

www.icivil.ir

پرتال جامع دانشجویان و مهندسين عمران

ارائه كتابها و جزوات رايجان مهندسي عمران

بهترين و برترين مقالات روز عمران

انجمن هاي تفصلي مهندسي عمران

خبرنگاه تفصلي مهندسي عمران



@icivilir



icivil.ir



۱۳۴

Subject :



Year: 97



Month: 5



Date: 2

دانشجوی مرفعی مشرفه

۳۹۴۰۹۴۵

۱- کدنگ مکانیک خاک

۲- حرکت آب در خاک

۳- تنش مؤثر

۴- اضافه تنش

۵- نشست

۶- مقاومت برشی

۷- فشار جانبی خاک

مکانیک خاک دانشگاه بجنورد

استاد: کیان گرجستانی

Subject :

Year :

★ Month :

📅 Date :

۱. فضا و پیدایش خاک : خاک نوعی است متغیض حاصل از تخریب و تخریب

تند می باشد، جوهری در طبیعت سنگها ۲. ۳. منحل شده و می شوند

۴. ۵. خاکهای آفرین، آتشفشانی : این خاک از خروج مواد مذاب آتشفشان و سرد شدن

آنها تولید می شود.

۶. ۷. خاکهای رسوبی : این خاکها از رسوب کردن و دبی عمیقاً رسوب ذرات ریزتر و سنگ

سنگین شدن تحت فشار و دبی زیاد به وجود می آید.

۸. ۹. خاکهای قاره ای : این خاکها از تخریب شیبهای رود رودون شدن سنگها

حاصل می شود.

* خاک فدا پس از خاک : شن ماسه
gravel sand

(سنگین) لای رس
mud clay
رودخانه

Subject :

Year :

★ Month :

📅 Date :

تخریب نهی به آگونه امکان پذیر است :

۱- تخریب فیزیکی : در این تخریب سازه با صدمات فیزیکی خود تخریب را در اثر ضربه و

۵ تپیدن می شود. اصولاً در این نوع تخریب اندازه ذرات بزرگتر هستند.

۲- تخریب شیمیایی : در این تخریب تغییرات شیمیایی در تخریب سازه باعث متلاطم شدن

سازه و تخریب آن می شود. تخریب شیمیایی در اثر فعل و انفعالات شیمیایی نهی با محیط اطراف

۱۰ همه یون محلول، تبادل یونی در محیط حضور دارد، بارهای آن ایدری و به وجود می آید.

۳- انزاع خاک از تفسه محل تفسه :


۱۵ از تفسه محل تفسه حاصل به ۲ دسته زیر تقسیم می شوند:

۱- خاک های بر جا : این خاک به تخریب سازه و در محل خود تفسه می شود.

و همچنین در آن انتقال در محل رانه های خاک به وجود می آید.

۲۰ ۲- خاک های انتقالی : در بیا این سوله پس از تخریب نهی ذرات به واسطه عوامل

مختلف در بیا این سوله از محل خود تغییر مکان یافته و به فولکل دریا تفسه منتقل می شوند.

 Year :

★ Month :

 Date :

عولس استعمال مع عولس بار بار مائید

٥- انواع خاك از نوع نوح زئاد، ساحل، و ساحل:

5-۱- رفتار دانه ای: در این نوع رفتار خاک همانند مجموعه ای از ذرات می باشد

قد نال بید بید مرا می سپرد. این رفقا، رفقا، رفقا می شناسند و این رفقا، رفقا، رفقا

مقابل شخص باشد. بیان و تدبیر و خفا و کتمان است.

0.0.0.0:0.0.0 ↑ - صفر

۲۔ رقتا، چھندہ ما جھیری : وہ خاک ہے جس پر نہ دانہ نہ حقو صافات ہے اس میں نہ مٹا ہوا

15 و اما نقد بر عتدیه حکم دانه ای بود، مجرای قابل تشخیص نیست، رفتار خاک

صفت کبریا علیه جنه و بحکم موسسه خواهران بود.

کے لیے حیدر علی

20
برجند ف خاک های پودر زاندری و لایه شش درخنده خاک های پودر زاندری گران های سفید

مسند میں بائبل۔ ایسی کتابیں جو مسند میں نہ ہوں اور نہ ہی دارالحدیث میں۔



VΔHDΔT

Order

عقیدہ

Subject :

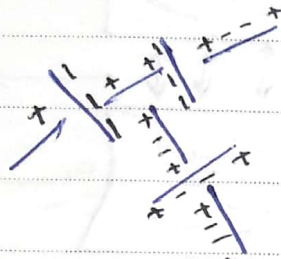
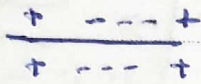
Year :

Month :

Date :

مؤلف امتحان

چنانچه کانن های صنعتی و یا سوزان در شرف حفر به موقت شنی کانن ایجاد بچند
و به بیان دیگر سبب های داخل این در است به صورت جاذبه باشد ساختار خاک محله ای



5 است

حال چنانچه در اثر فشار سبب های اعمالی کانن های سبب به صورت خوابیده به روی یکدیگر قرار

گیرند و ساختار برآیند به صورتی که در این ساختار سبب های داخل به صورت

10

و آنچه خواهد بود.



۴ کانن ششاسی خاک : از آنجاکه خاک های دانه ای از تخریب فزونی شیب به طرف عقب

15

تشکیل می حاصل گردیده اند کانن های آنجا که از جنبه مکان کانن های شیب می باشد

که در ابتدا، ملکات و سبب های کانن اصلی خاک های دانه ای هستند.

20

۵ به کانن اصلی رص به عبارت دیگر : ۱) کانن لینی ۲) لینی ۳) مونستور و لینی

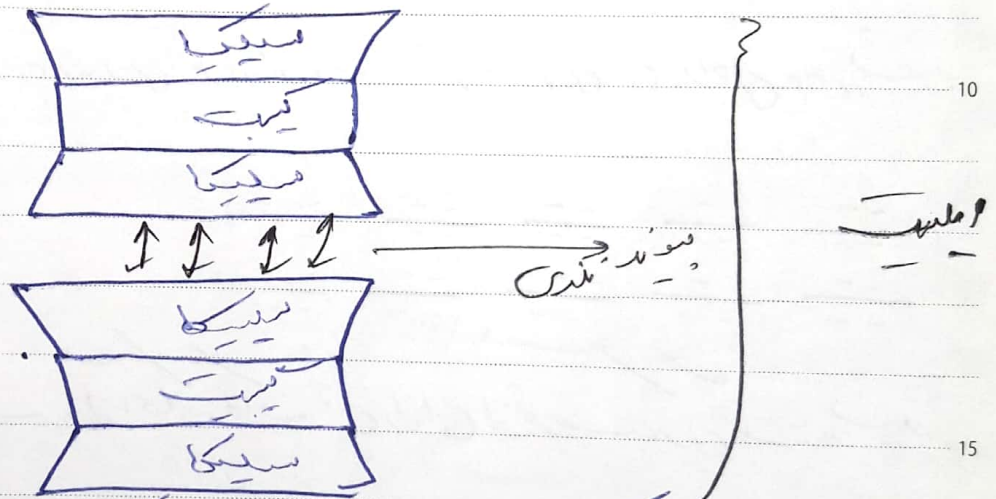
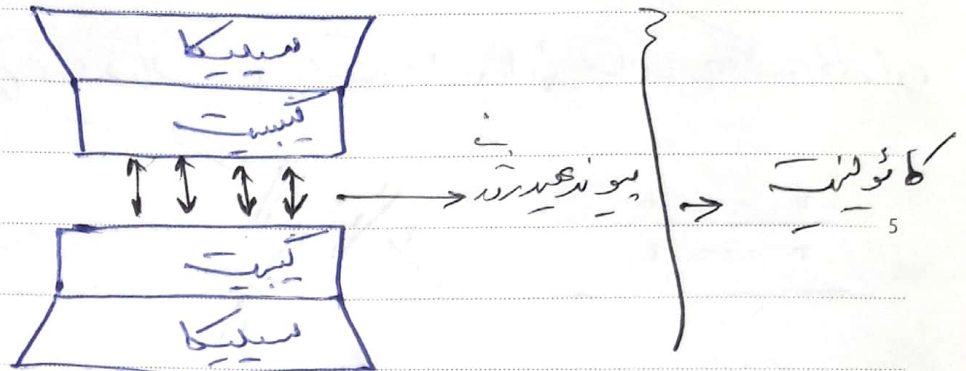
Subject :

Year :

Month :

Date :

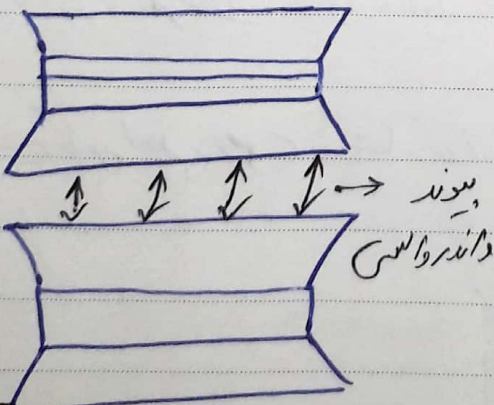
۱- طبق سلیکولایت و سیت + پیوند های هیدروژنی تشکیل کاتولیت را می دهد



۲- طبق سلیکا و آنود سیت + پیوند قوی تشکیل آنیت را می دهد

۱- طبق سلیکا راجه سیت + پیوند داندروالسی

۲۰ باجنوب و کاتولیت تشکیل پیوند قوی را می دهد



Subject :

Year :

Month :

Date :

لذا ترتیب واردی ۴ وجهی میس، صفحات میس که تولید می شود از ترتیب و بعدی
۱. وجهی آفرین صفحات نسبت تولید می شود.

① قدرت پیوند بین ذرات :
کاتولیت > ایت > مونومریت

② خاصیت همی و جذب آب :

کاتولیت > ایت > مونومریت

۵. لایه های آب در اطراف کانال های رسی : زیرا آنی که سطح صفحات رسی
دارای بار منفی است، می تواند ذرات با بار مثبت را به سمت خود جذب کند و این
را تا ۳ لایه در مجاورت کانال های رسی قابل تشخیص است :

۱. لایه آب جذب : به دلیل بار منفی سطح ذرات رسی موکول های ۲ قطره آب از
سمت مثبت نان، پیوند هیدروژنی به سطح ذره رسی می چسبند در واقع هیدروژن
با بار مثبت در موکول آب به بار منفی در سطح ذره رسی می چسبند. در نتیجه این جذب
لایه نازک آب به بعد ذره رسی گسیل می دهد و دارای پیوند بسیار قوی هیدروژنی است.

صفحه ۸

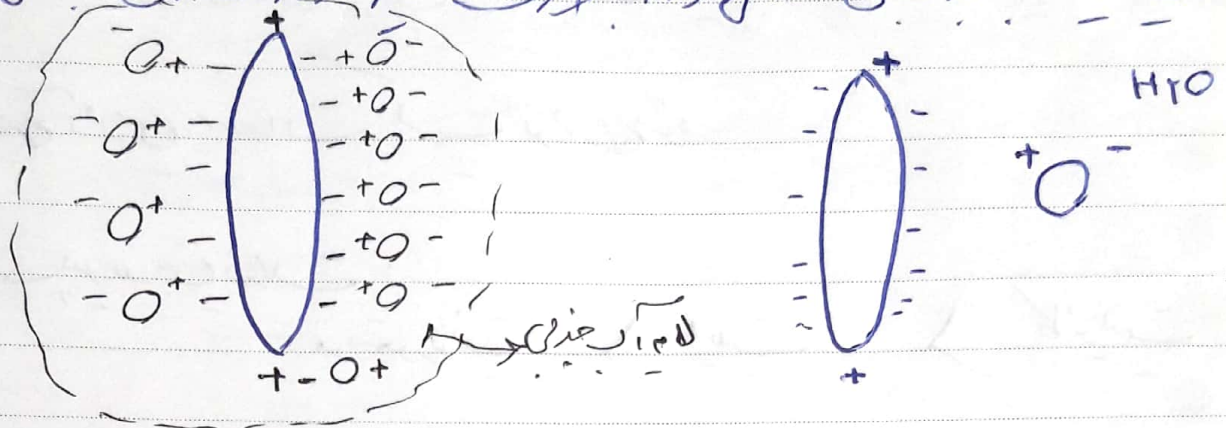
Subject :

Year :

Month :

Date :

که این لایه آب جذبی نقشه در فاصله از جدار است.



۲. لایه دوگانه (مضاعف): سطح منحنی از علامه بر آب یون در جهت موجود در محیط

(کاتیون) و لایه دوگانه خود جذب کننده حلقه کاتیون در فاصله از جدار است

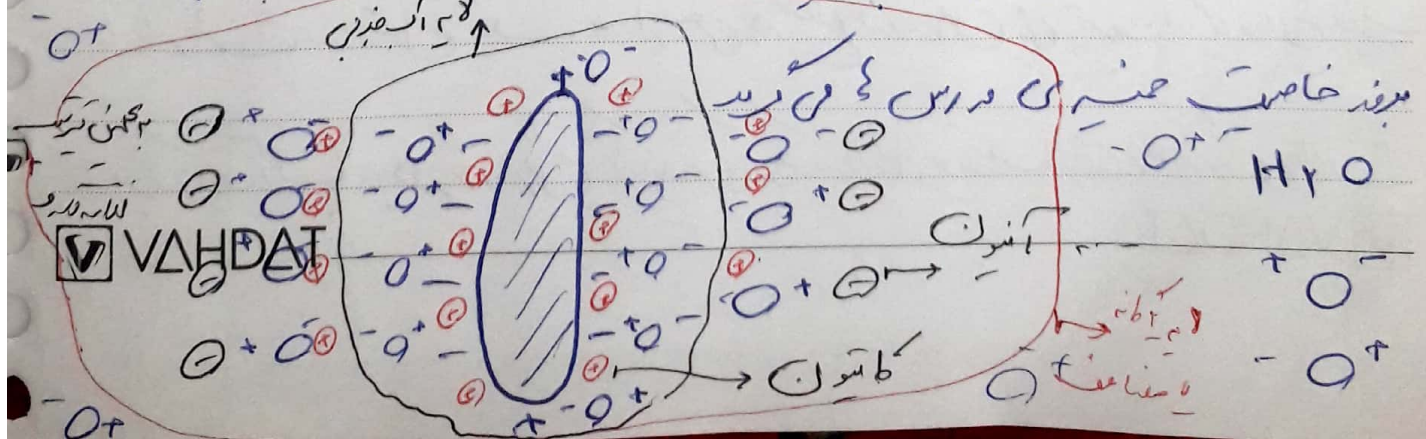
در این حالت برخی از سولفات و آب منحنی از سطح منحنی خود جذب کاتیون که در فاصله

همچنین حلقه یون که منحنی (آنیون) و فاصله منحنی از سطح فاصله است

کمتر تقاضای دارد به ضخامت لایه آب الحلقه کانی پس در فاصله دو کانی و باشد و نیز

لایه یون که مثبت و منحنی است لایه ۲ گانه یا لایه مضاعف نقشه در فاصله از جدار است

ضخامت آن لایه آب جذبی بیشتر است آب به سمت جدار می کشد



Subject :

Year :

★ Month :

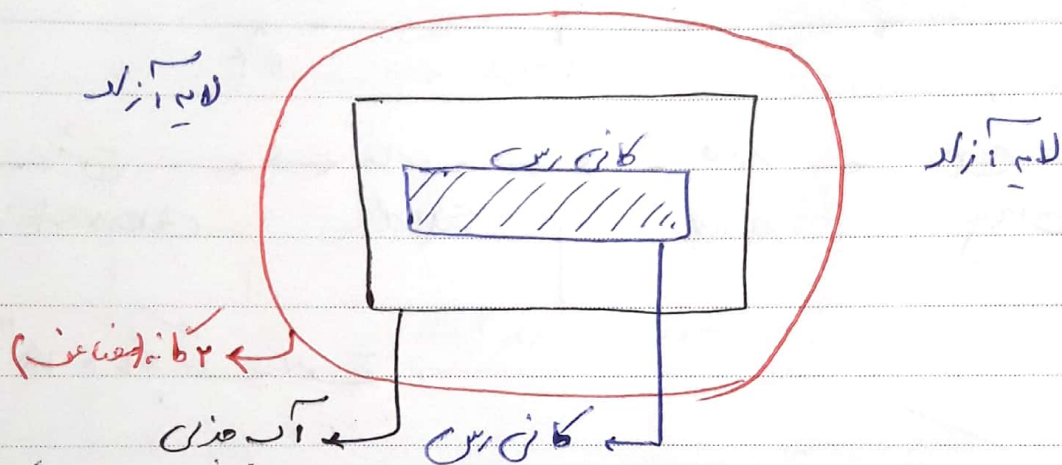
📅 Date :

لايه سوم يا آب آلود :

۳- در خارج لايه ۱ گدازه آب از قعر جاذبه و دانه سطح کانر رها شده و آب آلود ناصبه

من مشور که عامل ردا اس است. همچنین در لايه ۱ آب آلود غلظت يون های مثبت

۵ و منفي (کاتيون و آنيون) به تعادل رسيده و محیط خنثي خواهد بود.



