

آزمون حضوری  
شماره شش



پایه دوازدهم  
رشته تجربی

## مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	مباحث	از صفحه	تا صفحه	مؤلف	ویراستار
زمین شناسی	زمین شناسی یازدهم فصل ۳ صفحه ۴۰ تا ۵۷	۲	۱۳	حمیدرضا میرعالیلو	ریحانه شعبانزاده



### آب جاری

#### – نقش آب در طبیعت –

- ۱ نماد زندگی
- ۲ ایجاد تغییرات وسیع در پوسته زمین
- ۳ ایجاد فرسایش
- ۴ تغییرات اقلیمی و ...

#### – منابع تأمین آب مورد نیاز موجودات زنده –

- ۱ آبهای سطحی
- ۲ آبهای زیرزمینی

#### – عامل مؤثر و اصلی در تأمین این منابع –

بارشهای جوئی

#### – برگاب –

بخشی از بارشها در یک حوضه آبریز است که قبل از رسیدن به سطح زمین، توسط شاخ و برگ گیاهان گرفته می شود.

موقعیت جغرافیایی منطقه

نوع پوشش گیاهی منطقه و میزان تراکم آن

شرایط آب و هوایی مانند دما، میزان بارش، میزان تبخیر و ...

عوامل مؤثر بر برگاب

اندازه برگ

شکل برگ

میزان تراکم برگ

ابعاد گیاه

#### – رواناب –

بخشی از آب باران است که در سطح زمین به سوی مناطق پست تر جاری می شود.

شرایط آب و هوایی مانند دما، میزان رطوبت هوا، میزان تبخیر

مقدار بارش، شدت بارندگی، نوع بارش

شیب زمین

عوامل مؤثر بر رواناب

پوشش گیاهی منطقه

جنس و نوع خاکها و سنگهای منطقه و میزان نفوذپذیری آنها

میزان رطوبت خاک منطقه

وسعت و شکل حوضه آبریز

میزان گیاهخاک



### نکته

رابطه میزان رواناب و عوامل مؤثر بر آن:

عوامل مؤثر بر رواناب	تأثیر بر مقدار رواناب
کاهش تبخیر	افزایش رواناب
کاهش شیب زمین	کاهش رواناب
کاهش تراکم خاک	کاهش رواناب
کاهش شدت و مدت بارندگی	کاهش رواناب
کاهش پوشش گیاهی	افزایش رواناب

### - آبدهی (دبی) -

حجم آبی است که در واحد زمان (ثانیه) از مقطع عرضی رودخانه عبور می کند.  
با تعیین سرعت آب در یک رود یا آبراهه و اندازه گیری سطح مقطع آن، میزان آبدهی (دبی) محاسبه می شود:

$$Q = A \times V$$

$$Q: \text{دبی (m}^3/\text{s)}$$

$$A: \text{مساحت سطح مقطع جریان آب (m}^2\text{)}$$

$$V: \text{سرعت جریان آب (m/s)}$$

### نکته

در یک نقطه معین از رود، با تغییر عرض، عمق و سرعت آب، آبدهی رود نیز تغییر می کند.

**مثال** عرض رودخانه ای در زیر پلی ۱۲ متر است. زمانی که آب با عمق ۰/۵ متر و با سرعت ۰/۵ متر بر ثانیه از زیر پل عبور می کند، دبی آب رود چند مترمکعب بر ثانیه است؟  
(سراسری ۹۶)

$$۴۸ \text{ (۴)}$$

$$۳۰ \text{ (۳)}$$

$$۴/۸ \text{ (۲)}$$

$$۳ \text{ (۱)}$$

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = 0.5 \text{ m} \times 12 \text{ m} \times 0.5 \text{ m/s} \Rightarrow Q = 3 \text{ m}^3/\text{s}$$

پاسخ گزینه «۱»

**مثال** آبدهی قناتی در هر دقیقه ۳۰۰۰ لیتر است. اگر عمق و عرض آب در دهانه قنات به ترتیب ۴۰ و ۸۰ سانتی متر باشد، آب تقریباً با سرعت چند متر بر ثانیه خارج می شود؟  
(سراسری ۱۴۰۰)

$$۰/۲ \text{ (۴)}$$

$$۰/۹ \text{ (۳)}$$

$$۰/۱۵ \text{ (۲)}$$

$$۰/۶۶ \text{ (۱)}$$

پاسخ گزینه «۲»

