

کد کنترل

282

F

آزمون (نیمه متمرکز) ورود به دوره های دکتری - سال ۱۴۰۱

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۶



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

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

رشته ژئوفیزیک - گرانی سنجی
(کد ۲۲۴۳)

جدول مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤال ها و زمان پاسخ گویی

زمان پاسخ گویی	تأ شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۱۵۰ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	مجموعه دروس تخصصی: - فیزیک پایه ۱ و ۲ - زمین شناسی فیزیکی (عمومی) - فیلترهای دیجیتال - گرانی سنجی - اکتشافات گرانی سنجی - ژئودزی فیزیکی

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤال ها 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 متخلفان برابر مقررات رفتار می شود.

* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزله غیبت و حضور نداشتن 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 پاسخ نامه و دفترچه سؤال ها، نوع و کد کنترل درج شده
بر روی دفترچه سؤال ها و پایین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

امضا:

- ۱- سرعت یک ذره که در راستای x در حرکت است برطبق رابطه $v_x = 30 - 6t^2$ تغییر می کند که v_x برحسب $\frac{m}{s}$ و t برحسب s است. مقدار جابه جایی ذره در بازه زمانی از $t = 2s$ تا $t = 5s$ چند متر است؟

- (۱) ۳۶
(۲) ۱۴۴
(۳) ۲۳۴
(۴) ۳۲۴

- ۲- نیروی تابع زمان $\vec{F} = 8\hat{i} - 4t\hat{j}$ که در آن t برحسب ثانیه و \vec{F} برحسب نیوتن است، به ذره ای به جرم $2kg$ که در لحظه $t = 0$ ساکن است وارد می شود. در لحظه ای که تبدی ذره $15 \frac{m}{s}$ است بردار جابه جایی ذره برحسب متر کدام است؟

- (۱) $72\hat{i} - 81\hat{j}$
(۲) $12\hat{i} - 9\hat{j}$
(۳) $46\hat{i} - 37\hat{j}$
(۴) $18\hat{i} - 9\hat{j}$

- ۳- بردارهای \vec{A} و \vec{B} دارای اندازه یکسان برابر ۵ هستند. اگر جمع این دو بردار برابر $6\hat{j}$ باشد، زاویه میان این دو بردار کدام است؟

- (۱) 30°
(۲) $\cos^{-1}\left(-\frac{7}{25}\right)$
(۳) $\cos^{-1}\left(\frac{7}{25}\right)$
(۴) 120°

- ۴- تابع انرژی پتانسیل یک سیستم با رابطه $U(x) = 4x^3 + 5x^2 - 2x$ داده شده است. این سیستم در چه نقطه یا نقاطی تعادل پایدار دارد؟

- (۱) فقط در نقطه $x = -1$
(۲) در هر دو نقطه $x = -1$ و $x = \frac{1}{6}$
(۳) فقط در نقطه $x = \frac{1}{6}$
(۴) در هیچ نقطه تعادل پایدار ندارد.

۵- پس از ۲۰ دقیقه پرواز در شرایطی که بادی با تندی $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در راستای 30° جنوب شرق می وزد، خلبان یک هواپیما بالای شهری است که در ۵۰ کیلومتری جهت شمال نقطه شروع قرار دارد. تندی هواپیما نسبت به هوا تقریباً چند کیلومتر در ساعت بوده است؟

(۱) ۱۳۰

(۲) ۱۵۸

(۳) ۱۸۰

(۴) ۱۹۵

۶- گمان داری به جرم 60 kg روی سطح یخی بدون اصطکاک در حال سکون ایستاده است. در یک لحظه تیری به جرم 600 g را با تندی $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و زاویه 60° نسبت به افق شلیک می کند. تندی گمان دار روی یخ پس از شلیک تیر چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۴۳

(۳) ۰/۵۰

(۴) ۰/۳۷

۷- شدت یک موج صوتی باید چند برابر شود تا تراز صوتی آن ۶ دسی بل افزایش یابد؟ ($\log 2 = 0.3$)

(۱) ۱/۵

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۸- تندی خطی ماهواره ای که دوره تناوب آن برابر دوره تناوب چرخش زمین به دور خود است، تقریباً چند متر بر ثانیه است؟ (شتاب جاذبه در سطح زمین $9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و شعاع زمین 6400 km فرض شوند).

