



نام :

نام خانوادگی :

محل امضاء :

صبح جمعه

۹۲/۱۲/۱۶

دفترچه شماره (۱)



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)

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

**آزمون ورودی  
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل  
سال ۱۳۹۳**

**مجموعه زمین‌شناسی  
آب‌شناسی (کد ۲۲۰۴)**

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (زمین‌شناسی ایران + سنگ‌شناسی - هیدروژئولوژی پیشرفته + هیدرولیک آب‌های زیرزمینی)	۱۰۰	۱	۱۰۰

اسفندماه سال ۱۳۹۲

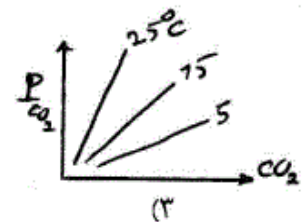
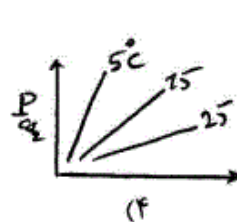
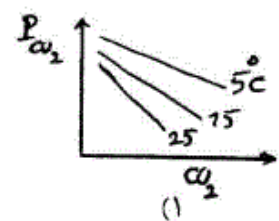
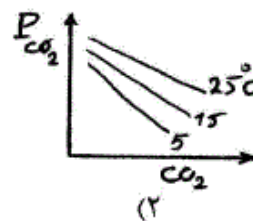
این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

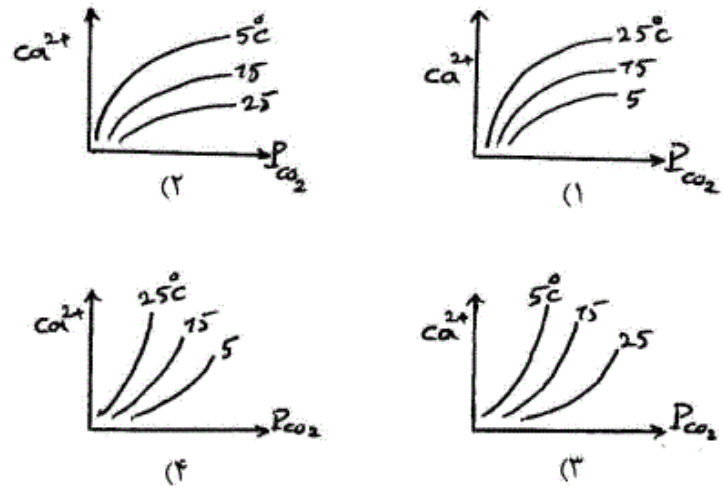
- ۱- در پلاتفرم پالئوزوئیک ایران شواهد حداقل ..... فاز کششی وجود دارد.
- ۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۲- رخداد میلاین در البرز، در چه زمانی رخ داده است و در بین کدام سازندها و به چه صورت قابل اثبات است؟
- ۱) در کامبرین پیشین، بین زاگون و لالون، وجود کنگلومرای قاعده‌ای  
 ۲) در کامبرین پیشین، بین باروت و زاگون، وجود ریپل مارک  
 ۳) در کامبرین پسین، بین لالون و زاگون، وجود لاتریت  
 ۴) در مرز کامبرین پیشین - میانی، بین لالون و میلا، وجود کوارتزیت قاعده‌ای در سازند میلا
- ۳- ماگماتیسم زون ارومیه - دختر در چه زمانی گسترده‌تر بوده است و متعلق به کدام محیط تکتونیکی است؟
- ۱) سنوزوئیک - حاشیه قاره (۲) سنوزوئیک - جزیره قوسی (۳) کواترنری - حاشیه قاره (۴) کواترنری - داخل قاره
- ۴- حرکات ساب هرسی نین در زاگرس در حد تماس کدام سازندهای زیر اثر نموده است؟
- ۱) ایلام - گورپی (۲) داریان - کژدمی (۳) سروک - ایلام (۴) کژدمی - سروک
- ۵- اشتقاق دور کوچک قاره ایران مرکزی در زمان ..... به وجود آمده و در زمان ..... بسته شد.
- ۱) پالئوزوئیک پسین، کرتاسه پسین (قبل از مائستریشین) (۲) ژوراسیک - سنونین، کرتاسه پسین (بعد از مائستریشین)  
 ۳) تریاس پسین، نئوژن (۴) پالئوزوئیک پیشین، تریاس پسین
- ۶- عمده‌ترین گسلی که بر ژئودینامیک ایران اثر داشته چه نام دارد؟
- ۱) گسل البرز شمالی (۲) گسل میناب (۳) گسل شمال تبریز - زفره (۴) گسل راندگی اصلی زاگرس
- ۷- سن عمده میدان های نفتی سواحل جنوبی و حوضه خزر جنوبی چیست؟
- ۱) الیگوسن (۲) الیگو - میوسن (۳) از ژوراسیک به بعد (۴) پلیوسن
- ۸- دریای پاراتیتس چه قسمتی از ایران را زیر پوشش داشته و در چه زمانی؟
- ۱) جنوب و حاشیه جنوبی دریای خزر، از میوسن میانی به بعد  
 ۲) باختر و جنوب باختر ایران، از تریاس پسین به بعد  
 ۳) خاور ایران، از ژوراسیک تا کرتاسه  
 ۴) پهنه مکران، از پالئوژن به بعد
- ۹- سازند آب حاجی به سن ..... دارای رخساره ..... می‌باشد.
- ۱) اواخر لیاس - اوایل دوگر، دریای باز کم ژرفای گرم (۲) لیاس، دریاچه‌ای و مردابی  
 ۳) لیاس، تبخیری و کولابی (۴) اواخر لیاس - اوایل دوگر، سدی
- ۱۰- علت تنوع سازندها در ناحیه زاگرس در طی پالئوسن و انوسن کدام است؟
- ۱) تغییرات آب و هوایی (۲) تشکیل حوضه فورلند پس از کرتاسه  
 ۳) ورود رسوبات تخریبی به حوزه (۴) جدا شدن حوضه‌های متفاوت در ناحیه زاگرس طی این زمان
- ۱۱- در کدام یک از پهنه‌های ساختاری - رسوبی ایران سنگ‌های پرکامبرین رخنمون شده، دگرگونی چندگانه دارند؟
- ۱) ایران مرکزی (۲) البرز شمالی  
 ۳) محل برخورد البرز - آذربایجان و سنندج - سیرجان (۴) شمال غرب سنندج - سیرجان
- ۱۲- در ایران، از چه زمانی به بعد رسوبات عمدتاً در محیط‌های پسرونده برجای گذاشته شدند؟
- ۱) پرکامبرین پسین (۲) مرز ژوراسیک - کرتاسه  
 ۳) تریاس پسین - ژوراسیک میانی (۴) نئوژن پسین

