



۱- رودخانه هیرمند، کشف رود به ترتیب در حوضه آبریز و جریان دارند.

- ① فلات مرکزی، هامون
② هامون، سرخس
③ سرخس، هامون، مازندران، دریاچه ارومیه
④ ارومیه، سرخس

۲- ارس در حوضه آبریز و زرينه رود در حوضه آبریز جریان دارند.

- ① دریای مازندران، فلات ایران
② دریاچه ارومیه، دریای مازندران
③ دریای مازندران، دریاچه ارومیه
④ دریاچه ارومیه، فلات مرکزی

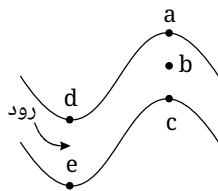


۳- در شکل مقابل A تا F به ترتیب کدام حوضه های آبریز هستند؟

- ① هامون، سرخس، دریای مازندران، دریاچه ارومیه، فلات مرکزی، خلیج فارس و دریای عمان
② سرخس، هامون، شمال گیلان، کردستان، اصفهان، البرز
③ سرخس، هامون، البرز، غرب، زاگرس، خلیج فارس و دریای عمان
④ سیستان، خراسان، گرگان، آذربایجان، فلات مرکزی، زاگرس و خزر

۴- کدام مورد در علم هیدروژئولوژی بررسی نمی شود؟

- ① مطالعه چگونگی حرکت آب در درون زمین
② فعالیت های عمرانی و معدنی مرتبط با آب های زیرزمینی
③ نحوه فعالیت های عمرانی مرتبط با آب جاری
④ اکتشاف و شناخت ویژگی آب های زیرزمینی



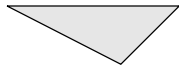
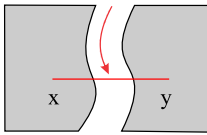
۵- در مسیر رودخانه مفروض، کدام مورد حداکثر فرسایش و در کدام منطقه حداکثر رسوب گذاری انجام می شود؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- ① e - d
② e - b
③ b - a
④ c - e

۶- در سطح مقطع یک رودخانه به شکل نیم دایره و به عرض ۱۰ متر، سرعت آب $20 \frac{m}{s}$ است. دبی این رودخانه چند متر مکعب بر ثانیه است؟

- ① ۱۵۷۰
② ۶۲۸۰
③ ۶۲۸
④ ۷۸۵

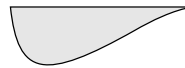
۷- مقطع رود مقابل در مسیر xy کدام است؟



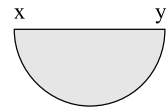
④



③

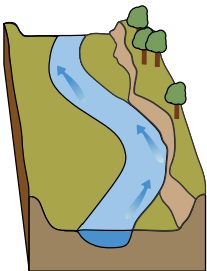


②



①

۸- کدام گزینه، بیشترین سرعت حرکت آب در مسیر رودخانه و دلیل آن را، با توجه به تصویر زیر، بیان می‌کند؟



④ سطح ← کاهش اصطکاک

③ کناره کوثر ← شدت جریان

② کناره کاو ← شیب دیواره

① کف ← شکل بستر

۹- عرض رودخانه‌ای در زیر پلی ۱۲ متر است. زمانی که آب با عمق ۵/۵ متر و با سرعت ۵/۵ متر بر ثانیه از زیر پل عبور می‌کند، دبی آب رود چند متر مکعب بر ثانیه است؟

④ ۴۸

③ ۳۰

② ۴/۸

① ۳

۱۰- با شیب، شدت و مدت زمان یکسان بارندگی بر روی زمین‌هایی با کدام نوع خاک، رواناب بیش‌تری بر روی زمین جاری می‌شود؟

نوع خاک	ترکیب شیمیایی	ماسه	کوارتزی	کائولن	میکا	اکسید آهن
A		۸۰	۵	۵	۵	۱۰
B		۳۵	۳۵	۲۵	۵	۵
C		۵	۸۰	۱۰	۵	۵
D		۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵

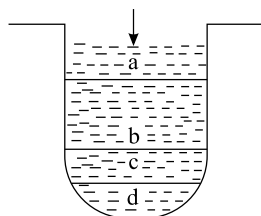
④ D

③ C

② B

① A

۱۱- در کدام مقطع یک کانال آب مستقیم، می‌توان بیشترین سرعت آب را اندازه‌گیری کرد؟



④ d

③ c

② b

① a



۱۲ - کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری از «دبی» است؟

- ① حجم آبی برحسب متر مکعب که می‌تواند از مقطعی مشخص عبور کند. ② حجم آبی که در واحد زمان از مقطع عرضی یک رودخانه عبور می‌کند.
③ بیشترین حجم آبی که می‌تواند بدون سرریز شدن از مقطع یک رودخانه بگذرد. ④ حجم آبی که در مدت مشخص به وسیله بارش به یک حوضه آبریز وارد می‌شود.

