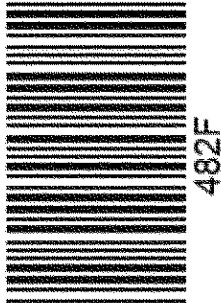


کد کنترل

482

F

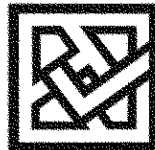


آزمون (نیمه متمرکز) ورود به دوره های دکتری - سال ۱۴۰۲

دفترچه شماره (۱)

صبح پنجشنبه

۱۴۰۱/۱۲/۱۱



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

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

ژئوفیزیک - گرانی سنجی (کد ۲۲۴۳)

زمان پاسخ گویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: - فیزیک پایه ۱ و ۲ - زمین شناسی فیزیکی (عمومی) - فیلترهای دیجیتال - گرانی سنجی - اکتشافات گرانی سنجی - ژئودزی فیزیکی	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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 می باشد و با منتهین برابر مقررات رفتار می شود.

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

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سوالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

مجموعه دروس تخصصی (فیزیک پایه ۱ و ۲ - زمین‌شناسی فیزیکی (عمومی) - فیلترهای دیجیتال - گرانی سنجی - اکتشافات گرانی سنجی - ژئودزی فیزیکی):

۱- ذره‌ای در یک مسیر مستقیم با شتاب متغیر در زمان $a(t) = a_0 \left(1 - \frac{t^2}{\tau^2}\right)$ در حرکت است. شتاب متوسط ذره از لحظه $t = 0$ تا $t = \tau$ کدام است؟ (a_0 ضریبی ثابت و τ بر حسب ثانیه است).

(۱) $\frac{1}{2}a_0$

(۲) $\frac{2}{3}a_0$

(۳) $\frac{1}{4}a_0$

(۴) $\frac{1}{3}a_0$

۲- اگر فاصله زمین تا خورشید $1.5 \times 10^{11} \text{ m}$ باشد، سرعت خطی زمین به دور خورشید تقریباً چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟

(۱) 1×10^7

(۲) 2×10^9

(۳) 3×10^4

(۴) 5×10^3

۳- جسمی به جرم 200 g به انتهای یک فنر سبک به طول آزاد 30 cm و ثابت فنر $9 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ متصل است. انتهای دیگر

فنر در دست شخصی است که این مجموعه را با سرعت زاویه‌ای $3 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ در یک صفحه افقی می‌چرخاند. شعاع

دوران جسم، چند cm است؟

(۱) $37/5$

(۲) $43/3$

(۳) $51/7$

(۴) $64/7$

۴- ضریب فشردگی آب $\frac{m^2}{N}$ 5×10^{-10} است. اگر مقدار 200 cm^3 آب، تحت فشار 30 MPa قرار گیرد، چند cm^3 از حجم آن کاهش می‌یابد؟

(۱) 7.5×10^{-3}

(۲) 7.5

(۳) 3.0×10^{-3}

(۴) 3.0

۵- قطاری بر روی مسیر مستقیم افقی با شتاب $\frac{g}{5}$ در حرکت است. ظرف مایعی روی میز رستوران این قطار قرار دارد. زاویه‌ای که سطح آزاد این مایع با سطح افق می‌سازد، کدام است؟

(۱) $\cot g^{-1} \left(\frac{1}{5} \right)$

(۲) $\tan^{-1} \left(\frac{1}{5} \right)$

(۳) $\sin^{-1} \left(\frac{1}{5} \right)$

(۴) صفر

۶- درون ظرفی یک مایع با چگالی $\frac{3}{4} \frac{g}{\text{cm}^3}$ روی مایع دیگری با چگالی $\frac{11}{4} \frac{g}{\text{cm}^3}$ قرار دارد. مکعبی به ضلع 10 cm از جنس آهن در حالت تعادل و عمودی در مرز مشترک دو مایع جای دارد. چه ارتفاعی از مکعب بر حسب سانتی‌متر درون مایع با چگالی کمتر قرار دارد؟ (چگالی آهن $\frac{7}{8} \frac{g}{\text{cm}^3}$ است.)

