



244E

کد کنترل

244

E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

 <p>«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.» امام خمینی (ره)</p> <p>جمهوری اسلامی ایران وزارت علوم، تحقیقات و فناوری سازمان سنجش آموزش کشور</p>	<p>صبح جمعه ۱۳۹۶/۱۲/۴</p> <p>دفترچه شماره (۱)</p>			
<p>آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۷</p> <p>رشته زمین‌شناسی آب‌های زیرزمینی (کد ۲۲۰۴)</p>				
<p>مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه</p>	<p>تعداد سؤال: ۱۰۰</p>			
<p>عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات</p>				
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: زمین‌شناسی ایران - آب زمین‌شناسی - هیدروژئولوژی پیشرفته - هیدرولیک آب‌های زیرزمینی	۱۰۰	۱	۱۰۰
<p>این آزمون نمره منفی دارد.</p>		<p>استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.</p>		
<p>حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین براین امر جرأت رفتار می‌شود.</p>				

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

اینجانب با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

- ۱- در توالی کلی چینه‌شناسی، سطح تماس زیرین سازندهای الیکا، کژدمی، مزدوران و فجن به ترتیب چگونه است؟
- (۱) ناپیوستگی فرسایشی - ناپیوستگی فرسایشی - پیوسته - ناپیوستگی زاویه‌دار
 (۲) ناپیوستگی موازی - پیوسته - ناپیوستگی موازی - ناپیوستگی زاویه‌دار
 (۳) ناپیوستگی فرسایشی - پیوسته - پیوسته - ناپیوستگی فرسایشی
 (۴) ناپیوستگی زاویه‌دار - پیوسته - ناپیوستگی فرسایشی - ناپیوستگی زاویه‌دار
- ۲- ناپیوستگی شکل زیر مربوط به عملکرد کدام فاز است؟



- (۱) طبسین
 (۲) سیمیرین پیشین
 (۳) سیمیرین میانی
 (۴) ساب هرسی‌نین

- ۳- برای تعیین سن مطلق نهشته‌های مربوط به عملکرد فاز آسترین در کپه داغ کدام روش مناسب‌تر است؟

(۱) Rb - Sr (۲) Th - Pb (۳) U - Pb (۴) K - Ar

- ۴- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) فازهای مربوط به چرخه کوهزایی آلبی در ایران مرکزی تأثیری نداشته‌اند.
 (۲) نهشته‌های تریاس پسین - ژوراسیک میانی ایران مرکزی و زاگرس شباهت زیادی دارند.
 (۳) نهشته‌های پوشش پلاتفرم در ایران معرف رسوب‌گذاری پیوسته در محیط‌های دریایی حاشیه قاره‌ای هستند.
 (۴) سنگ‌های آتشفشانی سنوزوئیک ایران فقط در البرز و ایران مرکزی دیده می‌شوند.

- ۵- کدام گزینه به ترتیب، معرف ویژگی‌های خاص زاگرس مرتفع و زاگرس چین‌خورده است؟

(۱) سری هرمز - آمیزه‌های افیولیتی
 (۲) آمیزه‌های افیولیتی - سری هرمز

(۳) وجود رخنمون سنگ‌های پرکامبرین - سری هرمز (۴) سری هرمز - عدم وجود رخنمون سنگ‌های پرکامبرین

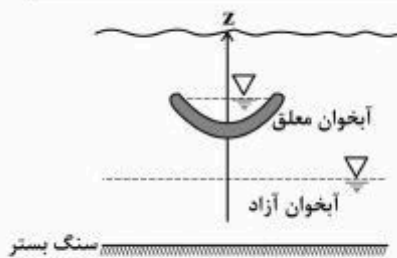
- ۶- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) گذر پرکامبرین - کامبرین در البرز با ناپیوستگی همراه است.
 (۲) رسوبات کامبرین شمال ایران معرف یک توالی پیوسته است.
 (۳) مرز زیرین رسوبات پالئوزوئیک ایران در همه‌جا ناپیوسته نیست.
 (۴) نهشته‌های کامبرین میانی - بالایی البرز معرف رسوب‌گذاری در محیط دریایی عمیق است.

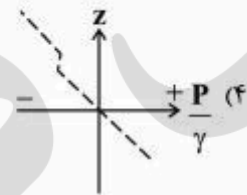
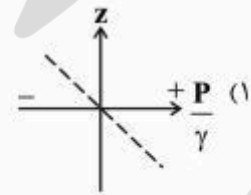
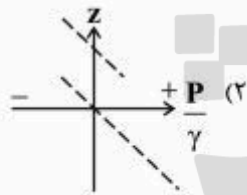
- ۷- کدام سازند معرف بر خورد ورقه‌های ایران و توران است؟

(۱) میانکوهی (۲) نظرکرده
 (۳) سفیدکوه (۴) سینا

- ۸- نفوذی‌هایی به سن در دیده نشده‌اند.
- (۱) تبراس - البرز شمالی
(۲) ژوراسیک - ایران مرکزی
(۳) ژوراسیک - البرز
(۴) تبراس - سنندج - سیرجان
- ۹- شواهد مربوط به کافتی شدن پوسته فاره‌ای سکوی پرکامبرین در کدام مناطق مشاهده شده است؟
- (۱) البرز شرقی - باختر ایران مرکزی
(۲) جنوب شرق زاگرس - کرمان
(۳) جنوب شرق زاگرس - البرز شرقی
(۴) شمال باختر زاگرس - البرز شرقی
- ۱۰- همهٔ موارد زیر می‌توانند معرف واگرایی گندوانا و اوراسیا در پرکامبرین پسین - کامبرین پیشین باشند، به جز:
- (۱) سری مراد
(۲) سری ریزو
(۳) سری هرمز
(۴) سری راور
- ۱۱- سازند آسماری در گسترش جانبی خود به کدام مجموعه می‌تواند تبدیل شود؟
- (۱) جهرم - پابده - شهبازان
(۲) گچساران - میشان - آغاچاری
(۳) پابده - میشان - آغاچاری
(۴) رازک - گچساران - پابده
- ۱۲- کدام مجموعه سازندها، هم‌زمان با کشش پوسته تشکیل شده است؟
- (۱) زایگون، لالون، میلا
(۲) قلی، نیور، خوش بیلاق
(۳) باروت، زایگون، لالون
(۴) بایندر، سلطانیه، باروت
- ۱۳- محیط غالب تشکیل سازندهای کشکان - تارپور - آب دراز - قلی، به ترتیب، کدام است؟
- (۱) دریاچه‌ای - عمیق دریایی - کم عمق دریایی - رودخانه‌ای
(۲) ساحلی - کم عمق دریایی - کم عمق دریایی - عمیق دریایی
(۳) رودخانه‌ای - کم عمق دریایی - عمیق دریایی - عمیق دریایی
(۴) رودخانه‌ای - عمیق دریایی - عمیق دریایی - رودخانه‌ای
- ۱۴- سازندهای قزل قلعه، شوریجه و نایبند به ترتیب بعد از کدام فاز کوهزایی تشکیل شده‌اند؟
- (۱) البرزین - سیمین پیشین - سیمین میانی
(۲) کالدونین - سیمین پسین - سیمین پیشین
(۳) البرزین - سیمین پسین - سیمین پیشین
(۴) هرسی‌نین - سیمین میانی - سیمین میانی
- ۱۵- نبوده‌های چین‌شناسی بین سازندهای گورپی و سروک، مبارک و باقرآباد، هجدک و پروده، بغمشاه و اسفندیار، به ترتیب، در نتیجه کدام فاز کوهزایی ایجاد شده‌اند؟
- (۱) لارامید - هرسی‌نین - سیمین میانی - سیمین پسین
(۲) ساب هرسی‌نین - البرزین - سیمین پیشین - طبسین
(۳) اتریشین - البرزین - سیمین میانی - سیمین پسین
(۴) ساب هرسی‌نین - هرسی‌نین - سیمین پیشین - طبسین



۱۶- در شکل زیر نمودار تغییرات بار فشار $(\frac{P}{\gamma})$ با ارتفاع چگونه است؟



۱۷- افزایش ماده آلی در خاک به ترتیب چه تأثیری بر روی حداکثر رطوبت حجمی خاک و شیب منحنی نگهداشت آب در خاک دارد؟