۱۳ - زیادی کدام یک در خاک‌های یک منطقه به طور حتم سبب کاهش رواناب می‌شود؟

- ① تخلخل ② گیاجاک ③ شیب ④ رس

۱۴ - با افزایش در یک منطقه، پس از یک بارندگی طولانی مدت، آب بیشتری بر روی زمین جاری می‌شود.

- ① جنگل کاری ② خانه سازی ③ کشاورزی ④ سدسازی

۱۵ - خاک‌ها دارای کدام ویژگی باشند، «رواناب» را افزایش می‌دهند؟

- ① تراکم زیاد ② جانداران فراوان ③ رس کم ④ گیاجاک فراوان

۱۶ - در یک نقطه معین از رودخانه‌ای در دشت با تغییر آبدهی، کدام کمیت‌های آب رودخانه نیز تغییر می‌کند؟

- ① عمق، سرعت ② عرض، سرعت ③ طول، عرض، عمق ④ عرض، عمق، سرعت

۱۷ - آبدهی قناتی در هر دقیقه ۱۸۰۰ لیتر است. اگر عمق و عرض آب در دهانه قنات به ترتیب ۴۰ و ۵۰ سانتی‌متر باشد. آب با سرعت چند متر بر ثانیه از دهانه قنات خارج می‌شود؟

- ① ۱۵/۰ ② ۲/۰ ③ ۶۶/۰ ④ ۹/۰

۱۸ - آب پشت یک سد توسط کانالی به عرض ۴ متر و عمق یک متر، با سرعت ۵/۰ متر بر ثانیه به تصفیه خانه‌ای منتقل می‌شود. دبی این کانال کدام است؟

- ① $\frac{m^3}{s}$ ② $\frac{m^3}{s} \times 2$ ③ $\frac{m^3}{s} \times 4$ ④ $4m^3$

۱۹ - یکای اندازه‌گیری «دبی» کدام است؟

- ① میلی‌متر ارتفاع ② سانتی‌متر جیوه ③ مترمکعب در ثانیه ④ مترمکعب بر عرض

۲۰ - با کاهش کدامیک در یک حوضه آبریز، «دبی» رودی که آن حوضه را پس از یک بارندگی تخلیه می‌کند، افزایش می‌یابد؟

- ① وسعت ② پوشش گیاهی ③ مقدار بارندگی ④ رطوبت نسبی هوا

۲۱ - چرا در مناطق گرم و خشک، بیشتر رودها، «موقتی و فصلی» هستند؟

- ① کاهش میزان بارندگی و تبخیر زیاد ② ریزش باران‌های سیلابی و ناگهانی
③ افزایش طول مدت خشکسالی و تغییرات بستر رود ④ ذوب ناگهانی برف و یخ انباشته شده، در قله‌ها

۲۲ - کدام گزینه براساس عبارت زیر، با «زمان حداکثری آبدهی رودهای کشورمان و دلیل آن» مطابقت بیشتری دارد؟

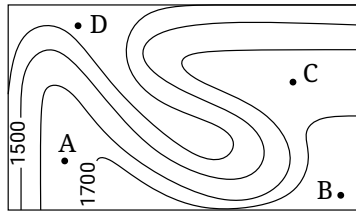
«بیشترین بارش در کشور ما، مربوط به فصل سرد سال است.»

- ① اوایل پاییز ← افزایش بارندگی و کاهش نفوذپذیری ② اواخر تابستان ← کاهش تبخیر و بارش باران
③ زمستان ← بارش برف و کاهش تبخیر ④ بهار ← ذوب برف و افزایش بارندگی

۲۳ - معمولاً، در بالای سطح ایستابی قرار می‌گیرد.

- ① سقف غار ② مظهر چشمه ③ دهانه ی چاه آرتیزین ④ سطح دریاچه

۲۴- کدام نقطه در محدوده‌ی نقشه‌ی مقابل برای حفر چاه آب مناسب‌تر است؟



④ D

③ C

② B

① A

۲۵- سطح ایستابی، در یک دریاچه کدام مناطق را از هم جدا می‌کند؟

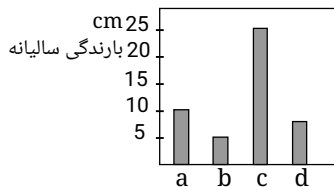
④ سطح پیزومتریک و سطح زمین

③ منطقه‌ی اشباع و منطقه‌ی تهویه

② حاشیه‌ی مویینه و آب دریاچه

① سطح آب دریاچه و هوا

۲۶- سطح ایستابی در کدام منطقه به سطح زمین نزدیک‌تر است؟



④ d

③ c

② b

① a

۲۷- منطقه‌ای که پس از هر بارندگی فضاهای خالی آن با پر می‌شود را «منطقه‌ی تهویه» می‌نامند.