(۱) $1/8$

(۲) $2/4$

(۳) $4/5$

(۴) $5/5$

۷- یک فواره آب را تا ارتفاع 10 m به بالا پرتاب می‌کند. اگر سطح مقطع دهانه خروجی فواره 0.8 cm^2 باشد، در یک دقیقه چند لیتر آب از فواره خارج می‌شود؟ ($g = 9.8 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۶۷۲۰۰

(۲) ۱۴۰۰۰

(۳) ۴۸۰۰

(۴) ۱۱۲۰

۸- اگر میله استاندارد به طول یک متر و از جنس آهن باشد، بیشینه تغییرات دمایی که طول میله تا دقت یک در ده میلیون حفظ می‌کند، برحسب $^{\circ}\text{C}$ کدام است؟ (ضریب انبساط طولی آهن $10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ است.)

(۱) $\pm 1/2 \times 10^{-2}$

(۲) $\pm 8/3 \times 10^{-2}$

(۳) $\pm 1/2 \times 10^{-3}$

(۴) $\pm 8/3 \times 10^{-3}$

۹- گرمای ویژه یک گلوله 10°C گرمی برابر $800 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ و دمای ذوب آن 420°C است. کمینه تندی گلوله باید چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، تا پس از برخورد به هدف، ذوب شود؟ (گرمای نهان ذوب گلوله $63 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و دمای اولیه آن 20°C است.)

(۱) ۸۷۵

(۲) ۸۰۰

(۳) ۶۱۹

(۴) ۵۶۶

۱۰- معادله موجی به شکل $y = 6 \sin[30\pi(2t - (\frac{x}{120}))]$ است که در آن x و y برحسب سانتی‌متر و t برحسب ثانیه است. طول موج و سرعت انتشار این موج به ترتیب کدامند؟

(۱) $120 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ ، 8 cm

(۲) $240 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ ، 8 cm

(۳) $240 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ ، $240\pi \text{ cm}$

(۴) $120 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ ، $240\pi \text{ cm}$

۱۱- به ترتیب، ناپیوستگی گوشته - هسته و هسته داخلی - هسته خارجی کدامند؟

(۱) گوتنبرگ - موهو (۲) گوتنبرگ - لمان (۳) لمان - موهوروویچ (۴) موهو - گوتنبرگ

۱۲- در کدام نوع بافت سنگ‌های دگرگون‌شده، کانی‌ها حالت ورقه‌ای دارند؟

(۱) کریستالوبلاستیک (۲) نماتوبلاست (۳) لپیدوبلاست (۴) گرانوبلاست

۱۳- لاهار، حاصل کدام نوع حرکت ثقلی است؟

(۱) خزش (۲) روانه خاک (۳) اسلامپ (۴) روانه گلی

۱۴- در کدام رسوبات، فشردگی نقش مهم‌تری در فرایند سنگ‌شدگی دارد؟

(۱) سیلتی (۲) ماسه‌ای (۳) رسی (۴) شنی

۱۵- کدام گسل، انرژی بیشتری برای جنبش مجدد لازم دارد؟

(۱) معکوس (۲) مورب‌لغز (۳) نرمال (۴) امتدادلغز

۱۶- پاسخ ضربه یک سیستم LTI زمان پیوسته، برابر $h(t) = \sqrt{5} \cos(\sqrt{3}t)$ است. پاسخ این سیستم به ورودی $x(t) = e^{-t}u(t)$ در لحظه $t = \frac{\tan^{-1}\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{5}}{2}$
(۲) $\frac{\sqrt{5}}{3}$
(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
(۴) $\frac{\sqrt{3}}{5}$

۱۷- کدام مورد، برای سیستمی با ورودی $x(t)$ و خروجی $y(t) = x(\sin(t))$ درست است؟
(۱) تغییرپذیر با زمان و غیرعلی
(۲) تغییرپذیر با زمان و غیرعلی
(۳) تغییرناپذیر با زمان و علی
(۴) تغییرپذیر با زمان و علی

۱۸- سیگنال زیر در حوزه فوریه است، تبدیل آن در حوزه زمان، به چه صورت است؟

$$X(j\omega) = \frac{e^{j3\omega}}{(2 + j\omega)^2}$$

- (۱) $3e^{-2(t+3)}u(t-2)$
(۲) $(t+3)e^{-2(t+3)}u(t-3)$
(۳) $3e^{-2(t+3)}u(t+2)$
(۴) $(t+3)e^{-2(t+3)}u(t+3)$

۱۹- سیگنال $x(t)$ ، یک سیگنال متناوب با ضرایب سری فوریه زیر است. کدام مورد، درست است؟

$$c_k = \begin{cases} 1 & k=0 \\ -j\left(\frac{1}{3}\right)^{|k|} & k \neq 0 \end{cases}$$

- (۱) مشتق سیگنال $x(t)$ ، نه فرد و نه زوج است.
(۲) مشتق سیگنال $x(t)$ ، فرد است.
(۳) مشتق سیگنال $x(t)$ ، زوج است.
(۴) مشتق دوم سیگنال $x(t)$ ، زوج است.

