

کد کنترل

481

F



481F

## آزمون (نیمه متمرکز) ورود به دوره های دکتری - سال ۱۴۰۲

دفترچه شماره (۱)

صبح پنجشنبه  
۱۴۰۱/۱۲/۱۱



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

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

### ژئوفیزیک - ژئوالکترونیک و الکترومغناطیس (کد ۲۲۴۲)

زمان پاسخ گویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: - فیزیک پایه ۱ و ۲ - زمین شناسی فیزیکی (عمومی) - تحلیل سری های زمانی ژئوفیزیکی (فیلترهای دیجیتال) - اکتشافات EM - اکتشافات ژئوالکترونیک	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب 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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

# پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۲

ژئوفیزیک - ژئوالکتریک و الکترومغناطیس (کد ۲۲۴۲) (481F)

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سوالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

مجموعه دروس تخصصی (فیزیک پایه ۱ و ۲ - زمین‌شناسی فیزیکی (عمومی) - تحلیل سری‌های زمانی ژئوفیزیکی (فیلترهای دیجیتال) - اکتشافات EM - اکتشافات ژئوالکتریک):

۱- ذره‌ای در یک مسیر مستقیم با شتاب متغیر در زمان  $a(t) = a_0 \left(1 - \frac{t^2}{4}\right)$  در حرکت است. شتاب متوسط ذره از

لحظه  $t = 0$  تا  $t = 2s$ ، کدام است؟ ( $a_0$  ضریبی ثابت و  $t$  بر حسب ثانیه است).

(۱)  $\frac{1}{2}a_0$

(۲)  $\frac{2}{3}a_0$

(۳)  $\frac{1}{4}a_0$

(۴)  $\frac{1}{3}a_0$

۲- اگر فاصله زمین تا خورشید  $1.5 \times 10^{11} m$  باشد، سرعت خطی زمین به دور خورشید تقریباً چند  $\frac{m}{s}$  است؟

(۱)  $1 \times 10^7$

(۲)  $2 \times 10^9$

(۳)  $3 \times 10^4$

(۴)  $5 \times 10^3$

۳- جسمی به جرم  $200g$  به انتهای یک فنر سبک به طول آزاد  $30cm$  و ثابت فنر  $9 \frac{N}{m}$  متصل است. انتهای دیگر

فنر در دست شخصی است که این مجموعه را با سرعت زاویه‌ای  $3 \frac{rad}{s}$ ، در یک صفحه افقی می‌چرخاند. شعاع

دوران جسم، چند cm است؟

(۱)  $37/5$

(۲)  $43/3$

(۳)  $51/7$

(۴)  $64/7$

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

۴- ضریب فشردگی آب  $\frac{m^2}{N}$   $5 \times 10^{-10}$  است. اگر مقدار  $200 \text{ cm}^3$  آب، تحت فشار  $30 \text{ MPa}$  قرار گیرد،

چند  $\text{cm}^3$  از حجم آن کاهش می‌یابد؟

(۱)  $7.5 \times 10^{-3}$

(۲)  $7.5$

(۳)  $370 \times 10^{-3}$

(۴)  $370$

۵- قطاری بر روی مسیر مستقیم افقی با شتاب  $\frac{g}{5}$  در حرکت است. ظرف مایعی روی میز رستوران این قطار قرار دارد.

زاویه‌ای که سطح آزاد این مایع با سطح افق می‌سازد، کدام است؟

(۱)  $\cot^{-1}\left(\frac{1}{5}\right)$

(۲)  $\tan^{-1}\left(\frac{1}{5}\right)$

(۳)  $\sin^{-1}\left(\frac{1}{5}\right)$

(۴) صفر

۶- درون ظرفی یک مایع با چگالی  $\frac{g}{\text{cm}^3}$   $3/4$  روی مایع دیگری با چگالی  $\frac{g}{\text{cm}^3}$   $11/4$  قرار دارد. مکعبی به ضلع

$10 \text{ cm}$  از جنس آهن در حالت تعادل و عمودی در مرز مشترک دو مایع جای دارد. چه ارتفاعی از مکعب بر حسب

سانتی‌متر درون مایع با چگالی کم‌تر قرار دارد؟ (چگالی آهن  $\frac{g}{\text{cm}^3}$   $7/8$  است.)