(۱) ۶۰۰

(۲) ۳۰۰۰

(۳) ۱۶۰۰

(۴) ۵۰۰۰

۹- دانشجویی یک دیپازون با بسامد 300 Hz در دست دارد. این دانشجو با سرعت $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت یک دیوار ساکن حرکت می کند. بسامد ضربانی که او میان موج بازگشتی از دیوار و موج گسیلی از دیپازون مشاهده می کند چند هرتز است؟ (سرعت صوت در هوا $335 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است).

(۱) ۹/۱

(۲) ۸/۸

(۳) ۱۷/۶

(۴) ۴/۶

۱۰- اگر در آسمان صاف شدت نور خورشید در سطح زمین $1000 \frac{W}{m^2}$ باشد، در نور خورشید چه مقدار انرژی الکترومغناطیسی در واحد حجم موجود است؟

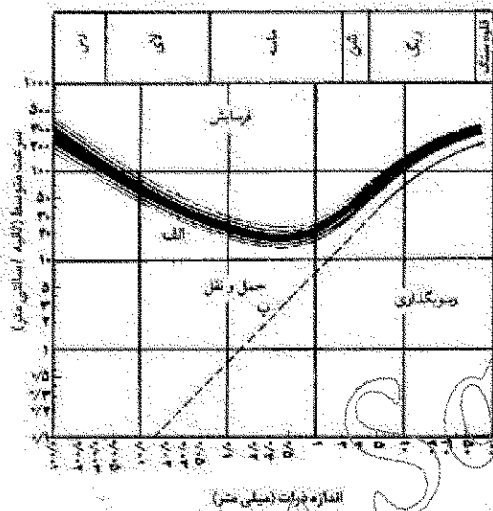
(۱) $\frac{J}{m^3} \times 3/3$

(۲) $\frac{MJ}{m^3} \times 3/0$

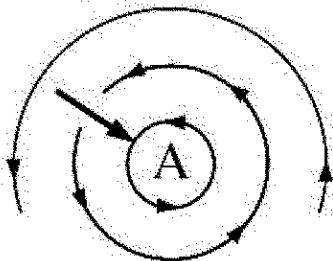
(۳) $\frac{\mu J}{m^3} \times 3/3$

(۴) $\frac{GJ}{m^3} \times 3/0$

۱۱- شکل زیر رابطه سرعت رود و اندازه دانه ها با فرسایش، حمل و رسوب گذاری را نشان می دهد. (مقیاس محورها لگاریتمی است). کدام عبارت درباره این شکل درست است؟



- (۱) همه ذرات رسوبی، با کاهش سرعت آب رود شروع به رسوب گذاری می کنند.
 - (۲) همه ذرات رسوبی با افزایش سرعت متوسط آب رود، با سرعت بیشتری حمل و نقل پیدا می کنند.
 - (۳) سرعت لازم برای فرسایش ذرات ماسه بیش از سرعت لازم برای فرسایش ذرات رس است.
 - (۴) سرعت لازم برای فرسایش یک ذره بیش از سرعت لازم برای حمل همان ذره است.
- ۱۲- در شکل زیر، A کدام نوع فشار در نظر گرفته شود جهت حرکت باد با سایر اطلاعات هماهنگ می شود؟



- (۱) کم فشار، سیکلون، نیمکره جنوبی
- (۲) پرفشار، آنتی سیکلون، نیمکره شمالی
- (۳) کم فشار، سیکلون، نیمکره شمالی
- (۴) پرفشار، آنتی سیکلون، نیمکره جنوبی

۱۳- کدام عبارت توصیف مناسب تری از گوز (gouge) است؟

- (۱) کوه های زیر دریایی با قله های قوسی شکل
- (۲) مواد دانه ریز در حد رس حاصل سایش مورن ها به هم
- (۳) مواد پودر شده و عمدتاً رسی در طول گسل
- (۴) نامی برای فلوٹ مارک های (Flute marks) بسیار متقارن

