

Subject : مکانیک خاک

Year : 90 Month. 8 Date. 26



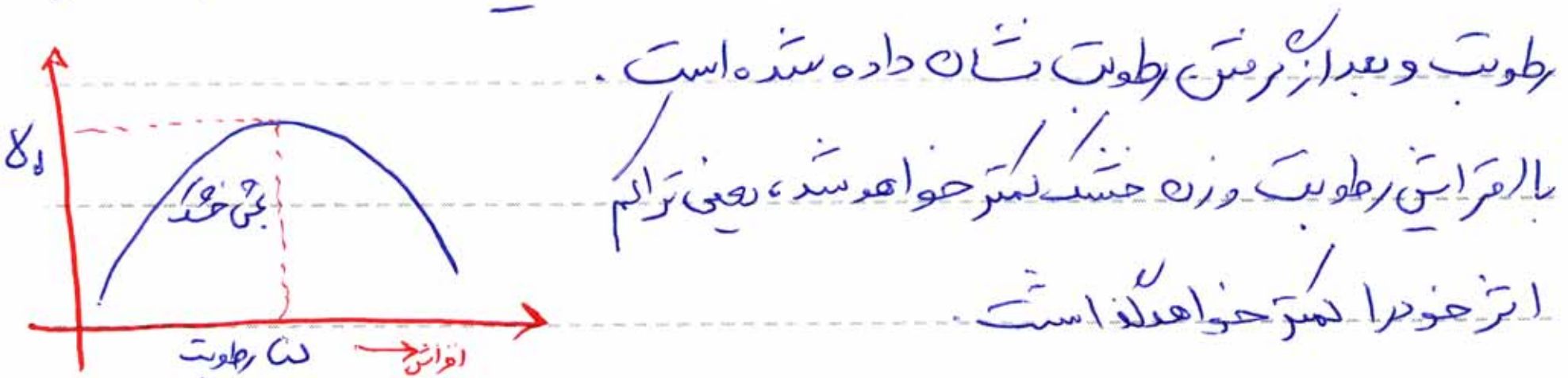
**تراکم:** به معنای خروج هوا از خاک تحت اثر سربار می باشد، هدف از تراکم کم کردن تخلخل خاک یعنی کاهش فضای خالی که دارای هوا بوده و بین ذرات جامد خاک می باشد، در عمل تراکم میزان آب قرار گرفته در حفرات خاک ثابت و تغییر نمی کند در نتیجه رانه های خاک به یکدیگر نزدیک تر شده و حجم خاک کاهش می یابد. نتیجه عمل تراکم بهبود خواص خاک از جمله مقاومت خاک، افزایش ظرفیت باربری برشاده و احداث سده، کاهش نشست های ناخواسته سازه و هم چنین تراکم سبب کاهش نفوذپذیری خاک و افزایش چگالی خاک معنوس خواهد شد.

عیب عمده ی عمل تراکم، افزایش پتانسیل تورم خاک ریزدانه ی رسی می باشد. عمل تراکم به دو صورت آزمایشگاهی و کارگاهی انجام می گیرد.

در عمل تراکم آزمایشگاهی توده ی خاک تحت قالب های استوانه ای کوچک و قالب های استوانه ای بزرگ قرار می گیرد. در قالب استوانه ای کوچک هر لایه ۲۵ ضربه خوره و رطوبت لازم به آن داده خواهد شد، اما در قالب استوانه ای بزرگ یا CBR

هر لایه بعد از رطوبت ۵۵ ضربه خواهد خورد.

نمایش کلی تراکم که رابطه ای است میان وزن مخصوص خشک توده ی جامد و میزان آب موجود به توده بصورت کلی به شکل زیر می باشد. در این شکل توده قبل از رطوبت

