



297

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



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
گرانی سنجی (کد ۲۲۴۳)

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 (فیلترهای دیجیتال - گرانی‌سنجی، اکتشافات)	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- تبدیل هیلبرت تابع $\sin 3\pi t$ کدام است؟

$$\sin 3\pi t \quad (1) \quad \cos 3\pi t \quad (2) \quad 3\pi \cos 3\pi t \quad (3) \quad 3\pi \sin 3\pi t \quad (4)$$

۲- تابع فیلتر (ویتر فیلتر) به تابع ورودی $x(n) = (2, 1)$ اعمال می‌گردد. در صورتی که هدف از اعمال فیلتر به دست آوردن خروجی ایده‌آل $d(1, 0, 0)$ باشد ضرایب فیلتر (f_0, f_1) کدام است؟

$$\begin{aligned} f_0 &= \frac{-2}{10/5}, f_1 = \frac{5}{10/5} \quad (2) & f_0 &= \frac{5}{10/5}, f_1 = \frac{-2}{10/5} \quad (1) \\ f_0 &= \frac{-5}{10/5}, f_1 = \frac{2}{10/5} \quad (4) & f_0 &= \frac{2}{10/5}, f_1 = \frac{-5}{10/5} \quad (3) \end{aligned}$$

۳- رابطه بین ورودی و خروجی یک سیستم LTI به صورت زیر می‌باشد. تابع پاسخ ضربه‌ای واحد سیستم کدام است؟ (در تبدیل Z از توان مثبت Z استفاده کنید.) $y(n) = -2y(n-1) + x(n)$

$$\begin{aligned} h(n) &= \left(-\frac{1}{2}\right)^n u(n) \quad (1) & h(n) &= \left(-\frac{1}{2}\right)^n u(n) \quad (1) \\ h(n) &= (2)^n u(n) \quad (4) & h(n) &= (-2)^n u(n) \quad (3) \end{aligned}$$

۴- تبدیل Z تابع $X^*(n)$ کدام است؟

$$X^*(Z^*) \quad (4) \quad X^*(Z) \quad (3) \quad X(Z^*) \quad (2) \quad X(Z) \quad (1)$$

۵- یک موجک به صورت $x(n) = (2, -3, -2, 2)$ تعریف شده است. موجک $y(n)$ چگونه باشد که اولاً با موجک $x(n)$ هم خانواده باشد ثانیاً می‌نیمم فاز باشد؟

$$\begin{aligned} y(n) &= (4, 0, -3, 1) \quad (2) & y(n) &= (4, -3, 1, 0) \quad (1) \\ y(n) &= (4, 3, 1, 0) \quad (4) & y(n) &= (4, 2, -1, 0) \quad (3) \end{aligned}$$

۶- سیگنال پیوسته $x(t) = \cos 480\pi t$ با فرکانس 200 Hz نمونه‌برداری شده است. کدام سیگنال نمونه‌های مشابهی را با سیگنال فوق تحت نمونه‌برداری 200 Hz ایجاد می‌کند؟

$$\begin{aligned} x(t) &= \cos 120\pi t \quad (2) & x(t) &= \cos 80\pi t \quad (1) \\ x(t) &= \cos 960\pi t \quad (3) & x(t) &= \cos 96\pi t \quad (4) \end{aligned}$$

۷- با توجه به زوج تبدیل z زیر، مشخصه سیستمی علی که معکوس سیستمی با مشخصه $\left\{2, -2, \frac{1}{2}\right\}$ باشد، کدام

$$\text{است؟ } |a| > |z|, \frac{1}{1-az^{-1}}, a^n u[n] \leftrightarrow$$

$$\begin{aligned} h_1[n] &= \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n] \quad (1) \\ h_2[n] &= n \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n] \quad (2) \\ h_3[n] &= -\left(\frac{1}{2}\right)^n u[n] \quad (3) \\ h_4[n] &= n^2 \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n] \quad (4) \end{aligned}$$

۸- رابطه ورودی و خروجی سیستمی به صورت زیر است. کدام گزینه در مورد خواص این سیستم صحیح است؟

$$y[n] = (n-1)e^{x[n]}$$

(۱) سیستم فوق، نامعین، بدون حافظه، غیر خطی و مستقل از زمان است.