۱۴- در شرایط سطح زمین، کدام کانی پایداری نسبی بیشتری در مقابل هوازدگی شیمیایی دارد؟

(۱) فلدسپات پتاسیم دار

(۲) فلدسپات سدیم دار

(۳) فلدسپات کلسیم دار

(۴) میکای آهن و منیزیم دار

۱۵- همه موارد، می توانند منشأ سنگ های آذرین سازنده رشته کوه های قاره ای حاشیه های همگرای ورقه های زمین ساختی باشند، به جز:

(۱) بازالت حاصل از ذوب بخش های بالایی گوشه

(۲) آندزیت حاصل از ذوب مجموعه ای از پوسته اقیانوسی و رسوبات روی آن

(۳) گرانیت و ایگنمبریت حاصل از ذوب پوسته قاره ای

(۴) افیولیت های رانده شده و بازالت های مذاب پراکنده گوشه غیرعادی

۱۶- یک سیستم LTI پیوسته در زمان را در نظر بگیرید که ورودی و خروجی آن توسط رابطه زیر داده شده است. پاسخ ضربه $h(t)$ این سیستم کدام است؟

$$y(t) = \int_{-\infty}^t e^{-(t-\tau)} x(\tau) d\tau$$

(۱) $e^{-t}u(t)$

(۲) $\frac{1}{x+1}e^{-t}u(t+1)$

(۳) $\frac{1}{x+1}e^{-t}u(t-1)$

(۴) $e^{-2t}u(t-1)$

۱۷- اگر $h_1(t) = e^{-2t}u(t)$ ، $h_2(t) = 2e^{-t}u(t)$ باشند، $h(t) = h_1(t) * h_2(t)$ کدام است؟

(۱) $2(e^{-t} - \frac{1}{2}e^{-2t})u(t)$

(۲) $(2e^{-t} + e^{-2t})u(t)$

(۳) $(2e^{-t} - e^{-2t})u(t)$

(۴) $2(e^{-t} - e^{-2t})u(t)$

۱۸- اگر $b = [0/1, 0/2, 0/3]$ و $x = [1, 0, 0, 2, 0, 1, 4, 3]$ باشد $y[3]$ چقدر است؟