- ۱۳- لیتولوژی و نام سنگ‌های آتشفشانی کافت‌های نابالغ پرکامبرین پسین ایران چیست؟  
 (۱) ریولیت‌های مجموعه هرمز  
 (۲) ریولیت‌ها و توف‌های وابسته موجود در سری‌های ریزو و دسو  
 (۳) ریولیت و توف‌های ریولیتی ، ریولیت‌های قره داش و سازند مهاباد  
 (۴) ریولیت‌ها و توف‌های وابسته ، موسوم به سازند غیر رسمی اسفوردی
- ۱۴- کدام یک از ویژگی‌های فرو افتادگی دزفول به شمار می‌رود؟  
 (۱) در برگیرنده بیشتر میدان‌های نفتی ایران است.  
 (۲) پدیده ساختاری است که در شمال غرب زون راندگی‌ها قرار دارد.  
 (۳) سازند آسماری در آن بیشترین ضخامت را دارد.  
 (۴) روند کلی ساختمان‌های این منطقه از روند عمومی زاگرس تبعیت می‌کند.
- ۱۵- کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱) فازهای مختلف آلپی در ایران مرکزی تأثیر قابل توجهی نداشته‌اند.  
 (۲) در توالی رسوبات پلا تفرمی پرکامبرین - تریاس میانی ایران دگر شیئی‌های متعدد وجود دارند.  
 (۳) نهشته‌های پرکامبرین ایران علیرغم متحمل شدن دگرگونی و دگر شکلی قابل توجه، عمدتاً رسوبات آواری تشکیل شده در محیط‌های کم عمق می‌باشند.  
 (۴) توالی‌های تریاس بالایی - ژوراسیک میانی در همه مناطق نهشته‌های ذغال‌دار معرف محیط‌های دلتایی - مردابی می‌باشند.
- ۱۶- در کدام سنگها کوردیریت ماکل دار دیده نمی‌شود؟  
 (۱) شیست‌ها (۲) گنیس‌ها (۳) میلونیت‌ها (۴) هورنفلس‌ها
- ۱۷- در کدام سنگ دگرگونی دوباره سازی شیمیایی اندکی دیده می‌شود؟  
 (۱) الترا میلونیت (۲) برش تکتونیکی (۳) فیلونیت (۴) میلونیت
- ۱۸- مسکویت تا کدام رخساره پایدار است؟ و سپس به کدام کانی‌ها تبدیل می‌شود؟  
 (۱) انتهای رخساره آمفیبولیت - سیلیمانیت و اورتوکلاز (۲) ابتدای رخساره آمفیبولیت - لابرادوریت و هیپرستن  
 (۳) انتهای رخساره گرانولیت - سیلیمانیت و اورتوکلاز (۴) انتهای رخساره گرانولیت - لابرادوریت و هیپرستن
- ۱۹- در نمودار ACF، کدام دو کانی قابل نمایش نیست؟  
 (۱) بیوتیت - آندالوزیت (۲) فلدسپات پتاسیم - بیوتیت  
 (۳) فلدسپار پتاسیم - اپیدوت (۴) موسکوویت - دیوپسید
- ۲۰- کدام یک از موارد زیر نشان دهنده عدم تعادل بافتی در یک سنگ دگرگونی است ؟  
 (۱) عدم وجود دانه‌های با حاشیه مضرس (۲) عدم وجود حاشیه‌های واکنشی  
 (۳) وجود کوارتز در سنگ (۴) وجود کانی‌هایی با زونینگ شیمیایی
- ۲۱- کدام سنگ‌های ملانوکرات تامزوکرات عمدتاً دایکی و بیش از  $\frac{1}{3}$  آنرا کانی‌های تیره تشکیل می‌دهد؟  
 (۱) پیکریت بازالت‌ها (۲) لامپروفیرها (۳) کراتوفیرها (۴) گرانوفیرها
- ۲۲- مقدار FeO (آهن دو ظرفیتی) در کدام سنگ آذرین بیشتر است؟  
 (۱) بازالت تولئیتی (۲) بازالت قلیایی (۳) بازالت کالکو آلکالن (۴) گرانیت کالکو آلکالن

- ۲۳- ترونجیت چه سنگی است؟  
 (۱) معادل خروجی پلومزیت (نوعی دیوریت)  
 (۲) دیوریت لوکوکرات  
 (۳) دیوریت سرشار از کربنوم  
 (۴) دیوریت هلولوکوکوکرات با درصد بالایی از کوارتز
- ۲۴- سنگی متشکل از کوارتز (۲۰ درصد)، پلاژیوکلاز (۴۰ درصد)، هورنبلند (۲۰ درصد) و بیوتیت (۲۰ درصد) و دارای بافت گرانولار، چه نامیده می‌شود؟  
 (۱) کوارتز گابرو  
 (۲) کوارتز دیوریت  
 (۳) تونالیت  
 (۴) گرانودیوریت
- ۲۵- سنگ آذرین درونی با کانی شناسی مودال الیوین = ۳۰٪، ارتوپیروکسن = ۲۰٪، کلینو پیروکسن = ۴۵٪ و پلاژیوکلاز = ۵٪ چه نام دارد؟  
 (۱) الیوین وبستریت  
 (۲) پلاژیوکلاز لرزولیت  
 (۳) پلاژیو کلاز ورلیت  
 (۴) وبستریت
- ۲۶- مقدار اکسید آلومینیوم در کدامیک از ماسه سنگها بیشتر است؟  
 (۱) چرت آرنایت  
 (۲) کالک لیتایت  
 (۳) گری وک  
 (۴) کوارتز آرنایت
- ۲۷- در شرایط تکتونیکی ناپایدار کدامیک از ماسه سنگ‌های زیر تشکیل می‌شوند؟  
 (۱) آرکوز  
 (۲) ساب آرکوز  
 (۳) لیت آرنایت  
 (۴) ولکانیک آرنایت
- ۲۸- کدام گزینه تعریف دقیقتری از ماتریکس در ماسه سنگها را ارائه می‌نماید؟  
 (۱) ذرات آواری (اولیه) کوچکتر از ذرات اصلی  
 (۲) ذرات آواری (اولیه) با اندازه کوچکتر از ۳۰ میکرون  
 (۳) ذراتی که لابلای ذرات اصلی را پر کرده‌اند و قطر کمتر از ۳۰ میکرون دارند.  
 (۴) ذراتی که زمینه سنگ را می‌سازند و قطر کمتر از ۳۰ میکرون دارند.
- ۲۹- میکریت فسیل‌دار چه خصوصیتی دارد؟  
 (۱) کمتر از ۱ درصد خرده اسکلتی دارد.  
 (۲) ۱ تا ۱۰ درصد خرده اسکلتی دارد.  
 (۳) ۱۰ تا ۵۰ درصد خرده اسکلتی دارد.  
 (۴) بیش از ۵۰ درصد خرده اسکلتی دارد.
- ۳۰- کدام ماسه‌سنگ در توالی کلاسیک بوما تشکیل می‌شود؟  
 (۱) ساب آرکوز  
 (۲) ساب لیت آرنایت  
 (۳) کوارتز آرنایت  
 (۴) گری وک
- ۳۱- مقدار دی‌اکسیدکربن حل شده در آب‌های کربناته به صورت تابعی از فشار جزئی دی‌اکسید کربن هوا و دما مطابق کدام نمودار است؟



