



کد کنترل

700

A

صبح جمعه

۹۷/۱۲/۳

دفترچه شماره (۱)



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

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۸

رشته مهندسی نقشه‌برداری - ژئودزی - کد (۲۳۱۷)

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 - ژئودزی - ژئودزی هندسی ماهواره‌ای پیشرفته - ژئودینامیک پیشرفته	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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 نقضین برابر مقررات رفتار می‌شود.

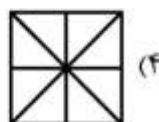
۱۳۹۸

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

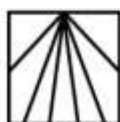
اینجانب با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

- ۱- دوربینی روی بازوی رباتی نصب شده و ربات در امتداد محور اپتیکی دوربین حرکت کرده و تصویربرداری می‌کند. خطوط اپی‌پلار در تصاویر متوالی از چه الگویی تبعیت می‌کند؟ (خطوط اپی‌پلار از تقاطع صفحه اپی‌پلار با تصاویر ایجاد می‌گردد.)



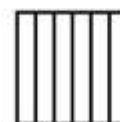
(۴)



(۳)

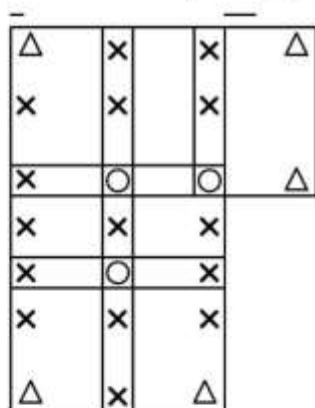


(۲)



(۱)

- ۲- در شکل یک بلوک فتوگرامتری شامل هفت مدل نشان داده شده است. در مثلث بندی به روش دسته اشعه، اگر نقاط کنترل ثابت در نظر گرفته شوند، تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات به ترتیب کدام است؟



△ نقاط کنترل مسطحاتی

X نقاط گرهی

○ نقاط کنترل ارتفاعی

(۱) ۱۱۶ ، ۱۴۰

(۲) ۱۱۷ ، ۱۲۹

(۳) ۱۱۷ ، ۱۴۷

(۴) ۱۲۹ ، ۱۵۳

- ۳- در صورتی که از دو چند جمله‌ای به صورت $dX = f(X, Y)$ و $dY = g(X, Y)$ جهت مدل‌سازی خطای نقاط پس از انتقال از سیستم مختصات تصویر به سیستم مختصات زمین استفاده شود بهترین انتخاب برای Y و X در فرایند تشکیل چند جمله‌ای کدام است؟

(۱) مختصات نقاط در سیستم مختصات زمینی که به صورت محاسباتی براساس معادلات کانفرمال به دست آمده‌اند.

(۲) مختصات نقاط در سیستم مختصات زمینی که از طریق اندازه‌گیری به دست آمده است.

(۳) مختصات نقاط در سیستم مختصات فتوگرامتریک

(۴) مختصات عکسی نقاط

- ۴- در مثلث بندی به روش نوار پیوسته، قبل از انجام عملیات سرشکنی خطا در طول نوار، از چه معادله‌ای برای انتقال مختصات مثلث بندی نقاط به سیستم مختصات نوار پرواز استفاده می‌شود؟

(۱) افاین (۲) پروژکتیو (۳) کانفرمال (۴) چندجمله‌ای ۱۱ پارامتری

۵- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) برای ارتفاع پرواز معین تصویر قائم دارای بیشترین پوشش طولی می باشد.
 (۲) برای ارتفاع پرواز معین تصویر مایل دارای بیشترین پوشش طولی می باشد.
 (۳) برای ارتفاع پرواز معین، مقیاس نقاط مختلف روی عکس قائم یکسان می باشد.
 (۴) در عکس مایل از یک منطقه مسطح، مقیاس برای نقاط واقع بر خط عمود بر خط بیشینه شیب برابر است.
- ۶- برای تأمین تصاویر مورد نیاز در یک پروژه فتوگرامتری، از دوربینی با فاصله کانونی ثابت از ارتفاع ثابتی نسبت به سطح زمین تصویربرداری می گردد. در صورتی که با حفظ شرایط پرواز، f-stop دوربین دو برابر شود، کشیدگی تصویر ناشی از حرکت هواپیما چه تغییری می کند؟

