

242

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

بانک مقالات ایران

مرکز دانش و مقالات

علمی و پژوهشی و

سئوالات آزمونها

www.edub.ir

صبح جمعه

۱۳۹۵/۱۲/۶

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

دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۶

رشته امتحانی 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 - آب زمین‌شناسی - هیدروژئولوژی پیشرفته - هیدرولیک آب‌های زیر زمینی)	۱۰۰	۱	۱۰۰

این آزمون نمره منفی دارد.

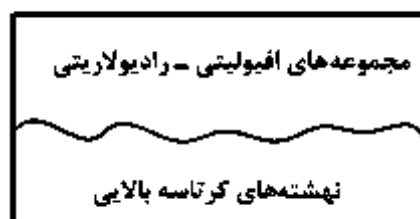
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفندماه - سال ۱۳۹۵

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 یا متخللین برابر مقررات رفتار می‌شود.

زمین‌شناسی ایران:

- ۱- کدام مورد باعث چین‌خوردگی نهشته‌های اُبرفتی میوسن - پلیوسن البرز شد؟
 - (۱) آتیکن
 - (۲) استیرین
 - (۳) پاساندین
 - (۴) ساوین
- ۲- طبقات ژوراسیک ناحیه لرستان عمدتاً از چه نوع سنگ‌هایی، به ترتیب اهمیت، تشکیل شده‌اند؟
 - (۱) آواری - کربناته
 - (۲) تبخیری - کربناته
 - (۳) کربناته - تخریبی
 - (۴) تبخیری - تخریبی
- ۳- کانه‌زایی مس سرچشمه در چه زمانی تشکیل شد؟
 - (۱) کرتاسه
 - (۲) میوسن
 - (۳) پالئوسن
 - (۴) انوسن پایانی
- ۴- در کدام یک رسوبات توریدایته ته‌نشین شده است؟
 - (۱) سازند کشف رود
 - (۲) سازند آب حاجی
 - (۳) سازند ساچون
 - (۴) سازند رازک
- ۵- کدام گرانیت قدیمی‌تر است؟
 - (۱) لاهیجان
 - (۲) نریگان ساغند
 - (۳) دوران زنجان
 - (۴) آتاکسی چاپدون
- ۶- کدام یک زمانی بخشی از قاره سیمری بود؟
 - (۱) کپه داغ
 - (۲) زاگرس مرتفع
 - (۳) مستندج - سیرجان
 - (۴) دشت خوزستان
- ۷- کدام یک از مشخصات مهم مکران است؟
 - (۱) ضخامت زیاد واحدهای پالئوزوئیک
 - (۲) گسترش رخساره‌های فلش و مولاس
 - (۳) ضخامت قابل ملاحظه واحدهای مزوزوئیک
 - (۴) شباهت قابل توجه رسوبات سنوزوئیک آن با زاگرس
- ۸- کدام یک در مزوزوئیک از نظر کوهزایی فعال بود؟
 - (۱) کپه داغ
 - (۲) زاگرس مرتفع
 - (۳) ایران مرکزی
 - (۴) زاگرس چین‌خورده
- ۹- در امتداد کدام گسل آمیزه‌های افیولینی وجود دارد؟
 - (۱) تبریز
 - (۲) نهبندان
 - (۳) مشا - فشم
 - (۴) نایبندان
- ۱۰- کافت جنوب کپه داغ مربوط به چه زمانی بود؟
 - (۱) پرمین - تریاس پسین
 - (۲) دونین - پرمین
 - (۳) پرمین - تریاس میانی
 - (۴) تریاس - ژوراسیک



۱۱- توالی مقابل در کدام منطقه از ایران دیده می‌شود؟

- (۱) زاگرس
- (۲) کپه داغ
- (۳) غرب ایران مرکزی
- (۴) البرز مرکزی و غربی

۱۲- تشکیل سازندهای آغاچاری و گچساران به ترتیب مربوط به عملکرد کدام است؟

- (۱) یاسادنین - آتیکن
- (۲) ساوین - استیرین
- (۳) آتیکن - ساوین
- (۴) استیرین - استیرین

۱۳- پس از کدام فازها رخساره مولاس تشکیل شده است؟

- (۱) سیمین پیشین - لارامید - آتیکن
- (۲) کالدونین - اسپینیک - لارامید
- (۳) هرسی‌نین - البرزین - سیمین پیشین
- (۴) آتیکن - اتریشین - سیمین میانی

۱۴- قدیمی‌ترین گرانیت‌زایی در بینالود مربوط به کدام فاز است؟

- (۱) سیمین پسین
- (۲) کالدونین
- (۳) سیمین پیشین
- (۴) هرسی‌نین

۱۵- در کدام مورد واحدهای سنگی هم‌ارز یکدیگرند؟

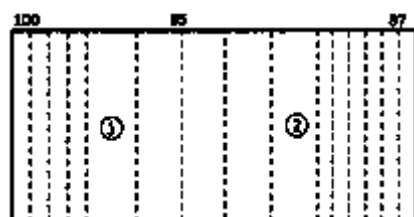
- (۱) سازندلار - سازند اسفندیار - سازند سورمه
- (۲) سازند سرگلو - سازند قلعه دختر - سازند لار
- (۳) سازند چمن بید - سازند تبریز - سازند بغمشاه
- (۴) سازند کشف رود - سازند دلیچای - سازند عدايه

آب زمین‌شناسی:

۱۶- با استخراج ۳۰ میلیون مترمکعب آب، از یک آبخوان آزاد، سطح آب زیرزمینی در دایره‌ای به شعاع پنج کیلومتر، یک متر پایین رفته است. آبدهی ویژه آبخوان چند درصد است؟

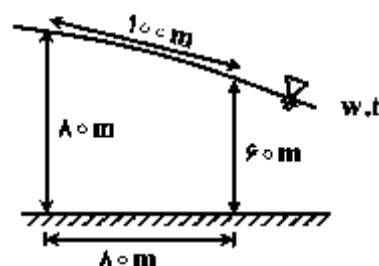
- (۱) ۳/۸
- (۲) ۹/۹
- (۳) ۲۸
- (۴) ۹۹

۱۷- خطوط تراز در یک آبخوان همگن با ضخامت و عرض یکنواخت مطابق شکل زیر هستند. عملکرد چاه‌های شماره یک و دو در این آبخوان به ترتیب کدام‌اند؟



- (۱) تغذیه و تغذیه
- (۲) پمپاژ و تغذیه
- (۳) تغذیه و پمپاژ
- (۴) پمپاژ و پمپاژ

۱۸- شیب سطح ایستابی در آبخوان آزاد شکل زیر، چند درصد است؟



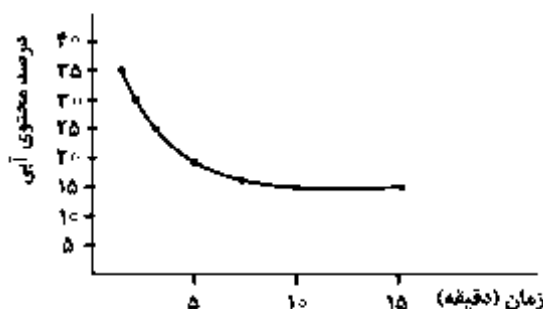
(۱) ۰/۲

(۲) ۲۰

(۳) ۰/۲۵

(۴) ۲۵

۱۹- شکل زیر تغییرات محتوی آبی نمونه‌ای را پس از زهکشی ثقلی در آن نشان می‌دهد. با توجه به نمودار، ظرفیت زراعی (field capacity) حدود چند درصد است؟