۴- دانه متيس خاک لای : پس از آفتاب با تریات میکرو کوبی و کانر متاس خاک

۱۵ ارسنیک خاک به منافذ خواص مهندس خاک لای آفتاب با اندازه دانه لای در توده خاک است

استانداردهای مختلف نامگذاری شفا و در اندازه دانه لای در توده خاک لای در توده خاک لای

۲۰ متحد و س و س (unified soil classification system) از معتبریت و کاربرد

بیشتری بر خوردار است. بر مبنای تقسیم بندی این استاندارد ۲۱ بخش مهندس خاک لای

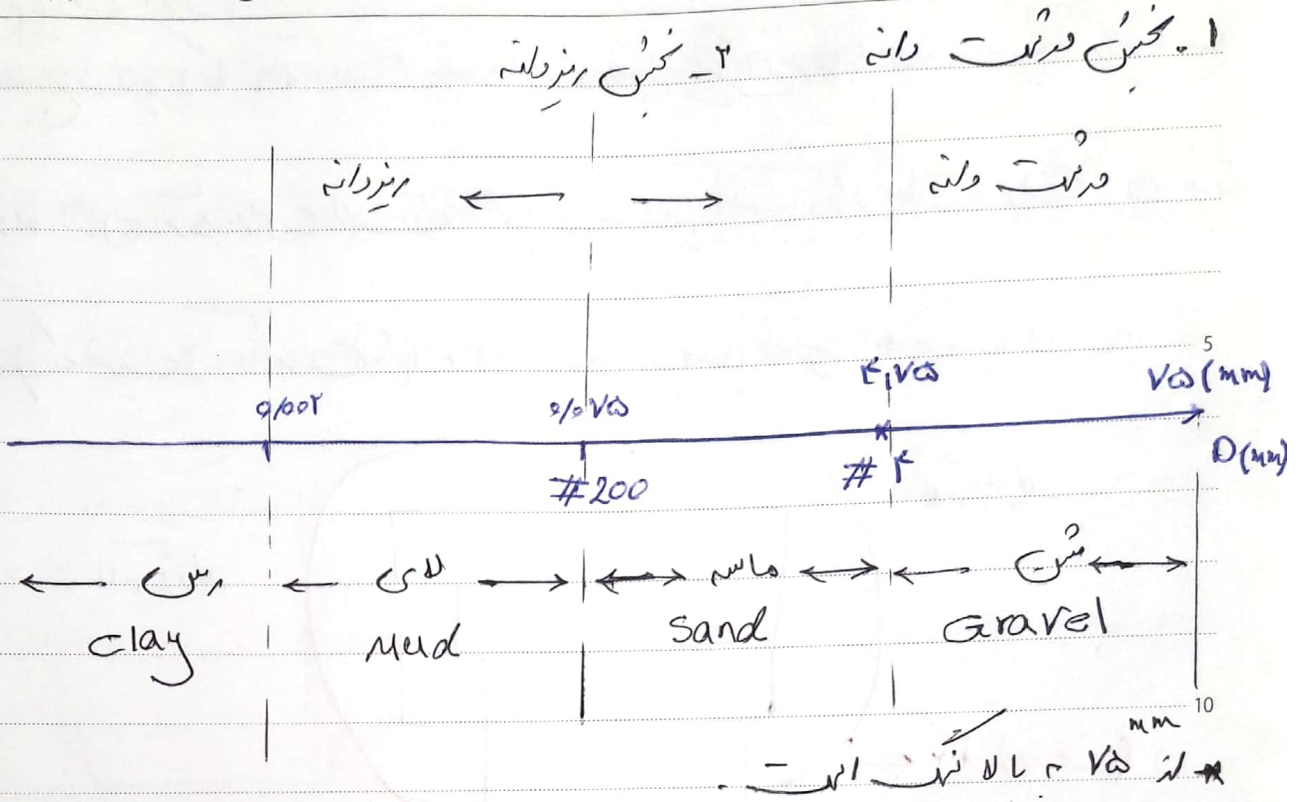
من رید :

Subject :

 Year :

★ Month :

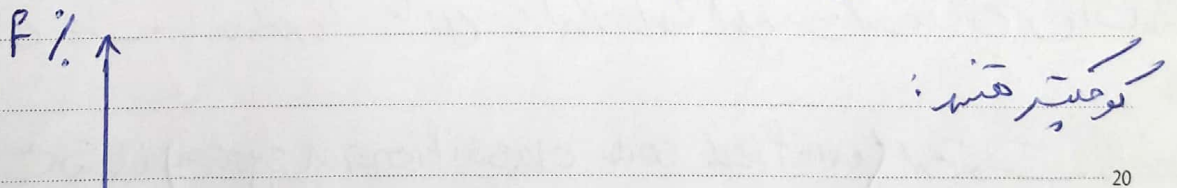
 Date :



* ۱-۹ منحنی داند نهی لے: حب عاشق موسم داند لے مختلف طور و خاک لایہ محض

15 به نام محضر ولایت نوری خان استقامت من نور و در این محضر محمد افقی بیابانگرد از کوزه و هرات

در مقام سبکداری و محبت تمام در این کتاب الهی که ملا اندکزه هر بوطه



20

صفت نخستین: مدرسم منعزل و اندیشه‌ی برای کسب درک و تفاهت از عوالم است و در

خُشْ حَمْدِ رَاكِه خَاک لَه دَرُوں عَهِدِ رَسْمِي اسْتَوَان مِ ثُبُون

Subject :

Year :

Month :

Date :

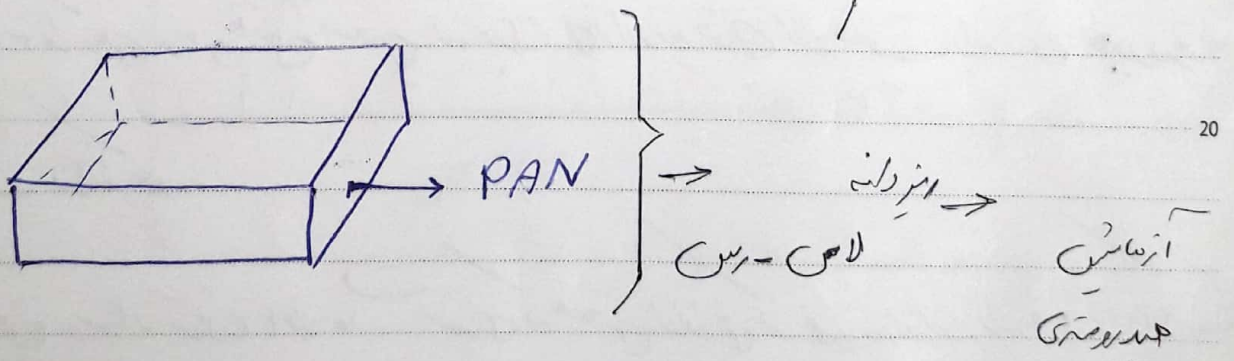
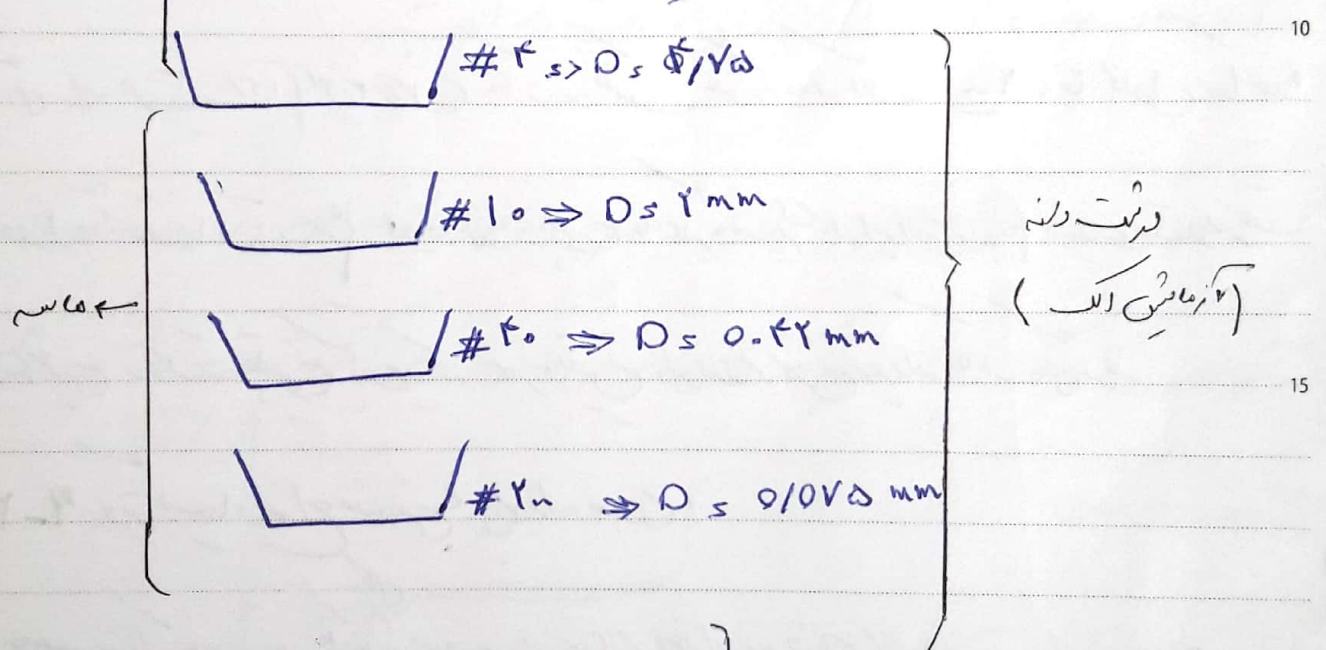
در روش اول مجموعه ای که در آن به باقی مانده است به ترتیب از بزرگ به کوچک

بر روی یک حفره در یک دیواره قرار داده می شود و در آن به ترتیب از بزرگ به کوچک مجموعه ای که باقی مانده

نکته ۵: در روش دوم تمام ذرات که در آن مربوط به عبور داده شوند پس از آن در آن

ذرات مانده در آن اندازه گیری می شود و در آن عبور از آن ذرات که در آن

ذرات مانده در آن به ترتیب از بزرگ به کوچک



Subject:

Year:

Month:

Date:

حجت دانه بندی نخستین ریزانه خاک از روش عبور ستری استفاده می شود. در خاک های ریزانه که ذرات بسیار ریز و غیر قابل تشخیص می باشد استفاده از الک حجت دانه بندی ۵ عدد نیست. در نتیجه از قانون سقوط ذرات برای تعیین درجه سفید استفاده می شود.

مطابق این قانون هر یک از شش ذرات که در هر یک از شش طبقه متفاوت است به این صورت که ذرات با قطر بزرگتر از قطر ذرات با قطر کوچکتر در یک طبقه قرار می گیرند. به این روش خاک خرد عبور از الک ۲۰ و با محلول جدا کننده که با اسید فسفات ریزم مخلوط شده پس با یک سبیل از اینها می توانیم جدا کرده و به روش شش طبقه ذرات تعیین کنیم که منجر به تعیین دانه بندی نخستین ریزانه خاک می شود.

۲-۹ ویژگی ها و انواع مشخصه های دانه بندی :

در خصوص باطوری که در این شکل مشخص دانه بندی می توانیم دید خوبی از مشخصات دانه های موجود در توده خاک ارائه شد.

۱- لایه های رسوبی از طلا عا سبزی که مشخصه لایه های رسوبی در توده خاک

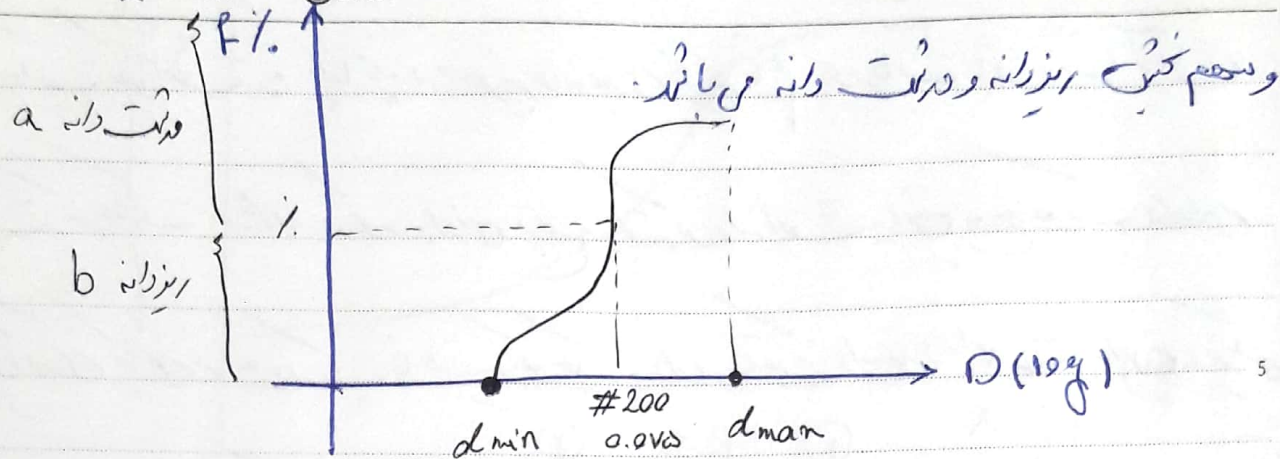
صفحه ۱۳

Subject :

Year :

Month :

Date :

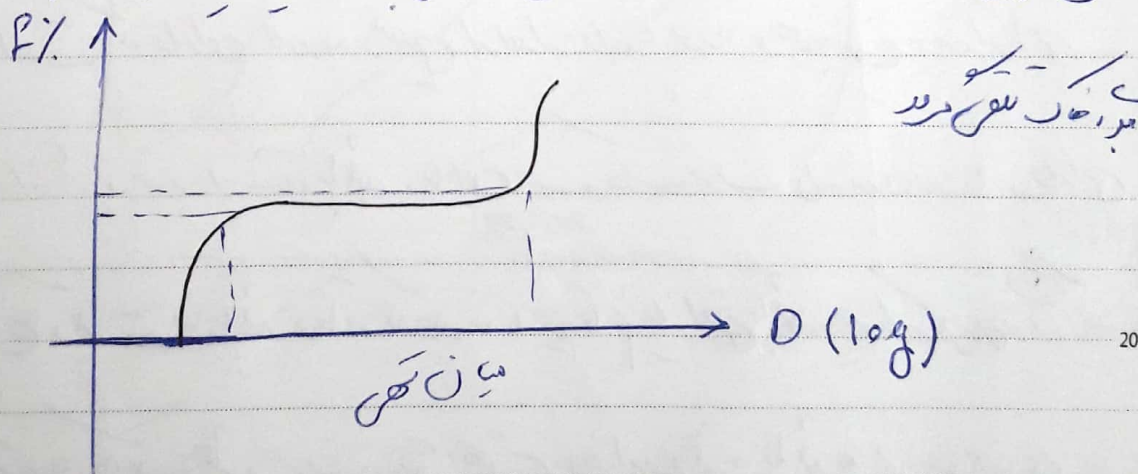


توده خاک صاف رانه نباشد. فاصله انداز رانه بین d_{min} و d_{max} است.

۱۰ a از خاک ریزانه و b از آن درجه دان است.

۲- خاک میان تهی : خنثی در منحنی رانه نباشد و درجه دان با درجه دان

۱۵ آن است که خاک در محدوده مذکور دارای رانه باشد. این دشر می تواند عنوان یک قوه ضعیف



Subject:

Year:

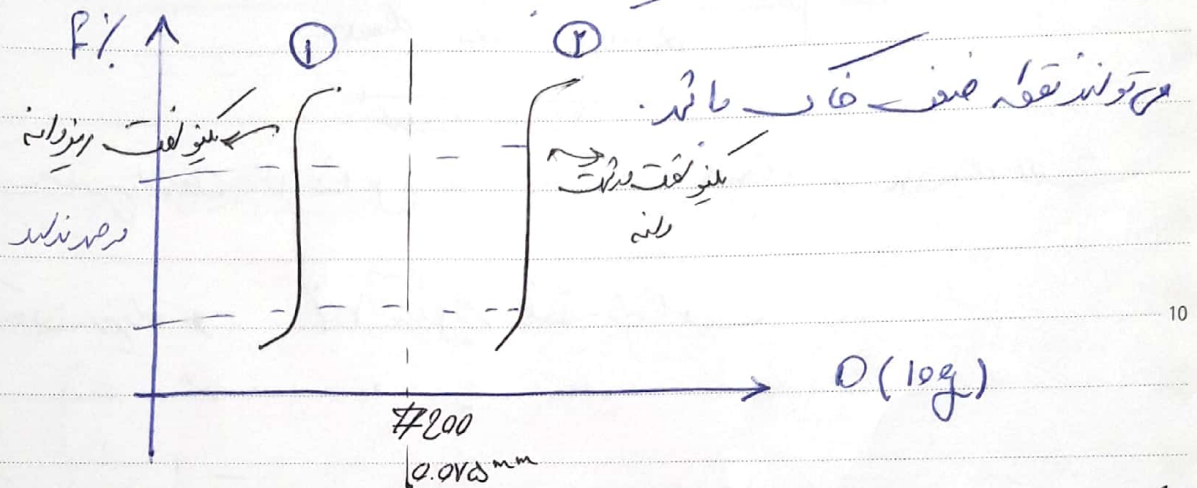
Month:

Date:

۲- خاک بنوعی: ضایحه در منظر دانه بندی بخش قائم خود داشته باشد. نشانه آن

است که خاک در محله گذر و راهی تجمع و غلظت دانه است این نوع خاک دارایی

۵- بزرگترین کانی نبوده و در یک ناحیه کوچک دارایی غلظت دانه بندی است این ویژگی



۳- خاک خوب دانه بندی شده: در محله عملی خاک مخلوط دامنه عاقل

۱۵- و این دانه بندی است که دارایی محدوده وسیعی از اندازه دانه که بوده و همچنین مقدار کافی

از هر یک از دانه که در خود داشته باشد. با این تعبیر خاک خوب دانه بندی شده باید دارایی

۲۰- منظر بخش و گستره باشد و فاقد هرگونه ناحیه قائم یا لغز باشد. به طور کلی هر نوع

هم منظر خاک شبیه حرف S کهین و خوابیده شده باشد منظر خوبی

محاسب می شود

صفحه ۱۵

Subject:

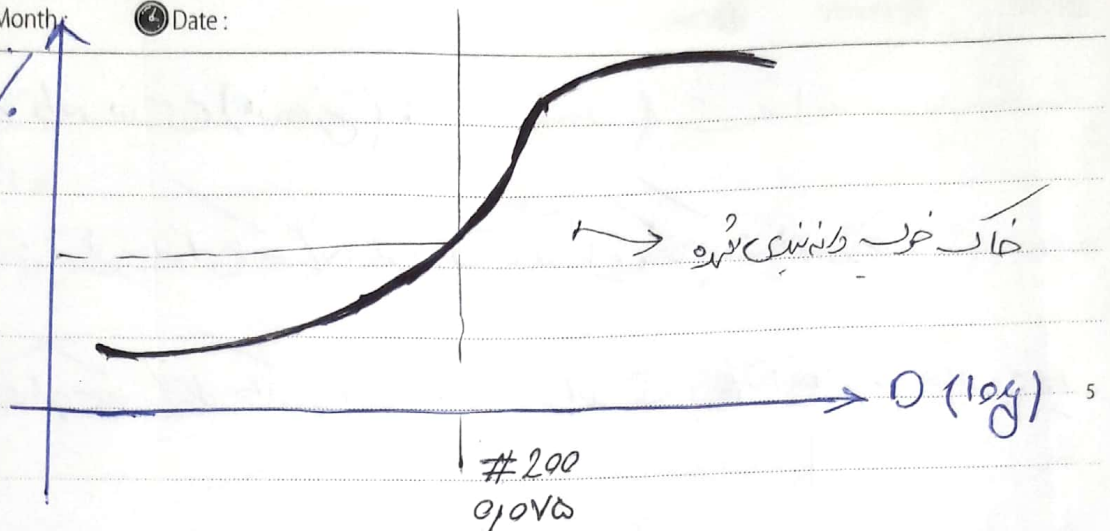
Year:

Month:

Date:

درخت دان

ارز دان



مثال: با این منحنی مقفول دان بندی رسم شده، صفتن خوب دان بندی شده را تشخیص دهید و در



A: کیفیت ارز دان است B: کیفیت درخت دان است

ج: دان های ارز دان زیاد ح: دان های درخت دان زیاد D: خاک خوب دان بندی شده

Subject :

Year :

Month :

Date :

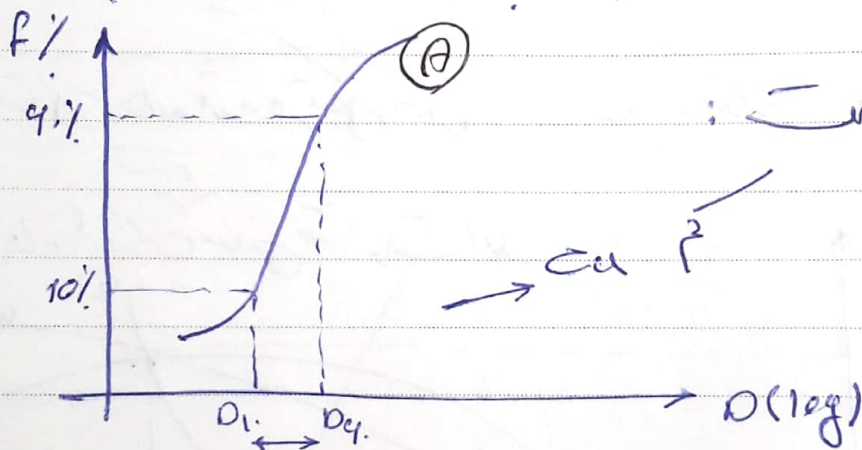
$$C_u = \frac{D_{90}}{D_{10}}$$

۲- ضریب یواختی (C_u) : عبارت است از

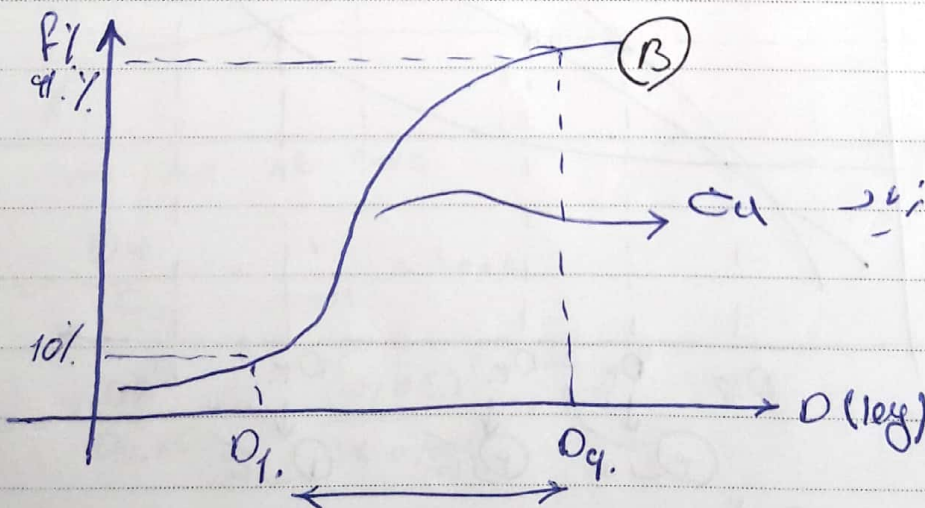
همه C_u بزرگتر یا بزرگتر از آن است که حاصل D_{90} و D_{10} بزرگتر و بزرگتر

در بازه وسیعتری از اندازه دانه که کمتر شد است همه C_u بزرگتر یا بزرگتر

نشان دهنده آن است که حاصل D_{90} و D_{10} بزرگتر و بزرگتر از اندازه



و آن که کمتر شده است :



$$C_{uB} > C_{uA}$$

خاک B از خاک A وسیع تر است و دارای دانه بندی متنوع تری است.