- (۱) یک چهارم می شود. (۲) یک دوم می شود. (۳) دو برابر می شود. (۴) چهار برابر می شود.
- ۷- در کدام یک از موارد زیر نمی توان از قضیه نسبت های توافقی استفاده نمود؟

- (۱) تصویربرداری به صورت کاملاً قائم صورت گرفته باشد. (۲) عوارض موجود در منطقه دارای اختلاف ارتفاع باشند.
 (۳) تصویربرداری به صورت مایل انجام شده باشد. (۴) زاویه تیلت تصویر زیاد باشد.
- ۸- در صورتی که منطقه تصویربرداری مسطح باشد، پارالاکس نقاط تصویر وابسته به کدام پارامتر است؟

(۱) ارتفاع پرواز (۲) ارتفاع نقاط

(۳) ارتفاع متوسط منطقه (۴) درصد پوشش طولی تصاویر

- ۹- در شکل زیر یک بلوک فتوگرامتری متشکل از دو نوار که هر یک شامل دو مدل می باشد، نشان داده شده است. اگر هدف مثلث بندی به روش MV باشد، با فرض ثابت بودن نقاط کنترل، تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات به ترتیب کدام است؟



△ نقاط کنترل مسطحاتی

△ (with circle) نقاط کنترل کامل

○ نقاط کنترل ارتفاعی

× نقاط گرهی و Pass

(۱) ۶۰ و ۷۲

(۲) ۶۴ و ۸۶

(۳) ۶۶ و ۸۴

(۴) ۶۶ و ۸۶

- ۱۰- فرض کنید هدف انجام ترفیع فضایی (Space Resection) یک عکس باشد. چنانچه پارامترهای توجیه خارجی نیز به عنوان شبه مشاهده وارد عملیات سرشکنی شوند، با فرض در اختیار داشتن ۲۰ نقطه کنترل زمینی، درجه آزادی سیستم حل معادلات کمترین مربعات چقدر است؟

(۱) ۶۰ (۲) ۴۰ (۳) ۳۰ (۴) ۱۵

- ۱۱- بنا به قانون تجربی کائولا (Kaula) دامنه مؤلفه های هارمونیک پروفیل های ژئوئید در نقاط مختلف دنیا و در

جهات مختلف، طبق رابطه $A_n = \frac{R}{n^2 \times 10^5}$ قابل تخمین است. اگر شعاع متوسط زمین $R = ۶۴۰۰$ کیلومتر در

نظر گرفته شود، دامنه مؤلفه های با طول موج ۴۰۰۰ کیلومتر تقریباً چند سانتی متر است؟ (محیط زمین را ۴۰۰۰۰ کیلومتر فرض کنید.)