۳۲- غلظت کلسیم حل شده در آب‌های کربناته به صورت تابعی از فشار دی‌اکسید کربن و دمای محیط مطابق کدام نمودار است؟



۳۳- در مورد نقش توپوگرافی بر پدیده کارستی شدن، کدام گزینه صحیح‌تر است؟

- (۱) در مناطق پست و هموار، توسعه عمودی کارست محدودتر می‌شود.
- (۲) با افزایش ارتفاع، توسعه کارست بیشتر می‌شود.
- (۳) هر چقدر شیب توپوگرافی بیشتر باشد، توسعه عمودی کارست بیشتر می‌شود.
- (۴) هر چقدر شیب توپوگرافی بیشتر باشد، توسعه عمودی کارست محدودتر می‌شود.

۳۴- رابطه بین نوسان سطح ایستابی با آب‌دهی ویژه در یک آبخوان چگونه است؟

- (۱) با افزایش آب‌دهی ویژه به‌طور نمایی افزایش می‌یابد.
- (۲) نوسان سطح ایستابی تحت تأثیر آب‌دهی ویژه نمی‌باشد.
- (۳) میزان نوسان سطح ایستابی با آب‌دهی ویژه رابطه مستقیم دارد.
- (۴) میزان نوسان سطح ایستابی با آب‌دهی ویژه نسبت عکس دارد.

۳۵- معادله ۴ چاه بهره‌برداری به قرار زیر است. رابطه راندمان این چاه‌ها نسبت به هم چگونه است؟

$$S_{W1} = 0.0045Q + 1/4 \times 10^{-8} Q^{2/2}$$

$$S_{W2} = 0.0045Q + 1/4 \times 10^{-8} Q^{1/5}$$

$$S_{W3} = 0.0045Q + 1/2 \times 10^{-8} Q^{1/5}$$

$$S_{W4} = 0.0045Q + 1/7 \times 10^{-8} Q^{2/2}$$

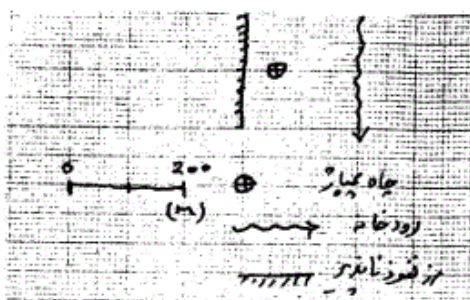
$$E_4 > E_2 > E_3 > E_1 \quad (2)$$

$$E_1 < E_2 < E_3 < E_4 \quad (1)$$

$$E_4 > E_2 > E_1 > E_3 \quad (4)$$

$$E_4 < E_1 < E_2 < E_3 \quad (3)$$

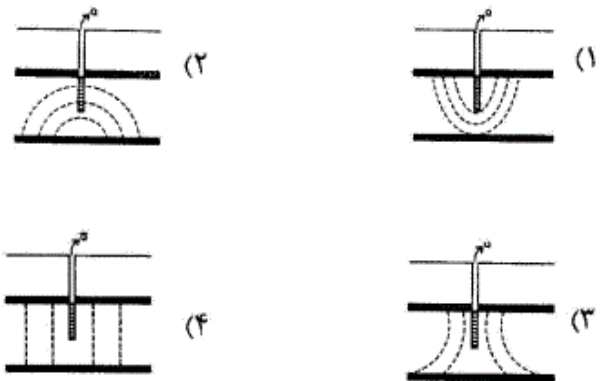
۳۶- آبخوان شکل زیر توسط یک رودخانه و یک مرز نفوذناپذیر محدود شده است. برای محاسبه افت در چاه پمپاژ به چند چاه مجازی نیاز است؟ شعاع تأثیر چاه ۴۲۰ متر است.



مجازی نیاز است؟ شعاع تأثیر چاه ۴۲۰ متر است.

- (۱) یک چاه مجازی تغذیه و یک چاه مجازی تخلیه
- (۲) دو چاه مجازی تغذیه و دو چاه تخلیه
- (۳) سه چاه مجازی تغذیه و یک چاه مجازی تخلیه
- (۴) سه چاه مجازی تخلیه و دو چاه تغذیه

۳۷- کدام گزینه خطوط هم پتانسیل در چاه در حال پمپاژ در آبخوان محبوس را نشان می دهد؟



۳۸- کدام مورد موجب کاهش انحلال پذیری آب نسبت به کلسیت می شود؟

- (۱) افزایش یون سدیم  
(۲) افزایش گاز  $CO_2$  محلول  
(۳) افزایش یون  $Cl$  (کلر)  
(۴) کاهش درجه حرارت آب

۳۹- هر چه شیب منحنی افت دبی (recession curve) یک چشمه کارستی کمتر باشد، ..... .

- (۱) توسعه کارست کمتر است.  
(۲) توسعه کارست بیشتر است.  
(۳) تغییرات سطح ایستابی بیشتر است.  
(۴) تخلیه از مجاری با بازشدگی بیشتر اتفاق می افتد.

۴۰- در کدام یک از موارد زیر ممکن است هیدروگراف یک چشمه کارستی برای مدتی دبی ثابت در مقدار پیک را نشان بدهد؟

- (۱) ظرفیت نفوذ سطحی در سطح حوضه آبرگیر چشمه کمتر از ظرفیت انتقال آب در مجرای اصلی انتقال آب به چشمه باشد.  
(۲) مقدار تغذیه آبخوان با بده خروجی از چشمه مساوی باشد.  
(۳) سطح حوضه آبرگیر چشمه بسیار بزرگ باشد.  
(۴) سطح حوضه آبرگیر چشمه کوچک باشد.

۴۱- دلیل افزایش انحلال پذیری کلسیت با کاهش pH کدام است؟

- (۱) هیدراته شدن یونهای  $CO_3^{2-}$   
(۲) افزایش مقاومت یونی  
(۳) رسوب کلسیت

(۴) تشکیل  $H_2CO_3$  و خروج  $CO_2$  از محلول

۴۲- در یک سازند کارستی کربناته، در دو مقطع ۵ متری (A و B) نفوذپذیری (لوژان) اندازه گیری شده است و در هر دو مقطع

نفوذپذیری برابر  $7 \times 10^{-4}$  لوژان بوده است. کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) توسعه کارست در هر دو مقطع یکسان است چون نفوذپذیری یکسان است.  
(۲) مقدار بده عبوری در هنگام آزمایش نفوذپذیری یکسان است.  
(۳) توسعه کارست می تواند در مقطع A کمتر از مقطع B باشد چون در اعماق قرار گرفته است.  
(۴) توسعه کارست در این دو مقطع می تواند متفاوت باشد و بستگی به تعداد درزه ها و یا اندازه مجرای کارستی دارد.