ابتدا آبدهی را به واحد مترمکعب بر ثانیه تبدیل می کنیم:

$$3000 \frac{\text{L}}{\text{min}} \times \frac{\text{m}^3}{1000 \text{ L}} \times \frac{\text{min}}{60 \text{ s}} = 0.5 \text{ m}^3/\text{s}$$

سپس عرض و عمق آب در دهانه قنات را بر صد تقسیم می کنیم تا به متر تبدیل شود و بعد در فرمول آبدهی می گذاریم:

$$Q = A \times V$$

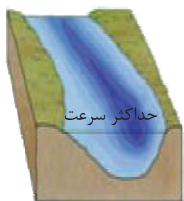
$$Q = (\text{عمق آب} \times \text{عرض آب}) \times V$$

$$0.5 = (0.8 \times 0.4) \times V \Rightarrow V \cong 0.15 \text{ m/s}$$

### انواع رودخانه‌ها براساس میزان آبدی

- ۱) رودخانه دائمی
  - در مناطق مرطوب که بارندگی زیاد و تبخیر کم است، شکل می‌گیرند.
  - بخشی از آب که در این رودخانه‌ها همیشه جریان دارد، آبدی پایه را تشکیل می‌دهد.
  - در زمانی که بارندگی نیست آب این رودها از ذوب برف و یخ نواحی مرتفع و یا از ورود آب‌های زیرزمینی به داخل رود تأمین می‌شود.
- ۲) رودخانه موقتی
  - در مناطق گرم و خشک که بارندگی کم و تبخیر زیاد است، شکل می‌گیرند.
  - این رودخانه‌ها فصلی هستند؛ در بهار آب دارند، و در تابستان اغلب خشک هستند.

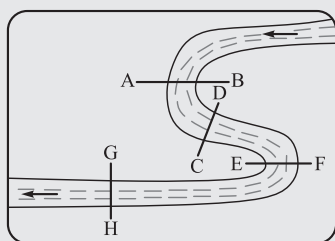
### – مقاطع مختلف یک رود –



- ۱) مقطع رودخانه مستقیم
  - بیشترین سرعت جریان آب ← در وسط و نزدیک سطح آب
  - کم‌ترین سرعت جریان آب ← در نزدیکی کف و دیواره‌ها → به دلیل اصطکاک با کف



- ۲) مقطع رودخانه منحنی
  - بیشترین سرعت جریان آب و بیشترین فرسایش ← در دیواره مقعر رودخانه
  - کم‌ترین سرعت جریان آب و بیشترین رسوب‌گذاری ← در دیواره محدب رودخانه



**مثال** نیمرخ عرضی بستر رود در محل کدام برش‌ها شباهت بیشتری به هم دارند؟

(فارج کشور ۱۴۰۰)

۱) EF و AB

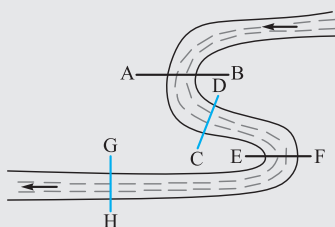
۲) CD و AB

۳) GH و CD

۴) GH و EF

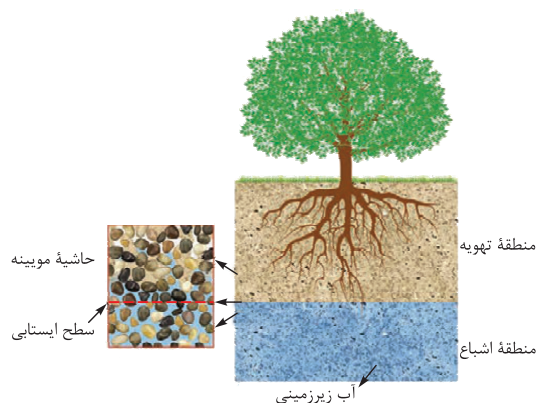
پاسخ گزینه «۳»

رودخانه در مقطع CD و HG مستقیم است و انحنا ندارد. پس شکل بستر آن‌ها یکسان است.