(۱) ۱

(۲) ۲/۵

(۳) ۱۵

(۴) ۲۵

۲۰- یک پیژومتر در ارتفاع ۲۳/۴ متری از سطح دریا، اسکرین‌گذاری شده است. بار فشاری در ته پیژومتر، ۱۰ متر و چگالی سیال ۱۰۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب است. با در نظر گرفتن $\gamma = ۹/۸$ متر بر مجذور ثانیه، فشار در انتهای پیژومتر چند کیلو نیوتن است؟

(۱) ۹/۸

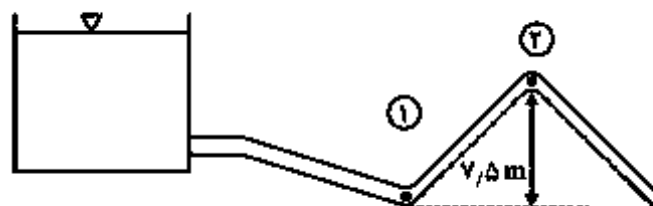
(۲) ۹۸

(۳) ۹۸۰

(۴) ۹۸۰۰۰

۲۱- یک خط لوله در یک زمین ناهموار مطابق شکل زیر ایجاد شده است. اگر فشار در نقطه ۱ برابر $۱۵۰ \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$ باشد،

فشار در نقطه ۲ چند $\frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$ است؟ ($\rho = ۱۰۰۰ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)



(۱) ۷/۵

(۲) ۲۷

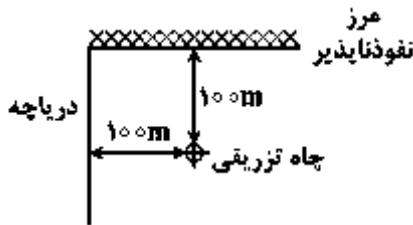
(۳) ۷۵

(۴) ۱۵۰

۲۲- نفوذپذیری ذاتی دارای چه بُعدی (dimension) است؟

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

۲۳- شکل زیر یک چاه تزریقی به یک آبخوان تحت فشار همگن و ایزوتروپ را نشان می‌دهد. این آبخوان در شمال محدود به سازندهای نفوذناپذیر و در غرب محدود به یک دریاچه است. به چند چاه مجازی برای محاسبه تغییر بار



هیدرولیکی در آبخوان نیاز است؟

(۱) دو چاه پمپاژ

(۲) دو چاه تزریقی

(۳) دو چاه تزریقی و دو چاه پمپاژ

(۴) یک چاه تزریقی و دو چاه پمپاژ

۲۴- از یک آبخوان به ضخامت متوسط ۲۰ متر، چاهی با دبی ۳۷۶۸ مترمکعب بر روز پمپاژ می‌شود. بر روی نمودار لگاریتمی افت - زمان حاصل از چاه مشاهده‌ای به ازاء هر سیکل لگاریتمی ۶/۹ متر افت مشاهده می‌شود. هدایت

هیدرولیکی آبخوان چقدر است؟

(۱) 5 m/day

(۲) $10 \text{ m}^2/\text{day}$

(۳) 100 m/day

(۴) $150 \text{ m}^2/\text{day}$

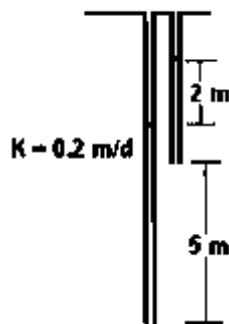
۲۵- با توجه به شکل زیر، سرعت حرکت عمودی آب چند سانتی‌متر بر روز است؟

(۱) ۰/۸

(۲) ۵

(۳) ۸

(۴) ۵۰



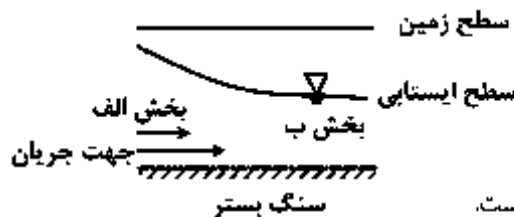
۲۶- در یک آبخوان قابلیت انتقال ۲۵۰ مترمربع بر روز است و ضریب ذخیره آن ۰/۰۰۰۰۱ می‌باشد. با توجه به آن که قطر چاه ۵/۰ متر و شعاع تأثیر آن در حالت پایدار ۲۵۰ متر است، آبدهی چاه تقریباً چند لیتر بر ثانیه باید باشد تا افت داخل چاه چهار متر شود؟

(۱) ۱۰/۵

(۲) ۱۱/۷

(۳) ۲۷

(۴) ۱۰۰۰



۲۷- با توجه به شکل زیر، همه موارد صحیح‌اند، به جز:

(۱) تغذیه باعث کاهش شیب هیدرولیکی در بخش «ب» شده است.

(۲) کاهش قابلیت انتقال (T) در بخش «ب» باعث کاهش شیب هیدرولیکی شده است.

(۳) افزایش عرض آبخوان باعث کاهش شیب هیدرولیکی در بخش «ب» شده است.

(۴) افزایش هدایت هیدرولیکی باعث کاهش شیب هیدرولیکی در بخش «ب» شده است.

۲۸- در منطقه‌ای به مساحت ۲۵ کیلومتر مربع، دو آبخوان آزاد و محبوس قرار دارند که توسط یک لایه نشئی به ضخامت پنج متر و هدایت هیدرولیکی 0.004 متر در روز جدا شده‌اند. اگر تراز آب در آبخوان آزاد 0.5 متر بیش از آبخوان محبوس باشد، سالانه چند مترمکعب آب تبادل می‌شود؟

- (۱) ۱۰۰ هزار
(۲) ۳۶۵ هزار
(۳) ۱ میلیون
(۴) 3.65 میلیون

۲۹- جهت برآورد قابلیت انتقال (T) در یک آبخوان، نتایج آفت (s) در مقابل لگاریتم زمان ($\log t$) به صورت یک خط مستقیم شیب‌دار می‌باشد. در صورتی که مقدار آفت در ابتدا و انتهای یک سیکل لگاریتمی به ترتیب 0.1 و 2.4 متر باشد، قابلیت انتقال این آبخوان چند مترمربع بر دقیقه است؟ (دبی پمپاژ برابر با $2/14$ مترمکعب در دقیقه)

- (۱) 0.25
(۲) 2.14
(۳) ۴
(۴) ۸

۳۰- براساس مقدار هدایت هیدرولیکی، کدام دسته‌بندی درست است؟

- (۱) Aquifer > Aquifuge > Aquitard > Aquiclude
(۲) Aquifer > Aquiclude > Aquifuge > Aquitard
(۳) Aquifer > Aquiclude > Aquitard > Aquifuge
(۴) Aquifer > Aquitard > Aquiclude > Aquifuge

هیدروژئولوژی پیشرفته:

۳۱- همه موارد زیر در تغذیه آبخوان‌های کارستی مؤثرند، به جز:

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

۳۲- اگر دبی یک چشمه کارستی در مدت زمان هفته سوم تا چهارم بعد از دبی اوج، از مقدار 100 به 10 لیتر در ثانیه کاهش یابد، مقدار ضریب فرود (recession coefficient) چشمه چقدر است؟

- (۱) 0.04 (۲) 0.02 (۳) 0.06 (۴) 0.09

۳۳- با افزایش 10 برای فشار کربن دی‌اکسید انتفاخ می‌رود، مقدار انحلال‌پذیری کلسیت به چه میزان افزایش یابد؟

- (۱) کمتر از 10 برابر
(۲) 10 برابر
(۳) بیشتر از 10 برابر

(۴) بستگی به pH محیط دارد و می‌تواند یکی از گزینه‌های فوق باشد.

۳۴- در یک آبخوان آزاد که هدایت هیدرولیکی آن 20 متر برروز است، یک کانال و در 300 متری از آن یک زهکش حفر شده است. بار هیدرولیکی در کانال و زهکش به ترتیب 60 و 50 متر است. میزان نشت از کانال به زهکش چند متر مکعب در روز است؟ (در صورتی که جریان ماندگار و هیچگونه تبخیر و نفوذی وجود نداشته باشد).