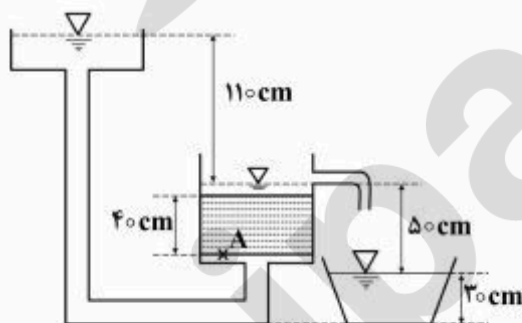
(۱) افزایش - افزایش

(۲) افزایش - کاهش

(۳) کاهش - افزایش

(۴) کاهش - کاهش

۱۸- در شکل زیر برای اندازه‌گیری هدایت هیدرولیکی به روش بار ثابت، بار هیدرولیکی نقطه A چند سانتی‌متر است؟



(۱) ۳۰

(۲) ۸۰

(۳) ۱۱۰

(۴) ۱۹۰

۱۹- در جریان ماندگار، ظرفیت ویژه یک چاه به همه عوامل زیر بستگی دارد، به جز:

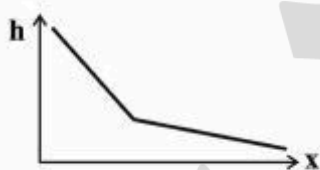
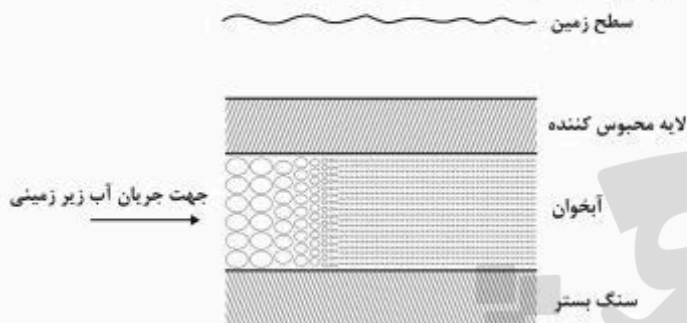
(۱) شعاع چاه

(۲) مقدار نفوذ چاه به آبخوان

(۳) قابلیت انتقال آبخوان

(۴) فاصله چاه پمپاژ از چاه مشاهده‌ای

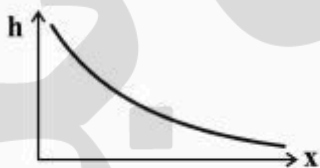
۲۰- در شکل زیر نیمرخ سطح پیزومتری آبخوان محبوس به کدام صورت است؟



(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۲۱- آبی با دبی ۴ مترمکعب بر روز از واحد عرض یک آبخوان محبوس عبور می کند. اگر ضخامت اشباع آبخوان ۴۰ متر و گرادیان هیدرولیکی آن ۰/۰۰۲ باشد، هدایت هیدرولیکی آن چند سانتی متر بر روز است؟

۵۰ (۲)

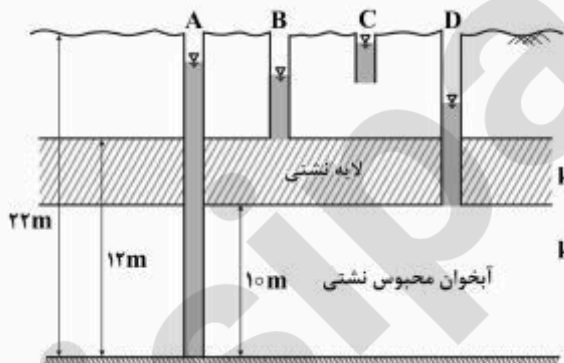
۵ (۱)

۵۰۰۰ (۴)

۵۰۰ (۳)

۲۲- مقدار جریان عبوری از لایه نشتی به آبخوان نشتی زیر در مساحت 10 km^2 در طی ۳۰ روز چند مترمکعب است؟

(چاه های پیزومتری مجاور هم هستند.)



چاه مشاهده ای	تراز سطح زمین (m)	عمق آب زیرزمینی (m)
A	۱۱۰۰	۳/۵
B	۱۰۹۹	۴
C	۱۰۹۸	۳/۲
D	۱۰۹۷	۴/۶

2.9×10^4 (۲)

1.9×10^4 (۱)

295×10^6 (۴)

195×10^6 (۳)

۲۳- در صورتی که سطح ایستابی در یک آبخوان آزاد با تخلخل ۵۰٪، نگهداشت ویژه ۲۰٪ و ضخامت ۱۰۰ متر به میزان ۳ متر افت کند، چند متر مکعب آب از هر کیلومتر مکعب این آبخوان برداشت شده است؟

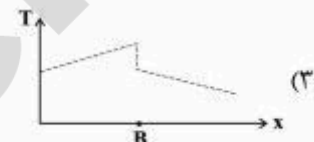
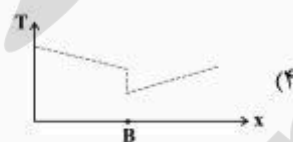
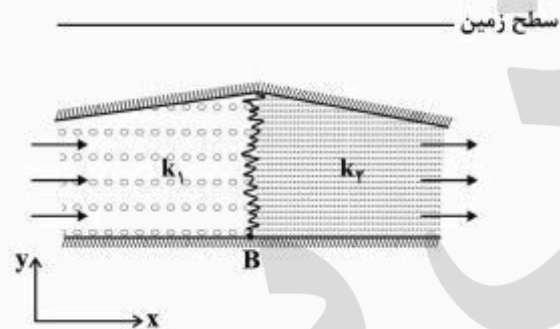
(۱) 9×10^5

(۲) 9×10^6

(۳) $1,5 \times 10^5$

(۴) $1,5 \times 10^6$

۲۴- در آبخوانی محبوس مطابق شکل زیر، یک جریان پایدار آب زیرزمینی برقرار است. نمودار تغییرات قابلیت انتقال (T) در جهت x کدام است؟



۲۵- شکل زیر، یک آبخوان محبوس ناهمگن را نشان می‌دهد. کدام عبارت برای آن درست است؟



(۱) دبی در ناحیه A بیشتر است.

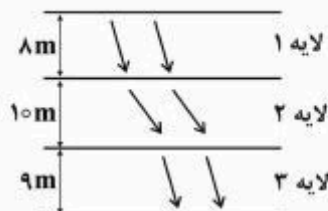
(۲) افت بار در ناحیه B بیشتر است.

(۳) هدایت هیدرولیکی ناحیه A بیشتر است.

(۴) عرض آبخوان در ناحیه B افزایش یافته است.

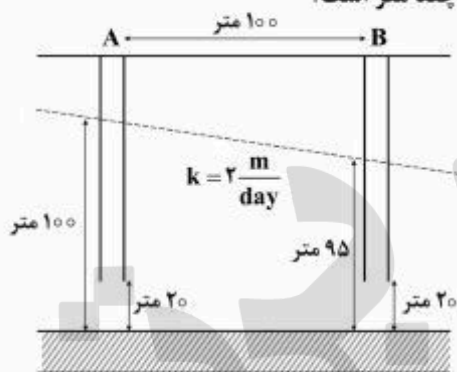


۲۶- سه لایه آب‌دار مطابق شکل وجود دارند. خصوصیات هیدرولیکی لایه‌های اول و سوم مشابه است. هدایت هیدرولیکی گزارش شده ۱۰ و ۲۰ متر بر روز است ولی مشخص نشده است که کدام مربوط به لایه‌های اول و سوم و کدام مربوط به لایه دوم است. با توجه به مشخصات گزارش شده، میانگین هدایت هیدرولیکی عمودی چند متر بر روز است؟