$$y[n] = x[n-2]b[2] + x[n-1]b[1] + x[n]b[0]$$

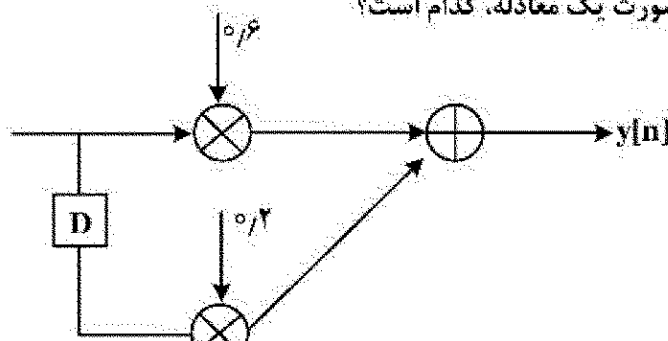
(۱) $x[1]b[1] + x[2]b[0] + x[3]b[1]$

(۲) $x[2]b[1] + x[1]b[0] + x[3]b[2]$

(۳) $x[3]b[2] + x[1]b[0] + x[2]b[1]$

(۴) $x[3]b[0] + x[2]b[1] + x[1]b[2]$

۱۹- اگر $x = \{1\}$ باشد، با توجه به شکل زیر $y[n]$ به صورت یک معادله، کدام است؟



(۱) $1/2x[n] + 0/2x[n-1]$

(۲) $0/6x[n] + 0/2x[n-1]$

(۳) $0/6x[n-1] + 0/2x[n]$

(۴) $1/2x[n-1] + 0/2x[n]$

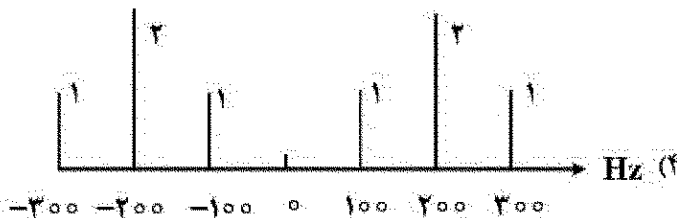
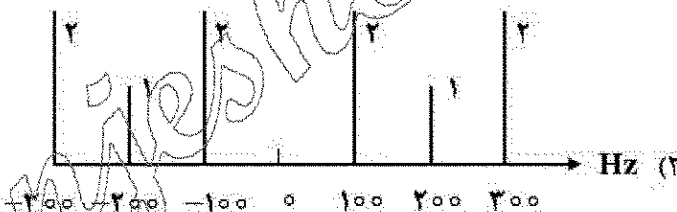
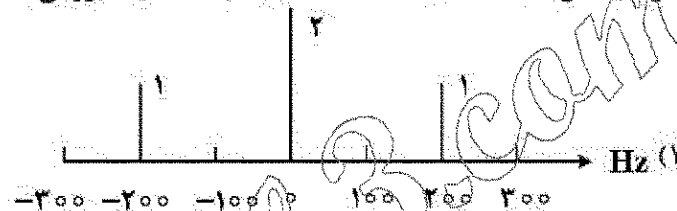
۲۰- فرکانس پایه (f_0) سیگنال $x(t) = 2\cos(2\pi 7t) + 2\cos(2\pi 35t)$ چند هرتز است و تعیین کنید که آیا هارمونیک و یا غیرهارمونیک است؟

- (۱) $\frac{7}{15}$ ، غیرهارمونیک
(۲) ۵، غیرهارمونیک
(۳) ۷، هارمونیک
(۴) ۵، هارمونیک

۲۱- سیگنال داده شده $x(t) = 2\cos(2\pi 7t) + 2\cos(2\pi 14t)$ را مشخص کنید که هارمونیک است یا غیرهارمونیک و فرکانس پایه آن چند هرتز است؟

- (۱) هارمونیک، $3/14$
(۲) غیرهارمونیک، ۱
(۳) هارمونیک، ۱
(۴) غیرهارمونیک، $3/14$

۲۲- اگر سیگنال $x(t) = 2 + 2\cos(2\pi 200t)$ باشد، طیف بزرگی دامنه آن کدام است؟



۲۳- سیگنال $x(t) = 2\cos(2\pi 700t - \frac{\Delta\pi}{2}) + 2\cos(2\pi 450t) + \cos(2\pi 630t + \frac{2\pi}{5})$ مفروض است. کمترین نرخ

نمونه گیری این سیگنال چند هرتز است؟ (فرض کنید که می خواهیم تمام فرکانس ها را داشته باشیم حتی فرکانس صفر)

- (۱) ۱۴۰۰
(۲) ۷۰۰
(۳) ۶۳۰
(۴) ۲۵۰

۲۴- یک فیلتر IIR را در نظر بگیرید که ضرایب پیشخور (feed-forward) آن {۴, ۵, ۶} و ضرایب بازخورد آن (feed-back) برابر {۲, ۳} باشد. تابع انتقال $H(z)$ کدام است؟

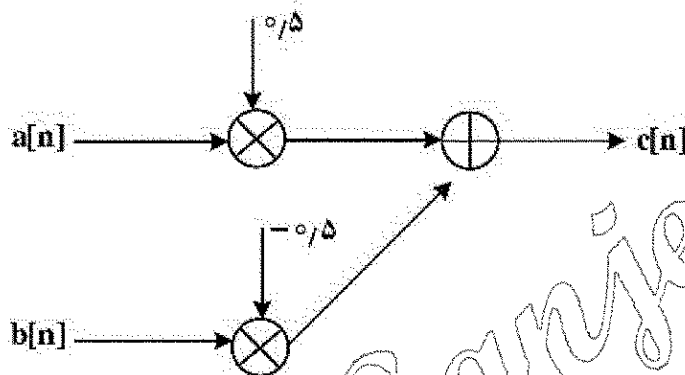
$$(1) \frac{2 - 2z^{-1} - 5z^{-2}}{1 + 2z^{-1} + 3z^{-2}}$$