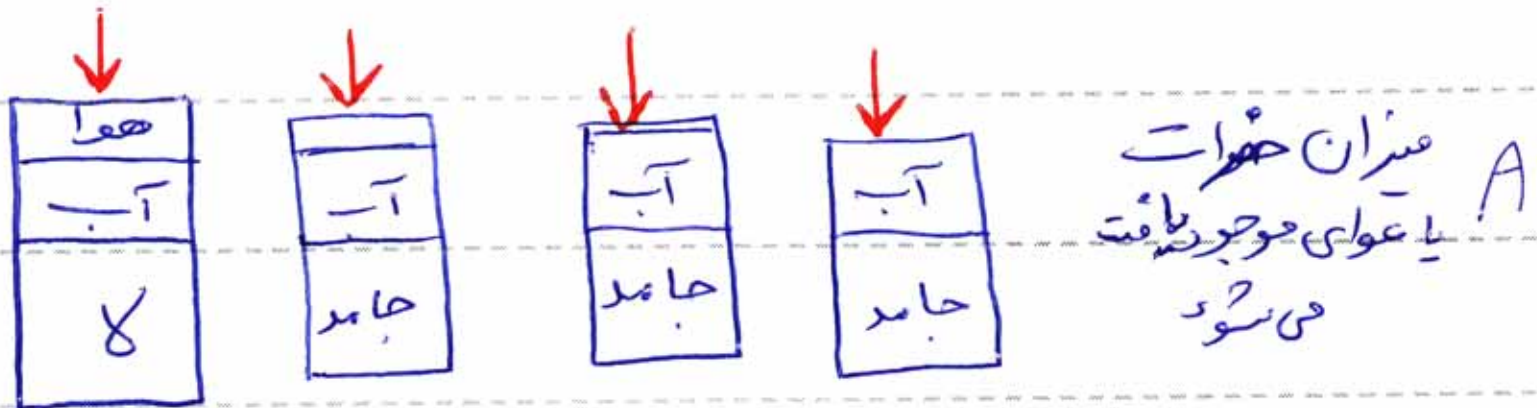




Subject : مکانیک خاک

Year : 90 Month. 8 Date. 26

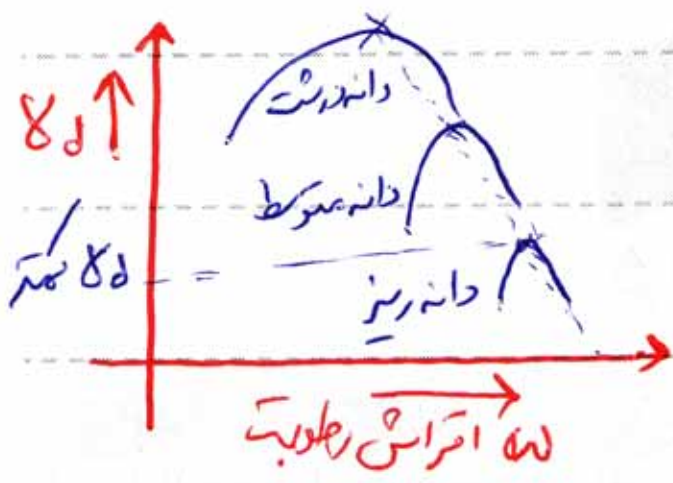
روابطی که بین هوا، آب و حجم جامد وجود دارد با افزایش سربار تا حذف کامل هوا روابط زیر را نشان خواهد داد. در این روابط وزن معنوی افزایش و تخلخل کاهش می یابد اما میزان آب موجود ثابت می ماند.



$$e_4 < e_3 < e_2 < e_1$$

$$\omega_1 = \omega_2 = \omega_3 = \omega_4$$

$$e > e > e > e$$



مکانسیم رطوبت در خاک های درشت دانه و ریز دانه

مقاومت است. عامل تراکم در خاک های درشت دانه

جایجایی و درهم غلتیدن دانه ها به داخل یا به

طرف یکدیگر می باشد. اما در حالی که عامل تراکم در

خاک دانه ریز یا همان چسبیده شکسته شدن اتصالات بین دانه ای و بعضاً صفحات رسی

و جایجایی و درهم رفتن این صفحات در یکدیگر می باشد. عوامل موثر در تراکم خاک عبارتند

از انرژی تراکم، رطوبت خاک و جنس مواد و حلال چسبندگی و چسبندگی.

عمر انرژی تراکم بیشتر شود میزان چسبندگی (وزن معنوی) دانه ها بیشتر خواهد

شد و رطوبت کاهش خواهد یافت.



Subject : مکانیک خاک

Year : 90 Month. 8 Date. 26

انرژی تراکم با انرژی سربار به وزن سربار، ارتفاعی که سربار فشار وارد می کند، تعداد لایه های خاکی و تعداد مویتهای اثرگذار در روی لایه های خاکم.

**مثال** سه نمونه از خاک با تخلخل های  $e_1 = 0.1$  و  $e_2 = 0.2$  و  $e_3 = 0.3$

موجود است. کدام گزینه صحیح است؟

(الف) نمونه  $e_3$  از همه متراکم تر است **جواب** تخلخل کمتر ← متراکم تر

(ب) نمونه  $e_2$  از همه متراکم تر است

(ج) نمونه  $e_1$  از همه متراکم تر است **✓ صحیح**

(د) از روی نسبت تخلخل خاک نمی توان متراکم خاک را توصیف کرد.