(۱)  $1/8$

(۲)  $2/4$

(۳)  $4/5$

(۴)  $5/5$

۷- یک فواره آب را تا ارتفاع  $10 \text{ m}$  به بالا پرتاب می‌کند. اگر سطح مقطع دهانه خروجی فواره  $0.8 \text{ cm}^2$  باشد، در

یک دقیقه چند لیتر آب از فواره خارج می‌شود؟ ( $g = 9.8 \frac{m}{s^2}$ )

(۲)  $14000$

(۱)  $67200$

(۴)  $1120$

(۳)  $4800$

۸- اگر میله استاندارد به طول یک متر و از جنس آهن باشد، بیشینه تغییرات دمایی که طول میله تا دقت یک در ده میلیون

حفظ می‌کند، بر حسب  $^{\circ}\text{C}$  کدام است؟ (ضریب انبساط طولی آهن  $1.2 \times 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$  است.)

(۲)  $\pm 8.3 \times 10^{-2}$

(۱)  $\pm 1.2 \times 10^{-2}$

(۴)  $\pm 8.3 \times 10^{-3}$

(۳)  $\pm 1.2 \times 10^{-3}$

# پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۴

ژئوفیزیک - ژئوالکتریک و الکترومغناطیس (کد ۲۲۴۲) (481F)

۹- گرمای ویژه یک گلوله ۱۰ گرمی برابر  $۸۰۰ \frac{J}{kg \cdot K}$  و دمای ذوب آن  $۴۲^{\circ}C$  است. کمینه تندی گلوله باید چند  $\frac{m}{s}$

باشد، تا پس از برخورد به هدف، ذوب شود؟ (گرمای نهان ذوب گلوله  $۶۳ \frac{kJ}{kg}$  و دمای اولیه آن  $۲۰^{\circ}C$  است).

(۱) ۸۷۵ (۲) ۸۰۰

(۳) ۶۱۹ (۴) ۵۶۶

۱۰- معادله موجی به شکل  $y = ۶ \sin[۳۰\pi(۲t - (\frac{x}{۱۲۰}))]$  است که در آن  $x$  و  $y$  بر حسب سانتی متر و  $t$  بر حسب ثانیه است. طول موج و سرعت انتشار این موج به ترتیب کدامند؟

(۱)  $۸ \text{ cm}$ ،  $۱۲۰ \frac{\text{cm}}{\text{s}}$

(۲)  $۸ \text{ cm}$ ،  $۲۴۰ \frac{\text{cm}}{\text{s}}$

(۳)  $۲۴۰ \pi \text{ cm}$ ،  $۲۴۰ \frac{\text{cm}}{\text{s}}$

(۴)  $۲۴۰ \pi \text{ cm}$ ،  $۱۲۰ \frac{\text{cm}}{\text{s}}$

۱۱- به ترتیب، ناپیوستگی گوشته - هسته و هسته داخلی - هسته خارجی کدامند؟

(۱) گوتنبرگ - موهو (۲) گوتنبرگ - لمان (۳) لمان - موهورویج (۴) موهو - گوتنبرگ

۱۲- در کدام نوع بافت سنگ‌های دگرگون شده، کانی‌ها حالت ورقه‌ای دارند؟

(۱) کریستالوبلاستیک (۲) نماتوبلاست (۳) لپیدوبلاست (۴) گرانوبلاست

۱۳- لاهار، حاصل کدام نوع حرکت ثقلی است؟

(۱) خزش (۲) روانه خاک (۳) اسلامپ (۴) روانه گلی

۱۴- در کدام رسوبات، فشردگی نقش مهم‌تری در فرایند سنگ‌شدگی دارد؟

(۱) سیلتی (۲) ماسه‌ای (۳) رسی (۴) شنی

۱۵- کدام گسل، انرژی بیشتری برای جنبش مجدد لازم دارد؟

(۱) معکوس (۲) مورب‌لغز (۳) نرمال (۴) امتدادلغز

۱۶- پاسخ ضربه یک سیستم LTI زمان پیوسته، برابر  $h(t) = \sqrt{5} \cos(\sqrt{3}t)$  است. پاسخ این سیستم به ورودی