۲۰- اگر $h[n] = \delta[n-2] + \delta[n-4] + \delta[n-6]$ و سری زمانی ورودی $x[n]$ در نظر گرفته شوند، پاسخ سیستم حاصل $y[n] = x[n] * h[n]$ ، کدام است؟

$$x[n] = \begin{cases} \frac{n}{5} & 0 \leq n \leq 5 \\ 2 - \frac{n}{5} & 6 \leq n \leq 10 \\ 0 & \text{elsewhere} \end{cases}$$

(۲) $\frac{13}{5}$

(۴) ۲

(۱) $\frac{14}{5}$

(۳) $\frac{11}{5}$

۲۱- یک سیستم LTI گسسته و پایدار، با معادله تفاضلی زیر توصیف می شود. پاسخ این سیستم به ورودی $x[n] = (-1)^n$ ، کدام است؟

$$7y[n] + y[n-1] + y[n-3] + y[n-4] = x[n-2] + x[n-3] + x[n-5]$$

(۱) $\frac{1}{7}(-1)^n$

(۲) $-\frac{1}{7}(-1)^n$

(۳) $\frac{1}{6}(-1)^n$

(۴) $-\frac{1}{6}(-1)^n$

۲۲- پاسخ ضربه یک سیستم LTI علی برابر با $h[n]$ و تبدیل z آن $H(z)$ است. اگر

$$H(z) = \frac{1 + 3z^{-1}}{5 - 7z^{-2} + 14z^{-3}}$$

(۱) $\frac{1}{7}$

(۲) $\frac{3}{7}$

(۳) $\frac{1}{5}$

(۴) $\frac{3}{5}$

۲۳- تبدیل z برای تابع $e^{-anT}u(n)$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{z}{1 - e^{-aT}z^{-1}}$

(۲) $\frac{z^{-1}}{1 - e^{-aT}z^{-1}}$

(۳) $\frac{1}{1 - e^{-aT}z^{-1}}$

(۴) $\frac{z}{1 - e^{-aT}}$

۲۴- همه موارد درباره عملگر کانولوشن درست است، به جز:

- (۱) در حوزه فرکانس، به صورت ضرب انجام می شود.
(۲) برای محاسبه پاسخ ضربه یک سیستم استفاده می شود.
(۳) خاصیت توزیع پذیری دارد.
(۴) خاصیت جابه جایی ندارد.

۲۵- کدام یک، در مورد یک سیستم LTI، نادرست است؟

- (۱) تغییرپذیر با زمان نیستند.
(۲) پایدار هستند.
(۳) غیرعلی هستند.
(۴) علی و پایدار هستند.