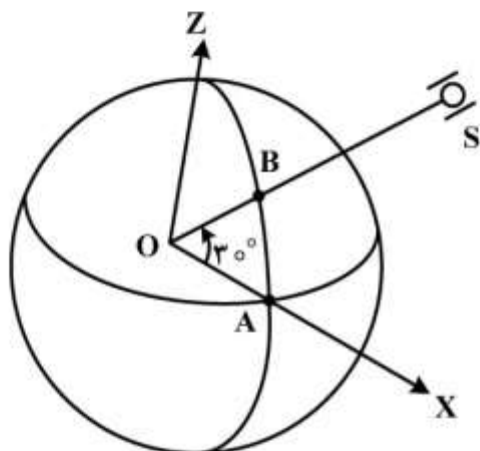
(۱) ۶/۴ (۲) ۶۴ (۳) ۳۲۰ (۴) ۳۲۰۰

- ۱۲- ناحیه اطمینان دو بعدی استاندارد مختصات مسطحاتی یک نقطه در شبکه‌های ژئودتیک، یک بیضی است. درصد احتمال متناظر با این بیضی چقدر است؟
- (۱) ۳۹ (۲) ۵۰ (۳) ۶۸/۳ (۴) ۹۵
- ۱۳- اختلاف طول مقطع قائم و خم ژئودزی (ژئودزیک) بر روی یک بیضوی دورانی که به بهترین نحو بر ژئوئید برازنده شده است، در ۶۰۰ کیلومتری از چه مقداری (برحسب متر) کمتر است؟
- (۱) ۱ (۲) ۰/۷۴ (۳) $۰/۷۴ \times ۱۰^{-۲}$ (۴) $۰/۷۴ \times ۱۰^{-۵}$
- ۱۴- کمیت عرض ایزومتریک در مبحث سیستم‌های تصویر که دیفرانسیل آن به صورت $dq = \frac{M}{N} \frac{d\phi}{\cos \phi}$ تعریف می‌شود، چه نقشی در فرایند تبدیل مختصات ژئودتیک (ϕ, λ) به مختصات کارتیزین در صفحه نقشه ایفا می‌کند؟ (M و N به ترتیب شعاع‌های نصف‌النهاری و مقطع قائم اولیه هستند.)
- (۱) عرض ایزومتریک مؤلفه شمالی - جنوبی مختصات کارتیزین نقطه بر روی صفحه نقشه است.
 (۲) مجموع مربعات اختلاف عرض ایزومتریک و طول ژئودتیک دو نقطه، مربع فاصله آن دو نقطه خواهد بود.
 (۳) انتخاب عرض ایزومتریک به عنوان واسطه، محاسبات تبدیل از بیضوی به صفحه نقشه را راحت‌تر می‌کند.
 (۴) تبدیل عرض ژئودتیک به عرض ایزومتریک، شرط مشابه بودن سیستم‌های تصویر را برآورده می‌کند.
- ۱۵- در گرانی‌سنجی مطلق با روش سقوط آزاد، مهم‌ترین مسائل برای رسیدن به دقت میکروگال چیست؟
- (۱) زمان‌سنجی دقیق، تعیین دقیق محل جسم در حال سقوط، تعداد تکرارها، پایداری بستر محل اندازه‌گیری، ایجاد محیط خلاء در محفظه سقوط
 (۲) ایجاد محیط خلاء در محفظه سقوط، زمان‌سنجی دقیق، تعداد تکرارها، تعیین دقیق محل جسم در حال سقوط، عرض جغرافیایی محل اندازه‌گیری
 (۳) تعداد تکرارها، پایداری محل اندازه‌گیری، عرض جغرافیایی محل اندازه‌گیری، ایجاد محیط خلاء در محفظه سقوط، ارتفاع نقطه اندازه‌گیری
 (۴) پایداری بستر محل اندازه‌گیری، زمان‌سنجی دقیق، تعیین دقیق محل جسم در حال سقوط، عرض جغرافیایی محل اندازه‌گیری، ارتفاع نقطه اندازه‌گیری
- ۱۶- چرا امروزه کمیت نوسان جاذبه (δg) در گرانی‌سنجی جای کمیت انامولی جاذبه (Δg) را گرفته است؟
- (۱) چون نوسان جاذبه دقیق‌تر از انامولی جاذبه است.
 (۲) چون تعیین ژئوئید با نوسان جاذبه آسان‌تر از تعیین ژئوئید با انامولی جاذبه است.
 (۳) چون نوسان جاذبه وابستگی کمتری به ارتفاع نقطه اندازه‌گیری نسبت به انامولی جاذبه دارد.
 (۴) چون اندازه‌گیری ارتفاع ژئودتیک با GPS کم هزینه‌تر از اندازه‌گیری ارتفاع ارتومتریک با ترازبایی دقیق است.
- ۱۷- خطای اتفاقی گرانی‌سنجی در یک نقطه را ± ۱۰ میکروگال در نظر بگیرید. با فرض خطای ± ۱ متر در تعیین ارتفاع، تأثیر خطای ارتفاع‌سنجی بر روی انامولی هوای آزاد، چند برابر تأثیر خطای گرانی‌سنجی است؟ (یادآوری: گرادیان هوای آزاد $۰/۳۰۸ \pm$ میلی‌گال بر متر است.)
- (۱) حدود نصف (۲) بیش از ۲ برابر (۳) حدود ۶ برابر (۴) بیش از ۳۰ برابر
- ۱۸- امروزه اگر در اندازه‌گیری ارتفاع‌سنجی راداری (Satellite altimetry) تصحیح جزر و مد اعمال شده باشد، مهم‌ترین خطا برای رسیدن به ارتفاع ژئوئید در دریاها کدام است؟
- (۱) ارتفاع لحظه‌ای آب دریا (۲) توپوگرافی سطح دریا
 (۳) شکست تروپوسفری (۴) خطای مداری