(۲) سیستم فوق، نامعین، با حافظه، غیر خطی و تابع زمان است.

(۳) سیستم فوق، معین، با حافظه، غیر خطی و مستقل از زمان است.

(۴) سیستم فوق، معین، بدون حافظه، غیر خطی و تابع زمان است.

۹- یک سیستم LTI و علی با رابطه زیر تعریف شده است. طیف دامنه و فاز پاسخ فرکانسی سیستم با کدام گزینه برابر است؟

$$y[n] = ay[n-1] + bx[n], \quad 0 < a < 1$$

$$|H(\omega)| = \frac{|a.b|}{\sqrt{1+a^2-2a\cos\omega}}, \quad \angle H(\omega) = \angle a.b - \tan^{-1} \frac{a\sin\omega}{1-a\cos\omega} \quad (1)$$

$$|H(\omega)| = \frac{|a|}{\sqrt{1+b^2-2b\cos\omega}}, \quad \angle H(\omega) = \angle a - \tan^{-1} \frac{b\sin\omega}{1-b\cos\omega} \quad (2)$$

$$|H(\omega)| = \frac{|b|}{\sqrt{1+a^2-2a\cos\omega}}, \quad \angle H(\omega) = \angle b - \tan^{-1} \frac{a\sin\omega}{1-a\cos\omega} \quad (3)$$

$$|H(\omega)| = \frac{1}{\sqrt{1+b^2-2b\cos\omega}}, \quad \angle H(\omega) = \tan^{-1} \frac{b\sin\omega}{1-b\cos\omega} \quad (4)$$

۱۰- فیلتری با تابع سیستم $H(z) = \left(\frac{1-r^2}{2} \right) \frac{z^2+1}{z^2-r^2}$ و با فرض $0 < r < 1$ چه نوع فیلتر ساده‌ای است؟

(۱) فیلتر بالاگذری با فرکانس حدی $\omega = 0$

(۲) فیلتر پایین‌گذری با فرکانس حدی $\omega = \pi$

(۳) فیلتر میان‌گذری که مرکز باند عبور آن $\omega = \frac{\pi}{2}$ است. (۴) فیلتر میان‌نگذری که مرکز باند توقف آن $\omega = \frac{\pi}{2}$ است.

۱۱- معکوس تبدیل Z کدام است؟

$$X(z) = z^2 \left(1 - \frac{1}{2} z^{-1} \right) (1 - z^{-1})(1 + 2z^{-1}) ; 0 < |z| < \infty$$

(۱) $\left(\dots, 0, 1, \frac{3}{2}, -\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0, \dots \right)$ (۲) $\left(\dots, 0, 1, \frac{1}{2}, -\frac{5}{2}, \frac{1}{2}, 0, \dots \right)$

(۳) $\left(\dots, 0, 1, \frac{1}{2}, -\frac{5}{2}, 1, 0, \dots \right)$ (۴) $\left(\dots, 0, 1, \frac{3}{2}, -\frac{1}{2}, 1, 0, \dots \right)$

۱۲- تبدیل Z و ناحیه همگرایی سیگنال $x[n] = \left(\frac{1}{6} \right)^n u[n] + \left(\frac{1}{4} \right)^n u[-n-1]$ کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{12} \frac{z}{\left(z - \frac{1}{6} \right) \left(z - \frac{1}{4} \right)} ; \frac{1}{6} < |z| < \frac{1}{4}$ (۲) $-\frac{1}{24} \frac{z}{\left(z - \frac{1}{6} \right) \left(z - \frac{1}{4} \right)} ; \frac{1}{6} < |z| < \frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{12} \frac{z}{\left(z - \frac{1}{6} \right) \left(z - \frac{1}{4} \right)} ; |z| < \frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{24} \frac{z}{\left(z - \frac{1}{6} \right) \left(z - \frac{1}{4} \right)} ; |z| > \frac{1}{4}$

۱۳- ضرایب سری فوریه سیگنال زیر برابر کدام گزینه می‌باشد؟

$$x[n] = (\dots, 3, 2, 1, 0, 3, 2, 1, 0, 3, 2, 1, 0, \dots)$$

(۱) $C_0 = \frac{3}{2}, C_1 = -\frac{1}{2} + \frac{j}{2}, C_2 = -\frac{1}{2}, C_3 = -\frac{1}{2} - \frac{j}{2}$

