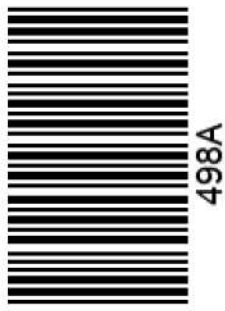


کد کنترل

498

A



آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۴۰۰

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه

۹۹/۱۲/۱۵



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

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

رشته مهندسی نقشه برداری - ژئودزی - (کد ۲۳۱۷)

مدت پاسخ گویی: 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 ماهواره ای پیشرفته - ژئودینامیک پیشرفته	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

* 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- از نقطه نظر تئوری در رابطه با تبدیل سیستم مختصات یک بلوک فتوگرامتری، که شامل m مدل فتوگرامتری و n نوار که دارای پوشش‌های طولی و عرضی ۲۰% و ۳۰% هستند، به سیستم مختصات زمینی، کدام گزاره صحیح است؟
 - (۱) نیاز به حداقل ۳ نقطه کنترل زمینی کامل است.
 - (۲) نیاز به حداقل ۲ نقطه کنترل زمینی مسطحاتی و ۳ نقطه کنترل ارتفاعی است.
 - (۳) نیاز به حداقل ۴ نقطه کنترل زمینی کامل در چهار گوشه بلوک است.
 - (۴) نیاز به حداقل ۳ نقطه کنترل زمینی مسطحاتی و ۲ نقطه کنترل ارتفاعی است.
- ۲- در سرشکنی یک بلوک فتوگرامتری به روش تحلیلی (دسته اشعه) معرفی کدام یک از مشاهدات زیر بر روی درجه آزادی محاسبات سرشکنی بلوک تأثیرگذار است؟ (موقعیت مراکز تصویر و نقاط کنترل زمینی به صورت وزن دار به شبکه معرفی شده و عناصر توجیه داخلی دوربین ثابت و بدون خطا فرض می‌گردد.)
 - (۱) مشاهدات نقاط کنترل زمینی
 - (۲) پارامترهای توجیه داخلی
 - (۳) مشاهدات نقاط گرهی
 - (۴) مشاهدات موقعیت مراکز تصویر
- ۳- در رابطه با افزایش تعداد پارامترهای معادلات چند جمله‌ای در فرایند پالایش تصویر به منظور مدل‌سازی خطاهای سیستماتیک موجود در تصویر، کدام گزاره صحیح است؟
 - (۱) تأثیری در دقت برآورد خطاها ندارد.
 - (۲) باعث کاهش دقت برآورد خطاها می‌شود.
 - (۳) باعث افزایش دقت برآورد خطاها می‌شود.
 - (۴) باعث افزایش یا کاهش دقت برآورد خطاها می‌شود.
- ۴- برای مدل‌سازی هندسی تصویر یک دوربین رقومی چه سیستم مختصاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
 - (۱) سیستم مختصات تصویر و سیستم مختصات شیئی.
 - (۲) سیستم مختصات تصویر، سیستم مختصات دوربین و سیستم مختصات شیئی.
 - (۳) سیستم مختصات دوربین و سیستم مختصات شیئی.
 - (۴) سیستم مختصات تصویر و سیستم مختصات دوربین.
- ۵- رابطه $ds = \frac{fs^3}{2Rh^2}$ نشان‌دهنده جابجایی ناشی از کرویت زمین برای هر نقطه روی عکس است. در صورتی که صفحه تصویر (یا نقشه) که اطلاعات عکس روی آن تصویر می‌شوند یک سطح کروی باشد، کدام گزینه صحیح است؟

(R ارتفاع پرواز، R شعاع زمین، s فاصله تصویر نقطه روی زمین از نقطه شاقولی و f فاصله کانونی دوربین است).

 - (۱) اعمال تأثیر انحنای زمین به عنوان یک عامل خطا لازم نیست.
 - (۲) این خطای جابجایی وجود دارد که باید نسبت به نقطه نادید اعمال گردد.
 - (۳) برای ارتفاع پرواز زیاد این خطا مقدار قابل توجهی است و باید اعمال گردد.
 - (۴) خطای جابجایی وجود دارد که باید نسبت به نقطه اصلی تصویر اعمال گردد.

