



کد کنترل

315

F

آزمون (نیمه‌متمرکز) ورود به دوره‌های 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 می‌شود.»
امام خمینی (ره)

رشته مهندسی معدن - اکتشاف مواد معدنی (کد ۲۳۳۵)

جدول مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤال‌ها و زمان پاسخ‌گویی

زمان پاسخ‌گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۱۵۰ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	مجموعه دروس تخصصی: - ژئوفیزیک - ژئوشیمی اکتشافی - ریاضیات مهندسی پیشرفته - زمین آمار پیشرفته

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤال‌ها به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و یا متخلفان برابر مقررات رفتار می‌شود.

* 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 شماره داوطلبی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سؤال‌ها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤال‌ها و پایین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

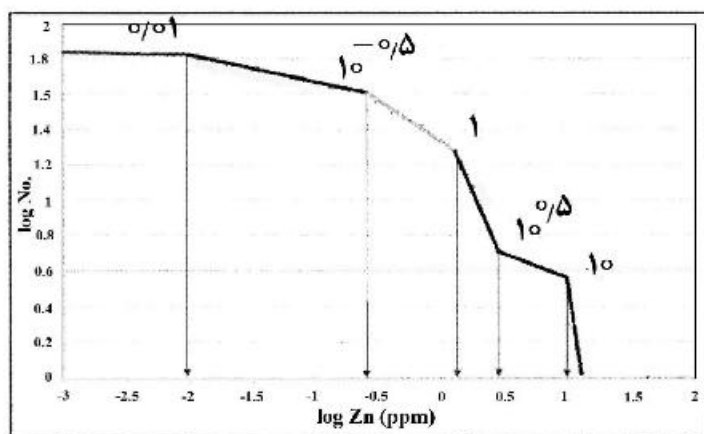
- ۱- در برداشت‌های الکترومغناطیسی با منبع کنترل‌شده حوزه فرکانس، در صورتی که عدد القا برابر یک باشد، چه اتفاقی برای نسبت مغناطیس القایی ثانویه به اولیه رخ می‌دهد؟
 (۱) بی‌نهایت می‌شود. (۲) مؤلفه حقیقی و موهومی برابر می‌شوند.
 (۳) مؤلفه موهومی بزرگتر از مؤلفه حقیقی می‌شود. (۴) مؤلفه حقیقی بزرگتر از مؤلفه موهومی می‌شود.
- ۲- انجام تصحیح IGRF بر روی داده‌های مغناطیسی در کدام یک از موارد زیر غیر ضروری است؟
 (۱) برداشت‌های مغناطیسی دریایی (۲) برداشت‌های مغناطیسی هوابرد
 (۳) برداشت‌های مغناطیسی در مناطق با وسعت کم (۴) برداشت‌های مغناطیسی در مناطق با وسعت زیاد
- ۳- در برداشت‌های گرانی‌سنجی، برای حذف اثر یک توده نفوذی عمیق چه راهکاری پیشنهاد می‌شود؟
 (۱) به‌کارگیری روند سطحی (۲) فیلتر کردن فرکانس‌های بالا
 (۳) به‌کارگیری مشتق اول قائم (۴) فیلتر کردن فرکانس‌های پایین
- ۴- در اکتشاف یک کانسار مس پرفیری کدام یک از روش‌های زیر به‌عنوان روش ثانویه مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
 (۱) گرانی‌سنجی (۲) رادیومتری (۳) الکترومغناطیسی (۴) مقاومت‌سنجی
- ۵- در یک محدوده اکتشافی آهن مگنتیتی از برداشت‌های گرانی و مغناطیس‌سنجی استفاده شده است. به‌دلیل وجود توده‌های متعدد و در کنار هم (اثر تداخل سیگنال)، چه رهیافتی برای تخمین عمق مناسب‌تر است؟
 (۱) ترکیبی اوپلر - سیگنال تحلیلی (۲) سیگنال تحلیلی
 (۳) طیف‌توان (۴) اوپلر
- ۶- کدام یک از روش‌های زیر در شناسایی بافت، رطوبت و دانه‌بندی خاک مؤثرتر از بقیه است؟
 (۱) رادیومتری (۲) پلاریزاسیون القایی
 (۳) رادار نفوذی به زمین (۴) مغناطیس‌سنجی
- ۷- به‌منظور کاهش عدم قطعیت در تصویرسازی مخازن هیدروکربوری چه برداشت‌هایی پیشنهاد می‌شوند؟
 (۱) لرزه‌نگاری و گرانی‌سنجی
 (۲) لرزه‌نگاری و چاه‌نگاری
 (۳) گرانی‌سنجی، مغناطیس‌سنجی، لرزه‌نگاری و چاه‌نگاری
 (۴) گرانی‌سنجی، لرزه‌نگاری، مگنتوتلوریک و چاه‌نگاری
- ۸- میرایی موج الکترومغناطیسی در کدام یک از موارد زیر بیشتر است؟
 (۱) آب شور (۲) رس (۳) آب شیرین (۴) ماسه