② زیر سطح ایستابی - آب

① زیر سطح زمین - آب

④ بین سطح زمین و سطح ایستابی - آب و هوا

③ روی سطح ایستابی - هوا

۲۸- در زیر منطقه‌ی تهویه، علاوه بر ذرات خاک و سنگ، کدام مواد قابل مشاهده‌اند؟

④ آب، هوا و رس

③ آب و هوا

② هوا

① آب

۲۹- تغییرات میزان بارش سالانه، در کدام منطقه نوسان شدیدتری بر روی سطح ایستابی می‌گذارد؟

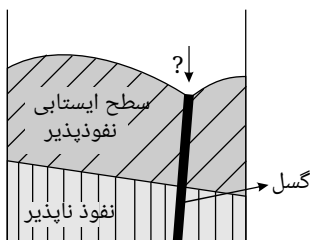
④ عمق دره‌ها

③ نقاط پست

② نقاط مرتفع

① دامنه‌ی کوه‌ها

۳۰- در شکل زیر، به جای علامت سؤال کدام گزینه را باید نوشت؟



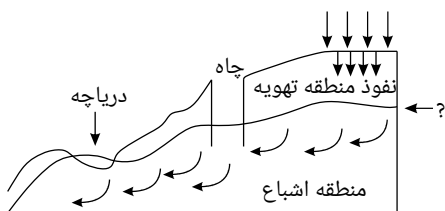
④ تندآب

③ سطح مبنای نهایی

② چشمه

① حوضه‌ی آبریز

۳۱- در شکل مقابل که برشی از زمین نشان می‌دهد، به جای علامت سؤال کدام گزینه صحیح است؟



- ① تراز رود ② سطح ایستابی ③ منبای نهایی ④ منطقه تخلیه

۳۲- در کدام حالت، احتمال تشکیل «باتلاق» افزایش می‌یابد؟

- ① برخورد منطقه اشباع با سطح زمین ② انطباق سطح ایستابی بر سطح زمین
③ برخورد سطح ایستابی با سطح زمین ④ چسبیدن بخشی از آب نفوذی به سطح ذرات خاک

۳۳- کدام سنگ، تخلخل زیاد و نفوذپذیری کمی دارد؟

- ① آرنکوز ② برش ③ کوارتزیت ④ شیل

۳۴- تخلخل کدام مورد ثانویه است؟

- ① سنگ پا ② پوکه معدنی ③ شیل ④ آذرین

۳۵- کدام ویژگی رس‌ها سبب شده تا برای ساخت سدهای خاکی از آن استفاده کنند؟

- ① چگالی نسبتاً بالا و نامحلول بودن در آب ② با ترکیبات آهکی آب به صورت سیمان در می‌آید.
③ با وارد شدن فشار و جذب کمی آب نفوذناپذیر می‌شود. ④ سیمان به راحتی در بین فضاهای خالی آن نفوذ می‌کند.

۳۶- تخلخل و نفوذپذیری کدام یک نسبت به بقیه معمولاً بیش تر است؟

- ① آبرفت‌های موجود در یک رودخانه‌ی خشک ② رسوبات سنگ شده‌ی مناطق عمیق دریا
③ رسوبات سنگ نشده‌ی مناطق عمیق دریا ④ سنگ‌های آذرینی با بافت اسفنجی

۳۷- کدام عبارت برای معرفی رس‌ها بیان شده است؟

- ① مقدار قابل توجهی فضاهای خالی دارند ولی نمی‌توانند سیالی را از خود عبور دهند.
② به علت نداشتن فضاهای خالی و دانه ریز بودن، هیچ ایخوانی در آن‌ها تشکیل نمی‌شود.
③ به علت کمی تخلخل و نفوذناپذیر بودن، در ساختن سرامیک و هسته‌ی سدها به کار می‌روند.
④ فضاهای خالی بسیار زیادی دارند که می‌توانند آب را در خود ذخیره کنند و به هنگام لزوم عبور دهند.