$x(t) = e^{-t}u(t)$  در لحظه  $t = \frac{\tan^{-1}\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{5}}{3}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴)  $\frac{\sqrt{3}}{5}$

۱۷- کدام مورد، برای سیستمی با ورودی  $x(t)$  و خروجی  $y(t) = x(\sin(t))$  درست است؟

(۱) تغییرناپذیر با زمان و غیرعلی

(۲) تغییرپذیر با زمان و غیرعلی

(۳) تغییرناپذیر با زمان و علی

(۴) تغییرپذیر با زمان و علی

۱۸- سیگنال زیر در حوزه فوریه است، تبدیل آن در حوزه زمان، به چه صورت است؟

$$X(j\omega) = \frac{e^{j3\omega}}{(2 + j\omega)^2}$$

(۱)  $3e^{-2(t+3)}u(t-2)$

(۲)  $(t+3)e^{-2(t+3)}u(t-3)$

(۳)  $3e^{-2(t+3)}u(t+2)$

(۴)  $(t+3)e^{-2(t+3)}u(t+3)$

۱۹- سیگنال  $x(t)$ ، یک سیگنال متناوب با ضرایب سری فوریه زیر است. کدام مورد، درست است؟

$$c_k = \begin{cases} 1 & k = 0 \\ -j\left(\frac{1}{3}\right)^{|k|} & k \neq 0 \end{cases}$$

(۱) مشتق سیگنال  $x(t)$ ، نه فرد و نه زوج است.

(۲) مشتق سیگنال  $x(t)$ ، فرد است.

(۳) مشتق سیگنال  $x(t)$ ، زوج است.

(۴) مشتق دوم سیگنال  $x(t)$ ، زوج است.

۲۰- اگر  $h[n] = \delta[n-2] + \delta[n-4] + \delta[n-6]$  و سری زمانی ورودی  $x[n]$  در نظر گرفته شوند، پاسخ سیستم

حاصل  $y[n] = x[n] * h[n]$ ، کدام است؟

$$x[n] = \begin{cases} \frac{n}{5} & 0 \leq n \leq 5 \\ 2 - \frac{n}{5} & 6 \leq n \leq 10 \\ 0 & \text{else where} \end{cases}$$

(۲)  $\frac{13}{5}$

(۱)  $\frac{14}{5}$

(۴) ۲

(۳)  $\frac{11}{5}$

۲۱- یک سیستم LTI گسسته و پایدار، با معادله تفاضلی زیر توصیف می‌شود. پاسخ این سیستم به ورودی

$x[n] = (-1)^n$ ، کدام است؟

$$\forall y[n] + y[n-1] + y[n-3] + y[n-4] = x[n-2] + x[n-3] + x[n-5]$$

(۱)  $\frac{1}{7}(-1)^n$

(۲)  $-\frac{1}{7}(-1)^n$

(۳)  $\frac{1}{6}(-1)^n$

(۴)  $-\frac{1}{6}(-1)^n$

۲۲- پاسخ ضربه یک سیستم LTI علی برابر با  $h[n]$  و تبدیل  $z$  آن  $H(z)$  است. اگر

$$H(z) = \frac{1 + 3z^{-1}}{5 - 7z^{-2} + 14z^{-3}}$$

باشد،  $h[1]$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{7}$

(۲)  $\frac{3}{7}$

(۳)  $\frac{1}{5}$

(۴)  $\frac{3}{5}$

۲۳- تبدیل  $z$  برای تابع  $e^{-anT}u(n)$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{z}{1 - e^{-aT}z^{-1}}$

(۲)  $\frac{z^{-1}}{1 - e^{-aT}z^{-1}}$

(۳)  $\frac{1}{1 - e^{-aT}z^{-1}}$

(۴)  $\frac{z}{1 - e^{-aT}}$

۲۴- همه موارد درباره عملگر کانولوشن درست است، به جز:

- (۱) در حوزه فرکانس، به صورت ضرب انجام می شود.
- (۲) برای محاسبه پاسخ ضربه یک سیستم استفاده می شود.
- (۳) خاصیت توزیع پذیری دارد.
- (۴) خاصیت جابه جایی ندارد.

