



329

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



329F

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) - ژئودزی (کد ۲۳۱۷)

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 (فتوگرامتری و ژئودزی، ژئودزی مهندسی ماهواره‌های پیشرفته، ژئودینامیک پیشرفته)	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؟

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

$$\begin{bmatrix} V \\ \ddot{V} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \dot{B} & \circ \\ \circ & -I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \delta \\ \ddot{\delta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \varepsilon \\ \ddot{\varepsilon} \end{bmatrix} \quad (4) \qquad \begin{bmatrix} V \\ \ddot{V} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \dot{B} & \ddot{B} \\ \circ & -I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{\delta} \\ \ddot{\delta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \varepsilon \\ \ddot{\varepsilon} \end{bmatrix} \quad (3)$$

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

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ -f \end{bmatrix} = K \begin{bmatrix} 1 & \circ & \circ \\ \circ & \cos \theta & \sin \theta \\ \circ & -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} M \begin{bmatrix} X - X_o \\ Y - Y_o \\ Z - Z_o \end{bmatrix} \quad (2) \qquad \begin{bmatrix} x \\ \circ \\ -f \end{bmatrix} = K \begin{bmatrix} 1 & \circ & \circ \\ \circ & \cos \theta & \sin \theta \\ \circ & -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} M \begin{bmatrix} X - X_o \\ Y - Y_o \\ Z - Z_o \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} \circ \\ y \\ -f \end{bmatrix} = K \begin{bmatrix} \cos \theta & \circ & -\sin \theta \\ \circ & 1 & \circ \\ \sin \theta & \circ & \cos \theta \end{bmatrix} M \begin{bmatrix} X - X_o \\ Y - Y_o \\ Z - Z_o \end{bmatrix} \quad (4) \qquad \begin{bmatrix} x \\ y \\ -f \end{bmatrix} = K \begin{bmatrix} 1 & \cos \theta & \sin \theta \\ \sin \theta & 1 & \cos \theta \\ \circ & \circ & 1 \end{bmatrix} M \begin{bmatrix} X - X_o \\ Y - Y_o \\ Z - Z_o \end{bmatrix} \quad (3)$$

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

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

$$\begin{bmatrix} 1 & k & -\phi \\ -k & 1 & \Omega \\ \phi & -\Omega & 1 \end{bmatrix} \quad (4) \qquad \begin{bmatrix} \circ & k & -\phi \\ -k & \circ & \Omega \\ \phi & -\Omega & \circ \end{bmatrix} \quad (3)$$

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 اپتیکی 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:

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

(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.)

$$\begin{aligned} (1) \quad \tan^{-1}\left(\frac{x_n}{f}\right) & \quad (2) \quad \tan^{-1}\left(\frac{y_n}{f}\right) \\ (3) \quad \tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{x_n^2 + y_n^2}}{f}\right) & \quad (4) \quad \tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{x_n^2 + y_n^2}}{f^2}\right) \end{aligned}$$

- 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:

$$(1) \quad \frac{f}{\cos t} - x_a \sin t \quad (2) \quad \frac{f}{\cos t} - y_a \sin t \quad (3) \quad \frac{f}{\cos^2 t} - x_a \sin t \quad (4) \quad \frac{f}{\cos^2 t} - y_a \sin t$$

$H-h$ $H-h$ $H-h$ $H-h$

- 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؟

$$(1) \quad \frac{f}{H \cos t} \quad (2) \quad \frac{f \cos t}{H} \quad (3) \quad \frac{f}{H \cos^2 t} \quad (4) \quad \frac{f \cos^2 t}{H}$$

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

$$\begin{aligned} (1) \quad \bar{e}^{LA} &= R_\gamma(\Delta\alpha) R_\gamma(-\zeta) R_1(\eta) \bar{e}^{LG} & (2) \quad \bar{e}^{LG} &= R_\gamma(\Delta\alpha) R_\gamma(-\zeta) R_1(\eta) \bar{e}^{LA} \\ (3) \quad \bar{e}^{LG} &= R_\gamma(\Delta\alpha) R_\gamma(\zeta) R_1(\eta) \bar{e}^{LA} & (4) \quad \bar{e}^{LA} &= R_\gamma(-\Delta\alpha) R_\gamma(\zeta) R_1(\eta) \bar{e}^{LG} \end{aligned}$$

- 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).

