



کد کنترل

245

F

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

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۶



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

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

رشته زمین شناسی آب های زیرزمینی (کد ۲۲۰۴)

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

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ گویی
مجموعه دروس تخصصی: - زمین شناسی ایران - آب زمین شناسی - هیدروژئولوژی پیشرفته - هیدرولیک آب های زیرزمینی	۱۰۰	۱	۱۰۰	۱۵۰ دقیقه

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 یا متخلفان بر این 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 پاسخنامه و دفترچه سؤالها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالها و پایین پاسخنامه را تأیید می نمایم.

امضا:

- ۱- تشکیل توالی های الیگومیوسن منطقه زاگرس و باختر ایران مرکزی به عدم عملکرد کدام رخداد نسبت داده شده است؟
 - (۱) ساوین (۲) استیرین (۳) آتیکن (۴) پیرنثن
- ۲- کدام سازندها پس از رخداد هرسی نین تشکیل شدند؟
 - (۱) باقرا باد، قزل قلعه (۲) دورود، روته (۳) سردر، جمال (۴) قزل قلعه، دورود
- ۳- روند کدام گسل با بقیه متفاوت است؟
 - (۱) نایبند (۲) سمنان (۳) درونه (۴) ترود
- ۴- کدام عبارت درست است؟
 - (۱) نهشته های نئوژن منطقه کپه داغ رخساره کربناته - آواری دارند.
 - (۲) سنگ های رسوبی حوضه قم معرف یک سیکل رسوبی هستند.
 - (۳) ناپیوستگی قاعده پالئوژن زاگرس معرف عملکرد کوهزایی لارامید است.
 - (۴) نهشته های میوسن البرز شمالی نشان دهنده یک چرخه رسوبی هستند.
- ۵- رخساره های آواری - تبخیری دونین پیشین در کدام منطقه دیده می شوند؟
 - (۱) پنجره فرسایشی آق دربند (۲) شرق ایران مرکزی (۳) زاگرس مرتفع (۴) دامنه شمالی البرز مرکزی
- ۶- کدام محیط های رسوبی کرتاسه پیشین، شباهت بیشتری به هم داشته اند؟
 - (۱) ایران مرکزی، کپه داغ (۲) البرز مرکزی، زاگرس مرتفع (۳) البرز، ایران مرکزی (۴) کپه داغ، البرز
- ۷- کدام گسل را می توان به عملکرد رویداد کالدونین نسبت داد؟
 - (۱) تبریز (۲) هریرود (۳) کازرون (۴) عطاری
- ۸- کدام عبارت درباره نهشته های پوشش پلاتفرم پرکامبرین پسین - اوایل مزوزوئیک ایران درست است؟
 - (۱) شواهد مربوط به ریفتینگ در دوره کربونیفر از آن گزارش شده اند.
 - (۲) رخساره های مربوط به محیط های دریایی عمیق در آن وجود ندارند.
 - (۳) ناپیوستگی های ناشی از عملکرد کوهزایی های کالدونین و هرسی نین در آن وجود دارند.
 - (۴) شواهد تشکیل محیط های کولابی، تبخیری، و دلتایی - مردابی پالئوزوئیک پسین از آن گزارش شده اند.
- ۹- در کدام منطقه، رویداد فرسایشی مربوط به عملکرد فاز البرزین زودتر خاتمه یافت؟
 - (۱) ایران مرکزی (۲) البرز جنوبی (۳) البرز شمالی (۴) زاگرس

- ۱۰- کدام عبارت درباره توالی تریاس بالایی - ژوراسیک ایران مرکزی درست است؟
- (۱) ناپیوستگی مرز بالایی سازند بغمشاه در دو طرف برآمدگی شتری را به رخداد خشکی‌زای طبسین نسبت داده است.
 - (۲) مرزهای زیرین و بالایی گروه شمشک، به ترتیب، منطبق بر رویدادهای سیمین میانی و پیشین هستند.
 - (۳) سنگ‌های ژوراسیک بالایی ایران مرکزی رخساره یکنواخت داشته و در محیط رسوبی مشابه تشکیل شده‌اند.
 - (۴) مرز بالایی سازند بغمشاه در شمال شرق برآمدگی شتری پیوسته و در جنوب غرب آن ناپیوسته است.
- ۱۱- کدام عبارت درست است؟
- (۱) در منطقه ساغند، ماگماتیسیم قلیایی باعث متاسوماتیسم سازند ساغند و کانی‌سازی طلا و اورانیوم شده است.
 - (۲) در آپاتیت‌های فسفات اسفوردی (اردوئین بایف) مقدار قابل توجهی عناصر خاکی کمیاب وجود دارند.
 - (۳) کانه اصلی معدن کوشک، بزرگ‌ترین کانسار آهن، سرب و روی پرکامبرین - پالئوزوئیک پیشین ایران مرکزی، گالن است.
 - (۴) کانه اصلی اغلب ذخایر آهن ایران، در سنگ‌های پرکامبرین ایران مرکزی (مثلاً معدن گل‌گهر)، مگنتیت است.
- ۱۲- کدام یک درباره زون سنندج - سیرجان درست است؟
- (۱) شواهد مبنی بر تأثیر رویداد هرسی‌نین در آن دیده می‌شود.
 - (۲) مرزهای جنوب باختری و شمال خاوری آن، به ترتیب، با گسل‌های اصلی زاگرس و درونه مشخص می‌شوند.
 - (۳) پدیده‌های دگرگونی نیمه جنوب خاوری آن غالباً حاصل عملکرد کوهزایی لارامید هستند.
 - (۴) سنگ‌های کربناته - آواری کربونیفر بالایی آن در رویداد سیمین میانی به طور ضعیف دگرگون شده‌اند.
- ۱۳- کدام مورد از ویژگی‌های سنگ‌های نفوذی قلیایی پرکامبرین است؟
- (۱) عموماً از انواع سردشده در اعماق زیاد هستند.
 - (۲) به دلیل فراوانی کانی‌های فرومنیزین، عموماً تیره رنگ هستند.
 - (۳) گرانیته زیرین در دگرگونی‌های پرکامبرین تزریق شده و در زیر نهشته‌های حاشیه قاره‌ای پرکامبرین پسین قرار دارد.
 - (۴) در دگرگونی‌های پرکامبرین یا نهشته‌های تشکیل شده در دریاهای حاشیه قاره‌ای پرکامبرین پسین تزریق شده‌اند.
- ۱۴- کدام عبارت درباره ماگماتیسیم - دگرگونی تریاس ایران درست است؟
- (۱) سنگ‌های آتشفشانی تریاس در البرز شمالی وجود ندارند.
 - (۲) بزرگ‌ترین توده نفوذی تریاس البرز شمالی از غرب کوه‌های شمال ایران گزارش شده است.
 - (۳) دگرگونی‌های ده سلم توسط توده نفوذی شیرکوه قطع شده و در زیر آهک‌های اریتولیندار کرتاسه زیرین قرار دارند.
 - (۴) در رخداد دگرگونی تریاس پسین، برخی سنگ‌های دگرگون شده پرکامبرین دگرگونی قهقرایی تحمل کردند.
- ۱۵- همه موارد در خصوص سازند کهریزک درست‌اند، به جز:
- (۱) نوعی کنگلومرای پلی‌میکتیک است.
 - (۲) مرز زیرین آن با سازند هزاردره ناپیوستگی زاویه‌دار است.
 - (۳) از سازند خرمدره جوان‌تر است.
 - (۴) مرز بالایی آن با سازند آبرفتی تهران به صورت ناپیوسته است.
- ۱۶- در کدام سازند شواهد مربوط به پیشروی مقطعی و کوتاه مدت دریا روی پهنه‌های دلتایی - مردابی یا رودخانه‌ای وجود دارد؟
- (۱) کشف‌رود
 - (۲) نایبند
 - (۳) قرمز زیرین
 - (۴) آب حاجی
- ۱۷- کدام عبارت درست است؟
- (۱) مرزهای زیرین و بالایی طبقات اردوئین ایران غالباً ناپیوسته هستند.
 - (۲) سنگ‌های سیلورین در شرق البرز شمالی و باختر ایران مرکزی وجود دارند.
 - (۳) سنگ‌های کامبرین منطقه زاگرس رخساره کاملاً مشابه توالی‌های هم‌زمان سایر مناطق ایران دارند.
 - (۴) در شمال کرمان و جنوب خاوری زاگرس، کافت‌های درون قاره‌ای پرکامبرین پسین - اوایل کامبرین میانی وجود داشتند.