۲۵- کدام یک، در مورد یک سیستم LTI، نادرست است؟

- (۱) تغییرپذیر با زمان نیستند.
- (۲) پایدار هستند.
- (۳) غیرعلی هستند.
- (۴) غیرعلی نیستند ولی پایدار هستند.

۲۶- برداشت های VLF، در دستگاه مختصاتی انجام می شوند که جهت مثبت محور  $z$  آن به سمت بالای صفحه افق و

امتداد محور  $x$  آن در صفحه افق به موازات خط واصل بین فرستنده و گیرنده است. آنتن فرستنده نیز به موازات محور  $z$  است. در این صورت روند گسترش توده های بی هنجار، در کدام راستا باشد تا اثر القای الکترومغناطیس ایجاد شده در این توده ها بیشینه شود؟

- (۱) در راستای محور  $x$
- (۲) در راستای محور  $y$
- (۳) راستای دلخواهی در صفحه  $xy$
- (۴) راستای دلخواهی در صفحه  $yz$

۲۷- به منظور شناخت فرایندهای تکنیکی جاری در ناحیه فرورانش زاگرس، کدام یک از برداشت های الکترومغناطیسی زیر را پیشنهاد می دهید؟

- (۱) GPR
- (۲) RMT
- (۳) AMT
- (۴) LMT

۲۸- کدام یک از معادلات زیر، نحوه انتشار موج الکترومغناطیس در زمین و در فاصله دور (Far Field) از یک آنتن فرستنده VLF را نشان می دهد؟ (  $\epsilon$  ضریب گذردهی الکتریکی،  $\mu$  نفوذپذیری مغناطیسی و  $\sigma$  هدایت ویژه الکتریکی محیط هستند.)

$$\nabla^2 \bar{B} = \mu \sigma \frac{\partial \bar{B}}{\partial t} \quad (2) \qquad \nabla^2 \bar{B} = 0 \quad (1)$$

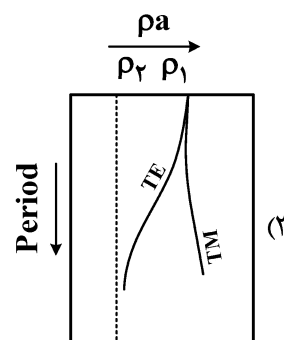
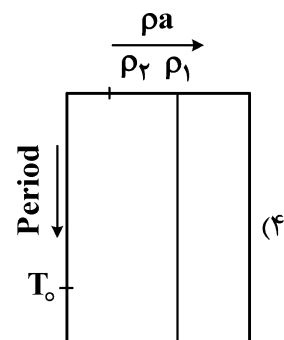
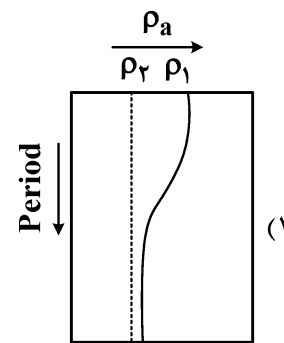
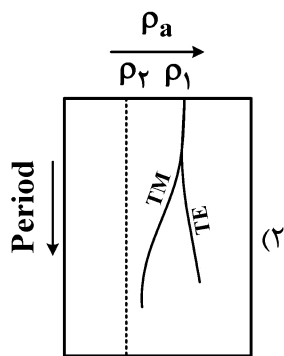
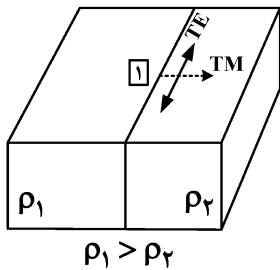
$$\nabla^2 \bar{B} = \mu \epsilon \frac{\partial \bar{B}}{\partial t} \quad (4) \qquad \nabla^2 \bar{B} = \mu \epsilon \frac{\partial^2 \bar{B}}{\partial t^2} \quad (3)$$