- (۱) ۱۲/۳
- (۲) ۱۴/۸
- (۳) ۱۵/۳
- (۴) ۲۷/۷

۲۷- در شکل زیر مقدار افت‌بار (تلفات انرژی) در حد فاصل چاه‌های A و B چند متر است؟



- (۱) صفر
- (۲) ۰/۰۵
- (۳) ۵
- (۴) ۲۰

۲۸- میزان افت سطح آب در یک چاه پمپاژ و دو چاه مشاهده‌ای A و B که به ترتیب در فاصله‌های ۴۰ و ۴۰۰ متری از مرکز چاه پمپاژ قرار گرفته‌اند، در جدول زیر ارائه شده است. آبخوان از نوع محبوس است، دبی چاه ثابت به مقدار ۱۲۵ لیتر بر دقیقه و به مدت ۱۲ ساعت پمپاژ شده است. ضخامت آبخوان ۱۰ متر است، هدایت هیدرولیکی آبخوان چقدر است؟

زمان (دقیقه)	۰	۵	۱۰	۲۰	۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۵۰۰	۷۲۰
عمق سطح آب در چاه پمپاژ (متر)	۱۶	۱۷/۸	۱۸/۸	۱۹/۵	۲۰	۲۰/۳	۲۰/۵	۲۰/۶	۲۰/۶
عمق سطح آب در چاه A (متر)	۱۷/۱	۱۷/۱۲	۱۷/۱۵	۱۷/۲	۱۷/۳	۱۷/۴	۱۷/۶	۱۷/۶	۱۷/۶
عمق سطح آب در چاه B (متر)	۱۶/۵	۱۶/۵	۱۶/۵۲	۱۶/۵۳	۱۶/۵۴	۱۶/۵۵	۱۶/۵۵	۱۶/۵۵	۱۶/۵۵

- (۱) $0.102 \frac{cm}{min}$
- (۲) $0.102 \frac{m}{min}$
- (۳) $0.10 \frac{m}{day}$
- (۴) $0.12 \frac{m}{min}$

۲۹- براساس میزان TDS، آب‌های A، B، C و D به ترتیب چه نامیده می‌شوند؟

رده	TDS (mg/lit)	
A	۰-۱۰۰۰	Brine, Brackish, Saline, Fresh (۱)
B	۱۰۰۰-۱۰,۰۰۰	Brine, Saline, Brackish, Fresh (۲)
C	۱۰,۰۰۰-۱۰۰,۰۰۰	Saline, Brine, Brackish, Fresh (۳)
D	> ۱۰۰,۰۰۰	Saline, Brine, Fresh, Brackish (۴)

۳۰- بعد از یک بارش سنگین بر روی آبخوان آزاد، سطح زمین غرقابی می‌شود و چالاب روی زمین تشکیل می‌گردد. پس از این مرحله به ترتیب سرعت نفوذ و هدایت هیدرولیکی غیراشباع چه تغییری می‌کنند؟

(۱) کاهش - کاهش (۲) کاهش - افزایش (۳) افزایش - افزایش (۴) افزایش - کاهش

۳۱- فعالیت یونی به منظور محاسبه کدام یک از موارد زیر در آب زیرزمینی به کار گرفته می‌شود؟

(۱) اشباعیت کانی‌ها (۲) غلظت عناصر محلول

(۳) قدرت یونی مولد محلول (۴) جذب سطحی و تعویض یونی

۳۲- یک آبخوان تحت فشار با ضخامت اولیه ۵۰ متر در اثر پایین رفتن بار هیدرولیکی به میزان ۲۵ متر، به اندازه ۰/۲ متر متراکم می‌شود. اگر چگالی آب موجود در آبخوان ۱۰۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب و نیروی ثقل برابر ۱۰ متر بر

مجدور ثابته باشد، قابلیت تراکم آبخوان چند مترمربع بر نیوتن است؟

(۱) $1,8 \times 10^{-8}$

(۲) $1,6 \times 10^{-8}$

(۳) $1,8 \times 10^{-5}$

(۴) $1,6 \times 10^{-5}$

۳۳- فرض کنید که بر روی یک لایه ماسه‌ای یک لایه شنی قرار گرفته باشد که k آن‌ها به ترتیب ۱۰ و ۲۰ متر بر روز است. اگر ضخامت لایه ماسه‌ای سه برابر لایه شنی باشد، سرعت حرکت عمودی در لایه ماسه‌ای چند برابر لایه شنی است؟

(۱) ۱ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۱/۵

۳۴- در آبخوان غیرمحبوس با قابلیت انتقال ۱۵۰ مترمربع بر روز، آبدهی ویژه ۰/۰۲ و هدایت هیدرولیکی ۵ متر بر روز، داده‌های افت در چاه مشاهده‌ای که به فاصله ۲۰ متری از چاه پمپاژ قرار دارد، به صورت زیر است. مناسب‌ترین روش برای تفسیر نتایج آزمایش پمپاژ کدام است؟

زمان (دقیقه)	۰	۵	۱۰	۳۰	۶۰	۱۲۰	۱۸۰
افت (متر)	۰	۰/۶	۲/۸	۶/۹	۸/۸	۹/۶	۱۰/۵

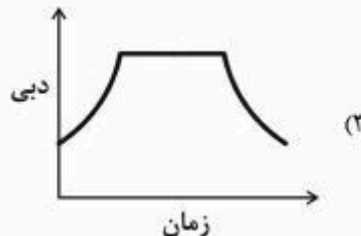
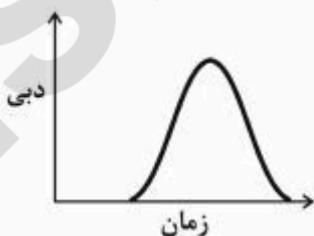
(۴) نیومن

(۳) هانتوش

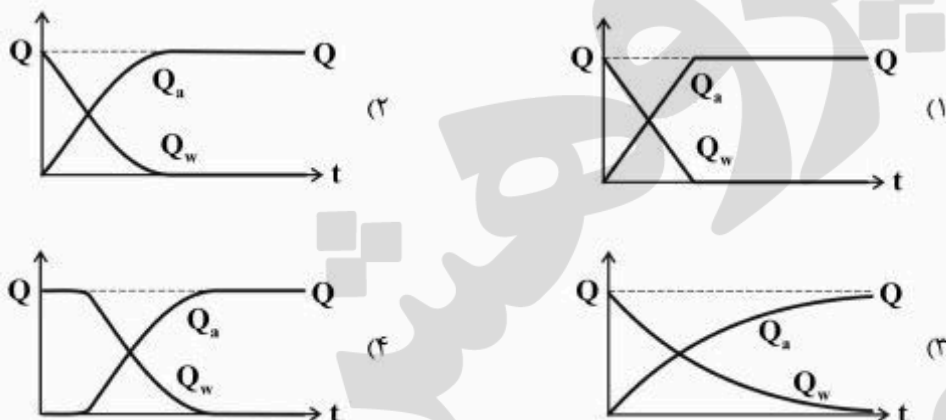
(۲) ژاکوب

(۱) تایس

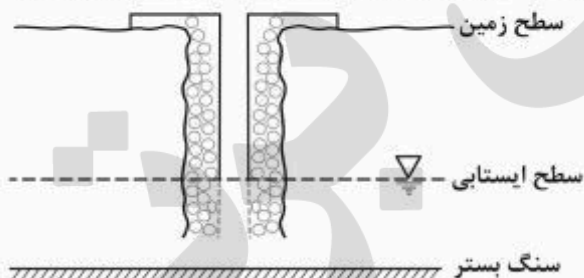
۳۵- کدام نمودار هیدروگراف یک چشمه سرریز را نشان می‌دهد؟



۳۶- کدام مورد تغییرات دبی کل پمپاژ (Q)، دبی ذخیره چاه (Q_w) و تخلیه از آبخوان (Q_a) را با زمان نشان می دهد؟



۳۷- چاهی مطابق شکل به قطر ۶ اینچ حفاری و با لوله هایی به قطر ۳ اینچ لوله گذاری شده است. نام مناسب برای این چاه کدام است؟



- Exploration well (۱)
- Observation well (۲)
- Piezometric well (۳)
- Partially penetrating pumping well (۴)

۳۸- اسیدبته آب موجود در چرخه هیدرولوژیک در کدام یک از مناطق زیر، معمولاً بیشتر است؟
 (۱) اتمسفر (۲) لایه خاک (۳) منطقه اشباع (۴) منطقه تخلیه