۱۸- کدام مورد درباره سنگ‌های پرمین ایران درست است؟

- (۱) در البرز جنوبی توالی کاملی از سنگ‌های پرمین وجود دارد.
- (۲) مرزهای سیکل‌های رسوبی پرمین با پیوستگی رسوبی همراه هستند.
- (۳) سازند سورمق قدیمی‌ترین واحد سنگ چینه‌ای توالی پرمین آباده و شهرضا است.
- (۴) نهشته‌های تشکیل‌شده در کافت‌های درون قاره‌ای پرمین منحصر به زون سندج - سیرجان نیستند.

۱۹- از کدام مجموعه سازندها رخساره آهک کالپیونلادار گزارش شده است؟

- (۱) دلیچای، چمن بید
 - (۲) لار، نیریز
 - (۳) شال، سورمه
 - (۴) مزدوران، فهلان
- ۲۰- به ترتیب کدام سازندها، رخساره مولاس دارند و رخساره غالب کدام سازندها نهشته‌های پلاژیک است؟

- (۱) شمشک و دورود، گرو و داریان
- (۲) کرمان و هزاردره، آبدراز و گوری
- (۳) فجین و امیران، ایلام و آبتلخ
- (۴) کشکان و روته، پابده و فهلان

۲۱- کدام پدیده سبب کمتر بودن آبدهی ویژه نسبت به تخلخل قابل اشغال است؟

- (۱) پسماند رطوبتی
- (۲) ساخت فلسی در رسوبات آبرفتی
- (۳) نگهداشت ویژه
- (۴) پراکندگی

۲۲- در صورت داشتن ضریب ذخیره یک آبخوان، با استفاده از کدام نقشه می‌توان تغییرات حجم آب ذخیره شده در یک فاصله زمانی را تعیین کرد؟

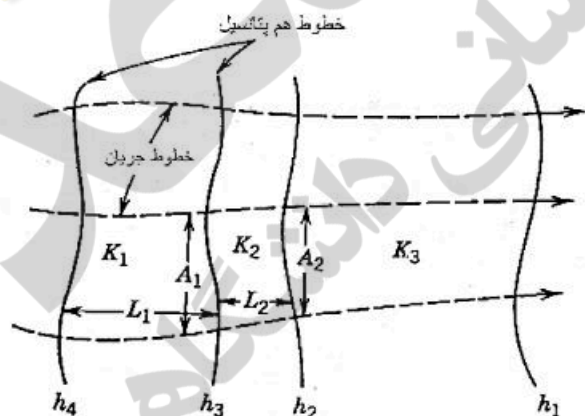
- (۱) توپوگرافی
- (۲) هم‌پتانسیل
- (۳) هم‌عمق
- (۴) هم‌تغییرات تراز سطح ایستابی

۲۳- در کدام یک از روش‌ها، اندازه‌گیری افت در چاه پمپاژ با دقت بیشتری انجام می‌شود؟

- (۱) آزمایش برگشت
- (۲) پمپاژ پله‌ای
- (۳) پمپاژ در زمان ثابت
- (۴) پمپاژ با دبی ثابت

۲۴- کدام رابطه در مورد شکل زیر درست است؟

- (۱) $K_1 > K_2 > K_3$
- (۲) $K_2 > K_1 > K_3$
- (۳) $K_3 > K_1 > K_2$
- (۴) $K_2 > K_3 > K_1$



۲۵- در رابطه $D_w = BQ + CQ^n$ ، عبارت BQ کدام است؟

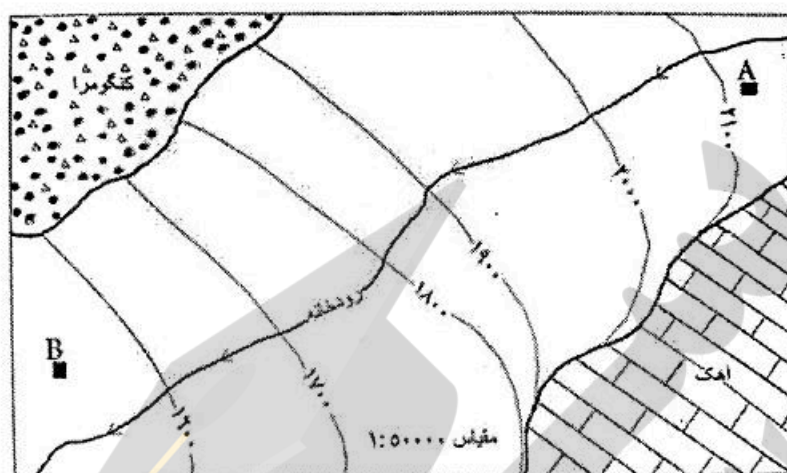
- (۱) دبی ویژه
- (۲) افت شبکه
- (۳) افت آبخوان
- (۴) تغییرات دبی

۲۶- ایجاد صافی شنی در کدام لایه‌های آبدار، ضرورت دارد؟

- (۱) $U < 3$, $d_{10} = d_{60}$
- (۲) $U < 3$, $d_{10} < 0.25$
- (۳) $U > 2$, $d_{10} = d_{50}$
- (۴) $U > 3$, $d_{10} > 0.52$