۲۹- موج الکترومغناطیسی اولیه با فرکانس  $f$  را بر فراز سطح زمین در نظر بگیرید که وارد یک محیط رسوبی شده و میدان های الکترومغناطیس ثانویه ای درون بی هنجاری رسانای واقع در این محیط را القا می کند. میدان های ثانویه القا شده نسبت به میدان های اولیه به ترتیب دارای چه اختلاف های فرکانس و فاز هستند؟

(۱) هم فرکانس و هم فاز هستند.  
 (۲) هم فرکانس بوده و اختلاف فازی  $\frac{\pi}{2}$  دارند.

(۳) فرکانس میدان های ثانویه کاهش یافته و با میدان های اولیه هم فاز هستند.  
 (۴) فرکانس میدان های ثانویه افزایش یافته و با میدان های اولیه هم فاز هستند.

۳۰- برداشت های مگنتوتلوریک (MT) که بر فراز یک ناحیه گسلیده مطابق شکل زیر انجام شده اند را در نظر بگیرید. ایستگاه ۱ نسبت به روند گسل در فاصله ای کمتر از  $0.1$  عمق پوسته امواج الکترومغناطیسی قرار گرفته است. کدام یک از منحنی های زیر می تواند معرف نمودار مقاومت ویژه ظاهری اندازه گیری شده در این ایستگاه باشد؟ (  $\rho_1$  و  $\rho_2$  مقاومت ویژه الکتریکی صفحات گسل هستند.)



۳۱- در صورتی که مگنتوتلوریک (MT) در دستگاه مختصات ساختار هدایت ویژه الکتریکی منطقه‌ای دوبعدی انجام شوند، کدام ترکیب از مؤلفه‌های تانسور امیدانس، مقدار کمینه دارند؟ (محور X به موازات روند ساختار منطقه باشد).

$$(۱) \quad |Z_{xy}|^2 + |Z_{yx}|^2 \quad (۲) \quad |Z_{xx}|^2 + |Z_{xy}|^2$$

$$(۳) \quad |Z_{xx}|^2 + |Z_{yy}|^2 \quad (۴) \quad |Z_{yy}|^2 + |Z_{yx}|^2$$

۳۲- در برداشت‌های VLF میدان مغناطیسی اولیه‌ای که به محل ایستگاه اندازه‌گیری می‌رسد،  $H_\phi$  واقع در صفحه افق است. در این صورت اگر  $H_z$  مؤلفه قائم میدان مغناطیسی در محل ایستگاه اندازه‌گیری باشد، تابع پاسخ زاویه تیلت، از کدام رابطه محاسبه می‌شود؟

$$(۱) \quad \frac{R_e(H_z)}{|H_\phi|} \quad (۲) \quad \frac{I_m(H_z)}{|H_\phi|}$$

$$(۳) \quad \frac{R_e(H_z)}{I_m(H_\phi)} \quad (۴) \quad \frac{R_e(H_z) + iI_m(H_z)}{|H_\phi|}$$