۳۹- نمودارهای Eh-pH، جهت تعیین کدام یک از ویژگی های زیر استفاده می شود؟
 (۱) سرعت انتقال مواد (۲) اسیدی و قلیایی بودن محیط (۳) امکان کمپلکس سازی عناصر (۴) دامنه گونه های مختلف یک عنصر

۴۰- کدام یک از روابط زیر در مورد ضریب نشست (L) در آبخوان نشتی درست است؟ k و k' به ترتیب هدایت هیدرولیکی آبخوان و لایه نیمه تراوا، T قابلیت انتقال آبخوان و b' ضخامت لایه نیمه تراوا است.

$$L = \sqrt{T \times \frac{k'}{b'}} \quad (۲)$$

$$L = \sqrt{T \times \frac{b'}{k'}} \quad (۱)$$

$$L = \sqrt{\frac{T}{k'b'}} \quad (۴)$$

$$L = \sqrt{T \times k'b'} \quad (۳)$$

۴۱- مهم ترین عامل در تعیین جهت حرکت عمومی آب (general flow direction) در سازندهای کارستی کدام است؟

- (۱) بارندگی زیاد
- (۲) شبکه درزه ها
- (۳) پتانسیل توسعه کارست مجرای
- (۴) سطح اساس فرسایش

۴۲- سازند کارستی در زیر آبرفتی به ضخامت ۸۰ متر قرار گرفته است. کدام شرایط باید وجود داشته باشد تا در آبرفت فرو چاله کارستی ایجاد شود؟
 (۱) وجود آب دائم بر روی آبرفت
 (۲) آبرفت به‌طور کامل متشکل از ماسه
 (۳) حرکت عمودی آب و وجود خاک شنی بر روی سازند کارستی
 (۴) حرکت عمودی آب در آبرفت و خاک رس بر روی سازند کارستی

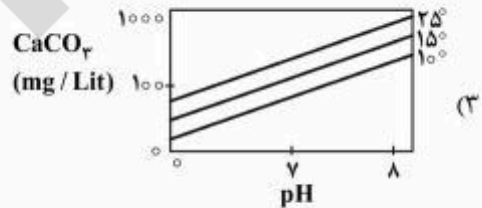
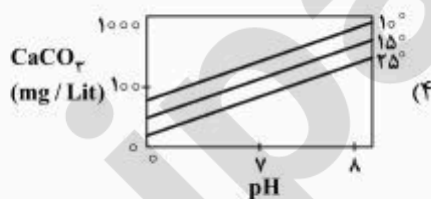
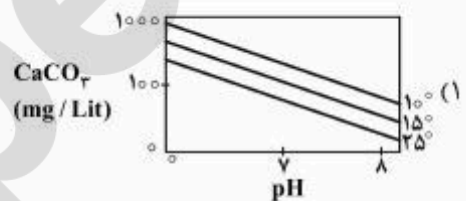
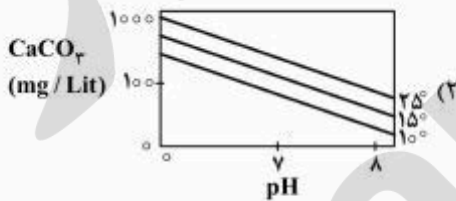
۴۳- یک چاه اکتشافی به منظور آزمایش پمپاژ در یک آبخوان آزاد حفر شده است. ضخامت آبخوان ۱۵۰ متر است. می‌خواهیم یک چاه مشاهده‌ای در فاصله ۳۰ متری از چاه اکتشافی حفر کنیم. افت در فاصله ۲۵ متری از چاه پمپاژ ۱۲ متر تخمین زده شده است. اگر عمق سطح ایستابی اولیه ۴۰ متر باشد، عمق مناسب برای حفر چاه مشاهده‌ای حدود چند متر است؟

- (۱) ۳۰ تا ۴۰ (۲) ۴۰ تا ۵۰ (۳) ۵۵ تا ۶۰ (۴) ۱۰۰ تا ۱۲۰

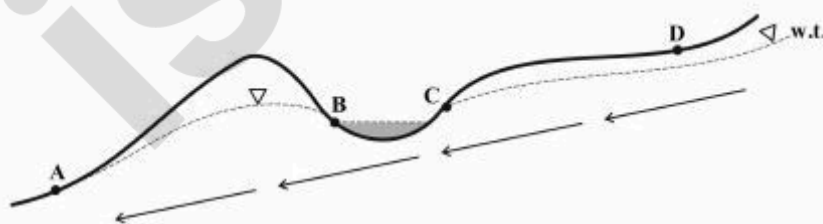
۴۴- در یک چشمه کارستی ضریب فرود (α) فاقد شیب است. علت این پدیده کدام است؟
 (۱) جریان افشان است.
 (۲) کارست مجرای توسعه یافته است.
 (۳) بده چشمه صحیح اندازه‌گیری نشده است.
 (۴) بده ورودی و خروجی به آبخوان کارستی برابر است.

۴۵- حلالیت کلسیت و قدرت یونی محلول چه ارتباطی با یکدیگر دارند؟
 (۱) حلالیت کلسیت رابطه خطی با قدرت یونی دارد.
 (۲) حلالیت کلسیت تابعی از ریشه دوم قدرت یونی است.
 (۳) قدرت یونی محلول رابطه خطی معکوس با حلالیت کلسیت دارد.
 (۴) قدرت یونی محلول بر میزان حلالیت کلسیت تأثیری ندارد.

۴۶- حلالیت بی‌کربنات کلسیم به صورت تابعی از pH و دما، با کدام نمودار تطابق بیشتری دارد؟



۴۷- در کدام یک از موقعیت‌های شکل زیر، احتمال ایجاد استاول (Estavelle) بیشتر است؟

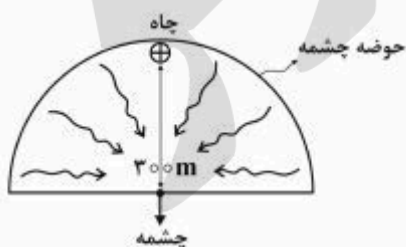


- (۱) A
 (۲) B
 (۳) C
 (۴) D

- ۴۸- کدام مورد Endokarst یک منطقه کارستی را معرفی می‌کند؟
 (۱) لایه‌هایی که پایین‌تر از سیستم کارست قرار می‌گیرند.
 (۲) پایین‌ترین بخش سیستم کارست که تحت تأثیر آب نفوذی نیست.
 (۳) بخشی از سیستم کارست که در زیر سطح زمین واقع شده است و از سطح زمین قابل مشاهده نیست.
 (۴) بخشی از سیستم کارست که از طریق آبروچاله‌ها یا شافت‌ها از سطح زمین قابل مشاهده است.
- ۴۹- در یک محیط ناهمسو (Anisotrope)، هدایت هیدرولیکی در جهت افق و عمود به ترتیب ۱۰ و ۱ متر بر روز است. در زاویه ۳۰ درجه نسبت به افق، هدایت هیدرولیکی چندمتر بر روز است؟
 (۱) ۰/۳۲۵
 (۲) ۰/۲۵
 (۳) ۰/۸۵
 (۴) ۱۰

- ۵۰- پمپاژ از یک آبخوان محبوس با ضخامت ۲۰ m و هدایت هیدرولیکی $۰/۰۲ \frac{\text{cm}}{\text{sec}}$ به شرایط پایدار رسیده است. اگر در فاصله ۵۰ متری از چاه، شیب سطح پیزومتري ۰/۰۲ باشد. نرخ پمپاژ کدام است؟
 (۱) $۲/۵ \frac{\text{m}^3}{\text{sec}}$
 (۲) $۲۵ \frac{\text{m}^3}{\text{sec}}$
 (۳) $۲۵ \frac{\text{lit}}{\text{sec}}$
 (۴) $۲۵۰ \frac{\text{lit}}{\text{sec}}$

- ۵۱- شکل زیر حوضه یک چشمه کارستی و محل چاه حفر شده در آن را نشان می‌دهد. اگر فاصله چاه تا چشمه ۳۰۰ متر و قابلیت انتقال آبخوان $۰/۰۰۱ \frac{\text{m}^2}{\text{sec}}$ باشد، storativity یا ذخیره‌سازی آبخوان چقدر است؟ (در صورتی که حجم ذخیره کل آبخوان بدون بارندگی در عرض یک روز خالی می‌شود و ارتفاع آب در چاه ۲ متر پایین می‌افتد).