- ۲۶- کدام عبارت، برای شکل واقعی کره زمین، درست است؟
 (۱) ژئوئید، که یک سطح هندسی است.
 (۲) بیضوی گون، که یک سطح هندسی است.
 (۳) بیضوی گون، که یک سطح همپتانسیل است.
 (۴) ژئوئید، که یک سطح همپتانسیل است.
- ۲۷- کدام عبارت، برای ژئوئید درست است؟
 (۱) در قاره‌ها و اقیانوس‌ها بالاتر از بیضوی گون قرار می‌گیرد.
 (۲) در قاره‌ها و اقیانوس‌ها پایین‌تر از بیضوی گون قرار می‌گیرد.
 (۳) در قاره‌ها پایین‌تر و در اقیانوس‌ها بالاتر از بیضوی گون است.
 (۴) در قاره‌ها بالاتر و در اقیانوس‌ها در زیر بیضوی گون قرار می‌گیرد.
- ۲۸- اگر برداشت گرانی در ته چاهی به عمق d و ارتفاع سرچاه از ژئوئید، h باشد کدام رابطه گرانی، بوگه کامل را محاسبه می‌کند؟
 (۱) $\Delta g_B = g_{obs} \pm \delta g_\theta + \frac{\pi}{3} \cdot 10^6 (h - d) + 4\pi G \sigma_r d - 2\pi G \sigma_r h \pm \delta g_{Ter}$
 (۲) $\Delta g_B = g_{obs} \pm \delta g_\theta - \frac{\pi}{3} \cdot 10^6 (h - d) + 4\pi G \sigma_r d - 2\pi G \sigma_r h \pm \delta g_{Ter}$
 (۳) $\Delta g_B = g_{obs} \pm \delta g_\theta + \frac{\pi}{3} \cdot 10^6 (h - d) - 4\pi G \sigma_r d - 2\pi G \sigma_r h \pm \delta g_{Ter}$
 (۴) $\Delta g_B = g_{obs} \pm \delta g_\theta - \frac{\pi}{3} \cdot 10^6 (h - d) - 4\pi G \sigma_r d - 2\pi G \sigma_r h \pm \delta g_{Ter}$
- ۲۹- در ساخت دستگاه گرانی سنج و در موضوع فنر با طول صفر، کدام گزینه درست است؟
 (۱) فنری که تنش آن متناسب با طول واقعی آن نیست چنانچه تمام نیروهای خارجی حذف شود، فنر تا طول صفر جمع نمی‌شود.
 (۲) فنری که تنش آن متناسب با طول واقعی آن است چنانچه تمام نیروهای خارجی حذف شود، فنر تا طول صفر جمع می‌شود.
 (۳) فنری که تنش آن متناسب با طول واقعی آن است چنانچه تمام نیروهای خارجی حذف شود، فنر تا طول صفر جمع نمی‌شود.
 (۴) فنری که تنش آن متناسب با طول واقعی آن نیست چنانچه تمام نیروهای خارجی حذف شود، فنر تا طول صفر جمع می‌شود.
- ۳۰- اگر بین عرض‌های جغرافیایی 40° و 50° درجه جغرافیایی، مقدار شتاب جاذبه حدود 920 میلی‌گال تغییر کند، در صورتی که عرض جغرافیایی با دقت 25 متر تعیین شود، مقدار خطا چند میکروگال می‌شود؟
 (هر یک درجه عرض جغرافیایی، 100 کیلومتر فرض شود).
 (۱) 0.23
 (۲) 2.3
 (۳) 23
 (۴) 230
- ۳۱- در حرکت از قطب شمال به سمت خط استوا، سه عامل افزایش شعاع زمین، چرخش زمین به دور خود و افزایش جرم (به علت افزایش شعاع زمین)، به ترتیب چه اثری بر تغییرات شتاب جاذبه می‌گذارند؟
 (۱) کاهش - کاهش - کاهش
 (۲) کاهش - کاهش - افزایش
 (۳) کاهش - افزایش - افزایش
 (۴) کاهش - افزایش - کاهش
- ۳۲- شتاب جاذبه در نقطه‌ای مقدار 10^{-4} متر بر مجذور ثانیه اندازه‌گیری شده است. این مقدار در واحد میلی‌گال، معادل کدام است؟
 (۱) 0.1
 (۲) 1
 (۳) 10
 (۴) 100

۳۳- کدام رابطه، پتانسیل گرانی را در داخل جرم تعریف می‌کند؟ (G ثابت جهانی جاذبه، σ دانسیته و U پتانسیل گرانی)

$$\nabla^2 U = -4\pi G\sigma \quad (۱)$$

$$\nabla^2 U = 2\pi G\sigma \quad (۳)$$

$$\nabla^2 U = -2\pi G\sigma \quad (۴)$$

۳۴- کدام رابطه، برای محاسبه جرم آنومالی گرانی معتبر است؟ (G ثابت جهانی جاذبه، S سطح برداشت گرانی و m جرم)

$$\iint_S g dS = 2\pi Gm \quad (۱)$$

$$\iint_S g dS = 4\pi GmS \quad (۲)$$

$$\iint_S g dS = 2\pi GmS \quad (۳)$$

$$\iint_S g dS = 4\pi Gm \quad (۴)$$

۳۵- کدام عبارت زیر صحیح است؟

(۱) روش گرادیان کامل برای تعیین مرز آنومالی‌های گرانی و با استفاده از رابطه $\sqrt{\left(\frac{\partial g}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial g}{\partial y}\right)^2}$ است.

