



منبع:

گزینه ۴

۱

$$TH (mg/L) = (2/5 \times Ca^{2+}) + (4/1 \times Mg^{2+})$$

$$\Rightarrow 305 = (2/5 \times Ca^{2+}) + (50 \times 4/1) \Rightarrow Ca^{2+} = 40$$

آب این چاه در هر لیتر، ۴۰ میلی گرم Ca^{2+} دارد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

گزینه ۳

۲

از نظر مهندسی، طبقه بندی خاک ها به صورت زیر است:

لای: ریزدانه (قطر کمتر از ۰/۷۵ میلی متر)

ماسه: درشت دانه (قطر ۰/۷۵ تا ۴/۷۵ میلی متر)

از نظر خاک شناسی (کشاورزی) طبقه بندی خاک ها به صورت زیر است:

لای: ریزدانه (قطر ۰/۰۰۲ تا ۰/۰۵ میلی متر)

ماسه: درشت دانه (قطر ۰/۰۵ تا ۲ میلی متر)

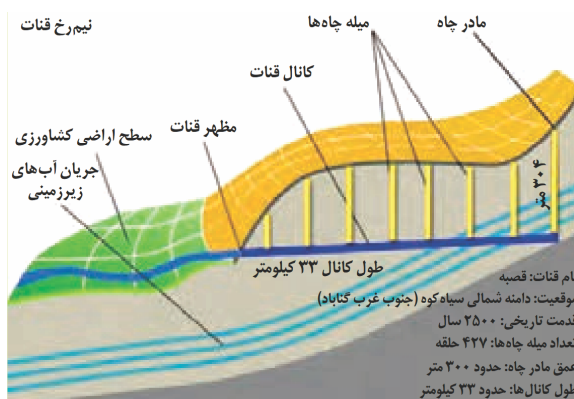
بنابراین، در هر دو زمینه، لای و ماسه به ترتیب در گروه های ریزدانه و درشت دانه قرار می گیرند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

گزینه ۱

۳

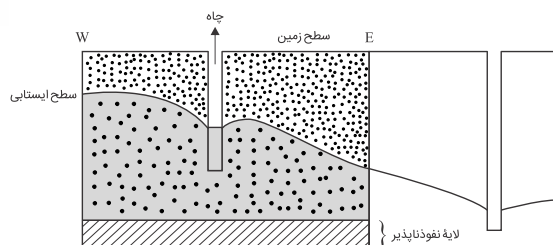
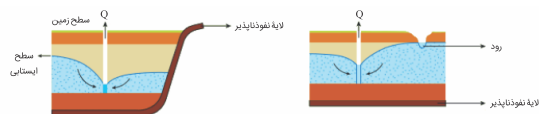
آبدهی هر قنات به مادر چاه و ویژگی های آن بستگی دارد.



کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

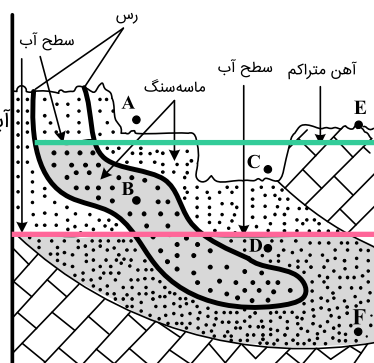
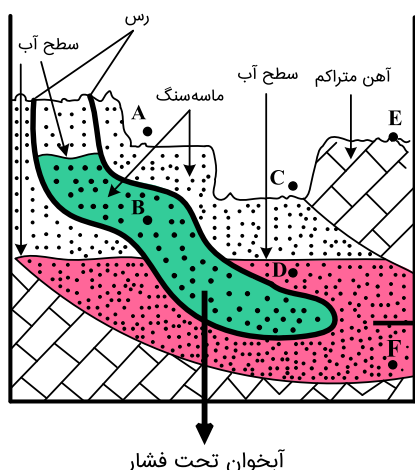
سطح ایستایی، باتوجه به شرایط ورودی و خروجی آبخوان، می‌تواند بالا و پایین شود. به طور مثال، اگر از یک سمت، آب رودخانه وارد آبخوان شود، در همان سمت، سطح ایستایی بالاتر قرار می‌گیرد و اگر از سمتی، آب زیرزمینی به لایه نفوذناپذیر برخورد کند، سطح ایستایی، پایین می‌رود.