$$(1) \quad \sin \Phi^{CT} = \sin \Phi^{IT} + \cos \Phi^{IT} (y_p \sin \Lambda^{IT} - x_p \cos \Lambda^{IT})$$

$$(2) \quad \sin \Phi^{CT} = \sin \Phi^{IT} - \cos \Phi^{IT} (y_p \sin \Lambda^{IT} + x_p \cos \Lambda^{IT})$$

$$(3) \quad \sin \Phi^{CT} = \cos \Phi^{IT} + \sin \Phi^{IT} (y_p \cos \Lambda^{IT} - x_p \sin \Lambda^{IT})$$

$$(4) \quad \cos \Phi^{CT} = \cos \Phi^{IT} - \sin \Phi^{IT} (y_p \cos \Lambda^{IT} + x_p \sin \Lambda^{IT})$$

۱۳- شعاع انحناء اولیتر در راستای آزمون α کدام است؟

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

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

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

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؟

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

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).

$$\begin{aligned} g_P - 0.0424 H_P \quad (2) & g_P + 0.0424 H_P \quad (1) \\ g_P + 0.1119 H_P \quad (4) & g_P + 0.0848 H_P \quad (3) \end{aligned}$$

- 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؟

$$\begin{aligned} (۱) \quad & -\frac{1}{4\pi\gamma_0} \oint\oint \Delta g \, ds \\ (۲) \quad & \frac{R}{4\pi} \oint\oint \Delta g \, ds \\ (۳) \quad & \frac{R}{4\pi\gamma_0} \oint\oint \Delta g \, ds \\ (۴) \quad & -\frac{R}{4\pi\gamma_0} \oint\oint \Delta g \, ds \end{aligned}$$

- 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)

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

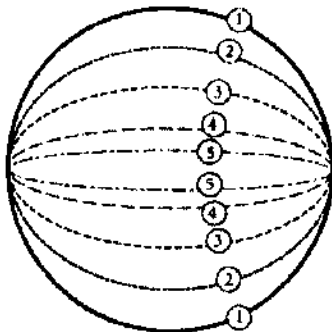
- ۲۰- با فرض اینکه S_{ij} فاصله از نقطه i و j باشد در این صورت $\frac{\partial S_{ij}}{\partial \phi_i}$ برابر خواهد بود؟

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

- ۲۱- ماکزیمم عرض جغرافیایی که توسط یک ماهواره در ارتفاعی برابر با شعاع کره زمین قرار دارد، بر حسب درجه کدام است؟

$$\begin{aligned} (۱) \quad & ۳۰ \\ (۲) \quad & ۴۵ \\ (۳) \quad & ۶۰ \\ (۴) \quad & ۹۰ \end{aligned}$$

- ۲۲- در شکل زیر کدام ارتباط بین دوره تناوب (T) مدارهای شماره ۱ تا ۵ برقرار است؟



$$\begin{aligned} (۱) \quad & T_1 > T_2 > T_3 > T_4 > T_5 \\ (۲) \quad & T_1 = T_2 = T_3 = T_4 = T_5 \\ (۳) \quad & T_1 < T_2 < T_3 < T_4 < T_5 \\ (۴) \quad & T_1 \leq T_2 \leq T_3 \leq T_4 \leq T_5 \end{aligned}$$

۲۳- اگر g و f ضرایب لاگرانژ و $\dot{g}$ و $\dot{f}$ مشتقات زمانی آنها باشند، کدام یک از عبارات زیر ارتباط بین موقعیت و سرعت ماهواره در دو لحظه t_1, t_2 بیان می‌کند؟

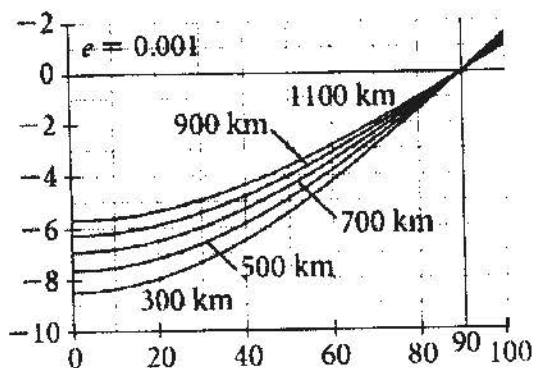
$$r(t_2) = f \cdot r(t_1) + \dot{f} \cdot \dot{r}(t_1) \quad (2)$$