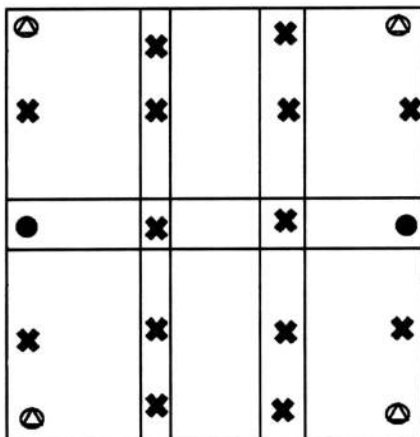
۶- در صورتی که فاصله کانونی دوربین عکسبرداری ۱۵۲ میلی متر بوده و هواپیما با سرعت ۳۰۰ کیلومتر در ساعت از ارتفاع ۱۰۰۰ متری سطح زمین عکسبرداری کند، اگر زمان باز شدن شاتر دوربین $\frac{1}{1000}$ ثانیه باشد، میزان جابه جایی نقاط تصویری چند میلی متر است؟

- (۱) ۰/۱۲۶
(۲) ۰/۲۵۳
(۳) ۰/۴۵۶
(۴) ۰/۳۵۲

۷- با توجه به اینکه توجیه نسبی یک زوج تصویر پوشش دار به صورت کامل انجام نمی شود، لذا برای هر زوج نقطه نظیر روی تصاویر چپ و راست عمل تقاطع کامل انجام نمی شود. بنابراین برای دو امتداد متناظر \vec{R}_1 و \vec{R}_2 ، فاصله ای ایجاد می شود که پارالاکس \vec{D} نام دارد. در صورتیکه \vec{b} باز مدل باشد، کدام یک از معادلات زیر پس از توجیه نسبی درست است؟ (s_1 ، s_2 و d اسکالر هستند که معلوم اند).

- (۱) $\vec{R}_1 - \vec{R}_2 + \vec{D} = \vec{b}$
(۲) $s_1 \vec{R}_1 - s_2 \vec{R}_2 + d \vec{D} = 0$
(۳) $s_1 \vec{R}_1 - s_2 \vec{R}_2 + d \vec{D} = \vec{b}$
(۴) $\vec{R}_1 - \vec{R}_2 + \vec{D} = 0$

۸- در شکل، یک بلوک فتوگرامتری متشکل از ۶ مدل (۳ مدل در ۲ نوار) نشان داده شده است که این ۶ مدل با استفاده از روش مثلث بندی M7 به یکدیگر متصل شده اند. تعداد معادلات مشاهدات و تعداد مجهولات به ترتیب کدام است؟

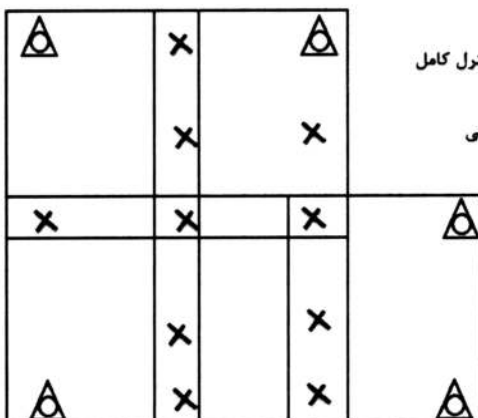


⊗ نقطه گرهی
⊗ نقطه کنترل کامل
● نقطه کنترل ارتفاعی

- (۱) ۱۰۸ و ۸۸
(۲) ۹۸ و ۸۸
(۳) ۱۲۰ و ۸۲
(۴) ۱۳۲ و ۱۰۰

۹- در شکل، یک بلوک فتوگرامتری متشکل از ۵ مدل (۲ مدل در نوار بالا و ۳ مدل در نوار پایین) نشان داده شده است. در صورتی که از روش دسته اشعه برای مثلث بندی هوایی استفاده شود، تعداد معادلات مشاهدات و تعداد

