



324  
F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

صباح جمعہ  
۹۳/۱۲/۱۵  
دفترچه شماره ۱ از ۲



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

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

**آزمون ورودی**  
**دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۴**

**ژئوفیزیک - گرانی‌سنجی**  
**(کد ۲۲۴۳)**

تعداد سؤال: ۴۵  
مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (فیلترهای دیجیتال - گرانی‌سنجی + اکتشافات گرانی‌سنجی + ژئودزی فیزیکی)	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.  
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.  
اسفند ماه - سال ۱۳۹۳

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 منقلین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱- سیگنالی با رابطه زیر تعریف شده است. کدام جمله در مورد آن برقرار است؟

$$x(n) = \cos(2n)$$

(۱) سیگنال تناوبی و فرد است.

(۲) سیگنال غیرتناوبی و زوج است.

(۳) سیگنال غیرتناوبی و فرد است.

(۴) سیگنال تناوبی و زوج است.

۲- می‌خواهیم سیگنال پیوسته  $x(t) = \sin(200\pi t) + 3\cos(600\pi t) + 4\sin(800\pi t)$  را با نمونه‌برداری در

هر ۲ میلی ثانیه گسسته کنیم، در آن صورت کدام یک از موارد زیر سیگنال حاصله خواهد بود؟

$$x(n) = -3 \sin 2\pi\left(\frac{n}{\Delta}\right) + 3 \cos 2\pi\left(\frac{2n}{\Delta}\right) \quad (1)$$

$$x(n) = \Delta \sin 2\pi\left(\frac{n}{\Delta}\right) + 3 \cos 2\pi\left(\frac{2n}{\Delta}\right) \quad (2)$$

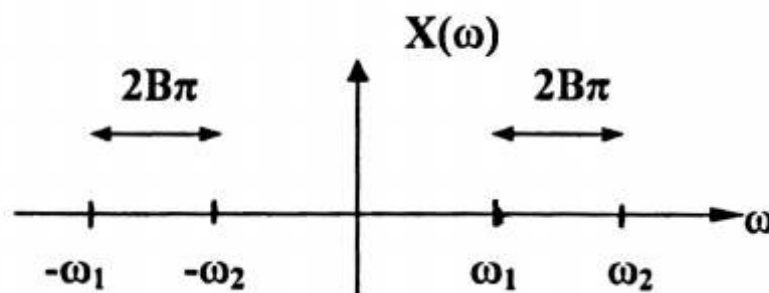
$$x(n) = \sin 2\pi\left(\frac{n}{\Delta}\right) + \cos 2\pi\left(\frac{2n}{\Delta}\right) \quad (3)$$

$$x(n) = \sin 2\pi\left(\frac{n}{\Delta}\right) + 3 \cos 2\pi\left(\frac{2n}{\Delta}\right) + 4 \sin 2\pi\left(\frac{2n}{\Delta}\right) \quad (4)$$

۳- از سیگنالی با پهنای باند  $B$  هرتز که دارای طیفی به صورت زیر می‌باشد، به میزان  $f_s$  نمونه در ثانیه، نمونه

بر می‌داریم، چه شرطی باید داشته باشد تا از سیگنال نمونه برداری شده، سیگنال اصلی  $f(t)$  را بتوان

بدست آورد؟



$$f_s \geq 2(B + f_c) \quad (1)$$

$$f_s \geq (B + f_c) \quad (2)$$

$$f_s \leq 2(B + f_c) \quad (3)$$

$$f_s \geq 2(B + f_c) \quad (4)$$

۴- کدام یک از سیستم‌های زیر تغییرپذیر با زمان است؟

$$y(t) = \sin^2(x(t)) \quad (1)$$

$$y[n] = 2 \times [n-1] + 5 \quad (2)$$

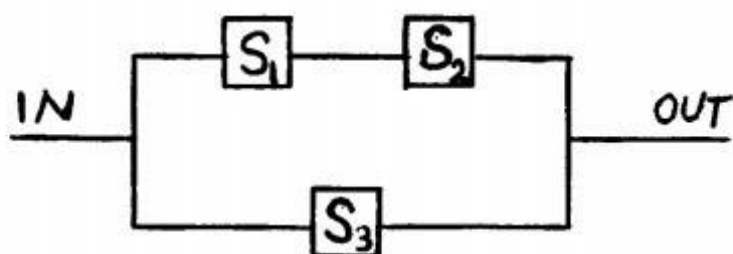
$$y[n] = x\left[-\frac{n}{2} + 1\right] \quad (3)$$

$$y[n] = \frac{x[n+1]}{x[n-1]} \quad (4)$$

۵- سه سیستم LTI،  $S_1$ ،  $S_2$  و  $S_3$  با مشخصه‌های  $h_1[n] = \{1, 2, 3\}$  و  $h_2[n] = \{1, 0, 1\}$