Subject:

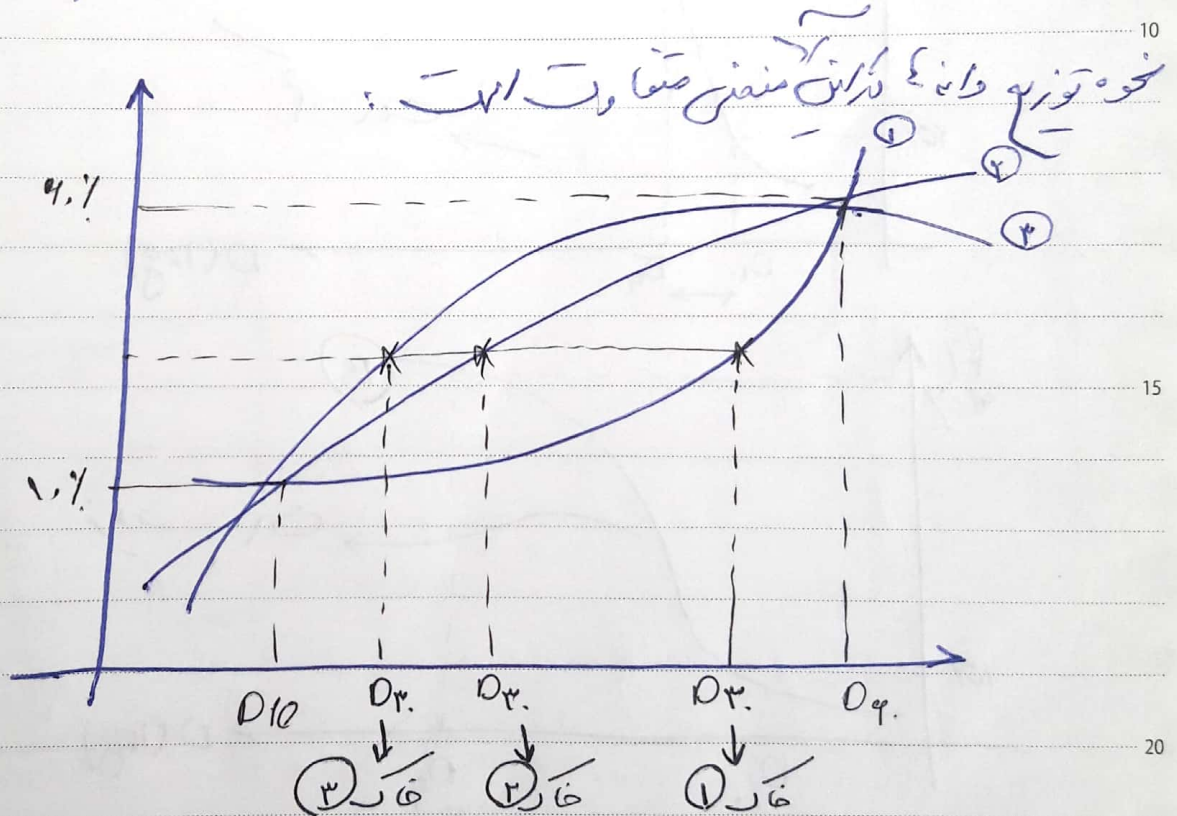
Year:

Month:

Date:

برای یک خاک خوب رانندگی نه c_u باید از یک جدول کمتر شد باشد. برای خاک
 های مایه $c_u > 9$ و $c_u > 2$ برای خاک شنی $c_u > 4$ توصیه شده است.

۳- ضریب انحصار: علاوه بر برآوردی ذرات در منحنی رانندگی تحت د منحنی
 (۵۵) رانندگی شنی در تغییر کیفیت خاک وجود دارد که در این حالت، منحنی منحنی
 رانندگی نشان داده شده در شکل جدول جدول رانندگی رانندگی رانندگی رانندگی رانندگی



$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{40} \times D_{10}}$$

Subject :

Year :

Month :

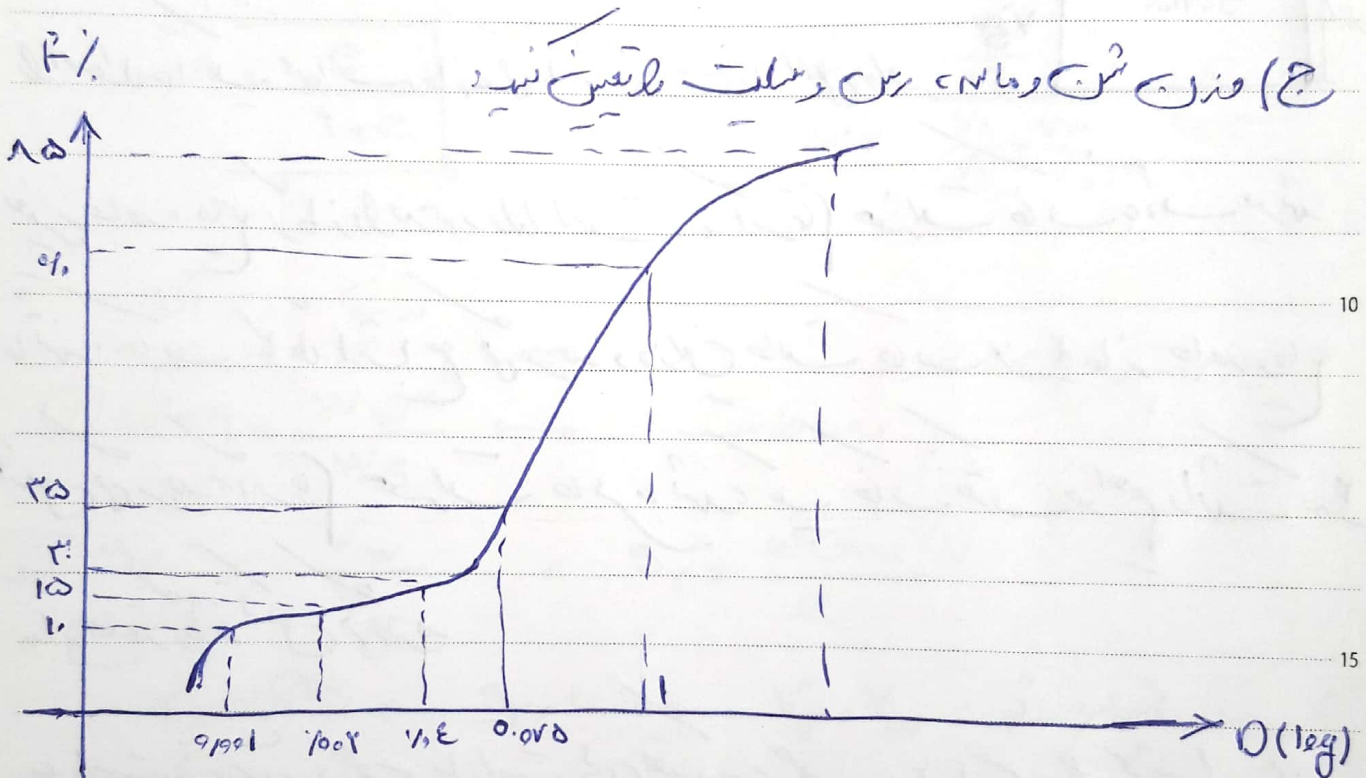
Date :

استفاده

مثال: مشخصات فیزیکی خاک زیر دریاچه نمونه ای را در قالب جدول زیر بنویسید

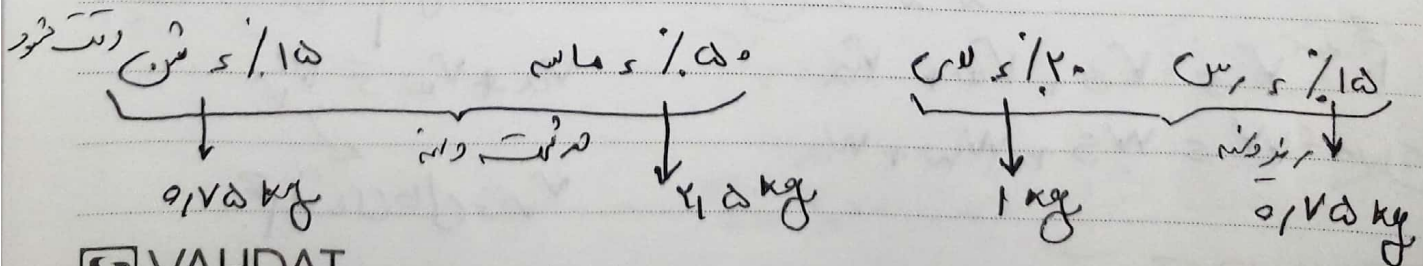
۱. درصد رطوبت ۴۰٪ و ضریب نفوذ ۰.۰۰۵

۲. چگالی نسبی خاک ۰.۷۵ و ضریب تخلیه ۰.۰۰۱



$$C_u = \frac{D_{90}}{D_{10}} = \frac{1}{0.001} = 1000$$

$$C_c = \frac{D_{90}^2}{D_{40} \cdot D_{10}} = \frac{(0.001)^2}{1 \times 0.001} = 1.14$$



Subject :

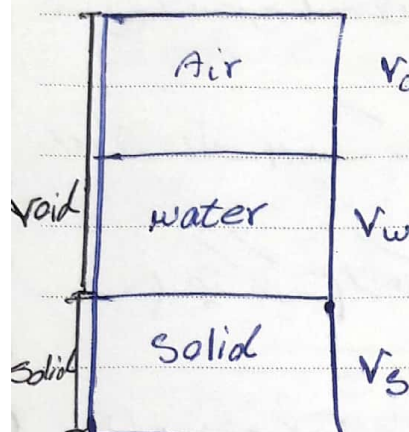
Year :

Month :

Date :

بسیار بسیار مهم : واحدی باید نوشته شود.

۷- پارامترهای وزن حجمی خاک :



قوة خاک و حالت کلی از سه بخش تشکیل شده است که عبارتند از:

① فاز جامد خاک، ② ذرات آب و ③ هوا (از این سه فاز)

لا اصطلاحاً یک محاسبه فاز به فاز می باشد هر سه فاز اصل مواد

غیر جامد، مایع و گاز را در خود دربردارد، اگر تمام حفرات خاک آب پر شود

مانند خاک کاملاً اشباع می شود و در این حالت خاک از ۲ فاز جامد و مایع

تشکیل می شود، اگر تمام حفرات خاک پر شود، یک خاک خشک خواهیم داشت که ۲

فاز جامد و گاز تشکیل می شود

پارامترهای خاک، حجمی پارامترهای هستند بر حسب وزن و حجم بخش های مختلف

خاک تعریف کرده و ارتباط بین فازهای مختلف را بیان می دارند این پارامترها

به چند دسته اصلی تقسیم می شوند در ادامه بیان خواهند شد:

$$V_s \leftarrow V_s + V_w + V_a$$

$$V_a + V_w \leftarrow V_v$$

$$W_s \leftarrow W_s + W_w + W_a$$

حجم فضای خالی و V_v

VAHDAT

عوامل وزن ندارد $W_a \rightarrow$

سرعت
انبساط

$$V = V_s + V_w$$

$$V = V_s + V_a$$

Subject :

Year :

Month :

Date :

صفحه ۲۱

۱- پارامترهای قطرات :

$$\textcircled{1} e = \frac{V_r}{V_s} \quad \text{تخلخل}$$

$$\textcircled{2} n = \frac{V_r}{V} \quad \text{نسبت}$$

$$e = \frac{V_r}{V_s} = \frac{V_r}{V - V_r} = \frac{\frac{V_r}{V}}{1 - \frac{V_r}{V}} = \frac{n}{1 - n}$$

$$n = \frac{e}{1 + e} \quad \xrightarrow{\text{در صورتی که}} \quad n = \frac{V_r}{V} = \frac{V_r}{V_s + V_r} = \frac{\frac{V_r}{V_s}}{1 + \frac{V_r}{V_s}} = \frac{e}{1 + e} \quad \checkmark$$

$$\textcircled{1} \left(\frac{1}{\omega} \right) = \frac{W_w}{W_s} \quad \text{نسبت وزن}$$

۲- پارامترهای دره ها :

$$\textcircled{2} \beta_r = \frac{V_w}{V_r} \quad , \quad \beta_r = \frac{\omega G_s}{e}$$

$$e, \omega G_s \leftarrow \beta_r \leftarrow V_r = V_w \quad \text{سرعت انبساط باشد}$$

$$\beta_{rs0} \leftarrow V_{ws0} \quad \text{سرعت غش باشد}$$

$$A_s n (1 - \beta_r) < A < 1 \quad \text{دره ها}$$

$$V_r = V_a \quad \text{سرعت غش باشد}$$

$$A_s \leftarrow V_a \quad \text{سرعت انبساط باشد}$$

Subject :

Year :

★ Month :

Date :

نسبت: درخت: $V_v = V_a$ ← $A = n$

۴- وزن مخصوص ها: وزن مخصوص از تقسیم وزن توده بر حجم توده حاصل

$$\gamma = \frac{W}{V} \quad \left(\frac{\text{وزن}}{\text{حجم}} \right) \quad \text{من ثور و بانمار لا (کاما) فاشی وله من ثور: (وزن)}$$

حجم مخصوص از تقسیم حجم توده بر حجم کل حاصل من ثور و بانمار لا (رو) فاشی وله

$$\rho = \frac{M}{V} \quad \left(\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} \right) \quad \text{من ثور:}$$

$$\gamma = \frac{W}{V} = \frac{Mg}{V} = \rho \cdot g$$

۱۵- وزن مخصوص معم و کار بر روی وزن مخصوص آب است:

$$\gamma_w = 1 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} = 10 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$$

$$\begin{cases} 1 \text{ m} = 100 \text{ cm} \\ 1 \text{ m}^2 = 10000 \text{ cm}^2 \\ 1 \text{ m}^3 = 10^6 \text{ cm}^3 \\ 1 \text{ gr} = 10^{-3} \text{ kg} \end{cases}$$

$$\gamma_w = \frac{10 \text{ KN}}{\text{m}^3} \times \frac{1000 \text{ N}}{1 \text{ KN}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10 \text{ N}} \times \frac{1000 \text{ gr}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^6 \text{ cm}^3} \times \frac{1 \text{ gr}}{\text{cm}^3}$$

$$\gamma_w = \frac{1 \text{ gr}}{\text{cm}^3} \xrightarrow{\text{من ثور}} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} : \frac{1 \text{ gr}}{\text{cm}^3} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ gr}} \times \frac{10^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} = 1000 \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

Subject :

Year :

★ Month :

🕒 Date :

$$\text{لا وزن مخصوص طبیعی یا اثر} \rightarrow \frac{W}{V} = \frac{W_s + W_w}{V_s + V_r} \quad \gamma = \frac{\gamma_s (1+w)}{1+e}$$

$$\text{وزن دانه ها جابده (نمونه)} \quad \gamma_s = \frac{W_s}{V_s} \quad \text{حجم دانه ها جابده (نمونه)}$$

$$\text{وزن نمون جابده} \quad \gamma_d = \frac{W_s}{V_r} \quad \text{حجم نمون}$$

$$\text{وزن مخصوص جابده} \quad G_s = \frac{\gamma_s}{\gamma_w} \rightarrow \gamma_s = G_s \gamma_w, \quad 2.12 < G_s < 2.18$$

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1+w}, \quad \frac{G_s \gamma_w}{1+e}, \quad \gamma_d = \gamma_{sat} - n \gamma_w$$

$$\text{وزن مخصوص اشباع} \quad \gamma_{sat} = \frac{W_{sat}}{V} = \frac{W_s + W_{wsat}}{V} = \frac{W_s + \gamma_w \times V_r}{V}$$

$$\gamma_{sat} = \frac{(G_s + e) \gamma_w}{1+e}$$

$$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

VAHDAT

وزن مخصوص موثر

Subject:

Year:

Month:

Date:

صفحه ۲۴

$$\gamma_s > \gamma_{sat} > \gamma > \gamma_d > \gamma'$$

نکته: مهم ترین رابطه مخصوص

نکته: طریقه وزن مخصوص و در طریقه حالات با تقسیم کردن بدنه (تغییر در آن)

به حجم مخصوص مربوط تبدیل می شوند.

مثال: یک توده خاک ۲ تن (۲ ton) دارای وزن مخصوص $1.4 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$ می باشد.