- (۱) ۶۶ (۲) ۵۵
(۳) 6.5 (۴) 5.5

۳۵- با توجه به بهم خوردگی خطوط کنتوری در اطراف چاه، این چاه یک چاه است.



- (۱) تغذیه
(۲) تخلیه
(۳) خشک
(۴) تخلیه - تغذیه

۳۶- یک چاه با دبی $Q = 960 \frac{m^3}{day}$ پمپاژ می‌شود. افت داخل چاه شش متر اندازه‌گیری شده است. افت ویژه

(specific drawdown) و ظرفیت آبدی ویژه (specific capacity) این چاه به ترتیب کدام‌اند؟

- (۱) $6.25 \times 10^{-3} \frac{day}{m^2}$ و $160 \frac{m^2}{day}$
(۲) $6 \times 10^{-2} \frac{day}{m^2}$ و $160 \frac{m^2}{day}$
(۳) $6.25 \times 10^{-3} \frac{m^2}{day}$ و $160 \frac{day}{m^2}$
(۴) $5.6 \times 10^{-2} \frac{day}{m^2}$ و $160 \frac{day}{m^2}$

۳۷- پارامترهای بیلان عمومی یک حوضه آبریز در طولانی مدت برحسب میلی‌متر به این شرح است: بارش ۴۰۰، تبخیر از سطح حوضه ۳۰۰، جریان سطحی ورودی ۲۰، جریان سطحی خروجی ۴۰، جریان ورودی زیرزمینی ۴۰، جریان خروجی زیرزمینی ۳۰ و برداشت خالص از طریق چاه‌ها ۱۰۰، مقدار آب ذخیره شده در کل حوضه چند میلی‌متر است؟

- (۱) -۴۰
(۲) صفر
(۳) +۳۰
(۴) +۸۰

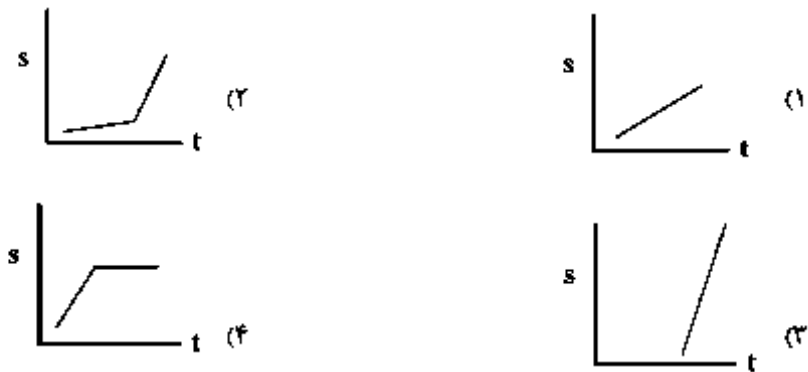
۳۸- مدت تداوم آبدی تأخیری (Delayed Yield) در منحنی افت - زمان پمپاژ آبخوان آزاد، در صورت است.

- (۱) ضریب ذخیره کمتر آبخوان، طولانی‌تر است.
(۲) هدایت هیدرولیکی کمتر آبخوان، کوتاه‌تر است.
(۳) ضریب ذخیره بیشتر آبخوان، طولانی‌تر است.
(۴) هدایت هیدرولیکی بیشتر آبخوان، کوتاه‌تر است.

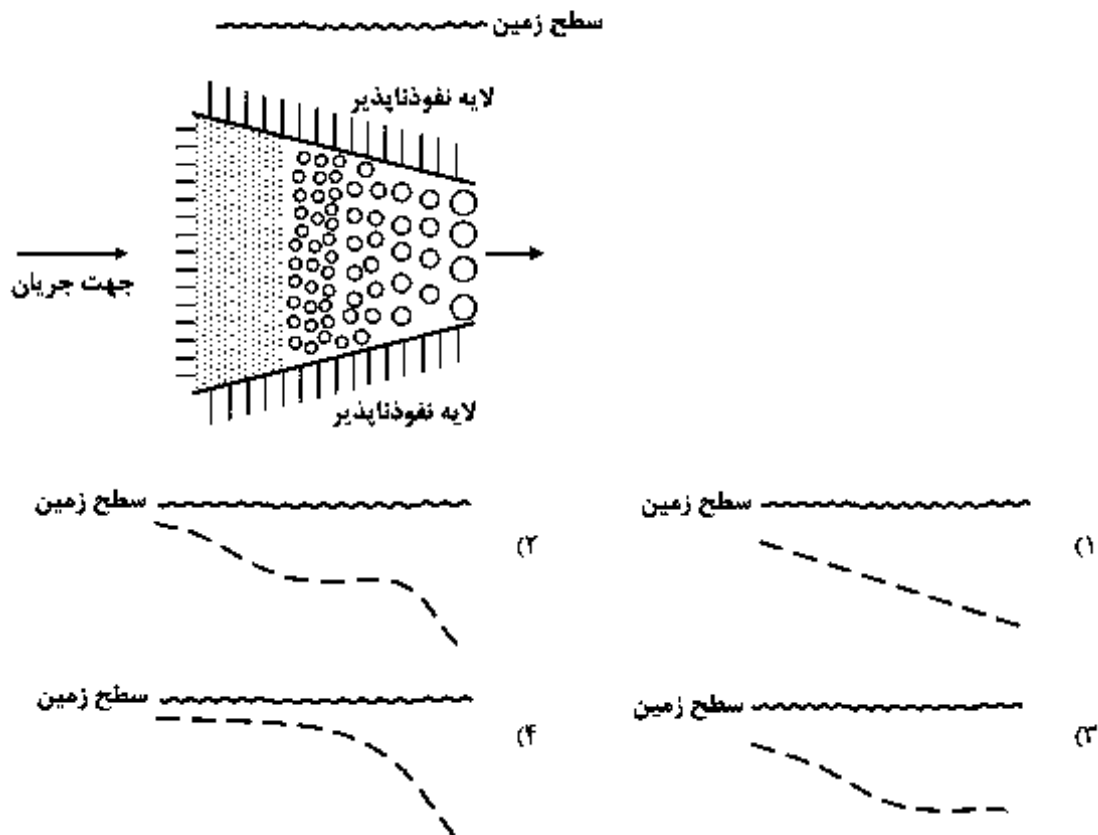
۳۹- افت در چاه مشاهده‌ای که در فاصله ۱۰ متری چاه پمپاژ در یک آبخوان محبوس قرار دارد، پس از ۲۰ دقیقه از شروع پمپاژ برابر دو متر است. پس از گذشت چند دقیقه از شروع پمپاژ، همین میزان افت در سطح آب چاه مشاهده‌ای که به فاصله ۳۰ متری از چاه پمپاژ قرار دارد، رخ خواهد داد؟

- (۱) ۴۰
(۲) ۶۰
(۳) ۹۰
(۴) ۱۸۰

۴۰- نمودار زمان - افت حاصل از چاه پمپاژ در چاه مشاهده‌ای که در مجاورت بلافاصله مرز نفوذناپذیر قرار گرفته است، کدام است؟



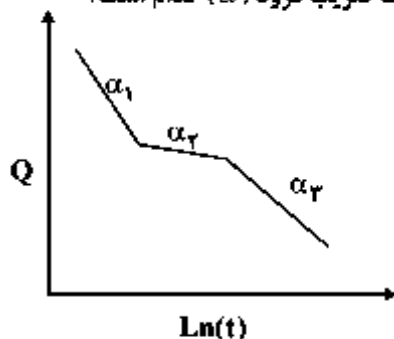
۴۱- در کدام گزینه نیمرخ سطح پیزومتربیک برای آبخوان زیر با فرض عرض جریان ثابت، صحیح رسم شده است؟