(۲) $C_0 = \frac{3}{2}, C_1 = -\frac{1}{2} + \frac{j}{2}, C_2 = \frac{1}{2}, C_3 = \frac{1}{2} + \frac{j}{2}$

(۳) $C_0 = \frac{3}{2}, C_1 = \frac{1}{2} - \frac{j}{2}, C_2 = \frac{1}{2}, C_3 = \frac{1}{2} + \frac{j}{2}$

(۴) $C_0 = \frac{3}{2}, C_1 = \frac{1}{2} - \frac{j}{2}, C_2 = -\frac{1}{2}, C_3 = -\frac{1}{2} - \frac{j}{2}$

۱۴- معکوس تبدیل z زیر اگر ناحیه همگرایی آن $|z| < \frac{1}{4}$ باشد برابر است با:

$$X(z) = \frac{z}{z^2 - 3z + 1}$$

$$x[n] = \left\{ \dots, \frac{2}{4}, \frac{1}{4}, \frac{0}{4} \right\} \quad (2) \quad x[n] = \left\{ \frac{0}{4}, 1, 3, \dots \right\} \quad (1)$$

$$x[n] = \left\{ \dots, 3, 1, \frac{0}{4} \right\} \quad (4) \quad x[n] = \left\{ \frac{0}{4}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \dots \right\} \quad (3)$$

۱۵- اگر در یک سیستم LTI رابطه بین ورودی و خروجی برابر رابطه زیر باشد، این سیستم همانند چه نوع فیلتری عمل

می‌نماید؟ $y[n] = 2x[n] - x[n+2] - x[n-2]$

(۱) پایین‌گذر (۲) میان‌گذر (۳) میان‌نگذر (۴) بالاگذر

۱۶- پتانسیل گرانش در داخل جرم از کدام رابطه به دست می‌آید؟

$$\Delta v = 0 \quad (1) \quad \Delta v = -2\pi k\rho \quad (2) \quad \Delta v = -4\pi k\rho \quad (3) \quad \Delta v = 4\pi k\rho \quad (4)$$

۱۷- کدام یک از روابط زیر صحیح است؟ (F نیروی گرانش، k ثابت جهانی جاذبه و ρ دانسیته است.)

$$\text{div} \vec{F} = 4\pi k\rho \quad (4) \quad \text{div} \vec{F} = -2\pi k\rho \quad (3) \quad \text{div} \vec{F} = -4\pi k\rho \quad (2) \quad \text{div} \vec{F} = 0 \quad (1)$$

۱۸- در صورتی که ω سرعت زاویه‌ای دوران زمین باشد پتانسیل گریز از مرکز از کدام رابطه به دست می‌آید؟

$$\phi = -\frac{1}{2}\omega^2(x^2 + y^2) \quad (2) \quad \phi = \frac{1}{2}\omega^2\rho^2 \quad (1) \quad (\rho \text{ دانسیته است.})$$

$$\phi = \frac{1}{2}\omega^2(x^2 + y^2) \quad (4) \quad \phi = \frac{1}{2}\omega(x+y) \quad (3)$$

۱۹- تعریف کلی آنومالی گرانی عبارت است از:

(۱) تفاوت بین گرانی نرمال در هر نقطه و گرانی مطلق مشاهده‌ای

(۲) تفاوت بین گرانش نرمال در هر نقطه با گرانش مطلق مشاهده‌ای

(۳) تفاوت بین پتانسیل گرانی در نقطه با پتانسیل نرمال در آن نقطه

(۴) تفاوت بین پتانسیل آشفته با پتانسیل نرمال در هر نقطه

- ۲۰- پتانسیل گرانی مربوط به یک کره یکنواخت در فاصله دور از کدام روابط قابل محاسبه است؟ (در روابط زیر G ثابت جهانی جاذبه، r فاصله از مرکز جرم کره و θ و λ در مختصات کروی می باشند.)