و  $h_3[n] = \{4, 2, 1\}$  به شکل زیر ترکیب یافته‌اند. مشخصه سیستم معادل جایگزین سه سیستم فوق با

کدام گزینه برابر است؟



$$h[n] = \{2, 2, 0, 2, 3\} \quad (1)$$

$$h[n] = \{5, 4, 5, 2, 3\} \quad (2)$$

$$h[n] = \{5, 1, 3, 3, 1\} \quad (3)$$

$$h[n] = \{5, 5, 3, 2, 1\} \quad (4)$$

۶- دو سیگنال گسسته  $x[n] = \{1, 3, 4, 5\}$  و  $y[n] = \{3, 5, 1, 1\}$  در چه جابجایی زمانی بیشترین

همبستگی را با هم دارند؟

(۲) جابجایی به اندازه ۱ واحد زمانی

(۱) جابجایی به اندازه ۳ واحد زمانی

(۴) جابجایی به اندازه ۲ واحد زمانی

(۳) بدون جابجایی زمانی

۷- یک سیستم را وارون پذیر گویند اگر بتوان سیگنال ورودی،  $x(n)$ ، را از سیگنال خروجی آن،  $y(n)$ ، تعیین

نمود. در مورد سری زمانی  $y(n) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} x(k)$  کدام گزینه صحیح است؟

$$(1) \text{ وارون پذیر، } x(n) = y(n) - y(n-1)$$

$$(2) \text{ وارون ناپذیر، } x(n) = T[y(n)] = y(n+1) - y(n)$$

$$(3) \text{ وارون پذیر، } x(n) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} y(n)\delta(n-k)$$

$$(4) \text{ وارون ناپذیر، } x(n) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} y(n)\delta(k-n)$$

۸- خروجی کانولوشن (همامیخت) دو سیگنال زیر در چه زمان‌هایی صفر خواهد بود؟ ( $u$  تابع پله واحد می‌باشد)

$$x(t) = u(t) + u(t-4) - 2u(t-2)$$

$$h(t) = e^{-t}u(1-t)$$

$$(1) t < 5$$

$$(2) t < 0$$

$$(3) t > 5$$

$$(4) t > 4$$

۹- تبدیل فوری سیگنال پیوسته زیر کدام گزینه است؟

$$x(t) = e^{-a|t|} \quad a > 0$$

$$(1) \frac{-2ae^{-a\omega}}{a^2 + (2\pi F)^2}$$

$$(2) \frac{2a}{a^2 + (2\pi F)^2}$$

$$(3) \frac{-2a}{a^2 + (2\pi F)^2}$$

$$(4) \frac{2ae^{-a\omega}}{a^2 + (2\pi F)^2}$$

۱۰- اگر  $y(t) = x(t) * h(t)$  ,  $g(t) = x(at) * h(at)$  (  $a > 0$  ) باشند، آنگاه در رابطه  $g(t) = Ay(Bt)$  ،

$B, A$  کدام یک می باشند؟

$$B = 1, A = \frac{1}{a} \quad (1)$$

$$B = 1, A = a \quad (2)$$

$$B = a, A = \frac{1}{a} \quad (3)$$

$$B = a, A = 1 \quad (4)$$

۱۱- اگر تبدیل فوریه  $x(t)$  را با  $X(\omega)$  نمایش دهیم آنگاه تبدیل فوریه  $\frac{d^2}{dt^2} x(2t-1)$  برابر کدام است؟

$$\frac{1}{2} (i\omega)^2 e^{-i\omega} \cdot X\left(\frac{\omega}{2}\right) \quad (1)$$

$$\frac{2}{(i\omega)^2} e^{-i\omega} \cdot X\left(\frac{\omega}{2}\right) \quad (2)$$

$$(i\omega)^2 e^{i\omega} \cdot X(2\omega) \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} (i\omega)^2 e^{-i\omega} \cdot X(2\omega) \quad (4)$$