- ۱۹- از لحاظ نظری، داشتن مختصات ژئوسنتریک حداقل چند نقطه برای تعیین مختصات یک شبکه ژئودتیک سه بعدی متشکل از طول‌های مبنا (Base line) اندازه‌گیری شده با GPS کافی است؟
 (۱) یک نقطه
 (۲) دو نقطه و یک آزیموت
 (۳) سه نقطه
 (۴) یک نقطه و یک آزیموت
- ۲۰- در تئوری مالدنسکی (Molodenskij) برای محاسبه ژئوئید، کدام عبارت درست است؟
 (۱) پتانسیل نرمال بر روی شبه ژئوئید مساوی پتانسیل واقعی بر روی بیضوی است.
 (۲) پتانسیل واقعی بر روی سطح زمین مساوی پتانسیل نرمال بر روی شبه ژئوئید است.
 (۳) پتانسیل نرمال بر روی تلوروئید مساوی پتانسیل واقعی بر روی زمین است.
 (۴) پتانسیل واقعی بر روی تلوروئید مساوی پتانسیل واقعی بر روی بیضوی است.
- ۲۱- با فرض یک زمین کروی، امواج یک ماهواره GPS با ارتفاع 20200 km در چه سطحی از کره زمین در هر لحظه قابل دریافت است؟ ($R_E = 6378 \text{ km}$)
 (۱) $13/5$ درصد
 (۲) 27 درصد
 (۳) 38 درصد
 (۴) 43 درصد
- ۲۲- اگر V_0 سرعت پرتاب یک جسم از سطح زمین و α زاویه پرتاب نسبت به سطح افق باشد آنگاه شرط لازم و کافی برای اینکه جسم فوق به صورت یک ماهواره به دور زمین مدار داشته باشد، کدام است؟ (R شعاع متوسط زمین و g شتاب ثقل در سطح زمین است)
 (۱) $V_0 \leq \sqrt{gR}$, $\alpha = 0$
 (۲) $V_0 > \sqrt{2gR}$, $\alpha = 0$
 (۳) $\sqrt{gR} \leq V_0 < \sqrt{2gR}$, $\alpha > 0$
 (۴) $\sqrt{gR} \leq V_0 < \sqrt{2gR}$, $\alpha = 0$
- ۲۳- در تعیین موقعیت انعکاسی به ترتیب از چه نوع آنتنی استفاده می‌شود و معادلات ناوبری (تعیین موقعیت) چگونه است؟
 (۱) LHCP، معادلات معمولی تعیین موقعیت استفاده می‌شود.
 (۲) RHCP، معادلات معمولی تعیین موقعیت استفاده می‌شود.
 (۳) LHCP، معادلات تعیین موقعیت تغییر می‌کند.
 (۴) RHCP، معادلات تعیین موقعیت تغییر می‌کند.
- ۲۴- کدام عبارت در مورد اثر خطای چند مسیری صحیح است؟
 (۱) اثر چند مسیری بر مشاهدات فاز موج حامل اثر نمی‌گذارد.
 (۲) اثر چند مسیری تنها تابعی از ساختار گیرنده‌های GPS است.
 (۳) خطای چند مسیری مستقل از زمان بوده و به صورت یک ترم ثابت حقیقی در مشاهدات فاز موج حامل با سیگنال پایدار با ویژگی مستقل اثر می‌گذارد.
 (۴) خطای چند مسیری از نسبت سیگنال به نویز پایینی برخوردار است و لذا می‌توان براساس این ویژگی اثر آن را از سیگنال اصلی GPS تشخیص داد.
- ۲۵- کدام یک از جملات زیر در مورد سامانه‌های GPS و GLONASS صحیح است؟
 (۱) در سیستم GLONASS فرکانس ارسال سیگنال برای ماهواره‌های مختلف متفاوت است در حالی که در GPS از فرکانس ثابت استفاده می‌شود.
 (۲) تعداد ماهواره‌های سامانه‌های GPS و GLONASS یکسان بوده ولی صفحات مداری آنها متفاوت می‌باشد.
 (۳) ماهواره‌های سیستم GLONASS در ۶ صفحه مداری و ماهواره‌های GPS در ۳ صفحه مداری به صورت متقاطع یا موازی حرکت می‌کنند.
 (۴) سیستم مختصات و چارچوب سازمانی هر دو سامانه مشابه می‌باشد.