- ۲۷- همه موارد، در نظریه گیبین - هرزبورگ در نظر گرفته می‌شود، به جز:
- (۱) خطوط جریان آب زیرزمینی (۲) سطح مشترک آب شور و شیرین
(۳) سطح تراوش در بالای تراز دریا (۴) سطح نفوذ آب دریا به آبخوان
- ۲۸- در مدل‌های الکتریکی برای مطالعه حرکت آب‌های زیرزمینی، ولتاژ با کدام عبارت قابل مقایسه است؟
- (۱) بار فشار (۲) گرادیان هیدرولیک (۳) هدایت هیدرولیکی (۴) بار هیدرولیکی
- ۲۹- کدام نسبت معیار خوبی برای ارزیابی و تشخیص آلودگی آب زیرزمینی به وسیله آب دریا است؟
- (۱) کلرید به مجموع یون‌های بی‌کربنات و کربنات (۲) مجموع یون‌های بی‌کربنات و کربنات به کلرید
(۳) مجموع یون‌های کلسیم و منیزیم به سدیم (۴) سولفات به مجموع یون‌های کلرید و سدیم
- ۳۰- درصد اشباع و تخلخل یک نمونه رسوب، به ترتیب ۶۰ و ۲۵ درصد است. درصد حجمی رطوبت کدام است؟
- (۱) ۸ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴) ۲۵
- ۳۱- در منطقه‌ای به وسعت ۲۵۰ کیلومترمربع، ۳۰ میلیون مترمکعب آب از طریق چاه‌ها پمپاژ می‌شود. در صورتی که آبدهی ویژه آبخوان آزاد ۲۰ درصد باشد، میانگین افت در منطقه چند متر است؟
- (۱) ۰/۶ (۲) ۳/۶ (۳) ۶ (۴) ۹
- ۳۲- ۲ پیزومتر A و B با اختلاف عمق ۲۵ متر حفر شده است. ارتفاع سطح آب در پیزومتر A، ۱۷۶۰ متر از سطح تراز دریا است. اگر هدایت هیدرولیکی عمودی آبخوان ۰/۵ متر در روز باشد و آب با سرعت ۰/۱ متر در روز به طرف بالا حرکت کند، ارتفاع سطح آب در پیزومتر B چند متر است؟
- (۱) ۱۷۹۴ (۲) ۱۷۵۵ (۳) ۱۷۵۱ (۴) ۱۷۲۵
- ۳۳- قابلیت انتقال یک آبخوان تحت فشار همگن با گسترش نامحدود، ۱۰۰۰ مترمربع بر روز است. یک چاه بهره‌برداری که به‌طور کامل آبخوان را قطع کرده است با دبی ثابت ۱۴۵۶۰ مترمکعب بر روز پمپاژ می‌شود. مقدار افت سطح پیزومتریک در فاصله ۱۰۰ متری چاه بهره‌برداری، پس از ۱۰ روز پمپاژ چند متر است؟ $(W(u) = ۸/۶۳)$
- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۵
- ۳۴- کدام مورد بر نوسانات سطح ایستابی تأثیر دارد؟
- (۱) قابلیت انتقال (۲) عمق سنگ کف (۳) عرض آبخوان (۴) تغذیه و تخلیه
- ۳۵- در جریان ماندگار با فاصله گرفتن از چاه پمپاژ به سمت شعاع تأثیر، کدام مورد اتفاق می‌افتد؟
- (۱) کاهش هدایت هیدرولیکی
(۲) ثابت ماندن تغییرات هدایت هیدرولیکی با زمان
(۳) ثابت ماندن گرادیان هیدرولیک سطح ایستابی با مکان
(۴) کاهش گرادیان هیدرولیک سطح ایستابی
- ۳۶- کدام عبارت در مورد ردیاب‌های ایزوتوپی آب درست است؟
- (۱) نمی‌توان از دوتریوم برای تعیین سن آب‌های بعد از سال ۱۹۵۰ استفاده کرد.
(۲) تریتم و دوتریوم ردیاب‌های طبیعی پایدار و ایزوتوپ هیدروژن هستند.
(۳) تریتم و دوتریوم ردیاب‌های طبیعی ناپایدار و ایزوتوپ اکسیژن هستند.
(۴) واحد بیان مقدار ایزوتوپ دوتریوم آب TU است.
- ۳۷- کدام ابزار اندازه‌گیری برای اندازه‌گیری پارامتر متفاوتی نسبت به بقیه به کار می‌رود؟
- (۱) مولینه (۲) پارشال فلوم (۳) خط‌کش جت مدرج (۴) سوند اندازه‌گیری سطح آب زیرزمینی

۳۸- در شکل زیر نقشه هم پتانسیل آب زیرزمینی در آبخوانی غیرمحبوس نشان داده شده است. کدام عبارت برای تغذیه و تخلیه آب زیرزمینی در آبخوان آبرفتی نسبت به آبخوان‌های مجاور و رودخانه درست است؟



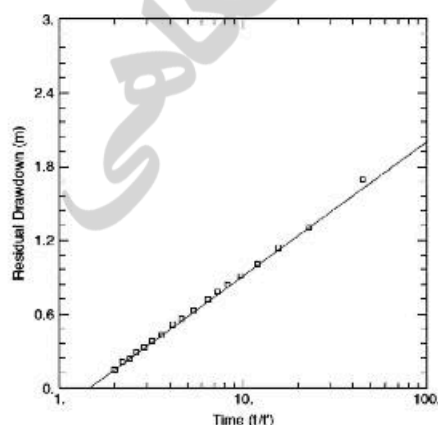
- (۱) آهک و کنگلومرا، آبخوان آبرفتی را تغذیه می‌کنند و رودخانه در منطقه B آبخوان را تخلیه می‌کند.
 (۲) آبخوان آبرفتی از شرق و شمال شرق تغذیه می‌شود و کنگلومرا ارتباط هیدرولیکی با آبخوان آبرفتی ندارد.
 (۳) در منطقه A آبخوان آبرفتی، رودخانه را تغذیه می‌کند ولی برای کنگلومرا و آهک نمی‌توان اظهارنظر کرد.
 (۴) آبخوان آهکی ابتدا آبخوان آبرفتی و سپس رودخانه را تغذیه می‌کند و در نهایت آب زیرزمینی به کنگلومرا تخلیه می‌شود.
- ۳۹- کدام رابطه برای مقدار درصد رطوبت یک نمونه خاک درست است؟

- (۱) نگهداشت ویژه < نقطه پژمردگی دائمی < ظرفیت زراعی
 (۲) آبدی ویژه < نگهداشت ویژه < اشباع کامل
 (۳) اشباع کامل < ظرفیت زراعی < نقطه پژمردگی دائمی
 (۴) اشباع کامل < نگهداشت ویژه < آبدی ویژه

۴۰- سطح آب در کدام محل، می‌تواند بیانگر سطح ایستابی واقعی آبخوان در اطراف قنات باشد؟

- (۱) مظهر قنات (۲) کوره خشکه‌کار (۳) مادر چاه (۴) میله چاه‌های خشکه‌کار

۴۱- چاهی با دبی $\frac{m^3}{d}$ ۲۰۰۰ به مدت ۲۵۰ دقیقه پمپاژ شده است. داده‌های آزمایش برگشت این چاه در شکل زیر رسم شده است. آخرین داده برگشت در این چاه چند دقیقه پس از خاموش شدن پمپ برداشت شده است؟