۳۸- حجم یک نفتگیر ماسه سنگی محصور در یک گنبد نمکی و یک لایه شیل حدود $3 \times 10^6 m^3$ محاسبه شده است. اگر میزان تخلخل ماسه سنگ ۱۵ درصد باشد، در این نفتگیر حداکثر چند متر مکعب نفت می‌تواند ذخیره شده باشد؟

- ① 1.66×10^5 ② 2×10^5 ③ 4.5×10^5 ④ 5×10^5

۳۹- کدام ویژگی دانه‌های تشکیل دهنده‌ی یک سنگ یا رسوب، اثر کم‌تری بر میزان تخلخل آن دارد؟

- ① اندازه ② آرایش ③ جنس ④ شکل

۴۰- در یک لایه‌ی آب دار، هر چه از محل تغذیه به طرف محل تخلیه نزدیک شویم میزان آب بیش تر می‌شود.

- ① شوری ② فشار ③ ارتفاع ④ سطح پیزومتریک

۴۱- در کدام سنگ، توانایی انتقال مایعات بیش تر است؟

- ① سنگ آهک ② سنگ پا ③ شیست ④ شیل

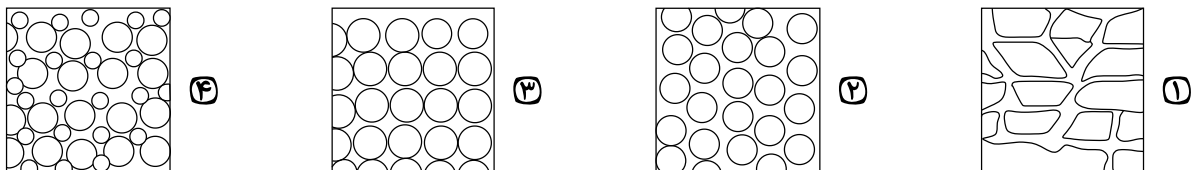
۴۲- در یک آبخوان آزاد

- ① فشار در سطح ایستابی با افزایش عمق رابطه ی مستقیم دارد.
- ② سطح ایستابی، سطح فوقانی منطقه اشباع را تشکیل می دهد.
- ③ سطح فوقانی منطقه ی اشباع تحت فشاری بیش از فشار اتمسفر است.
- ④ سطح فوقانی منطقه ی تهویه را، اگر با لایه نفوذناپذیری محصور نشده باشد، سطح ایستابی می گویند.

۴۳- کدام سنگ قابلیت تشکیل آبخوان بهتری دارد؟

- ① رس متخلخل
- ② توف حفره دار
- ③ شیل درز و شکاف دار
- ④ سنگ آهک حفره دار

۴۴- در لایه ای با کدام نوع تخلخل، آبخوانی با توانایی آبدهی کمتر تشکیل می شود؟



۴۵- کدام رسوبات یا سنگ ها از نظر تشکیل آبخوان که سفره ی آب زیرزمینی نیز نامیده می شود، بسیار مناسب اند؟

- ① ماسه، شن و ریگ
- ② سنگ آهک، رس و شن
- ③ رس، ماسه سنگ و سنگ های آذرین
- ④ سنگ های دگرگون شده، رس و ماسه سنگ

۴۶- کدام عبارت توصیف مناسب تری برای آبخوان است؟

- ① لایه یا لایه هایی از رسوب یا سنگ یا تخلخل بالا و نفوذپذیری کم که مقدار زیادی آب را در خود نگه می دارد.
- ② دریاچه های زیرزمینی که چاه ها به طور مصنوعی و چشمه ها به طور طبیعی از آن تغذیه می کنند.
- ③ لایه یا لایه هایی از رسوب یا سنگ متخلخل با نفوذپذیری بالا و اشباع از آب
- ④ لایه هایی با شکل مناسب که می توانند مقدار زیادی از آب های فرو رو را در خود ذخیره کنند.

۴۷- میزان یون های کلسیم و منیزیم آب چشمه ای به ترتیب ۴۰ و ۳۰ میلی گرم در لیتر است، سختی کل آب این چشمه حدود چند میلی گرم بر لیتر است؟ (با تغییر)

- ① ۷۰
- ② ۲۲۳
- ③ ۲۴۰
- ④ ۱۲۰۰

۴۸- اطلاعات زیر از آب چهار چاه به دست آمده است. سختی کل آب کدام چاه از بقیه بیشتر است؟

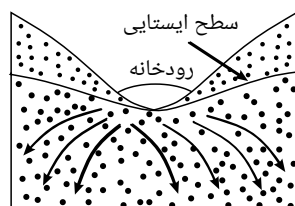
مقدار یون ها	چاه	یون کلسیم (میلی گرم در لیتر)	یون منیزیم (میلی گرم در لیتر)
A		۴۰	۸۰
B		۶۰	۶۰
C		۷۰	۶۰
D		۸۰	۵۰

- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ D

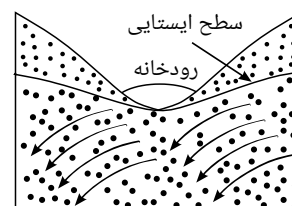
۴۹- آبخوان تشکیل شده در کدام نوع سنگ، برای آشامیدن و صنعت مناسب تر است؟

- ① تراورتن
- ② دولومیت
- ③ شیست دگرگونی
- ④ سنگ آهک

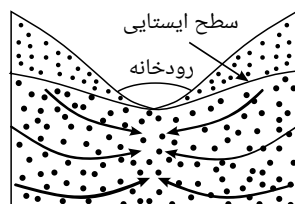
۵۰- در منطقه ای مرطوب که پوشیده از رسوباتی با نفوذپذیری یکنواخت است، مسیر حرکت آب های زیرزمینی به کدام شکل نزدیک تر است؟



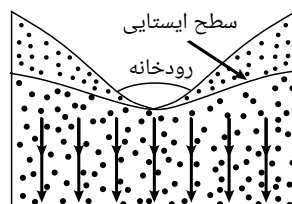
۱



۲



۳



۴

۵۱- در یک لایه آبدار آزاد، هر چه از محل تغذیه به طرف محل تخلیه طبیعی آن نزدیک شویم، کمتر می شود.

- ۱) شوری آب زیرزمینی ۲) ضخامت منطقه تهویه ۳) ارتفاع سطح پیزومتریک ۴) فشار هوا بر سطح ایستایی

۵۲- کدام گزینه، معمولاً از نظر تشکیل لایه های آب دار بسیار مناسب است؟

- ۱) رس و شیل ۲) شیل و شیست ۳) کوارتزیت و رس ۴) شن و ماسه

۵۳- کدام عبارت ها، با توجه به رابطه $I - O = \Delta S$ از دلایل کاهش آب دریاچه ارومیه، به شمار می روند؟

الف) میزان آب ورودی به آبخوان، بیشتر از مقدار آب خروجی است.

ب) میزان آب ورودی به آبخوان، کمتر از مقدار آب خروجی است.

ج) میزان تبخیر، بیشتر از مقدار آب ورودی به دریاچه است.

د) میزان تبخیر، برابر با مقدار آب ورودی به دریاچه است.

- ۱) الف و ج ۲) الف و د ۳) ب و ج ۴) ب و د

۵۴- با کاهش کدام یک نفوذ آب به زمین افزایش پیدا می کند؟

- ۱) پوشش گیاهی ۲) رطوبت هوا ۳) شدت بارندگی ۴) میزان نفوذپذیری خاک

۵۵- کدام گزینه، «راهکار مناسبی را برای تحقق هدف نهایی حفاظت از خاک» به درستی بیان کرده است؟

- ۱) کنترل نفوذپذیری خاک ۲) کنترل سرعت فرسایش خاک ۳) جلوگیری از تخریب تدریجی خاک ۴) کاهش سطح زیر کشت زمین های زراعی

پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۲ رودخانه هیرمند در حوضه هامون، کشف رود در حوضه سرخس جریان دارند.

۲ - گزینه ۳ هراز، اترک، سفیدرود و ارس در حوضه دریای مازندران و زرينه رود در حوضه آبریز دریاچه ارومیه جریان دارد.

۳ - گزینه ۱ $A \leftarrow$ هامون $D \leftarrow$ دریاچه ارومیه

$B \leftarrow$ سرخس $E \leftarrow$ فلات مرکزی

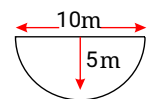
$C \leftarrow$ دریای مازندران $F \leftarrow$ خلیج فارس و دریای عمان

۴ - گزینه ۳ نحوه بهره‌برداری و فعالیت‌های عمرانی مرتبط با آب جاری نادرست بوده و در حیطه این علم نمی‌باشد.

۵ - گزینه ۴ در شکل نقاط a و e دیواره مقعر رود هستند و در این دیواره حداکثر سرعت آب و عمل فرسایش صورت می‌گیرد و در نقاط c و d حداقل سرعت آب و عمل رسوب‌گذاری صورت می‌گیرد.

گزینه ۴ - ۶

$$A = \frac{1}{2} \pi r^2 = \frac{1}{2} \times 3.14 \times (5)^2 = 39.25 m^2$$



$$Q = A \cdot V = 39.25 \times 20 = 785 \frac{m^3}{s}$$

۷ - گزینه ۳ بیشترین تخریب رودخانه‌ها در دیواره مقعر آن‌ها اتفاق می‌افتد.

