www.tahsilatetakmili.com

کد کنترل

314

E

314E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

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

صبح جمعه
۱۳۹۶/۱۲/۴
دفترچهٔ شماره (۱)

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

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۳۹۷

رشتهٔ مهندسی معدن ـ اکتشاف (کد ۲۳۳۵)

تعداد سؤال: ۴۵

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ
۱	مجموعه دروس تخصصی: ژئوفیزیک ـ ژئوشیمی اکتشافی ـ ریاضیات مهندسی پیشرفته ـ زمین آمار پیشرفته	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین‌حساب 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 می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... در جلسهٔ این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- در یک عملیات لرزه‌نگاری بازتابی مقدار تصحیح برون‌راند شیب (ΔT_{NMO}) برای بازتاب‌کننده‌ای که در عمق ۱ ثانیه قرار دارد، چند ms است؟ (فاصلهٔ شات و رسیور $1000\,m$ و سرعت متوسط محیط $2000\,\frac{m}{s}$ است)

۱) ۶۲٫۵
۲) ۱۲۵
۳) ۲۵۰
۴) ۵۰۰

۲- در یک عملیات شکسته‌مرزی، سرعت لایهٔ اول و دوم به‌ترتیب $1500\,\frac{m}{s}$ و $2500\,\frac{m}{s}$ و برای انفجار مقابل انفجار قبلی نیز سرعت لایهٔ اول و دوم به‌ترتیب $1500\,\frac{m}{s}$ و $3000\,\frac{m}{s}$ به‌دست آمده است. شیب مرز بین دو لایه، چند درجه است؟

۱) 3.43°
۲) 5.25°
۳) 7.34°
۴) 8.45°

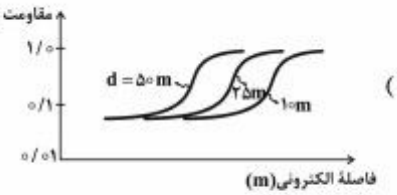
۳- در یک اندازه‌گیری لرزهٔ انکساری اگر شیب لایه $\varphi = 60^\circ$ و زاویهٔ حدّی $\theta_C = 30^\circ$ باشد، سرعت لایهٔ دوم در فراشیب (V_{2u}) با فرض اینکه سرعت لایهٔ اول $v_1 = 1500\,\frac{m}{s}$ باشد، چقدر است؟

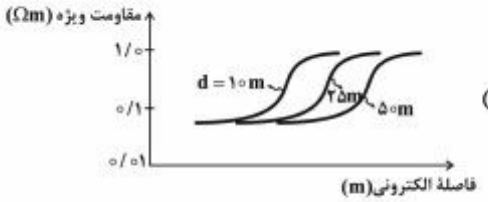
۱) -3500
۲) -3000
۳) 2500
۴) 3500

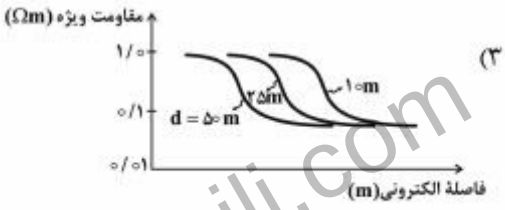
www.tahsilatetakmili.com

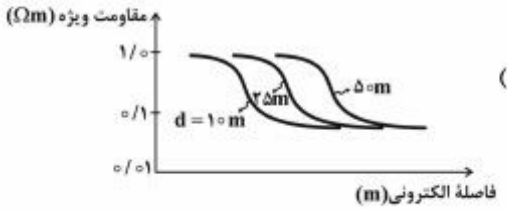
www.tahsilatetakmili.com

۴- زمین دولایه‌ای را در نظر بگیرید که مقاومت ویژهٔ لایهٔ اول ۱ اهم‌متر و مقاومت ویژهٔ لایهٔ دوم ۰/۰۸ اهم‌متر است. اگر عمق لایهٔ اول ۱۰، ۲۵ و ۵۰ متر فرض شود، شکل منحنی‌های حاصل از سونداژزنی مقاومت ویژه به چه صورتی است؟

۱)


۲)


۳)


۴)


۵- کدام مورد در عمل برای سونداژزنی الکترومغناطیسی (EM Sounding) قابل استفاده نیست؟

۱) تغییر فاصله بین حلقهٔ فرستنده و پیچهٔ گیرندهٔ EM

۲) تغییر شعاع حلقهٔ فرستنده یا پیچهٔ گیرندهٔ EM

۳) افزایش قدرت میدان اولیهٔ EM

۴) تغییر فرکانس میدان EM

۶- کدام روش ژئوفیزیکی، در پی‌جویی انواع مختلف کانسارهای طلا، اغلب مفیدتر است و بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