- (۱) ۸
 (۲) ۶۰
 (۳) ۲۰۰
 (۴) ۲۵۰

۴۲- معادله یک چاه به صورت $S_t = 0.0008Q + 0.0000022Q^2$ است. راندمان چاه برای دبی 2750 مترمکعب بر ثانیه چند درصد است؟

- (۱) $8/05$ (۲) $11/67$ (۳) $15/23$ (۴) $20/45$

۴۳- قناتی در یک منطقه با شیب توپوگرافی سطح زمین حدود $0/01$ حفر شده است. مادر چاه قنات بعد از حفاری در عمق حدود 100 متری به سطح آب زیرزمینی برخورد کرده است. اگر شیب کوره قنات $0/003$ باشد، طول کوره قنات تقریباً چند کیلومتر است؟

- (۱) $2/5$ (۲) 8 (۳) 14 (۴) 18

۴۴- افزایش قطر چاه چه تأثیری بر روی مقدار دبی و افت چاه دارد؟

- (۱) افزایش زیاد دبی و افت چاه
(۲) کاهش دبی و افزایش افت چاه
(۳) افزایش زیاد دبی در مقایسه با کاهش کم افت چاه
(۴) افزایش کم دبی در مقایسه با کاهش زیادتر افت چاه

۴۵- محل نصب اسکرین در کجای بخش اشباع باعث افزایش ظرفیت ویژه چاه در چاه‌های با نفوذ ناقص می‌شود؟

- (۱) وسط بخش اشباع
(۲) بالای بخش اشباع
(۳) پایین بخش اشباع
(۴) نزدیک سطح ایستابی

۴۶- در یک آبخوان محبوس، جریانی پایدار و افقی وجود دارد. ۲ پیزومتر به فاصله 132 متر از هم حفاری شده‌اند. تغییرات بار هیدرولیکی طبق رابطه $H = 0.1X + 18/5$ بر حسب متر تغییر می‌کند. مبدأ X پیزومتر اول و نشانگر فاصله بین

۲ پیزومتر در هر نقطه است. اگر هدایت هیدرولیکی آبخوان $10 \frac{m}{day}$ باشد، سرعت دارسی کدام است؟

- (۱) ۱ متر بر روز (۲) ۲۵ سانتی‌متر بر روز (۳) ۶ متر بر روز (۴) ۱ متر بر ثانیه

۴۷- یک منبع استوانه‌ای تأمین آب شهری با شعاع ۵ متر توسط پمپاژ چاه حفاری شده در آبخوان پر می‌شود. اگر با پمپاژ آب منبع تا ارتفاع حدود 10 متر پر از آب شده باشد، چند سانتی‌متر سطح پیزومتری در آبخوان افت کرده است؟

(ذخیره ویژه (S_g) آبخوان $0.0003 m^{-1}$ ضخامت آن $20 m$ و مساحت آن $0.5 km^2$ است.)

- (۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۲۶ (۴) ۳۲

۴۸- در منطقه‌ای که دارای یک آبخوان آزاد است $400 mm$ باران باریده است. اگر 50 درصد این بارش به منطقه اشباع رسیده باشد، تراز سطح ایستابی چند سانتی‌متر افزایش می‌یابد؟ (تخلخل کل این آبخوان 30 درصد و نگهداشت ویژه آن 10 درصد است.)

- (۱) ۲۵ (۲) ۵۴ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۳۰

۴۹- حاصل ضرب نرخ کاهش بار آبی در ضریب ذخیره در سطح تأثیر با کدام مورد برابر است؟

- (۱) نفوذ موثر
(۲) میزان تخلیه از آبخوان
(۳) نفوذپذیری
(۴) نگهداشت ویژه آبخوان

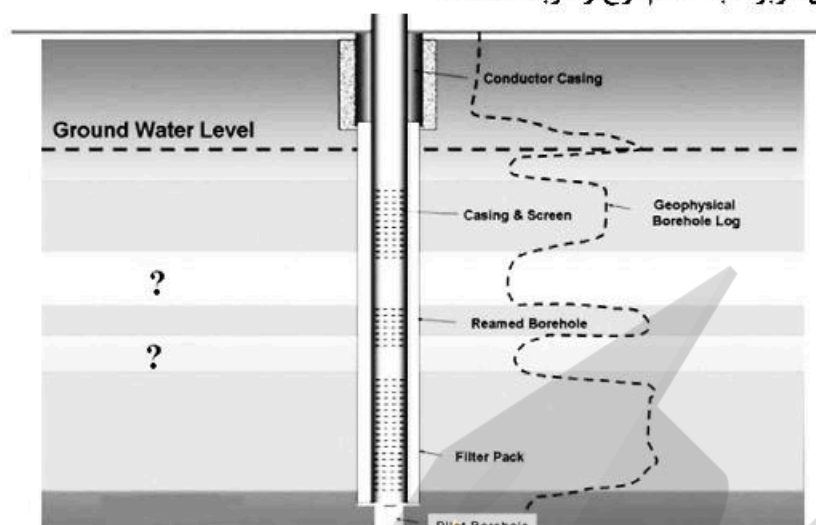
۵۰- گرادین هیدرولیکی در جهت جریان آب زیرزمینی بر حسب کدام ویژگی آبخوان تغییر می‌کند؟

- (۱) نفوذپذیری (۲) خطوط جریان (۳) شیب توپوگرافی (۴) خطوط هم‌پتانسیل

۵۱- مادامی که میزان رطوبت در منطقه غیراشباع واقع در بالای سطح ایستابی از کمتر باشد، سطح آب زیرزمینی تحت تأثیر تغذیه ناشی از بارش قرار نمی‌گیرد.

- (۱) اشباع
(۲) آبدهی ویژه
(۳) هدایت هیدرولیکی
(۴) نگهداشت ویژه

۵۲- در لاگ ژئوفیزیک زیر، علامت‌های سؤال مربوط به کدام نوع رسوبات است؟



- (۱) شن و لای
- (۲) شن
- (۳) ماسه
- (۴) رس

۵۳- تفاوت بین پاسخ‌های پیش‌بینی شده توسط تئوری Theis و شکل منحنی افت - زمان مشاهده‌ای در آبخوان‌های

محبوس، چه نامیده می‌شود؟

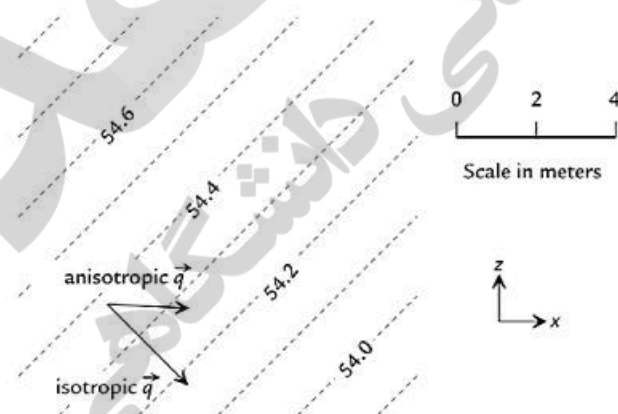
- (۱) Specific yield
- (۲) Delayed yield
- (۳) Safe yield
- (۴) Difference yield