### آب زیرزمینی



**منطقه تهویه:** هنگام نفوذ آب به داخل زمین، بخشی از آب نفوذی به سطح ذرات خاک یا سنگ می چسبد، به طوری که در قسمت بالایی خاک منافذ و فضاهای خالی توسط آب و هوا پر می شود؛ این منطقه را منطقه تهویه می نامند.

توزیع آب زیرزمینی در داخل خاک

**منطقه اشباع:** بخشی از آب نفوذی به اعماق بیشتر و بخش بالایی سنگ بستر حرکت می کند، در این قسمت منافذ و فضاهای خالی توسط آب پر شده است و منطقه اشباع ایجاد می شود.

**سطح ایستابی:** سطح فوقانی منطقه اشباع (که با لایه ای نفوذپذیر محصور شده است) را سطح ایستابی گویند.

سطح ایستابی در نقاط پر باران در عمق کمتر و در نقاط خشک در اعماق بیشتر قرار دارد.  
سطح ایستابی از توپوگرافی زمین تبعیت می کند. در نقاط مرتفع در دامنه کوهها در عمق بیشتر و در دره ها و نقاط پست در عمق کمتر قرار دارد.

تغییرات سطح ایستابی

عوامل مؤثر بر تغییرات سطح ایستابی  
میزان بارش سالانه و فصلی  
میزان نفوذ آب به زمین  
تغییرات میزان بهره برداری

### نکته

سطح ایستابی تقریباً از توپوگرافی سطح زمین تبعیت می کند.  
در مناطق مرتفع و دامنه کوهها: در عمق بیشتر  
در دره ها و نقاط پست: در عمق کمتر

● **حاشیه مویینه:** نوار باریک و مرطوبی است که منطقه اشباع را به ناحیه بالایی (منطقه تهویه) مرتبط می کند و سطح ایستابی در بین فضاهای خالی این منطقه در نوسان است.

### نکته

هر چه رسوبات دانه ریزتر ← منافذ نازک تر ← فشار مویینه بیشتر ← ارتفاع آب بیشتر ← ضخامت حاشیه مویینه بیشتر

● چشمه یا برکه: ظاهر شدن آب زیرزمینی در سطح زمین به علت برخورد سطح ایستابی با سطح زمین

● باتلاق یا شوره زار: نتیجه انطباق سطح ایستابی با سطح زمین و یا قرارگیری در نزدیکی آن

### تخلخل -

درصد فضاهای خالی یک رسوب یا سنگ است که به صورت زیر نشان داده می شود:

$$\text{درصد تخلخل} = \frac{(m^3) \text{ حجم فضاهای خالی}}{(m^3) \text{ حجم کل}} \times 100$$

### انواع منافذ موجود در سنگ -

۱) اولیه: فضاهای خالی هستند که از ابتدای تشکیل سنگ در آن وجود داشته است.

۲) ثانویه: منافذی است که پس از تشکیل سنگ و بر اثر هوازدگی، شکستگی، انحلال و ... ایجاد شده اند.



**مثال** بر اثر بهره برداری از یک آبخوان در یک دشت به مساحت  $200 \times 10^6$  مترمربع و تخلخل  $30\%$  درصد، سطح ایستابی  $10$  متر افت کرده است. چه حجمی از آب تخلیه شده است؟

پاسخ

$$V = 200 \times 10^6 \times 10 \Rightarrow V = 200 \times 10^7 \text{ m}^3 \text{ حجم کل آبخوان}$$

$$\text{حجم آب تخلیه شده} = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{\text{حجم کل}} \times 100 \Rightarrow \frac{30}{100} = \frac{x}{200 \times 10^7} \Rightarrow x = 600 \times 10^6 \text{ m}^3$$

**مثال** حجم یک نفت گیر ماسه سنگی محصور بین یک گنبد نمکی و یک لایه شیل حدود  $3 \times 10^6 \text{ m}^3$  محاسبه شده است. اگر میزان تخلخل ماسه سنگ  $15\%$  درصد باشد، در این نفت گیر حداکثر چند مترمکعب نفت می تواند ذخیره شده باشد؟

(سراسری ۸۸)

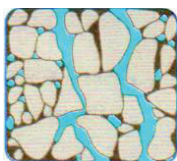
$$\begin{array}{llll} (1) & 1/66 \times 10^5 & (2) & 2 \times 10^5 \\ (3) & 4/5 \times 10^5 & (4) & 5 \times 10^4 \end{array}$$

پاسخ گزینه «۳»

$$\text{حجم آب تخلیه شده} = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{\text{حجم کل}} \times 100 \Rightarrow \frac{15}{100} = \frac{x}{3 \times 10^6} \Rightarrow x = 4/5 \times 10^5 \text{ m}^3$$

### – نفوذپذیری –

توانایی آبخوان در انتقال و هدایت آب را نشان می دهد.