$$(2) \frac{4 + 5z^{-1} + 6z^{-2}}{1 - 2z^{-1} - 3z^{-2}}$$

$$(3) \frac{4 + 5z^{-1} + 6z^{-2}}{2z^{-1} + 3z^{-2}}$$

$$(4) \frac{2 + 2z^{-1} + 5z^{-2}}{1 + 2z^{-1} + 3z^{-2}}$$

۲۵- اگر $a = [1, 2, 3, 4]$ و $b = [2, 1, 2, 1]$ باشد، با توجه به شکل زیر مقدار c چقدر است؟



$$(1) [0.5, -0.5, 1.5, 0.5]$$

$$(2) [-0.5, 0.5, 1.5, -0.5]$$

$$(3) [-0.5, 0.5, 0.5, 1.5]$$

$$(4) [0.5, 1.5, -0.5, 1.5]$$

۲۶- کدام مورد، اثر غیرمستقیم یک ژئوئید را نسبت به یک بیضوی گویا درست نشان می دهد؟

- (۱) بالا، مثبت (۲) پایین، مثبت (۳) بالا، منفی (۴) پایین، منفی

۲۷- تصحیح اتووش در کدام جهت حرکت مثبت است؟

- (۱) شرق (۲) غرب (۳) شمال (۴) تمام جهات

۲۸- تصحیح انحناء تخته بوگه چه اثری بر گرانی دارد و به کدام عامل بستگی دارد؟

- (۱) کاهش، ارتفاع نقطه برداشت (۲) افزایش، ارتفاع نقطه برداشت (۳) کاهش، شعاع صفحه بوگه (۴) افزایش، شعاع گسترش صفحه بوگه

۲۹- کدام عبارت برای تصحیح توپوگرافی درست است؟

- (۱) برای برداشت های گرانی دریایی نسبت به توپوگرافی بستر دریا همیشه مثبت است.
(۲) برای برداشت های گرانی دریایی نسبت به توپوگرافی بستر دریا همیشه منفی است.
(۳) برای افزایش ارتفاع بستر دریا مثبت و برای فرو رفتگی آن منفی است.
(۴) برای افزایش ارتفاع بستر دریا منفی و برای فرو رفتگی آن مثبت است.

۳۰- برای اندازه گیری گرانی در ته چاهی بالای سطح دریای آزاد به عمق d و ارتفاع نقطه سر چاه روی زمین h تصحیح

تخته بوگه از کدام رابطه استفاده می شود؟

$$(1) 2\pi G\sigma h - 4\pi G\sigma d$$

$$(2) 4\pi G\sigma h - 2\pi G\sigma d$$

$$(3) 2\pi G\sigma d - 4\pi G\sigma h$$

$$(4) 4\pi G\sigma d - 2\pi G\sigma h$$

۳۱- در خصوص آنومالی بوگه ساده (Δg_{SB})، کدام رابطه درست است؟

$$\Delta g_{SB} = \pm \delta g_F \mp \delta g_B \quad (۱)$$

$$\Delta g_{SB} = \mp \delta g_F \pm \delta g_B \quad (۲)$$

$$\Delta g_{SB} = g_{obs} \pm \delta g_F \mp \delta g_B - \gamma + \delta g_T \quad (۳)$$

$$\Delta g_{SB} = g_{obs} \pm \delta g_F \mp \delta g_B - \gamma \quad (۴)$$

۳۲- در مدل سازی دو و نیم بعدی ($2.5D$) داده های گرانی سنجی فرض بر آن است که:

(۱) گسترش چشمه در امتداد آن محدود است و از مدل های ۲ بعدی استفاده می شود.

(۲) چشمه زیر سطحی در یک امتداد گسترش بی نهایت دارد و از مدل های ۲ بعدی استفاده می شود.

(۳) چشمه زیر سطحی فقط در دو جهت دارای تغییر چگالی است و از مدل های ۳ بعدی استفاده می شود.