- ۹- برای شناسایی محل حفرات خالی کم‌عمق چه روش‌های ژئوفیزیکی مناسب‌ترند؟
 (۱) مقاومت ویژه، ژئورادار (GPR)، میکروگراویتی
 (۲) لرزه‌نگاری، مقاومت ویژه، ژئورادار (GPR)
 (۳) لرزه‌نگاری درون‌چاهی، مقاومت ویژه، روش‌های میدان پتانسیل
 (۴) پتانسیل خودزا (SP)، ژئورادار (GPR)، میکروگراویتی
- ۱۰- استفاده از کدام یک از کمیت‌های زیر در اکتشاف یک کانسار فلزی افشان مؤثرتر است؟
 (۱) اثر فرکانس (FE) (۲) فاکتور فلزی (MF)
 (۳) بارپذیری (m) (۴) میلی ولت بر ولت $\left(\frac{mV}{V}\right)$
- ۱۱- تعیین محدوده واقعی آنومالی‌های ژئوشیمیایی به چه صورت انجام می‌شود؟
 (۱) تعیین حد آستانه با روش‌های آماری (۲) با استفاده از پارامترهای مدل‌سازی توصیفی
 (۳) با استفاد از مدل‌سازی زون‌های آلتراسیون (۴) با استفاده از داده‌های رسوب آبراه‌های
- ۱۲- زوج عناصر اصلی و کمیاب در کدام گزینه درست است؟
 (۱) سرب - نقره، روی - ژرمانیوم، منیزیم - کادمیم، سیلیسیم - روییدیم
 (۲) فسفر - نقره، سرب - لیتیوم، نیکل - کادمیم، روی - روییدیم
 (۳) آلومینیم - گالیم، فسفر - نقره، سرب - ژرمانیم، نیکل - کادمیم
 (۴) آلومینیم - گالیم، سرب - نقره، منیزیم - لیتیوم، روی - کادمیم
- ۱۳- کدام گزینه فراوانی عناصر جدول تناوبی براساس رفتار ژئوشیمیایی (طبقه‌بندی گلداشمیت) را از زیاد به کم نشان می‌دهد؟
 (۱) لیتوفیل، سیدروفیل، کالکوفیل، آتموفیل (۲) کالکوفیل، سیدروفیل، لیتوفیل، آتموفیل
 (۳) لیتوفیل، کالکوفیل، سیدروفیل، آتموفیل (۴) آتموفیل، لیتوفیل، کالکوفیل، سیدروفیل
- ۱۴- عبارت «مؤلفه سنژنتیک یک عنصر وابسته به پدیده‌های سنگزایی است و ارزش اقتصادی ندارد»، چه مفهومی دارد؟
 (۱) کانی‌سازی عقیم است.
 (۲) کانی‌سازی اقتصادی بوده و حداقل دو عنصر به‌عنوان محصول جانبی کانسار موجود است.
 (۳) در مدل‌سازی داده‌های ژئوشیمیایی فاز پیدایش عنصر موردنظر در سنگ اهمیتی ندارد.
 (۴) در مدل‌سازی داده‌های ژئوشیمیایی باید به فاز پیدایش عنصر موردنظر در سنگ توجه کرد.
- ۱۵- کدام یک از گزینه‌ها عواملی را ذکر می‌کند که اغلب با پایداری کمپلکس همبستگی معکوس دارند؟
 (۱) دما و pH (۲) فشار و pH
 (۳) حجم و pH (۴) فشار و دما
- ۱۶- براساس یک رده‌بندی مبتنی بر آمار کلاسیک، حدود آستانه‌ای شاخص زونالیته در یک سیستم مس - مولیبدن پورفیری برابر ۰/۳۸، ۰/۸۴ و ۱/۰۹ به‌دست آمده است. کدام منطقه برای ادامه اکتشافات مناسب است؟
 (۱) مناطق با شاخص زونالیته بیشتر از ۱/۰۹ (۲) مناطق با شاخص زونالیته کمتر از ۰/۳۸
 (۳) مناطق با شاخص زونالیته بین ۰/۳۸ و ۱/۰۹ (۴) مناطق با شاخص زونالیته بین ۰/۸۴ و ۱/۰۹
- ۱۷- کدام شاخص ژئوشیمیایی برای شناسایی پتانسیل توده‌های نیکل‌دار در سنگ‌های بازیک و اولترابازیک به کار می‌رود؟
 (۱) S/P_۲O_۵ (۲) Mg/Li (۳) K/Br (۴) Ni/S

۱۸- در یک کانسار ماسیوسولفید نوع کروکو کدام گزینه زیر از دیدگاه آنومالی‌های ژئوشیمیایی درست است؟

- ۱) کانی‌سازی باریت در بخش‌های بالایی این تیپ کانسارها وجود ندارد.
- ۲) در نزدیکی زون کانی‌سازی، آنومالی‌های سرب - آرسنیک - نقره - مس دیده می‌شود.
- ۳) افزایش پتاسیم و کاهش مس و سدیم در سنگ‌های کمر بالای زون کانی‌سازی دیده می‌شود.
- ۴) آنومالی جیوه، روی و منیزیم در بالا و اطراف کانی‌سازی وجود ندارد.

۱۹- منحنی زیر نشانگر کدام روش فرکتالی بوده و نیز آنومالی‌های اصلی روی از چه عددی آغاز می‌شود؟



- ۱) روش فرکتالی عیار - مساحت و از 10^0
- ۲) روش فرکتالی عیار - تعداد و از $10^{0.5}$
- ۳) روش فرکتالی عیار - محیط و از $10^{-0.5}$
- ۴) روش فرکتالی عیار - تعداد و از ۱

۲۰- در یک محدوده اکتشافی سنگ آهن، میزان میانگین، میانه و انحراف معیار عنصر آهن به ترتیب 30 ، 35 و 4 درصد

است. حدود آستانه آنومالی‌های ضعیف، متوسط و قوی برای عنصر آهن به ترتیب چند درصد هستند؟ (لازم به ذکر است که توزیع عنصر آهن از نوع نزدیک به زنگوله‌ای شکل است.)

- ۱) ضعیف 39 درصد، متوسط 42 درصد، قوی 46 درصد
- ۲) ضعیف 30 درصد، متوسط 34 درصد، قوی 38 درصد
- ۳) ضعیف 35 درصد، متوسط 39 درصد، قوی 42 درصد
- ۴) ضعیف 34 درصد، متوسط 38 درصد، قوی 42 درصد

۲۱- مقدار کدام انتگرال که در آن c منحنی دلخواهی است که $z = -i$ را به نقطه $z = 1$ وصل کرده و از مبدأ نمی‌گذرد،