- ۲۶- کدام یک از عبارات در مورد تأخیر تروپوسفری در مشاهدات GPS صحیح است؟
 (۱) خطای تروپوسفری با فرکانس امواج رابطه عکس و در بعضی موارد رابطه مستقیم دارد.
 (۲) اثر تروپوسفر مستقل از دما بوده و تنها به رطوبت نسبی و فشار اتمسفر پایدار و مستقل وابسته است.
 (۳) قسمت عمده تأخیر تروپوسفری ناشی از بخش خشک تروپوسفر بوده و اثر آن در حدود ۱ تا ۲ متر می باشد.
 (۴) تروپوسفر دارای تغییرات مسطحاتی ناچیزی بوده و لذا در موقعیت مسطحاتی نقاط چندان خطایی ایجاد نمی کند.
- ۲۷- از نقاط لاگرانژ سیستم زمین - خورشید چند نقطه همواره در سایه زمینی قرار دارند؟
 (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۲۸- نقاط A و B و ماهواره S در صفحه XZ سیستم ECEF قرار دارند. نقطه A بر روی محور X و بردار موقعیت B و S مطابق شکل دارای زاویه 30° با محور X است. بردار خطای مدار ماهواره S در این سیستم $\begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$ است. اثر

خطای مدار بر روی مشاهده تفاضلی یگانه ϕ_{AB}^S چقدر است؟ فاصله ماهواره تا مرکز زمین 26400 km و شعاع زمین 6400 km فرض شود.



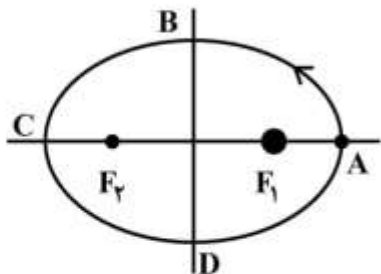
- (۱) ۰
 (۲) ۱
 (۳) $\frac{3}{2}$
 (۴) $\sqrt{3}$

- ۲۹- اگر از مشاهدات ۲۴ ساعته GNSS یک ایستگاه دائم برای تعیین موقعیت مطلق یک ایستگاه استفاده شود به چه دقتی برای مولفه های مسطحاتی نقطه می توان رسید؟
 (۱) در حد یک متر
 (۲) بهتر از یک سانتی متر
 (۳) در حد یک دسی متر
 (۴) حدود 30° سانتی متر
- ۳۰- اگر n_1, n_2 مقدار لغزش فاز (cycle slip) بر حسب دور در امواج L_1 و L_2 سیستم GPS باشند، آنگاه در چه شرایطی لغزش فاز با استفاده از مشاهدات عاری از هندسه قابل کشف نیست؟

$$\begin{matrix} n_1 = -n_2 & (1) \\ n_1 = n_2 & (2) \\ \frac{n_1}{n_2} = \frac{60}{77} & (3) \\ \frac{n_1}{n_2} = \frac{77}{60} & (4) \end{matrix}$$

- ۳۱- اگر فشردگی مدار ماهواره ای (e) برابر 0.003 باشد آنگاه نسبت بیشترین سرعت به کمترین سرعت کدام است؟
 (۱) $1/003$ (۲) $1/006$ (۳) $1/03$ (۴) $1/06$

۳۲- در مدار کپلری زیر، ماهواره در چه زمان‌هایی از نقاط B و D عبور می‌کند؟ (پریود T، قطر ا طول a و خارج از مرکزیت e و $t_A = 0$ است)



مرکزیت e و $t_A = 0$ است)