۵۴- در یک خاک شنی با میانگین قطر منافذ ۰/۲ سانتی‌متر، نفوذپذیری ۰/۵ سانتی‌متر در ثانیه، تخلخل ۰/۳۲ و گرادیان

هیدرولیکی ۰/۰۲ به ترتیب نوع جریان و اعتبار قانون دارسی چگونه است؟ $\left(\mu = 1/4 \times 10^{-3} \frac{\text{Kg}}{\text{Sec.m}} \right)$

- (۱) آرام، معتبر
- (۲) آشفته، نامعتبر
- (۳) انتقالی (Transient)، معتبر
- (۴) انتقالی (Transient)، نامعتبر

۵۵- با توجه به شکل، در صورتی که $K_x = K_z = 2 \frac{\text{m}}{\text{day}}$ باشد، q_x چه مقدار است؟



- (۱) $0/01 \frac{\text{m}}{\text{day}}$
- (۲) $10 \frac{\text{cm}}{\text{day}}$
- (۳) $0/1 \frac{\text{m}}{\text{day}}$
- (۴) $5/5 \frac{\text{cm}}{\text{day}}$

۵۶- آزمایش تعیین هدایت هیدرولیکی با بار ثابت بر روی نمونه‌ای ماسه‌ای به طول ۱۵ سانتی‌متر و سطح مقطع ۲۵

سانتی‌متر مربع انجام شده است. در صورتی که با بار ۵ سانتی‌متر، ۱۰۰ میلی‌لیتر آب در مدت زمان ۱۲ دقیقه از نمونه

عبور کرده باشد، هدایت هیدرولیکی نمونه چند متر بر روز است؟

- (۱) ۲۵
- (۲) ۱۴
- (۳) ۷
- (۴) ۱

۵۷- در یک آبخوان محبوس به ضخامت ۴۰ متر و عرض ۷ کیلومتر، دو چاه مشاهده‌ای به فاصله ۱ کیلومتر از یکدیگر در جهت جریان آب زیرزمینی قرار دارند. بار هیدرولیکی در چاه اول ۱۰۰ متر و در چاه دوم ۹۰ متر است. در صورتی که هدایت هیدرولیکی آبخوان یک متر در روز باشد، کل جریان روزانه عبوری از آبخوان چند مترمکعب بر روز است؟

- (۱) ۴۷۰ (۲) ۸۵۰ (۳) ۱۴۰۰ (۴) ۲۸۰۰

۵۸- اگر ۰/۵ مترمکعب از ماسه با تخلخل ۰/۲۳ با ۱/۱ مترمکعب از شن با تخلخل ۰/۳۲ مخلوط شود، تخلخل مخلوط حاصل کدام خواهد بود؟

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۲۶ (۳) ۰/۲۸ (۴) ۰/۲۹

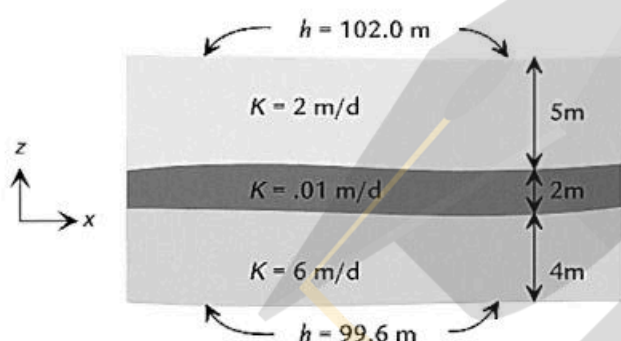
۵۹- با توجه به شکل، در صورتی که $K = K_x = K_z$ باشد، دبی ویژه عمودی چند متر بر روز است؟

- (۱) ۰/۰۱

- (۲) ۰/۰۷

- (۳) ۰/۵

- (۴) ۲/۵



۶۰- با توجه به نقشه هم‌تراز آب زیرزمینی شکل زیر، کدام عبارت درست است؟

(۱) عارضه A به لحاظ شرایط مرزی از نوع اول است.

(۲) شیب هیدرولیکی در جنوب عارضه A کمتر از شمال آن است.

(۳) هدایت هیدرولیکی در جنوب عارضه A کمتر از شمال آن است.

(۴) عارضه A یک رودخانه بدون ارتباط هیدرولیکی با آب زیرزمینی است.

۶۱- کدام یک از روش‌های اکتشاف ژئوفیزیکی برای شناسایی آبدی و ویژه و میزان آب زیرزمینی کاربرد دارد؟

(۱) سونداژ تشدید مغناطیسی MRS

(۲) میکروگراویمتری

(۳) لرزه‌نگاری انعکاسی

(۴) رادار نفوذی به زمین GPR

۶۲- در کدام لیتولوژی، آب‌های زیرزمینی در توسعه کارست زودتر به حالت اشباع می‌رسند؟

(۱) کلسیت خالص

(۲) ژئپس

(۳) دولومیت

(۴) کلسیت منیزیم‌دار

۶۳- در تحلیل سری زمانی داده‌های آب یک چشمه کارستی، کدام پارامتر نمایانگر درجه کارست‌شدگی بیشتر است؟

(۱) میانگین بیشتر هدایت الکتریکی

(۲) میانگین کمتر هدایت الکتریکی

(۳) ضریب تغییرات بیشتر توریدیتی

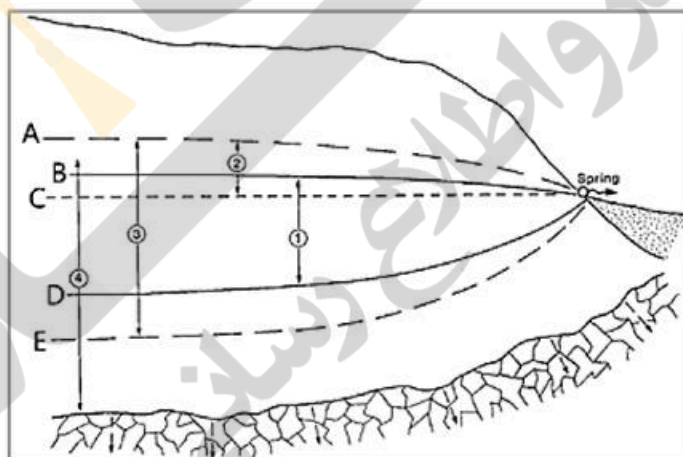
(۴) ضریب تغییرات کمتر توریدیتی

۶۴- در حین حفاری چاهی با روش دورانی با استفاده از ماده کفزا (فوم حفاری) در منطقه‌ای آهکی در عمق ۱۲۰ متری به آب برخورد می‌شود. در عمق ۱۴۰ متری، ناگهان برگشت سیال و خرده‌های حفاری به سطح قطع می‌شود. در این حالت کدام عبارت مناسب‌ترین پیشنهاد است؟

- (۱) حفاری چاه در همان عمق متوقف و به حفاری خاتمه داده شود.
- (۲) روش حفاری به ضربه‌ای - دورانی با استفاده از گل تغییر داده شود.
- (۳) مشکل خاصی نیست و می‌توان بدون انجام کار خاصی به حفاری چاه ادامه داد.
- (۴) با ریختن موادی همچون الیاف، میکا، و یا کاه در کف چاه ابتدا هرزروی و فرار سیال متوقف شود، سپس با برقراری جریان سیال حفاری دوباره حفاری ادامه داده شود.