برابر $e^i - e$ است؟

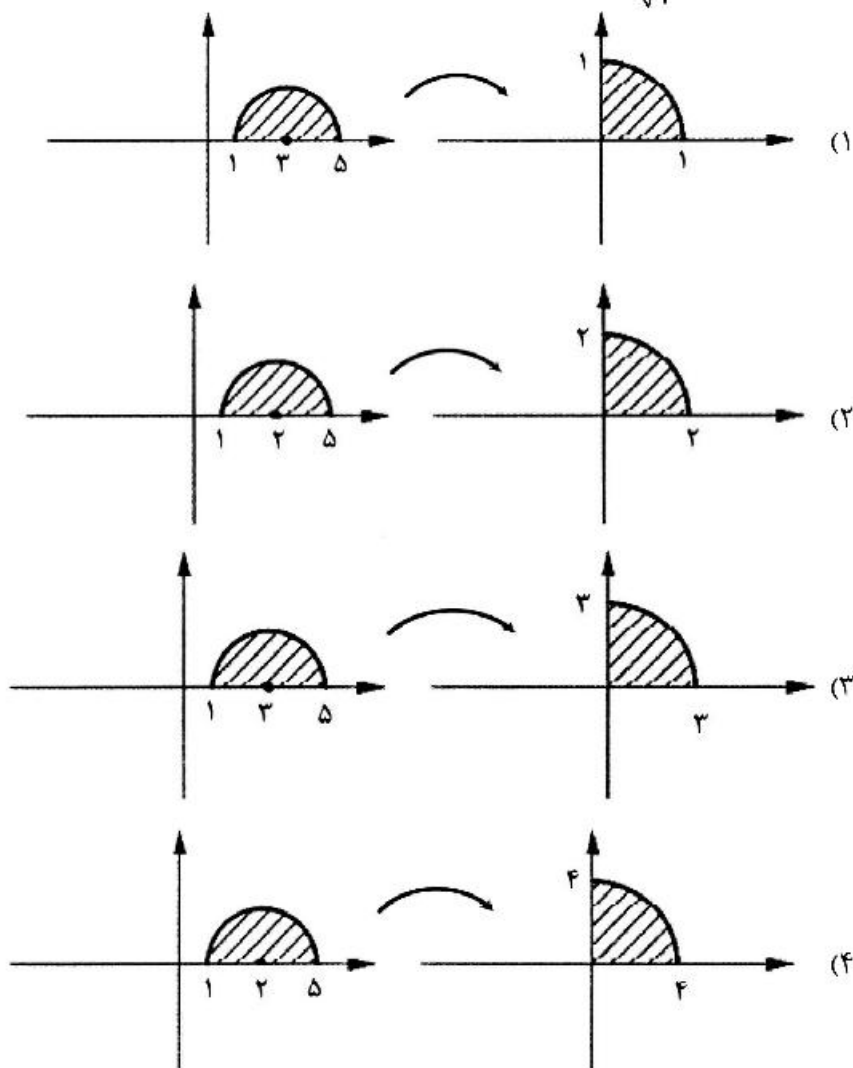
$$\int_c \frac{e^z}{z^4} dz \quad (1)$$

$$\int_c \frac{e^z}{z^3} dz \quad (2)$$

$$\int_c \frac{e^z}{z} dz \quad (3)$$

$$\int_c \frac{e^z}{z^2} dz \quad (4)$$

۲۲- نگاهت $\frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{z-3}$ کدام عمل را انجام می‌دهد؟



۲۳- برای کدام تابع $f(z)$ مقدار $f^{(13)}(0) = -\frac{1}{\sqrt{2}}$ است؟

$$f(z) = \begin{cases} \frac{\cos(z) - \cosh(z)}{4z} & ; z \neq 0 \\ 0 & ; z = 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$f(z) = \begin{cases} \frac{\cos(z) - \cosh(z)}{3z} & ; z \neq 0 \\ 0 & ; z = 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$f(z) = \begin{cases} \frac{\cos(z) - \cosh(z)}{z} & ; z \neq 0 \\ 0 & ; z = 0 \end{cases} \quad (3)$$

$$f(z) = \begin{cases} \frac{\cos(z) - \cosh(z)}{2z} & ; z \neq 0 \\ 0 & ; z = 0 \end{cases} \quad (4)$$

۲۴- حاصل انتگرال I که در آن e دایره $|z|=2$ است، برابر $-\frac{16\pi i}{3}$ است. I کدام است؟

$$\int_C \frac{z \sin(\pi z)}{(z-1)(z^2 - \frac{1}{4})} dz \quad (1)$$

$$\int_C \frac{\sin(\pi z)}{(z-1)(z^2 - \frac{1}{4})} dz \quad (2)$$

$$\int_C \frac{z \sin(\pi z)}{(z-1)(z^2 - \frac{1}{4})} dz \quad (3)$$

$$\int_C \frac{z \sin(\pi z)}{(z-1)(z^2 - \frac{1}{4})} dz \quad (4)$$

۲۵- تابع $u(x,y) = e^{-4x} \phi(y-3x)$ ، جواب عمومی کدام معادله دیفرانسیل جزئی است؟

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} + u = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} + 3 \frac{\partial u}{\partial y} + 4u = 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} + 4u = 0 \quad (3)$$

$$3 \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} + 4u = 0 \quad (4)$$

۲۶- با استفاده از قضیه مانده‌ها حاصل انتگرال $\oint_{z=1} z^m e^z dz$ ، کدام است؟

$$\frac{\pi i}{(m+1)!} \quad (1)$$

$$\frac{2\pi i}{m!} \quad (2)$$

$$\frac{2\pi i}{(m+1)!} \quad (3)$$

$$\frac{\pi i}{m!} \quad (4)$$

۲۷- معادله دیفرانسیل جزئی انتقال یک آلاینده معدنی در محیط آبی تحت تأثیر همزمان فرایندهای رسوب و جذب سطحی و ناچیز بودن فرایند نفوذ، به کدام صورت است؟ (x مکان و t زمان است).

$$\frac{\partial C}{\partial x} = -V \frac{\partial^2 C}{\partial t^2} - S_p - S_a \quad (1)$$

$$\frac{\partial C}{\partial t} = -V \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} - S_p - S_a \quad (2)$$

$$\frac{\partial C}{\partial t} = -V \frac{\partial C}{\partial x} - S_p - S_a \quad (3)$$

$$\frac{\partial C}{\partial x} = -V \frac{\partial^2 C}{\partial t^2} + S_p + S_a \quad (4)$$

۲۸- اگر $u(x, t)$ جواب معادله
$$\begin{cases} u_t = u_{xx} & 0 \leq x \leq \pi, t \geq 0 \\ u(0, t) = u(\pi, t) = 0 \\ u(x, 0) = \sin x + \sin 3x & 0 < x < \pi \end{cases}$$
 باشد، مقدار $u(\frac{\pi}{4}, 1)$ ، کدام است؟

$$\frac{e^{\frac{1}{4}} + 1}{e^{\frac{1}{2}}} \quad (1)$$

$$\frac{e^{\frac{1}{2}} - 1}{e^{\frac{1}{4}}} \quad (2)$$

$$\frac{e^{1/4} + 1}{e^{\frac{1}{2}}} \quad (3)$$

$$\frac{e^{\frac{1}{2}} - 1}{e^{\frac{1}{4}}} \quad (4)$$

۲۹- تبدیل فوریه کسینوسی تابع $f(x) = xe^{-x}$ ، کدام است؟

$$\sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{1 - \omega^2}{(1 + \omega^2)^2} \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{4}{\pi}} \frac{1 + \omega^2}{(1 + \omega^2)^2} \quad (2)$$

$$\sqrt{\frac{4}{\pi}} \frac{1 - \omega^2}{(1 + \omega^2)^2} \quad (3)$$

$$\sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{1 + \omega^2}{(1 + \omega^2)^2} \quad (4)$$