این خاک خشک شود از وزن آن ۳۰۰ کیلوگرم (۳۰۰ kg) کاسته می شود.

۲۵٪ G_s باشد، مطلوب تعیین با رابطه های زیر:

الف) w_s, w_w ب) v_s, v_w ج) v_a

د) e, n, A, w, s_r ه) γ_d, γ_{sat}

$$\gamma_w = 1 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$$

$$W = W_s + W_w = 2 \text{ (ton)}$$

$$\gamma = \frac{W}{V} = 1.4 \left(\frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \right) \rightarrow 1.4 = \frac{W}{V} \rightarrow 1.4 \times 2 \Rightarrow V = 1.428 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$W_w = W - W_s \Rightarrow W_w = 300 \text{ kg} \Rightarrow W = W_s + W_w = 1700 \text{ (kg)}$$

$$W_s = 1400 \text{ kg}$$

$$\Delta H D \Delta T \quad w = \frac{W_w}{W_s} = \frac{300 \text{ (kg)}}{1400 \text{ (kg)}} = 17.14 \%$$

صفحه ۲۵

Subject:

Year:

Month:

Date:

$$\gamma_s \cdot G_s \gamma_w \rightarrow \gamma_s \cdot \gamma_{1.5 \times 1} \left(\frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \right) = \gamma_{1.5} \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$$

$$\gamma_s \cdot \frac{W_s}{V_s} \rightarrow \left(\frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \right) = \frac{1.1 \text{ (ton)}}{V_s} \rightarrow V_s = 0.41 (\text{m}^3)$$

$$\gamma_w \cdot \frac{W_w}{V_w} \rightarrow 1 \left(\frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \right) = \frac{0.13 (\text{ton})}{V_w} \Rightarrow V_w = 0.13 (\text{m}^3)$$

$$V = V_r + V_s \rightarrow 1.25 = V_r + 0.41 (\text{m}^3) \rightarrow V_r = 0.84 (\text{m}^3)$$

$$V_r = V_w + V_a \rightarrow 0.84 = 0.13 + V_a \rightarrow V_a = 0.71 (\text{m}^3)$$

$$e = \frac{V_r}{V_s} = \frac{0.84 (\text{m}^3)}{0.41 \text{ m}^3} = 2.05$$

$$n = \frac{V_r}{V} = \frac{0.84}{1.25} = 0.672 \rightarrow n = \frac{e}{1+e} = \frac{2.05}{1+2.05} = 0.672$$

$$A = \frac{V_a}{V} = \frac{0.71}{1.25} = 56.8\% \quad \text{و} \quad S_r = \frac{V_w}{V_r} = \frac{0.13}{0.84} = 15.5\%$$

$$\gamma_d = \frac{W_s}{V} = \frac{1.1}{1.25} = 0.88 \left(\frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \right)$$

VAHDAT

صفحه ۲۹

Subject:

Year:

★ Month:

🕒 Date:

وزن مخصوص اشباع γ_{sat} = $\frac{W_{sat}}{V} = \frac{W_s + W_{w sat}}{V} = \frac{W_s + \gamma_w \times V_v}{V}$

$$= \frac{1.17 + (1 \times 0.57)}{1.25} = 1.11$$

مثال) اگر نشانه خلوص خاک برابر با ۰/۴ باشد، وزن مخصوص اشباع و وزن

مخصوص خشک آن را برابر ۲/۱۷ $\gamma_w = 10 \left(\frac{kN}{m^3} \right)$ $G_s = 2.17$ $\gamma_w = 10 \left(\frac{kN}{m^3} \right)$ $G_s = 2.17$ $\gamma_w = 10 \left(\frac{kN}{m^3} \right)$

$e = 0.14$ $\gamma_d = ?$ $\gamma_d = \frac{W_s}{V}$

$G_s = 2.14$ $\gamma_{sat} = ?$

① $\gamma_d = \frac{G_s \gamma_w}{1+e} = \frac{2.14 \times 10}{1.14} = 14.125 \left(\frac{kN}{m^3} \right)$

② $\gamma_{sat} = \frac{(G_s + e) \gamma_w}{1+e} = \frac{(2.14 + 0.14) \times 10}{1.14} = 20 \left(\frac{kN}{m^3} \right)$

Subject :

Year :

★ Month :

🕒 Date :

۸- خواص خمیری خاک ها: تفاوت عمده خاک های ریزدانه با خاک های دانه ای

نمونه ریزدانه بودن آنها بزرگ در رفتار خمیری آنها است، خاک های ریزدانه می توانند

۵ در رطوبت های مختلف به صورت خمیری شکل درآید و تغییر شکل های متفاوتی از

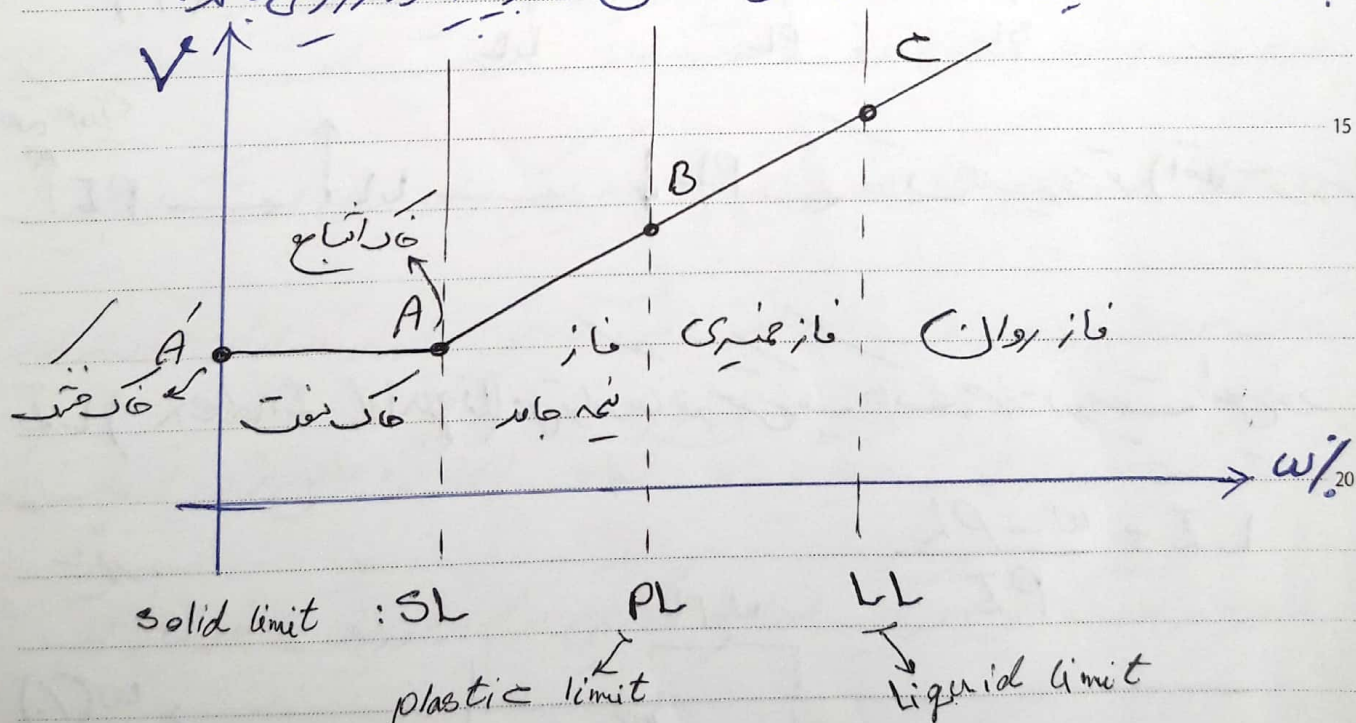
خودشان دهند بزرگ بررسی این خواص در خواص خمیری خاک های چسبنده

معمول است، حدود آتتربرگ معرفی شده اند

۱۰ سوال امتحانی

۱-۸ حدود آتتربرگ: آتتربرگ دانشمند نروژی در سال ۱۹۰۸ حدودی را برای

بررسی رفتار خمیری خاک های ارائه کرد، این سنج آنها بر پایه خودارزایی می باشد.



Subject:

Year:

Month:

Date:

نکته ۴: (۱) خاک در اثر آفتاب و افزایش رطوبت اشباع نموده حد SL می رسد

(۲) از حد SL به بعد خاک اشباع است و افزایش رطوبت به افزایش حجم می شود

۸-۲: پارامترهای عمیری خاک:

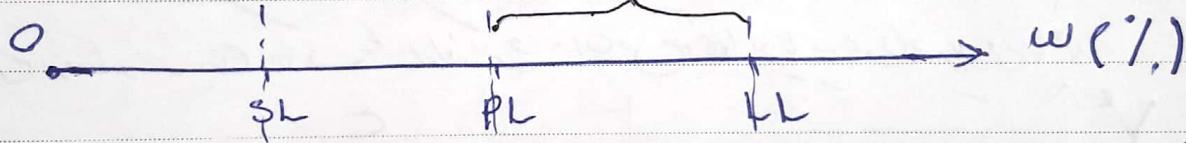
۱- نشانه عمیری (Plastic Index : PI) مطابق تصویر اقله

حد در عمیری خاک و نشانه عمیری یا PI می باشد:

بالا برآید
فان

$$PI = LL - PL$$

$$PI = LL - PL$$

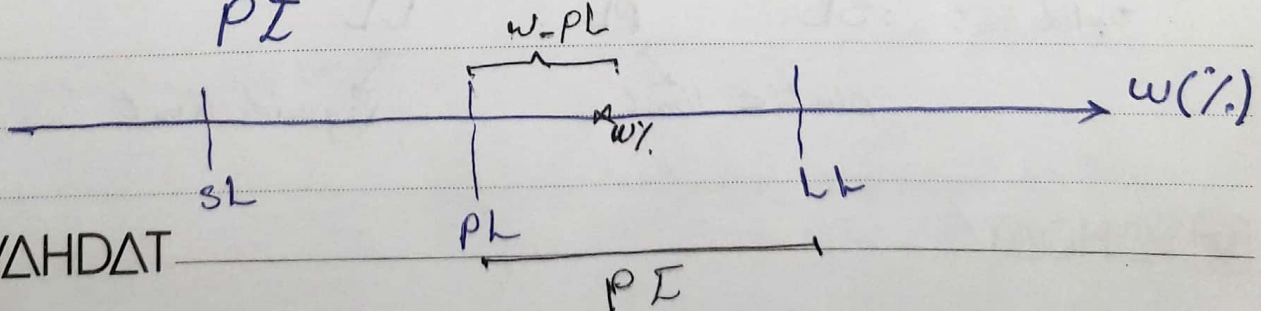


نکته طبق ۵: $PI \uparrow$ $LL \uparrow$ $PL \downarrow$ خاک عمیری تر (اقله در برآید)

۲- نشانه مایه (Liquid Index : LI) می تواند بین در بعضی یک خاک چسبند در وضعیت طبیعی خود

$$LI = \frac{w - PL}{PI}$$

نکته:



Subject :

Year :

Month :

Date :

نکته: هیچ آزمائش برآیند خاک به حالت نهایی تر است. هیچ آزمائش

برآیند خاک به حالت نهایی تر است.

۳- ۸، ۸ آزمائش های تعیین حدود آتد برک :

۱- محدودیت شیب روش تعیین در برآ خاک ها آزمائش جام کاما گرانده است، در این

۱۰ آزمائش خاک رطوبت در یک جام است و در رخت میزد و در مطابقت با شیب رخت

تکافو ایجاد می شود پس با جرم خازن رخت جام، جام بالا رخت و متوطی شود خاک

ضربه وارد می شود مطابق تعرف حدود خاک رطوبت است در آن به ازای

۱۵ ۲۵ ضربه ناحیه میانی خاک در طول نیم اینج به بیدید برسد. بدین است که می باشد

خاک محدود نظر به رطوبت می مختلف حدود آزمائش حرارت را به ازای هر دو رطوبت

۲۰ بعد از ضربه محدود نیاز است به بیدید رسید تکافو ایجاد شده حاصل شود. نتیجه بدست آمده

در هر مرحله آزمائش در یک نمودار به گاریمی ترسیم شده در رطوبت محدود نیاز است

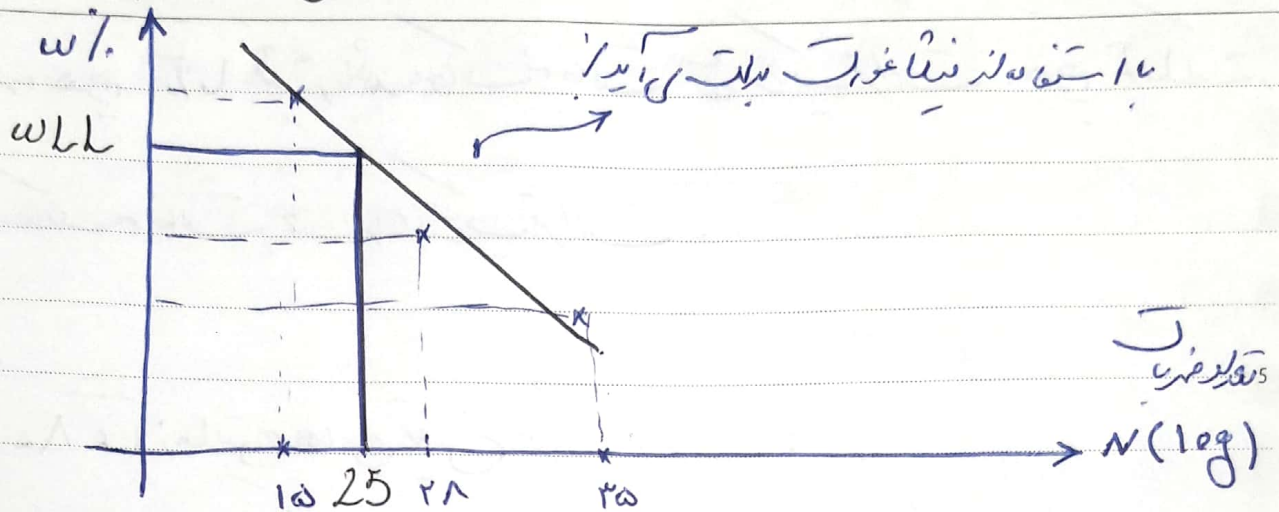
۲۵ ضربه از نمودار به یک حد میانی حاصل می شود.

Subject :

Year :

★ Month :

🕒 Date :



نکته: با افزایش رطوبت مقدار ضربه کمتر می شود و در نتیجه ضربه لازم است.

نکته: با کاهش رطوبت مقدار ضربه بیشتر می شود و در نتیجه ضربه لازم است.

۲- متد اول: برش روش در تعیین درصد رطوبت خاکها از روش قیفه است مقدار آب بر وزن

۱۵ رطوبت را بر وزن خشک خاک که در آن رطوبت به وجود آمده است بر وزن خاک و به درصد رطوبت

نمودار به دست می آید و به دست می آید و به دست می آید و به دست می آید و به دست می آید

مقدار آب را با جابجایی از یک قیفه حاصل تقریباً ۳۱۲ درصد رطوبت خاک

۲۰ بریده بریده شده و با بریدن قیفه ترک نمی خورد و قابل توجه است و به دست می آید

رطوبت در محاسبه خود به دست می آید.

صفحه ۳۱

Subject :

Year :

Month :

Date :

مسئله امتحانی (مسابقاتی)

مثال ۲۰. هم از خاک با درصد رطوبت ۲۵٪ و $w = 2.5$ و $G_s = 2.5$ موجود است در طبقه

این خاک در آزمایش قیفه ۲۰٪ به رطوبت آورده و آزمون هم انجام داده و با توجه به این

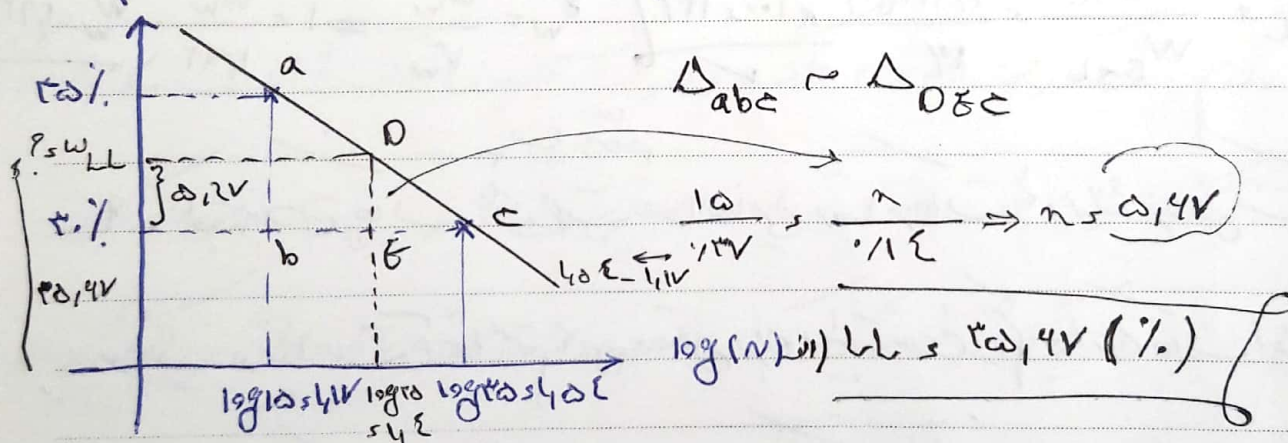
آزمایش نتایج زیر حاصل شده است.

الف) طبقه نام و PI

ب) با فرض خاک در طبقه در انقباض 1.32 cm^3 به رطوبت SL رسانیده P

$$\left\{ \begin{array}{l} w_1 = 45\% \\ N_1 = 15 \text{ ضربه} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} w_2 = 20\% \\ N_2 = 35 \text{ ضربه} \end{array} \right.$$



$$PI \text{ و } LL - PL = 35.27 - 20 = 15.47 (\%)$$

ب) $V = 1.32 \text{ cm}^3$

$$V = V_s + \underbrace{V_w + V_a}_{V_v} \frac{V_s}{V_a} \rightarrow V_v = V_w$$

در انقباض $\Rightarrow 1.32 \text{ cm}^3 = V_s + V_w$

VAHDAT

صفحه ۳۲

Subject: _____

Year: _____

Month: _____

Date: _____

$$W_T = 20 \text{ (gr)} = W_S + W_W \quad (1)$$

(1), (2)

$$1.25 W_S = 20 \text{ (gr)}$$

$$G_S = 4.5$$

$$w = 15\% \rightarrow w = \frac{W_W}{W_S} = 0.15 \rightarrow W_W = 0.15 W_S \Rightarrow W_S = 14 \text{ gr} \rightarrow W_W = 6 \text{ (gr)}$$

$$\gamma_S = G_S \gamma_w \rightarrow \gamma_S = 4.5 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} \rightarrow \gamma_S = \frac{W_S}{V_S} \rightarrow 4.5 = \frac{14}{V_S} \Rightarrow V_S = 3.11 \text{ cm}^3$$

$$V = V_S + V_W \rightarrow 11.32 = 3.11 + V_W \Rightarrow V_W = 8.21 \text{ cm}^3$$

$$w_{SL} = \frac{W_{WSL}}{W_{SSL}} = \frac{1.92 \text{ (gr)}}{14} \times 100 = 13.7\% \quad \gamma_w = \frac{W_W}{V_W} \Rightarrow 1 = \frac{W_W}{8.21} \rightarrow W_W = 8.21 \text{ (gr)}$$

۹- طبقه بندی خاک: جهت شناسایی رفتار خاک در حالت پلاستیک و در حالت شکننده

در توصیف رفتار خاک از خواص مهمی که در تعیین پلاستیک و شکننده بودن خاک استفاده می شود عبارتند از:

۱- درصد رطوبت: رطوبت خاک در حالت پلاستیک و شکننده

۲- درصد رطوبت: رطوبت خاک در حالت پلاستیک و شکننده

۳- درصد رطوبت: رطوبت خاک در حالت پلاستیک و شکننده

 Year :

 Date :

۲۰۰۰

5 حروف اول : م ن ا ل ه ح ر ف ب ی ا ن د م ر م ح ل ف ا ک ا ل ه ت - د ی ر و ش م ح د ف ا ک

۲۴. رسته خدمت - خانه و درخت خانه - تقسیم و خرید و فروش خانه - خانه و درخت خانه

درست وانه خواهد بود و این سبب آنکه ۵۰ فاک ریزانه عاقله فاک ریزانه خواهد بود.