۴۲- در کدام رسوبات، مقادیر آبدهی ویژه و نگهداشت ویژه، تقریباً معادل هستند؟

- | | |
|--------|------------------------|
| (۱) شن | (۲) ماسه بسیار ریزدانه |
| (۳) رس | (۴) ماسه درشت دانه |

۴۳- شکل زیر منحنی فرود هیدروگراف یک چشمه کارستی است. علت تغییرات ضریب فرود (α) کدام است؟

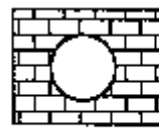


- (۱) ذوب برف
- (۲) دوره خشکسالی
- (۳) وجود سیستم جریان افشان
- (۴) وجود دو سیستم کانالی متفاوت

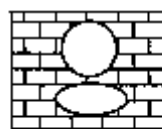
۴۴- کدام گزینه مقطع عرضی (cross section) غاری را نشان می‌دهد که در اثر پایین افتادن تدریجی سطح اساس فرسایش توسعه یافته است؟



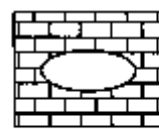
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۴۵- غارهای هیپوژن چگونه تشکیل می‌شوند؟

- (۱) در نتیجه تغذیه آب‌های اسیدی عمیق
- (۲) در سنگ‌های غیرقابل انحلال
- (۳) در اثر تغذیه نقطه‌ای (point recharge) از سطح
- (۴) در اثر تغذیه انتشاری (diffuse) از سطح

۴۶- فاصله بین مرکز ثقل بارندگی و کدام مورد را زمان تأخیر در یک چشمه کارستی می‌دانند؟

- (۱) حداکثر هدایت الکتریکی
- (۲) حداکثر دبی چشمه
- (۳) نقطه عطف منحنی فرود
- (۴) حداکثر کدورت

۴۷- در یک آبخوار آزاد همگن جریان افقی برقرار است. اگر گرادیان هیدرولیکی برابر واحد باشد، می‌توان دریافت که بین دو نقطه در طول جریان آب:

- (۱) بار فشار برابر بار ارتفاع است.
- (۲) بار فشار به صورت خطی با فاصله کاهش می‌یابد.
- (۳) بار فشار ثابت است و تغییری نمی‌کند.
- (۴) بار فشار به صورت خطی با فاصله افزایش می‌یابد.

۴۸- با کدام پارامترهای زیر، می‌توان خصوصیات هیدرودینامیکی آبخوار کارستی را بهتر تعیین کرد؟

- (۱) تراکم جریان‌های کانالی
- (۲) دبی چشمه و تراکم شکستگی
- (۳) دبی چشمه و هدایت الکتریکی
- (۴) تراکم شکستگی و هدایت الکتریکی

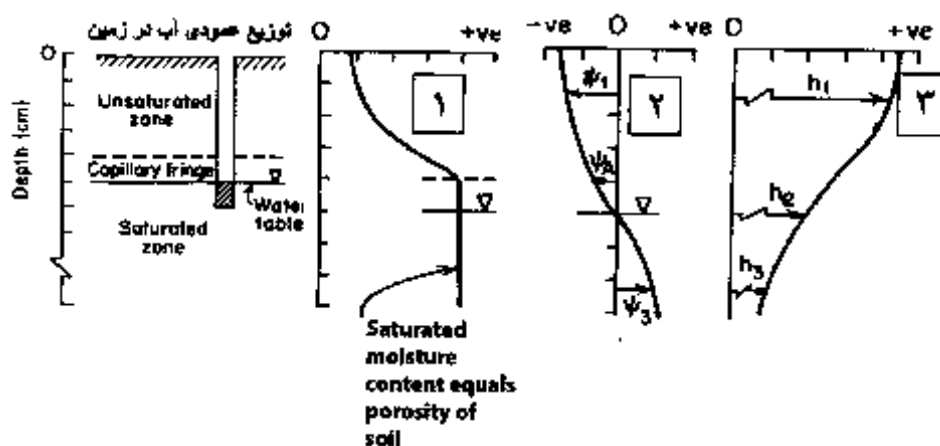
۴۹- واکنش متقابل بین سنگ آهک و آب، بیشتر تحت تأثیر کدام موارد است؟

- (۱) کاهش درجه حرارت و افزایش گاز CO_2
- (۲) فشار هیدرواستاتیک و گاز CO_2
- (۳) کاهش درجه خلوص سنگ و گاز CO_2
- (۴) تراکم شکستگی و درجه حرارت

۵۰- اگر مقادیر غلظت و ضریب فعالیت یون Ca^{2+} در یک نمونه آب به ترتیب ۸۰ میلی‌گرم بر لیتر و ۰/۶ کیلوگرم بر مول باشد، مقدار فعالیت شیمیایی این یون کدام است؟ (وزن اتمی $\text{Ca} = ۴۰$ است)

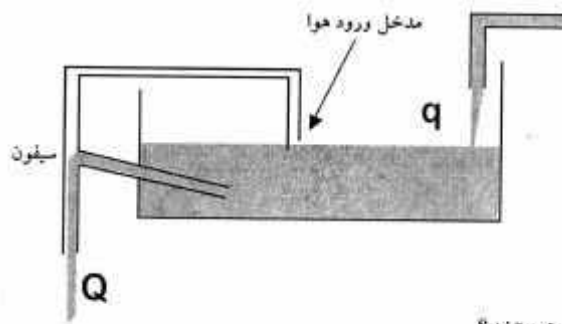
- (۱) $۰/۶ \times ۱۰^{-۳}$
- (۲) $۱/۲ \times ۱۰^{-۳}$
- (۳) $۲/۸ \times ۱۰^{-۳}$
- (۴) $۴/۸ \times ۱۰^{-۳}$

- ۵۱- مقادیر زیاد کدام یک از پارامترهای زیر باعث می‌شود که حجم مغروط افت در اطراف چاه پمپاژ، کم باشد؟
 (۱) تخلخل کل (۲) هدایت هیدرولیکی (۳) ضریب ذخیره (۴) قابلیت انتقال
- ۵۲- از معادله $S_e = S - \frac{S^2}{\gamma b}$ که در آن S_e افت تصحیح شده، S افت مشاهده‌ای و b ضخامت اشباع آبخوان است، چه مواقعی استفاده می‌شود؟
 (۱) مواد آبخوان دانه ریز و ضخامت اشباع کم و افت کم باشد.
 (۲) ضخامت اشباع آبخوان آزاد کم و افت در آن زیاد باشد.
 (۳) مواد آبخوان دانه درشت و ضخامت اشباع زیاد و افت کم باشد.
 (۴) ضخامت اشباع آبخوان آزاد زیاد و افت در آن کم باشد.
- ۵۳- کدام یک از کاتیون‌های زیر با سازندهای آهکی پیوند قوی‌تری دارد و یا به عبارت دیگر هیدرو فوبیک‌تر است؟
 (۱) Na^+ (۲) Mg^{2+} (۳) Al^{3+} (۴) NH_4^+
- ۵۴- هر چقدر قدرت یونی محلول (Ionic strength) باشد، هدایت الکتریکی محلول و فعالیت یون‌های کرینانه در محلول می‌شود.
 (۱) بیشتر، بیشتر، بیشتر (۲) بیشتر، بیشتر، کمتر (۳) کمتر، کمتر، بیشتر (۴) کمتر، بیشتر، کمتر
- ۵۵- معمولاً کدام نوع از گسل‌ها نقش بیشتری در کنترل و هدایت جریان آب زیرزمینی در مناطق کارستی دارند؟
 (۱) فشارشی (۲) معکوس (۳) کششی (۴) نرمال بدون بازشدگی
- ۵۶- هر یک از منحنی‌های ۱ تا ۳ به ترتیب تغییرات کدام پارامتر را نسبت به عمق نشان می‌دهد؟



- (۱) محتوای رطوبتی خاک (Soil moisture content)، بار فشار یا ارتفاع ستون آب (Pressure Head) و بار هیدرولیکی (Hydraulic Head)
- (۲) بار فشار یا ارتفاع ستون آب (Pressure Head)، محتوای رطوبتی خاک (Soil moisture content)، و بار هیدرولیکی (Hydraulic Head)
- (۳) محتوای رطوبتی خاک (Soil moisture content)، بار هیدرولیکی (Hydraulic Head) و بار فشار یا ارتفاع ستون آب (Pressure Head)
- (۴) بار هیدرولیکی (Hydraulic Head)، بار فشار یا ارتفاع ستون آب (Pressure Head) و محتوای رطوبتی خاک (Soil moisture content)

۵۷- در مدل چشمه کارستی متناوب (شکل زیر) در چه صورت مخزن خالی می‌شود؟



- (۱) زمانی که Q برابر q شود.
- (۲) زمانی که q بزرگتر از Q شود.
- (۳) زمانی که مدخل ورود هوا باز باشد.
- (۴) زمانی که سطح آب به مدخل ورود هوا برسد.