مجهولات به ترتیب کدام است؟



⊗ نقطه کنترل کامل
X نقطه گرهی

- (۱) ۷۴ و ۹۹
(۲) ۷۲ و ۹۰
(۳) ۸۱ و ۹۱
(۴) ۶۵ و ۸۱

۱۰- در یک پروژه فتوگرامتری از یک دوربین رقومی که تصویربرداری توسط آن در سه باند قرمز، آبی و سبز انجام می‌گیرد، استفاده شده است. در صورتی که معادلات شرط هم خطی برای محاسبه مختصات سه بعدی نقاط زمینی استفاده شود، به ازای هر جفت تصویر پوشش دار که از دو منظر مختلف اخذ می‌گردد، چند معادله مشاهده می‌توان نوشت؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۱۱- یک سیستم مختصات یک بعدی را در نظر بگیرید که مبدأ آن تعریف و تعیین شده است. چند پارامتر دیگر برای تعریف این سیستم مختصات لازم است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۲- کدام یک از جملات زیر در مورد تبدیل مختصات ژئودتیک یک نقطه از روی یک بیضوی مبنای مسطحاتی به بیضوی مبنای دیگر درست است؟

(۱) چون محورهای دورانی بیضوی‌های مبنا موازی هم هستند، می‌توان از روابط خطی برای انتقال مختصات استفاده کرد.
(۲) با توجه به اینکه شکل سطوح مبنای مسطحاتی نزدیک به کره است نمی‌توان از روابط خطی برای انتقال مختصات استفاده کرد.

(۳) با توجه به اینکه پارامترهای تغییر مختصات نسبت به ابعاد سطوح مبنا مقادیر کوچکی هستند، می‌توان از روابط خطی برای تبدیل مختصات استفاده کرد.

(۴) با توجه به غیرخطی بودن معادلات انتقال، نمی‌توان از روابط خطی برای انتقال مختصات میان سطوح مبنای مسطحاتی استفاده کرد.

۱۳- کدام یک از رشته کوه‌های زیر به طور کامل از نظریه ایزوستازی آیری پیروی می‌کند و در آن هیچ اثری از ایزوستازی‌های خمشی دیده نمی‌شود؟

- (۱) هیمالیا (۲) البرز (۳) کپه داغ (۴) تالش و قفقاز

۱۴- از نظر تئوری برای محاسبهٔ انامولی جاذبه (Δg) با داشتن ارتفاع ژئوئید (N) می‌توان از وارون‌سازی فرمول استوکس استفاده کرد. کدام جمله در این خصوص صحیح است؟

(۱) به دلیل محتوای فرکانسی انامولی جاذبه، بازسازی طول موج‌های بلند آن با این روش یک مسأله نامناسب خواهد بود.
(۲) انامولی جاذبه کمیتی قابل اندازه‌گیری است. لذا در عمل نیازی به استفاده از این گونه روش‌های تئوری نیست.
(۳) به دلیل تکینگی (Singularity) موجود در هستهٔ انتگرال، این روش ارزش تئوری داشته و در عمل از آن استفاده نمی‌شود.
(۴) در عمل به دلیل شکل هستهٔ انتگرال و با داشتن طول موج‌های بلند ژئوئید، باید در یک عرقچین کروی با شعاع کافی در حوالی نقطهٔ محاسبه، مقدار N را داشته باشیم.

۱۵- در کدام گروه از مسائل زیردر ژئودزی ناگزیر از استفاده از روش‌های هموارسازی (regularization) یا مشابه آن هستیم؟

ادامه فروسو: Downward Continuation

ادامه فراسو: Upward Continuation

- (۱) ادامهٔ فروسو - محاسبهٔ شتاب عمودی از سری زمانی ارتفاع ماهواره
(۲) ادامهٔ فروسو - تعیین ژئوئید با مؤلفه‌های زاویهٔ انحراف قائم
(۳) ادامهٔ فراسو - تبدیل ارتفاع ژئوئید به مؤلفه‌های زاویهٔ انحراف قائم
(۴) ادامهٔ فروسو - محاسبهٔ توپوگرافی سطح دریا با مشاهدات ماهواره‌های آلتیمتری