اگر در یک سمت چاه، چاهی عمیق‌تر با مخروط افت وسیع‌تر قرار داشته باشد، در همان سمت، سطح ایستایی، پایین‌تر قرار می‌گیرد.



کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

در تصویر دو آبخوان داریم، آبخوان آزاد و آبخوان تحت فشار. آبخوان آزاد، دارای سطح ایستابی است و اگر چاهی در این آبخوان حفر شود، آب تا سطح ایستابی بالا می‌آید. (مانند چاه CD، EF) آبخوان تحت فشار، دارای سطح پیزومتریک است و اگر چاهی در این آبخوان حفر شود، آب تا سطح پیزومتریک بالا می‌آید. (مانند چاه AB)



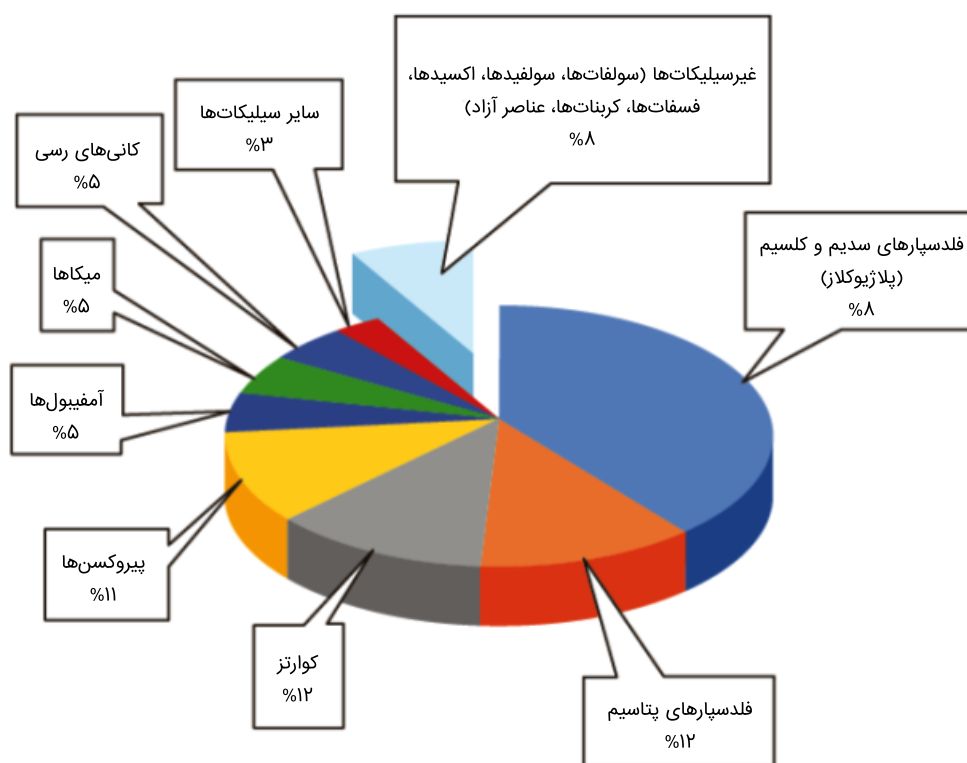
دهانه هر سه چاه، از سطوح ایستابی و پیزومتریک بالاتر است؛ پس آب از دهانه آن‌ها خودبه‌خود خارج نمی‌شود و نیازمند پمپاژ است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

$$\begin{aligned} TH(\text{mg/L}) &= \frac{2}{5} \times \text{Ca}^{2+} + \frac{4}{1} \times \text{Mg}^{2+} \\ &= \frac{2}{5} \times (50) + \frac{4}{1} \times (5) = 125 + \frac{20}{5} = 145/5 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

کانی‌های رسی، سیلیکاتی‌اند:



درصد وزنی کانی‌های سازنده پوسته زمین

رس‌ها بسیار متخلخل‌اند، ولی به علت ریز بودن ذرات، نفوذپذیری بسیار اندکی دارند. براساس دانه‌بندی، خاک‌ها به دو دسته ریزدانه و درشت‌دانه تقسیم می‌شوند. در خاک‌های ریزدانه، مانند رس و لای، اندازه ذرات، کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر، و در خاک‌های درشت‌دانه، مانند ماسه و شن، اندازه ذرات، بزرگ‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

شعاع لوله ۱ متر است و نیمه پایینی لوله، از آب پر شده (به شکل نیم‌دایره). پس مساحت سطح مقطع را باید نیم‌دایره حساب کنیم.