**مثال** تراکم پذیری (بارگذاری) اطمینان بخش مربوط به کدام خاک است؟

\* یا صغ : خاک های مرکب متراکم

**مثال** کدام گزینه صحیح است : جنس خاک در تراکم موثر است **(همه صحیح)**

**مثال** پدیده ی تورم در کدام خاک مشکل ساز است؟ خاک رس

**مثال** در مخرجی های تراکم با افزایش انرژی تراکم، غلظت مویته کاهش می یابد.

\* نحوه ی محاسبه ی تراکم خاک به دو صورت است \*

$$R = \frac{\text{کالاهای } 80}{\text{آزمایشگاهی } 80}$$

$$R = 80 + 0.2 D$$

دانسیته

$$\gamma = \frac{A}{\omega + \frac{1}{G_s}}$$



Subject :

مکانیک خاک



Year : 90 Month. 8 Date. 26

سؤال در صورتی که دانسته شد سنی خاک فاسدای 70٪ باشد درصد تراکم سنی آن

چند درصد است؟ 80 - 94 - 75 - 70

$$R = 80 + 0.2D = 80 + 0.2 \times 70 = 94$$

سؤال در یک آزمایش تراکم اگر رطوبت بهینه 20٪ و میزان هوای خاک 10٪

باشد  $G_s = 2.6$  حد اکثر تراکم یا حد اکثر وزن مخصوص خشک چقدر خواهد بود؟

$$\gamma = \frac{A}{\omega + \frac{1}{G_s}} = \frac{0.1}{0.2 + \frac{1}{2.6}} = 1.54$$

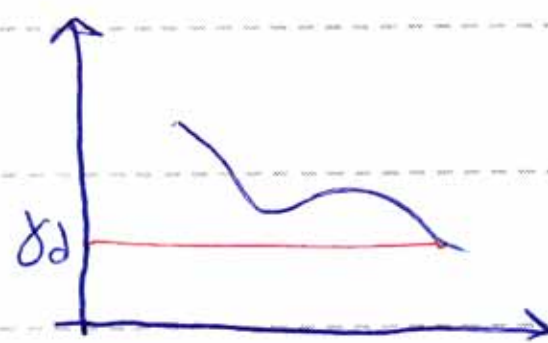
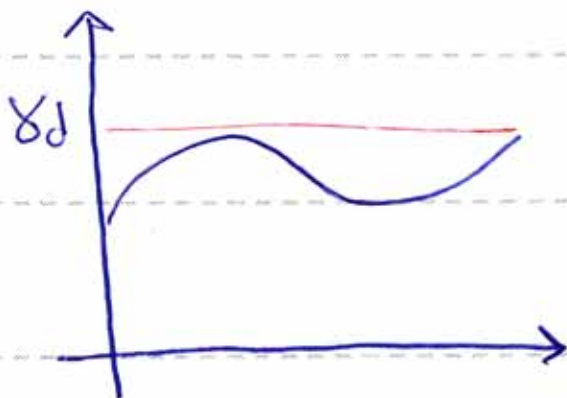
- الف) 1.54 ✓
- ب) 2
- ج) 2.15
- د) 1.73

سؤال کدام خاک دارای وزن مخصوص خشک بیشتری است؟

- الف) CL ← رس دارد پس جواب نیست
- ب) MH ← ریزدانه
- ج) SW

د) GW ✓ شن دارد و دانسته شد درست است پس جواب است

\* مفیدترین نمودار جهت تراکم در آزمایشگاه کدام است؟



✓ نمودار فوق بهتر است

وزن خب بیشتری دارد و بهتر است

سینوسی و پیاپی سر بالا



Subject : مکانیک خاک

Year : 90 Month. 8 Date. 26



در طراحی ها عمل تراکم خاک معمولاً توسط ماشین آلات تراکم صورت می گیرد که به نوع غلطک وجود دارد،

۱- غلطک چرخ فولادی : مناسب برای خاک های درشت دانه و خوب دانه بندی

سده یا GW یا SW

۲- غلطک چرخ لاستیکی : مناسب برای اکثر خاک های ریزدانه و درشت دانه و غیره سنگ دار

۳- غلطک پاچه بزی یا زانده دار : برای خاک های ریزدانه خمیری و غیر خمیری است

مانند رس CL یا CH

۴- غلطک لوزی : مناسب برای خاک های درشت دانه سبک و بی یکنواختی

۵- غلطک پاچه بزی : مخصوصاً خاک های سنگ دار (مخالف چرخ لاستیکی)

$$D = 0.5 \sqrt{WH}$$

عمق تراکم بر حسب متر ← ارتفاع سقوط (متر) → وزن چکش (تن)

مثال در یک اگر ماشین تراکم دینامیکی از وزن ای به مقدار ۱۵ تن که از ارتفاع ۱۰ متری

رها می شود استفاده گردیده است عمق تراکم  $D = 0.5 \sqrt{WH}$

$$D = 0.5 \sqrt{15 \times 10} = 6.1 \approx 6 \checkmark$$

خاک با این روش چقدره؟

۴ (نم) ۶ (ب) ۱۰ (ج) ۱۵ (د)