- ۱۶- در مسأله تعیین عمق موهو (Moho) با داده‌های شتاب ثقل، کدام یک از محاسبات زیر حتماً باید انجام شود؟
 (۱) حذف طول موج‌های بلند میدان ثقل
 (۲) محاسبه تابع کوواریانس داده‌های گرانی
 (۳) تلفیق داده‌های گرانی زمینی و ماهواره‌ای
 (۴) درونیابی داده‌های گرانی در سطح زمین
- ۱۷- در عمل به دلیل بالا آمدن دائمی سطح آب دریاها، آزاد در اثر گرمایش زمین در خصوص ژئوئید چه باید کرد؟
 (۱) به دلیل به هم خوردن توزیع اجرام، ژئوئید تغییر می‌کند. اما به دلیل ناچیز بودن این تغییر، نیازی به محاسبه مجدد ژئوئید نیست.
 (۲) با بالا آمدن سطح آب دریاها، توپوگرافی سطح دریا تغییر می‌کند که این موضوع تأثیری در ارتفاع ژئوئید ندارد.
 (۳) بیضوی نرمال به عنوان سطح مرجع ریاضی همواره ثابت است. لذا نیازی به محاسبه مجدد ژئوئید نیست.
 (۴) باید در زمان‌های مختلف ژئوئید را مجدداً محاسبه کرد.
- ۱۸- اگر از کمیت نوسان جاذبه (gravity disturbance) برای تعیین ژئوئید استفاده شود، کدام مسأله مقدار مرزی را باید حل کرد؟ پاسخ کدام است؟
 (۱) مسأله مقدار مرزی فیزیکی ژئودزی که پاسخ آن با انتگرال استوکس (Stokes) به دست می‌آید.
 (۲) مسأله مقدار مرزی نیومن (Neumann BVP) که پاسخ آن با انتگرال کخ (Koch) به دست می‌آید.
 (۳) دومین مسأله مقدار مرزی تئوری پتانسیل که پاسخ آن با انتگرال پواسون (Poisson) به دست می‌آید.
 (۴) مسأله مقدار مرزی دیریکله (Dirichlet BVP) که پاسخ آن با انتگرال هوتین (Hotine) به دست می‌آید.
- ۱۹- تابع استوکس اسفروئیدی $S_k(\psi) = S(\psi) - \sum_{n=2}^k \frac{\gamma_{n+1}}{n-1} P_n(\cos \psi)$ در همسایگی $\psi = 0$ با افزایش درجه k سریع‌تر به سمت صفر میل می‌کند. این موضوع چه تأثیری در فرایند محاسبات ژئوئید دارد؟
 (۱) لازم نیست انتگرال‌گیری تا گستره بیشتری از نقطه محاسبه انجام شود.
 (۲) تکنیکی (Singularity) هسته انتگرال را تشدید می‌کند.
 (۳) باعث تضعیف دامنه طول موج‌های کوتاه ژئوئید می‌شود.
 (۴) دقت محاسبات افزایش پیدا می‌کند.
- ۲۰- فرض کنید با دو گیرنده جی‌پی‌اس دو فرکانسه، در دو سال متوالی، یک بیس لاین (Baseline) هر بار به مدت ۴۸ ساعت همزمان اندازه‌گیری شده باشد. اگر بیس لاین را به صورت تفاضلی پردازش کنیم، فاصله افقی بین دو نقطه و تغییرات آن چگونه محاسبه می‌شود؟
 (۱) ۱- با داشتن مختصات ژئوسنتریک یکی از نقاط، مختصات نقطه دوم را به دست می‌آوریم. ۲- طول‌ها را به روی بیضوی، منتقل می‌کنیم. ۳- اختلاف دو طول در دو اپک را به دست می‌آوریم.
 (۲) ۱- طول هر بیس لاین را با داشتن مؤلفه‌های $(\Delta x, \Delta y, \Delta z)$ آن محاسبه می‌کنیم. ۲- طول‌ها را تبدیل به افق می‌کنیم. ۳- اختلاف دو طول در دو اپک را به دست می‌آوریم.
 (۳) ۱- طول هر بیس لاین را با داشتن مؤلفه‌های $(\Delta x, \Delta y, \Delta z)$ آن محاسبه می‌کنیم. ۲- طول‌ها را به صفحه تصویر UTM منتقل می‌کنیم. ۳- اختلاف دو طول در دو اپک را به دست می‌آوریم.
 (۴) ۱- با داشتن مختصات ژئوسنتریک یکی از نقاط، مختصات آن را در سیستم مختصات ژئودتیک محلی LG محاسبه می‌کنیم. ۲- مختصات نقطه دوم را در همین سیستم به دست می‌آوریم. ۳- طول‌ها و اختلاف آن‌ها را به دست می‌آوریم.