۳۰- محیط مختصات هندسی تابع مختلط $z = \frac{z-i}{z+i}$ ، کدام است؟

$$\frac{4\pi}{3} \quad (۱)$$

$$\frac{8\pi}{3} \quad (۲)$$

$$4\pi \quad (۳)$$

$$8\pi \quad (۴)$$

۳۱- اگر $f(x) = \int_0^{\infty} p(\omega) \cos(\omega x) d\omega$ ، $f'(x) = \int_0^{\infty} q(\omega) \sin(\omega x) d\omega$ باشد، حاصل $\frac{d\omega}{dp(\omega)}$ کدام گزینه است؟

$$\frac{q(\omega)}{2} \quad (۱)$$

$$-\frac{q(\omega)}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{q(\omega)} \quad (۳)$$

$$-\frac{1}{q(\omega)} \quad (۴)$$

۳۲- پاسخ معادله لاپلاس در نیم‌صفحه بالای محور x با شرط مرزی $u(x, 0) = f(x) = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$ برابر

$$u = \int_0^{\infty} \frac{\sin(k)}{\pi k} e^{-ky} \cos(kx) dk \quad \text{است. معادله کدام است؟}$$

$$\nabla^2 u(x, y) = 1 \quad (۲)$$

$$\nabla^2 u(x, y) = 0 \quad (۱)$$

$$\nabla^2 u(x, y) = -1 \quad (۴)$$

$$\nabla^2 u(x, y) = 2 \quad (۳)$$

۳۳- جواب معادله دیفرانسیل مشتقات نسبی $U_{tt} = U_{xx}$ ، $U(0, t) = U(\pi, t) = U(x, 0) = 0$ ، $U_t(x, 0) = k \sin 3x - \frac{k}{4} \sin 6x$ کدام است؟

$$U(x, t) = \frac{k}{3} \sin 3t \sin 3x - \frac{k}{12} \sin 6t \sin 6x \quad (۱)$$

$$U(x, t) = \frac{k}{4} \sin 4t \sin 3x - \frac{k}{12} \sin 6t \sin 6x \quad (۲)$$

$$U(x, t) = \frac{k}{3} \sin 3t \sin 3x - \frac{k}{4} \sin 6t \sin 6x \quad (۳)$$

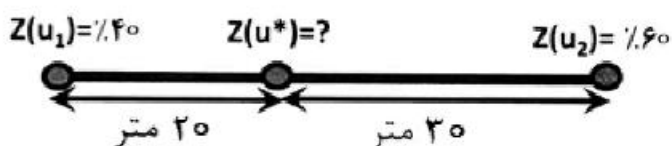
$$U(x, t) = \frac{k}{9} \sin 9t \sin 3x - \frac{k}{12} \sin 6t \sin 6x \quad (۴)$$

۳۴- براساس روش عکس فاصله، میزان عیار بلوک مجهول P در شکل زیر چند ppb است؟ (ابعاد بلوک‌ها در جهت X و Y به ترتیب ۲۰ و ۱۰ متر و شعاع تأثیر براساس واریوگرام غیرجهتی ۳۵ متر است. عیار عناصر طلا برحسب ppb است.)

۲۴۵					۱۵۶
		۳۲۱	۲۱۴	P	۱۹۷

۱۸۰ (۱) ۱۹۶ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۰۵ (۴)

۳۵- دو نقطه u_1 و u_2 روی یک خط مستقیم قرار دارند، با استفاده از روش کریجینگ معمولی براساس ساختار همبستگی مکانی $\gamma(h) = \frac{h}{10}$ آن‌ها، مقدار عیار در نقطه (u^*) چند درصد است؟



۴۶ (۱)

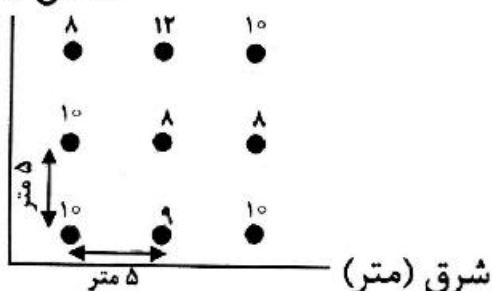
۴۸ (۲)

۵۰ (۳)

۵۲ (۴)

۳۶- در شکل زیر، عیار نمونه‌ها در شبکه مربعی ۵ متری برداشت شده است، مقدار واریوگرام غیر جهتی شاخص به‌ازای گام ۱۰ متر و عیار حد ۸٫۵٪ چقدر است؟

شمال (متر)



۰٫۲۵ (۱)

۰٫۳ (۲)

۰٫۵ (۳)

۰٫۷۵ (۴)

۳۷- در یک کانسار مس اکسیدی، میانگین عیار مس در واحدهای سنگی آندزیت ۰٫۵ درصد، داسیت ۰٫۰۵ درصد، توف ۰٫۴ درصد و آبرفت ۰٫۰۲ درصد است. میزان سهم هر یک از واحدهای فوق در گمانه‌ها به ترتیب ۳۰، ۲۵، ۴۰ و ۵۰ درصد به‌دست آمده است. چنانچه با عیار حد ۰٫۲ درصد مس، واحدهای سنگی را به کانسنگ و باطله تقسیم کنیم و سپس واریوگرافی شاخص را انجام دهیم، سقف واریوگرام فوق در صورت نبود روند چه میزان خواهد بود؟

۰٫۴۵ (۲)

۰٫۲۱ (۱)

۱ (۴)

۰٫۷ (۳)