۱۲- اگر  $x(n) = U(n)$  و  $h(n) = a^n U(n)$  . کانولوشن  $x(n) * h(n)$  کدام گزینه است؟  $U(n)$  تابع پله واحد

است.

$$y(n) = \left[ \left(1 - \frac{1}{a}\right) a^n + (1-a) \right] U(n) \quad (1)$$

$$y(n) = \left[ \left(1 + \frac{1}{a}\right) a^n + (1-a) \right] U(n) \quad (2)$$

$$y(n) = \left[ (1+a) a^n + (1-a) \right] U(n) \quad (3)$$

$$y(n) = \left[ \left(1 - \frac{1}{a}\right) a^n + (1+a) \right] U(n) \quad (4)$$

۱۳- تبدیل  $z$  و محدوده همگرایی تابع گسسته  $x(n) = (\frac{1}{4})^n u(n) + (\frac{1}{3})^n u(n)$  کدام یک از گزینه‌های زیر

است؟

$$2 < |z| < 3, \quad x(z) = \frac{z(z - \frac{1}{4})(z - \frac{2}{3})}{z(z - 2)(z - 3)} \quad (1)$$

$$|z| > \frac{1}{3}, \quad X(z) = \frac{z(z - 2)(z - 3)}{(z - \frac{1}{4})(z - \frac{1}{3})} \quad (2)$$

$$\frac{1}{3} < |z| < \frac{1}{2}, \quad x(z) = \frac{(z - 2)(z - 3)}{(z - \frac{1}{4})(z - \frac{1}{3})} \quad (3)$$

$$|z| > \frac{1}{2}, \quad x(z) = \frac{2z(z - \frac{5}{12})}{(z - \frac{1}{4})(z - \frac{1}{3})} \quad (4)$$

۱۴- خروجی سیستم علی و بازگشتی LTI به ورودی  $x[n]$  با رابطه زیر داده شده است. با توجه به زوج تبدیل

$$u[n] \xrightarrow{z} \frac{1}{1 - z^{-1}}, \quad \text{مشخصه سیستم } (h[n]) \text{ برابر با کدام گزینه است؟}$$

$$y[n] = \frac{1}{4}y[n-1] + 2x[n]$$

$$h[n] = (\frac{1}{4})^{n+1} u[n] \quad (1)$$

$$h[n] = (\frac{1}{4})^{n-1} u[n] \quad (2)$$

$$h[n] = (2)^n u[n] \quad (3)$$

$$h[n] = (\frac{1}{4})^n u[n] \quad (4)$$

۱۵- سیستم علی با رابطه ورودی - خروجی زیر در نظر بگیرید.  $K$  چه شرایطی بایستی داشته باشد تا سیستم

$$\text{پایدار باشد؟ ( با توجه به اینکه تبدیل } z \text{ به صورت } X(z) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} x(n)z^{-n} \text{ می باشد)}$$

$$y(n) = q(n) + \frac{k}{3}q(n-1)$$

$$q(n) = x(n) + \frac{k}{2}q(n-1)$$

$$(1) |k| < 3$$

$$(2) |k| > 3$$

$$(3) |k| > 2$$

$$(4) |k| < 2$$

۱۶- مدل ایزوستازی ایری - هایسکانن بیان می کند که ارتفاعات توپوگرافی مختلف با تغییرات ... جبران می گردد.

(۱) جانبی چگالی در پوسته

(۲) ضخامت پوسته در حالی که چگالی با عمق متغیر است،

(۳) ضخامت پوسته در حالی که چگالی ثابت است،

(۴) عمقی چگالی در پوسته و جبه

۱۷- اگر مقدار ثقل مشاهده ای در نقطه ای ۳ میلی گال و محل آن ۱۰۰ متر بالای نقطه مبنا و چگالی زمین در این محل ۱۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب و تصحیح توپوگرافی ۱ میلی گال باشد، مقدار آنومالی بوگه کامل چقدر است؟

$$(1) 6/05$$

$$(2) 16/05$$

$$(3) 26/05$$

$$(4) 36/05$$

۱۸- اگر نقطه برداشت گرانی در ته چاهی به عمق  $d$  تا سطح زمین و ارتفاع نقطه سطح زمین تا سطح ژئوتید  $h$  و دانسیته زمین  $\sigma_r$  باشد کدام یک از روابط زیر برای محاسبه آنومالی بوگه به کار می رود؟