۱) الکتریکی ۲) الکترومغناطیسی ۳) گرانی ۴) مغناطیسی

۷- مقدار تصحیح ارتفاع برای یک ایستگاه گرانی با ارتفاع ۱۰۴۰ متر چند میلی‌گال است؟ با فرض این که سطح مبنا در ارتفاع ۱۰۰۰ متری در نظر گرفته شده و زمین در بین این دو ارتفاع نیز با چگالی ۲۸۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب باشد.

۱) ۷/۶۵

۲) ۸/۶۵

۳) ۷۶/۵

۴) ۰/۸۵

۸- کدام گزینه دستگاه اندازه‌گیری مغناطیس‌سنجی است؟

۱) ترازوی قائم اشمیت ۲) دستگاه بِل

۳) سنتیلومتر ۴) گالوانومتر

۹- نقشه‌های شبه‌گرانی (Pseudogravity maps) با استفاده از چه داده‌هایی تهیه می‌شوند؟

۱) گرانی ۲) لرزه‌ای ۳) مغناطیسی ۴) گرانی و مغناطیسی

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com

۱۰- ناهنجاری گرانی یک صفحهٔ افقی بی‌نهایت به ضخامت $t=1km$ و چگالی $\rho=2.65\frac{kg}{m^3}$، درصورتی‌که ثابت گرانش را $G=6.67\times10^{-11}\frac{m^3}{kg.s^2}$ در نظر بگیرید، چند میلی‌گال است؟

۱) 44.8×10^{-4}

۲) 22.4×10^{-4}

۳) 11.1×10^{-4}

۴) 89.6×10^{-4}

۱۱- در اکتشافات ناحیه‌ای ژئوشیمیایی، از میان دو عامل صحت و دقت روش‌های آنالیز دستگاهی، کدام‌یک از اهمیت بیشتری برخوردار است؟

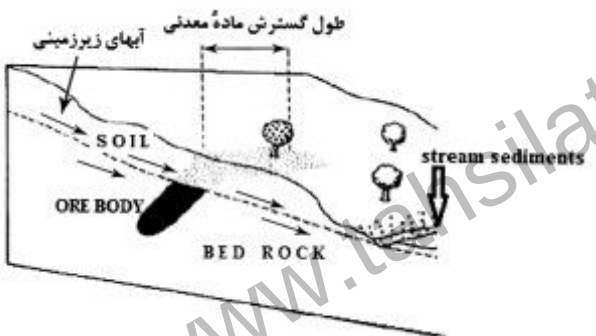
۱) عامل دقت مهمتر از عامل صحت است.

۲) عامل صحت مهمتر از عامل دقت است.

۳) هر کدام از عوامل دقت و صحت به یک میزان اهمیت دارند.

۴) در مراحل اولیهٔ بررسی‌های اکتشافی صحت و در مراحل بعدی دقت مهم است.

۱۲- شرایط یک منطقهٔ اکتشافی در شکل زیر نمایش داده شده است. برای اکتشاف در این منطقه و تعیین محدودهٔ کانی‌سازی، روش مناسب کدام است؟



۱) مطالعات لیتوژئوشیمیایی ثانویهٔ منطقه

۲) مطالعات لیتوژئوشیمیایی اولیهٔ منطقه

۳) مطالعهٔ آب‌های سطحی منطقه

۴) مطالعهٔ CO_2 و O_2

۱۳- در توالی منطقه‌بندی استاندارد زیر، عناصر مس و ارسینک به‌صورت Cu_1 و Cu_2 و As_1 و As_2 طبقه‌بندی شده است. چه استدلالی برای این موضوع وجود دارد؟

توالی استاندارد: $(Sb, Hg, As_1) - Cu_1 - Cd - Ag - Pb - Zn - Au - Cu_2 - Bi - Ni - Co - Mo - V - As_2 - Be - W$

۱) وجود As و Cu در شرایط ترمودینامیکی متمایز به‌صورت کالکوپیریت و کالکوسیت و As به‌صورت رالگار در درجه حرارت بالا و آرسنوپیریت در درجه حرارت پایین است.

۲) وجود As در درجه حرارت بالا به‌صورت آرسنوپیریت و درجه حرارت پایین به‌صورت رالگار و اورپیمنت و Cu در درجه حرارت بالا به‌صورت کالکوپیریت و درجه حرارت پایین به‌صورت کالکوسیت است.