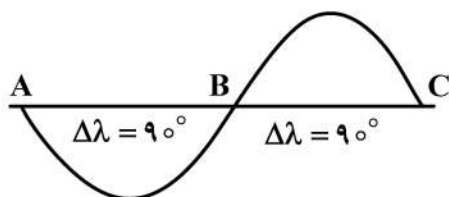
- ۲۱- با استفاده از SNR در یک ایستگاه دائم GNSS کدام پارامتر قابل برآورد است؟
 (۱) DCB
 (۲) خطای تروپسفری
 (۳) خطای یونسفری
 (۴) رطوبت خاک اطراف ایستگاه
- ۲۲- کدام یک از جملات زیر در مورد خطای تعیین موقعیت توسط GPS صحیح است؟
 (۱) برای اجتناب از خطاهای مداری در تعیین موقعیت دقیق، می توان از اطلاعات مربوط به Broadcast Ephemeris استفاده نمود.
 (۲) استفاده از تلفیق مشاهدات کد و فاز می تواند به منظور کاهش اثرات یونسفری در تعیین موقعیت مؤثر باشد.
 (۳) در تعیین موقعیت توسط GPS اثر خطاهای یونسفری توسط پیام ناوبری به گیرنده ارسال می شود.
 (۴) برای کاهش اثر خطای یونسفری در تعیین موقعیت، مناسب آن است که از سیگنال هایی با فرکانس های پایین استفاده شود.
- ۲۳- در فیلترینگ نجومی برای پیدا کردن اثر چند مسیری در تعیین موقعیت با ماهواره های سیستم گالیله کدام عبارت صحیح است؟
 (۱) برای مشاهده فاز قابل استفاده است.
 (۲) نمی تواند استفاده شود.
 (۳) با مقایسه مشاهدات روزهای مختلف با اختلاف چهار دقیقه نویز مربوط به چند مسیری پیدا می شود.
 (۴) با آنالیز مشاهدات و پیدا کردن بایاس موجود با فاصله زمانی ۵۶'S و ۳m قابل ردیابی است.
- ۲۴- کدام یک از جملات زیر در مورد امواج حامل در سیستم تعیین موقعیت جهانی صحیح است؟
 (۱) کد $\frac{C}{A}$ تنها با موج L_2 و با فرکانس ۱۲۲۷/۶ MHz مدوله و ارسال می شود.
 (۲) کد P تنها با موج L_1 با فرکانس ۱۵۷۵/۴۲ MHz مدوله و ارسال می شود.
 (۳) کد P از طریق هر سه موج حامل در دسترس کاربران قرار دارد.
 (۴) کد $\frac{C}{A}$ از طریق هر سه موج حامل مدوله و ارسال می شود.
- ۲۵- مزیت استفاده از مشاهدات اختفای رادیویی سیستم های ماهواره ای ناوبری جهانی (GNSS-RO) در مدل سازی پارامترهای اتمسفر کدام است؟
 (۱) بیشتر موجب افزایش دقت مسطحاتی مدل می شود.
 (۲) بیشتر موجب افزایش دقت ارتفاعی مدل می شود.
 (۳) دقت مسطحاتی و ارتفاعی را به یک اندازه بهبود می دهد.
 (۴) تأثیری در بهبود دقت مدل ندارد.
- ۲۶- کدام عبارت در مورد دقت برآورد مشاهده یونسفری (L_4) درست است؟
 (۱) مشاهده یونسفری حاصل از روش نرم سازی مشاهده کد با مشاهده فاز، دقیق تر است چون کمتر تحت تأثیر خطای چند مسیری و تغییرات روزانه ارباب تفاضلی کد است.
 (۲) مشاهده یونسفری حاصل از روش نرم سازی مشاهده کد با مشاهده فاز، دقیق تر است چون کمتر تحت تأثیر خطای چند مسیری است.
 (۳) مشاهده یونسفری حاصل از روش تعیین نقطه ای دقیق، دقیق تر است چون کمتر تحت تأثیر خطای چند مسیری است.
 (۴) مشاهده یونسفری حاصل از روش تعیین موقعیت نقطه ای دقیق، دقیق تر است چون کمتر تحت تأثیر خطای چند مسیری و تغییرات روزانه ارباب تفاضلی کد است.