$$\begin{aligned} (1) \quad u(r, \theta, \lambda) &= \frac{GM}{r} \\ (2) \quad u(r, \theta, \lambda) &= \frac{GM}{r^2} \\ (3) \quad u(r, \theta, \lambda) &= \frac{GM}{r} + \frac{1}{2} \omega^2 r^2 \sin^2 \theta \\ (4) \quad u(r, \theta, \lambda) &= \frac{GM}{r^2} + \frac{1}{2} \omega^2 r^2 \sin^2 \theta \end{aligned}$$

- ۲۱- تأثیر تغییر ارتفاع در نقاط برداشت داده های گرانی با کدام یک از تصحیحات استاندارد رفع می شود؟

- (۱) تصحیح هوای آزاد
(۲) تصحیح بوگه
(۳) تصحیح بوگه و هوای آزاد
(۴) تصحیح بوگه، هوای آزاد و توپوگرافی

- ۲۲- اگر نقطه برداشت گرانی در روی سطح زمین و بالاتر از سطح متوسط دریاهای آزاد قرار گیرد تصحیح بوگه از کدام رابطه به دست می آید؟ (h : ارتفاع، ρ : دانسیته و G : ثابت جهانی جاذبه)

$$(1) \quad \delta\beta = 2\pi G\rho h \quad (2) \quad \delta\beta = 4\pi G\rho h \quad (3) \quad \delta\beta = -4\pi G\rho h \quad (4) \quad \delta\beta = -2\pi G\rho h$$

- ۲۳- علامت تصحیح توپوگرافی:

- (۱) در هر حالت منفی است.
(۲) برای تمام نقاط و در هر حالت مثبت است.
(۳) اگر نقطه برداشت گرانی در بالای کوه باشد مثبت و در دره منفی است.
(۴) اگر نقطه برداشت گرانی در بالای کوه باشد منفی و در دره مثبت است.

- ۲۴- اگر نقطه برداشت گرانی در ته چاهی به عمق d از سطح زمین و ارتفاع h از سطح دریای آزاد باشد، تصحیح هوای آزاد و بوگه آن از کدام رابطه به دست می آید؟

$$\begin{aligned} (1) \quad \delta gf + \delta g\beta &= 0/3 \cdot 86h + 2\pi G\rho h - 2\pi G\rho d \\ (2) \quad \delta gf + \delta g\beta &= 0/3 \cdot 86h - 2\pi G\rho h + 2\pi G\rho d \\ (3) \quad \delta gf + \delta g\beta &= -0/3 \cdot 86h + 2\pi G\rho h - 2\pi G\rho d \\ (4) \quad \delta gf + \delta g\beta &= -0/3 \cdot 86h - 2\pi G\rho h - 2\pi G\rho d \end{aligned}$$

۲۵- اثر گرانی یک کره که مرکز آن در عمق z و شعاع آن R و تفاوت چگالی آن با محیط اطراف $\Delta\rho$ می‌باشد در نقطه‌ای به فاصله x در روی زمین از محور آن از کدام رابطه به دست می‌آید؟

$$\Delta g = \frac{4\pi R^2 G \Delta \rho}{3} \frac{1}{(x^2 + z^2)} \quad (۱)$$

$$\Delta g = \frac{2\pi R^2 G \Delta \rho}{3} \frac{1}{(x^2 + z^2)} \quad (۲)$$

$$\Delta g = \frac{2\pi R^2 G \Delta \rho}{3} \frac{1}{(x^2 + z^2)^2} \quad (۳)$$

$$\Delta g = \frac{4\pi R^2 G \Delta \rho}{3} \frac{1}{(x^2 + z^2)^2} \quad (۴)$$

۲۶- از گرادیان قائم داده‌های گرانی چگونه می‌توان در تعبیر و تفسیر استفاده کرد؟

- (۱) قدرت تفکیک بالاتر برای آنومالی‌های عمیق‌تر
(۲) قدرت تفکیک بالاتر آن برای آنومالی‌های سطحی
(۳) برای تعیین بهتر مرز آنومالی‌های گرانی
(۴) برای حذف بهتر نوفه در آنومالی‌های سطحی

۲۷- گرادیان افقی داده‌های گرانی برای کدام مورد کاربرد دارد؟

- (۱) جداسازی آنومالی محلی از منطقه‌ای
(۲) تفکیک بهتر آنومالی‌های سطحی
(۳) تفکیک بهتر آنومالی‌های عمیق
(۴) تعیین بهتر گوشه‌های آنومالی