۸ - گزینه ۲ بیشترین سرعت حرکت آب رودها در دیواره مستقر بوده و تخریب دارند.

۹ - گزینه ۱

حجم آب عبوری در واحد زمان از مقطع رود = آب‌دهی یا (دبی)

سطح مقطع آن \times سرعت رود = آب‌دهی

$$\text{آب‌دهی} = \frac{m}{s} \times 0.5m \times 12m = 3 \frac{m^3}{s}$$

۱۰ - گزینه ۳ هرچه میزان کاتولن و رس که نفوذپذیری کم دارند بیش‌تر باشد رواناب افزایش می‌یابد.

۱۱ - گزینه ۲ به علت وجود اصطکاک بین بدنه کانال و هوای روی سطح آب، بیشترین سرعت همیشه در وسط و کمی پایین‌تر از سطح آب است. بنابراین بیشترین سرعت را می‌توان در میانه‌های مقطع b اندازه‌گیری کرد.

۱۲ - گزینه ۲ حجم آب در واحد زمان که از مقطع عرضی یک رود عبور می‌کند.

۱۳ - گزینه ۲ زیادی گیاه خاک سبب افزایش تخلخل و نفوذپذیری خاک می‌شود و آب حاصل از ذوب برف یا بارندگی به خوبی داخل زمین می‌شود و رواناب کم‌تری را تشکیل می‌دهد. باید توجه داشته باشید که تخلخل به تنهایی نمی‌تواند از میزان رواناب بکاهد. چون اگر خاک یا سنگی (مانند رس) حتی تخلخل بسیار خوبی هم داشته باشد، ممکن است به علت راه نداشتن فضاهای خالی به هم حتی نفوذناپذیر باشد.

۱۴ - گزینه ۲ خانه‌سازی سبب می‌شود که سطح وسیعی از زمین در برابر رواناب نفوذناپذیر شود و آب‌های بیشتری بر روی سطح زمین جاری شوند.

۱۵ - گزینه ۱ تراکم زیاد مانع از ورود آب به خاک می‌شود و بیشتر آب در روی سطح زمین جاری می‌شود.

۱۶ - گزینه ۴ طبق فرمول آب‌دهی: $Q = A \times V$

V سرعت رود، A سطح مقطع رود (عمق \times عرض رود)

۱۷ - گزینه ۱ ۱ متر مکعب آب = ۱۰۰۰ لیتر. واحد آب‌دهی مترمکعب بر ثانیه است.

$$\left(\frac{\text{متر مکعب}}{\text{ثانیه}} \right) \text{ (آب‌دهی)} = \frac{\text{متر مکعب}}{\text{دقیقه}} \times \frac{\text{دقیقه}}{\text{ثانیه}} \times \frac{\text{متر مکعب}}{\text{لیتر}} \times \frac{\text{لیتر}}{\text{دقیقه}} = 0.03$$

$$Q = A \times V \Rightarrow 0.03 = 0.4 \times 0.5 \times V \Rightarrow V = 0.15 \frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}}$$

۱۸ - گزینه ۲ دبی این کانال برابر است با حجم آبی که در واحد زمان از مقطع عرضی این کانال عبور می‌کند و برابر است با:

سرعت \times عمق \times عرض = دبی

$$\text{دبی} = 4m \times 1m \times 0.5m/s = 2 \frac{m^3}{s}$$

۱۹ - گزینه ۳ دبی با آب‌دهی، حجم آبی است که در واحد زمان از مقطع عرضی یک رودخانه عبور می‌کند. بنابراین یکای اندازه‌گیری آن مترمکعب در ثانیه است.

۲۰ - گزینه ۲ سطح مقطع رود \times سرعت آب = دبی

با افزایش پوشش گیاهی دبی (یعنی حجم آبی که در مقطع عرضی رودخانه در واحد زمان عبور می کند کاهش می یابد)، با افزایش وسعت رود و مقدار بارندگی، حجم آبی که در واحد زمان از مقطع عرضی عبور می کند افزایش می یابد.

۲۱ - گزینه ۱ در مناطق گرم و خشک، مقدار بارندگی کم و تبخیر زیاد است، پس رودها موقتی و فصلی هستند.

۲۲ - گزینه ۴ در فصل بهار، بیشترین آبدی رودها است که حاصل ذوب برف بوده و بارندگی ها زیاد می شود.

۲۳ - گزینه ۱ غارها در منطقه تهویه قرار دارند.