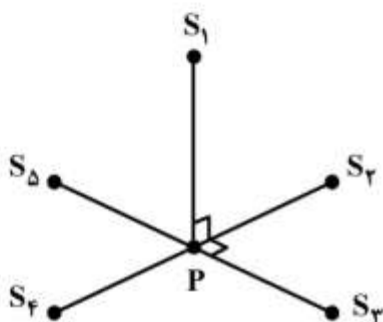
$$t_D = \frac{3T}{4}, t_B = \frac{T}{4} \quad (1)$$

$$t_D = \left[\frac{3}{4} + \frac{e}{\pi} \right] T, t_B = \left[\frac{1}{4} - \frac{e}{\pi} \right] T \quad (2)$$

$$t_D = \left[\frac{3}{4} + \frac{e}{2\pi} \right] T, t_B = \left[\frac{1}{4} - \frac{e}{2\pi} \right] T \quad (3)$$

$$t_D = \left[\frac{3}{4} + \frac{e}{\pi} \right] T, t_B = \left[\frac{1}{4} - \frac{e}{\pi} \right] T \quad (4)$$

۳۳- پنج ماهواره GPS به شکل زیر نسبت به نقطه زمینی P قرار گرفته‌اند. مقدار HDOP و VDOP (DOP مسطحاتی و ارتفاعی) به ترتیب کدام است؟



$$\frac{\sqrt{5}}{2}, 1 \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}, 1 \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{5}}{2}, \frac{1}{2} \quad (4)$$

۳۴- وجود تغییرات پریودیک در مؤلفه قائم از یک ایستگاه دائمی GPS می‌تواند دلیلی باشد بر:

(۱) وجود حرکات تکنونیکی قائم در منطقه

(۲) عکس‌العمل پوسته به وضعیت بارش (برف یا باران) در منطقه

(۳) احاطه سیگنال اصلی GPS به دلیل وجود نویز رنگی

(۴) می‌تواند برای تمامی موارد فوق صحیح باشد.

۳۵- کدام عبارت در مورد اجسام تراکم‌ناپذیر صحیح است؟

(۱) بردار تغییر مکان در این اجسام دارای دیورژانس صفر می‌باشد.

(۲) در این اجسام تنش‌های برشی تنها وابسته به کرنش‌های برشی می‌باشند.

(۳) برای این اجسام تابع انرژی کرنشی قابل تعریف نیست.

(۴) در این اجسام تنش‌های فشاری یا کششی همواره صفر می‌باشد.

۳۶- اگر u تابع انرژی کرنش در محیط‌های الاستیک باشد آنگاه کدام رابطه صحیح است؟ (S معرف تانسور تنش و E

معرف تانسور کرنش خطی است)

$$S_{ij} = \frac{\partial u}{\partial E_{ij}} \quad (2)$$

$$E_{ij} = \frac{\partial u}{\partial S_{ij}} \quad (1)$$

$$u = C_{ijkl} S_{ij} S_{kl} \quad (4)$$

$$u = C_{ijkl} E_{ij} S_{kl} \quad (3)$$

۳۷- اگر \underline{u} معرف بردار جابه‌جایی در تغییر شکل‌های بی‌نهایت کوچک بوده و $\underline{\omega}$ بردار دوران بی‌نهایت کوچک باشد آنگاه $\underline{\omega}$ برابر کدام یک از موارد زیر است؟

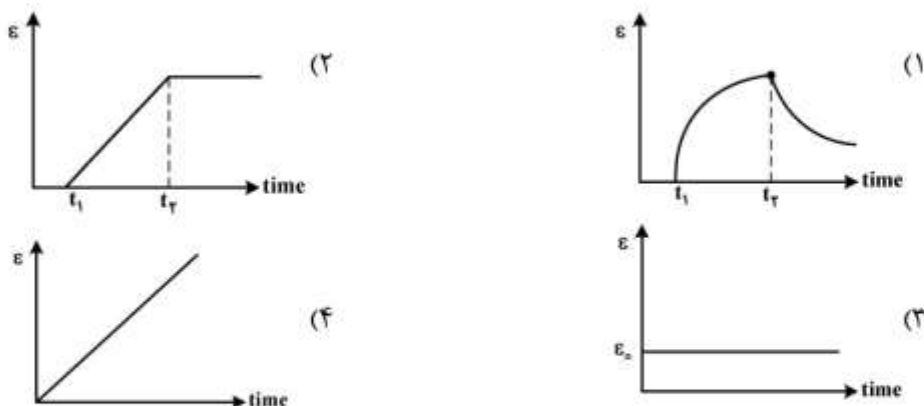
$$\Delta \underline{u} \quad (۱) \quad \text{div}(\nabla \underline{u}) \quad (۲) \quad \frac{1}{2} \text{curl} \underline{u} \quad (۳) \quad (\nabla \text{div} \underline{u}) \quad (۴)$$