۳۸- در فضایی، با توزیع نرمال $N(0, 1)$ با استفاده از یک داده با مقدار -0.3 ، نقطه‌ای مجهول تخمین زده شده است. چنانچه کوواریانس بین دو نقطه برابر ۰٫۷ باشد، مقدار تخمینی و واریانس تخمین براساس روش کریجینگ ساده T(SK) چقدر است؟

$$\sigma^2 = 0.49, Z^* = -0.3 \quad (2)$$

$$\sigma_E^2 = 0.49, Z^* = 0.3 \quad (1)$$

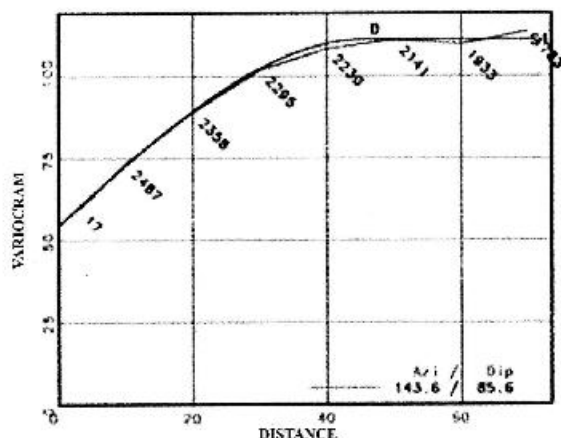
$$\sigma_E^2 = 0.51, Z^* = -0.21 \quad (4)$$

$$\sigma_E^2 = 0, Z^* = 1 \quad (3)$$

۳۹- در یک کانسار مدل واریوگرام متغیر اول $\gamma_Z(h) = 2 \text{ sph}(100)$ متغیر دوم $\gamma_Y(h) = 3 \text{ sph}(100)$ و متقابل $\gamma_{ZY}(h) = 2,2 \text{ sph}(100)$ است. با توجه به آرایش داده‌های مفروض در نقاط ۱ و ۳ هر دو متغیر و در نقطه ۲ فقط متغیر ثانویه اندازه‌گیری شده است. مقدار کوواریانس متقابل $C(z_3, y_3)$ چقدر خواهد بود؟