۵۸- رسوبات سفید رنگ کف غار چه نام دارند و از چه جنسی هستند؟

- (۱) Moon milk از جنس نمک‌های سدیم و پتاسیم
- (۲) Moon milk از جنس کربنات کلسیم و منیزیم
- (۳) مروارید غار (cave pearl) از جنس نمک‌های سدیم و پتاسیم
- (۴) مروارید غار (cave pearl) از جنس کربنات‌های کلسیم و منیزیم

۵۹- کدام گزینه درست است؟

- (۱) نسبت تعداد دولین به مساحت کل آهک را اندیس دولین گویند.
- (۲) نسبت مساحت دولین به مساحت کل آهک را دانسیته دولین گویند.
- (۳) نسبت مساحت دولین به مساحت کل آهک را اندیس دولین گویند.
- (۴) نسبت تعداد دولین به مساحت کل آهک را درصد دولین گویند.

۶۰- در یک آبخوان کارستی دو آب با منشاء های مختلف با هم مخلوط می‌شوند. آب حاصله، کدام یک از خصوصیات زیر را دارد؟

- (۱) قدرت یونی آن افزایش می‌یابد و کارستی شدن تشدید می‌شود.
- (۲) قدرت یونی آن افزایش می‌یابد و شروع به رسوب گذاری کلسیت می‌کند.
- (۳) قدرت یونی آن کاهش می‌یابد و کارستی شدن تشدید می‌شود.
- (۴) قدرت یونی آن کاهش می‌یابد و شروع به رسوب گذاری کلسیت می‌کند.

۶۱- آب آبخوان کارستی A با غلظت کلسیم ۳۰ میلی گرم بر لیتر با آب آبخوان کارستی B با غلظت کلسیم ۲۰

میلی گرم بر لیتر مخلوط می‌شوند، اگر دبی جریان آبخوان A برابر ۴۰ لیتر بر ثانیه و دبی جریان آبخوان B برابر ۶۰ لیتر بر ثانیه باشد، مقدار کلسیم آب حاصل از اختلاط آب‌ها چند میلی گرم بر لیتر خواهد بود؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۲۸ (۳) ۱۲ (۴) ۲۴

۶۲- کدام یک از پدیده‌های کارستی زیر، نشان دهنده کارستی شدن شدید در مناطق گرمسیری (Tropical) است؟

- (۱) doline (۲) polje (۳) Arret (۴) suffusion

۶۳- کدام یک از پدیده‌های هیدرولیکی غارها، جهت جریان آب در غار را نشان می‌دهد؟

- (۱) اسکالوپ (scallop) (۲) شیارهای عمودی (vertical rill)
(۳) جوی‌های افقی (Horizontal groove) (۴) شیارهای افقی (Horizontal rill)

۶۴- همه موارد زیر، برای یک شبکه جریان (flow net) درست‌اند، به جز:

- (۱) در محیط ایزوتروپ جهت جریان منطبق بر جهت شیب هیدرولیکی است.
- (۲) در محیط آنایزوتروپ جهت جریان با جهت گرادیان هیدرولیکی متفاوت است.
- (۳) جهت شیب هیدرولیکی همواره عمود بر خطوط هم پتانسیل است.
- (۴) در محیط آنایزوتروپ جهت جریان منطبق بر جهت گرادیان هیدرولیکی است.

۶۵- رابطه بین انحلال سنگ آهک و قدرت یونی محلول به چه صورت است؟

- (۱) با جذر قدرت یونی رابطه عکس دارد.
- (۲) با جذر قدرت یونی رابطه مستقیم دارد.
- (۳) با مجذور قدرت یونی رابطه مستقیم دارد.
- (۴) با مجذور قدرت یونی رابطه عکس دارد.

هیدرولیک آب‌های زیر زمینی:

۶۶- دو چاه در دو آبخوان آزاد کارستی و آبرفتی حفر شده و با دبی یکسانی پمپاژ می‌شوند. میزان افت بار در چاه کارستی

بسیار کمتر از میزان افت بار در چاه آبرفتی است، کدام علت سبب شده که میزان افت در دو چاه یکسان نباشد؟

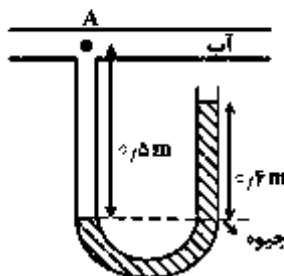
- (۱) ضریب ذخیره در آبخوان آبرفتی بیشتر است.
- (۲) مجاری عبور آب در سازند کارستی بزرگتر است.
- (۳) مخروط افت در چاه کارستی بزرگتر است.
- (۴) قابلیت انتقال سازند کارستی کم است.

۶۷- کدام یک سبب کاهش هدایت هیدرولیکی می‌شود؟

- (۱) کاهش گرانیوی آب زیرزمینی
- (۲) افزایش اندازه دانه‌های رسوب
- (۳) افزایش انحراف معیار توزیع اندازه دانه
- (۴) افزایش شوری آب زیرزمینی

۶۸- در شکل زیر، فشار آب در نقطه A چند کیلو نیوتن بر متر مربع است؟ (چگالی جیوه ۱۳۶۰۰ و چگالی آب ۱۰۰۰

کیلوگرم بر مترمکعب و شتاب ثقل ۱۰ متر بر مجذور ثانیه در نظر گرفته شود).



(۱) ۲۹/۴

(۲) ۳۴/۲

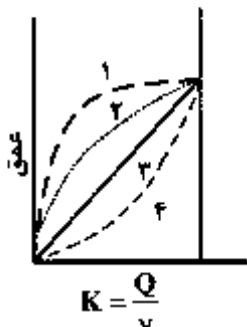
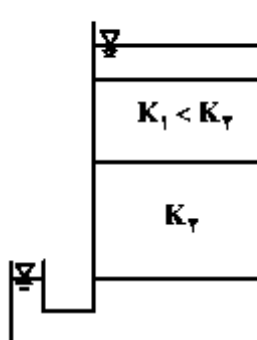
(۳) ۴۹/۴

(۴) ۸۸/۲

۶۹- سمت راست معادله $\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} = 2$ ، بیانگر کدام تغییرات در آبخوان است؟