(۲) روش گرادیان کامل برای تعیین مرز آنومالی‌های گرانی و با استفاده از رابطه $\sqrt{\left(\frac{\partial g}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial g}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial g}{\partial z}\right)^2}$ است.

(۳) روش گرادیان کامل برای تعیین عمق آنومالی‌های گرانی و با استفاده از رابطه $\sqrt{\left(\frac{\partial g}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial g}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial g}{\partial z}\right)^2}$ است.

(۴) روش گرادیان کامل برای تعیین عمق آنومالی‌های گرانی و با استفاده از رابطه $\sqrt{\left(\frac{\partial g}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial g}{\partial y}\right)^2}$ است.

۳۶- برای اکتشافات توده کانسار مانیتیت در عمق ۱۰۰ متر با قطر حداقل ۲۰ متر چه روش یا روش‌هایی را برای برداشت، پروسس و مدل‌سازی پیشنهاد می‌کنید؟

(۱) روش مگنتومتری جهت برداشت با طول شبکه حداقل ۲۰۰ متر و فیلتر گرانی کاذب جهت مدل‌سازی

(۲) روش مگنتومتری جهت برداشت با طول شبکه حداقل ۳۰۰ متر و فیلتر گرانی کاذب جهت مدل‌سازی

(۳) روش مگنتومتری جهت برداشت با طول شبکه حداقل ۱۰۰ متر و روش گراوی‌متری با طول شبکه حداقل ۱۰۰ متر

(۴) روش مگنتومتری جهت برداشت با طول شبکه حداقل ۲۰۰ متر و روش گراوی‌متری با طول شبکه حداقل ۲۰۰ متر

۳۷- کدام رابطه، برای ادامه فراسو با استفاده از تبدیل فوریه، درست است؟ (فرض شود: $h = Z_2 - Z_1$ ، $Z_2 > Z_1$ و

$$P^2 = U^2 + V^2$$

$$F(g_{Z_2}) = F(g_{Z_1})e^{+h\pi p} \quad (۱)$$

$$F(g_{Z_2}) = F(g_{Z_1})e^{-h\pi p} \quad (۲)$$

$$F(g_{Z_2}) = F(g_{Z_1})e^{+hp} \quad (۳)$$

$$F(g_{Z_2}) = F(g_{Z_1})e^{-hp} \quad (۴)$$

۳۸- اگر فواصل نمونه برداری داده‌های گرانی سنجی، Δx باشد، به ترتیب کوتاه‌ترین طول موج و بزرگترین فرکانس داده‌ها، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}\Delta x$ و $2\Delta x$

(۲) $2\Delta x$ و $\frac{1}{2}\Delta x$

(۳) Δx و $\frac{1}{\Delta x}$

(۴) $\frac{1}{\Delta x}$ و Δx

۳۹- کدام رابطه، برای محاسبه ارتفاع ژئوئید از روش آلتیمتری ماهواره‌ای است؟

(SSH : Sea Surface Height, N : Geoidal Height, DDSST : Dynamis Sea Surface Topography)
(SSST : Static Sea Surface Topography, e_{DSST} : erros of DSST, e_{SSST} : error of SSST)

(۱) $SSH = N + DSST + SSST + e_{DSST} + e_{SSST}$

(۲) $SSH = N - DSST + SSST + e_{DSST} + e_{SSST}$

(۳) $SSH = N + DSST - SSST + e_{DSST} - e_{SSST}$

(۴) $SSH = N - DSST - SSST + e_{DSST} + e_{SSST}$

۴۰- کدام یک از چند جمله‌ای‌های زیر، معرف هارمونیک‌های کروی زونال است؟

(۱) $P_n(\cos \theta) = P_n(t) = \frac{1}{r^n n!} \frac{d^n}{dt^n} (t-1)^n$

(۲) $P_n(\cos \theta) = P_n(t) = \frac{1}{r^n} \frac{d^n}{dt^n} (t^r - 1)^n$

(۳) $P_n(\cos \theta) = P_n(t) = \frac{1}{r^n} \frac{d^n}{dt^n} (t-1)^n$

(۴) $P_n(\cos \theta) = P_n(t) = \frac{1}{r^n n!} \frac{d^n}{dt^n} (t^r - 1)^n$

۴۱- انحنای تصویر خطوط شاقولی، از کدام روابط به دست می‌آیند؟

(۱) $k_1 = \frac{1}{g} \frac{\partial g}{\partial x}$, $k_r = \frac{1}{g} \frac{\partial g}{\partial y}$