۲۸- گرادیان اول قائم با استفاده از تبدیل فوریه از کدام رابطه به دست می‌آید؟

$$\frac{\partial g}{\partial z} = \frac{1}{4\pi^2} \iint G_o(p, q) \cdot (p^2 + q^2)^{\frac{3}{2}} \cdot \exp(z(p^2 + q^2)^{\frac{1}{2}} + i(px + qy)) dp dq \quad (۱)$$

$$\frac{\partial g}{\partial z} = \frac{1}{4\pi^2} \iint G_o(p, q) \cdot (p^2 + q^2)^2 \cdot \exp(z(p^2 + q^2)^{\frac{1}{2}} + i(px + qy)) dp dq \quad (۲)$$

$$\frac{\partial g}{\partial z} = \frac{1}{4\pi^2} \iint G_o(p, q) \cdot \sqrt{p^2 + q^2} \cdot \exp(z\sqrt{p^2 + q^2} + i(px + qy)) dp dq \quad (۳)$$

$$\frac{\partial g}{\partial z} = \frac{1}{4\pi^2} \iint G_o(p, q) \cdot p^2 + q^2 \cdot \exp(z(p^2 + q^2)^{\frac{1}{2}} + i(px + qy)) dp dq \quad (۴)$$

۲۹- روش تبدیل هیلبرت برای تبدیل گرادیان افقی به قائم و برعکس به کار می‌رود. ولی:

- (۱) با 90° تغییر فاز منفی
(۲) با 90° درجه تغییر فاز مثبت
(۳) با 180° درجه تغییر فاز منفی
(۴) با 180° درجه تغییر فاز مثبت

۳۰- روش ادامه فراسو داده‌های گرانی:

- (۱) برای حذف اثرات سطحی و محلی و آشکارسازی اثرات منطقه‌ای کاربرد دارد.
- (۲) برای حذف اثرات منطقه‌ای و آشکارسازی بهتر اثرات محلی و سطحی کاربرد دارد.
- (۳) اثرات محلی و منطقه‌ای هر دو را با آشکارسازی بیشتر نشان می‌دهد.
- (۴) اثرات سطحی و منطقه‌ای را بدون تأثیر باقی می‌گذارد و برای تخمین عمق کاربرد دارد.

۳۱- فیلتر ادامه فروسو داده‌های گرانی:

- (۱) فیلتر بدرفتاری می‌باشد که برای تخمین عمق به کار می‌رود.
- (۲) فیلتر خوش رفتاری می‌باشد که برای تخمین عمق به کار می‌رود.
- (۳) فیلتر بدرفتاری است که برای تعیین گوشه‌های آنومالی به کار می‌رود.
- (۴) فیلتر خوش رفتاری است که برای تعیین گوشه‌های آنومالی به کار می‌رود.

۳۲- دامنه سیگنال تحلیلی از چه رابطه‌ای به دست می‌آید و چه کاربردی دارد؟

$$(۱) \text{ برای تعیین مرز و گوشه‌های آنومالی‌های گرانی } |A| = \left(\frac{\partial g}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial g}{\partial y} \right)^2 + \left(\frac{\partial g}{\partial z} \right)^2$$

$$(۲) \text{ برای تعیین مرز و گوشه‌های آنومالی‌های گرانی } |A| = \left(\frac{\partial g}{\partial x} \right) + \left(\frac{\partial g}{\partial y} \right) + \left(\frac{\partial g}{\partial z} \right)$$

$$(۳) \text{ برای تعیین مرز آنومالی‌های گرانی } |A| = \sqrt{\left(\frac{\partial g}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial g}{\partial y} \right)^2 + \left(\frac{\partial g}{\partial z} \right)^2}$$

$$(۴) \text{ برای تعیین گوشه‌های آنومالی‌های گرانی } |A| = \sqrt{\frac{\partial g}{\partial x} + \frac{\partial g}{\partial y} + \frac{\partial g}{\partial z}}$$