$$r(t_2) = f \cdot r(t_1) + g \cdot \dot{r}(t_1) \quad (1)$$

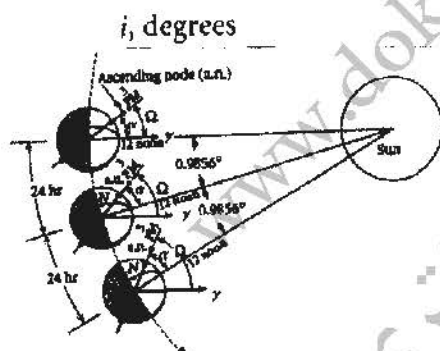
$$\dot{r}(t_2) = \dot{f} \cdot \dot{r}(t_1) + \dot{g} \cdot \dot{r}(t_2) \quad (4)$$

$$\dot{r}(t_2) = \dot{f} \cdot \dot{r}(t_1) + g \cdot \dot{r}(t_2) \quad (3)$$

۲۴- شکل روبه‌رو نشان دهنده اغتشاشات کدام یک از المان‌های مداری کپلری در میدان J_2 است؟

(1) ω (2) Ω (3) a (4) M

۲۵- شکل روبه‌رو نشان دهنده چه نوع مداری است؟



(1) قطبی

(2) تکرار گذر

(3) زمین آهنگ

(4) خورشید آهنگ

۲۶- کدام یک از گزینه‌های زیر از مشخصات روش Implicit Multistep نمی‌باشد؟

(1) استفاده از موقعیت و شتاب در نقاط ماقبل

(2) استفاده از مقدار اولیه موقعیت در نقطه مورد نظر

(3) استفاده از موقعیت و شتاب در نقطه مورد نظر

(4) استفاده از موقعیت و سرعت در نقاط ماقبل

۲۷- کدام یک از خواص زیر بین براکت‌های پواسون برقرار نیست؟ α و β نشان دهنده المان‌های مداری دو المان انتخابی از

بین ۶ المان مداری هستند.

$$\frac{d}{dt}[\alpha \quad \beta] = 0 \quad (2)$$

$$[\alpha \quad \alpha] = 0 \quad (1)$$

$$[\alpha \quad \beta] = -[\beta \quad \alpha] \quad (4)$$

$$[\alpha \quad \alpha] = 1 \quad (3)$$

۲۸- فشردگی زمین باعث تغییرات دائم در کدام المان مداری می‌شود؟

- (۱) a
(۲) e
(۳) ω
(۴) I

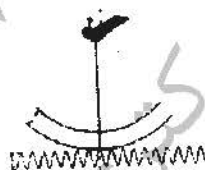
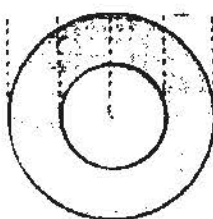
۲۹- مشاهدات GPS در فرمت RINEX حاوی کدام اطلاعات نیست؟

- (۱) مشخصات آنتن
(۲) مشخصات گیرنده
(۳) مختصات اولیه ایستگاه
(۴) مختصات مداری منتشره ماهواره

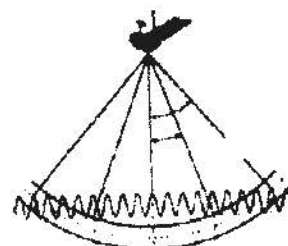
۳۰- معادله مشاهده L_p در تعیین موقعیت با GPS به چه منظوری به کار می‌رود؟

- (۱) حذف خطای چند مسیری شدن موج
(۲) حذف اثر هندسه مشاهدات در تعیین موقعیت
(۳) حذف اثر خطای یونوسفر در تعیین موقعیت
(۴) حذف اثر خطای تروپوسفر در تعیین موقعیت

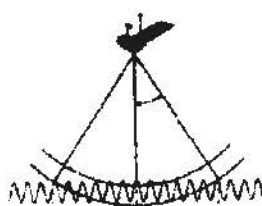
۳۱- شکل روبه‌رو نشان دهنده پای ماهواره ارتفاع‌سنجی در کدام حالت زیر است؟



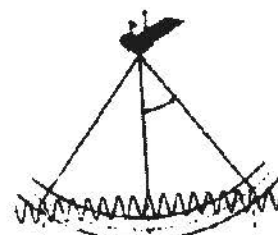
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۳۲- عبارت زیر نشان دهنده کدام پارامتر در حرکت مداری است؟

$$2\pi \left(\frac{a^3}{\mu_e} \right)^{\frac{1}{2}} \left[1 - \frac{r J_r \left(\frac{R_e}{a} \right)^2}{2} (f \cos^2 i - 1) \right]$$

(۱) دوره تناوب در میدان J_p

(۲) نرخ تغییرات نقطه ایوجی در میدان J_p

(۳) نرخ تغییرات صفحه مداری در میدان J_p

(۴) نرخ تغییرات آنومالی متوسط در میدان J_p

۳۳- مدار با استفاده از تعیین می شود.