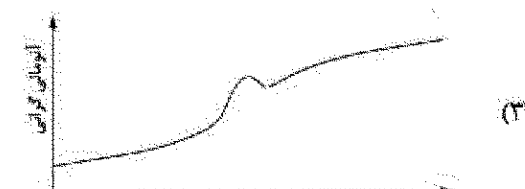
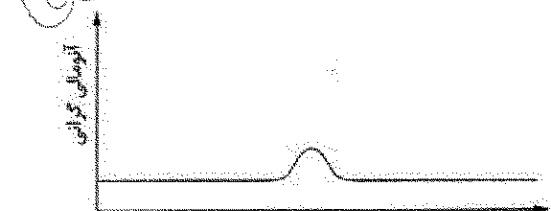
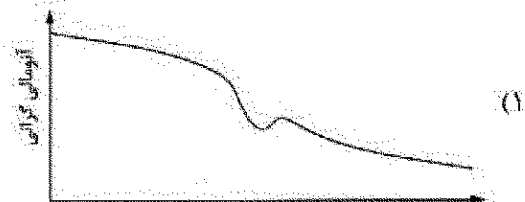
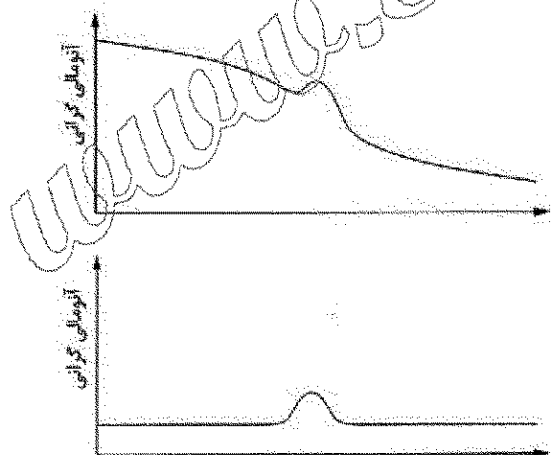
(۴) گسترش چشمه در یک امتداد گسترش بی نهایت و از مدل ۳ بعدی استفاده می شود.

۳۳- کدام تصحیح گرانی به طور هم زمان به عرض جغرافیایی و زمان وابسته است؟

(۱) بوگه (۲) عرض جغرافیایی (۳) کشند (۴) هوای آزاد

۳۴- شکل زیر طرح واره یک کانسپار سولفید نیکل توده ای را که در مرز سنگ های مافیک و فرامافیک در یک کمربند

دگرگونی گرین استون رخ داده است، نمایش می دهد. آنومالی گرانی مشاهده ای بر بالای این توده به طور تقریبی مشابه با کدام شکل است؟



۳۵- کدام آنومالی، غالباً با توپوگرافی ناحیه برداشت داده، همبستگی مثبت دارد؟

(۱) باقیمانده (۲) بوگه ساده (۳) بوگه کامل (۴) هوای آزاد

۳۶- قبل از ادامه بایستی از فیلتر قطع استفاده کرد.

(۱) فراسو، بالا (۲) فراسو، پایین

(۳) فروسو، پایین (۴) فروسو، بالا

۳۷- از چند جمله ای های لاگرانژ برای محاسبه گرادیان کدام یک استفاده می شود؟

- (۱) اول قائم
(۲) دوم قائم
(۳) افقی
(۴) کامل

۳۸- با افزایش عمق آنومالی زیرسطحی مقدار شتاب گرانی در گرادیان اول قائم با چه نسبتی کاهش پیدا می کند؟
(۲) فاصله مرکز جرم آنومالی از نقطه برداشت در سطح زمین