۳۸- اگر تنش‌های اصلی به صورت $\sigma_1 = 10$ و $\sigma_2 = 5$ ، $\sigma_3 = 20$ باشند آنگاه اندازه تنش برشی بر روی صفحه‌ای که بردار نرمال آن موازی راستای $(1, 1, 1)$ است، کدام است؟

$$\frac{25}{3} \quad (۱) \quad \frac{25}{9} \quad (۲) \quad \frac{5\sqrt{14}}{3} \quad (۳) \quad \frac{14\sqrt{5}}{9} \quad (۴)$$

۳۹- کدام یک از جملات زیر در مورد تنش کلمب (Coulomb stress) درست است؟

- (۱) تغییر تنش کلمب به شکل هندسی گسل بستگی ندارد.
 - (۲) تغییر تنش کلمب به ضریب اصطکاک صفحه شکست بستگی ندارد.
 - (۳) از محاسبه تغییرات تنش کلمب در صورتی می‌توان به تقریب صحیح از پارامترهای لرزه‌ای دست یافت که ضریب اصطکاک صفحه شکست به شکل هندسی گسل بستگی نداشته باشد.
 - (۴) تراکم تنش برشی بر روی یک گسیختگی بعد از عبور از آستانه مقاومت برشی آن منجر به فعالیت دوباره گسیختگی می‌گردد و این آزادی تنش و شروع گسیختگی از جایی آغاز می‌شود که بیشترین تراکم تنش اتفاق افتاده است.
- ۴۰- کدام عبارت در مورد معادله رفتاری زمین در پاسخ به نیروهای خارجی و تغییر شکل حاصل از آن‌ها صحیح است؟
- (۱) در مطالعه تغییر شکل‌های زمین همواره می‌توان آن را به صورت یک جسم الاستیک در نظر گرفت.
 - (۲) در مطالعه تغییر شکل‌های زمین در بازه‌های زمانی طولانی مدت می‌توان رفتار آن را به صورت یک جسم الاستیک در نظر گرفت.
 - (۳) ویژگی ویسکوالاستیک زمین در مطالعه اثرات هم لرز ناشی از زلزله و آتشفشان حائز اهمیت بوده و در سایر موارد در صورتی می‌توان از آن صرف‌نظر نمود که بازه زمانی طولانی باشد.
 - (۴) در مطالعه تغییر شکل‌های زمین مناسب آن است که پوسته زمین به صورت یک جسم الاستیک و اعماق زمین و گوشته آن به صورت یک جسم ویسکوالاستیک مدل شوند.
- ۴۱- کدام نمودار منحنی زمان - کرنش مربوط به مواد ویسکو - الاستیک است؟



۴۲- اثر رفتار پس‌لرزه‌ها (post-seismic) برای سری‌های زمانی دائمی GPS توسط کدام نوع از توابع ریاضی در مدل تابعی برآورد می‌شود؟

- (۱) پله‌ای (۲) خطی (۳) درجه دوم (۴) نمایی

- ۴۳ - تغییرات طول موج‌های بلند ژئوئید می‌تواند دلیل چه چیزی باشد؟
- (۱) جریان‌های همرفتی در گوشته زمین
 - (۲) تغییر دوران زمین حول خود
 - (۳) وجود لرزه‌های محلی در سطح زمین
 - (۴) تغییرات نیروهای وارد بر سطح زمین از طرف کرات آسمانی
- ۴۴ - کدام یک از امواج زلزله بیشتر می‌تواند توسط گیرنده‌های دائمی GPS قابل حس باشد؟
- (۱) امواج P
 - (۲) امواج S
 - (۳) امواج سطحی
 - (۴) امواج حجمی
- ۴۵ - در کدام نوع از گسل‌های زیر نیروهای وارده بر سطح زمین از نوع فشاری بوده و باعث انقباض پوسته سطح می‌شود؟
- (۱) نرمال
 - (۲) معکوس
 - (۳) امتداد لغز راست‌گرد
 - (۴) امتداد لغز چپ‌گرد