متخلخل و نفوذپذیر

### عوامل مؤثر بر نفوذپذیری

۱) اندازه منافذ

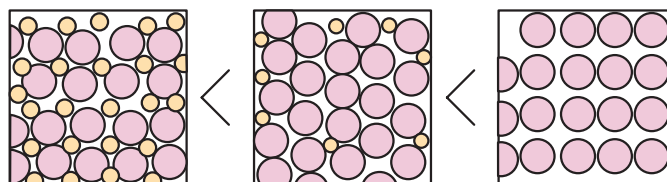
۲) میزان ارتباط آن ها با یکدیگر

تفاوت نفوذپذیری و تخلخل } تخلخل بیانگر مقدار آب ذخیره شده در آبخوان است.  
نفوذپذیری نشانگر توانایی آبخوان در هدایت آب است.

### نکته

- ۱) رس ها بسیار متخلخل هستند ولی نفوذپذیری بسیار کمی دارند. علت ریز بودن منافذ آن ها
- ۲) چوب پنبه و سنگ پا بسیار متخلخل هستند اما آب از آن ها عبور نمی کند. علت عدم ارتباط منافذ آن ها با یکدیگر
- ۳) هر چه ارتباط بین منافذ خاک یا سنگ بیشتر باشد، توانایی آبدهی آبخوان بیشتر خواهد بود.

مقایسه لایه ها با توانایی آبدهی از بیشتر به کم تر:



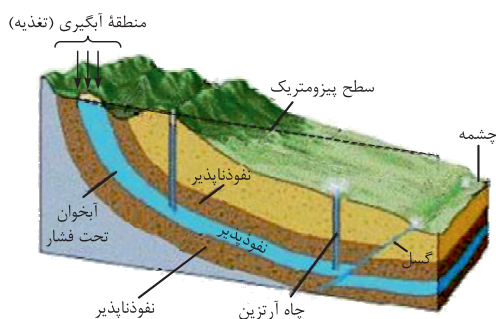
### – آبخوان –

لایه یا لایه‌هایی از رسوبات با سنگ‌های نفوذپذیر اشباع از آب در زیرزمین که آب بتواند نسبتاً به آسانی در آن حرکت کند.

- سطح ایستابی، سطح فوقانی منطقه اشباع را تشکیل می‌دهد.
- آبخوان آزاد → وقتی چاهی در یک لایه آبدار آزاد حفر شود، سطح آب چاه بیانگر سطح ایستابی در آن نقطه است.
- انواع آبخوان → فشار در سطح فوقانی منطقه اشباع (سطح ایستابی) برابر فشار اتمسفر است.
- آبخوان تحت فشار → در این آبخوان لایه نفوذپذیر، بین لایه‌های نسبتاً نفوذناپذیر محصور شده است.
- فشار در سطح فوقانی منطقه اشباع، بیشتر از فشار اتمسفر است.

### بخش‌های مختلف آبخوان

- منطقه تغذیه: منطقه‌ای که آب باران از قسمتی از لایه نفوذپذیر که در سطح زمین بیرون زدگی دارد، وارد آبخوان تحت فشار می‌شود.
- سطح پیزومتریک: وقتی چاهی تا یک سفره تحت فشار حفر شود آب در آن بالا می‌آید. ارتفاعی که آب تا آن جا بالا می‌آید سطح پیزومتریک گفته می‌شود.
- چاه آرتزین: اگر سطح پیزومتریک بالاتر از سطح زمین قرار گیرد، آب خودبه‌خود از دهانه چاه بیرون می‌ریزد. این چاه را چاه آرتزین گویند.
- چشمه: اگر در آبخوان تحت فشار آب از راه شکستگی‌های طبیعی (مانند گسل) به سطح زمین راه پیدا کند، چشمه به وجود می‌آید.