۳۳- در یک برداشت CSAMT بر فراز نیم‌فضای همگنی با مقاومت ویژه الکتریکی  $100 \Omega m$ ، گیرنده به فاصله یک کیلومتر از فرستنده واقع است. در این صورت میدان ثبت شده در گیرنده چه فرکانسی (برحسب هرتز) داشته باشد تا بتوان آن را ناشی از یک موج تخت در نظر گرفت؟

$$(۱) \quad 1 \quad (۲) \quad 50$$

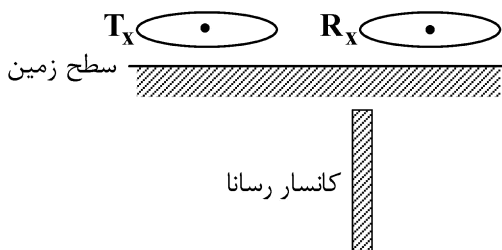
$$(۳) \quad 500 \quad (۴) \quad 1000$$

۳۴- ارتباط بین مؤلفه‌های افقی و قائم میدان مغناطیسی ( $H_x, H_y, H_z$ ) اندازه‌گیری شده بر فراز یک ناحیه گسلیده و در مجاورت این گسل، از کدام رابطه زیر به دست می‌آید؟ (Z دستگاه مختصات هم‌راستا با ساختار هدایت ویژه الکتریکی منطقه‌ای است و محور X به موازات روند گسل است).

$$(۱) \quad H_z = 0 \quad (۲) \quad H_z = T_y H_y$$

$$(۳) \quad H_z = T_x H_x \quad (۴) \quad H_z = T_x H_x + T_y H_y$$

۳۵- برداشت‌های الکترومغناطیس در کانسار رسانای دایک شکلی که در یک محیط رسوبی گسترش یافته، توسط حلقه‌های فرستنده و گیرنده‌ای که صفحات آنها به موازات صفحه افق است، انجام می‌شوند. مطابق با شکل زیر روند این دایک عمود بر خط واصل بین حلقه‌های فرستنده ( $T_x$ ) و گیرنده ( $R_x$ ) است. کانسار دقیقاً در چه وضعیتی قرار داشته باشد تا پاسخ‌های الکترومغناطیسی ثبت شده در حلقه ( $R_x$ ) دامنه ماکزیمم را داشته باشند؟



(۱) در زیر حلقه فرستنده قرار گیرد.

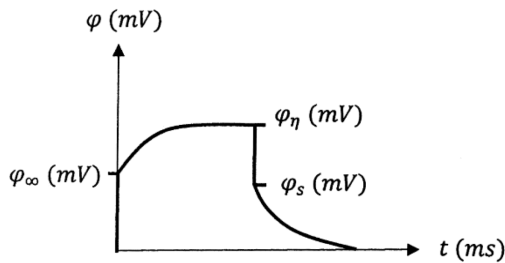
(۲) در زیر حلقه گیرنده قرار گیرد.

(۳) وسط خط واصل مرکز حلقه‌های فرستنده و گیرنده قرار گیرد.

(۴) در خارج از فاصله دو حلقه و نزدیک به حلقه گیرنده قرار گیرد.



۳۶- با توجه به منحنی ولتاژ، در اندازه‌گیری دمای مقاومت ویژه الکتریکی DC، کدام مورد درست است؟



( $\phi$  میزان ولتاژ و  $t$  تغییرات زمانی)

$$\phi_{\eta} = \frac{1}{\gamma} (\phi_{\eta} - \phi_{\infty}) \quad (1)$$

(۲) در زمین‌های دانه‌ریز امکان ثبت  $\phi_{\infty}$  وجود دارد.