۲۴ - گزینه ۴ معمولاً سطح ایستابی در نقاط مرتفع و دامنه ی کوه ها در عمق بیش تر و در دره ها و نقاط پست در عمق کمتری قرار دارد و با توجه به منحنی های تراز می توان فهمید که D در ارتفاع کمتری قرار گرفته است و برای حفر چاه مناسب تر است.

۲۵ - گزینه ۱ چون سطح آب دریاچه تقریباً هم سطح با سطح ایستابی است. بنابراین سطح آب دریاچه و اتمسفر (هوا) را از هم جدا می کند.

۲۶ - گزینه ۳ سطح آب ایستابی در منطقه پرباران با بارش بیش تر، یعنی (C) به سطح زمین نزدیک تر است.

۲۷ - گزینه ۴ بعد از هر بارندگی، قسمتی از آب باران به زمین نفوذ می کند. بخشی از این آب نفوذی به علت نیروهای جاذبه ی مولکولی، به صورت معلق در فضاهای خالی خاکها و سنگها چسبیده به ذرات خاک یا سنگ باقی می ماند. به عبارت دیگر منطقه ای در بالا ایجاد می شود که منافذ آن هم با آب و هم با هوا پر شده اند. این منطقه، منطقه ی تهویه نام دارد.

بخشی از آب باران از لایه ای منفذ خاک و سنگ به راه خود به سمت پایین ادامه می دهد تا اینکه تمام فضاهای خالی از آب پر شود. این منطقه، منطقه ی اشباع نام دارد.

بالای منطقه ی اشباع (سطح فوقانی منطقه ی اشباع) اگر با لایه ی نفوذ ناپذیری محصور نشده باشد، «سطح ایستابی» نام دارد.

نتیجه: منطقه ی تهویه منطقه ای است بین سطح زمین و سطح ایستابی که پس از هر بارندگی، فضاهای خالی آن با آب و هوا پر می شود.

۲۸ - گزینه ۱ در منطقه تهویه منافذ خالی هم با آب و هم با هوا پر شده اند ولی در زیر منطقه تهویه یعنی منطقه اشباع تمام منافذ خاک و سنگ فقط با آب پر شده که سطح بالایی آن را سطح ایستابی می نامند.

۲۹ - گزینه ۳ در نقاط پست، سطح ایستابی به علت تغییرات عواملی چون میزان بارش سالانه و فصلی و میزان نفوذ آب به زمین (تغذیه)، تغییرات میزان بهره برداری و عوامل دیگر در طول زمان در حال نوسان است.

۳۰ - گزینه ۲ در محل گسل سطح ایستابی با سطح زمین برخورد نموده و موجب تشکیل چشمه شده است.

۳۱ - گزینه ۲ سطح ایستابی سطحی است که آب زیرزمینی در امتداد آن می ایستد یا سطح فوقانی منطقه اشباع را می گویند.

۳۲ - گزینه ۲ انطباق سطح ایستابی بر سطح زمین باعث ایجاد باتلاق می شود.

۳۳ - گزینه ۴ شیل از ذرات رس درست شده، این ذرات تخلخل زیادی دارند و نفوذناپذیرند.

۳۴ - گزینه ۴ سنگ پا، پوکة معدنی، خاک رُس تخلخل و منافذ اولیه و آذرین در اثر انحلال و شکستگی تخلخل پیدا کرده و منافذ ثانویه دارد.

۳۵ - گزینه ۳ رس ها به علت نفوذپذیری در سدها کاربرد دارند.

۳۶ - گزینه ۱ آبرفت ها رسوبات ناپیوسته ای هستند که بین ذرات تشکیل دهنده فاصله های خالی زیادی وجود دارد و خوبی این فضاها این است که به هم مرتبط اند و به همین علت گاهی آبرفت ها حدود ۵۰ درصد حجم خود، آب ذخیره می کنند.

۳۷ - گزینه ۱ رس ها، مانند چوب پنبه بسیار متخلخل اند (تخلخل ۵۰ درصد یا بیش تر)، ولی به علت ریز بودن منافذشان نفوذپذیر نیستند و نمی توانند سیالی را از خود عبور دهند.

۳۸ - گزینه ۳ نفت در فضاهای خالی بین ذرات ماسه ذخیره می شود.

$$\frac{\text{حجم فضاهای خالی سنگ}}{\text{حجم کل سنگ}} \times 100 \Rightarrow \frac{15}{100} = \frac{x}{3 \times 10^6 m^3} \Rightarrow 100x = 45 \times 10^6 \Rightarrow x = 4,5 \times 10^5$$

۳۹ - گزینه ۳ تخلخل در رسوبات و سنگ ها به عوامل مختلفی مانند: شکل، اندازه و آرایش دانه ها، درجه سیمان شدگی، میزان هوازدهی و تعداد درز و شکافها بستگی دارد اما به جنس دهانه ها تقریباً بستگی ندارد.