### مقایسه انواع رسوبات و سنگ‌ها از نظر تشکیل آبخوان



چشمه کارستی گاماسیاب نهاوند



چشمه کارستی طاق‌بستان کرمانشاه

- ۱) آبرفت‌ها و سنگ‌های آهکی حفره‌دار (آهک کارستی): قابلیت تشکیل آبخوان را دارند. → تشکیل چشمه‌های پر آب و دائمی
- ۲) شیل‌ها، سنگ‌های دگرگونی و آذرین: آبخوان خوبی تشکیل نمی‌دهند. ← عدم تشکیل چشمه در آن‌ها یا تشکیل چشمه‌هایی با آبدی بسیار کم و فصلی

- چگونگی حرکت آب زیرزمینی: از مکانی با انرژی بیشتر یعنی مکانی با ارتفاع و فشار بیشتر (سطح ایستابی بالاتر) در مسیری منحنی شکل به محلی با انرژی کمتر یعنی محلی با ارتفاع و فشار کمتر (سطح ایستابی پایین‌تر).
- ترکیب آب زیرزمینی: کلریدها، سولفات‌ها، بی‌کربنات‌های کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم، آهن و ...

### – عوامل مؤثر بر غلظت نمک‌های حل شده در آب‌های زیرزمینی –

- ۱) جنس کانی‌ها و سنگ‌ها: سنگ‌های آذرین و دگرگونی، رسوبات آبرفتی و رودخانه‌ای املاح کم‌تری دارند، ولی سنگ‌های آهکی و تبخیری به دلیل انحلال‌پذیری زیاد، املاح و رسوبات زیادی دارند.
- ۲) سرعت نفوذ آب: هر چه سرعت نفوذ آب کم‌تر باشد، میزان املاح آب بیشتر خواهد بود. ← علت آب ضمن حرکت آهسته، فرصت بیشتری برای حل کانی‌های مسیر خود را دارد.
- ۳) دمای آب: هر چه دمای آب بیشتر باشد، میزان انحلال کانی‌ها و سنگ‌ها بیشتر است.
- ۴) مسافت طی شده توسط آب: هر چه آب مسافت بیشتری را طی کند، میزان املاح بیشتری را با خود حمل خواهد کرد.



### – کیفیت آب زیرزمینی موجود در سنگ های مختلف –

- ۱) سنگ های آذرین و دگرگونی } دارای نمک های محلول کمی هستند.  
برای مصارف روزمره و آشامیدن مناسب هستند.
- ۲) سنگ های تبخیری (مانند گچ و نمک) } قابلیت انحلال بالا دارند.  
دارای نمک های فراوان هستند.  
برای مصارف روزمره، نامناسب هستند.
- ۳) رسوبات آبرفتی و رودخانه ای } املاح موجود در آن ها ناچیز است.  
دارای آب شیرین هستند و برای آشامیدن و ... مناسب هستند.
- ۴) نواحی خشک و کویری } به علت تبخیر زیاد، شوری آب بسیار زیاد است.  
برای کشاورزی و مصارف دیگر نامناسب هستند.

### – سختی آب –

- علت سختی آب، نمک های محلول در آن است.
- در آب های سخت میزان یون های کلسیم و منیزیم زیاد است.
- سختی آب براساس غلظت یون های کلسیم و منیزیم سنجیده می شود.

### فرمول محاسبه سختی آب

TH: سختی کل (میلی گرم در لیتر)

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

(سراسری ۹۸)

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

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

D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

پاسخ گزینه «۱»

سختی آب طبق فرمول زیر محاسبه می شود:

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

$$A \text{ چاه: } 2 / 5 (40) + 4 / 1 (80) = 428 \text{ mgr/ Lit}$$

$$B \text{ چاه: } 2 / 5 (60) + 4 / 1 (60) = 396 \text{ mgr/ Lit}$$

$$C \text{ چاه: } 2 / 5 (70) + 4 / 1 (60) = 421 \text{ mgr/ Lit}$$

$$D \text{ چاه: } 2 / 5 (80) + 4 / 1 (50) = 405 \text{ mgr/ Lit}$$



**مثال** آب رودخانه‌ای با سختی کل تقریباً ۴۴۱ میلی گرم در لیتر، دارای ۶۰ میلی گرم در لیتر یون  $Mg^{2+}$  است. مقدار یون  $Ca^{2+}$  در این آب چند میلی گرم در لیتر است؟