- (۱) بار آبی
- (۲) گرادیان هیدرولیکی
- (۳) دبی
- (۴) حجم ذخیره آب

۷۰- در شکل زیر، کدام منحنی تغییرات بار آبی (h) را در جهت جریان نشان می‌دهد؟



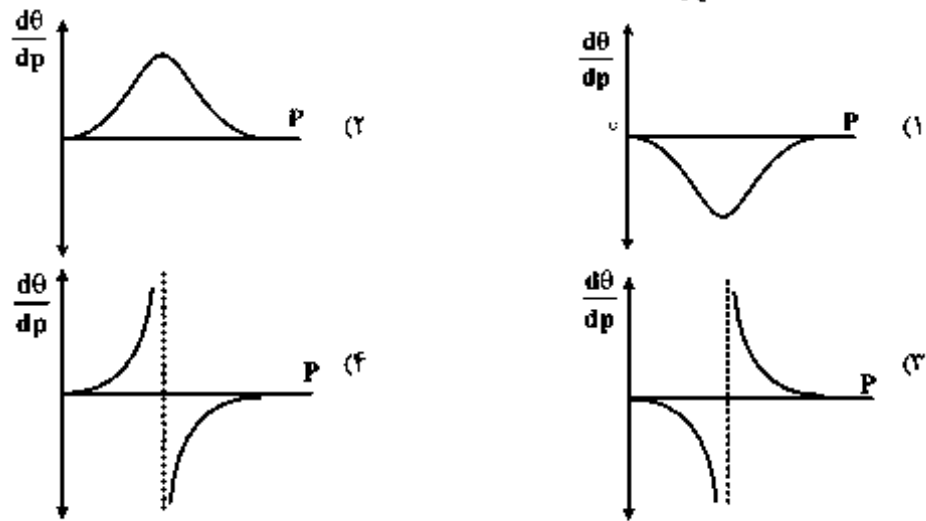
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

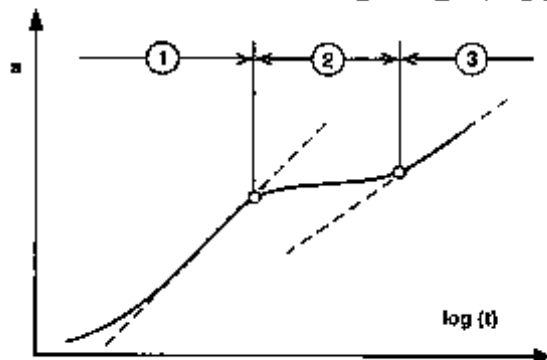
۷۱- کدام شکل، تغییرات $\frac{d\theta}{dp_c}$ در مقابل P_c را در یک خاک ماسه‌ای غیر اشباع نشان می‌دهد؟



۷۲- در فاصله ۴۰ سانتی‌متری بالای سطح ایستابی، مقدار رطوبت خاک (θ) برابر ۰/۲ است. برای خارج کردن ۲۰۰ لیتر آب، از یک متر مکعب این خاک، چه ارتفاع آب معادل مکش، مورد نیاز است؟

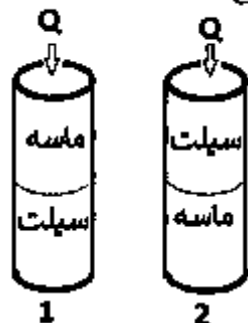
- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸

۷۳- در شکل زیر، کدام مورد برای منحنی افت - زمان یک آبخوان کارستی، صحیح است؟



- (۱) بخش ۱ ذخیره خلل و فرج اولیه است.
(۲) بخش ۲ ذخیره درزه‌ها است.
(۳) بخش ۳ ذخیره خلل و فرج اولیه است.
(۴) بخش ۱ ذخیره شکاف‌ها و کانال‌های بزرگ است.

۷۴- دو ستون خاک را مطابق شکل زیر در نظر بگیرید. اگر Q به اندازه‌ای باشد که هیچگونه آبی در سطح خاک جمع نشود و هدایت هیدرولیکی ماسه چهار برابر سیلت باشد، کدام گزینه برای مقدار Q صحیح است؟



- (۱) در ستون ۱، بیشتر است.
(۲) در ستون ۲، بیشتر است.
(۳) در هر دو ستون، یکسان است.
(۴) در ستون ۱، چهار برابر ستون ۲ است.

۷۵- چاه دهانه گشادی با قطر ۱۲۰ سانتی‌متر به طور کامل به عمق ۹۰ متری یک آبخوان آزاد نفوذ کرده و با دبی

$1365 \frac{m^3}{day}$ پمپاژ می‌شود. در فواصل شعاعی یک و ۱۰ متر به ترتیب افت‌های دو و یک متر اندازه‌گیری شده

است. مقدار هدایت هیدرولیکی آبخوان چند متر بر روز است؟

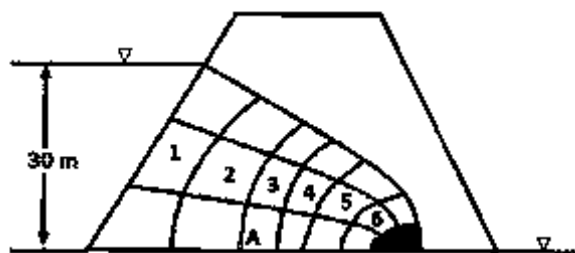
- (۱) ۴۷ (۲) ۱۴۵ (۳) ۲۴۳ (۴) ۳۳۳

۷۶- در شرایط کوشی - ریمان چه پارامترهایی نقش دارند؟

- (۱) ضریب ذخیره و تابع جریان
(۲) تابع پتانسیل و تابع پتانسیل و تابع جریان
(۳) تابع پتانسیل و سرعت داری
(۴) تابع پتانسیل و هدایت هیدرولیکی

۷۷- شکل زیر، شبکه جریان در یک سد خاکی همگن و ایزوتوپ را نشان می‌دهد. فشار آب در نقطه A چند

کیلوباسکال است؟ ($\gamma_w = 10 \frac{kN}{m^3}$)



(۱) صفر

(۲) ۱۰۰

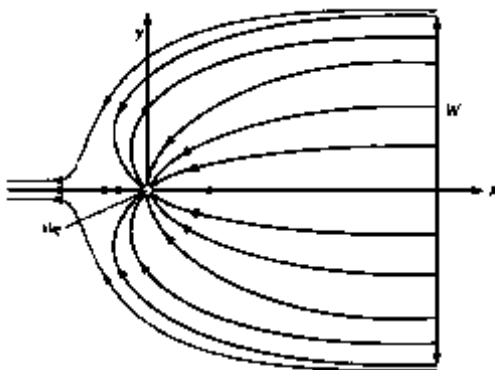
(۳) ۲۰۰

(۴) ۳۰۰

۷۸- شکل زیر خطوط جریان اطراف یک چاه پمپاژ در آبخوان معیوس را نشان می‌دهد. ضخامت آبخوان ۵۰ متر و

شیب هیدرولیکی ۰/۰۰۱ است. هدایت هیدرولیکی ۱۰ متر برروز و دبی پمپاژ ۵۰۰ متر مکعب بر روز است.