$$(1) g_B = g_{obs} + 0/3 \cdot 86(h-d) + 4\pi G\sigma_r d - 2\pi G\sigma_r dh$$

$$(2) g_B = g_{obs} + 0/3 \cdot 86(d-h) + 2\pi G\sigma_r d - 4\pi G\sigma_r dh$$

$$(3) g_B = g_{obs} - 0/3 \cdot 86(d-h) + 2\pi G\sigma_r d - 4\pi G\sigma_r dh$$

$$(4) g_B = g_{obs} - 0/3 \cdot 86(h-d) - 4\pi G\sigma_r d - 4\pi G\sigma_r dh$$

۱۹- اگر داده گرانی در بستر دریا برداشت شود و عمق بستر از سطح دریا  $d$  و چگالی آب  $\sigma_{sw}$  و چگالی پوسته

$\sigma_1$  باشد انومالی بوگه از کدام رابطه محاسبه می‌شود؟

$$\xi_B = g_{obs} - 0.3086 d + 2\pi G(\sigma_r + \sigma_{sw})d \quad (1)$$

$$\xi_B = g_{obs} + 0.3086 d + 4\pi G(\sigma_r + \sigma_{sw})d \quad (2)$$

$$\xi_B = g_{obs} + 0.3086 d - 2\pi G(\sigma_r + \sigma_{sw})d \quad (3)$$

$$\xi_B = g_{obs} - 0.3086 d + 4\pi G(\sigma_r + \sigma_{sw})d \quad (4)$$

۲۰- اگر در فرضیه آیری  $h$  ارتفاع کوه از سطح دریا،  $\rho_c$  دانسیته پوسته و  $d_s$  عمق سطح جبران در ساحل دریا

باشد، کدام یک از روابط زیر عمق ستون کوه را نشان می‌دهد؟

$$dm = \frac{\rho_c}{\Delta\rho} + h ds \quad (1)$$

$$dm = h\rho_c + \Delta\rho ds \quad (2)$$

$$dm = h \frac{\rho_c}{\Delta\rho} + ds \quad (3)$$

$$dm = h\Delta\rho + \rho_c ds \quad (4)$$

۲۱- تصحیح هوای آزاد با کدام فرمول محاسبه می‌شود و علامت آن برای نقاط بالای سطح مبنا و زیر سطح مبنا

به ترتیب چگونه است؟

$$\frac{g(r)}{r} h, \text{ منفی و مثبت} \quad (1)$$

$$\frac{2g(r)}{r} h, \text{ مثبت و منفی} \quad (2)$$

$$\frac{g(r)}{r} h, \text{ مثبت و منفی} \quad (3)$$

$$\frac{2g(r)}{r} h, \text{ منفی و مثبت} \quad (4)$$

۲۲- تصحیح تخته بوگه از کدام فرمول محاسبه می‌شود و علامت آن برای نقطه بالای سطح مبنا و زیر سطح مبنا

به ترتیب چگونه است؟

$$\delta g_s = \pm\pi G\rho h \text{ - منفی و مثبت} \quad (1)$$

$$\delta g_s = \pm 2\pi G\rho h \text{ - مثبت و منفی} \quad (2)$$

$$\delta g_s = \pm\pi G\rho h \text{ - مثبت و منفی} \quad (3)$$

$$\delta g_s = \pm 2\pi G\rho h \text{ - منفی و مثبت} \quad (4)$$

۲۳- در اندازه‌گیری گرانش با یک سیستم آونگی  $\left(T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}\right)$ ، برای رسیدن به اختلاف  $g$  با دقت  $.mgal$

اختلاف دوره آونگ با چه دقتی باید تعیین گردد؟

(۱) میکروثانیه (۲) میلی ثانیه (۳) ثانیه (۴) ۱۰ ثانیه



۲۴- اگر در روابط زیر  $\phi$  عرض جغرافیایی و  $\Delta L$  فاصله از ایستگاه پایه باشد، تصحیح عرض جغرافیایی از رابطه ..... محاسبه شده و علامت آن اگر ایستگاه در ..... ایستگاه پایه قرار گیرد ..... .