10
سند صبیح - ارفاق میزدان بود، حرف اول تابع حقیقی و محسوس و عودار کات در انداز است.

حرف رزم : میاندرخو رانہ نیری خاک و صنوبری عینیری خاک کے اہل نچو رانہ نیری

15 خالص ہر ایک ۱۲، ۱۴، ۱۶، ۱۸، ۲۰، ۲۲، ۲۴، ۲۶، ۲۸، ۳۰، ۳۲، ۳۴، ۳۶، ۳۸، ۴۰، ۴۲، ۴۴، ۴۶، ۴۸، ۵۰، ۵۲، ۵۴، ۵۶، ۵۸، ۶۰، ۶۲، ۶۴، ۶۶، ۶۸، ۷۰، ۷۲، ۷۴، ۷۶، ۷۸، ۸۰، ۸۲، ۸۴، ۸۶، ۸۸، ۹۰، ۹۲، ۹۴، ۹۶، ۹۸، ۱۰۰، ۱۰۲، ۱۰۴، ۱۰۶، ۱۰۸، ۱۱۰، ۱۱۲، ۱۱۴، ۱۱۶، ۱۱۸، ۱۲۰، ۱۲۲، ۱۲۴، ۱۲۶، ۱۲۸، ۱۳۰، ۱۳۲، ۱۳۴، ۱۳۶، ۱۳۸، ۱۴۰، ۱۴۲، ۱۴۴، ۱۴۶، ۱۴۸، ۱۵۰، ۱۵۲، ۱۵۴، ۱۵۶، ۱۵۸، ۱۶۰، ۱۶۲، ۱۶۴، ۱۶۶، ۱۶۸، ۱۷۰، ۱۷۲، ۱۷۴، ۱۷۶، ۱۷۸، ۱۸۰، ۱۸۲، ۱۸۴، ۱۸۶، ۱۸۸، ۱۹۰، ۱۹۲، ۱۹۴، ۱۹۶، ۱۹۸، ۲۰۰، ۲۰۲، ۲۰۴، ۲۰۶، ۲۰۸، ۲۱۰، ۲۱۲، ۲۱۴، ۲۱۶، ۲۱۸، ۲۲۰، ۲۲۲، ۲۲۴، ۲۲۶، ۲۲۸، ۲۳۰، ۲۳۲، ۲۳۴، ۲۳۶، ۲۳۸، ۲۴۰، ۲۴۲، ۲۴۴، ۲۴۶، ۲۴۸، ۲۵۰، ۲۵۲، ۲۵۴، ۲۵۶، ۲۵۸، ۲۶۰، ۲۶۲، ۲۶۴، ۲۶۶، ۲۶۸، ۲۷۰، ۲۷۲، ۲۷۴، ۲۷۶، ۲۷۸، ۲۸۰، ۲۸۲، ۲۸۴، ۲۸۶، ۲۸۸، ۲۹۰، ۲۹۲، ۲۹۴، ۲۹۶، ۲۹۸، ۳۰۰، ۳۰۲، ۳۰۴، ۳۰۶، ۳۰۸، ۳۱۰، ۳۱۲، ۳۱۴، ۳۱۶، ۳۱۸، ۳۲۰، ۳۲۲، ۳۲۴، ۳۲۶، ۳۲۸، ۳۳۰، ۳۳۲، ۳۳۴، ۳۳۶، ۳۳۸، ۳۴۰، ۳۴۲، ۳۴۴، ۳۴۶، ۳۴۸، ۳۵۰، ۳۵۲، ۳۵۴، ۳۵۶، ۳۵۸، ۳۶۰، ۳۶۲، ۳۶۴، ۳۶۶، ۳۶۸، ۳۷۰، ۳۷۲، ۳۷۴، ۳۷۶، ۳۷۸، ۳۸۰، ۳۸۲، ۳۸۴، ۳۸۶، ۳۸۸، ۳۹۰، ۳۹۲، ۳۹۴، ۳۹۶، ۳۹۸، ۴۰۰، ۴۰۲، ۴۰۴، ۴۰۶، ۴۰۸، ۴۱۰، ۴۱۲، ۴۱۴، ۴۱۶، ۴۱۸، ۴۲۰، ۴۲۲، ۴۲۴، ۴۲۶، ۴۲۸، ۴۳۰، ۴۳۲، ۴۳۴، ۴۳۶، ۴۳۸، ۴۴۰، ۴۴۲، ۴۴۴، ۴۴۶، ۴۴۸، ۴۵۰، ۴۵۲، ۴۵۴، ۴۵۶، ۴۵۸، ۴۶۰، ۴۶۲، ۴۶۴، ۴۶۶، ۴۶۸، ۴۷۰، ۴۷۲، ۴۷۴، ۴۷۶، ۴۷۸، ۴۸۰، ۴۸۲، ۴۸۴، ۴۸۶، ۴۸۸، ۴۹۰، ۴۹۲، ۴۹۴، ۴۹۶، ۴۹۸، ۵۰۰، ۵۰۲، ۵۰۴، ۵۰۶، ۵۰۸، ۵۱۰، ۵۱۲، ۵۱۴، ۵۱۶، ۵۱۸، ۵۲۰، ۵۲۲، ۵۲۴، ۵۲۶، ۵۲۸، ۵۳۰، ۵۳۲، ۵۳۴، ۵۳۶، ۵۳۸، ۵۴۰، ۵۴۲، ۵۴۴، ۵۴۶، ۵۴۸، ۵۵۰، ۵۵۲، ۵۵۴، ۵۵۶، ۵۵۸، ۵۶۰، ۵۶۲، ۵۶۴، ۵۶۶، ۵۶۸، ۵۷۰، ۵۷۲، ۵۷۴، ۵۷۶، ۵۷۸، ۵۸۰، ۵۸۲، ۵۸۴، ۵۸۶، ۵۸۸، ۵۹۰، ۵۹۲، ۵۹۴، ۵۹۶، ۵۹۸، ۶۰۰، ۶۰۲، ۶۰۴، ۶۰۶، ۶۰۸، ۶۱۰، ۶۱۲، ۶۱۴، ۶۱۶، ۶۱۸، ۶۲۰، ۶۲۲، ۶۲۴، ۶۲۶، ۶۲۸، ۶۳۰، ۶۳۲، ۶۳۴، ۶۳۶، ۶۳۸، ۶۴۰، ۶۴۲، ۶۴۴، ۶۴۶، ۶۴۸، ۶۵۰، ۶۵۲، ۶۵۴، ۶۵۶، ۶۵۸، ۶۶۰، ۶۶۲، ۶۶۴، ۶۶۶، ۶۶۸، ۶۷۰، ۶۷۲، ۶۷۴، ۶۷۶، ۶۷۸، ۶۸۰، ۶۸۲، ۶۸۴، ۶۸۶، ۶۸۸، ۶۹۰، ۶۹۲، ۶۹۴، ۶۹۶، ۶۹۸، ۷۰۰، ۷۰۲، ۷۰۴، ۷۰۶، ۷۰۸، ۷۱۰، ۷۱۲، ۷۱۴، ۷۱۶، ۷۱۸، ۷۲۰، ۷۲۲، ۷۲۴، ۷۲۶، ۷۲۸، ۷۳۰، ۷۳۲، ۷۳۴، ۷۳۶، ۷۳۸، ۷۴۰، ۷۴۲، ۷۴۴، ۷۴۶، ۷۴۸، ۷۵۰، ۷۵۲، ۷۵۴، ۷۵۶، ۷۵۸، ۷۶۰، ۷۶۲، ۷۶۴، ۷۶۶، ۷۶۸، ۷۷۰، ۷۷۲، ۷۷۴، ۷۷۶، ۷۷۸، ۷۸۰، ۷۸۲، ۷۸۴، ۷۸۶، ۷۸۸، ۷۹۰، ۷۹۲، ۷۹۴، ۷۹۶، ۷۹۸، ۸۰۰، ۸۰۲، ۸۰۴، ۸۰۶، ۸۰۸، ۸۱۰، ۸۱۲، ۸۱۴، ۸۱۶، ۸۱۸، ۸۲۰، ۸۲۲، ۸۲۴، ۸۲۶، ۸۲۸، ۸۳۰، ۸۳۲، ۸۳۴، ۸۳۶، ۸۳۸، ۸۴۰، ۸۴۲، ۸۴۴، ۸۴۶، ۸۴۸، ۸۵۰، ۸۵۲، ۸۵۴، ۸۵۶، ۸۵۸، ۸۶۰، ۸۶۲، ۸۶۴، ۸۶۶، ۸۶۸، ۸۷۰، ۸۷۲، ۸۷۴، ۸۷۶، ۸۷۸، ۸۸۰، ۸۸۲، ۸۸۴، ۸۸۶، ۸۸۸، ۸۹۰، ۸۹۲، ۸۹۴، ۸۹۶، ۸۹۸، ۹۰۰، ۹۰۲، ۹۰۴، ۹۰۶، ۹۰۸، ۹۱۰، ۹۱۲، ۹۱۴، ۹۱۶، ۹۱۸، ۹۲۰، ۹۲۲، ۹۲۴، ۹۲۶، ۹۲۸، ۹۳۰، ۹۳۲، ۹۳۴، ۹۳۶، ۹۳۸، ۹۴۰، ۹۴۲، ۹۴۴، ۹۴۶، ۹۴۸، ۹۵۰، ۹۵۲، ۹۵۴، ۹۵۶، ۹۵۸، ۹۶۰، ۹۶۲، ۹۶۴، ۹۶۶، ۹۶۸، ۹۷۰، ۹۷۲، ۹۷۴، ۹۷۶، ۹۷۸، ۹۸۰، ۹۸۲، ۹۸۴، ۹۸۶، ۹۸۸، ۹۹۰، ۹۹۲، ۹۹۴، ۹۹۶، ۹۹۸، ۱۰۰۰، ۱۰۰۲، ۱۰۰۴، ۱۰۰۶، ۱۰۰۸، ۱۰۱۰، ۱۰۱۲، ۱۰۱۴، ۱۰۱۶، ۱۰۱۸، ۱۰۲۰، ۱۰۲۲، ۱۰۲۴، ۱۰۲۶، ۱۰۲۸، ۱۰۳۰، ۱۰۳۲، ۱۰۳۴، ۱۰۳۶، ۱۰۳۸، ۱۰۴۰، ۱۰۴۲، ۱

۱) نحوه بستن بند، یک خاک خوب دانه بندی شده باید دارای ریزشهای زیر باشد

(۳) \leftarrow شش ماهه

$$r \geq u \rightarrow \text{سن}$$
$$n_h \leftarrow \frac{c_{u, \gamma}}{c_{u, \gamma} + c_{u, \gamma}}$$

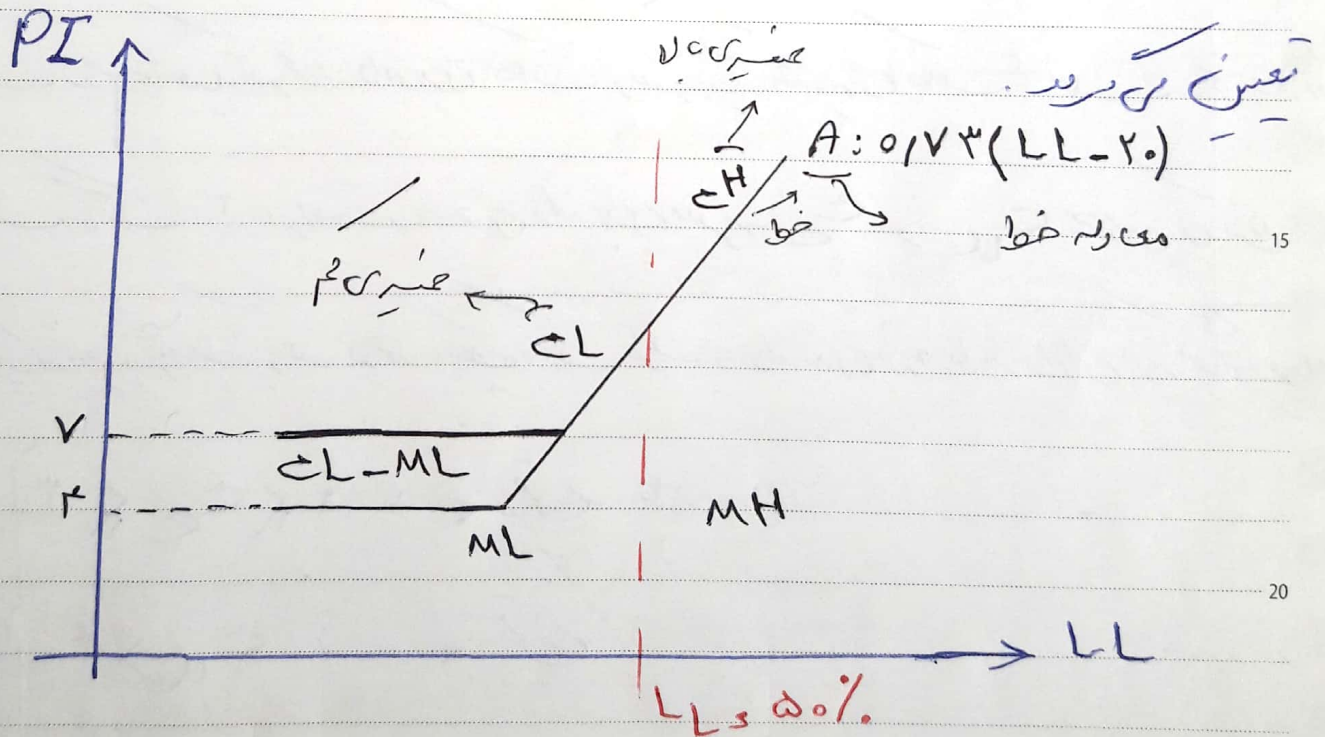
Subject :

 Year :

★ Month :

 Date :

در خاک های برزانه ، این خصوصیت حمیری خاک است که رفته رفته در آن تابان
می آید بدین منظور آرد که گاه و بگاه دانشمند ایرانی برین بنای آرد و شایسته بیار
مخود این تجربه اراده خود که انواع خاک های برزانه را از هم جدا می سازد این مخود
در صفت حدرد و نشانه حمیری نواحی مختلف را مشخص می کند. خاک برزانه با تمام
به حدرد و نشانه حمیری خود بیانگر یک نقطه است در آن مخود خواهد بود که در
این به این نقطه مدد ام خاصه است ، مخود حمیری قرار می گیرند آن



مغودار حسری با کات برانده

Subject :

Year :

Month :

Date :

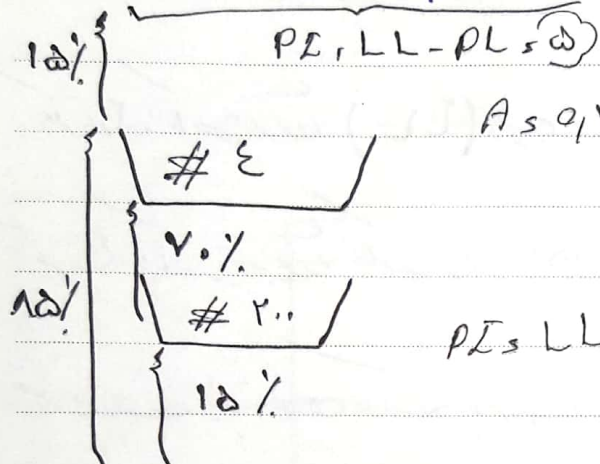
مثال (۱)

۲۰ درصدین برنده از آب ۱۵٪

۴ " " " " " ۱۵٪

LL و ۲۴ PL و ۱۹

حزب این خاک طبق نمودار ۳ شد



$$A_s = 0.73(24 - 20) = 2.92\% \rightarrow \text{بسیار کم}$$

PL خاک بیشتر از PI می باشد است $24 > 2.92$

$$PI = LL - PL = 24 - 19 = 5$$

$$5 > 2.92 \checkmark$$

PL خاک بیشتر از PI می باشد است $5 > 2.92$

۷ < PI < ۱۷ مریه در تقسیمه (طبق نمودار)

نام خاک $SM - 3$

15

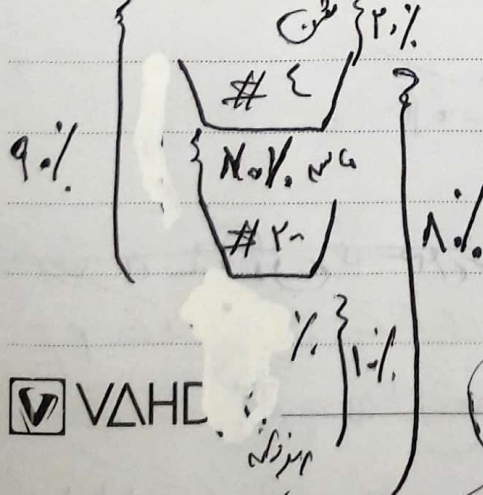
۲۰ درصدین برنده از آب ۹۰٪

۱۰ " " " " " ۸۰٪

مثال (۲)

LL و ۴۵ PI و ۱۵ Cu و ۸

حزب این خاک ۳ مریه در



well و خوب P: poor

۳ < A_s < ۳۰ و ۱ < PI < ۳۰

خاک خوب رانه نهی در

$$A_s = 0.73(45 - 20) = 18.25 \rightarrow PI$$

(SW, SM)

VAHC

نام خاک

PI می باشد است $18.25 > 11.5$

Subject :

Year :

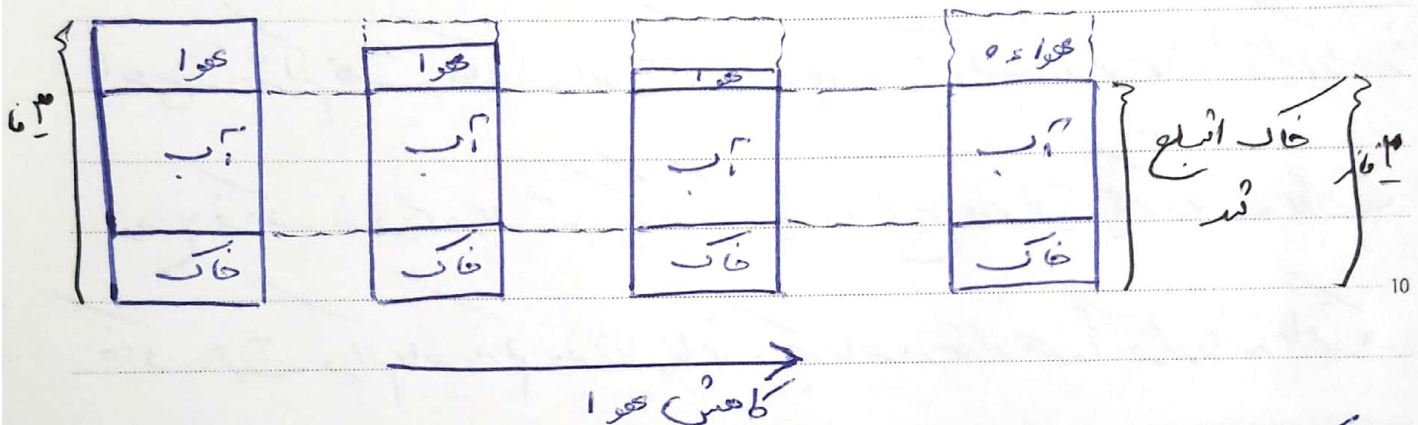
★ Month :

🕒 Date :

۱۰- ترانم در خاک ها: ترانم عبارت است از اعمال انرژی به خاک و ورود انرژی به داخل

خاک که منجر به عمل ترانم می شود. طی این عمل دانه های خاک به یکدیگر نزدیک شده و محاسن مابین آنها

خارج می شود. این فرآیند را به شرح ذیل می توان نشان داد:



باعمل ترانم: افزایش λ_d $\lambda_d < \lambda_d < \lambda_d < \lambda_d$ $\lambda_d = \frac{ws}{v}$

انرژی درجا اشیاع $s_r < s_r < s_r < s_r$ $s_r = \frac{v_w}{v_r}$

کاهش تخلخل $e > e > e > e$ $e = \frac{v_r}{v_s}$

$w > w > w > w$

۱۱- با اتمه فاسیس بدلی انرژی به ترانم محسوب می شود. به علاوه خاک بیشتر با اتمه ترانم

خاک بیشتر خواهد بود، می توان گفت رعایت دانه های خاک بیشتر ترانم دارد.