۳) در شرایط سیالات گرمابی با غلظت بالا عنصر Cu عمدتاً کالکوسیت و در غلظت‌های پایین کالکوپیریت و به‌همین ترتیب برای As آرسنوپیریت و رالگار است.

۴) منطقه‌بندی کانی‌شناسی و شرایط گرمابی تشکیل مس در درجه حرارت بالا به‌صورت سولفوسل مس و As به‌صورت رالگار است.

www.tahsilatetakmili.com

۱۴- در یک محدودهٔ آنومال ژئوشیمیایی، هاله‌های عناصر درجه حرارت بالا و درجه حرارت پایین در یک منطقه با یکدیگر هم‌پوشانی نشان می‌دهند. در مورد این محدودهٔ آنومال ژئوشیمیایی، کدام گزینه درست است؟

۱) در این منطقه کانی‌سازی از نوع پراکنده است و لذا برای ادامهٔ فعالیت‌های اکتشافی مورد تأیید نیست.

۲) در این منطقه صرفاً یک فاز کانی‌سازی اتفاق افتاده که فرسایش یافته است. لذا این محدودهٔ آنومال ژئوشیمیایی برای ادامهٔ فعالیت‌های اکتشافی مورد تأیید نیست.

۳) در این محدوده صرفاً یک فاز کانی‌سازی اتفاق افتاده است که در عمق قرار گرفته است و لذا این محدودهٔ آنومال ژئوشیمیایی برای ادامه فعالیت‌های اکتشافی مورد تأیید است.

۴) در این محدوده دو فاز کانی‌سازی اتفاق افتاده است که یکی فرسایش یافته و دیگری در عمق قرار گرفته است. لذا این محدودهٔ آنومال ژئوشیمیایی برای ادامه فعالیت‌های اکتشافی مورد تأیید است.

۱۵- در مناطق با هوازدگی گسترده و قدیمی، گوسن مرتبط با سنگ‌های هوازده اولترابازیک را چگونه می‌توان از نهشته‌های پیریتی با استفاده از ثبت عناصر و حضور یا عدم حضور آن‌ها شناسایی نمود؟

۱) در مناطق هوازدگی سنگ‌های اولترابازیک مقدار $Co > Ag$ و Ni حضور دارد ولی بر اثر هوازدگی نهشته‌های پیریتی $Co < Ag$ و Ni حضور دارد.

۲) در مناطق هوازدگی سنگ‌های اولترابازیک مقدار $Ni > Co$ و فاقد Ag است، ولی در مناطق هوازدگی نهشته‌های پیریتی $Ni < Co$ بوده و Ag حضور دارد.

۳) بر اثر هوازدگی سنگ‌های اولترابازیک $Ni > Ag$ و Co حضور دارند ولی در هوازدگی نهشته‌های پیریتی $Co > Ag$ و Ni حضور دارد.

۴) در گوسن حاصل هوازدگی از سنگ‌های اولترابازیک Co حضور دارد و $Co < Ag$ است و در هوازدگی نهشته‌های پیریتی $Ag > Ni$ و Co حضور دارد.

۱۶- در یک منطقهٔ اکتشافی براساس نتایج مدل‌سازی داده‌های نمودار احتمال عنصر طلا، بعد از جدایش جوامع، حدود آستانه‌ای مطابق جدول زیر محاسبه شده است. تفسیر واقعی هر یک از جوامع چیست؟

Population	سهم هر جامعه از کل داده‌ها	Thresholds (ppb)
۱	۵	۰/۱۱ – ۲/۲۸
۲	۶۵	۰/۷۲ – ۴/۱۶
۳	۲۷	۲/۱۱ – ۳۲/۱۱
۴	۳	۳۱/۷۰ – ۳۸۰/۶۲

۱) جامعهٔ ۱: تهی‌شدگی، جامعهٔ ۲: زمینه، جامعهٔ ۳: هاله و جامعهٔ ۴: آنومال

۲) جامعهٔ ۱: آنومال، جامعهٔ ۲: هاله، جامعهٔ ۳: حد گذر و جامعهٔ ۴: زمینه

۳) جامعهٔ ۲ و ۱: زمینه، جامعهٔ ۳: هاله و جامعهٔ ۴: آنومال

۴) جامعهٔ ۳ و ۲ و ۱: تهی‌شدگی و زمینه، جامعهٔ ۴: آنومال

۱۷- چهار دستگاه آنالیز، مقدار واقعی طلا را که 5ppm بوده مطابق گزینه‌های زیر گزارش نموده‌اند. نتایج کدام دستگاه به‌منظور مطالعات اکتشافی ژئوشیمی مناسب‌تر است؟ (حد حساسیت دستگاه برابر با 0/1ppm باشد.)