$$(1) \pm 0.81 \sin^2 \phi \Delta L \text{ - جنوب - مثبت و در غیر اینصورت منفی است}$$

$$(2) \pm 0.81 \sin^2 \phi \Delta L \text{ - شمال - منفی و در غیر اینصورت مثبت است}$$

$$(3) \pm 0.81 \sin \phi \Delta L \text{ - جنوب - مثبت و در غیر اینصورت منفی است}$$

$$(4) \pm 0.81 \sin \phi \Delta L \text{ - جنوب - منفی و در غیر اینصورت مثبت است}$$

۲۵- تصحیح اتووش برای حذف اثرات حرکتی در گرانی‌سنجی دریایی و هوایی لازم است و مقدار آن:

(۱) وقتی که بردار سرعت زاویه‌ای سطح چرخنده ( $\Omega$ ) و متحرک ( $v$ ) بر هم منطبق باشد ماکزیمم است.

(۲) وقتی که بردار سرعت زاویه‌ای سطح چرخنده ( $\Omega$ ) و متحرک ( $v$ ) با هم زاویه  $45^\circ$  بسازند ماکزیمم است.

(۳) وقتی که بردار سرعت زاویه‌ای سطح چرخنده و متحرک با هم زاویه  $90^\circ$  بسازند ماکزیمم است.

(۴) وقتی که بردار سرعت زاویه‌ای سطح چرخنده و متحرک با هم زاویه  $30^\circ$  بسازند ماکزیمم است.

۲۶- ادامه فراسو برای آشکارسازی آنومالی‌های ... کاربرد دارد.

(۱) سطحی (۲) محلی (۳) منطقه‌ای (۴) عمیق

۲۷- ماتریکس ژاکوبین از مشتق جزئی کرنل گرانی نسبت به پارامترهای ... به دست می‌آید و در وارون ... کاربرد دارد.

(۱) مجهول - خطی (۲) معلوم - خطی

(۳) مجهول - غیرخطی (۴) معلوم - غیرخطی

۲۸- کدام گزینه در مورد ادامه فراسو صحیح است؟

(۱) فیلتر پایداری است که می‌تواند برای تخمین عمق آنومالی‌های گرانی به کار رود.

(۲) فیلتر ناپایداری است، ولی می‌تواند کاملاً پایداری سازی شود و برای تخمین عمق آنومالی‌های گرانی کاربرد دارد.

(۳) فیلتر ناپایداری است که برای عمق‌های زیاد قابل پایداری سازی نیست و کاربرد چندانی ندارد.

(۴) فیلتر ناپایداری است که می‌تواند برای عمق‌های کم پایداری سازی شود و در تخمین عمق به کار رود.

۲۹- فیلتر گرانی کاذب از کدام رابطه به دست می‌آید و کاربرد آن چیست؟

(۱) پواسون - برای تبدیل پتانسیل گرانی اجسام جریم به پتانسیل مغناطیسی به کار می‌رود.

(۲) لاپلاس - برای تبدیل پتانسیل گرانی به پتانسیل‌های مغناطیسی به کار می‌رود.

(۳) پواسون - برای تبدیل پتانسیل گرانی و مغناطیس به یکدیگر به کار می‌رود.

(۴) پواسون - برای تبدیل پتانسیل‌های گرانی و مغناطیس به یکدیگر در یک آنومالی جریم با خاصیت مغناطیسی به کار می‌رود.

۳۰- اگر دو سری متغیر تصادفی ... باشند کواریانس آنها ... است.

(۱) مستقل - صفر (۲) وابسته - صفر (۳) مستقل - یک (۴) وابسته - یک

۳۱- کدام یک از روابط زیر تخمین پارامترهای مجهول برای مسائل وارون فرو معین (under-Determined) از

روش حداقل مربعات می‌باشد؟

$$(1) \text{mest} = G^T (GG^T)^{-1} d$$

$$(2) \text{mest} = (GG^T)^{-1} G^T d$$

$$(3) \text{mest} = (G^T G)^{-1} G^T d$$

$$(4) \text{mest} = G^T (G^T G)^{-1} d$$

۳۲- اگر یک حوزه رسوبی را به N بلوک قائم به ضخامت‌های t مختلف برای هر کدام و تباین چگالی  $\Delta\rho$  نسبت به سنگ کف تقسیم کنیم، ضخامت هر بلوک برای یک داده گرانی منفرد از کدام رابطه به دست می‌آید؟

$$(1) \quad t = \frac{2g}{\pi G \Delta\rho} \quad (2) \quad t = \frac{g}{2\pi G \Delta\rho} \quad (3) \quad t = \frac{g^2}{\pi G \Delta\rho} \quad (4) \quad t = \frac{g^2}{2\pi G \Delta\rho}$$