۴۳- دو پیزومتر در سازند کارستی به فاصله  $100$  متر حفر شده اند. در مورد کاربرد معادله برنولی کدام رابطه صحیح است؟

- (۱) ارتباط هیدرولیکی بین دو پیزومتر برقرار باشد.  
(۲) یکی به توده ماتریکس آهک و دیگر به مجرا برخورد کرده باشد.  
(۳) هر دو پیزومتر به درز و شکاف برخورد کرده باشند.  
(۴) معادله برنولی را در محیطهای کارستی نمی توان بکار برد.

۴۴- آب یک آبخوان کارستی فقط از یک چشمه خارج می‌گردد. در چه شرایطی می‌توان حجم ذخیره دینامیک را محاسبه نمود؟

- (۱) در صورتی که هیدروگراف چشمه برای یکسال هیدرولوژیکی موجود باشد.
- (۲) ضریب منحنی فروکش برای یک دوره طولانی آماری اندازه‌گیری شده باشد.
- (۳) نیاز به داده‌های مساحت حوضه آبرگیر، ضریب تغذیه و متوسط بارندگی سالیانه می‌باشد.
- (۴) ضریب فرود در زمان محاسبه حجم ذخیره محاسبه شده باشد.

۴۵- مهمترین عامل کنترل کننده مسیر عمومی جریان در سازندهای کارستی چیست؟

- (۱) گسل
- (۲) میزان بارندگی
- (۳) پستی و بلندی
- (۴) سطح اساس فرسایش محلی

۴۶- پیرومتری در یک سازند کارستی حفر شده است. در عمق ۱۰۰ متری از سطح زمین آرتزین می‌شود و فشار آرتزین در سر

پیرومتر ۷۰ متر است. علت وجود آرتزین چیست؟

- (۱) سیستم جریان افشان است.
- (۲) حوضه آبرگیر آبخوان در ارتفاع بسیار بالایی قرار دارد.
- (۳) سیستم جریان مجرای است.
- (۴) علت افزایش فشار ضخامت ۱۰۰ متری روبراه آبخوان می‌باشد.

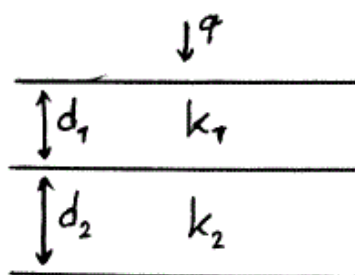
۴۷- در یک مجرای سازند کارستی فاکتور اصطکاک ( $\text{friction factor} = f$ ) به چه عاملی بستگی دارد؟

- (۱) با افزایش بده ثابت است.
- (۲) تابع شعاع هیدرولیکی است.
- (۳) با افزایش بده کاهش می‌یابد.
- (۴) هیچ ارتباط با مقدار بده ندارد.

۴۸- کدام یک از موارد ذیل بیان کننده تفاوت ضریب ذخیره ویژه  $S_s$  و ضریب ذخیره  $S$  می‌باشد؟

- (۱)  $S_s$  نشان دهنده خواص محیط می‌باشد، در حالی که  $S$  بیانگر خواص سیال است.
- (۲)  $S_s$  نشان دهنده ذخیره بر واحد حجم آبخوان و  $S$  نشان دهنده ذخیره بر واحد سطح آبخوان است.
- (۳)  $S_s$  نشان دهنده ذخیره بر واحد سطح آبخوان و  $S$  نشان دهنده ذخیره بر واحد حجم آبخوان است.
- (۴)  $S_s$  نشان دهنده زهکش آب از منافذ و  $S$  نشان دهنده آزاد شدن آن از ذخیره الاستیک است.

۴۹- کدام گزینه در مورد جریان عمودی از دو لایه افقی ۱ و ۲ صحیح است؟



$$q = q_1 + q_2 \text{ و } \frac{d}{k} = \frac{d_1}{k_1} = \frac{d_2}{k_2} \quad (۱)$$

$$q = q_1 = q_2 \text{ و } \frac{d}{k} = \frac{d_1}{k_1} = \frac{d_2}{k_2} \quad (۲)$$

$$q = q_1 = q_2 \text{ و } \frac{d}{k} = \frac{d_1}{k_1} + \frac{d_2}{k_2} \quad (۳)$$

$$q = q_1 + q_2 \text{ و } \frac{d}{k} = \frac{d_1}{k_1} + \frac{d_2}{k_2} \quad (۴)$$

۵۰- در جریان شعاعی غیرماندگار وقتی می‌توان ضریب ذخیره یک آبخوان را حساب کرد که:

- (۱) علاوه بر چاه پمپاژ یک چاه مشاهده‌ای در محدوده شعاع تأثیر چاه وجود داشته باشد.
- (۲) افت در آبخوان کم و ضخامت اشباع آبخوان بسیار زیاد باشد.
- (۳) آبخوان هموزن- ایزوتروپ بوده و ذخیره چاه بسیار کم باشد.
- (۴) داده‌های زمان- افت دقیق و مدت زمان پمپاژ بسیار طولانی باشد.

۵۱- ضریب نشت در آبخوانهای نشتی با کدام یک از پارامترهای زیر رابطه معکوس دارد؟

- (۱) ضخامت لایه نیمه تراوا
- (۲) هدایت هیدرولیکی آبخوان نشتی

- (۳) قابلیت انتقال آبخوان نشتی
- (۴) هدایت هیدرولیکی لایه نیمه تراوا

۵۲- با توجه به فرمول  $s_w = BQ + CQ^n$  کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) وقتی C برابر صفر است راندمان چاه صد در صد است.
- (۲) وقتی C برابر یک است راندمان چاه صد در صد است.
- (۳) وقتی B برابر صفر است راندمان چاه صد در صد است.
- (۴) وقتی B برابر یک است راندمان چاه صد در صد است.