- (۱) ۰/۰۰۵۲
 (۲) ۰/۰۰۲۱
 (۳) ۰/۰۰۰۲۲
 (۴) ۰/۰۰۰۱۵۶

- ۵۲- در همه شرایط، ناحیه اپی کارست (Epikarst) در آبخوان کارستی مشاهده می‌شود، به جز وقتی که آبخوان کارستی:
 (۱) آزاد باشد.
 (۲) جوان باشد.
 (۳) بسیار توسعه یافته باشد.
 (۴) دارای پوشش جنگل باشد.

- ۵۳- نفوذ مؤثر در یک آبخوان کارستی آزاد برابر ۱۴۳۵ میلی‌متر در سال است. اگر دبی تنها چشمه خروجی از این حوضه به‌طور متوسط $۶/۷۸ \frac{\text{m}^3}{\text{sec}}$ باشد، مساحت حوضه آبریز چشمه حدود چند کیلومتر مربع است؟ (مجموع بارش حوضه حدود ۲۰۷۵ میلی‌متر در سال است)

- (۱) ۵۰
 (۲) ۱۰۲
 (۳) ۱۴۹
 (۴) ۲۴۸

۵۴- ضریب تغییرات کدام پارامتر برای تشخیص نوع جریان در آبخوان تغذیه‌کننده چشمه‌های کارستی دقت بیشتری دارد؟

(۱) دبی (۲) سختی (۳) درجه حرارت آب (۴) هدایت الکتریکی

۵۵- ظرفیت ذخیره‌سازی و تراوایی به ترتیب برای مجاری کارستی و توده سنگی کدام است؟

(۱) زیاد و زیاد - کم و کم (۲) زیاد و کم - کم و زیاد

(۳) کم و زیاد - کم و کم (۴) کم و زیاد - زیاد و کم

۵۶- کدام مورد درست است؟

(۱) نگهداشت ویژه معادل با ظرفیت مزرعه است.

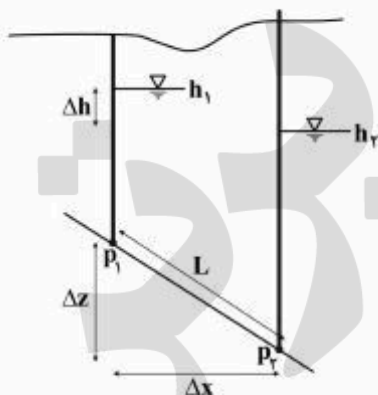
(۲) آبدهی ویژه برای رسوبات مختلف ثابت است.

(۳) آبدهی ویژه ارتباطی با عمق سطح ایستایی ندارد.

(۴) آبدهی ویژه، برابر با حجم آب تخلیه شده از یک نمونه خاک تحت تأثیر نیروی ثقل به حجم فضاهای خالی است.

۵۷- مطابق شکل زیر، در آبخوانی دو چاه پیزومتری با فاصله Δx و با عمق Δz حفر شده‌اند. در رابطه با تعیین شیب

هیدرولیکی (Hydraulic Gradient) کدام درست است؟



$$i_p = \Delta h/L \quad i_z = \Delta h/\Delta z \quad i_x = \Delta h/\Delta x \quad (1)$$

$$i_p = \Delta h/L \quad i_x \neq \Delta h/\Delta x \quad i_x = \Delta h/\Delta x \quad (2)$$

$$i_p = \Delta h/L \quad i_z \neq \Delta h/\Delta z \quad i_x \neq \Delta h/\Delta z \quad (3)$$

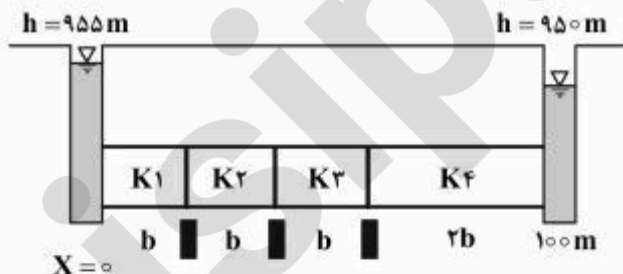
$$i_p \neq \Delta h/L \quad i_x \neq \Delta h/\Delta x \quad i_z \neq \Delta h/\Delta z \quad (4)$$

۵۸- شکل زیر مقطعی از یک آبخوان محبوس (confined Aquifer) را نشان می‌دهد. این آبخوان دارای چهار لایه با

هدایت هیدرولیکی مشخص $(k_1: 2 \times 10^{-4}, k_2: 4 \times 10^{-4}, k_3: 1 \times 10^{-3}, k_4: 5 \times 10^{-4} \frac{m}{s})$ است. با فرض

ثابت بودن بار هیدرولیکی (Hydraulic head) در مرز دو لایه و پایدار بودن سیستم جریان، دبی ویژه آبخوان

(Specific discharge) چند مترمکعب بر ثانیه است؟



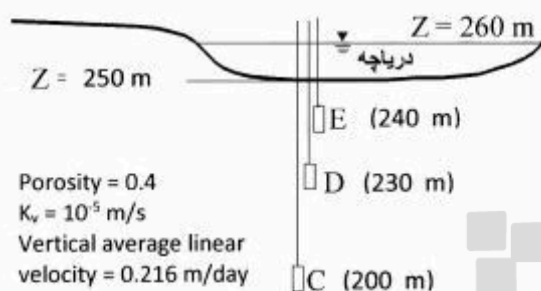
$$1,0 \times 10^{-5} \quad (1)$$

$$2,38 \times 10^{-5} \quad (2)$$

$$4,76 \times 10^{-3} \quad (3)$$

$$4,76 \times 10^{-4} \quad (4)$$

۵۹- با توجه به شکل زیر که ارتفاع عمق سه پیزومتر را در زیر یک دریاچه نشان می‌دهد، مقدار بار هیدرولیکی (Hydraulic head) در پیزومترهای E, D, C به ترتیب برابر با چند متر است؟



(۱) ۲۵۹ و ۲۵۸، ۲۵۵

(۲) ۲۵۶ و ۲۵۷، ۲۵۸

(۳) ۲۵۵ و ۲۵۸، ۲۵۹

(۴) ۲۶۰ و ۲۶۰، ۲۶۰

۶۰- کدام یک از پدیده‌های کارستی، معمولاً دارای عمق فرورفتگی کمتری نسبت به بقیه است؟

(۱) شافت (۲) دولین انحلالی (۳) دولین ریزشی (۴) دولین فرونشینی

۶۱- در آزمایش لوژن برای یک آبخوان غیرهمگن، کدام مورد اندازه‌گیری می‌شود؟

(۱) هدایت هیدرولیکی نقطه‌ای (۲) هدایت هیدرولیکی عمودی

(۳) میانگین هدایت هیدرولیکی عمودی (۴) میانگین هدایت هیدرولیکی افقی

۶۲- اگر اورانین به عنوان ردیاب در منطقه کارستی استفاده شود و بلافاصله پس از تزریق رنگ، بارندگی شروع شود، کدام مورد درست است؟

(۱) اثر اورانین زودتر از باران در چشمه ظاهر می‌شود.

(۲) اثر باران زودتر از اورانین در چشمه ظاهر می‌شود.

(۳) اثر اورانین و باران هم زمان در چشمه ظاهر می‌شود.

(۴) اثر باران و اورانین در چشمه تابع فاصله نقطه تزریق است.