۲۷- کدام عبارت در مورد برآورد تأخیر تروپوسفری قائم (ZTD) از مشاهدات GPS به دو روش «تفاضلی صفر» و «تفاضلی دوگانه» درست است؟

- (۱) با توجه به حذف خطای ساعت گیرنده از مشاهدات در روش تفاضلی صفر، این روش دقیق تر است.
 - (۲) با توجه به استفاده روش تفاضلی دوگانه از مدار دقیق و خطای ساعت ماهواره‌ها، از روش تفاضلی صفر دقیق تر است.
 - (۳) با توجه به استفاده روش تفاضلی صفر از مدار دقیق و خطای ساعت ماهواره‌ها، از روش تفاضلی دوگانه دقیق تر است.
 - (۴) با توجه به حذف خطای ابهام فاز از مشاهدات در روش تفاضلی صفر، این روش دقیق تر است.
- ۲۸- کدام عبارت در مورد برآورد محتوای الکترونی کلی مایل (STEC) از مشاهدات GPS درست است؟

- (۱) برای برآورد STEC از ترکیب خطی مستقل از هندسه مشاهدات کد و فاز استفاده می‌شود و این برآورد در تمامی اپک‌های مشاهداتی امکان‌پذیر است.
- (۲) برای برآورد STEC از ترکیب خطی مستقل از هندسه مشاهدات کد و فاز استفاده می‌شود و این برآورد در تمامی اپک‌های مشاهداتی امکان‌پذیر نیست.
- (۳) برای برآورد STEC از ترکیب خطی مستقل از یونسفر تفاضلی دوگانه استفاده می‌شود و این برآورد در تمامی اپک‌های مشاهداتی امکان‌پذیر است.
- (۴) برای برآورد STEC از ترکیب خطی مستقل از یونسفر تفاضلی دوگانه استفاده می‌شود و این برآورد در تمامی اپک‌های مشاهداتی امکان‌پذیر نیست.

۲۹- اگر رد زمینی ماهواره‌ای به صورت شکل زیر باشد، آنگاه در مورد پریود مدار ماهواره کدام گزینه صحیح است؟



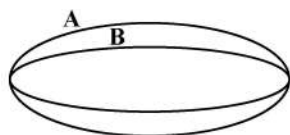
- (۱) ۱۲h خورشیدی
- (۲) ۶h نجومی
- (۳) ۱۲h نجومی
- (۴) ۲۴h نجومی

۳۰- کدام یک از جملات زیر در مورد نحوه برخورد با بایاس ابهام فاز (N) درست است؟

- (۱) روش Wide Lanning روش مناسبی است، زیرا در این روش λ افزایش یافته و پیدا کردن N ساده‌تر می‌گردد.
 - (۲) روش Narrow Lanning روش مناسبی است، زیرا در این روش λ افزایش یافته و پیدا کردن N ساده‌تر می‌گردد.
 - (۳) روش Wide Lanning روش مناسبی است، زیرا در این روش λ کاهش یافته و پیدا کردن N ساده‌تر می‌گردد.
 - (۴) روش Narrow Lanning روش مناسبی است، زیرا در این روش λ کاهش یافته و پیدا کردن N ساده‌تر می‌گردد.
- ۳۱- بهترین دقت اندازه‌گیری‌های GPS دو فرکانسه برای کاربردهای ژئودینامیکی و تغییر شکل زمین در چه محدوده‌ای است؟

- (۱) حدود ۲ سانتی‌متر
- (۲) حدود ۲ میلی‌متر
- (۳) حدود ۰/۲ میلی‌متر
- (۴) حدود ۲۰ سانتی‌متر

۳۲- در صورتی که در مدار حرکت دو ماهواره A و B به دور زمین به شکل زیر باشد، کدام گزینه در مورد دوره گردش (T) آن‌ها براساس قوانین کپلری درست است؟



- (۱) $T_A < T_B$
- (۲) $T_A = T_B$
- (۳) $T_A > T_B$
- (۴) اطلاعات برای اظهار نظر کافی نیست.