Subject :

Year :

Month :

Date :

حد اکثر است.

رطوبت نقش مهمی در انتخاب و استفاده از خاک دارد. در رطوبت کم آب نقش روشن کاری

و نرم کردن محیط را انجام می دهد که موجب بهبود تراکم می گردد. در رطوبت های زیاد آب

مانع از تراکم بهتر خاک است چرا که جاذبات آب در بین دانه های قرار می گیرند

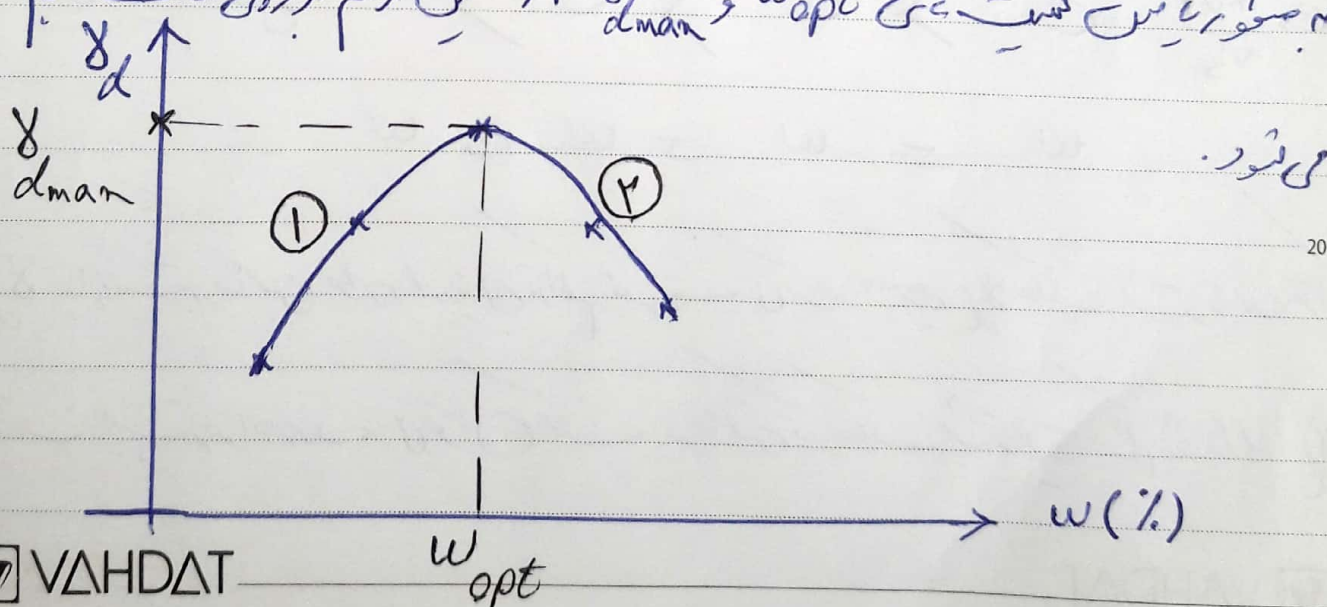
و مانع از نزدیک شدن ذرات به یکدیگر می گردند. در مجموع می توان نتیجه گرفت رطوبت

خاک جهت تراکم باید نه کم و نه زیاد باشد. بلکه باید در مقدار بهینه قرار داشته باشد.

به این رطوبت بهینه یا w_{opt} گفته می شود. رطوبت بهینه به بیشترین

تراکم خاک در شرایط به وزن مخصوص خشک حد اکثر d_{man} خواهد شد.

به صورت ریاضی نسبت w_{opt} و d_{man} از رابطه زیر بدست می آید:



Subject :

Year :

★ Month :

🕒 Date :

نکته ① مخودار: بدلیل عمل رطوبت کاری، آب بهب مجود محل تراکم می شود

نکته ② مخودار: با افزایش رطوبت بیشتر رطوبت بحد، به دلیل جذب انرژی توسط آب

و جایگزینی آب به جای رانده آب مانع از تراکم هسته و بیشتر می شود.

10

15

20

Subject :

Year :

Month :

Date :

فصل دوم: حرکت آب در خاک

حرکت آب در خاک را تراوش می‌نامند. به دلیل وجود حفرات در بین دانه‌های جامد خاک

۱-۵. حرکت آب در توده خاک فراخ می‌گردد. عامل اصلی حرکت آب در خاک

انرژی آب و نفوذپذیری خاک است.

۱-۱: انرژی آب در خاک: به طور کلی انرژی یک ذره آب ناشی از ارتفاع و

۱۰ فشار آب است. همت بدین انرژی آب در خاک از رابطه برنولی استفاده

می‌شود. در مکان انرژی بر اساس انرژی واحد وزن (Head) یا

۱۵ به آسانی با تینس آب بیان می‌شود.

برنولی E_t : total elevation E_c : elevation E_p : pressure

$$\frac{E_t}{w} = \frac{E_c}{w} + \frac{E_p}{w} \quad \frac{E(z)}{w} \xrightarrow{\frac{\alpha \cdot m}{w}} s \cdot m \rightarrow \text{head}$$

$$h_t = h_e + h_p$$

(m) (m) (m)

↓ ↓

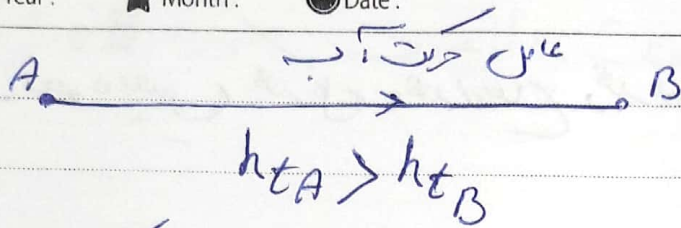
ارتفاع فشار

Subject :

Year :

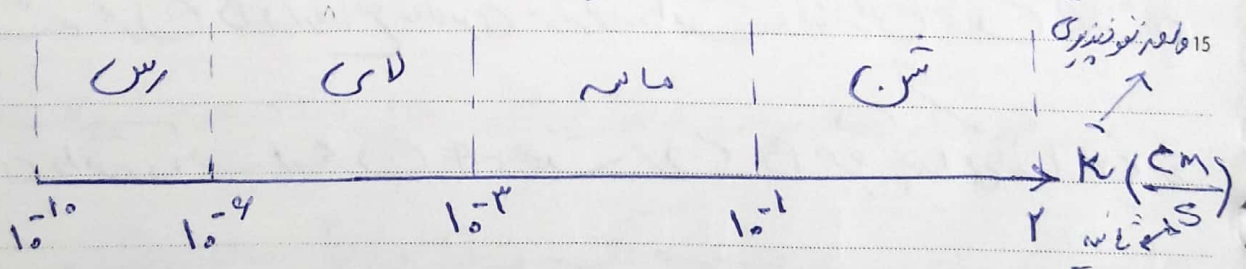
Month :

Date :



برای اساس برلی آند آب از نقطه فرس A به سمت نقطه فرس B حرکت کند و باید
حد کف A از حد کف B بیشتر باشد. لازم به توجه است که حد ارتفاع و حد فرسار
و حد کف می توانند مثبت یا منفی باشند.

۱-۲ نفوذ پذیری خاک : یا راسه نفوذ پذیری، جهت بیان تأثیر خلل و
فرج موجود در خاک بر نحوه حرکت آب تعریف می شود و توسط روابط تجربی، آزمون
آزمایشگاهی، آزمونهای محاسباتی تخمین زده می شود.



۲۰ جهت حرکت خاک بیشتر باشد → نفوذ پذیری ↑ ← حرکت آب ↑
← حرکت آب آسان تر ↑

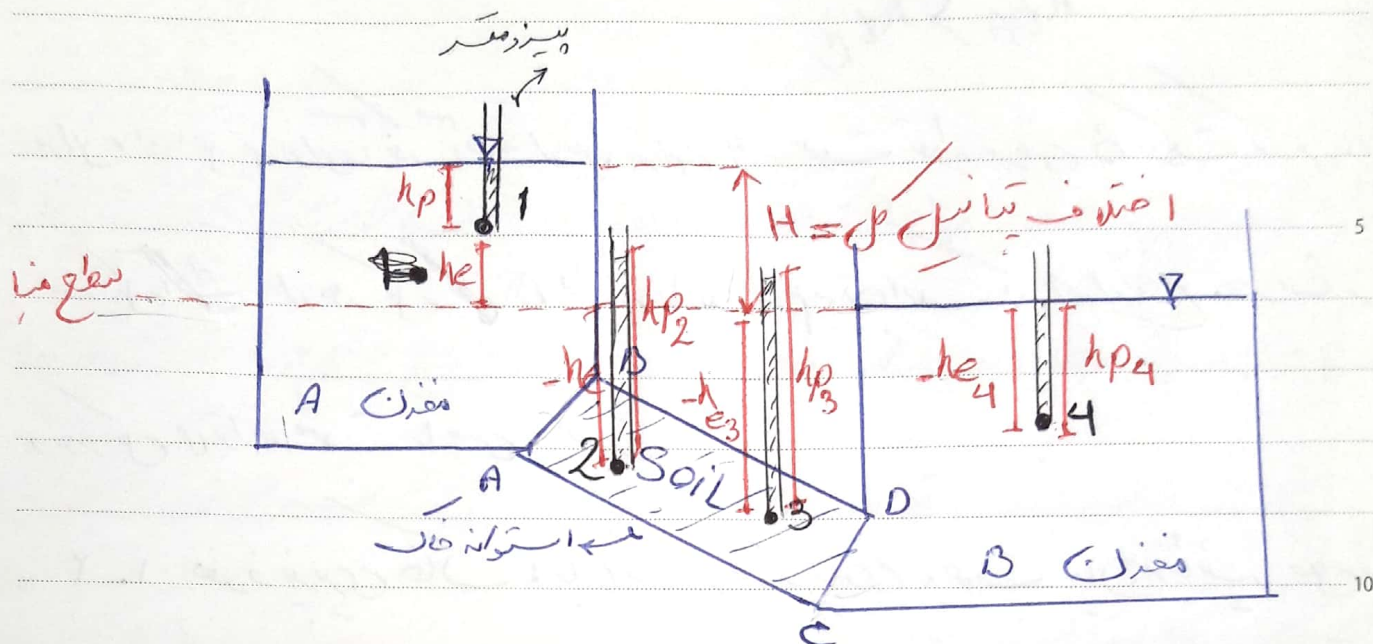
Subject :

Year :

★ Month :

Date :

۲- نحوه تعیین هدر کل، هدر ارتفاع و هدر فشار آب در تراس یک عین :



استوانه ABCD یک استوانه خاک است. گمانه‌بندی به روش بالا مشاهده می‌شود. مخزن

A نسبت به مخزن B در ارتفاع بالاتری قرار گرفته است، بنابراین مخزن A انرژی

بیشتری داشته و آب از مخزن A به سمت مخزن B جریان پیدا می‌کند. این رو

سطح آب مخزن A را بالاتر از سطح آب مخزن B را می‌بینیم و

میانگین می‌گیریم.

اختلاف ارتفاع بین سطح آب مخزن A و سطح آب مخزن B، اختلاف

Subject :

Year :

★ Month :

📅 Date :

انرژی یا اختلاف پتانسیل بین بالا رفتن و پایین رفتن منتهی به H می شود

دارد می شود

۵ جهت تعیین حد ارتفاع (h_e) باید یک سطح افقی به عنوان تراز مبدا انتخاب نموده شود

هر چه آب با خاک ثبت به این تراز مبدا حد ارتفاع خواهد بود. حد ارتفاع می تواند

مثبت یا منفی باشد. توصیه می شود سطح آب پائین تر از تراز مبدا انتخاب شود

10

تراز مبدا انتخاب شود

جهت تعیین حد فشار آب (h_p) یک لوله قائم (پیزومتر) در یکی از نقاط لوله که حد

۱۵ فشار آب آن در نقطه است قرار می گیرند ارتفاع آب بالا رفته در پیزومتر


بیاورد حد فشار آب موجود در نقطه می باشد. حال چنانچه حد فشار در یک لوله در

محصول آب ضرب کنیم، فشار آب در نقطه مورد نظر حاصل می شود

20

$$u = h_p \times \gamma_w$$

فشار آب $\left(\frac{KN}{m^2}\right)$ $\left(\frac{KN}{m^2}\right)$

 Year :

 Date :

$$h_{t2s} = h_{e2} + h_{pr}$$

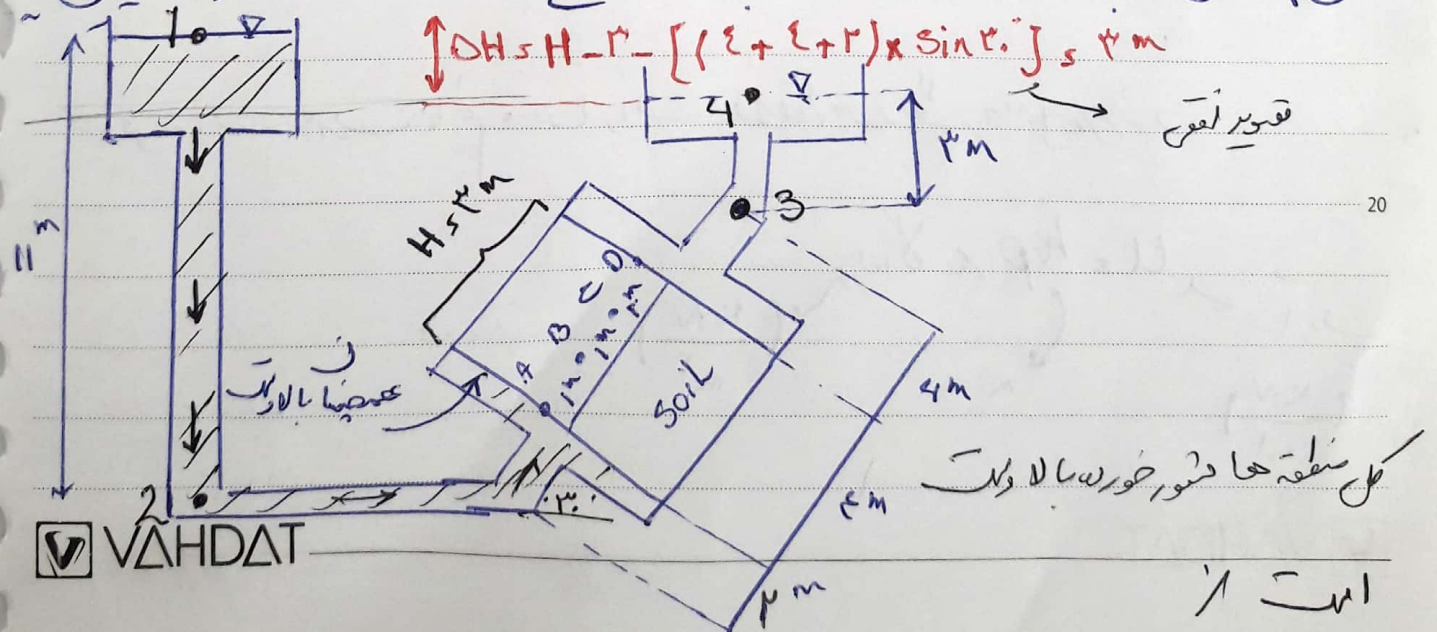
* شرط: اگر سطح منبسط آب باشد و
باشد.

$$h_{tr} = -h_{er} + h_{pr}$$

هذه هي نقاطنا من رتب برابر من باء $h_{t,s} - h_{e,t} + h_{p,s} \rightarrow h_{t,s}, h_{t,D}, h_{t,s} \circ$

نکته: در تراش یک عدد کل (h_f) در طول مسیر حرکت خطی تقسیم می‌شود
 پس اگر مقدار انشایی کل در ۲ متر خاک معلوم باشد، در هر نقطه دیگری از زمین خاک
 نیز عدد کل را می‌توانیم به کمک دیتای خطی تقسیم نمود

مثال) در شکل زیر عددی، حروفی، ا ب و ه در ارتفاع را در نقاط A، B، C و D تعیین کنید.