(۲) $k_1 = \frac{1}{g} \frac{\partial^r g}{\partial x^r}$, $k_r = \frac{1}{g} \frac{\partial^r g}{\partial y^r}$

(۳) $k_1 = \frac{1}{g^r} \frac{\partial g}{\partial x}$, $k_r = \frac{1}{g^r} \frac{\partial g}{\partial y}$

(۴) $k_1 = \frac{1}{g^r} \frac{\partial^r g}{\partial x^r}$, $k_r = \frac{1}{g^r} \frac{\partial^r g}{\partial y^r}$

۴۲- کدام مورد، به رابطه برنز مشهور است که رابط اصلی بین مفاهیم هندسی و دینامیکی در ژئودزی را نشان می‌دهد؟
(در این رابطه J میانگین انحنای سطح هم‌پتانسیل، g شتاب جاذبه و ω سرعت زاویه‌ای دوران زمین است.)

$$\frac{\partial g}{\partial z} = 2gJ - 2\omega^2 \quad (۱)$$

$$\frac{\partial g}{\partial z} = 2gJ + 2\omega^2 \quad (۲)$$

$$\frac{\partial g}{\partial z} = -2gJ - 2\omega^2 \quad (۳)$$

$$\frac{\partial g}{\partial z} = -2gJ + 2\omega^2 \quad (۴)$$

۴۳- میدان پتانسیل جاذبه متوسط کره زمین، از کدام رابطه به دست می‌آید؟

$$u(\theta, r) = \left(\frac{GM}{r^2} + \frac{1}{3} r^2 \omega^2 \right) P_{\infty}(\lambda, \theta) + \left(\frac{1}{2} \frac{R^5 \omega^2}{r^3} - \frac{r^2 \omega^2}{2} \right) P_{\infty}(\lambda, \theta) \quad (۱)$$

$$u(\theta, r) = \left(\frac{GM}{r} + \frac{1}{3} r^2 \omega^2 \right) P_{\infty}(\lambda, \theta) + \left(\frac{1}{3} \frac{R^5 \omega^2}{r^3} - \frac{r^2 \omega^2}{3} \right) P_{\infty}(\lambda, \theta) \quad (۲)$$

$$u(\theta, r) = \left(\frac{GM}{r^2} + \frac{1}{3} r^2 \omega^2 \right) P_{\infty}(\lambda, \theta) + \left(\frac{1}{2} \frac{R^5 \omega^2}{r^3} - \frac{r^2 \omega^2}{2} \right) P_{\infty}(\lambda, \theta) \quad (۳)$$

$$u(\theta, r) = \left(\frac{GM}{r} + \frac{1}{3} r^2 \omega^2 \right) P_{\infty}(\lambda, \theta) + \left(\frac{1}{3} \frac{R^5 \omega^2}{r^3} - \frac{r^2 \omega^2}{3} \right) P_{\infty}(\lambda, \theta) \quad (۴)$$

۴۴- چنانچه برای ارتفاع نرمال، داشته باشیم $H^* = \frac{C}{\gamma}$ ، در این صورت کدام مورد، به ترتیب برای پارامترهای C و $\bar{\gamma}$ درست است؟

(۱) ثابت جهانی و میانگین گرانی نرمال منطقه

(۲) عدد ژئوپتانسیل و میانگین گرانی نرمال منطقه

(۳) ثابت جهانی و میانگین گرانی نرمال در طول خط شاقولی

(۴) عدد ژئوپتانسیل و میانگین گرانی نرمال در طول خط شاقولی

۴۵- فرض کنید O نقطه‌ای مناسب در ساحل دریا و بر روی ژئوئید است، در صورتی که نقطه A توسط یک خط تراز و طی چندین دهنه ترازبایی، به نقطه O متصل شود، آنگاه برای اختلاف پتانسیل دو نقطه A و O ، کدام مورد درست است؟

$$C = W_O - W_A = \int_O^A dn \quad (۱)$$

$$C = W_O - W_A = \int_O^A g \, dn \quad (۲)$$

$$C = W_O - W_A = \int_O^A (g_O - g_A) \, dn \quad (۳)$$

$$C = W_O - W_A = \int_O^A (g_A - g_O) \, dn \quad (۴)$$