۳۳- کدام مورد در رابطه با مقایسه سیستم تعیین موقعیت ماهواره‌ای داپلر و سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS) درست است؟

- (۱) استحکام شبکه داپلر و شبکه GPS یکسان است و لذا نمی‌توان دقت ناوبری توسط این دو سیستم را به‌طور مطلق مقایسه کرد.
- (۲) در سیستم داپلر کانون‌ها در فاصله زیادی از سطح زمین قرار دارند و این مسئله سبب می‌شود تا دقت ناوبری با این سیستم بیشتر از دقت ناوبری با GPS باشد.
- (۳) در سیستم داپلر کانون‌ها در فاصله کمی از سطح زمین قرار دارند و این مسئله سبب می‌شود تا دقت ناوبری با این سیستم بیشتر از دقت ناوبری با GPS باشد.
- (۴) در سیستم داپلر کانون‌ها در فاصله کمی از سطح زمین قرار دارند و این مسئله سبب می‌شود تا استحکام این سیستم کمتر از GPS باشد.

۳۴- اگر معادلات یک تغییر شکل با روابط زیر بیان گردند، آنگاه نسبت تغییر حجم به حجم اولیه $\left(\frac{\delta V}{V}\right)$ کدام است؟

$$\zeta_1 = x_2 + 2x_3 \quad \zeta_2 = x_1 + x_3 \quad \zeta_3 = x_1 + x_2$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۳)$$

$$۳ \quad (۴)$$

۳۵- فلات هیمالیا دارای ارتفاع متوسط ۵ کیلومتر از سطح دریا است. با فرض برقرار بودن کامل تئوری ایزوستازی آبري، ضخامت ریشه در زیر فلات هیمالیا چند کیلومتر است؟ (جرم حجمی پوسته قاره‌ای و جبهه به ترتیب ۲۷۰۰ و ۳۲۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب است).

$$۵ \quad (۱)$$

$$۱۵ \quad (۲)$$

$$۲۷ \quad (۳)$$

$$(۴) \text{ ریشه ندارد.}$$

۳۶- لیتوسفر از نظر خاصیت رئولوژی نزدیک به کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

- (۱) پلاستیک
- (۲) الاستیک
- (۳) ویسکو الاستیک
- (۴) ویسکوز

۳۷- یک گسل با راستای شرقی - غربی در نظر بگیرید. در فاصله دو کیلومتری در شمال و جنوب گسل دو نقطه در راستای شمالی - جنوبی و عمود بر گسل دارای اندازه گیری بردار تغییر شکل جی پی‌اس با مشخصات زیر هستند. اگر V_E و V_N به ترتیب مؤلفه‌های شرقی - غربی و شمالی - جنوبی بردارهای جی پی‌اس باشند، مکانیزم گسل با استفاده از اندازه‌گیری‌های بالا کدام یک از موارد زیر است؟

$$V_E = 4 \text{ mm/yr} \quad V_N = 4 \text{ mm/yr} \Rightarrow \text{نقطه شمالی}$$