۳۳- گرادیان‌های افقی برای تعیین مرز آنومالی‌های ... به کار می‌روند و مقدار ماکزیمم و مینیمم آن‌ها بر روی لبه‌های ... بر جهت گرادیان ایجاد می‌شوند.

(۱) گرانی - عمود (۲) گرانی - موزای (۳) سطحی - عمود (۴) سطحی - موزای

۳۴- گرادیان‌های اول و دوم قائم برای ...

(۱) تعیین مرز آنومالی‌های عمیق به کار می‌روند و هر دو نسبت به میزان نوفه حساس می‌باشند.

(۲) آشکارسازی آنومالی‌های سطحی به کار می‌روند و گرادیان دوم به نوفه حساس‌تر است.

(۳) آشکارسازی آنومالی‌های سطحی به کار می‌روند و گرادیان اول به نوفه حساس‌تر است.

(۴) تعیین مرز آنومالی‌های عمیق به کار می‌روند و گرادیان دوم به نوفه حساس‌تر است.

۳۵- پروفیل نلتون در امتداد ..... توپوگرافی برداشت شده و ..... آن مربوط به بهترین چگالی متوسط ناحیه موردنظر است.

(۱) بیشترین - هموارترین

(۲) کمترین - هموارترین

(۳) بیشترین - ناهموارترین

(۴) کمترین - ناهموارترین

۳۶- کدام یک از اثرات زمین‌گان بزرگترین دامنه را در محاسبات ژئوئید با استفاده از لایه انقباض هلمرت دارند؟

(۱) اثر مستقیم جرمهای زمین‌گان روی گرانی

(۲) اثر غیر مستقیم اولیه زمین‌گان روی پتانسیل

(۳) اثر غیر مستقیم ثانویه زمین‌گان روی پتانسیل

(۴) اثر ثانویه غیر مستقیم زمین‌گان روی گرانی

۳۷- اگر فرم تحلیلی تابع استوکس به شکل زیر باشد، مقدار تقریبی  $S(\psi)$  کدام است؟  
 $\psi \rightarrow 0$

$$S(\psi) = \frac{1}{\sin \frac{\psi}{2}} + 1 - 5 \cos \psi - 6 \sin \frac{\psi}{2} - 3 \cos \psi \ln \left( \sin \frac{\psi}{2} + \sin^2 \frac{\psi}{2} \right)$$

$$(1) \quad S(\psi) \approx \psi$$

$$(2) \quad S(\psi) \approx \frac{\psi}{2}$$

$$(3) \quad S(\psi) \approx 2\psi$$

$$(4) \quad S(\psi) \approx \psi \cos \psi$$

۳۸- کدام یک از روابط زیر فرم طبیعی تابع استوکس در مختصات کروی است؟

$$s(\psi) = \sum_J \frac{J+1}{J-1} Q_J(\cos \psi) \quad (۱)$$

$$s(\psi) = \sum_J \frac{J+1}{J-1} P_J(\cos \psi) \quad (۲)$$

$$s(\psi) = \sum_J \frac{2J+1}{J-1} Q_J(\cos \psi) \quad (۳)$$

$$s(\psi) = \sum_J \frac{2J+1}{J-1} P_J(\cos \psi) \quad (۴)$$

۳۹- با دانش ضریب پتانسیل مانند EGM۲۰۰۰، کدام یک از روابط زیر می‌تواند برای محاسبه شتاب‌گرانی مصنوعی به کار رود؟

$$R f_{Jm}(J-1) = T_{Jm} \quad (۱)$$

$$R \frac{f_{Jm}(2J+1)}{J-1} = T_{Jm} \quad (۲)$$

$$R T_{Jm}(J-1) = f_{Jm} \quad (۳)$$

$$\frac{T_{Jm}(J-1)}{R} = f_{Jm} \quad (۴)$$

۴۰- کدام یک از روابط زیر مربوط به ضریب برش مولودنسکی است و کاربرد آن در کجاست؟  
 $s(\psi)$  تابع استوکس،  $Q(\psi)$  ضریب برش مولودنسکی و  $P_J$  چند جمله‌ای‌های لژاندار است.