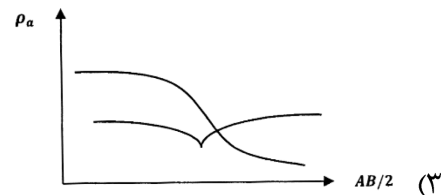
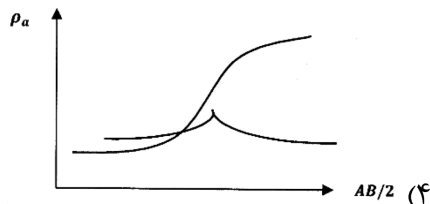
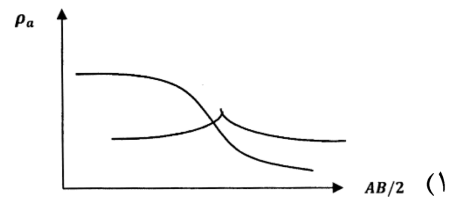
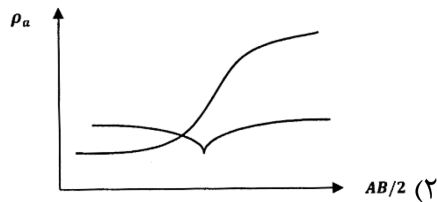
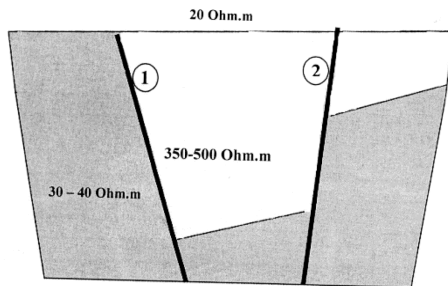
(۳) مقدار شارژپذیری ظاهری از رابطه  $\eta_a = \frac{\phi_{\eta} - \phi_{\infty}}{\phi_{\eta}}$  حاصل می‌شود.

(۴) حل مدل‌سازی پیشرو داده‌های مقاومت ویژه الکتریکی منجر به تولید  $\phi_{\eta}$  می‌شود.

۳۷- اگر اندازه‌گیری‌های سونداژ مقاومت ویژه الکتریکی در نزدیکی گسل شماره یک، با وجود گسترش الکترودهای

جریان و پتانسیل در جهت امتداد گسل و عمود بر گسل انجام شود، کدام مورد پاسخ درستی از تغییرات مقاومت

ویژه ظاهری در سطح زمین را نمایش می‌دهد؟



۳۸- منحنی‌های صحرائی سونداژ الکتریکی با اختلاف آزمون  $90^\circ$  با آرایه شلومبرگ بر روی زمین با مقاومت ویژه  $\rho_1$

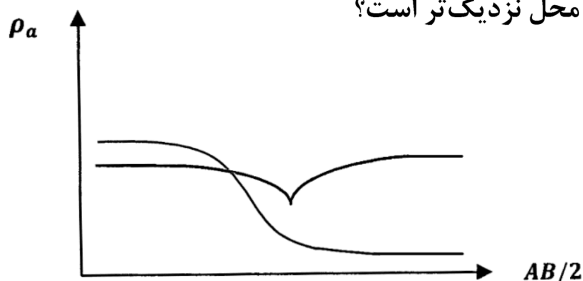
داده شده است، کدام تفسیر برای فصل مشترک دو لایه در این محل نزدیک‌تر است؟

(۱) قائم به طوری که  $\rho_1 > \rho_2$

(۲) قائم به طوری که  $\rho_2 > \rho_1$

(۳) شیب‌دار ( $45^\circ$ ) به طوری که  $\rho_2 > \rho_1$

(۴) شیب‌دار ( $45^\circ$ ) به طوری که  $\rho_1 > \rho_2$



۳۹- تخمین کمی محتوی آب در یک محیط رسوبی نزدیک سطح، با کدام روش ژئوفیزیکی توصیه می‌شود؟

(۲) TDIP - MRS

(۱) VLF - CSEM

(۴) SP - FDIP

(۳) MRS - GPR

۴۰- مقادیر منفی پلاریزاسیون القایی در برداشت‌های TDIP.....