۵۳- چاهی به کل ضخامت آبخوان آزاد نفوذ کرده و با دبی ثابت ۳۰ لیتر بر ثانیه به مدت زیادی پمپاژ می‌شود. اگر ارتفاع سطح آب در دو چاه مشاهده‌ای به فاصله ۱۰ و ۱۰۰ متر از چاه پمپاژ به ترتیب ۱۰۰ و ۱۰۱ متر از سطح مبناء باشد مقدار هدایت هیدرولیکی این آبخوان چند متر بر روز است؟

- (۱) ۹/۴ (۲) ۱۲/۶ (۳) ۱۶/۲ (۴) ۲۰/۸

۵۴- در یک چاه مشاهده‌ای به فاصله ۲۰ متری چاه پمپاژ، سطح آب پس از گذشت ۳۰ دقیقه از شروع پمپاژ ۳ متر است، پس از چند دقیقه از شروع پمپاژ همین مقدار افت در فاصله ۴۰ متری از چاه پمپاژ مشاهده خواهد شد؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۶۰

۵۵- مدت زمان پمپاژ در آبخوان آزاد با شاخص تأخیر بولتن چه ارتباطی دارد؟

- (۱) هر چه شاخص کوچکتر باشد مدت زمان پمپاژ طولانی‌تر باشد.
- (۲) هر چه شاخص تأخیر بزرگتر باشد مدت زمان پمپاژ باید طولانی‌تر باشد.
- (۳) شاخص تأخیر بولتن هیچ ربطی به مدت زمان لازم پمپاژ ندارد.
- (۴) شاخص تأخیر بولتن به آبخوان نشتی مربوط است.

۵۶- در یک خاک مرطوب، فشار موئینه بین دو pore که در حد فاصل آنها سطح مشترک آب- هوا (Air-water interface) تشکیل شده عبارت است از:

- (۱) اختلاف فشار هوا و فشار آب
- (۲) اختلاف فشار آب با فشار نیروی اسمزی
- (۳) اختلاف فشار هوای داخل pore با فشار هوای اتمسفر
- (۴) اختلاف ارتفاع محل pore با سطح ایستایی

۵۷- در یک آبخوان محبوس با هدایت هیدرولیکی  $0.01 \frac{cm}{s}$  و ضخامت ۱۰۰m از چاهی به طور پیوسته برای مدت طولانی آب

با نرخ ثابت پمپاژ می‌شود. اگر در ۱۰ متری از چاه پمپاژ شیب پیزومتر ۰/۰۵ باشد. نرخ پمپاژ از چاه چقدر می‌باشد؟

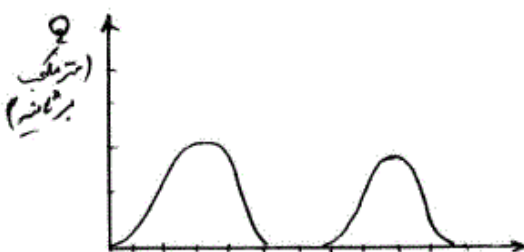
- (۱) ۰/۰۳۱۴ متر مکعب بر ثانیه (۲) ۳/۱۴ متر مکعب بر ثانیه  
(۳) ۳/۱۴ متر مکعب بر دقیقه (۴) ۰/۳۱۴ متر مکعب بر دقیقه

۵۸- در یک هیدروگراف چشمه کارستی، تغییر در مقدار ضریب فرود چشمه علاوه بر تغییر در نوع رژیم جریان می‌تواند ناشی از کدام مورد باشد؟

- (۱) در اثر پر شدن سریع آب‌فرو چاله‌های سطح کارست
- (۲) وجود چشمه‌های کوچک سرریزی در حوضه آبرگیر چشمه اصلی
- (۳) اندازه، شکل و ابعاد حوضه آبرگیر چشمه
- (۴) هیچ عامل دیگری بر روی تغییرات ضریب فرود اثر ندارد

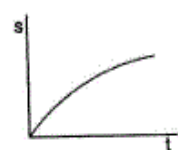
۵۹- هیدروگراف یک چشمه کارستی در طول یک روز به صورت شکل زیر می‌باشد. علت تغییرات چیست؟

- (۱) کشیدگی زیاد حوضه آبرگیر چشمه
- (۲) وقوع بارشهای ناگهانی در حوضه
- (۳) عدم توسعه کارست در آبخوان کارستی
- (۴) وجود یک مخزن و جریان سیفونی در آبخوان کارستی

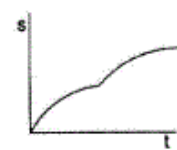




- ۶۰- از گرادیان و لاپلاس بارهیدرولیکی به ترتیب چه پارامترهایی حاصل می‌شوند؟  
 (۱) بار فشار و سرعت  
 (۲) شار (flux) و دبی (discharge)  
 (۳) بار فشار و قابلیت انتقال  
 (۴) دبی (discharge) و شار (flux)
- ۶۱- در صورت ظهور تعداد زیادی چشمه در یک آبخوان کارستی:  
 (۱) توسعه کارست قابل توجه بوده است.  
 (۲) جریان در آبخوان از نوع مجرایبی است.  
 (۳) آبخوان کارستی توسعه زیادی پیدا نکرده است.  
 (۴) تغذیه آبخوان قطعاً از نوع نقطه‌ای (point recharge) می‌باشد.
- ۶۲- معمولاً در اثر اختلاط دو آب اشباع نسبت به کلسیت با فشار گاز  $CO_2$  متفاوت ( $P_{CO_2}$ ):  
 (۱) بستگی به دمای آب دارد.  
 (۲) آب اشباع حاصل می‌شود.  
 (۳) آب فوق اشباع حاصل می‌شود.  
 (۴) آب تحت اشباع حاصل می‌شود.
- ۶۳- در چه شرایطی می‌توان رابطه برنولی را در یک آبخوان کارستی بین دو پیزومتر به کار برد؟  
 (۱) دو پیزومتر به یکدیگر نزدیک باشند.  
 (۲) دو پیزومتر در مسیر یک جریان معینی از آب حفر شده باشند.  
 (۳) دو پیزومتر به حفره‌های بزرگ برخورد کرده باشند.  
 (۴) دو پیزومتر به خلل و فرج کمتر از یک سانتی‌متر برخورد کرده باشند.
- ۶۴- در مورد نوسانات سطح آب زیرزمینی، کدام عبارت نا درست است؟  
 (۱) در آبخوان تحت فشار بیشتر از آبخوان آزاد است.  
 (۲) در آبخوان‌های با ضریب ذخیره کمتر بیشتر است.  
 (۳) در نزدیکی رودخانه‌های بازنده (Loosing stream) زیاد است.  
 (۴) در منطقه تغذیه نوسانات سطح آب کمتر از منطقه تخلیه است.
- ۶۵- کدام گزینه نمودار افت زمان را برای یک آزمون پمپاژ پله‌ای نشان می‌دهد؟



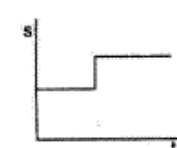
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۶۶- ضریب تغذیه (Recharge Coeff) بستگی به چه عواملی از منطقه غیراشباع بالای سطح ایستابی دارد؟

- (۱) تخلخل  
 (۲) کیفیت آب  
 (۳) میزان رطوبت باقیمانده  
 (۴) هیچ ارتباطی با خصوصیات بالایی سطح ایستابی ندارد.
- ۶۷- کدام گزینه به هدایت هیدرولیکی ماسه دانه‌ریز نزدیک‌تر است؟

- (۱)  $2/5 \frac{m}{day}$   
 (۲)  $2/5 \frac{m}{s}$   
 (۳)  $2500 \frac{m}{s}$   
 (۴)  $2500 \frac{m}{day}$