- ۱ ●
- ۱ صفر
- ۲ ۲
- ۳ ۲,۲
- ۴ ۵
- ۵ ۱
- ۶ ۲
- ۷ ۳
- ۸ ۴
- ۹ ۵
- ۱۰ ۶
- ۱۱ ۷
- ۱۲ ۸
- ۱۳ ۹
- ۱۴ ۱۰
- ۱۵ ۱۱
- ۱۶ ۱۲
- ۱۷ ۱۳
- ۱۸ ۱۴
- ۱۹ ۱۵
- ۲۰ ۱۶
- ۲۱ ۱۷
- ۲۲ ۱۸
- ۲۳ ۱۹
- ۲۴ ۲۰
- ۲۵ ۲۱
- ۲۶ ۲۲
- ۲۷ ۲۳
- ۲۸ ۲۴
- ۲۹ ۲۵
- ۳۰ ۲۶
- ۳۱ ۲۷
- ۳۲ ۲۸
- ۳۳ ۲۹
- ۳۴ ۳۰
- ۳۵ ۳۱
- ۳۶ ۳۲
- ۳۷ ۳۳
- ۳۸ ۳۴
- ۳۹ ۳۵
- ۴۰ ۳۶
- ۴۱ ۳۷
- ۴۲ ۳۸
- ۴۳ ۳۹
- ۴۴ ۴۰
- ۴۵ ۴۱
- ۴۶ ۴۲
- ۴۷ ۴۳
- ۴۸ ۴۴
- ۴۹ ۴۵
- ۵۰ ۴۶
- ۵۱ ۴۷
- ۵۲ ۴۸
- ۵۳ ۴۹
- ۵۴ ۵۰
- ۵۵ ۵۱
- ۵۶ ۵۲
- ۵۷ ۵۳
- ۵۸ ۵۴
- ۵۹ ۵۵
- ۶۰ ۵۶
- ۶۱ ۵۷
- ۶۲ ۵۸
- ۶۳ ۵۹
- ۶۴ ۶۰
- ۶۵ ۶۱
- ۶۶ ۶۲
- ۶۷ ۶۳
- ۶۸ ۶۴
- ۶۹ ۶۵
- ۷۰ ۶۶
- ۷۱ ۶۷
- ۷۲ ۶۸
- ۷۳ ۶۹
- ۷۴ ۷۰
- ۷۵ ۷۱
- ۷۶ ۷۲
- ۷۷ ۷۳
- ۷۸ ۷۴
- ۷۹ ۷۵
- ۸۰ ۷۶
- ۸۱ ۷۷
- ۸۲ ۷۸
- ۸۳ ۷۹
- ۸۴ ۸۰
- ۸۵ ۸۱
- ۸۶ ۸۲
- ۸۷ ۸۳
- ۸۸ ۸۴
- ۸۹ ۸۵
- ۹۰ ۸۶
- ۹۱ ۸۷
- ۹۲ ۸۸
- ۹۳ ۸۹
- ۹۴ ۹۰
- ۹۵ ۹۱
- ۹۶ ۹۲
- ۹۷ ۹۳
- ۹۸ ۹۴
- ۹۹ ۹۵
- ۱۰۰ ۹۶
- ۱۰۱ ۹۷
- ۱۰۲ ۹۸
- ۱۰۳ ۹۹
- ۱۰۴ ۱۰۰
- ۱۰۵ ۱۰۱
- ۱۰۶ ۱۰۲
- ۱۰۷ ۱۰۳
- ۱۰۸ ۱۰۴
- ۱۰۹ ۱۰۵
- ۱۱۰ ۱۰۶
- ۱۱۱ ۱۰۷
- ۱۱۲ ۱۰۸
- ۱۱۳ ۱۰۹
- ۱۱۴ ۱۱۰
- ۱۱۵ ۱۱۱
- ۱۱۶ ۱۱۲
- ۱۱۷ ۱۱۳
- ۱۱۸ ۱۱۴
- ۱۱۹ ۱۱۵
- ۱۲۰ ۱۱۶
- ۱۲۱ ۱۱۷
- ۱۲۲ ۱۱۸
- ۱۲۳ ۱۱۹
- ۱۲۴ ۱۲۰
- ۱۲۵ ۱۲۱
- ۱۲۶ ۱۲۲
- ۱۲۷ ۱۲۳
- ۱۲۸ ۱۲۴
- ۱۲۹ ۱۲۵
- ۱۳۰ ۱۲۶
- ۱۳۱ ۱۲۷
- ۱۳۲ ۱۲۸
- ۱۳۳ ۱۲۹
- ۱۳۴ ۱۳۰
- ۱۳۵ ۱۳۱
- ۱۳۶ ۱۳۲
- ۱۳۷ ۱۳۳
- ۱۳۸ ۱۳۴
- ۱۳۹ ۱۳۵
- ۱۴۰ ۱۳۶
- ۱۴۱ ۱۳۷
- ۱۴۲ ۱۳۸
- ۱۴۳ ۱۳۹
- ۱۴۴ ۱۴۰
- ۱۴۵ ۱۴۱
- ۱۴۶ ۱۴۲
- ۱۴۷ ۱۴۳
- ۱۴۸ ۱۴۴
- ۱۴۹ ۱۴۵
- ۱۵۰ ۱۴۶
- ۱۵۱ ۱۴۷
- ۱۵۲ ۱۴۸
- ۱۵۳ ۱۴۹
- ۱۵۴ ۱۵۰
- ۱۵۵ ۱۵۱
- ۱۵۶ ۱۵۲
- ۱۵۷ ۱۵۳
- ۱۵۸ ۱۵۴
- ۱۵۹ ۱۵۵
- ۱۶۰ ۱۵۶
- ۱۶۱ ۱۵۷
- ۱۶۲ ۱۵۸
- ۱۶۳ ۱۵۹
- ۱۶۴ ۱۶۰
- ۱۶۵ ۱۶۱
- ۱۶۶ ۱۶۲
- ۱۶۷ ۱۶۳
- ۱۶۸ ۱۶۴
- ۱۶۹ ۱۶۵
- ۱۷۰ ۱۶۶
- ۱۷۱ ۱۶۷
- ۱۷۲ ۱۶۸
- ۱۷۳ ۱۶۹
- ۱۷۴ ۱۷۰
- ۱۷۵ ۱۷۱
- ۱۷۶ ۱۷۲
- ۱۷۷ ۱۷۳
- ۱۷۸ ۱۷۴
- ۱۷۹ ۱۷۵
- ۱۸۰ ۱۷۶
- ۱۸۱ ۱۷۷
- ۱۸۲ ۱۷۸
- ۱۸۳ ۱۷۹
- ۱۸۴ ۱۸۰
- ۱۸۵ ۱۸۱
- ۱۸۶ ۱۸۲
- ۱۸۷ ۱۸۳
- ۱۸۸ ۱۸۴
- ۱۸۹ ۱۸۵
- ۱۹۰ ۱۸۶
- ۱۹۱ ۱۸۷
- ۱۹۲ ۱۸۸
- ۱۹۳ ۱۸۹
- ۱۹۴ ۱۹۰
- ۱۹۵ ۱۹۱
- ۱۹۶ ۱۹۲
- ۱۹۷ ۱۹۳
- ۱۹۸ ۱۹۴
- ۱۹۹ ۱۹۵
- ۲۰۰ ۱۹۶
- ۲۰۱ ۱۹۷
- ۲۰۲ ۱۹۸
- ۲۰۳ ۱۹۹
- ۲۰۴ ۲۰۰
- ۲۰۵ ۲۰۱
- ۲۰۶ ۲۰۲
- ۲۰۷ ۲۰۳
- ۲۰۸ ۲۰۴
- ۲۰۹ ۲۰۵
- ۲۱۰ ۲۰۶
- ۲۱۱ ۲۰۷
- ۲۱۲ ۲۰۸
- ۲۱۳ ۲۰۹
- ۲۱۴ ۲۱۰
- ۲۱۵ ۲۱۱
- ۲۱۶ ۲۱۲
- ۲۱۷ ۲۱۳
- ۲۱۸ ۲۱۴
- ۲۱۹ ۲۱۵
- ۲۲۰ ۲۱۶
- ۲۲۱ ۲۱۷
- ۲۲۲ ۲۱۸
- ۲۲۳ ۲۱۹
- ۲۲۴ ۲۲۰
- ۲۲۵ ۲۲۱
- ۲۲۶ ۲۲۲
- ۲۲۷ ۲۲۳
- ۲۲۸ ۲۲۴
- ۲۲۹ ۲۲۵
- ۲۳۰ ۲۲۶
- ۲۳۱ ۲۲۷
- ۲۳۲ ۲۲۸
- ۲۳۳ ۲۲۹
- ۲۳۴ ۲۳۰
- ۲۳۵ ۲۳۱
- ۲۳۶ ۲۳۲
- ۲۳۷ ۲۳۳
- ۲۳۸ ۲۳۴
- ۲۳۹ ۲۳۵
- ۲۴۰ ۲۳۶
- ۲۴۱ ۲۳۷
- ۲۴۲ ۲۳۸
- ۲۴۳ ۲۳۹
- ۲۴۴ ۲۴۰
- ۲۴۵ ۲۴۱
- ۲۴۶ ۲۴۲
- ۲۴۷ ۲۴۳
- ۲۴۸ ۲۴۴
- ۲۴۹ ۲۴۵
- ۲۵۰ ۲۴۶
- ۲۵۱ ۲۴۷
- ۲۵۲ ۲۴۸
- ۲۵۳ ۲۴۹
- ۲۵۴ ۲۵۰
- ۲۵۵ ۲۵۱
- ۲۵۶ ۲۵۲
- ۲۵۷ ۲۵۳
- ۲۵۸ ۲۵۴
- ۲۵۹ ۲۵۵
- ۲۶۰ ۲۵۶
- ۲۶۱ ۲۵۷
- ۲۶۲ ۲۵۸
- ۲۶۳ ۲۵۹
- ۲۶۴ ۲۶۰
- ۲۶۵ ۲۶۱
- ۲۶۶ ۲۶۲
- ۲۶۷ ۲۶۳
- ۲۶۸ ۲۶۴
- ۲۶۹ ۲۶۵
- ۲۷۰ ۲۶۶
- ۲۷۱ ۲۶۷
- ۲۷۲ ۲۶۸
- ۲۷۳ ۲۶۹
- ۲۷۴ ۲۷۰
- ۲۷۵ ۲۷۱
- ۲۷۶ ۲۷۲
- ۲۷۷ ۲۷۳
- ۲۷۸ ۲۷۴
- ۲۷۹ ۲۷۵
- ۲۸۰ ۲۷۶
- ۲۸۱ ۲۷۷