۶۵- در ارتباط با توپوگرافی کارست، با تکامل و توسعه کارست کدام عبارت درست است؟

- (۱) تراز ارتفاعی کم زمین به تراز ارتفاعی زیاد تغییر می‌یابد.
 - (۲) توپوگرافی منفی و حفره‌دار به توپوگرافی مثبت تغییر می‌یابد.
 - (۳) شیب توپوگرافی سطحی از زیاد به ملایم و کم شیب تغییر می‌کند.
 - (۴) شیب توپوگرافی سطحی بدون تغییر می‌ماند و فقط تراز ارتفاعی تغییر می‌کند.
- ۶۶- در شکل زیر، بخش‌های فراتیک، سطح اساس فرسایش و اپی کارست، به ترتیب از راست به چپ در کدام بخش‌ها واقع هستند؟



- (۱) بین بخش A و C - هم‌تراز E - بین بخش E و A
- (۲) بین بخش B و C - هم‌تراز E - بین بخش A و B
- (۳) بین بخش B و C - پایین بخش E - بین بخش A و B
- (۴) بین بخش A و C - پایین بخش E - هم‌تراز A

۶۷- کدام اصطلاح را برای تمام سنگ‌هایی که بعد از تشکیل فضای غار بر اثر چکیدن آب‌های فرورو در کف و دیواره‌های غار به وجود می‌آیند، به کار می‌برند؟

- (۱) Speleothem (۲) Stalactite (۳) Stalagmite (۴) Dripstone

۶۸- کدام پارامتر در یک سیستم آهکی با افزایش عمق ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد؟

- (۱) درجه حرارت آب
- (۲) درجه کارست شدگی
- (۳) میزان اکسیژن محلول آب
- (۴) میزان CO_2 محلول در آب

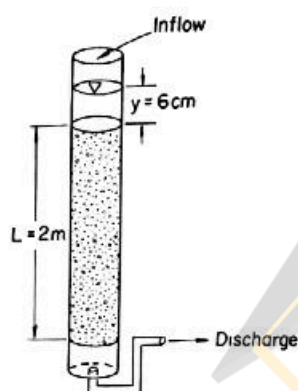
۶۹- به لحاظ هیدروژئولوژی کارست، کدام اصطلاح با بقیه متفاوت است؟

- (۱) کارن
- (۲) گرایک
- (۳) دولین
- (۴) کلینت

۷۰- همه موارد برای آبخوان کارستی درست است، به جز:

- (۱) معمولاً در سیستم‌های کارستی ناهمگن و ناهمسانگرد تخلخل اولیه وجود ندارد.
- (۲) به دلیل آشفته‌گی جریان آب زیرزمینی در محیط، قانون دارسی قابل استفاده نمی‌باشد.
- (۳) نتایج آزمایش پمپاژ حالت مشخصی ندارد و بسته به گسترش درزها و شکاف‌ها نتایج متفاوت است.
- (۴) هر چه توسعه کارست در یک آبخوان کارستی بیشتر باشد، تعداد چشمه‌های خروجی آن کم و تغییرات آبدی چشمه بیشتر است.

۷۱- در صورتی که هدایت هیدرولیکی رسوبات داخل ستون شکل زیر ۵ متر بر روز باشد، سرعت دارسی چند متر بر روز است؟



(۱) ۰/۱۵

(۲) ۵/۱۵

(۳) ۱۵/۰۵

(۴) ۲۰/۰۳

۷۲- کدام یک، دبی جریان ورودی به چاهی در آبخوانی تحت فشار با ضخامت h و هدایت هیدرولیکی K تحت گرادیان هیدرولیکی dh/dr را نشان می‌دهد؟

(۲) $\pi r^2 b K dh / dr$

(۱) $2\pi r^2 T dh / dr$

(۴) $\pi r^2 T dh / dr$

(۳) $2\pi r b K dh / dr$

۷۳- چنانچه سطح آب در دو نقطه از یک آبخوان آزاد که به فاصله L از هم قرار گرفته‌اند به ترتیب برابر h_o و h_L باشد، دبی جریان عبوری در عرض این آبخوان بر اساس فرض دوپوئی - فورشه‌ایمر بر طبق کدام رابطه تعیین می‌شود؟

(۲) $Q = (K / L)(h_o^2 - h_L^2)$

(۱) $Q = (K / 2L)(h_o^2 - h_L^2)$

(۴) $Q = (K / 2L)(h_o - h_L)$

(۳) $Q = (K / L)(h_o - h_L)$

۷۴- با افزایش آبدی ویژه ظاهری آبخوان، شعاع تاثیر چاه و با کاهش قابلیت انتقال آبخوان، شعاع تاثیر چاه می‌یابد.

(۲) کاهش - کاهش

(۱) افزایش - افزایش

(۴) کاهش - افزایش

(۳) افزایش - کاهش

۷۵- با فاصله گرفتن از مرکز چاهی در حال پمپاژ، کدام مورد رخ می‌دهد؟

(۲) کاهش بار هیدرولیکی کل

(۱) افزایش بار فشار

(۴) افزایش گرادیان هیدرولیکی

(۳) کاهش بار ارتفاعی

۷۶- اگر دبی پمپاژ، از چاه با نفوذ کامل و چاه با نفوذ بخشی، یکسان در نظر گرفته شود، در این حالت کدام ویژگی آبخوان در چاه با نفوذ بخشی، کمتر از چاه با نفوذ کامل خواهد شد؟

(۴) ضریب ذخیره

(۳) ظرفیت ویژه

(۲) قابلیت انتقال

(۱) آبدی ویژه

۷۷- چاهی در یک آبخوان با هدایت هیدرولیکی ۱۱ متر بر روز به مدت ۳ روز پمپاژ می‌شود تا شرایط جریان به حالت ماندگار برسد. در صورتی که قطر چاه پمپاژ ۴۰ سانتی‌متر، دبی پمپاژ ۵۴۰۰ مترمکعب بر روز، ضخامت آبخوان ۶۰ متر، و افت در چاه مشاهده‌ای که در فاصله ۵۰ متر از چاه پمپاژ قرار دارد، دو برابر افت در چاه پمپاژ باشد، به ترتیب قابلیت انتقال آبخوان بر حسب مترمربع در روز و ضریب ذخیره آن چند درصد است؟