۶۸- نوع جریان متلاطم و خطی براساس کدام یک از معیارهای زیر تعیین می‌گردد؟

- (۱) عدد رینولدز  
 (۲) سرعت آب  
 (۳) شیب هیدرولیکی  
 (۴) خلل و فرج کمتر از یک خطی و بیشتر از یک متلاطم

۶۹- از فرمول زیر برای شبیه‌سازی یک آبخوان آزاد استفاده شده است. اطلاعات  $T$  و  $h$  وجود دارد. هدف از شبیه‌سازی برآورد مقدار  $S_s$  می‌باشد.

$$\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial z^2} = S_s \frac{\partial h}{\partial t}$$

در شبیه‌سازی مقدار آب برگشتی کمتر از مقدار واقعی برآورد شده است. مقدار  $S_s$  چگونه در مدل محاسبه شده است؟

- (۱) ضریب ذخیره کمتر از مقدار واقعی برآورد می‌شود.  
 (۲) ضریب ذخیره بیشتر از مقدار واقعی برآورد شده است.  
 (۳) مقدار ضریب ذخیره هیچ ارتباطی با آب برگشتی ندارد.  
 (۴) با این روش نمی‌توان ضریب ذخیره را محاسبه نمود.

۷۰- مقدار ضریب ذخیره در یک آبخوان محبوس بر طبق کدام گزینه محاسبه می‌شود؟

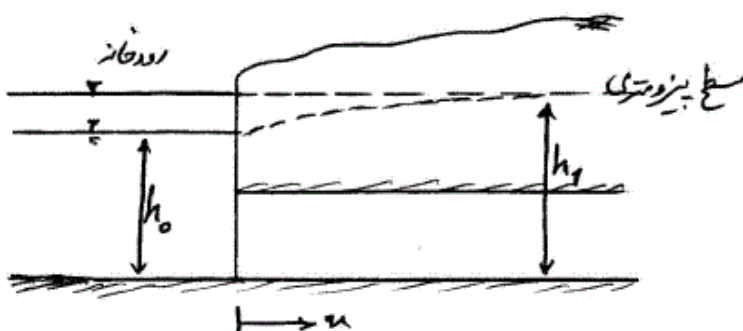
- $b = \text{ضخامت آبخوان}$   
 $\phi = \text{تخلخل}$   
 $\alpha_p = \text{تراکم‌پذیری آبخوان}$   
 $\beta = \text{تراکم‌پذیری آب}$   
 $\rho = \text{چگالی آب}$   
 $g = \text{شتاب ثقل}$

- (۱)  $S = \rho g \phi (\alpha_p - \beta)$   
 (۲)  $S = \rho g \phi (\alpha_p \cdot \beta)$   
 (۳)  $S = \rho g \phi (\alpha_p + \beta)$   
 (۴)  $S = b \rho g \phi (\alpha_p + \beta)$

۷۱- بین درصد حجمی آب  $(\theta)$ ، درصد اشباع  $(S)$  و تخلخل خاک  $(\phi)$  چه رابطه‌ای برقرار است؟

- (۱)  $\phi = \theta \cdot S$   
 (۲)  $\theta = \phi \cdot S$   
 (۳)  $S = \phi \cdot \theta$   
 (۴)  $\theta = \frac{S}{\phi}$

۷۲- در یک آبخوان محبوس مطابق شکل به علت افت ناگهانی سطح آب در رودخانه، جریان به حالت ناپایدار شده است. برای حل معادله حاکم چه شرایط اولیه‌ای را می‌توان در نظر گرفت؟



- (۱)  $h(x, 0) = h_0$   
 (۲)  $h(x, 0) = h_1$   
 (۳)  $h(0, t) = h_1$   
 (۴)  $h(x, t) = h_1$

۷۳- معادله اصلی جریان آب زیرزمینی که به صورت  $\nabla \cdot (K \cdot \nabla h) = S_s \frac{\partial h}{\partial t}$  می باشد، برای یک آبخوان همگن و ایزوتروپ به چه صورت می باشد؟

(۱)  $\nabla \cdot (K \cdot \nabla h) = 0$

(۲)  $\nabla \cdot (K \cdot \nabla h) = S \frac{\partial h}{\partial t}$

(۳)  $\nabla^2 h = S_s \frac{\partial h}{\partial t}$

(۴)  $\nabla^2 h = \frac{S_s}{K} \frac{\partial h}{\partial t}$

۷۴- معادله برنولی برحسب واحد حجم مطابق کدام گزینه است؟

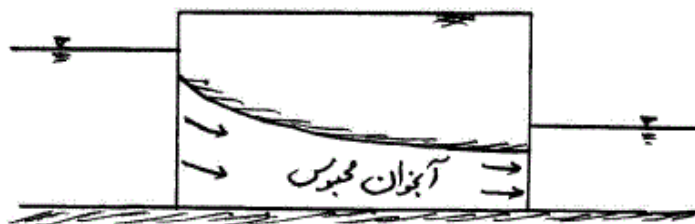
(۱)  $z + \frac{P}{\rho g} + \frac{V^2}{2g} = C$

(۲)  $zg + \frac{P}{\rho} + \frac{1}{2} V^2 = C$

(۳)  $\rho g z + P + \frac{1}{2} \rho V^2 = C$

(۴)  $zg + \frac{P}{\rho} + \frac{1}{2} \rho V^2 = C$

۷۵- معادله حاکم بر یک آبخوان محبوس با ضخامت متغیر (b) مطابق شکل که جریان در آن پایدار و یک بعدی می باشد، مطابق کدام گزینه است؟



(۱)  $b \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} = 0$

(۲)  $\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} = 0$

(۳)  $\frac{\partial}{\partial x} (b \frac{\partial h}{\partial x}) = 0$

(۴)  $\frac{\partial}{\partial x} (b \frac{\partial h}{\partial x}) = \frac{S_s}{K} \frac{\partial h}{\partial t}$

۷۶- روش نیومن در آزمایش پمپاژ برای آنالیز داده های زمان - افت کدام یک از آبخوان های زیر به کار برده می شود؟

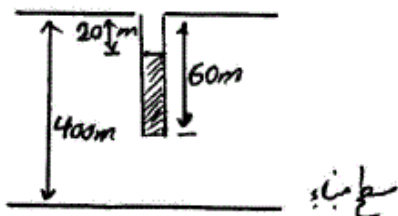
(۱) آزاد

(۲) تحت فشار

(۳) نیمه تحت فشار

(۴) نشتی

۷۷- در شکل زیر بار هیدرولیکی و بار فشار به ترتیب چند متر است؟



(۱) ۳۲۰ و ۶۰

(۲) ۳۸۰ و ۴۰

(۳) ۳۴۰ و ۴۰

(۴) ۳۲۰ و ۴۰

۷۸- قانون دارسی در لایه های آبدار وقتی دارای اعتبار است که:

(۱) عدد رینولدز کمتر از یک باشد.