۶۳- وقتی که فاصله نقطه تزریق و محل نمونه‌برداری خیلی زیاد است، به کارگیری کدام ردیاب مناسب‌تر است؟

(۱) اسپور (۲) اورانین (۳) نمک (۴) میکروارگانسیم

۶۴- غار فراتیکلی چند لویی (مطابق شکل) بیشتر تحت تأثیر کدام یک تشکیل می‌شود؟

(۱) میزان آب

(۲) میزان آب و شکستگی ریز

(۳) میزان توسعه شکستگی عریض

(۴) میزان آب و گاز کربن دی‌اکسید

۶۵- همه موارد بر شکل هیدروگراف چشمه کارستی تأثیرگذار هستند، به جز:

(۱) توپوگرافی (۲) توسعه کارست

(۳) شکل حوضه آبریز (۴) وجود پوشش برف طولانی‌مدت در حوضه آبریز

۶۶- آبخوانی ماسه‌سنگی با مساحت ۵۰۰ کیلومتر مربع و با ضخامت ۵۰۰ متر با لایه محبوس کننده شیلی به ضخامت

۱۰ متر و تراز پیزومتریک ماندگار ۶۲۲ متر، بالای تراز سنگ کف با ضریب ذخیره 3.7×10^{-5} مفروض است. اگر

مقرر باشد ۱/۲ میلیون متر مکعب از این آبخوان توسط میدان چاه‌ها برداشت شود، میزان افت و تداوم شرایط

محبوس شوندگی آبخوان چگونه است؟

(۱) ۶۴/۸ متر، همچنان محبوس باقی می‌ماند. (۲) ۷۰/۲ متر، به آبخوان آزاد تغییر وضعیت می‌دهد.

(۳) ۱۱۲/۴ متر، همچنان محبوس باقی می‌ماند. (۴) ۱۴۰/۴ متر، به آبخوان آزاد تغییر وضعیت می‌دهد.

۶۷- چاهی به قطر ۴ متر، به طور کامل در آبخوان محبوس با قابلیت انتقال ۲۴ مترمربع بر روز و ضخامت ۱۲ متر، نفوذ کرده است. اگر در شرایط پایدار، گرادیان هیدرولیکی در آبخوان در سطح چاه ۰/۰۴ باشد، دبی پمپاژ چند مترمکعب بر روز است؟

- (۱) ۲۱
(۲) ۱۸
(۳) ۱۵
(۴) ۱۲

۶۸- در یک آبخوان کارستی به ترتیب، مقدار هدایت هیدرولیکی و تغییرپذیری آن با افزایش مقیاس چگونه تغییر می‌کنند؟

- (۱) کاهش، کاهش
(۲) افزایش، افزایش
(۳) کاهش، افزایش
(۴) افزایش، کاهش

۶۹- اگر یک بار خارجی موضعی به طور ناگهانی بر بخش کوچکی از آبخوان کم‌عمق وارد و به طور ثابت نگه داشته شود، تغییرات بار فشار در آبخوان چگونه خواهد بود؟

- (۱) بالا رفتن تدریجی سطح آب و ثابت ماندن آن
(۲) بالا رفتن ناگهانی سطح آب و سپس نزول تدریجی
(۳) بالا رفتن تدریجی سطح آب و سپس نزول تدریجی
(۴) بالا رفتن ناگهانی سطح آب و ثابت ماندن آن

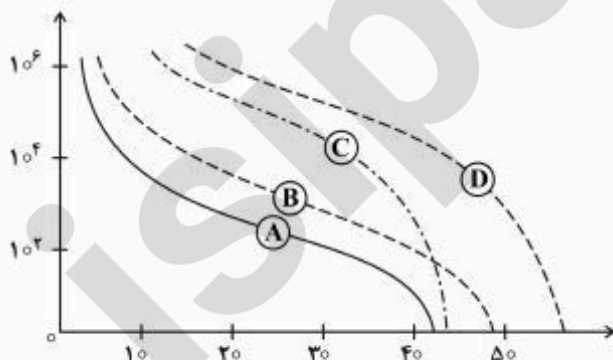
۷۰- ماتریس هدایت هیدرولیکی آبخوانی به صورت $K = \begin{bmatrix} 30 & 8 \\ 8 & 10 \end{bmatrix}$ و بار هیدرولیکی در سه چاه حفر شده در آن

طبق مختصات زیر است. اگر ضخامت آبخوان در محل چاه B برابر ۵۰ متر باشد، دبی ویژه در جهت x چند مترمربع در روز است؟

چاه	x (m)	Y (m)	H (m)
A	۰	۰	۱۵
B	۰	۳۰۰	۱۰/۴
C	۲۰۰	۰	۱۲/۱

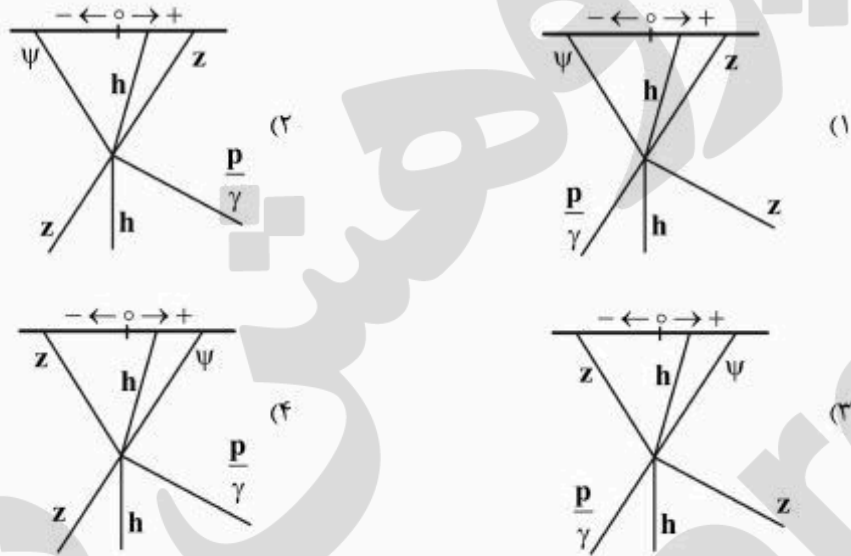
- (۱) ۱۰/۴
(۲) ۱۴/۴
(۳) ۱۷/۴
(۴) ۲۹/۴

۷۱- شکل زیر منحنی رطوبتی خاک‌ها را نشان می‌دهد. اگر عمق آب در ۲/۵ متری باشد، کدام خاک بیشترین ذخیره آب برای آب مورد نیاز ظرفیت مزرعه را داراست؟



- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

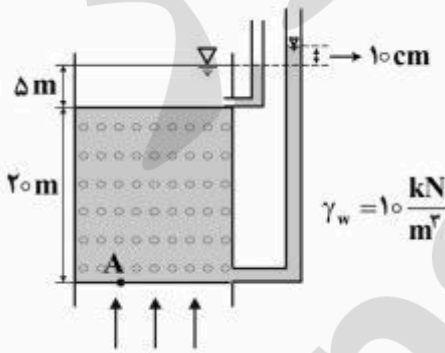
۷۲- اگر Ψ مکش، $\frac{p}{\gamma}$ فشار و z ارتفاع باشد، کدام شکل درست است؟



۷۳- اگر انرژی آب بر حسب جرم، ϕ برابر P ، بر حسب حجم برابر P و بر حسب وزن برابر با h باشد، کدام رابطه درست است؟ (چگالی آب برابر ρ و شتاب ثقل برابر g است.)