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = \frac{\pi r^2}{2} \times V$$

$$\Rightarrow Q = \frac{\pi \times 1^2}{2} = 3/14 \text{ m}^3/\text{s}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

خاک رس، بسیار ریزدانه است، بنابراین فضای بین ذرات آن بسیار کوچک است، به طوری که گردش آب و هوا به خوبی صورت نمی گیرد و برای رشد گیاهان مناسب نیست. در خاک های شنی، آب به راحتی از میان ذرات عبور می کند، یعنی زهکشی خوبی دارد، اما برای رشد گیاهان مناسب نمی باشد؛ چون آب و مواد مغذی را در خود نگه نمی دارد. مخلوط مناسب خاک ماسه ای و رسی و استفاده از کود مناسب یا گیاخاک، ترکیب مناسبی است که موجب حاصلخیزی خاک می شود. به طور کلی، خاک لوم که ترکیبی از ماسه، لای و رس است، خاک دلخواه کشاورزان و باغبان ها می باشد.

بیشترین محصولات کشاورزی، از مناطق معتدل به دست می آید. در این محیط، مقدار گیاخاک و ضخامت خاک، زیاد است. اگر در منطقه ای بارش فراوان باشد، املاح خاک را می شورد و امکان رشد گیاه کمتر می شود.

خاک مناطق	مقدار گیاخاک	ضخامت خاک
معتدل	زیاد	زیاد
استوایی	زیاد	زیاد
قطبی	کم	کم
بیابانی	کم	کم

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

با استفاده از مراحل زیر مسئله را حل می کنیم:

(۱) تبدیل آبدهی به واحد متر مکعب بر ثانیه

(۲) تبدیل عرض و عمق رودخانه به متر

(۳) استفاده از فرمول آبدهی و به دست آوردن سرعت آب

پس:

$$1800 \frac{L}{min} \times \frac{m^3}{1000 L} \times \frac{min}{60 s} = 0.03 m^3/s$$

$$40 \div 100 = 0.4 m$$

$$50 \div 100 = 0.5 m$$

$$Q = A \times V$$

$$0.03 = 0.5 \times 0.4 \times V \Rightarrow V = 0.15 m/s$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

در مناطق گرم و خشک که مقدار بارندگی کم و تبخیر زیاد است، بیشتر رودها موقتی و فعلی هستند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹



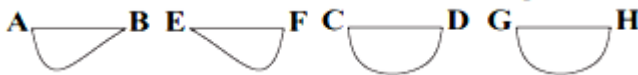
هنگامی که مسیر رودخانه دارای انحنا است، بیشترین سرعت از وسط رودخانه به طرف دیوار یا مقعر (کاو) آن منتقل می‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

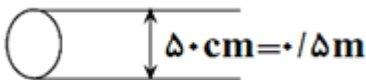
آبدهی رودها در بهار به دلیل افزایش بارندگی و ذوب برف افزایش می‌یابد و این امر سبب می‌شود تا آبدهی رودهای کشورمان نیز در این زمان افزایش یابد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

نیمرخ عرضی بستر رود در محل برش‌های مختلف این چنین است:
ملاحظه می‌کنید که دو نیمرخ CD و GH شباهت بیشتری به هم دارند.



کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰



$$A = \pi r^2 \Rightarrow \pi \left(\frac{D}{2} \right)^2$$

$$\Rightarrow A = \frac{3}{14} \times \left(\frac{0.5}{2} \right)^2 = 0.196 \text{ m}^2$$

$$Q = \epsilon_0 \frac{L}{s} \times \frac{10^{-3} \text{ m}^2}{1L} = 0.4 \frac{\text{m}^2}{s}$$

$$Q = AV$$

$$\Rightarrow V = \frac{Q}{A} = \frac{0.196 \text{ m}^2}{0.4 \frac{\text{m}^2}{s}} = \frac{0.4}{0.196} = 2.04 \simeq 2$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{A_A \cdot V_A}{A_B \cdot V_B} = \frac{4a^2 \times \frac{x}{2}}{a^2 \times x} = 2$$



فرمول آبدهی و مساحت سطح مقطع:

$$Q = A \times V$$

$$A = \text{عرض رود} \times \text{عمق رود}$$

$$60 = (12 \times \text{عمق رود}) \times 5$$

$$\text{عمق رود} = 1 \text{ m}$$

شرایط زیر پل:

$$\text{عمق رود} = 1 + 0,25 = 1,25 \text{ m}$$

$$60 = (6 \times 1,25) \times V$$

$$V = 8 \text{ m/s}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

فرمول آبدهی و مساحت سطح مقطع:

$$Q = A \times V$$

$$A = \text{عرض رود} \times \text{عمق رود} = y \times Z$$

$$Y_1 = 2y_2$$

$$V_1 = 2V_2$$

$$y_1 z_1 V_1 = 2y_2 Z_2 2V_2$$

$$Q_1 = 4Q_2$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

برای حل این سؤال از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

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

$$TH = (2/5 \times 40) + (4/1 \times 30)$$

$$TH = 220 \text{ mg/Lit}$$
 میلی‌گرم بر لیتر

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

سرعت آب $\times$ مساحت سطح مقطع جریان آب = آبدهی

طبق فرمول بالا سرعت و عرض و عمق (مساحت سطح مقطع) تغییر پیدا می‌کند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

هرچه سرعت نفوذ آب‌های زیرزمینی بیشتر باشد، غلظت نمک‌های حل‌شده در آن کمتر است. میزان غلظت نمک‌های حل‌شده در آب‌های زیرزمینی با دمای آب، مسافت طی‌شده و حلالیت کانی و سنگ‌ها رابطه مستقیم دارد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

میزان انرژی و فرساینده‌ی رواناب بستگی به سرعت، عمق جریان (حجم) و میزان مواد معلق (چگالی) موجود در رواناب دارد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

آبرفت‌ها و سنگ‌های آهکی حفره‌دار قابلیت تشکیل آبخوان را دارند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

در شکل شماره ۴ میزان تخلخل کمتر از شکل‌های دیگر است و می‌دانیم هرچه تخلخل و نفوذپذیری آبخوان کمتر باشد میزان آبدهی هم کمتر خواهد بود.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

بدیهی است اگر چاهی در یک لایه آبدار آزاد حفر شود، تراز آب در چاه، نمایانگر سطح ایستایی و در لایه آبدار تحت فشار، سطح پیزومتریک است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

برای تشکیل آبخوان لازم است، رسوبات و سنگ‌ها، دارای فضای خالی باشند. این فضای خالی یا منافذ اولیه هستند که از ابتدای تشکیل در آن‌ها وجود داشته‌اند یا پس از تشکیل سنگ به صورت ثانویه بر اثر شکستگی، هوازدگی، انحلال یا عوامل دیگر در آن به وجود آمده‌اند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹



در صورتی که سطح ایستابی بر سطح زمین منطبق شود یا در نزدیکی آن قرار گیرد، باتلاق یا شوره‌زار تشکیل می‌شود. در رابطه با گزینه ۳ توجه داشته باشید اگر سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند، آب زیرزمینی به صورت چشمه و گاهی به صورت برکه در سطح زمین ظاهر می‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

با استفاده از فرمول زیر سختی آب هر ۴ چاه را بررسی می‌کنیم:

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

$$A \text{ چاه} : TH = (2/5 \times 40) + (4/1 \times 80) = 428 \text{ میلی‌گرم در لیتر}$$

$$B \text{ چاه} : TH = (2/5 \times 60) + (4/1 \times 60) = 396 \text{ میلی‌گرم در لیتر}$$

$$C \text{ چاه} : TH = (2/5 \times 70) + (4/1 \times 60) = 421 \text{ میلی‌گرم در لیتر}$$

$$D \text{ چاه} : TH = (2/5 \times 80) + (4/1 \times 50) = 405 \text{ میلی‌گرم در لیتر}$$