(۱) Dynamic - مدل های ریاضی نیرو

(۲) Kinematic - مدل های ریاضی نیرو

(۳) Dynamic - مشاهدات مستقیم

(۴) Reduced Dynamic - مشاهدات مستقیم

۳۴- در محاسبه اثر جزر و مد دریا بر روی زمین کدام اثر به عنوان اثر مرجع مورد استفاده قرار می گیرد؟

(۱) تغییر شکل ناشی از بار

(۲) جاذبه ناشی از آب جزر و مد

(۳) جابه جایی قائم سطوح هم پتانسیل

(۴) جاذبه ناشی از تغییر شکل حاصل از بار

۳۵- عدم دوم بار (load) به کدام صورت زیر تعریف می شود؟

(۱) جابه جایی قائم سطح هم پتانسیل ناشی از جاذبه آب به جابه جایی قائم سطح فیزیکی تحت بار

(۲) جابه جایی قائم سطح فیزیکی تحت بار به جابه جایی قائم سطح هم پتانسیل ناشی از جاذبه آب

(۳) نسبت جابه جایی قائم سطح هم پتانسیل ناشی از اثر غیر مستقیم به جابه جایی قائم سطح هم پتانسیل ناشی از جاذبه آب

(۴) نسبت جابه جایی قائم سطح هم پتانسیل ناشی از جاذبه آب به نسبت جابه جایی قائم سطح هم پتانسیل ناشی از اثر غیر مستقیم

۳۶- کدام عبارت نشان دهنده تصحیح شتاب ثقل مشاهده شده g (در روی یک زمین تغییر شکل پذیر) در اثر پدیده جزر و مد است؟

$$\sigma_{gt} = (1 + k - \frac{r}{2}h) \frac{r W_r}{R} \quad (2)$$

$$\sigma_{gt} = (1 + h - \frac{r}{2}k) \frac{r W_r}{R} \quad (1)$$

$$\sigma_{gt} = (1 - h + \frac{r}{2}k) \frac{r W_r}{R} \quad (4)$$

$$\sigma_{gt} = (1 + h - \frac{r}{2}k) \frac{W_r}{R} \quad (3)$$

۳۷- کدام یک از روابط زیر بیان کننده تیلت سطوح هم پتانسیل در اثر جزر و مد (ماه یا خورشید) است؟

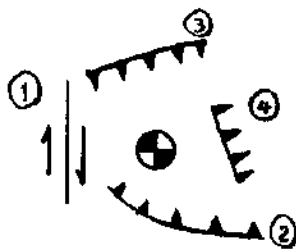
$$\theta_t = \frac{GM}{rp} \sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{r}{\rho}\right)^n \frac{\partial P_n(\cos z)}{\partial z} \quad (1)$$

$$\theta_t = \frac{GM}{rg} \sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{r}{\rho}\right)^n \frac{\partial P_n(\cos z)}{\partial z} \quad (2)$$

$$\theta_t = \frac{GM}{rg\rho} \sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{r}{\rho}\right)^n \frac{\partial P_n(\cos z)}{\partial z} \quad (3)$$

$$\theta_t = \frac{GM}{rg\rho} \sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{r}{\rho}\right)^{n+1} \frac{\partial P_n(\cos z)}{\partial z} \quad (4)$$

۳۸- شکل زیر گسل‌های یک منطقه و Beach Ball مربوط به یک زلزله تاریخی با بزرگای $M_W = 6$ در منطقه را نشان می‌دهد. با توجه به شکل مشخص کنید که این زلزله در اثر حرکت کدام یک از گسل‌ها ایجاد شده است؟