۴۰ - گزینه ۱ زیرا در طول مسیر بر اثر انحلال کانی ها و سنگ ها، میزان املاح آب های زیرزمینی بیش تر می شود.

۴۱ - گزینه ۱ در سنگ آهک بر اثر انحلال، احتمال به وجود آمدن درز و شکاف بیش تر است. سه گزینه ی دیگر از سنگ های نفوذناپذیر هستند.

۴۲ - گزینه ۲ بر طبق تعریف، سطح فوقانی منطقه ی اشباع، اگر با لایه ی نفوذناپذیری محصور نشده باشد را «سطح ایستابی» می گویند.

۴۳ - گزینه ۴ سنگ آهک اگر دارای حفرات انحلالی باشد، می تواند آبخوان تشکیل دهد.

۴۴ - گزینه ۴ میزان نفوذپذیری خاک به اندازه منافذ و ارتباط آنها بستگی دارد. در شکل گزینه (۴)، عبور آب به دشواری نسبت به بقیه انجام می گیرد، پس آبدی کمتری دارد.

۴۵ - گزینه ۱ رسوبات سخت نشده، مثل ماسه، شن و ریگ معمولاً از نظر تشکیل آبخوان بسیار مناسب هستند.

۴۶ - گزینه ۳ آبخوان یا (لایه آبدار)، یا «سفره آب زیرزمینی»، لایه یا لایه هایی از رسوبات سخت شده یا منفصل یا سنگ هایی که دارای این ۳ ویژگی می باشند: اول: فضاهای خالی زیاد (تخلخل بالا) و دوم: دارای نفوذپذیری خوب یعنی فضاهای خالی به هم راه داشته باشند و سوم: فضاهای خالی اشباع از آب باشند.

۴۷ - گزینه ۲

$$TH = 2,5Ca^{2+} + 4,1Mg^{2+}$$

$$= 2,5 \times 40 + 4,1 \times 30 = 223$$



۴۸ - گزینه ۱ با توجه به فرمول سختی آب ($TH = 2.5Ca^{2+} + 4.7Mg^{2+}$) و قراردادن اعداد در فرمول سختی آب، چاه A با میزان سختی ۴۲۸ نسبت به بقیه بیشتر است.

۴۹ - گزینه ۳ شیبست از سنگ های دگرگون شده است. این سنگ ها در صورت داشتن منافذ، شکستگی یا هوازدگی دارای آب هایی هستند که معمولاً کم تر از ۱۰۰ میلی گرم نمک دارند، که برای آشامیدن و مصارف دیگر کاملاً مطلوب هستند.

۵۰ - گزینه ۴ مسیر حرکت آب زیرزمینی منحنی شکل است.

۵۱ - گزینه ۲ از تغذیه تا تخلیه ارتفاع منطقه کاهش یافته و ضخامت منطقه تهویه کمتر می شود.

۵۲ - گزینه ۴ میزان تخلخل و نفوذپذیری در شن و ماسه بسیار زیاد است ولی سه گزینه ی دیگر نفوذناپذیر هستند.

۵۳ - گزینه ۳ وقتی آب یک دریاچه کاهش می یابد که آب ورودی به آن کمتر از مقدار آب خروجی باشد و یا تبخیر زیادی در آن محل نسبت به بارش و آب ورودی وجود داشته باشد.

۵۴ - گزینه ۳ زمانی که بارندگی شدید کم باشد (ریزش به آرامی صورت گیرد) آب فرصت پیدا می کند که به داخل زمین نفوذ کند.

۵۵ - گزینه ۲ هدف نهایی از حفاظت خاک آن است که سرعت فرسایش خاک را کنترل کنند، یعنی سرعت فرسایش خاک کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.

1 - 2	9 - 1	17 - 1	25 - 1	33 - 4	41 - 1	49 - 3
2 - 3	10 - 3	18 - 2	26 - 3	34 - 4	42 - 2	50 - 4
3 - 1	11 - 2	19 - 3	27 - 4	35 - 3	43 - 4	51 - 2
4 - 3	12 - 2	20 - 2	28 - 1	36 - 1	44 - 4	52 - 4
5 - 4	13 - 2	21 - 1	29 - 3	37 - 1	45 - 1	53 - 3
6 - 4	14 - 2	22 - 4	30 - 2	38 - 3	46 - 3	54 - 3
7 - 3	15 - 1	23 - 1	31 - 2	39 - 3	47 - 2	55 - 2
8 - 2	16 - 4	24 - 4	32 - 2	40 - 1	48 - 1	