- ۲۸۲ ۲۷۸
- ۲۸۳ ۲۷۹
- ۲۸۴ ۲۸۰
- ۲۸۵ ۲۸۱
- ۲۸۶ ۲۸۲
- ۲۸۷ ۲۸۳
- ۲۸۸ ۲۸۴
- ۲۸۹ ۲۸۵
- ۲۹۰ ۲۸۶
- ۲۹۱ ۲۸۷
- ۲۹۲ ۲۸۸
- ۲۹۳ ۲۸۹
- ۲۹۴ ۲۹۰
- ۲۹۵ ۲۹۱
- ۲۹۶ ۲۹۲
- ۲۹۷ ۲۹۳
- ۲۹۸ ۲۹۴
- ۲۹۹ ۲۹۵
- ۳۰۰ ۲۹۶
- ۳۰۱ ۲۹۷
- ۳۰۲ ۲۹۸
- ۳۰۳ ۲۹۹
- ۳۰۴ ۳۰۰
- ۳۰۵ ۳۰۱
- ۳۰۶ ۳۰۲
- ۳۰۷ ۳۰۳
- ۳۰۸ ۳۰۴
- ۳۰۹ ۳۰۵
- ۳۱۰ ۳۰۶
- ۳۱۱ ۳۰۷
- ۳۱۲ ۳۰۸
- ۳۱۳ ۳۰۹
- ۳۱۴ ۳۱۰
- ۳۱۵ ۳۱۱
- ۳۱۶ ۳۱۲
- ۳۱۷ ۳۱۳
- ۳۱۸ ۳۱۴
- ۳۱۹ ۳۱۵
- ۳۲۰ ۳۱۶
- ۳۲۱ ۳۱۷
- ۳۲۲ ۳۱۸
- ۳۲۳ ۳۱۹
- ۳۲۴ ۳۲۰
- ۳۲۵ ۳۲۱
- ۳۲۶ ۳۲۲
- ۳۲۷ ۳۲۳
- ۳۲۸ ۳۲۴
- ۳۲۹ ۳۲۵
- ۳۳۰ ۳۲۶
- ۳۳۱ ۳۲۷
- ۳۳۲ ۳۲۸
- ۳۳۳ ۳۲۹
- ۳۳۴ ۳۳۰
- ۳۳۵ ۳۳۱
- ۳۳۶ ۳۳۲
- ۳۳۷ ۳۳۳
- ۳۳۸ ۳۳۴
- ۳۳۹ ۳۳۵
- ۳۴۰ ۳۳۶
- ۳۴۱ ۳۳۷
- ۳۴۲ ۳۳۸
- ۳۴۳ ۳۳۹
- ۳۴۴ ۳۴۰
- ۳۴۵ ۳۴۱
- ۳۴۶ ۳۴۲
- ۳۴۷ ۳۴۳
- ۳۴۸ ۳۴۴
- ۳۴۹ ۳۴۵
- ۳۵۰ ۳۴۶
- ۳۵۱ ۳۴۷
- ۳۵۲ ۳۴۸
- ۳۵۳ ۳۴۹
- ۳۵۴ ۳۵۰
- ۳۵۵ ۳۵۱
- ۳۵۶ ۳۵۲
- ۳۵۷ ۳۵۳
- ۳۵۸ ۳۵۴
- ۳۵۹ ۳۵۵
- ۳۶۰ ۳۵۶
- ۳۶۱ ۳۵۷
- ۳۶۲ ۳۵۸
- ۳۶۳ ۳۵۹
- ۳۶۴ ۳۶۰
- ۳۶۵ ۳۶۱
- ۳۶۶ ۳۶۲
- ۳۶۷ ۳۶۳
- ۳۶۸ ۳۶۴
- ۳۶۹ ۳۶۵
- ۳۷۰ ۳۶۶
- ۳۷۱ ۳۶۷
- ۳۷۲ ۳۶۸
- ۳۷۳ ۳۶۹
- ۳۷۴ ۳۷۰
- ۳۷۵ ۳۷۱
- ۳۷۶ ۳۷۲
- ۳۷۷ ۳۷۳
- ۳۷۸ ۳۷۴
- ۳۷۹ ۳۷۵
- ۳۸۰ ۳۷۶
- ۳۸۱ ۳۷۷
- ۳۸۲ ۳۷۸
- ۳۸۳ ۳۷۹
- ۳۸۴ ۳۸۰
- ۳۸۵ ۳۸۱
- ۳۸۶ ۳۸۲
- ۳۸۷ ۳۸۳
- ۳۸۸ ۳۸۴
- ۳۸۹ ۳۸۵
- ۳۹۰ ۳۸۶
- ۳۹۱ ۳۸۷
- ۳۹۲ ۳۸۸
- ۳۹۳ ۳۸۹
- ۳۹۴ ۳۹۰
- ۳۹۵ ۳۹۱
- ۳۹۶ ۳۹۲
- ۳۹۷ ۳۹۳
- ۳۹۸ ۳۹۴
- ۳۹۹ ۳۹۵
- ۴۰۰ ۳۹۶
- ۴۰۱ ۳۹۷
- ۴۰۲ ۳۹۸
- ۴۰۳ ۳۹۹
- ۴۰۴ ۴۰۰
- ۴۰۵ ۴۰۱
- ۴۰۶ ۴۰۲
- ۴۰۷ ۴۰۳
- ۴۰۸ ۴۰۴
- ۴۰۹ ۴۰۵
- ۴۱۰ ۴۰۶
- ۴۱۱ ۴۰۷
- ۴۱۲ ۴۰۸
- ۴۱۳ ۴۰۹
- ۴۱۴ ۴۱۰
- ۴۱۵ ۴۱۱
- ۴۱۶ ۴۱۲
- ۴۱۷ ۴۱۳
- ۴۱۸ ۴۱۴
- ۴۱۹ ۴۱۵
- ۴۲۰ ۴۱۶
- ۴۲۱ ۴۱۷
- ۴۲۲ ۴۱۸
- ۴۲۳ ۴۱۹
- ۴۲۴ ۴۲۰
- ۴۲۵ ۴۲۱
- ۴۲۶ ۴۲۲
- ۴۲۷ ۴۲۳
- ۴۲۸ ۴۲۴
- ۴۲۹ ۴۲۵
- ۴۳۰ ۴۲۶
- ۴۳۱ ۴۲۷
- ۴۳۲ ۴۲۸
- ۴۳۳ ۴۲۹
- ۴۳۴ ۴۳۰
- ۴۳۵ ۴۳۱
- ۴۳۶ ۴۳۲
- ۴۳۷ ۴۳۳
- ۴۳۸ ۴۳۴
- ۴۳۹ ۴۳۵
- ۴۴۰ ۴۳۶
- ۴۴۱ ۴۳۷
- ۴۴۲ ۴۳۸
- ۴۴۳ ۴۳۹
- ۴۴۴ ۴۴۰
- ۴۴۵ ۴۴۱
- ۴۴۶ ۴۴۲
- ۴۴۷ ۴۴۳
- ۴۴۸ ۴۴۴
- ۴۴۹ ۴۴۵
- ۴۵۰ ۴۴۶
- ۴۵۱ ۴۴۷
- ۴۵۲ ۴۴۸
- ۴۵۳ ۴۴۹
- ۴۵۴ ۴۵۰
- ۴۵۵ ۴۵۱
- ۴۵۶ ۴۵۲
- ۴۵۷ ۴۵۳
- ۴۵۸ ۴۵۴
- ۴۵۹ ۴۵۵
- ۴۶۰ ۴۵۶
- ۴۶۱ ۴۵۷
- ۴۶۲ ۴۵۸
- ۴۶۳ ۴۵۹
- ۴۶۴ ۴۶۰
- ۴۶۵ ۴۶۱
- ۴۶۶ ۴۶۲
- ۴۶۷ ۴۶۳
- ۴۶۸ ۴۶۴
- ۴۶۹ ۴۶۵
- ۴۷۰ ۴۶۶
- ۴۷۱ ۴۶۷
- ۴۷۲ ۴۶۸
- ۴۷۳ ۴۶۹
- ۴۷۴ ۴۷۰
- ۴۷۵ ۴۷۱
- ۴۷۶ ۴۷۲
- ۴۷۷ ۴۷۳
- ۴۷۸ ۴۷۴
- ۴۷۹ ۴۷۵
- ۴۸۰ ۴۷۶
- ۴۸۱ ۴۷۷
- ۴۸۲ ۴۷۸
- ۴۸۳ ۴۷۹
- ۴۸۴ ۴۸۰
- ۴۸۵ ۴۸۱
- ۴۸۶ ۴۸۲
- ۴۸۷ ۴۸۳
- ۴۸۸ ۴۸۴
- ۴۸۹ ۴۸۵
- ۴۹۰ ۴۸۶
- ۴۹۱ ۴۸۷
- ۴۹۲ ۴۸۸
- ۴۹۳ ۴۸۹
- ۴۹۴ ۴۹۰
- ۴۹۵ ۴۹۱
- ۴۹۶ ۴۹۲
- ۴۹۷ ۴۹۳
- ۴۹۸ ۴۹۴
- ۴۹۹ ۴۹۵
- ۵۰۰ ۴۹۶
- ۵۰۱ ۴۹۷
- ۵۰۲ ۴۹۸
- ۵۰۳ ۴۹۹
- ۵۰۴ ۵۰۰
- ۵۰۵ ۵۰۱
- ۵۰۶ ۵۰۲
- ۵۰۷ ۵۰۳
- ۵۰۸ ۵۰۴
- ۵۰۹ ۵۰۵
- ۵۱۰ ۵۰۶
- ۵۱۱ ۵۰۷
- ۵۱۲ ۵۰۸
- ۵۱۳ ۵۰۹
- ۵۱۴ ۵۱۰
- ۵۱۵ ۵۱۱
- ۵۱۶ ۵۱۲
- ۵۱۷ ۵۱۳
- ۵۱۸ ۵۱۴
- ۵۱۹ ۵۱۵
- ۵۲۰ ۵۱۶
- ۵۲۱ ۵۱۷
- ۵۲۲ ۵۱۸
- ۵۲۳ ۵۱۹
- ۵۲۴ ۵۲۰
- ۵۲۵ ۵۲۱
- ۵۲۶ ۵۲۲
- ۵۲۷ ۵۲۳
- ۵۲۸ ۵۲۴
- ۵۲۹ ۵۲۵
- ۵۳۰ ۵۲۶
- ۵۳۱ ۵۲۷
- ۵۳۲ ۵۲۸
- ۵۳۳ ۵۲۹
- ۵۳۴ ۵۳۰
- ۵۳۵ ۵۳۱
- ۵۳۶ ۵۳۲
- ۵۳۷ ۵۳۳
- ۵۳۸ ۵۳۴
- ۵۳۹ ۵۳۵
- ۵۴۰ ۵۳۶
- ۵۴۱ ۵۳۷
- ۵۴