(۲) عدد رینولدز کمتر از ۲۱۰ باشد.

(۳) چاه پمپاژ بدون ماسه دهی باشد.

(۴) مواد آبخوان کاملاً دانه ریز باشد.

۷۹- آبدهی ویژه در آبخوان آزاد:

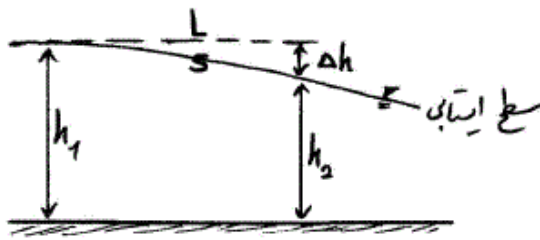
(۱) به ضریب ذخیره آن ارتباطی ندارد.

(۲) با ضریب ذخیره آن برابر است.

(۳) از ضریب ذخیره آن بیشتر است.

(۴) از ضریب ذخیره آن کمتر است.

۸۰- شیب هیدرولیکی در شکل روبه‌رو، مطابق کدام گزینه است؟



(۱)  $\frac{h_1 + h_2}{L}$

(۲)  $\frac{h_1 + h_2}{S}$

(۳)  $\frac{\Delta h}{S}$

(۴)  $\frac{\Delta h}{L}$

۸۱- شکل زیر لایه آبدار محبوسی را نشان می‌دهد.  $K$  نفوذپذیری لایه است. لایه آبدار دارای سه لیتولوژی مختلف در مناطق A،

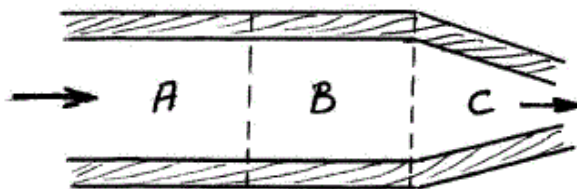
B و C است، به طوری که  $K_A$  کوچکتر از  $K_B$  و  $K_B$  برابر  $K_C$  است. شیب هیدرولیکی در منطقه .....

(۱) بیشتر از منطقه A است.

(۲) B و C برابر است.

(۳) B و C برابر است.

(۴) A بیشتر از منطقه B است.



۸۲- سه پیزومتر شکل زیر با طول‌های متفاوت در یک آبخوان چند لایه‌ای نصب شده‌اند. فاصله افقی پیزومترها نسبت به یکدیگر

قابل اغماض است. ارتفاع سطح ایستابی و ارتفاع سطح آب در پیزومترها نسبت به هم در شکل نشان داده شده است. کدام

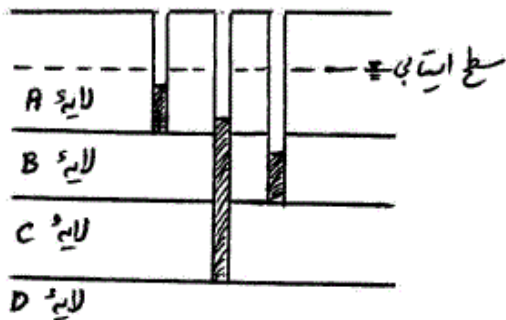
یک از موارد زیر در مورد جهت حرکت عمودی آب صحیح است؟ (فلش‌ها جهت را نشان می‌دهند)

(۱)  $A \rightarrow B$   $B \rightarrow C$   $D \rightarrow C$

(۲)  $A \rightarrow B$   $C \rightarrow B$   $D \rightarrow C$

(۳)  $A \leftarrow B$   $B \rightarrow C$   $D \rightarrow C$

(۴)  $A \rightarrow B$   $B \rightarrow C$   $D \leftarrow C$



۸۳- در شکل زیر، بارندگی سالانه ۶۰ سانتی‌متر و مجموع تبخیر و تعرق و رواناب برابر ۴۵ سانتی‌متر در سال می‌باشد. اگر هدایت

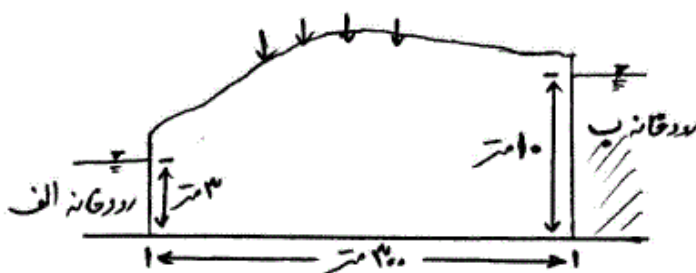
هیدرولیکی آبخوان ۱۲۲ متر در سال باشد، خط تقسیم در چند متری از رودخانه الف قرار دارد؟

(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۷۳

(۳) ۲۰۰

(۴) ۲۷۳

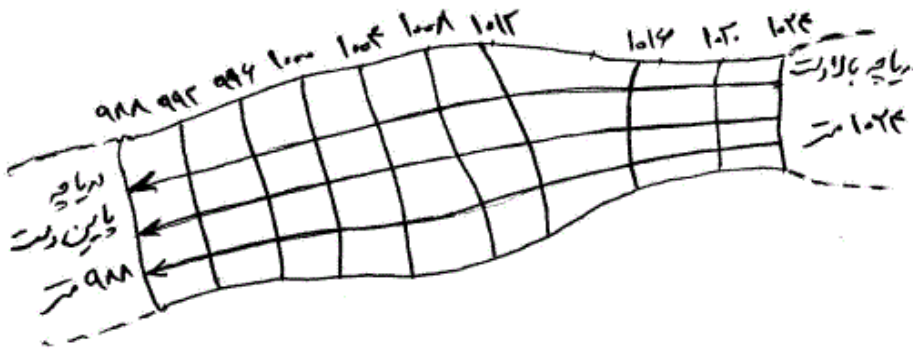


۸۴- نمونه‌ای از خاک از یک لایه آب‌دار به حجم یک لیتر برداشت شده و در فر خشک شده است. جرم نمونه خشک شده ۱/۵ کیلوگرم می‌باشد. اگر چگالی ذرات جامد خاک ۲ گرم بر سانتیمتر مکعب باشد، تخلخل خاک چند درصد می‌باشد؟

- (۱) ۱۵  
(۲) ۲۵  
(۳) ۳۵  
(۴) ۴۰

۸۵- در شکل زیر دو دریاچه به ارتفاع ۱۰۲۴ و ۹۸۸ متر به ترتیب در بالادست و پایین دست آبخوان قرار دارند. چند متر مربع بر روز آب از دریاچه بالادست از طریق آبخوان به دریاچه پایین دست انتقال می‌یابد؟ (هدایت هیدرولیکی آبخوان ۱۰ متر در روز می‌باشد)