- ۱) باعث افزایش خطا در مدل‌سازی وارون و در نتیجه کاهش تفکیک‌پذیری مدل می‌شود.
  - ۲) ارتباط نزدیکی با توزیع زون‌های شارژپذیر و مقاومت ویژه لایه‌های زیر سطحی دارد.
  - ۳) زمانی که یک لایه شارژپذیر بر روی یک لایه با مقاومت ویژه الکتریکی بالا قرار بگیرد، ایجاد می‌شود.
  - ۴) در ارتباط با فواصل الکتروودی با توزیع حساسیت مثبت (Positive Sensitivity Pattern)، ایجاد می‌شود.
- ۴۱- سیگنال‌های الکتروسینتیک (Electro kinetic signals) در روش سائزموالکتریک (یا الکتروسائزموالکتریک) بر اثر حرکت یا جابه‌جایی کدام مورد و در چه بخشی از لایه‌های زیرسطحی ایجاد می‌شوند؟
- ۱) ذرات ریز جامد در بخش (لایه) سنگ کف یا زیرسفره آب زیرزمینی
  - ۲) آب در بخش کاملاً اشباع شده (Fully saturated zone) یا داخل سفره آب زیرزمینی
  - ۳) فصل مشترک بین هوا و آب، داخل خلل و فرج بخش اشباع نشده (Unsaturated zone) یا بالای سطح آب زیرزمینی
  - ۴) حباب‌های هوا در محلول الکتروولیت داخل خلل و فرج بخش اشباع‌نشده (Unsaturated zone) یا بالای سطح آب زیرزمینی

۴۲- در اندازه‌گیری‌های Spontaneous-Potential.....

- ۱) امکان برآورد کمی محتوی آب لایه‌های زیرسطحی وجود دارد.
  - ۲) پدیده الکتروسنتیک، مهم‌ترین منشأ پتانسیل خودزا در مطالعات معدنی است.
  - ۳) استفاده از آرایه Gradient در مناطق با توپوگرافی شدید و وسعت زیاد توصیه می‌شود.
  - ۴) با افزایش فاصله بین الکتروود مرجع و الکتروود متحرک، اثرات جریان‌های تلوریک (TC) در اندازه‌گیری‌ها، بیشتر می‌شود.
- ۴۳- کدام مورد، در خصوص آرایه‌های الکتروودی در برداشت‌های DC Resistivity و Time-Domain IP، درست است؟
- ۱) شدت ولتاژ در آرایه قطبی - دو قطبی متناسب با عکس تعداد پرش‌ها ( $n$ ) است.
  - ۲) شدت ولتاژ در آرایه دوقطبی - دوقطبی متناسب با عکس مکعب تعداد پرش‌ها ( $n$ ) است.
  - ۳) آرایه قطبی - قطبی نسبت به آرایه‌های دیگر کمتر تحت تأثیر جریان‌های تلوریک (Telluric) قرار می‌گیرد.
  - ۴) عمق متوسط کاوش (median depth of investigation) آرایه ونر به اندازه نصف فاصله الکتروودهای جریان برآورد می‌شود.

۴۴- با فرض وجود یک زمین لایه‌ای در اندازه‌گیری‌های VES به کمک آرایه Schlumberger، کدام مورد درست است؟

- ۱) ضریب ناهمسانگردی  $\lambda$  برای زمین لایه‌ای، همواره کوچک‌تر از یک است.
- ۲) برای یک زمین لایه‌ای وقتی که  $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$  باشد، لایه دوم خود را به صورت  $\rho_4$  نشان می‌دهد.
- ۳) نسبت  $\rho_4$  به  $\rho_1$  در یک زمین لایه‌ای با توزیع مقاومت ویژه  $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3$ ، همواره کوچک‌تر از یک است.
- ۴) اصل اختفاء (Suppression) برای یک زمین سه‌لایه از نوع Q-graph زمانی که  $h_1 > h_2$  باشد، صادق است.

۴۵- رابطه  $V = \frac{IP_i}{2\pi} \left[ \frac{1}{r_1} + 2 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{K^n}{r_n} \right]$ ، توزیع پتانسیل الکتریکی برای یک زمین دولایه‌ای را نشان می‌دهد. کدام

مورد برای مقدار پتانسیل آشوبنده (Perturbing Potential)، درست است؟

- ۱) مستقل از مقاومت ویژه لایه دوم است.
- ۲) با افزایش ضخامت لایه اول، افزایش می‌یابد.
- ۳) در محل الکتروود جریان بیشترین مقدار را دارد.
- ۴) مقدار ضریب بازتاب ( $k$ ) برای آن همواره بزرگ‌تر از یک است.