۸۳ (۴)

۹۲ (۳)

۶۷ (۲)

۷۸ (۱)

پاسخ گزینه «۱»

$$TH = 2 / \Delta Ca^{2+} + 4 / \Delta Mg^{2+}$$

$$441 = 2 / \Delta Ca^{2+} + 4 / 60$$

$$Ca^{2+} = 78 \text{ میلی گرم در لیتر}$$

**تجدیدپذیری و بیلان آب**

- انواع ذخایر آب
  - تجدیدپذیر: آبی که در مقیاس زمانی معین، پس از مصرف انسان، از طریق چرخه آب جایگزین می‌شود.
  - تجدیدناپذیر: آبی که پس از مصرف انسان، جایگزین نمی‌شود.
- آب‌های فسیلی: آب‌هایی که در طی چند هزار سال گذشته در اعماق زیاد محبوس شده‌اند و در چرخه آب قرار ندارند.
- در مدیریت و بهره‌برداری از منابع آب، برای آن که نوسانات حجم ذخیره منابع آب یک منطقه تعیین شود، بیلان آب محاسبه می‌شود.
  - توازن آب براساس اصل بقای جرم است.
  - فرمول محاسبه حجم ذخیره آب:
- بیلان آب
  - در دشت ممنوعه: زمانی ایجاد می‌شود که بیلان آب در یک منطقه منفی باشد. علت
  - بهره‌برداری زیاد از منابع آبی در سال‌های اخیر، بیلان منابع آب در بیشتر از ۶۰۹ دشت کشور، منفی بوده است.

$$\Delta S = I - O$$

$\Delta S$ : تغییرات حجم ذخیره آب

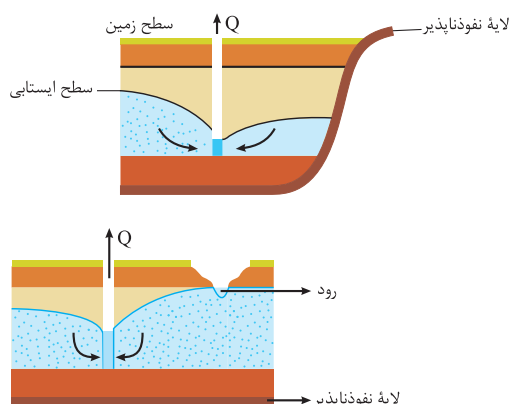
I: مقدار آب ورودی به آبخوان

O: مقدار آب خروجی از آبخوان

طبق رابطه بیلان آب

- اگر مقدار آب ورودی به حوضه آبریز (I) < مقدار آب خروجی (O) بیلان مثبت
- اگر مقدار آب ورودی به حوضه آبریز (I) > مقدار آب خروجی (O) بیلان منفی

### - مخروط افت -



با حفر چاه و بهره‌برداری از آب، سطح ایستابی (در آبخوان آزاد) یا سطح پیزومتریک (در آبخوان تحت فشار)، در اطراف چاه پایین می‌رود و افتادگی مخروطی شکلی به نام **مخروط افت** تشکیل می‌شود.

• در صورتی که در مجاورت یک چاه در حال بهره‌برداری، یک لایه نفوذناپذیر وجود داشته باشد، در اثر پمپاژ آب از چاه، مخروط افت شکل نامتقارن پیدا می‌کند.

• در صورتی که مخروط افت چاه با یک منبع آلاینده مانند یک چاه فاضلاب برخورد کند، آلودگی از چاه فاضلاب به سمت مخروط افت و سپس چاه بهره‌برداری حرکت خواهد کرد.