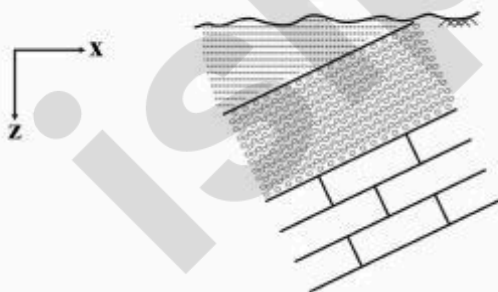
(۱) $\phi = \frac{h}{g}$ (۲) $P = \rho \times h$ (۳) $\phi = h \times g$ (۴) $P = \phi \times \rho \times g$

۷۴- در ستونی از خاک مطابق شکل، جریان از پایین به طرف بالا است. فشار آب منفذی (Pore water pressure) در نقطه A کدام است؟



- (۱) $2.51 \frac{kN}{m^2}$
- (۲) $2.51 \frac{kN}{m^3}$
- (۳) $2.51 \frac{kN}{m^2}$
- (۴) $2.51 \frac{kN}{m^3}$

۷۵- کدام معادله برای آبخوانی مطابق شکل صادق است؟



- (۱) $V = k \frac{dh}{dL}$
- (۲) $\bar{V} = k \frac{dh}{dL}$
- (۳) $\bar{V} = k \frac{dh}{dL}$
- (۴) $\bar{V} = k \frac{dh}{dL}$

۷۶- معادله داری برای سطح مقطعی از آبخوان به عرض واحد، ضخامت b ، قابلیت انتقال T و شیب هیدرولیکی واحد مطابق کدام رابطه است؟

$$Q = q \cdot \frac{dh}{dL} \quad (۱) \quad Q = k \quad (۲) \quad Q = k \cdot \frac{dh}{dL} \quad (۳) \quad Q = T \quad (۴)$$

۷۷- در گستره‌ای از آبخوان آبرفتی که به علت عمق کم سطح ایستابی، تبخیر از سطح آبخوان رخ می‌دهد، کدام معادله را می‌توان به کار گرفت؟

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(h \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(h \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{w}{k} = 0 \quad (۲) \quad \frac{\partial}{\partial x} \left(h \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(h \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{w}{b \cdot k} = 0 \quad (۱)$$

$$\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} = 0 \quad (۴) \quad \frac{\partial}{\partial x} \left(k \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{w}{k} = 0 \quad (۳)$$

۷۸- رطوبت متوسط خاک در منطقه اشباع به ضخامت ۱۰ متر ۴۰٪ و تخلخل آن ۵۰٪ است. در صورتی که بارش مؤثر به عمق ۱۰۰ میلی‌متر به درون خاک نفوذ کند، سطح ایستابی چند میلی‌متر بالا خواهد آمد؟

$$۴۰۰ \quad (۱) \quad ۶۵۰ \quad (۲) \quad ۸۰۰ \quad (۳) \quad ۱۰۰۰ \quad (۴)$$

۷۹- آب زیرزمینی از لایه فوقانی به ضخامت ۲۰ متر و هدایت هیدرولیکی ۲ متر در روز به لایه زیرین به ضخامت ۴۰ متر و هدایت هیدرولیکی ۱ متر در روز وارد می‌شود. بردار سرعت با خط عمود بر مرز دو لایه در لایه فوقانی، زاویه ۴۵° دارد. زاویه بردار سرعت آب با خط عمود در لایه زیرین چند درجه خواهد بود؟

$$۰ \quad (۱) \quad ۲۶ \quad (۲) \quad ۴۵ \quad (۳) \quad ۶۳ \quad (۴)$$

۸۰- کدام مورد از علت‌های اختلاف آبدهی ویژه با آبدهی ویژه ظاهری نمی‌باشد؟

- (۱) آبخوان چندلایه‌ای باشد.
 (۲) افت سطح ایستابی سریع اتفاق بیافتد.
 (۳) آبخوان آنیزوتروپ (ناهمسان) باشد.
 (۴) افت، نسبت به خیز موینگی مقدار قابل توجهی باشد.

۸۱- ضریب ذخیره ویژه یک آبخوان محبوس به ضخامت ۱۰۰ متر برابر با 5×10^{-5} است. اگر در طول یک‌سال سطح پی‌زومتریک این آبخوان به مساحت 10 km^2 به میزان ۵ متر افت کند، چند مترمکعب آب از این آبخوان برداشت شده است؟

$$۵۰۰ \quad (۱) \quad ۵ \times 10^4 \quad (۲) \quad ۲۵۰۰ \quad (۳) \quad ۲,۵ \times 10^5 \quad (۴)$$

۸۲- تغییرات عمقی رطوبت، در مرز زون‌های موینه و بینابینی خاک‌های ریزدانه نسبت به درشت دانه چگونه است؟

- (۱) کمتر است.
 (۲) بیشتر است.
 (۳) برابر است.

(۴) تغییرات عمقی رطوبت به اندازه ذرات وابسته نیست.

۸۳- اگر در یک آزمایش پمپاژ، مقدار دبی ۲۵ درصد بیشتر اندازه‌گیری شده باشد و مقدار قابلیت انتقال ۱۰۰۰ مترمربع بر روز به دست آمده باشد، مقدار واقعی قابلیت انتقال چند مترمربع بر روز است؟

$$۷۰۰ \quad (۱) \quad ۷۵۰ \quad (۲) \quad ۸۰۰ \quad (۳) \quad ۱۲۰۰ \quad (۴)$$

۸۴- در یک جریان افقی در لایه‌های افقی، گرادیان هیدرولیکی در لایه‌ای با K بیشتر در مقایسه با لایه‌ای با K کمتر چگونه است؟

- (۱) یکسان است.
 (۲) کمتر است.
 (۳) بیشتر است.
 (۴) به ضخامت لایه‌ها بستگی دارد.

۸۵- بازده بارومتری یک آبخوان ۲۰ درصد است. اگر فشار هوا معادل ۱۰ سانتی متر افزایش پیدا کند، تغییرات سطح آب در پیزومتر کدام است؟

- (۱) ۲ سانتی متر کاهش
(۲) ۵۰ سانتی متر کاهش
(۳) ۲ سانتی متر افزایش
(۴) ۵۰ سانتی متر افزایش

۸۶- کدام موارد در مکانیزم تخلیه آب از یک آبخوان آزاد مؤثرند؟

- (۱) کاهش حجم منافذ و افزایش چگالی آب
(۲) زهکشی منافذ، افزایش حجم منافذ و افزایش چگالی آب
(۳) افزایش حجم منافذ و کاهش چگالی آب
(۴) زهکشی منافذ، کاهش حجم منافذ و کاهش چگالی آب

۸۷- فرض کنید که یک آبخوان از سه لایه با K و S مختلف تشکیل شده باشد، مقدار S و T این آبخوان به ترتیب چگونه محاسبه می شود؟

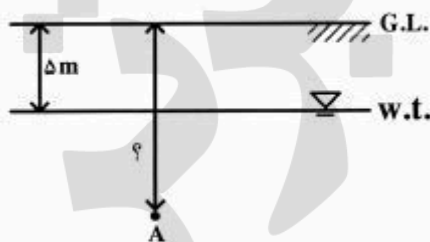
$$\sum S_i b_i, \sum K_i b_i \quad (۱)$$

$$\sum S_i b_i, \sum b_i \quad (۲)$$

$$\sum S_i b_i, \sum K_i b_i \quad (۳)$$

$$\sum b_i, \sum K_i b_i \quad (۴)$$

۸۸- با توجه به اطلاعات داده شده در عمق چند متری از سطح زمین، تنش مؤثر به $\frac{kN}{m^2}$ ۲۰۰ می رسد؟



$$\gamma_{dry} = 15 \frac{kN}{m^3}$$

$$\gamma_{sat} = 20 \frac{kN}{m^3}$$

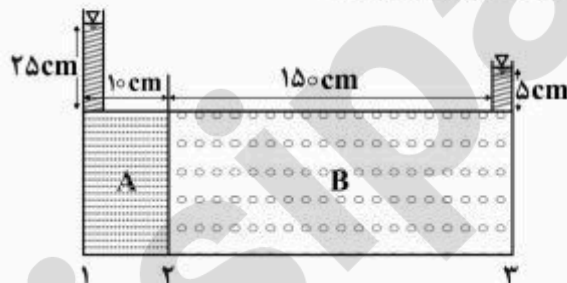
$$\gamma_{water} = 10 \frac{kN}{m^3}$$

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۷٫۵ (۴) ۲۳

۸۹- در ستون افقی شکل زیر جریان یک بعدی پایدار از آب برقرار است. در بخش A هدایت هیدرولیکی و سرعت

دارسی به ترتیب $\frac{m}{day}$ ۱۵ و $\frac{m}{day}$ ۳ است. بار فشار در انتهای نقطه ۱ برابر با ۲۵ سانتی متر آب و انتهای نقطه ۳