مقدار حداکثر عرض ناحیه گیرش چاه (W) چند متر است؟



(۱) ۵۰۰

(۲) ۱۰۰۰

(۳) ۱۵۰۰

(۴) ۲۰۰۰

۷۹- شکل زیر هدایت هیدرولیکی برحسب ضخامت را در یک آبخوان چهار لایه‌ای نشان می‌دهد. اگر در اثر تغذیه

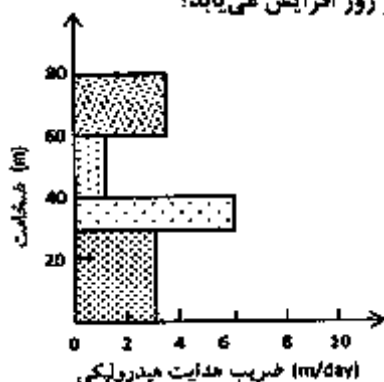
سطح آب از ۴۰ به ۸۰ متر برسد، قابلیت انتقال آبخوان چند متر مربع بر روز افزایش می‌یابد؟

(۱) ۸۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۱۵۰

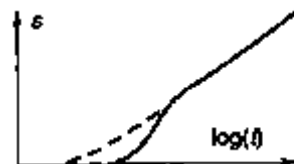
(۴) ۲۳۰



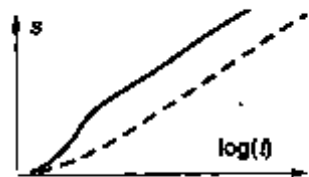
۸۰- در نمودارهای زیر، منحنی خط چین منحنی افت - زمان در شرایط فرضیات تاپس و منحنی ممند شرایط غیر تاپس است. کدام یک اثر ذخیره چاه را نشان می‌دهد؟



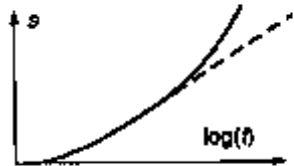
(۲)



(۱)

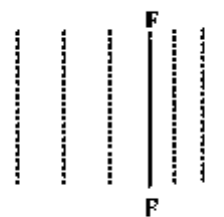
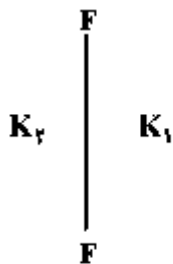


(۴)

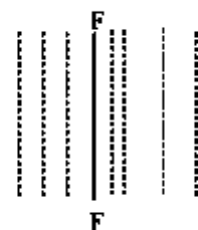


(۳)

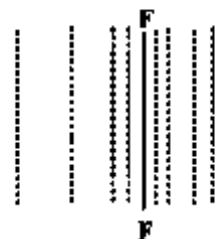
۸۱- در کدام گزینه الگوی خطوط هم پتانسیل در اطراف گسل جدا کننده دو لایه با نفوذپذیری متفاوت ($K_2 > K_1$) صحیح است؟



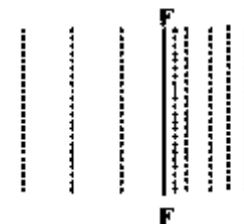
(۲)



(۱)

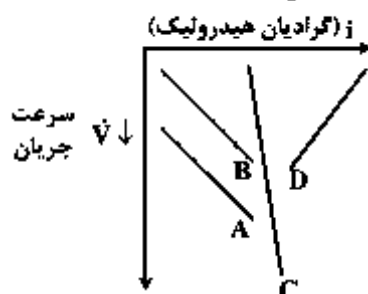


(۴)



(۳)

۸۲- در رسوباتی با جنس ماسه، نمودار رابطه بین سرعت جریان و گرادیان هیدرولیکی مطابق کدام مورد است؟



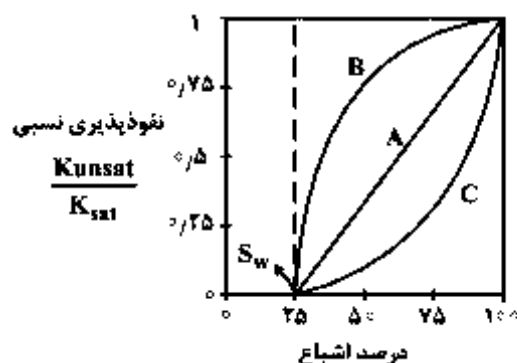
A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۸۳- نمودار تغییرات نفوذپذیری نسبی ($\frac{K_{unsaturated}}{K_{saturated}}$) در مقابل درصد اشباع ($SW\%$) کدام است؟



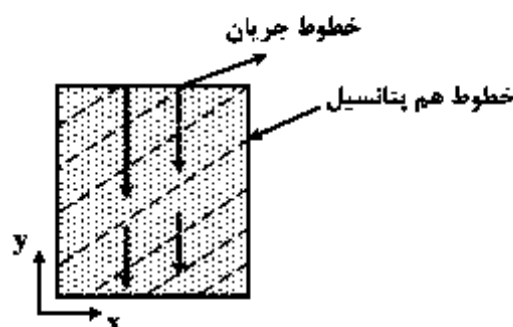
A (۱)

B (۲)

C (۳)

(۴) بسته به جنس رسوبات یکی از نمودارهای A یا B صحیح است.

۸۴- در شرایط جریان آب زیرزمینی مطابق شکل، کدام معادله صحیح است؟



$$k_x \frac{\delta^2 h}{\delta x^2} + k_y \frac{\delta^2 h}{\delta y^2} = 0 \quad (۱)$$

$$k_y \frac{\delta^2 h}{\delta y^2} = 0 \quad (۲)$$

$$k_x \frac{\delta^2 h}{\delta x^2} = 0 \quad (۳)$$

$$\frac{\delta^2 h}{\delta x^2} + \frac{\delta^2 h}{\delta y^2} = 0 \quad (۴)$$

۸۵- ضخامت اولیه یک آبخوان تحت فشار الاستیک برابر ۴۰ متر است. پس از پمپاژ و تراکم آبخوان به میزان ۰/۴

متر، سطح آب به میزان ۱۰ متر افت می‌کند، قابلیت تراکم آبخوان چند متر مربع بر نیوتن است؟ وزن مخصوص

$$\frac{N}{m^3} \quad ۱۰۰۰۰ \quad \text{در نظر گرفته شود.}$$

$$(۱) 1 \times 10^{-7} \quad (۲) 2 \times 10^{-5} \quad (۳) 3 \times 10^{-5} \quad (۴) 1 \times 10^{-8}$$

۸۶- معادله برنولی بر پایه کدام معادله اساسی به دست آمده است؟

(۱) اصل بقا جرم (۲) معادله دارسی (۳) معادله پیوستگی (۴) معادله حرکت

۸۷- عبارات $\frac{\partial p}{\partial y} = -\gamma h$ و $P = \gamma h$ که در آن‌ها P فشار، γ وزن مخصوص سیال و h و y عمق سیال است، به ترتیب

برای کدام شرایط کاربرد دارند؟

(۱) سیال تراکم‌پذیر - سیال تراکم‌پذیر (۲) سیال تراکم‌ناپذیر - سیال تراکم‌ناپذیر
(۳) سیال تراکم‌ناپذیر - سیال تراکم‌ناپذیر (۴) سیال تراکم‌ناپذیر - سیال تراکم‌ناپذیر

۸۸- شرایط مرزی نوع دوم (Neumann) مشخص کننده کدام است؟

(۱) دبی ویژه (۲) بار فشار (۳) بار هیدرولیکی (۴) بار هیدرولیکی وابسته به شار جریان

- ۸۹- در آبخوان محبوس با ضخامت اولیه ۴۵ متر، سطح پیزومتری ۲۵ متر افت کرده است و باعث ۰/۲ متر نشست در سطح آبخوان شده است. تراکم‌پذیری عمودی آبخوان کدام است؟

(۱) 0.9×10^{-5} نیوتن بر متر مربع (۲) 1.8×10^{-8} نیوتن بر متر مربع

(۳) 0.9×10^{-5} مترمربع بر نیوتن (۴) 1.8×10^{-8} مترمربع بر نیوتن

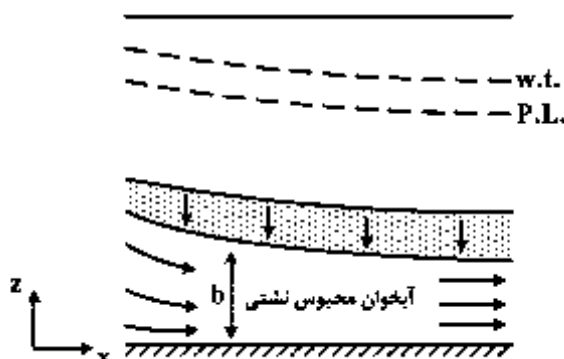
- ۹۰- در یک آبخوان محبوس نشستی (مطابق شکل) که جریان در شرایط پایدار و دو بعدی و محیط همگن و ایزوتروپ است، معادله حاکم به کدام صورت است؟