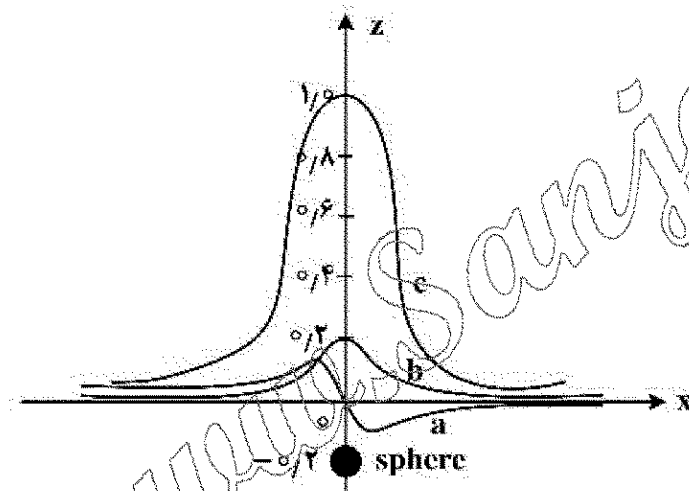
(۱) $\frac{1}{3}g$

(۲) $\frac{2}{3}g$

(۳) $\frac{6}{r}$

(۴) $\frac{6}{r^2}$

۳۹- چنانچه شکل مربوط به ترسیم تغییرات شتاب جاذبه (g_z)، مشتق قائم شتاب جاذبه (g_{zz}) و مشتق افقی آن (g_{zx}) برای یک کره مدفون باشد، آنگاه کدام داده ها، درست است؟



(۱) نمودار $g_{zx} \leftarrow a$

نمودار $g_z \leftarrow b$

نمودار $g_{zz} \leftarrow c$

(۲) نمودار $g_z \leftarrow a$

نمودار $g_{zz} \leftarrow b$

نمودار $g_{zx} \leftarrow c$

(۳) نمودار $g_{zx} \leftarrow a$

نمودار $g_{zz} \leftarrow b$

نمودار $g_z \leftarrow c$

(۴) نمودار $g_z \leftarrow a$

نمودار $g_{zx} \leftarrow b$

نمودار $g_{zz} \leftarrow c$

۴۰- با تقسیم تابع استوکس به درجات بالا و پایین، کدام تغییر حاصل می شود؟

- (۱) اثر تکنیکی کاهش
(۲) اثر زون دور کاهش
(۳) اثر تکنیکی افزایش
(۴) اثر زون دور افزایش

۴۱- از کدام فرمول برای محاسبه مؤلفه های انحراف قائم استفاده می شود؟

- (۱) استوکس
(۲) وینینگ ماینر
(۳) پواسون
(۴) لاپلاس

۴۲- کدام روابط، تعریف قضیه جمع برای هارمونیک های کروی متعامد است؟

$$P_n(\cos \varphi) = n+1 \sum_{m=-n}^n \bar{Y}_{nm}(\lambda', \theta') \bar{Y}_{nm}(\lambda, \theta) \quad (1)$$

$$P_n(\cos \varphi) = n-1 \sum_{m=-n}^n \bar{Y}_{nm}(\lambda', \theta') \bar{Y}_{nm}(\lambda, \theta) \quad (2)$$

$$P_n(\cos \varphi) = \frac{1}{n+1} \sum_{m=-n}^n \bar{Y}_{nm}(\lambda', \theta') \bar{Y}_{nm}(\lambda, \theta) \quad (3)$$

$$P_n(\cos \varphi) = \frac{n+1}{n-1} \sum_{m=-n}^n \bar{Y}_{nm}(\lambda', \theta') \bar{Y}_{nm}(\lambda, \theta) \quad (4)$$

۴۳- با فرض زمین در حال چرخش، توصیف پتانسیل گرانش ω در کدام رابطه درست است؟

$$\Delta\omega = -2\pi G\rho + 2\omega^2 \quad (1)$$

$$\Delta\omega = -2\pi G\rho h + 2\omega^2 \quad (2)$$

$$\Delta\omega = -2\pi G\rho + 4\omega^2 \quad (3)$$

$$\Delta\omega = -2\pi G\rho h + 4\omega^2 \quad (4)$$

۴۴- چنانچه برای ارتفاع نرمال داشته باشیم $H^* = \frac{e}{\bar{\gamma}}$ ، آنگاه کدام گزینه، $\bar{\gamma}$ را درست توصیف می کند؟

(۱) گرانی بر روی زمین واقعی

(۲) گرانی نرمال در طول خط شاقولی

(۳) میانگین گرانی بر روی زمین واقعی

(۴) میانگین گرانی نرمال در طول خط شاقولی

۴۵- کدام گزینه سومین مسئله مقادیر مرزی را توصیف می کند؟

$$K \frac{\partial V}{\partial n} \quad (1)$$

$$hV + K \frac{\partial S}{\partial n} \quad (2)$$

$$hV + \frac{h}{K} V \quad (3)$$

$$hV + K \frac{\partial V}{\partial n} \quad (4)$$