فرونشست ناگهانی



فرونشست تدریجی

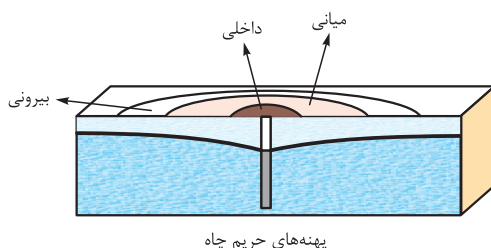
- فرونشست زمین
  - حاصل برداشت بی‌رویه از آب زیرزمینی
  - انواع فرونشست زمین
    - سریع ← ایجاد فروچاله
    - آرام و نامحسوس ← نشست سطح وسیعی از منطقه و ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین
  - راه‌های جلوگیری از فرونشست زمین
    - کاهش بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی
    - تقویت آبخوان‌ها با تغذیه مصنوعی

### – آلودگی منابع آب زیرزمینی –

- عوامل مؤثر بر کیفیت آب زیرزمینی
  - ترکیب شیمیایی و مقدار املاح
  - آلودگی‌هایی که توسط انسان به آب وارد می‌شود.
- منابع آلاینده آب زیرزمینی
  - نقطه‌ای ← مواد آلوده‌کننده از یک نقطه مشخص، مانند یک چاه فاضلاب (چاه جذبی) مستقیم وارد آب زیرزمینی می‌شوند.
  - غیرنقطه‌ای ← مواد آلوده‌کننده توسط رواناب‌های آلوده از سطح مراتع، جنگل‌ها یا زمین‌های کشاورزی به زمین نفوذ کرده و وارد آب‌های زیرزمینی می‌شوند.

### – حریم منابع آب –

- حریم کیفی منابع آب زیرزمینی (کیفیت) به وسیله کودهای شیمیایی، فاضلاب‌های صنعتی و شهری تهدید می‌شود.
- حریم کمی منابع آب زیرزمینی (کمیت) از طریق بهره‌برداری زیاد در معرض تهدید قرار می‌گیرد.
- تعیین حریم منابع آب
  - حریم کمی ← ارتباط مستقیم با بهره‌برداری دارد. حریم کمی با توجه به گسترش مخروط افت پس از بهره‌برداری تعیین می‌شود.
  - حریم کیفی
    - به صورت پهنه‌های حفاظتی تعریف می‌شود.
    - منظور از پهنه‌های حفاظتی محدوده‌ای در اطراف چاه است که آلاینده قبل از رسیدن به چاه از بین می‌رود.
    - بخش‌های پهنه‌های حفاظتی
      - داخلی
      - میانی
      - بیرونی



پهنه‌های حریم چاه

### خاک و فرسایش

بخش آلی: حاصل تجزیه باقی مانده های گیاهان و اجساد جانوران پس از مرگ آنهاست.

اجزای تشکیل دهنده خاک

- بخش معدنی: شامل
  - عناصر: نیتروژن، فسفر و کلسیم
  - کانی ها: کانی های رسی، کوارتز و ...

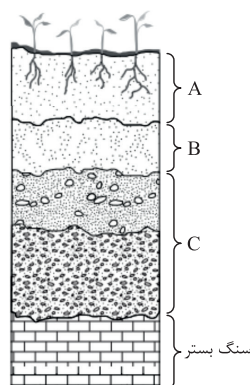
عوامل مؤثر بر نوع و ترکیب خاک ها

- نوع سنگ مادر
- شیب زمین
- فعالیت جانداران
- اقلیم منطقه

تقسیم بندی انواع خاک ها بر اساس اندازه دانه ها

- درشت دانه ← خاک های شنی
- متوسط دانه ← ماسه و لای (سیلت)
- ریزدانه ← خاک های رسی

تعریف: مقطع عمودی خاک از سطح زمین تا سنگ بستر که دارای افق های مختلف است.



نیم رخ خاک

- افق A
  - بالاترین لایه خاک
  - قرار داشتن ریشه گیاهان در آن
  - داشتن گیاه خاک به همراه ماسه و رس
  - به رنگ خاکستری تا سیاه به دلیل وجود گیاه خاک و مواد آلی
- افق B
  - لایه میانی خاک
  - شامل رس، ماسه، شن و کمی گیاه خاک
- افق C
  - خاک زیرین
  - متشکل از مواد سنگی با میزان تخریب و تجزیه کم
  - عدم تغییر زیاد در سنگ اولیه

خاک ها از نظر بافت، رنگ، ضخامت و ترکیب شیمیایی متفاوت هستند.

خاک های حاصل از تخریب سیلیکات ها و سنگ های فسیلاتی، از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارند.

فرایند تشکیل خاک کند و به طور میانگین به ۳۰۰ سال زمان نیاز است تا ۲۵ میلی متر خاک تشکیل شود.