۳۳- روش اویلر برای داده‌های پروفیلی از چه رابطه‌ای به دست می‌آید و چه کاربردی دارد؟

$$(۱) \text{ برای تخمین عمق آنومالی گرانی } (x - x_0) \frac{\partial g}{\partial x} + (z - z_0) \frac{\partial g}{\partial z} = Ng$$

$$(۲) \text{ برای تخمین عمق و مختصات آنومالی‌های گرانی } (x - x_0) \frac{\partial g}{\partial x} + (z - z_0) \frac{\partial g}{\partial z} = -Ng$$

$$(۳) \text{ برای تخمین عمق آنومالی‌های گرانی } (x - x_0)^2 \frac{\partial g}{\partial x} + (z - z_0)^2 \frac{\partial g}{\partial z} = -Ng$$

$$(۴) \text{ برای تخمین عمق آنومالی‌های گرانی } (x - x_0)^2 \frac{\partial g}{\partial x} + (z - z_0)^2 \frac{\partial g}{\partial z} = Ng$$

۳۴- برای بررسی گسل مدفونی در راستای شمالی - جنوبی و در عمق حدود ۱۰۰ متری، جهت پروفیل داده‌های گرانی طول حداقل پروفیل لازم و فواصل نقاط روی پروفیل به ترتیب عبارتند از:

- (۱) شرقی - غربی، ۲۰۰ متر و ۲۰ متر
(۲) شرقی - غربی، ۸۰۰ متر و ۱۰۰ متر
(۳) شمالی - جنوبی، ۴۰۰ متر و ۵۰ متر
(۴) شرقی - غربی، ۴۰۰ متر و ۵۰ متر

۳۵- اثر الیاسینگ در نقشه‌های گرانی به صورت آنومالی‌های ظاهر می‌شوند و برای رفع آنها می‌توان از فیلترهای استفاده کرد.

- (۱) کاملاً خطی - بالاگذر (۲) مدور - پایین‌گذر (۳) کاملاً خطی - پایین‌گذر (۴) مدور - بالاگذر

۳۶- برای همانندسازی ریاضی پتانسیل گرانش از هماهنگ‌های کروی استفاده می‌شود که تابع هسته مرکزی آن می‌باشد.

- (۱) پسل (۲) فوریه (۳) لژاندار (۴) هرمیت

۳۷- یکی از مهم‌ترین خواص هماهنگ‌های کروی خاصیت تعامد می‌باشد که از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$\iint_{\sigma} [R_{no}(\theta, \lambda)]^2 d\sigma = \frac{4\pi}{2n+1} \quad (۱)$$

$$\iint_{\sigma} [R_{no}(\theta, \lambda)]^2 d\sigma = \frac{2\pi}{n+1} \quad (۲)$$

$$\iint_{\sigma} [R_{nm}(\theta, \lambda)]^2 d\sigma = \frac{4\pi}{n+1} \quad (۳)$$

$$\iint_{\sigma} [R_{nm}(\theta, \lambda)]^2 d\sigma = \frac{2\pi}{n+1} \quad (۴)$$

۳۸- ساده‌ترین تابع قابل بسط در هماهنگ‌های کروی چیست و فرمول بسط آن کدام است؟

$$\frac{1}{r} = \sum_n \frac{r'^n}{r^{n+1}} P_n(\cos \psi) \quad (۱) \text{ فاصله بازگشتی و}$$

$$\frac{1}{r} = \sum_{nm} \frac{r'^n}{r^{n+1}} P_{nm}(\cos \psi) \quad (۲) \text{ فاصله بازگشتی و}$$

$$\frac{1}{r} = \sum_{nm} \frac{r'}{r} P_{nm}(\cos \psi) \quad (۳) \text{ فاصله محوری و}$$

$$\frac{1}{r} = \sum_n \frac{r'^n}{r^n} P_n(\cos \psi) \quad (۴) \text{ فاصله محوری و}$$

۳۹- انتگرال پواسون جواب کدام مسئله مرزی است و چه کاربردی دارد؟

(۱) مسئله دیریکله و برای ادامه فراسو کاربرد دارد.

(۲) مسئله دیریکله و برای ادامه فروسو به کار می‌رود.

(۳) مسئله نیومن و برای ادامه فروسو کاربرد دارد.

(۴) مسئله نیومن و استوکس و برای ادامه فروسو و فراسو کاربرد دارد.