- (۱) ۱۶۰۰  
(۲) ۸۱۰  
(۳) ۴۲۰  
(۴) ۸۱



۸۶- کدام گزینه معادله ارتفاع سطح ایستابی آبخوان آزاد در جریان یک بعدی در امتداد x را نشان می‌دهد؟

- (۱)  $h = c_1x + c_2$   
(۲)  $h = c_1x^2 + c_2$   
(۳)  $h^2 = c_1x + c_2$   
(۴)  $h^2 = c_1x^2 + c_2$

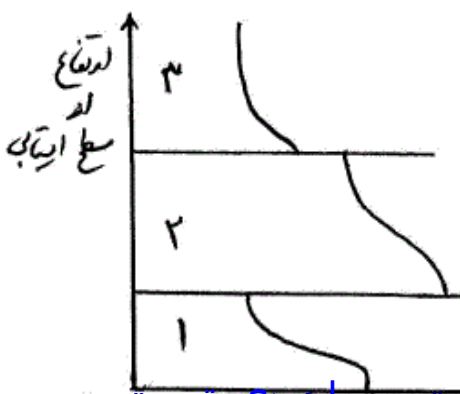
۸۷- معادله دیفرانسیلی زیر در چه آبخوانی کاربرد دارد؟

$$\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} = -\frac{S_s}{K} \frac{\partial h}{\partial t}$$

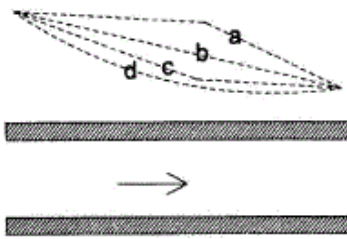
- (۱) محبوس - هتروژن - جریان ناپایدار  
(۲) محبوس - هموژن - جریان ناپایدار  
(۳) آزاد - هموژن - جریان ناپایدار  
(۴) آزاد - هموژن - جریان پایدار
- ۸۸- کدام روش برای محاسبه ضرایب هیدرودینامیکی در آزمون پمپاژ در چاه دهانه گشاد مناسب‌تر می‌باشد؟
- (۱) تاپس  
(۲) ژاکوب  
(۳) پایا دوپلوس  
(۴) نیومن

۸۹- کدام گزینه اندازه دانه‌بندی ۳ لایه را درست نشان می‌دهد؟

- (۱) لایه ۱ < لایه ۲ < لایه ۳  
(۲) لایه ۱ < لایه ۳ < لایه ۲  
(۳) لایه ۳ < لایه ۲ < لایه ۱  
(۴) لایه ۲ < لایه ۳ < لایه ۱



۹۰- کدام خط سطح پیزومتریک را در یک آبخوان محبوس به درستی نشان می‌دهد؟



- a (۱)
- b (۲)
- c (۳)
- d (۴)

۹۱- تانسور ۹ مؤلفه‌ای هدایت هیدرولیکی در معادله داری برای چه شرایطی بکار می‌رود؟

- (۱) محیط ایزوتروپ و همگن
- (۲) محیط ایزوتروپ و در شرایطی که جهت‌های اصلی بر جهت محورهای مختصات منطبق باشد.
- (۳) محیط انایزوتروپ و در شرایطی که جهت‌های اصلی انایزوتروپی بر جهت محورهای مختصات منطبق باشد.
- (۴) محیط انایزوتروپ و در شرایطی که جهت‌های اصلی انایزوتروپی بر جهت محورهای مختصات منطبق نباشد.

۹۲- نفوذپذیری ذاتی دارای چه بعدی است؟

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

۹۳- هر چقدر سطح ویژه (specific surface) خاک بیشتر باشد .....

- (۱) ارتفاع بالآمدگی موئینه بیشتر می‌باشد.
- (۲) ارتفاع بالآمدگی موئینه کمتر می‌باشد.
- (۳) نگهداشت ویژه کمتر و آبدهی ویژه بیشتر است.
- (۴) تخلخل مؤثر به تخلخل کل نزدیک‌تر است.

۹۴- معادله موازنه آب زیرزمینی (بیلان) براساس چه قانونی است؟

- (۱) قانون دوپویی
- (۲) قانون داری
- (۳) قانون بقاء جرم (معادله پیوستگی)
- (۴) قانون بقاء انرژی (معادله حرکت)

۹۵- سطح ویژه (specific surface) در کدام نوع از خاک‌های زیر بیشتر است؟

- (۱) رس‌های تورم‌پذیر
- (۲) رس‌های تورم‌ناپذیر
- (۳) ماسه متوسط
- (۴) شن درشت

۹۶- معادله خطی بوسینسک (Bossinesq) برای چه شرایطی صادق است؟

- (۱) آبخوان تحت فشار
- (۲) آبخوان آزاد با شیب هیدرولیکی زیاد
- (۳) آبخوان آزاد با شیب ناچیز سطح ایستابی
- (۴) جریان در بخش غیراشباع بالای سطح ایستابی

۹۷- معادله داری در بخش غیراشباع مطابق کدام رابطه است؟

- $\theta$  = محتوای رطوبتی خاک
- $\Psi$  = بار مکش
- $h$  = بار فشار
- $z$  = بار ارتفاع
- $k$  = نفوذپذیری
- $v$  = سرعت

$$v = -k \frac{d\Psi}{dz} \quad (۱)$$

$$v = -k(\theta) \frac{d(h+z)}{dz} \quad (۳)$$

۹۸- معادله حاکم بر آبخوان نشتی (Leaky aquifer) همگن و ایزوتروپ مطابق کدام گزینه است؟

$$\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} + \frac{w}{bk} = \frac{s}{bk} \frac{\partial h}{\partial t} \quad (۲)$$

$$\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} + \frac{\beta^2}{h_0 - h} = \frac{s}{T} \frac{\partial h}{\partial t} \quad (۱)$$

$$\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} + \frac{w}{k} = \frac{s}{bk} \frac{\partial h}{\partial t} \quad (۴)$$

$$k_x \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + k_y \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} + \frac{w}{b} = S_s \frac{\partial h}{\partial t} \quad (۳)$$

- ۹۹- آب به شرطی از نقطه A به نقطه B در زیرزمین جریان می‌یابد که .....  
 (۱) بار هیدرولیکی کل در نقطه A بزرگتر از بار هیدرولیکی کل در نقطه B باشد.  
 (۲) بار ارتفاعی در نقطه A بزرگتر از بار ارتفاعی در نقطه B باشد.  
 (۳) تخلخل در نقطه A بیشتر از تخلخل در نقطه B باشد.  
 (۴) فشار منفذی در نقطه A بزرگتر از فشار منفذی در نقطه B باشد.
- ۱۰۰- در کدام محیط آب زیرزمینی جهت جریان و شیب هیدرولیکی هم جهت نمی‌باشند؟  
 (۱) ایزوتروپ (۲) غیرهمگن (۳) آنایزوتروپ (۴) همگن