همان‌طور که مشاهده شد سختی کل آب چاه A از بقیه بیشتر است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

می‌دانیم که بین مقدار آب ورودی که با نماد I و مقدار آب خروجی که با نماد O نشان داده می‌شود و تغییراتی که در حجم ذخیره آب به وقوع می‌پیوندد (ΔS) رابطه‌ی زیر برقرار است:

$$\Delta S = I - O$$

از دلایل کاهش آب دریاچه ارومیه می‌توان به کمتر بودن میزان آب ورودی از خروجی و بیشتر بودن میزان تبخیر از آب ورودی به دریاچه اشاره کرد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

$$Q = A \times V$$

سرعت جریان آب $V \rightarrow (\frac{m}{s})$, مساحت سطح مقطع جریان آب $A \rightarrow (m^2)$ و $Q \rightarrow (\frac{m^3}{s})$

$$1m^3 = 1000 \text{ Lit} \Rightarrow Q = \frac{3000}{1000} = 3 \frac{m^3}{min}$$

$$Q = 3 \frac{m^3}{min} \times \frac{1 \text{ min}}{60s} = 0.05 \frac{m^3}{s} = 0.05 \frac{m^3}{s}$$

$$A = \text{عمق رودخانه} \times \text{عرض رودخانه} \Rightarrow A = 0.4 \times 0.8 = 0.32 m^2$$

$$Q = A \times V \Rightarrow 0.05 = 0.32 \times V \Rightarrow V = 0.15 \frac{m}{s}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

برای کاهش میزان فرونشست زمین، باید بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی کاهش یابد و با تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها تقویت شوند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

درصد تخلخل آبخوان، بیانگر مقدار آبی است که می‌توانند در آن ذخیره شود و نفوذپذیری، نشانگر توانایی آبخوان در انتقال و هدایت آب می‌باشد. (رد گزینه ۱)

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

اگر چاهی در یک لایه آبدار آزاد حفر شود، تراز آب در چاه، نمایانگر سطح ایستابی است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

هنگامی که سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند، آب زیرزمینی به صورت چشمه و گاهی به صورت برکه در سطح زمین ظاهر می‌شود و در صورتی که سطح ایستابی بر سطح زمین منطبق شود یا در نزدیک آن قرار گیرد (حاشیه مویینه به سطح زمین برسد)، باتلاق یا شوره‌زار تشکیل می‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

به‌طور کلی، خاک لوم ترکیبی است از ماسه، لای و رس.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰



ذرات تشکیل دهنده خاک، برحسب اندازه، به سه دسته اصلی درشت دانه (خاک های شنی)، متوسط دانه (ماسه و لای یا سیلت) و ریزدانه (خاک های رسی) تقسیم بندی می شوند. لای (سیلت): به ذرات رسوبی بزرگتر از رس و کوچکتر از ماسه گفته می شود.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

هدف از حفاظت خاک، جلوگیری از تخریب تدریجی خاک است. زمانی این هدف تحقق می یابد که سرعت فرسایش خاک، کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

غارها، حفرات انحلالی و سطح ایستابی توسط آب های زیرزمینی پدید می آیند، ولی خندق توسط آب جاری در سطح زمین به وجود می آید.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

قدرت فرساینده گی رواناب، بستگی به سرعت و میزان مواد معلق موجود در رواناب دارد. هرچه سرعت رواناب، جرم و میزان مواد معلق بیشتر باشد، انرژی جنبشی (k) آب، و در نتیجه، قدرت فرساینده گی آن بیشتر می شود:

$$k = \frac{1}{2}MV^2$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

عوامل تشکیل و ترکیب خاک ها، متغیر است و به عواملی مانند نوع سنگ مادر، شیب زمین، فعالیت جانداران و اقلیم منطقه بستگی دارد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

هدف از حفاظت خاک، جلوگیری از تخریب تدریجی خاک است، زمانی این هدف تحقق می یابد که سرعت فرسایش خاک، کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

عوامل تشکیل و ترکیب خاک‌ها، متغیر است و به عواملی مانند نوع سنگ مادر، شیب زمین، فعالیت جانداران و اقلیم منطقه بستگی دارد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