۴۰- اگر P نقطه‌ای در روی سطح زمین و Q نقطه همانند آن در روی ژئوئید باشد، آنومالی گرانی (Δg) و آشفتگی گرانی (δg)

از چه فرمول‌هایی به دست می‌آیند؟

$$\begin{aligned} \Delta g &= g_Q - \gamma_P \\ \delta g &= g_P - \gamma_Q \end{aligned} \quad (۱)$$

$$\begin{aligned} \Delta g &= g_Q - \gamma_Q \\ \delta g &= g_P - \gamma_P \end{aligned} \quad (۲)$$

$$\begin{aligned} \Delta g &= g_P - \gamma_Q \\ \delta g &= g_P - \gamma_P \end{aligned} \quad (۳)$$

$$\begin{aligned} \Delta g &= g_P - \gamma_P \\ \delta g &= g_P - \gamma_Q \end{aligned} \quad (۴)$$

۴۱- انتگرال استوکس و اصلی‌ترین کاربرد آن چیست؟

$$N(\Omega) = \frac{R}{2\pi} \iint_{\Omega'} g(\Omega') s(\psi) d\Omega' \quad (۱) \text{ برای تعیین ارتفاع ژئوئید}$$

$$N(\Omega) = \frac{R}{4\pi} \iint_{\Omega} g(\Omega) s(\psi) d\Omega \quad (۲) \text{ برای تعیین ارتفاع ژئوئید}$$

$$N(\Omega) = \frac{R}{2\pi} \iint_{\Omega'} g(\Omega') s(\psi) d\Omega' \quad (۳) \text{ برای تعیین زاویه انحراف}$$

$$N(\Omega) = \frac{R}{4\pi} \iint_{\Omega} g(\Omega') s(\psi) d\Omega' \quad (۴) \text{ برای تعیین ژئوئید (ارتفاع ژئوئید)}$$

۴۲- شکل تحلیلی تابع استوکس زمانی که نقطه محاسبه‌ای و انتگرال‌گیری به صفر نزدیک می‌شوند ($\psi \rightarrow 0$) چیست؟

$$s(\psi) \approx \frac{1}{\sin \psi} \quad (۱)$$

$$s(\psi) \approx \frac{\psi}{2} \quad (۲)$$

$$s(\psi) \approx \frac{1}{\psi} + 1 - \Delta \cos \psi \quad (۳)$$

$$s(\psi) \approx \frac{\psi}{2} - \frac{\psi \sin \psi}{2} \quad (۴)$$

۴۳- فرمول محاسبه اثر ناحیه دور انتگرال استوکس توسط بسط مدل‌های گرانی زمین (f_{jm}) و ضرایب برشی مولودنسکی کدام است؟

$$T^{\pi-\psi_0} = \frac{R}{r} \sum_j Q_j(\psi_0) f_{jm} (J-1) Y_{jm}(\Omega) \quad (۱)$$

$$T^{\pi-\psi_0} = R \sum_j Q_j(\psi_0) \sum_m \frac{T_{jm}}{f_{jm}} Y_{jm}(\Omega) \quad (۲)$$

$$T^{\pi-\psi_0} = \frac{R}{r} \sum_j Q_j(\psi_0) \sum_m f_{jm} T_{jm} Y_{jm}(\Omega) \quad (۳)$$

$$T^{\pi-\psi_0} = \frac{R}{r} \sum_j Q_j(\psi_0) \sum_m f_{jm} Y_{jm}(\Omega) \quad (۴)$$

۴۴- تابع استوکس اصلاح شده به چه منظور تعریف شده است؟

(۱) حداکثر کردن اثر ناحیه دور

(۲) حداقل کردن اثر ناحیه دور

(۳) در نظر گرفتن درجات بالای تابع استوکس

(۴) حذف درجات بالای تابع استوکس

۴۵- برای تبدیل ارتفاع ژئوئید به اندولاسیون باید:

- (۱) اثر ثانویه غیر مستقیم زمینگان روی گرانی را حذف کرد.
- (۲) اثر مستقیم جرم‌های زمینگان روی گرانی را حذف کرد.
- (۳) اثر مستقیم و غیر مستقیم زمینگان روی گرانی را حذف کرد.
- (۴) اثر غیر مستقیم اولیه زمینگان روی پتانسیل را حذف کرد.