۱) ۸ , ۷ , ۵ , ۴

۲) ۶/۹ , ۳/۱ , ۵/۹ , ۴/۱

۳) ۳/۸ , ۴/۱ , ۴/۲ , ۳/۹

۴) ۷ , ۶/۵ , ۶ , ۵/۵

www.tahsilatetakmili.com

۱۸- کدام گزینه در گروه عوامل مؤثر بر قابلیت تحرک عناصر در محیط سوپرژن قرار می‌گیرد؟

۱) دما و فشار ۲) دما و وزن مخصوص ۳) وزن مخصوص ۴) Eh و pH

۱۹- در تجزیه ژئوشیمیایی نمونه‌های اکتشافی، کدام روش تجزیهٔ دستگاهی از دقت بالاتری (حساس‌تر) برخوردار است؟

۱) روش جذب اتمی سیستم شعله و بدون شعله ۲) روش القای پلاسمایی دوگانه (ICP)

۳) روش اسپکتروگراف تابشی ۴) روش فلورسانس اشعهٔ X (XRF)

۲۰- کدام گروه از عناصر زیر در نسبت‌های شاخص اکتشافی، بیشترین کاربرد را دارند؟

۱) نسبت عناصر غنی‌شده به تهی شده ۲) نسبت عناصر غیرمتحرک

۳) نسبت عناصر کانی‌ساز ۴) نسبت عناصر تحت کانساری

۲۱- معادلهٔ دیفرانسیل جزئی انتقال یک آلایندهٔ معدنی موجود در پساب اسیدی معدن در یک محیط همگن که پساب از آن عبور کرده و ممکن است رسوب کند، به‌صورت کدام گزینه است (x و y مکان و t زمان است)؟

۱) $\frac{\partial C}{\partial t}=D\frac{\partial^2 C}{\partial x^2}-V\frac{\partial C}{\partial x}\pm S$

۲) $\frac{\partial C}{\partial y}=D\frac{\partial^2 C}{\partial x^2}-V\frac{\partial C}{\partial x}\pm S$

۳) $\frac{\partial C}{\partial t}=D\frac{\partial^2 C}{\partial t^2}-V\frac{\partial C}{\partial t}\pm S$

۴) $\frac{\partial C}{\partial x}=D\frac{\partial^2 C}{\partial x^2}-V\frac{\partial C}{\partial x}\pm S$

۲۲- مسئلهٔ دیریکلهٔ زیر در مختصات کروی با دو شرط مرزی (کرانه‌ای) مفروض داده شده است.

$$\begin{cases} \nabla^2 u=\frac{1}{r^2}\left[\frac{\partial}{\partial r}\left(r^2\frac{\partial u}{\partial r}\right)+\frac{1}{\sin\phi}\frac{\partial}{\partial\phi}\left(\sin\phi\frac{\partial u}{\partial\phi}\right)+\frac{1}{\sin^2\phi}\frac{\partial^2 u}{\partial\theta^2}\right]=0 \\ u(R,\theta,\phi)=f(\phi),\ \forall\theta\in[0,2\pi] \\ \lim\limits_{r\to\infty} u(r,\theta,\phi)=0,\ \forall\theta,\phi \end{cases}$$

از طریق جداسازی متغیرها، معادلات دیفرانسیل معمولی‌اش برای تابعی از متغیر ϕ، $H(\phi)$ و تابعی از متغیر r، $G(r)$ کدام است؟ (α پارامتر ثابت جداسازی متغیرها است)

۱) $r^2\frac{d^2G}{dr^2}+2r\frac{dG}{dr}=\alpha G\ ,\ \frac{1}{\sin\phi}\frac{d}{d\phi}\left(\sin\phi\frac{dH}{d\phi}\right)+\alpha H=0$

۲) $r^2\frac{d^2G}{dr^2}+r\frac{dG}{dr}=\alpha G\ ,\ \frac{1}{\sin\phi}\frac{d}{d\phi}\left(\sin\phi\frac{dH}{d\phi}\right)=\alpha H$

۳) $r^2\frac{d^2G}{dr^2}+2r\frac{dG}{dr}=\alpha G\ ,\ \frac{1}{\sin\phi}\frac{d}{d\phi}\left(\sin\phi\frac{dH}{d\phi}\right)=\alpha H$