(۱) گسل شماره ۱

(۲) گسل شماره ۳

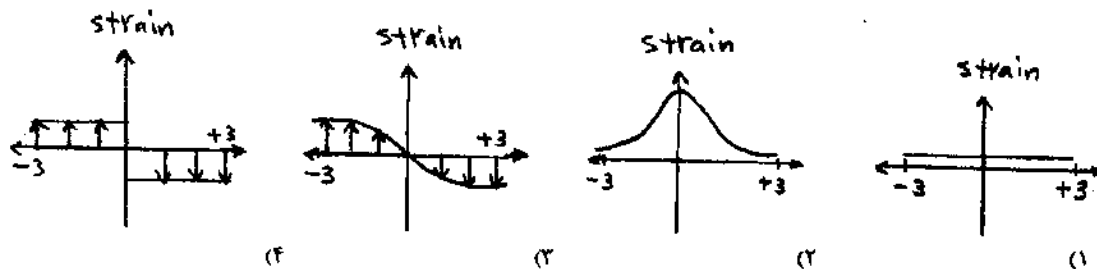
(۳) ترکیب گسل‌های شماره ۱ و ۲

(۴) ترکیب گسل‌های شماره ۳ و ۴

۳۹- کدام یک از شکل‌های زیر توزیع انرژی برشی (Shear Strain) در اطراف یک گسل امتدادپذیر با طول بی‌نهایت که تا عمق

D قفل شده است و از عمق D تا بی‌نهایت با سرعت $V \frac{\text{mm}}{\text{yr}}$ در حال حرکت است را نشان می‌دهد؟ (محور افقی در

شکل‌های زیر نمایش دهنده نسبت فاصله نقاط از گسل به عمق قفل شدگی می‌باشد.)



۴۰- اگر اندازه بزرگای یک زلزله به میزان ۱ واحد افزایش پیدا کند، انرژی حاصل از زلزله جدید تقریباً چند برابر خواهد شد؟

(۱) ۱۰

(۲) ۱۶

(۳) ۲۸

(۴) ۳۲

۴۱- فرض کنید دو آنامولی جرمی با شعاع یکسان در عمق ۵۰۰ متری از سطح زمین قرار دارند. دانسیته جرم اول برابر

$\rho_1 = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و دانسیته جرم دوم برابر $\rho_2 = 3000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ می‌باشد. با فرض اینکه تغییرات جاذبی در نقطه P_1 در

سطح زمین ناشی از جرم اول برابر (mgal) $1/4$ میلی گال باشد، تغییرات جاذبی ناشی از جرم دوم در نقطه P_2 چند میلی

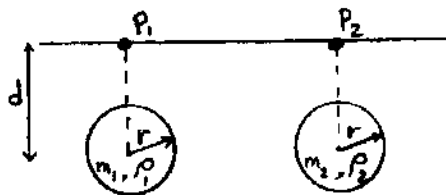
گال است؟

(۱) $1/8$

(۲) $2/1$

(۳) $3/25$

(۴) $4/3$



۴۲- بزرگترین و عمیق‌ترین زلزله‌ها در کدام یک از محیط‌های تکتونیکی اتفاق می‌افتد؟

(۱) در مرز بین دو صفحه اقیانوسی

(۲) در اثر حرکت گسل‌های امتدادلغز (strike-slip)

(۳) در مرز بین صفحات اقیانوسی و قاره‌ای (subduction zone)

(۴) در مرز بین صفحات اقیانوسی و قاره‌ای و همچنین در مرز بین دو صفحه اقیانوسی

۴۳- داده‌های ژئودزی مانند GPS, INSAR در کدام یک از موارد زیر می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند؟

(۱) در تعیین نرخ حرکت صفحات تکتونیکی

(۲) در تشخیص گسل‌های مدفون (Hidden Faults) در مناطق تکتونیکی

(۳) در تعیین میدان جابه‌جایی ناشی از حرکت گسل‌ها (مانند Coseismic, Postseismic)

(۴) همه موارد فوق

۴۴- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در مدل ایزوستازی Airy دانسیته بلوک‌های توپوگرافی به صورت جانبی تغییر می‌کند.
(۲) در مدل ایزوستازی Pratt دانسیته بلوک‌های توپوگرافی به صورت جانبی تغییر می‌کند.
(۳) در مدل ایزوستازی Pratt دانسیته بلوک‌های توپوگرافی یکسان بوده و کوه‌ها دارای ریشه (Root) در داخل mantle می‌باشند.
(۴) گزینه‌های ۱ و ۳

۴۵- پدیده کوهزایی معمولاً در کدام یک از محیط‌های تکتونیکی زیر اتفاق می‌افتد؟

- (۱) در مرز بین دو صفحه قاره‌ای
(۲) در مرز بین دو صفحه اقیانوسی
(۳) در مرز بین صفحات اقیانوسی و قاره‌ای
(۴) همه موارد فوق