برابر با ۵ سانتی متر است. هدایت هیدرولیکی مواد بخش B چند متر بر روز است؟

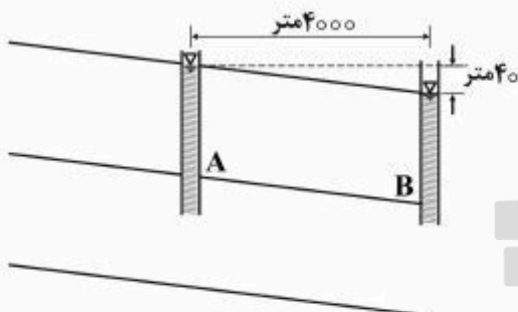


- (۱) ۲۰
(۲) ۲۲٫۵
(۳) ۲۵
(۴) ۳۰

۹۰- کدام عامل در طولانی تر شدن مدت تأخیر زهکشی (Delayed Yield) یک آبخوان آزاد، تأثیر بیشتری دارد؟

- (۱) رسوبات دانه ریز
(۲) مقدار دبی پمپاژ کم
(۳) مقدار دبی پمپاژ زیاد
(۴) زیادی قابلیت انتقال آبخوان

- ۹۱- مقطع طولی یک آبخوان آزاد در شکل زیر نشان داده شده است. اگر حرکت آب از نقطه A (چاه) به نقطه B (چاه) ۱۰۰۰ روز طول بکشد و هدایت هیدرولیکی آبخوان نیز ۱۴۰ متر بر روز باشد، تخلخل مؤثر مواد آبخوان چند درصد می باشد؟



- (۱) ۳۰
(۲) ۳۵
(۳) ۳۸
(۴) ۴۰

- ۹۲- اگر معادله آب‌های زیرزمینی برای آبخوانی به صورت $K \frac{d}{dx} \left[h \frac{dh}{dx} \right] = 0$ نوشته شود، کدام مورد برای آن درست است؟

- (۱) همگن، ایزوتروپ و دوبعدی
(۲) ناهمگن، ایزوتروپ و یک‌بعدی
(۳) همگن، ایزوتروپ و یک‌بعدی
(۴) ناهمگن، ایزوتروپ و دوبعدی

- ۹۳- شکل زیر تراز سطح آب در دو چاه حفر شده در یک آبخوان آزاد را نشان می‌دهد. اگر هدایت هیدرولیکی آبخوان ۵۰ متر در روز در نظر گرفته شود و ارتفاع سنگ بستر نسبت به سطح مبنا ۱۳۰ متر باشد، روزانه چند متر مکعب آب از عرض واحد آبخوان عبور می‌کند؟



- (۱) ۵
(۲) ۱۰
(۳) ۱۵
(۴) ۲۰

- ۹۴- سه سازند زمین‌شناسی مطابق شکل زیر بر روی یکدیگر قرار گرفته‌اند. یک جریان عمودی از آبخوان اول به طرف آبخوان سوم در جریان است. اگر بار هیدرولیکی به ترتیب در بالا و پایین آبخوان‌ها ۱۱ و ۵ متر باشد، سرعت جریان آب زیرزمینی در تمام سیستم حدود چند متر در روز است؟

۵۰m	آبخوان اول	↓	$k_1 = 10 \text{ m/d}$	(۱) ۰/۲۳
۲۰m	آبخوان دوم	↓	$k_2 = 1 \text{ m/d}$	(۲) ۰/۳
۲۰۰m	آبخوان سوم	↓	$k_3 = 100 \text{ m/d}$	(۳) ۰/۴۶ (۴) ۰/۵۰

۹۵- معادله حاکم بر جریان ماندگار، یک‌بعدی در جهت x آبخوان تحت فشاری که نشت به میزان w از لایه بالایی آن رخ می‌دهد، چگونه است؟

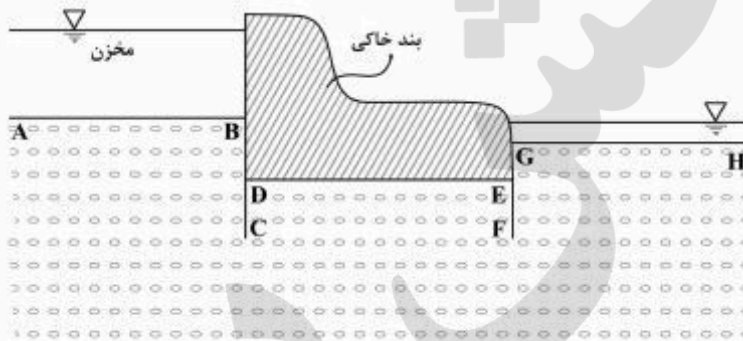
$$\frac{d^2 h}{dx^2} + w = 0 \quad (2)$$

$$\frac{d^2 h}{dx^2} = 0 \quad (1)$$

$$\frac{d^2 h}{dx^2} + \frac{w}{T} = 0 \quad (4)$$

$$\frac{d}{dx} \left(h \frac{dh}{dx} \right) = 0 \quad (3)$$

۹۶- در شکل زیر چند قطعه مرز با بار ثابت قابل تعریف است؟



(۱) ۲

(۲) ۳

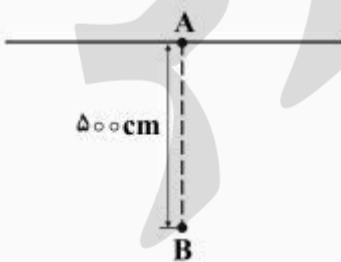
(۳) ۴

(۴) ۵

۹۷- با توجه به اطلاعات بار فشار و محتوی رطوبت در هر نقطه (A, B) گرادیان هیدرولیکی کدام است؟

$$\theta_A = 0.4, h_{pA} = -40$$

$$\theta_B = 0.1, h_{pB} = -400$$



(۱) -۲.۵

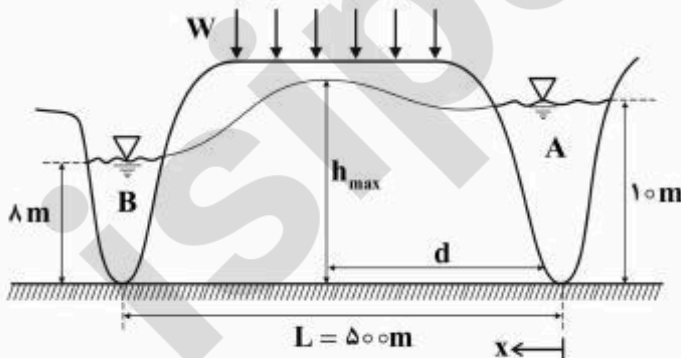
(۲) ۱.۲۲

(۳) ۳.۲

(۴) -۱.۵

۹۸- در شکل زیر، ارتفاع آب ناشی از بارش روزانه ۱۰ سانتی‌متر و هدایت هیدرولیکی برابر ۲۰ متر بر روز است.

ماکزیمم ارتفاع سطح ایستابی در این آبخوان حدود چند متر با رودخانه A فاصله دارد؟



(۱) ۲۵۳

(۲) ۱۷۸

(۳) ۲۱۰

(۴) ۲۴۳

۹۹- با توجه به اطلاعات زیر، زاویه بردار سرعت میانگین نسبت به محور x چند درجه است؟

جهت	$K \left(\frac{m}{day} \right)$	گرادیان هیدرولیک	
x	۱	$۲۰ \frac{cm}{cm}$	۰ (۱)
y	۲۰	$۱ \frac{m}{m}$	۳۰ (۲)
			۴۵ (۳)
			۶۰ (۴)

۱۰۰- براساس تغییر آزمایش پمپاژ دو چاه مشاهده‌ای در آبخوان محبوس، داده‌های زیر حاصل شده است. به لحاظ همگنی و همسانگردی این آبخوان چه وضعیتی دارد؟

شماره چاه	$S_S \left(\frac{1}{m} \right)$	S	$T_x \left(\frac{m^2}{day} \right)$	$T_y \left(\frac{m^2}{day} \right)$
w_1	$۱۰^{-۶}$	$۱۰^{-۴}$	۱۰۰۰	۱۰۰۰
w_2	۵×۱۰^{-۴}	۵×۱۰^{-۳}	۱۰۰۰	۱۰۰۰

- (۱) ناهمگن و ناهمسانگرد
- (۲) همگن و همسانگرد
- (۳) ناهمگن و همسانگرد
- (۴) همگن و ناهمسانگرد