Subject :

Year :

Month :

Date :

صفحه ۴۵

تعیین سطح مابین

$$\Delta H = 11 - 3 - [(1.2 + 1.2) \sin 30^\circ] = 3 \text{ (m)}$$

تعیین ΔH

$$\textcircled{1} \begin{cases} h_t = 3 \text{ (m)} \\ h_e = 3 \\ h_p = h_t - h_e = 3 - 3 = 0 \end{cases}$$

$$\textcircled{2} \begin{cases} h_t = 3 \text{ (m)} \\ h_e = 3 - (1 \sin 30^\circ) = 1.5 \\ h_p = 3 - (1.5) = 1.5 \text{ (m)} \end{cases}$$

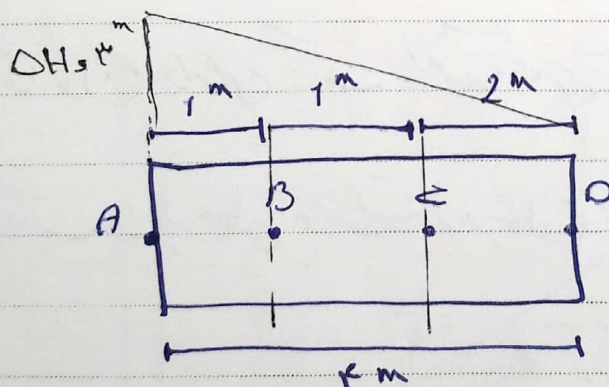
$$\textcircled{3} \begin{cases} h_t = 0 \\ h_e = 3 \\ h_p = 0 - (-3) = 3 \end{cases}$$

$$\textcircled{4} \begin{cases} h_t = 0 \\ h_e = 0 \\ h_p = 0 \end{cases}$$

معمولاً خط را به صورت افقی می کشند

$$\textcircled{A} \begin{cases} h_t = 3 \text{ (مختار)} \\ h_e = 3 - (1.8 \sin 30^\circ) = 1.1 \\ h_p = 3 - (-1.1) = 4.1 \end{cases}$$

$$\textcircled{B} \begin{cases} h_t = 3 - \frac{3}{2} = 1.5 \text{ (m)} \\ h_e = 3 - (1.5 \sin 30^\circ) = 1.75 \text{ (m)} \\ h_p = 1.5 - (-1.75) = 3.25 \text{ (m)} \end{cases}$$



تعیین ΔH از نمودار

$$h_t = 3 - \frac{3}{2} = 1.5 \text{ m}$$

$$\textcircled{C} \begin{cases} h_t = 1.5 \text{ m} \\ h_e = 3 - 4(\sin 45^\circ) = -1 \text{ (m)} \\ h_p = 1.5 - (-1) = 2.5 \text{ (m)} \end{cases}$$

$$\textcircled{D} \begin{cases} h_t = 0 \\ h_e = 3 - (1.2 \sin 45^\circ) = 1.15 \text{ (m)} \\ h_p = 0 - (-1.15) = 1.15 \text{ (m)} \end{cases}$$

VAHDAT

Subject :

Year :

Month :

Date :

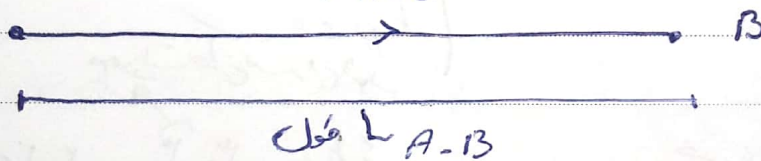
۳- در این محدد روئین : محدد روئین بستر بین نهدگاه آب از نقطه ای

نقطه ای دیگر درون خاک جری داشته باشد بین آن دو نقطه مقداری افت انرژی

۵ اتفاق می افتد ،

نبت افت انرژی : بین نقطه طول مسیر حرکت آب درین نقطه لایب

محدود روئین یا در این محدد روئین ناصبه دان را با نا ناسه می دهند



هر چه بیشتر باشد، سرعت جری بیشتر است :

$$i = \frac{\Delta h_{A-B}}{L_{A-B}}$$

۴- قانون دارسی : یک دانشمند آلمانی نام دارسی سرعت متوسط حرکت آب در خاک

و با یک رابطه خطی به صورت زیر بیان نمود

$$V = K \times i$$

سرعت حرکت
آب در خاک
 $(\frac{cm}{s})$

$(\frac{cm}{s})$

Subject :

Year :

Month :

Date :

در این عبور آب در خاک : مطابق تعریف مقدار حجم عبوری آب در واحد زمان (لیتر) Q عبارت از است $Q = \frac{V}{t} = \frac{A \times L}{t} = A \times V$ $\left(\frac{m^3}{s}\right)$ $\left(\frac{m^2}{s}\right)$ $\left(\frac{m}{s}\right)$

توزیع آن را با Q نمایش می دهند:

$$Q = k i A$$

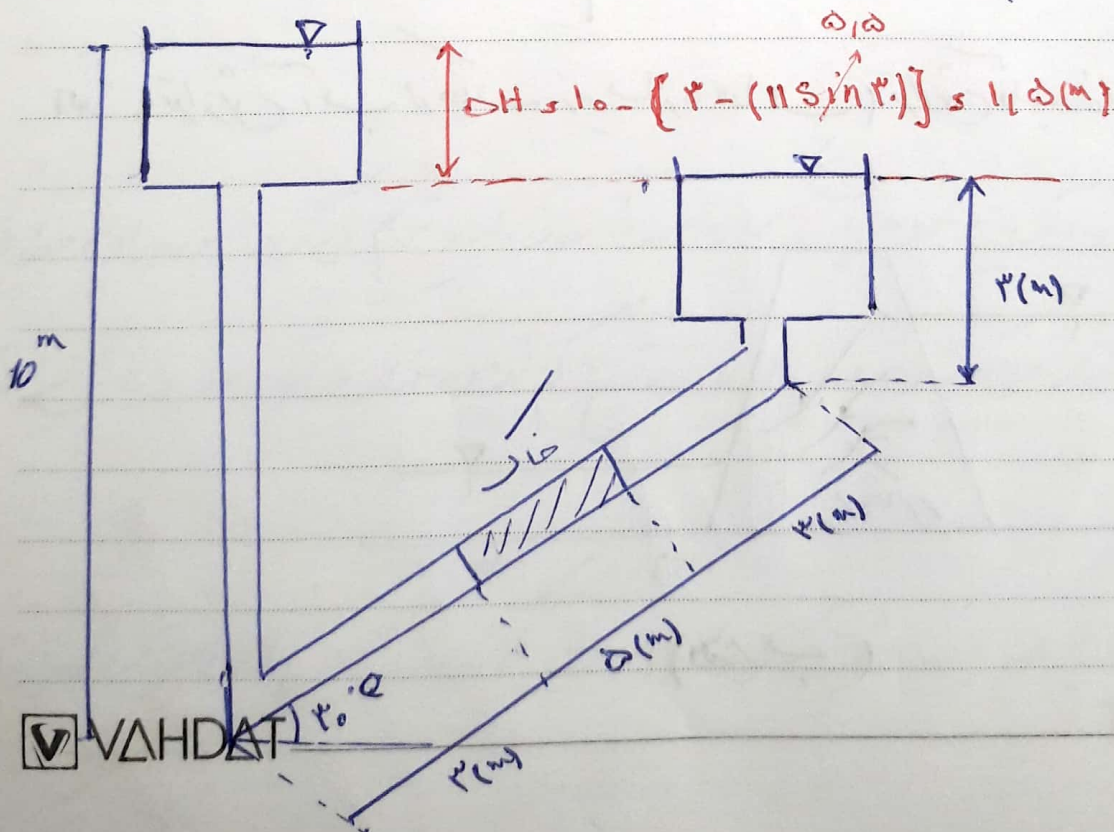
در این معادله Q $\left(\frac{m^3}{s}\right)$ ، k $\left(\frac{m}{s}\right)$ و A (m^2) است. A : مساحت عمود بر افت در خاک

طبق قانون داری

مثال) خاکی به سطح مقطع خاک برابر 2.00 cm^2 نفوذ پذیری خاک برابر 0.001 cm/s معلوم است:

الف) زمان لازم جهت عبور آب از خاک با سرعت متوسط عبور (v)

ج) در این عبور آب (Q)



صفحه ۴۸

Subject :

Year :

Month :

Date :

داده و فرضیات: $V = K \times i \times A = \frac{1.5 \text{ (m)}}{5 \text{ (m)}} \times 0.13 \rightarrow$

ب) $V = K \times i = 0.001 \times 0.13 = 3 \times 10^{-4} \text{ (cm/s)}$

ج) $Q = K \times i \times A = 0.001 \times 0.13 \times 200 = 4 \times 10^{-2} \text{ (cm}^3\text{/s)}$

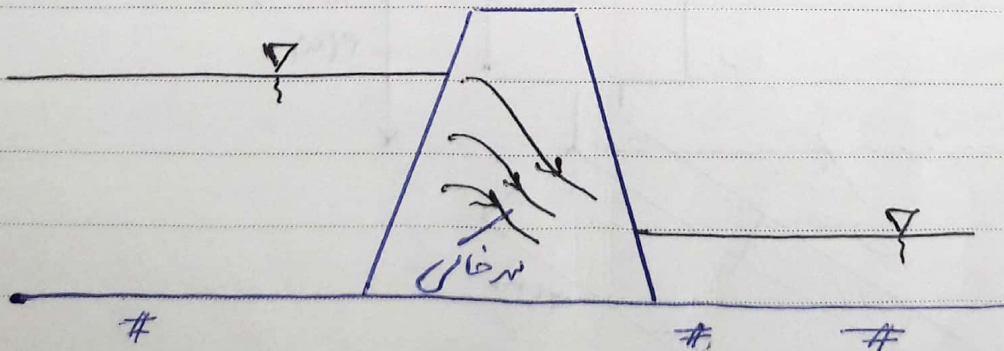
۶- تراوش ۲ بعدی: در تراوش ۲ بعدی، مقدار آب از یک طرف به طرف دیگر

۱۰- تراوش ۲ و ۳ وجود ندارد و باید راه حل دیگری جهت حل معادله لایه‌ها

لایه نمودار راه حل تراوش (تراوش شده) متداول ترین آن به سمت

تراوش ۲ بعدی به ۲ رسته اصلی تقسیم بندی می شوند:

۱۵- الف) تراوش آب از خاک زیر سازه ها ب) تراوش آب از بدنه سازه ها خاص



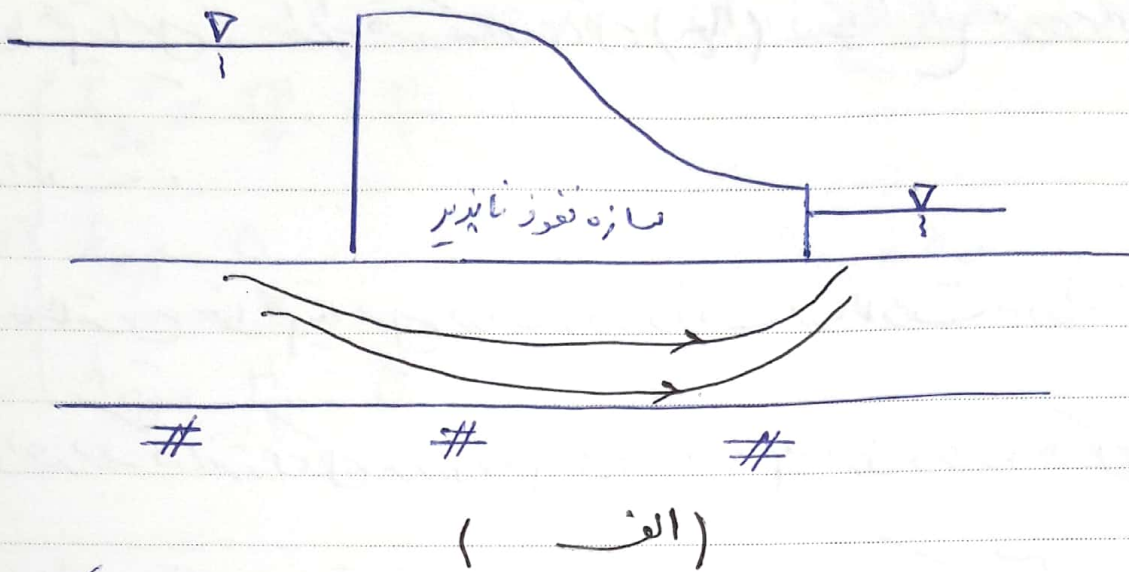
(ب)

Subject :

Year :

Month :

Date :



۱-۴ قواعد رسم نقشه جریان : مجموعه متقاطعی از خطوط جریان و خطوط عمق متوالی را می‌گویند.

جریان را نشان می‌دهند.

خطوط جریان : نشان دهنده مسیر جریان آب از بالا سمت راست به سمت پایین و چپ.

می‌باشد.

۲-۴ اولین خط جریان و آخرین خط جریان از نوار صاف تا نفوذ ناپذیر ترسیم می‌شود، بر روی این خطوط

اندازه‌های کل از مقدار حداکثر خود در بالا سمت راست به تدریج کم می‌شود و مقدار حداقل خود در پایین سمت راست

می‌باشد.

۳-۴ به فضای بین هر ۲ خط جریان متوالی کانال جریان گفته می‌شود و با N_f نمایش داده می‌شود.

VAHDAT

 Year :

★ Month :

 Date :

فراوانی

• Cur

Hand-drawn diagram of a well in an unconfined aquifer. The diagram shows a vertical well with a water level at height H above the base. The aquifer has a total thickness of $2H$. The water table is shown as a dashed line. The flow is radial towards the well. The diagram is labeled with 'بازین دلت سطحی' (Surface Water Table) and 'بازین دلت' (Water Table). The flow is indicated by red arrows. The diagram is divided into three regions: 1. Region 1 (top left) is labeled H and $H/4$. 2. Region 2 (middle) is labeled $H/4$ and $H/4$. 3. Region 3 (bottom right) is labeled $H/4$ and $H/4$. The diagram is also labeled with 'VANDAT' and 'V'.

Subject :

Year :

Month :

Date :

ارتفاع نقطه فرضی A از سطح مناسب اندازه B است.

$$A \begin{cases} h_{tA} = \frac{2H}{3} + \frac{H}{3} \\ h_{eA} = B \\ h_{pA} = \frac{H}{3} - B \end{cases}, u_A = h_{pA} \times \gamma_w$$

↓
قمار آب در نقطه A

عبوری از

$$Q = K \times H \times \frac{1}{N_d}$$

حاصل می شود

(چون در یک برش ۲ عبوری داریم هر شلور $\frac{m^2}{s/m}$)

$(\frac{m}{s})$ (m)

$(\frac{m^2}{s})$

در عبوری که کل شده


$$Q = K \times H \times \frac{N_f}{N_d}$$

۹-۲. محاسبه نیروی بلند کننده (uplift) : به نیروی قاعده که توسط فشار آب

بدست می آید و مقدار منفی است. (سازه را دارد، نیروی بلند کننده یا

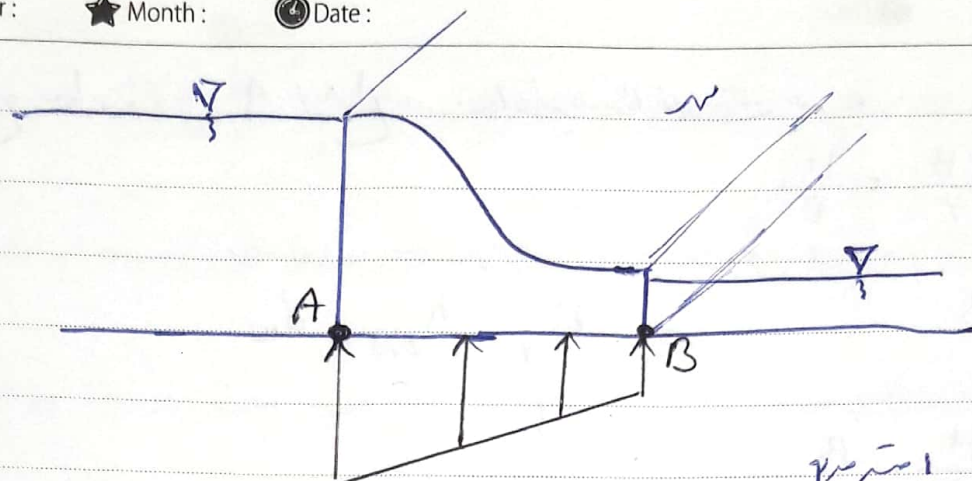
uplift می گویند. برای محاسبه این نیرو باید فشار آب را بدست می آید

که در آن در صورتی که ضرب می شود.

 Year :

★ Month :

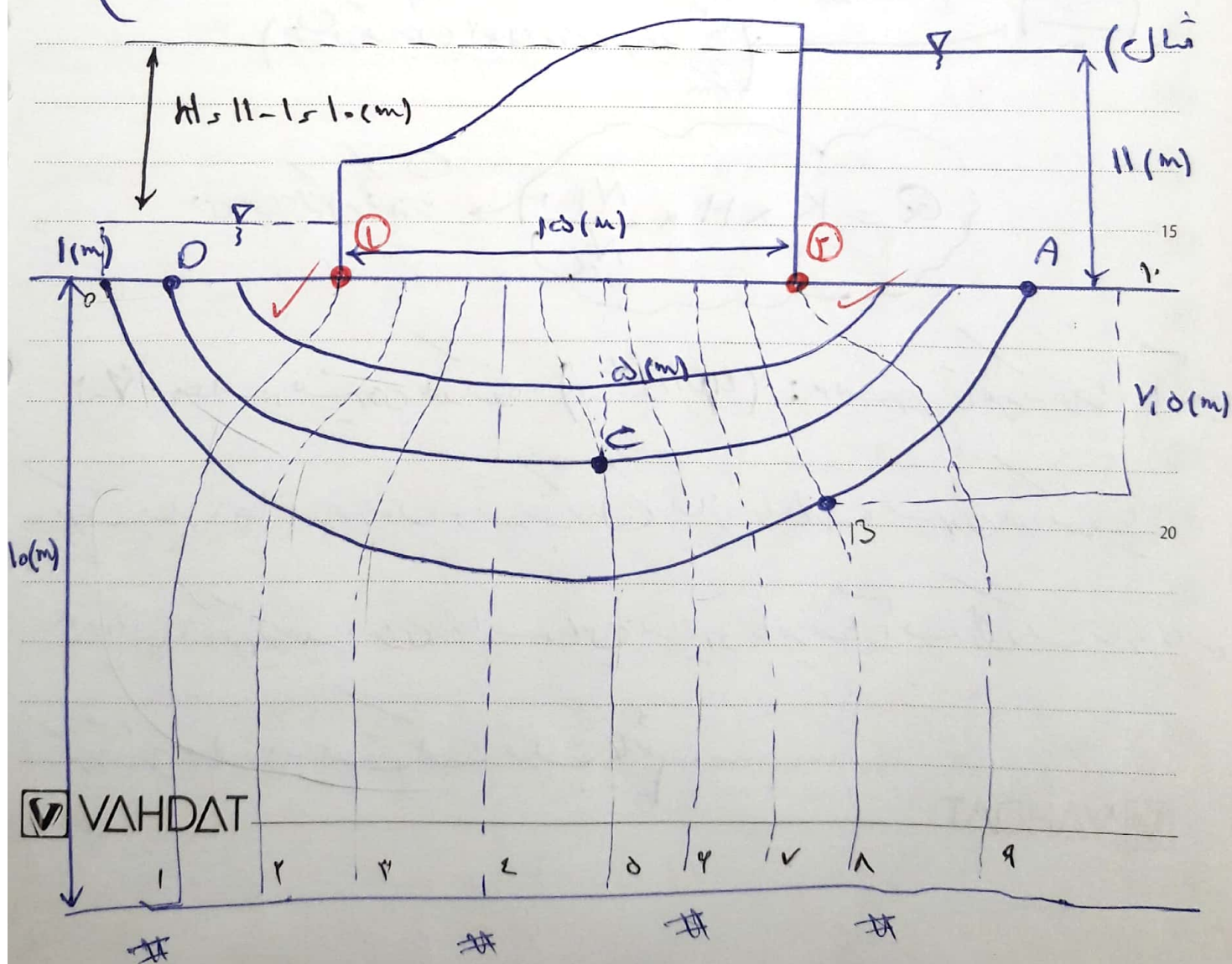
 Date :



$$f_{\text{uplift}} = \left(\frac{u_A + u_B}{r} \right) \times L \times 1 \rightarrow$$

$$u_A = h \rho_A \times \delta_w$$

$$h_{PA} = h_{TA} - h_{EA}$$



Subject :

Year :

Month :

Date :

با توجه به شکل جریان ترسیم شده (الف) روی عبوری از زیر درخت حفره‌ای برپاشیده می‌شود.