ویژگی	افق‌های مختلف خاک
<ul style="list-style-type: none"> <li>● بالاترین لایه خاک است.</li> <li>● غنی از گیاه‌خاک (هوموس) است.</li> <li>● رنگ خاکستری تا سیاه (به دلیل مواد آلی) دارد.</li> <li>● ریشه گیاهان در این لایه رشد می‌کند.</li> <li>● دارای ذرات ماسه و رس است.</li> </ul>	افق A
<ul style="list-style-type: none"> <li>● لایه میانی خاک است.</li> <li>● دارای رس، ماسه، شن، املاح شسته شده از افق A، و مقدار کمی گیاه‌خاک است.</li> </ul>	افق B
<ul style="list-style-type: none"> <li>● لایه زیرین خاک است.</li> <li>● دارای مواد سنگی است که به مقدار کم، خرد و تجزیه شده است.</li> <li>● سنگ‌های اولیه تغییر کمی دارند و به صورت قطعات خرد شده دیده می‌شوند.</li> </ul>	افق C

### - فرسایش -

- فرسایش فرایندی مداوم است.
- ذرات خاک طی فرسایش از بستر اصلی خود جدا شده و توسط عوامل انتقال‌دهنده به مکان دیگری حمل می‌شوند.
- فعالیت‌های انسانی، فرسایش را کاهش یا افزایش می‌دهند ولی آن را متوقف نمی‌کنند.
- مقدار فرسایش‌پذیری، در ایام مختلف سال ثابت نیست.

### عوامل مؤثر بر فرسایش

- ۱ عوامل طبیعی مانند آب‌های جاری، باد، یخچال، نیروی جاذبه، آب‌های زیرزمینی
  - ۲ فعالیت‌های انسان مانند کشاورزی، جاده‌سازی، معدن‌کاری و ... و نیز تأثیر سایر جانداران
- مهم‌ترین ویژگی بارندگی که در قدرت فرساینده‌ی مؤثر می‌باشد.   
 [ شدة بارش ]   
 [ مدت بارش ]
- زمانی که جریان آب شدت پیدا کند، باعث فرسایش خندقی و از بین رفتن زمین‌های کشاورزی می‌شود.
- فرسایش آب   
 [ راه‌های کاهش انرژی جریان آب ]   
 [ ساخت کانال ]   
 [ ایجاد پوشش گیاهی ]
- عوامل مؤثر در قدرت فرساینده‌ی رواناب   
 [ سرعت جریان ]   
 [ میزان مواد معلق موجود در رواناب ]
- هر چه سرعت رواناب و جرم و میزان مواد معلق بیشتر باشد، انرژی جنبشی آب و در نتیجه، قدرت فرساینده‌ی آن بیشتر می‌شود.
- قدرت فرسایش آب خالص، کم‌تر از آب دارای مواد معلق است.
- وقتی میزان مواد معلق، بیشتر از توان حمل رواناب باشد و یا از سرعت آب جاری کاسته شود، رسوب‌گذاری رود شروع می‌شود.



فرسایش خندقی

### - اهمیت حفاظت از آب و خاک -

- ۱ از عوامل ضروری برای رشد گیاه و افزایش محصولات کشاورزی‌اند.
  - ۲ در جلوگیری از آلودگی هوا و فرسایش خاک نقش مؤثری دارند.
- هدف از حفاظت آب: استفاده بهینه از آن و رسیدن به توسعه پایدار است.
- هدف از حفاظت از خاک: جلوگیری از تخریب تدریجی خاک است؛ برای رسیدن به این هدف باید سرعت فرسایش خاک کم‌تر از سرعت تشکیل آن باشد.





– علم، زندگی، کارآفرینی –

### هیدروژئولوژی

مطالعه در زمینه‌های:

- ۱ چگونگی حرکت آب در درون زمین
- ۲ اکتشاف و شناخت ویژگی‌های آب‌های زیرزمینی
- ۳ نحوه بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی
- ۴ بررسی فعالیت‌های عمرانی و معدنی مرتبط با آب‌های زیرزمینی

### رسوب‌شناسی

بررسی و مطالعه فرایندهای:

- ۱ انتقال رسوبات
- ۲ ته‌نشینی رسوبات
- ۳ تبدیل رسوبات به سنگ‌های رسوبی