۴) $r^2\frac{d^2G}{dr^2}+2r\frac{dG}{dr}=\alpha G\ ,\ \frac{d^2H}{d\phi^2}+\alpha H=0$

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com

۲۳- اگر g_{mn} تانسورمتری (یا اساسی) در فضا و A طول بردار A^r، و A_r بردار انباز (یا همراه) A^r باشد، آنگاه:

۱) $A^2=\frac{1}{3}A_mA^m$

۲) $A^2=A_mA^m$

۳) $A^2=\frac{1}{3!}A_mA^m$

۴) $A^2=g^{mn}A^mA_n$

۲۴- فرض کنید $e_1=i+2j$، $e_2=i+2j+k$، $e_3=-j+k$، $\bar{e}_1=i+j$، $\bar{e}_2=j+2k$ و $\bar{e}_3=2i+j-k$ دو پایهٔ داده شده در فضای سه‌بعدی باشند. معادلهٔ تبدیل $\bar{X}=AX=[a^i_j]X$، از دستگاه اول به دستگاه دوم کدام است؟

۱) $A=\begin{bmatrix} 5 & -1 & -2 \\ 3 & 0 & -1 \\ -6 & 2 & 3 \end{bmatrix}$

۲) $A=\begin{bmatrix} 5 & 3 & -6 \\ -1 & 0 & 2 \\ -2 & -1 & 3 \end{bmatrix}$

۳) $A=\begin{bmatrix} 5 & 3 & -4 \\ -1 & 0 & 2 \\ -2 & -1 & 3 \end{bmatrix}$

۴) $A=\begin{bmatrix} 4 & 3 & 5 \\ -1 & 0 & 2 \\ -2 & -1 & 3 \end{bmatrix}$

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com

۲۵- در یک پوستهٔ (ورق) مستطیل نازک به‌طول a و عرض b، انتقال حرارت در معادلات زیر صدق می‌کند.

$$\begin{cases} u_t = k\nabla^2 u \ , \ 0 < x < a \ , \ 0 < y < b \ , t > 0 \\ u_x(0,y,t) = 0 \ , \ u_x(a,y,t) = 0 & \text{شرایط مرزی} \\ u(x,0,t) = 0 \ , \ u(x,b,t) = 0 & \text{شرایط مرزی} \\ u(x,y,0) = f(x,y), 0 \le x \le a \ , \ 0 \le y \le b & \text{(دمای اولیهٔ مفروض و مناسب داده شده)} \end{cases}$$

اگر این مسئله دارای جواب به‌صورت سری $u(x,y,t) = \sum_{m=0}^{\infty}\sum_{n=1}^{\infty} a_{mn} X_m(x) Y_n(y) T_{mn}(t)$ باشد، آنگاه حاصلضرب $X_m(x)Y_n(y)T_{mn}(t)$ کدام است؟

۱) $\cos\frac{m\pi x}{a}\sin\frac{n\pi y}{b}e^{-(m^2+n^2)k\pi^2 t}$

۲) $\cos\frac{m\pi x}{a}\sin\frac{n\pi y}{b}e^{-(\frac{m^2}{a^2}+\frac{n^2}{b^2})kt}$

۳) $\cos\frac{m\pi x}{a}\sin\frac{n\pi y}{b}e^{(\frac{m^2}{a^2}+\frac{n^2}{b^2})k\pi^2 t}$

۴) $\cos\frac{m\pi x}{a}\sin\frac{n\pi y}{b}e^{-k\pi^2 t(\frac{m^2}{a^2}+\frac{n^2}{b^2})}$

۲۶- سری فوریهٔ مثلثاتی تابع $f(x)=\begin{cases} 0 & , -\pi \le x \le 0 \\ \sin x \ , & 0 \le x \le \pi \end{cases}$، کدام است؟

۱) $\frac{1}{\pi}+\frac{1}{2}\sin x - \frac{2}{\pi}\sum_{k=1}^{\infty}(-1)^k\frac{\cos(2kx)}{4k^2-1}$

۲) $\frac{1}{\pi}+\frac{1}{2}\sin x + \frac{2}{\pi}\sum_{k=1}^{\infty}(-1)^k\frac{\cos(2kx)}{4k^2-1}$

۳) $\frac{1}{\pi}+\frac{1}{2}\sin x + \frac{2}{\pi}\sum_{k=1}^{\infty}\frac{\cos(2kx)}{4k^2-1}$