$$Q(\psi_0) = \int_{\psi_0}^{\pi} s(\psi) \sin \psi \, d\psi \quad (۱)$$

$$Q(\psi_0) = \int_{\psi_0}^{\psi_0} s(\psi) P_J(\cos \psi) \sin \psi \, d\psi \quad (۲)$$

$$Q(\psi_0) = \int_{\psi_0}^{\pi} s(\psi) P_J(\cos \psi) \sin \psi \, d\psi \quad (۳)$$

$$Q(\psi_0) = \int_{\psi_0}^{\psi_0} s(\psi) \sin \psi \, d\psi \quad (۴)$$

۴۱- کدام یک از روابط زیر خاصیت تعامد روی سطح یک کره را نشان می‌دهند؟

$$\iint_{\sigma} R_{nn}(\theta, \lambda) S_{ss}(\theta, \lambda) d\sigma = 0 \quad (۱)$$

$$\iint_{\sigma} R_{nm}(\theta, \lambda) R_{ss}(\theta, \lambda) d\sigma = 0 \quad (۲)$$

$$\iint_{\sigma} R_{nm}(\theta, \lambda) S_{sr}(\theta, \lambda) d\sigma = 0 \quad (۳)$$

$$\iint_{\sigma} R_{mm}(\theta, \lambda) R_{sr}(\theta, \lambda) d\sigma = 0 \quad (۴)$$

۴۲- اگر اثر تابع پتانسیل گرانی را روی سطح کره داشته باشیم، میزان آن در بالا و پایین سطح کره از کدام مسئله مقادیر مرزی به دست می‌آید؟

(۱) نیوتن (۲) استوکس (۳) دیریکله (۴) نیوتن - اتوکس

۴۳- کدام یک از روابط زیر از حل مسئله مقادیر مرزی دیریکله به دست و چه نامیده می شود؟

$$V = \frac{(r^2 - R^2)}{4\pi} \iint_{\sigma} \frac{v(R, \theta', \lambda')}{\rho^3} \sin \theta' d\theta' d\lambda' \quad (۱) \text{ - انتگرال پواسون}$$

$$V = \frac{R(r^2 - R^2)}{4\pi} \iint_{\sigma} \frac{v(R, \theta', \lambda')}{\rho^3} \sin \theta' d\theta' d\lambda' \quad (۲) \text{ - انتگرال استوکس}$$

$$V = \frac{(r^2 - R^2)}{2\pi} \iint_{\sigma} \frac{v(R, \theta', \lambda')}{\rho^3} \sin \theta' d\theta' d\lambda' \quad (۳) \text{ - انتگرال استوکس}$$

$$V = \frac{R(r^2 - R^2)}{2\pi} \iint_{\sigma} \frac{v(R, \theta', \lambda')}{\rho^3} \sin \theta' d\theta' d\lambda' \quad (۴) \text{ - انتگرال پواسون}$$

۴۴- رابطه تعیین انحراف قائم کدام است؟

$$\bar{\delta} = \bar{g}_P - \bar{\gamma}_P \quad (۲) \quad \bar{\delta} = \bar{g}_P - \bar{\gamma}_Q \quad (۱)$$

$$\bar{\delta} = g_P - \gamma_P + 2\bar{w}^2 \quad (۴) \quad \bar{\delta} = \bar{g}_P - \bar{\gamma}_Q + 2\bar{w}^2 \quad (۳)$$

۴۵- گرانی زمین در خارج از ژئوئید و روی سطح توپوگرافی به ترتیب در کدام یک از معادلات زیر صدق می کنند؟

$$|\text{grad} w| = g, \quad \nabla^2 w = -4\pi G\rho \quad (۲) \quad |\text{grad} w| = w_0, \quad \nabla^2 w = 0 \quad (۱)$$

$$|\text{grad} w| = g, \quad \nabla^2 w = -4\pi G\rho + 2w^2 \quad (۴) \quad |\text{grad} w| = w_0, \quad \nabla^2 w = -4\pi G\rho + 2w^2 \quad (۳)$$