- (۱) بیشتر از ۵۰۰، بیشتر از ۱
(۲) کمتر از ۵۰۰، بیشتر از ۱
(۳) بیشتر از ۵۰۰، کمتر از ۰/۱
(۴) کمتر از ۵۰۰، کمتر از ۰/۱

۷۸- یک آبخوان از ۴ لایه تشکیل شده است. یک در میان ضخامت لایه‌های آن یکسان است و هدایت هیدرولیکی هر ۴ لایه متفاوت است. میانگین کدام پارامتر می‌تواند برای برآورد مقدار کل آن در آبخوان به کار رود؟

- (۱) هدایت هیدرولیکی
(۲) قابلیت انتقال
(۳) ضخامت
(۴) ذخیره ویژه

۷۹- در صورتی که یک لایه ماسه‌ای بین دو لایه دانه‌ریز (aquitard) در حالت افقی قرار گرفته باشد و آب زیرزمینی با زاویه ۴۵ درجه نسبت به خط عمود از دو لایه وارد لایه ماسه‌ای شود به طوری که جهت جریان در لایه بالایی به سمت پایین و شرق و جهت جریان در لایه پایینی به سمت بالا و شرق باشد، در این حالت جهت جریان در لایه ماسه‌ای به چه صورت است؟

- (۱) با زاویه ۹۰ درجه ادامه می‌یابد ولی نمی‌توان جهت آن را مشخص کرد.
(۲) با زاویه ۴۵ درجه ادامه می‌یابد ولی نمی‌توان جهت آن را مشخص کرد.
(۳) به سمت شرق با زاویه بیشتر از ۴۵ درجه نسبت به خط عمود
(۴) با زاویه کمتر از ۴۵ درجه نسبت به خط عمود ولی نمی‌توان جهت آن را مشخص کرد.

۸۰- در طی آزمایش پمپاژ در آبخوان غیرمحبوس مقدار ذخیره ویژه چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) همواره ثابت باقی می‌ماند.
(۲) به صورت نمایی ابتدا افزایش و سپس ثابت باقی می‌ماند.
(۳) به صورت نمایی ابتدا کاهش و سپس ثابت باقی می‌ماند.
(۴) همواره به صورت نمایی تا رسیدن به شرایط جریان ماندگار افزایش می‌یابد.

۸۱- به ازای یک واحد افت بار هیدرولیکی در واحد حجم آبخوان، مقدار آب خارج شده از ذخیره آبخوان در اثر کاهش فشار منفذی معادل کدام گزینه است؟ (تغییر فشار آب با p ، جرم مخصوص آب با d ، ضریب تراکم‌پذیری آب با B ، شتاب ثقل با g ، و تخلخل با n نمایش داده شده است.)

- (۱) $B.p.d.g / n$
(۲) $B.p.d.n / g$
(۳) $B.n.d.g$
(۴) $B.p.n / g$

۸۲- در آزمایش پمپاژ چاه، آبدهی معرف میزان آبکشی از چاه است که به ازای آن، افت مداوم تا خشک شدن چاه رخ می‌دهد. این آبدهی با استفاده از روش تعیین می‌شود.

- (۱) مازاد - دور پله‌ای
(۲) بحرانی - دور پله‌ای
(۳) ماکزیمم - دور ثابت
(۴) تاخیری - دور ثابت

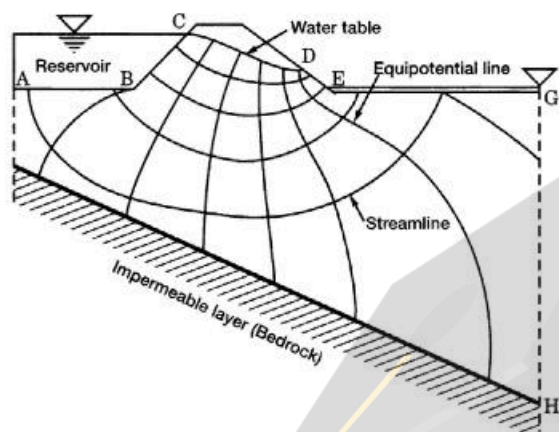
۸۳- در صورتی که در آبخوان آزاد، جریان افقی، توزیع عمودی فشار هیدرواستاتیکی و شیب سطح آب زیرزمینی خیلی کوچک باشد، کدام رابطه درست است؟

- (۱) $\nabla^2 h \geq 1$
(۲) $[dh / dx] \gg 1$
(۳) $\partial h / \partial t \ll 1$
(۴) $[dh / dx]^2 \ll 1$

۸۴- در چه صورت از روابط جریان افقی شعاعی به طرف چاه‌های با نفوذ کامل می‌توان برای چاه‌های با نفوذ نسبی یا ناقص نیز استفاده کرد؟

$$r \leq \frac{1}{5}b \quad (۱) \quad b \leq \frac{1}{5}r \quad (۲) \quad r \geq \frac{1}{5}b \quad (۳) \quad b \geq \frac{1}{5}r \quad (۴)$$