۴) $\frac{1}{\pi}+\frac{1}{2}\sin x - \frac{2}{\pi}\sum_{k=1}^{\infty}\frac{\cos(2kx)}{4k^2-1}$

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com

۲۷- اگر برای تابع $f(x)=|x|$، $-2\le x\le 2$، سری فوریهٔ مثلثاتی $|x|=1+\frac{4}{\pi^2}\sum_{n=1}^{\infty}(\frac{\cos n\pi-1}{n^2})\cos\frac{n\pi x}{2}$ باشد، آنگاه با استفاده از تساوی پارسوال، حد مجموع سری $\frac{1}{1^4}+\frac{1}{3^4}+\frac{1}{5^4}+...+\frac{1}{(2k-1)^4}$ کدام است؟

۱) $\frac{\pi^2}{32}$

۲) $\frac{\pi^2}{48}$

۳) $\frac{\pi^2}{64}$

۴) $\frac{\pi^2}{96}$

۲۸- اگر تبدیل فوریهٔ تابع $f(t)$، $\forall t\in\mathbb{R}$، به‌صورت $\hat{f}(w)=\int_{-\infty}^{\infty}e^{-iwt}f(t)dt$ تعریف شود که در آن $w\in\mathbb{R}$، آنگاه تبدیل فوریهٔ $f(t)=\frac{\sin t}{t}$، کدام است؟

۱) $\hat{f}(w)=\begin{cases}0 & ,|w|>1\\ \frac{\pi}{2} & ,|w|<1\end{cases}$

۲) $\hat{f}(w)=\begin{cases}0 & ,w<-1\\ \pi & ,w>-1\end{cases}$

۳) $\hat{f}(w)=\begin{cases}0 & ,|w|>1\\ \pi & ,|w|<1\end{cases}$

۴) $\hat{f}(w)=\begin{cases}0 & ,w<1\\ \pi & ,w>1\end{cases}$

۲۹- برای کدام یک از آنالیزهای آزمایشگاهی که در شناسایی مواد معدنی و تعیین گروه عاملی موجود در آنها کاربرد دارد، از سری فوریه استفاده می‌شود؟

۱) FT – IR

۲) XRD

۳) EDX

۴) XPS

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com

۳۰- مقدار ضریب ثابت تبدیل فوریهٔ سینوسی معکوس $e^{-3\omega}$، کدام است؟

۱) π

۲) $\sqrt{\pi}$

۳) $\sqrt{\frac{2}{\pi}}$

۴) $\sqrt{\frac{\pi}{2}}$

۳۱- برای تابع $f(x)=\begin{cases} 1 & -1<x<0 \\ x & 0<x<1 \end{cases}$، مقدار ثابت سری فوریه کدام است؟

۱) $\frac{3}{5}$

۲) $\frac{5}{3}$

۳) $\frac{3}{4}$

۴) $\frac{4}{3}$

۳۲- فرض کنیم $A=\begin{bmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 2 & 0 & 2 \\ 4 & 2 & 3 \end{bmatrix}$، در این‌صورت جواب عمومی دستگاه معادلات $X'=AX$ کدام است؟

۱) $C_1\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix}e^{-t}+C_2\begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}e^{-t}+C_3\begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}e^{8t}$

۲) $C_1\begin{bmatrix} 1 \\ -2 \\ 0 \end{bmatrix}e^{-t}+C_2\begin{bmatrix} 0 \\ -2 \\ 1 \end{bmatrix}e^{-t}+C_3\begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}e^{8t}$

۳) $C_1\begin{bmatrix} 1 \\ -2 \\ 0 \end{bmatrix}e^{t}+C_2\begin{bmatrix} 0 \\ -2 \\ 1 \end{bmatrix}e^{t}+C_3\begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}e^{8t}$

۴) $C_1\begin{bmatrix} 1 \\ -2 \\ 0 \end{bmatrix}e^{-t}+C_2\begin{bmatrix} 0 \\ -2 \\ 1 \end{bmatrix}e^{-t}+C_3\begin{bmatrix} 2 \\ -1 \\ -1 \end{bmatrix}e^{8t}$

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com

۳۳- گزینهٔ درست، کدام است؟

۱) از علائم کریستوفل، $[mn,r]$ تانسور است ولی $\left\{ {r \atop mn} \right\}$ تانسور نیست.