$$V_E = 0 \quad V_N = 4 \text{ mm/yr} \Rightarrow \text{نقطه جنوبی}$$

- (۱) تراستی
- (۲) نرمال
- (۳) امتداد لغز چپ‌گرد
- (۴) امتداد لغز راستا لغز

- ۳۸- کدام یک از مرزهای تکتونیکی زیر بزرگ ترین زلزله ها را تولید می کند؟
 (۱) مرزهای فرو رانشی
 (۲) مرزهای سازنده پشته های میان اقیانوسی
 (۳) مرزهای برخورد قاره ای
 (۴) مرزهای گسل های ترانسفورم
- ۳۹- یک گسل تراستی که دارای راستای شرقی - غربی است را در نظر بگیرید که شیب آن به سمت شمال است. جهت S_1 (جهت اصلی فشارش) به کدام جهت است؟
 (۱) شرقی - غربی
 (۲) شمالی - جنوبی
 (۳) شمال غرب - جنوب شرق
 (۴) شمال شرق - جنوب غرب
- ۴۰- کدام یک از جملات زیر در مورد مسئله معکوس لرزه ای و تعیین پارامترهای گسل صحیح است؟
 (۱) مسئله معکوس لرزه ای ذاتاً یک مسئله نامناسب بوده و براین اساس برآورد یکتایی از پارامترهای گسل حاصل نمی گردد.
 (۲) استفاده از روش توموگرافی امواج لرزه ای می تواند صفحه گسل را به صورت یکتا مشخص کند.
 (۳) مشاهدات تغییرات جاذبه توسط ماهواره های ثقل سنجی مناسب ترین روش برای برآورد پارامترهای گسل است.
 (۴) بردارهای سرعت GPS در حل مسئله معکوس لرزه ای منجر به تولید جواب یکتا می شوند.
- ۴۱- کدام یک از جملات زیر در مورد معادله رفتاری اجسام ویسکوالاستیک صحیح است؟
 (۱) اجسام ویسکوالاستیک با اعمال نیرو بلافاصله تغییر شکل می دهند.
 (۲) اجسام ویسکوالاستیک به تاریخچه نیروهای وارد شده واکنش نشان می دهند.
 (۳) اجسام ویسکوالاستیک هیچ گاه دچار تغییر شکل های برشی نمی گردند.
 (۴) اجسام ویسکوالاستیک از منظر رفتاری کاملاً مشابه سیالات هستند.
- ۴۲- اگر توزیع تنش در یک جسم ساکن که هیچ نیروی حجمی به آن وارد نمی شود به صورت زیر باشد، آن گاه مقادیر c و b کدام است؟

$$(s_{11} = cx_1^2 + bx_2^2, \quad s_{12} = 4x_1x_2, \quad s_{22} = -2bx_2^2, \quad s_{13} = s_{23} = s_{33} = 0)$$

 (۱) $b = 1, c = -2$
 (۲) $b = 2, c = -1$
 (۳) $b = -1, c = 2$
 (۴) $b = -2, c = 1$
- ۴۳- اگر امتداد N در رابطه زیر صدق کند، که در آن F تانسورگرادیان تغییر شکل و λ یک مقدار ثابت است، آنگاه کدام گزینه صحیح است؟

$$(F - \lambda I)N = 0$$

 (۱) امتداد N نسب به صفحه $x = y$ قرینه می شود.
 (۲) امتداد N در تغییر شکل ثابت می ماند.
 (۳) امتداد N به اندازه 180° درجه دوران می کند.
 (۴) امتداد N نسب به محور X قرینه می شود.
- ۴۴- کدام یک از جملات زیر در تغییر شکل همگن صحیح است؟
 (۱) صفحه پس از تغییر شکل صفحه باقی می ماند.
 (۲) خط پس از تغییر شکل خط باقی می ماند.
 (۳) سطوح کروی به سطوح بیضوی تبدیل می شوند.
 (۴) هر سه مورد

۴۵- اگر \mathbf{m} و \mathbf{n} دو بردار اورتونرمال باشند و تانسور تنش به صورت زیر تعریف گردد، که در آن τ مقدار ثابتی است، آنگاه تنش‌های اصلی کدام است؟

$$\underline{\underline{S}} = \tau(\underline{\underline{m}} \otimes \underline{\underline{n}} + \underline{\underline{n}} \otimes \underline{\underline{m}})$$

$$(1) \tau, 1, -\tau$$

$$(2) \tau + 1, \tau - 1, 0$$

$$(3) \tau, -\tau, 0$$

$$(4) \tau(\underline{\underline{m}} \cdot \underline{\underline{n}}), -\tau(\underline{\underline{m}} \cdot \underline{\underline{n}}), 0$$