۸۵- در شکل زیر کدام بخش‌ها دارای شرایط مرزی نوع اول (Dirichlet) است؟



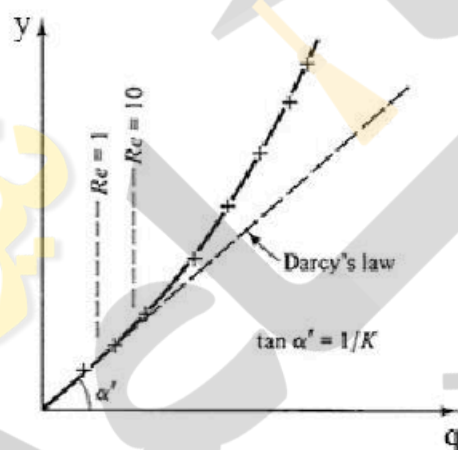
(۱) EG و DE

(۲) EG و ABC

(۳) GH و BC

(۴) DE و CD

۸۶- در شکل زیر، محور γ نمودار نشان دهنده کدام عبارت است؟



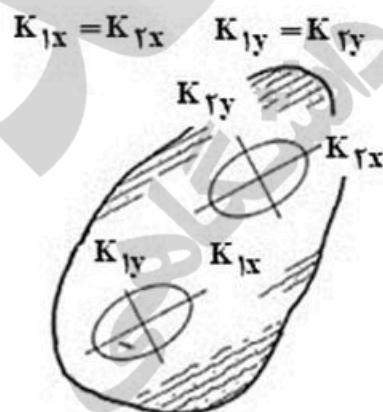
(۱) هدایت هیدرولیکی

(۲) دبی ویژه

(۳) دبی

(۴) گرادیان هیدرولیکی

۸۷- شکل زیر نشان دهنده چه نوع محیطی در آبخوان است؟



(۱) غیرهمگن و غیرهمسو

(۲) همگن و غیرهمسو

(۳) غیرهمگن و همسو

(۴) همگن و همسو

۸۸- کدام رابطه برای جریان‌های آشفته به کار می‌رود؟

$$\tau = (\eta + \mu) \frac{dv}{dy} \quad (۲)$$

$$\tau = \mu \frac{dv}{dy} \quad (۴)$$

$$\tau = \mu \frac{dv}{dy} \quad (۱)$$

$$\tau = \nu \frac{dv}{dy} \quad (۳)$$

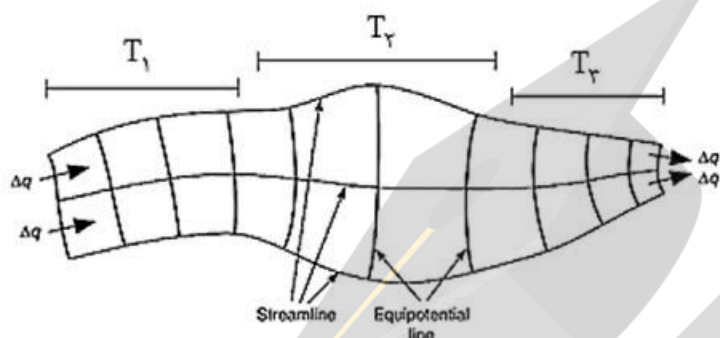
۸۹- بعد (Dimension) نفوذپذیری ذاتی کدام است؟

- (۱) LT^{-1} (۲) L^2T^{-1} (۳) L^2 (۴) TL^{-1}

۹۰- معادله $\frac{\partial}{\partial x}(h \frac{\partial h}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(h \frac{\partial h}{\partial y}) = \frac{S_y}{K} \frac{\partial h}{\partial t}$ کدام است؟

- (۱) غیرخطی بوسینسک (۲) پواسون (۳) خطی بوسینسک (۴) غیرخطی ریچارد

۹۱- کدام رابطه در مورد قابلیت انتقال در شبکه جریان شکل زیر درست است؟



(۱) $T_2 > T_1 > T_3$

(۲) $T_2 > T_1 > T_3$

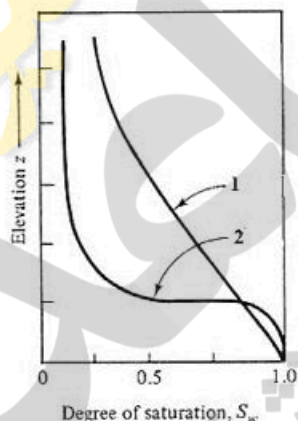
(۳) $T_1 > T_2 > T_3$

(۴) $T_2 > T_1 > T_3$

۹۲- معادله $K_x \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + K_y \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} + \frac{w}{b} = S_s \frac{\partial h}{\partial t}$ مربوط به کدام نوع آبخوان است؟

- (۱) آزاد نشی غیرهمگن و غیرهمسو
(۲) محبوس همگن و غیرهمسو
(۳) محبوس نشی غیرهمگن و غیرهمسو
(۴) محبوس نشی همگن و غیرهمسو

۹۳- در شکل زیر منحنی‌های ۱ و ۲ به ترتیب مربوط به کدام نوع دانه‌بندی خاک است؟



- (۱) ضعیف، خوب
(۲) خوب، ضعیف
(۳) یکنواخت، غیریکنواخت
(۴) ضعیف، غیریکنواخت

۹۴- ارتفاع دهانه یک پیزومتر ۱۰۰۰ متر از سطح تراز دریاست. در صورتی که عمق آب در پیزومتر ۲۵ متر و عمق پیزومتر ۵۰ متر باشد، فشار در کف پیزومتر چند مگاپاسکال است؟ ($\rho_w = 1000 \text{ kg/m}^3$)

- (۱) ۰/۰۲۵ (۲) ۰/۲۴۵
(۳) ۲/۴۵ (۴) ۲۵

۹۵- در یک آبخوان محبوس به مساحت $6/5 \times 10^5$ مترمربع، ضخامت ۴۰ متر و ضریب ذخیره $2/0 \times 10^{-3}$ ، حجم آب حاصل از ۱۰ متر افت بار هیدرولیکی چند مترمکعب است؟

- (۱) $1/3 \times 10^4$ (۲) $5/6 \times 10^3$
(۳) $1/3 \times 10^3$ (۴) $5/6 \times 10^4$

۹۶- برای نمونه خاکی با شعاع منافذ 0.001 m ، در دمای 20°C درجه سانتی‌گراد، در صورتی که کشش سطحی آب

0.0756 N/m باشد، ارتفاع بالا آمدگی مویین چند متر خواهد بود؟ ($\theta = 0^\circ$, $\gamma = 9.789\text{ kN/m}^3$)

(۲) ۰/۳۵

(۱) ۰/۰۱۵

(۴) ۳/۵

(۳) ۱/۵

۹۷- در یک آبخوان آزاد با هدایت هیدرولیکی ۲ متر بر روز و تخلخل ۰/۳، ارتفاع آب از سطح مبنا در دو چاه مشاهده‌ای

به فاصله ۳۶۰ متر از یکدیگر به ترتیب ۱۰ و ۸ متر است. دبی در واحد عرض آبخوان چند متر مربع بر روز است؟

(۲) ۰/۷۵

(۱) ۱/۵

(۴) ۰/۱

(۳) ۰/۵

۹۸- توزیع رطوبت (θ) در یک خاک سه لایه در بالای سطح ایستابی به صورت شکل زیر است. کدام مورد توالی لایه‌ها

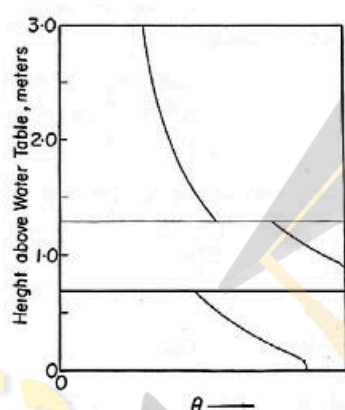
را به ترتیب از پایین به بالا نشان می‌دهد؟

(۱) رس - ماسه - لوم

(۲) لوم - ماسه - رس

(۳) ماسه - رس - لوم

(۴) ماسه - شن - رس



۹۹- سرعت دارسی در ستونی از محیط متخلخل با زاویه 30° درجه نسبت به افق برابر ۵ متر در روز است. چنانچه فشار

در همه نقاط ستون یکسان باشد، هدایت هیدرولیکی رسوبات انباشته شده در ستون چند متر بر روز است؟

(۲) ۱/۵

(۱) ۰/۱۵

(۴) ۱۰

(۳) ۵/۵

۱۰۰- شبکه جریان در زیر یک سد خاکی مطابق شکل زیر است. هدایت هیدرولیکی رسوبات ۱۵ متر بر روز و طول سد ۱۰ متر

است. میزان نشت از زیر سد چند مترمکعب بر روز است؟

(۱) ۵۰۰

(۲) ۱۵۰

(۳) ۲۵

(۴) ۱۵