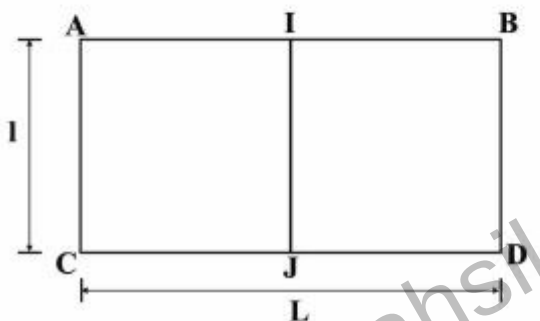
۲) از علائم کریستوفل، $[mn,r]$ تانسور نیست ولی $\left\{ {r \atop mn} \right\}$ تانسور است.

۳) علائم کریستوفل، $[mn,r]$ و $\left\{ {r \atop mn} \right\}$ هیچ‌کدام تانسور نیست.

۴) علائم کریستوفل، $[mn,r]$ و $\left\{ {r \atop mn} \right\}$ هر دو تانسور است.

۳۴- با توجه به رابطهٔ کلی واریانس تخمین اگر میانگین پهنهٔ استخراجی ABCD به کمک اطلاعات حاصل از دویل میانی IJ، محاسبه شود، واریانس تخمین چقدر خواهد بود؟

$$\sigma_E^2 = 2\bar{\gamma}(v,V) - \bar{\gamma}(V,V) - \bar{\gamma}(v,v)$$



۱) $\sigma_E^2 = 2x(\frac{l}{2},l) - x(L,l) - x(L,L)$

۲) $\sigma_E^2 = 2x(\frac{L}{2},l) - F(L,l) - F(l,l)$

۳) $\sigma_E^2 = x(l,L) - F(L^2,l) - F(l,l)$

۴) $\sigma_E^2 = x(L^2,l) - x(\frac{L}{2},l) - x(\frac{l}{2},\frac{l}{2})$

۳۵- مدل توزیع عیار در یک کانسار از نوع لگاریتمی سه متغیره $(C=12/5)$ و مشخصات مدل توزیع به شرح زیر است.

$$\alpha = 3 \ , \ \beta^2 = 1 \ , \ n = 40$$

میانگین کانسار چقدر است؟

$e^2 = 7/39$

$e^3 = 20/08$

$e^{3/5} = 33/11$

$e^4 = 54/59$

۱) ۱۲/۹۳

۲) ۱۸/۷۲

۳) ۲۰/۶۱

۴) ۲۲/۰۴

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com

۳۶- کدام رابطه تضمین می‌کند که تخمین‌گر کریجینگ، اریب تخمین می‌زند؟

۱) $\sigma_E^2 = 2\bar{\gamma}(v,V) - \bar{\gamma}(V,V) - \bar{\gamma}(v,v)$

۲) $\sigma^2(v_0,V) = \sigma^2(\frac{v_0}{v}) + \sigma^2(v,V)$

۳) $Z_v^* = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i Z_{v_i}$

۴) $\sum_{i=1}^{n} \lambda_i = 1$

۳۷- فرض کنید یک شبکهٔ حفاری صورت گرفته و با فواصل یک متر از حفره‌ها نمونه‌برداری و آنالیز شده است. توصیه می‌کنید از کدام واریوگرام جهتی به‌منظور شناسایی اثر قطعه‌ای استفاده شود؟

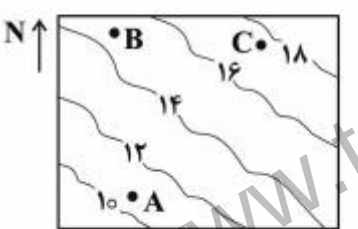
۱) راستا در محاسبهٔ اثر قطعه‌ای ارجحیت ندارد.

۲) در راستای عرض شبکهٔ حفاری

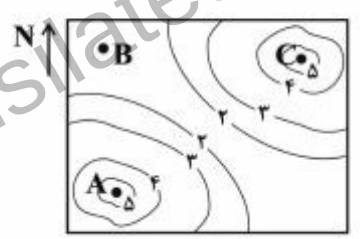
۳) در راستای طول شبکهٔ حفاری

۴) در راستای عمق

۳۸- در شکل‌های زیر، مدل عیار و واریانس تخمین حاصل از داده‌های اکتشافی ترسیم و سه نقطهٔ A، B و C برای حفاری‌های آتی مشخص شده است. اولویت‌بندی این سه نقطه از نظر ارزش داده‌های اکتشافی به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟ عیار حد در این کانسار ۱۵٪ است.