(۱) $+\frac{\partial}{\partial x}(b\frac{\partial h}{\partial x}) + b\frac{\partial}{\partial z}(\frac{\partial h}{\partial z}) = 0$

(۲) $-\frac{\partial}{\partial x}(b\frac{\partial h}{\partial x}) + b\frac{\partial}{\partial z}(\frac{\partial h}{\partial z}) = 0$

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

(۴) $+\frac{\partial}{\partial x}(b\frac{\partial h}{\partial x}) - b\frac{\partial}{\partial z}(\frac{\partial h}{\partial z}) = 0$



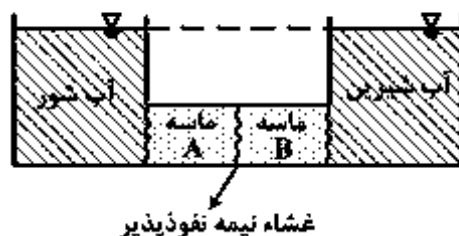
- ۹۱- طبق شکل، دو مخزن آب کاملاً شور و آب شیرین از طریق یک محیط متخلخل و یک غشاء نیمه نفوذپذیر به یکدیگر مرتبط شده‌اند. اگر تراز آب در هر دو مخزن یکسان باشد، وضعیت جریان در موقعیت غشاء چگونه خواهد بود؟

(۱) از B به A

(۲) از A به B

(۳) جریان به صورت رفت و برگشت خواهد بود.

(۴) جریانی از غشاء عبور نمی‌کند.



- ۹۲- فشار موئینه (capillary pressure) در یخش غیراشباع بالای سطح ایستابی معمولاً در چه حدودی متغیر است؟

(۱) ۰/۱ تا ۱۰ پاسکال (۲) ۰/۱ تا ۵۰۰۰۰ پاسکال

(۳) ۱۰ تا ۱۰۰۰ پاسکال (۴) ۰/۱ تا بیش از ۱۰۰۰۰ کیلوپاسکال

- ۹۳- کشش سطحی (surface tension) دارای چه بعدی (dimension) است؟

(۱) L (۲) MT^{-1} (۳) MT^{-2} (۴) MLT^{-2}

- ۹۴- با در نظر گرفتن کدام فرض، شیب هیدرولیکی و شیب سطح ایستابی یکسان در نظر گرفته می‌شود؟

(۱) عمودی نبودن جریان (۲) غیرخطی بودن جریان

(۳) ناپایدار بودن جریان (۴) غیریکنواخت بودن جریان

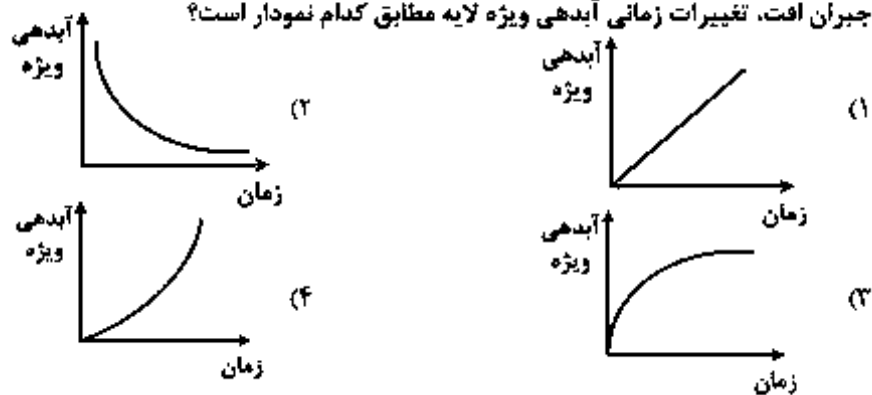
- ۹۵- معادله حاکم بر آبخوان محبوس، همگن و ایزوتروپ در جریان ناپایدار در دستگاه مختصات قطبی بر حسب افت سطح پیزومتری (s) مطابق کدام گزینه است؟

(۱) $\frac{\partial^2 s}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial s}{\partial r} = \frac{s}{T} \frac{\partial s}{\partial t}$

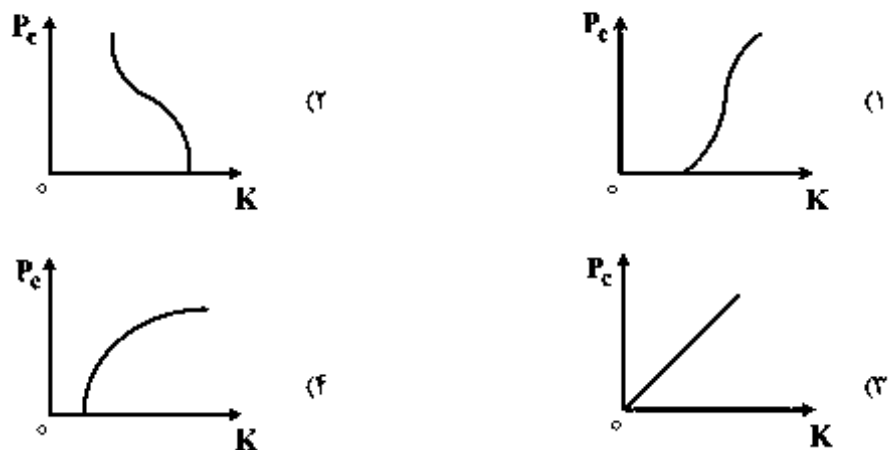
(۲) $\frac{\partial^2 s}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial s}{\partial r} = \frac{s}{T} \frac{\partial s}{\partial t}$

(۳) $\frac{\partial^2 s}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial s}{\partial r} = \frac{s}{bk} \frac{\partial s}{\partial t}$

- ۹۶- در یک لایه آبدار آزاد، سطح ایستابی در اثر بهره‌برداری افت کرده است. در طی مدت زمان تا تغذیه مجدد و جبران افت، تغییرات زمانی آبدهی ویژه لایه مطابق کدام نمودار است؟



- ۹۷- هدایت هیدرولیکی به صورت تابعی از بار مکش در بخش غیراشباع مطابق کدام نمودار است؟



- ۹۸- تانسور دو بعدی هدایت هیدرولیکی و گرادیان هیدرولیکی برای یک آبخوان به صورت

$$k = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}, \quad \frac{\partial h}{\partial x} = 4, \quad \frac{\partial h}{\partial z} = 6$$

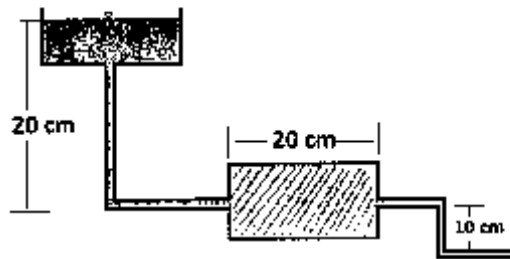
است. بردار سرعت در جهت x چند متر بر روز می‌باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۶ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

- ۹۹- در کدام یک از معادلات زیر آبخوان شرایط ایزوتروپ و ناهمگن دارد؟

$$\begin{aligned} (1) \quad K \left(\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} \right) &= 0 \\ (2) \quad \frac{\partial}{\partial x} \left(Kx \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(Ky \frac{\partial h}{\partial y} \right) &= 0 \\ (3) \quad Kx \left(\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} \right) &= 0 \\ (4) \quad \frac{\partial}{\partial x} \left(K \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K \frac{\partial h}{\partial y} \right) &= 0 \end{aligned}$$

۱۰۰- مقدار شیب هیدرولیکی در نمونه خاک (شکل زیر) کدام است؟



(۱) ۰/۴

(۲) ۰/۶۶

(۳) ۱

(۴) ۱/۵

