C_2 k_i}{\ln \left(1 + \frac{C_1 k_i^5}{L_i} \right)} \quad (۲) \qquad T_{bi} = \frac{C_2 k_i}{\ln \left(1 + \frac{C_1 k_i^5}{L_i} \right)} \quad (۱)$$

$$T_{bi} = \frac{C_2 k_i^5}{\ln \left(1 + \frac{C_1 k_i}{L_i} \right)} \quad (۴) \qquad T_{bi} = \frac{C_2 k_i^5}{\ln \left(1 + \frac{C_1 k_i}{L_i} \right)} \quad (۳)$$

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

$$SST = C_o(\alpha) + C_1(\alpha) * T_{b11} + C_2(\alpha) * T_{b12} \quad (۱)$$

$$SST = a + b * T_{b11} + c * (T_{b11} - T_{b12}) + d * (T_{b11} - T_{b12})^2 \quad (۲)$$

$$SST = a + b * T_{b11} + c * (T_{b11} - T_{b12}) + dW * (T_{b11} - T_{b12}) \quad (۳)$$

$$SST = a + b * T_{b11} + c * (T_{b11} - T_{b12}) + d * (T_{b11} - T_{b12}) * (\sec(\theta) - 1) \quad (۴)$$

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 دماهای 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 دماهای 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 دماهای 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 نمونه برداری

Nyquist کدام است؟

$$\frac{1}{T} = 2B \quad (۴) \qquad \frac{1}{T} < 2B \quad (۳) \qquad \frac{1}{T} = B \quad (۲) \qquad \frac{1}{T} < B \quad (۱)$$

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 64×64 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 اپراتورهای مورفولوژی ریاضی، کدام گزینه صحیح است؟
- (۱) اپراتور مورفولوژی Opening، از طریق ابتدا Erosion و سپس Dilation انجام می‌شود.
 - (۲) اپراتور مورفولوژی Closing، از طریق ابتدا Erosion و سپس Dilation انجام می‌شود.
 - (۳) اپراتور مورفولوژی Opening، از طریق ابتدا Dilation و سپس Erosion انجام می‌شود.
 - (۴) هیچ کدام
- ۴۳- در روش طبقه‌بندی حداکثر احتمال (Maximum Likelihood Classification)، با فرض معلوم بودن احتمال حضور کلاس ω_i در تصویر، تعلق پیکسل به کلاس با استفاده از کدام رابطه زیر تعیین می‌شود؟

$$g_i(x) = -\ln |V_i| - (x - m_i)^T V_i^{-1} (x - m_i) \quad (۱)$$

$$g_i(x) = \ln P(\omega_i) - \frac{1}{2} (x - m_i)^T V_i^{-1} (x - m_i) \quad (۲)$$

$$g_i(x) = -\ln P(\omega_i) + \frac{1}{2} \ln |V_i| - \frac{1}{2} (x - m_i)^T V_i^{-1} (x - m_i) \quad (۳)$$

$$g_i(x) = \ln P(\omega_i) - \frac{1}{2} \ln |V_i| - \frac{1}{2} (x - m_i)^T V_i^{-1} (x - m_i) \quad (۴)$$

۴۴- در یک تصویر ۸ بیتی که با استفاده از روش **Psychovisual redundancy** فشرده‌سازی می‌شود، می‌توان با حذف ۴ بیتی که دارای ارزش مکانی پایین‌تر هستند، به فشرده‌سازی با نرخ ۱ : ۲ دست یافت. این روش چه اشکالی دارد؟ و با چه روشی می‌توان این اشکال را برطرف کرد؟

- (۱) False contouring ، با روش Pseudo Random Number removal
- (۲) False contouring ، با روش Improved Gray-Scale (IGS) quantization
- (۳) Over quantization ، با روش Improved Gray-Scale (IGS) quantization
- (۴) Under quantization ، با روش Pseudo Random Number removal

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
$r_1 = \frac{1}{7}$	۰/۲۵	۰۰۱	۳	۰۱	۲
$r_2 = \frac{2}{7}$	۰/۲۱	۰۱۰	۳	۱۰	۲
$r_3 = \frac{3}{7}$	۰/۱۶	۰۱۱	۳	۰۰۱	۳
$r_4 = \frac{4}{7}$	۰/۰۸	۱۰۰	۳	۰۰۰۱	۴
$r_5 = \frac{5}{7}$	۰/۰۶	۱۰۱	۳	۰۰۰۰۱	۵
$r_6 = \frac{6}{7}$	۰/۰۳	۱۱۰	۳	۰۰۰۰۰۱	۶
$r_7 = 1$	۰/۰۲	۱۱۱	۳	۰۰۰۰۰۰	۶

۱/۱۹ (۴)

۱/۱۱ (۳)

۰/۰۹۹ (۲)

۰/۰۱۱ (۱)