خطوط تراز عیار (حاصل تخمین)



خطوط تراز واریانس تخمین

۱) B,C,A

۲) A,C,B

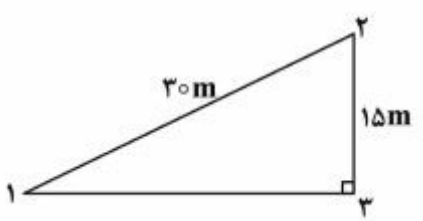
۳) B,A,C

۴) A,B,C

۳۹- درصورتی که محیط ناهمسانگرد و رابطهٔ واریوگرام به‌صورت زیر و آزیموت راستای اصلی ناهمسانگردی ۶۰° باشد، مقدار کوواریانس بین نقاط ۱ و ۲ در شکل زیر چقدر است؟

$\gamma(h) = 0/2 + 0/8\,Sph$

$\begin{cases} a_{max} = 60\,m \\ a_{min} = 30\,m \end{cases}$



۱) ۰/۲

۲) ۰/۲۵

۳) ۰/۸

۴) ۱

www.tahsilatetakmili.com

۴۰- یک داده در فضای گوسی دارای مقدار ۰/۳ است و می‌خواهیم عیار نقطه‌ای را به کمک این داده تخمین بزنیم. کوواریانس / همبستگی بین نقطهٔ موردنظر و نقطه‌ای که می‌خواهیم تخمین بزنیم ۰/۹ است. مقدار تخمین و واریانس تخمین براساس روش کریگینگ ساده، چقدر است؟

۱) ۰/۲۷ و ۰/۱۹

۲) ۰/۳ و ۰/۸۱

۳) ۰/۲۷ و ۰/۸۱

۴) ۰/۳ و ۰/۱۹

۴۱- در یک کانسار، فراوانی نسبی واحدهای سنگی مختلف به این قرار است: آندزیت برابر $\frac{۳}{۱۰}$، گرانودیوریت برابر $\frac{۵}{۱۰}$ و داسیت برابر $\frac{۲}{۱۰}$. در یک طول گام یکسان، مقدار واریوگرام شاخص کدام سنگ بیشتر از بقیه است؟ (با فرض یکسان بودن دامنه‌ها)

۱) آندزیت

۲) داسیت

۳) گرانودیوریت

۴) هر سه یکسان هستند

۴۲- در صفحهٔ افقی در آزیموت‌های مختلف واریوگرافی صورت گرفته و دامنه‌های مختلفی به قرار زیر مدل شده است. راستای اصلی ناهمسانگردی و نسبت ناهمسانگردی کدام است؟

آزیموت	دامنهٔ واریوگرافی m
۰	۶۰
۳۰	۵۰
۶۰	۶۰
۹۰	۸۰
۱۲۰	۱۰۰
۱۵۰	۸۰

۱) آزیموت ۱۲۰ ـ نسبت ناهمسانگردی ۲

۲) آزیموت ۹۰ ـ نسبت ناهمسانگردی $\frac{۴}{۳}$

۳) آزیموت ۳۰ ـ نسبت ناهمسانگردی ۲

۴) آزیموت ۱۲۰ ـ نسبت ناهمسانگردی $\frac{۱}{۲}$

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com

۴۳- اگر واریوگرام داده‌های نقطه‌ای در یک کانسار $\gamma(h)=81Sph(100)$ و واریانس پراکندگی بلوک‌های استخراجی درون کل کانسار برابر ۹ باشد، واریانس پراکندگی نقاط درون بلوک‌های استخراجی چقدر خواهد بود؟

۱) $\frac{9}{81}$

۲) $\frac{3}{9}$

۳) ۹۰

۴) ۷۲

۴۴- از یک گمانه به عمق ۱۰۰ متر به فاصلهٔ ۱۰ متر به ۱۰ متر نمونه گرفته شده و عیار آنها به‌ترتیب از ۱ تا ۱۰ درصد به‌دست آمده است. مقدار عددی تغییرنما (واریوگرام) به‌ازای گام ۳۰ متر چقدر است؟

۱) ۴٫۵

۲) ۵

۳) ۵٫۵

۴) ۶٫۷

۴۵- منحنی توزیع فراوانی تجمعی ضخامت مادهٔ معدنی به‌صورت خط مستقیمی رسم شده است. ضخامت نظیر فراوانی‌های ۵۰٪ و ۸۴٪ به‌ترتیب ۴ و ۴٫۵ متر است. ضریب تغییرات ضخامت مادهٔ معدنی چند درصد است؟

۱) ۱۰٫۲

۲) ۱۱٫۷

۳) ۱۲٫۵

۴) ۱۶٫۳

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com

www.tahsilatetakmili.com