۴۴- در واریوگرام زیر مدل برازش اثر قطعه‌ای، شعاع تأثیر و سقف واریوگرام چه مقدار است؟



- (۱) نمایی، اثر قطعه‌ای کمتر از ۶۰، شعاع تأثیر ۴۵ متر و سقف کمتر از ۱۱۰
 (۲) نمایی، اثر قطعه‌ای ۵۵، شعاع تأثیر کمتر از ۵۰ متر و سقف ۱۱۰
 (۳) کروی، اثر قطعه‌ای کمتر از ۵۰، شعاع تأثیر کمتر از ۵۰ متر و سقف کمتر از ۱۵۰
 (۴) کروی، اثر قطعه‌ای کمتر از ۶۰، شعاع تأثیر ۴۵ متر و سقف ۱۱۰
- ۴۵- در یک کانسار زغال‌سنگ گمانه‌ها با فاصله ۵۰۰ متر در جهت X و ۳۰۰ متر در جهت Y حفر شده‌اند. اگر حداقل ضخامت قابل کار لایه برای استخراج ماده معدنی برابر ۱ متر باشد، ابعاد بلوک‌های مورد نیاز در مدل بلوکی باید بین چه مقادیری نوسان کند؟

- (۱) ۱۰۰ تا ۲۵۰ متر در جهت X، ۱۰۰ تا ۱۵۰ متر در جهت Y و ۲۵ تا ۵۰ متر در جهت Z
 (۲) ۱۲۰ تا ۲۶۰ متر در جهت X، ۷۵ تا ۱۵۰ متر در جهت Y و ۱ تا ۵۰ متر در جهت Z
 (۳) ۱۲۵ تا ۲۵۰ متر در جهت X، ۷۵ تا ۱۵۰ متر در جهت Y و ۲۵ تا ۵۰ متر در جهت Z
 (۴) ۱۲۵ تا ۲۵۰ متر در جهت X، ۱۰۰ تا ۱۵۰ متر در جهت Y و ۲۵ تا ۱ متر در جهت Z