به آب از این کل، بار فشار آب و بار ارتفاعی را در نقاط A، B، C، D تعیین کنید؟

۵ ج. اگر پیرومتری در نقطه C قرار گیرد، سطح آب پیرومتری چه ارتفاعی را نشان می‌دهد؟

۸. نیروی ناشی از خواهد بود.

۱۰ داده شده برای هر یک کدام چینه‌ها در شکل جریان رخ خواهد داشت؟

هم $uplift$ به نایب یک متر طول از هر دو تعیین کنید.


$$K_s = 5 \times 10^{-4} \text{ (m/s)} \quad N_f = 2 \quad N_d = 1.0$$

$$\text{هفت ثانیه} \rightarrow \frac{H}{N_d} = \frac{1}{1.0} = 1 \text{ (m)}$$

$$15 \quad Q = K \times H \times \frac{N_f}{N_d} = 5 \times 10^{-4} \times 1.0 \times \frac{2}{1.0} = 1 \times 10^{-3} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right)$$

$$\begin{aligned} \text{ب)} \quad D & \begin{cases} h_t = 0 \\ h_e = 1 \text{ (m)} \\ h_p = 0 - (-1) = 1 \text{ (m)} \end{cases} & A & \begin{cases} h_t = 1 \text{ (m)} \\ h_e = 1 \text{ (m)} \\ h_p = 1 - (-1) = 2 \text{ (m)} \end{cases} & B & \begin{cases} h_t = 1 \text{ (m)} \\ h_e = 1.5 \text{ (m)} \\ h_p = 1 - (-1) = 2 \text{ (m)} \end{cases} \end{aligned}$$

$$C \begin{cases} h_t = 5 \text{ (m)} \\ h_e = 4 \text{ (m)} \\ h_p = 5 - (-1) = 6 \text{ (m)} \end{cases}$$

 Year :

★ Month :

Date :

ما بطع لایہ تفویض شدہ کہ مجموعہ آن لے ۱۴ مہرہ مہرہ

5 دَمِ رَوِيَانِ مُحَمَّدِ يُونُسَ زَنِ عِدَانِ مَن شُورِدِ عِيْشِ كَسَرِيْنِ كُوْلِ رَوَاشَةِ نَسَمِ

$$\uparrow i_s \frac{\Delta H}{\downarrow L} = \frac{1 \text{ (m)}}{L}$$

$$F_{\text{uplift}} = \left(\frac{u_l + u_r}{r} \right) \times 1 \text{ (m)} \times 1 \text{ (m)} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{cushion, } x_{\text{ws}} = 1 \text{ l. } (K_{\text{N}}/n_r) \text{ s l. } (K_{\text{N}}/n_r) \\ \text{cushion, } x_{\text{ws}} = 1 \text{ l. } (K_{\text{N}}/n_r) \text{ s l. } (K_{\text{N}}/n_r) \end{array} \right.$$

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} h_{ts} \\ h_{cs-1(m)} \\ h_{ps-1(m)} \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} h_{ts-1(m)} \\ h_{cs-1(m)} \\ h_{ps-1(m)} \end{pmatrix} \Rightarrow \text{رد فعل یک ستون ثابت} \uparrow$$

$$P_{\text{equivalent}} = \left(\frac{11.0 \times 1.0}{2} \right) \times 1.5 \times 1.5 \times 9.0 \left(\frac{\text{KN}}{\text{m}^2} \right)$$

Subject:

Year:

Month:

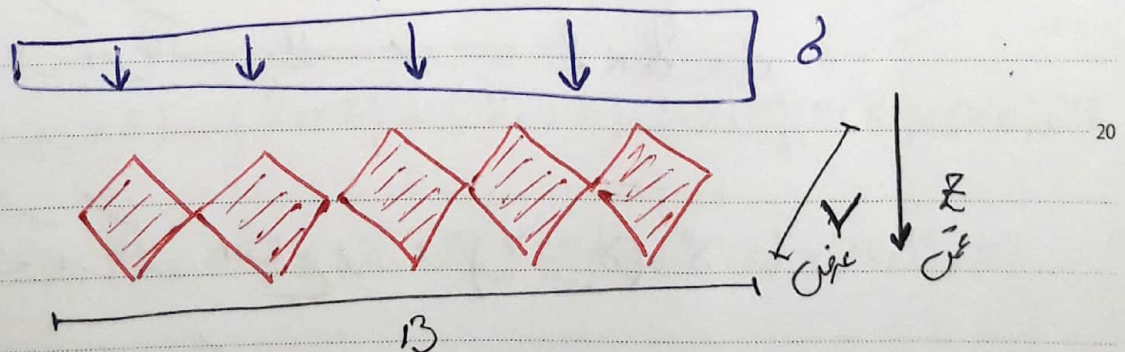
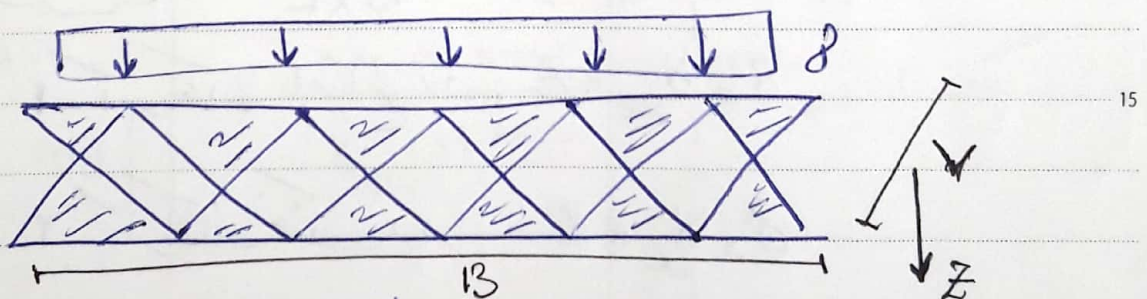
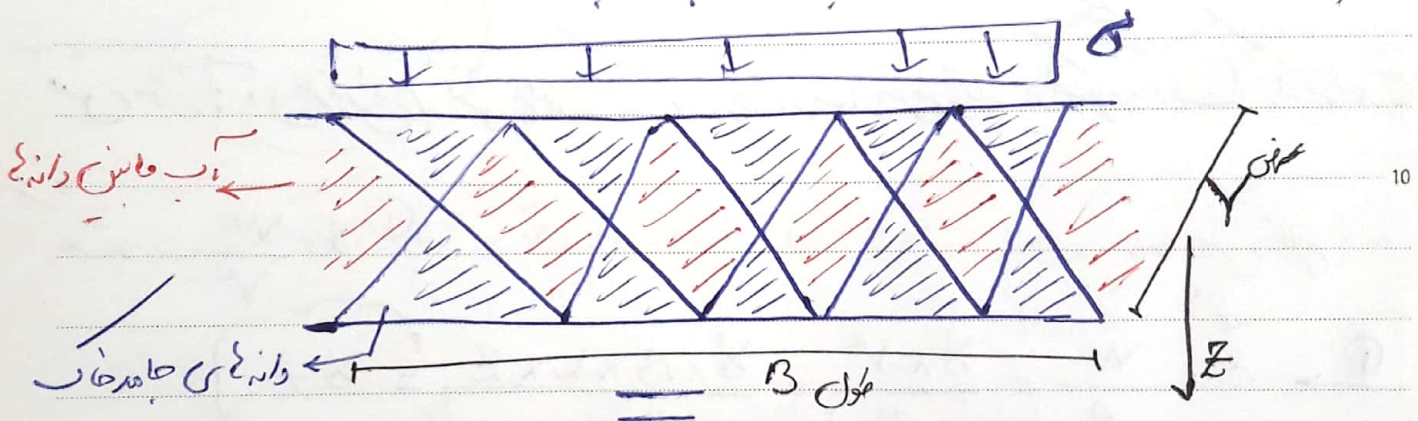
Date:

فصل سوم: تنش مؤثر در خاک

۱- تنش مؤثر در آب و خاک: تنش در درون خاک وجود دارد به نحوی که در عمق

۵- تقسیم می شود در خاک به اشباع تنش می شود موجود در خاک به ۲ بخش تقسیم می گردد: ① تنش در

۲- تنش در بخش آب موجود در خاک



Subject :

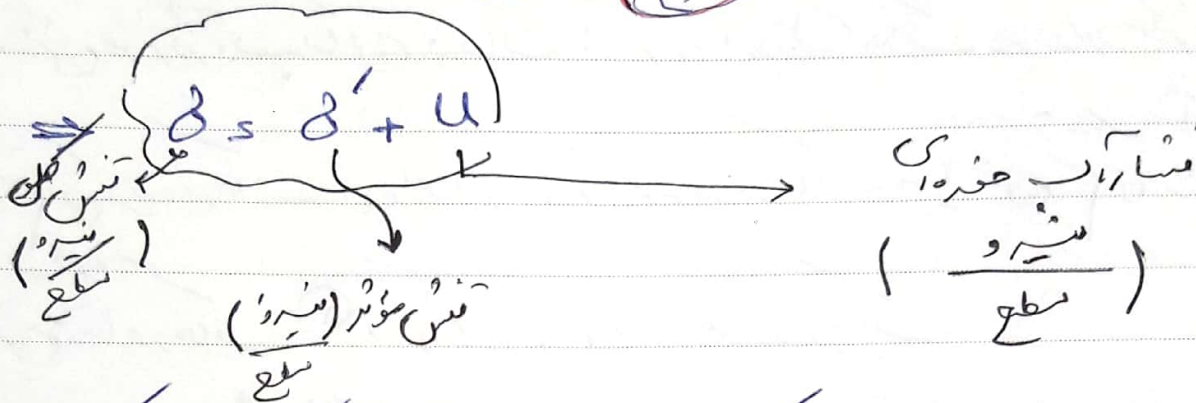
Year :

Month :

Date :

$$\sigma = \frac{W}{A} = \frac{F_s + F_w}{A} = \sigma' + u$$

افزون نیرو جابجایی کشش



توتال تنش: آن بخش از تنش است که در فشار مقدار من و تغییر شکل خاک اثر ندارد

نقشه: $\sigma = \frac{W}{V} \times Z$

$$\sigma = \frac{W}{A} = \frac{\gamma \times V}{A} = \frac{\gamma \times B \times L \times Z}{B \times L} = \gamma Z$$

۱- اگر خاک اشباع بود: $\sigma = \gamma_{sat} \times Z$

۲- اگر خاک خشک بود: $\sigma = \gamma_d \times Z$

۳- اگر خاک مرطوب بود: $\sigma = \gamma \times Z$

۱- اگر خاک اشباع بود: $\sigma' = (\gamma_{sat} - \gamma_w) \times Z$

۲- اگر خاک خشک بود: $\sigma' = \gamma_d \times Z$

۳- اگر خاک مرطوب بود: $\sigma' = \gamma \times Z$

Subject :

Year :

★ Month :

🕒 Date :

$$u_s = \frac{W_w}{A_w} = \frac{\gamma_w \times V_w}{A_w} = \frac{\gamma_w \times B \times X \times Z}{B \times X} = \gamma_w \times Z$$

۱- اگر خاک خنث باشد $u_s = 0$ ۲- اگر خاک پاندر $u = \gamma_w \times Z$

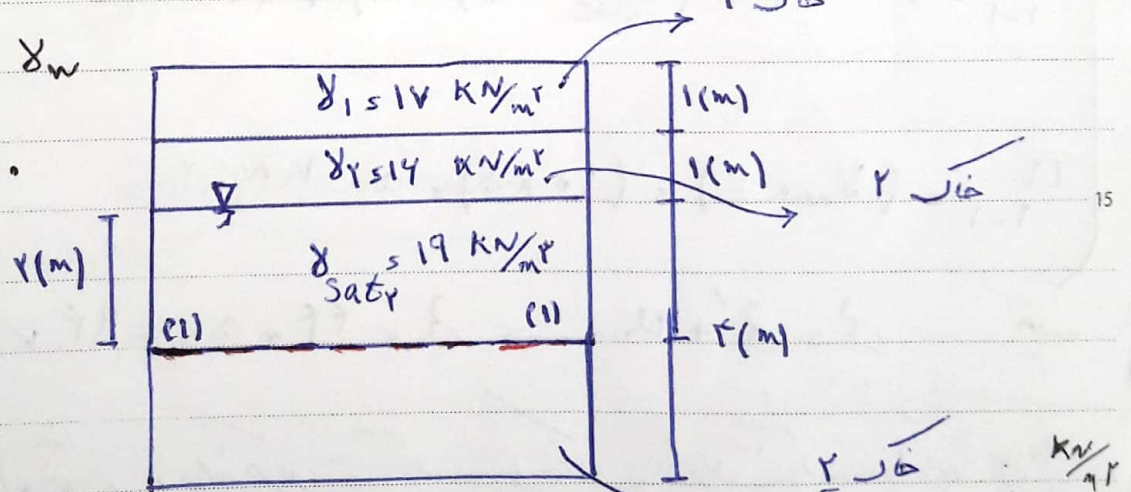
$$\sigma = \sigma' + u$$

نکته: اگر خاک خنث باشد $u_s = 0$

مثال ۱) در شکل زیر تنش عمودی و تنش عمودی افقی در عمق ۴ متری خاک تعیین کنید.

$$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

$$\gamma' = 19 - 10$$



$$\sigma_{1-1} = (\gamma_{sat} \times Z) + (\gamma_2 \times Z) + (\gamma_1 \times Z) = (19 \times 2) + (14 \times 1) + (17 \times 1) = 50$$

$$\sigma'_{1-1} = (\gamma' \times Z) + (\gamma_2 \times Z) + (\gamma_1 \times Z) = (9 \times 2) + (14 \times 1) + (17 \times 1) = 51$$

$$u = \gamma_w \times Z = 10 \times 2 = 20 \text{ kN/m}^2$$

✓ VANDAT

$$\sigma = \sigma' + u \Rightarrow 51 = 51 + 20 \checkmark$$

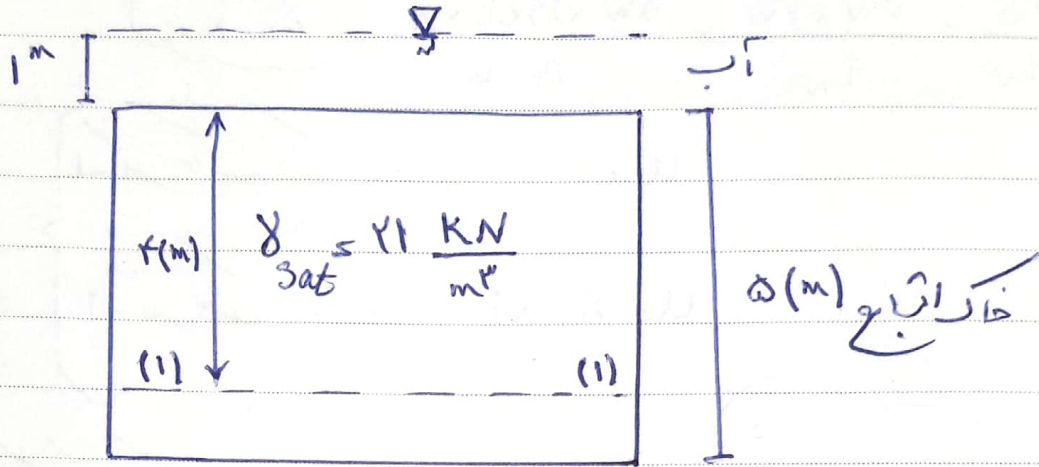
Subject:

Year:

Month:

Date:

مثال) در شکل زیر تنش کل و فشار آب و تنش مؤثر را در محقق عمیقی خاک محاسب کنید؟



$$\sigma_{1-1} = (\gamma_{sat} \times Z) + (\gamma_w \times Z) = (21 \times 10) + (10 \times 10) = 94 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma'_{1-1} = (\gamma' \times Z) = (\gamma_{sat} - \gamma_w) \times Z = (21 - 10) \times 10 = 11 \times 10 = 110 \text{ kN/m}^2$$

$$u_{1-1} = (\gamma_w \times Z) = (10 \times 10) = 100 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma = \sigma' + u \rightarrow \sigma = 110 + 100 = 210 \text{ kN/m}^2$$

۲- فشار تراوش: به حرکت آب و خاک ذرات آب بارانه می‌باشد

به خود و با آن‌ها اصطکاک پیدا می‌کنند، به سبب این که در اثر بر خورد اصطکاک ذرات

آب به بارانه می‌باشد و در سبب تراوش و تنش حاصل از آن فشار تراوش

Subject :

Year :

★ Month :

🕒 Date :

گفته می شود، چون این نیرو برانه ای جابجایی دارد، بنابراین نیروی

بین این دانه کشش مؤثر را تغییر می دهد:



نیروی (KN) $f = i \times \Delta w \times V \xrightarrow{f = \frac{F}{A}} \frac{i \times \Delta w \times A \times h}{A} = i \Delta w h$

طول L (متر) Δh_x Δh_y A f i Δw h

نیروی (KN) $f = i \times \Delta w \times V \xrightarrow{f = \frac{F}{A}} \frac{i \times \Delta w \times A \times h}{A} = i \Delta w h$

نیروی (KN) $f = i \times \Delta w \times V \xrightarrow{f = \frac{F}{A}} \frac{i \times \Delta w \times A \times h}{A} = i \Delta w h$

نیروی (KN) $f = i \times \Delta w \times V \xrightarrow{f = \frac{F}{A}} \frac{i \times \Delta w \times A \times h}{A} = i \Delta w h$

نیروی (KN) $f = i \times \Delta w \times V \xrightarrow{f = \frac{F}{A}} \frac{i \times \Delta w \times A \times h}{A} = i \Delta w h$

نیروی (KN) $f = i \times \Delta w \times V \xrightarrow{f = \frac{F}{A}} \frac{i \times \Delta w \times A \times h}{A} = i \Delta w h$

نیروی (KN) $f = i \times \Delta w \times V \xrightarrow{f = \frac{F}{A}} \frac{i \times \Delta w \times A \times h}{A} = i \Delta w h$

نیروی (KN) $f = i \times \Delta w \times V \xrightarrow{f = \frac{F}{A}} \frac{i \times \Delta w \times A \times h}{A} = i \Delta w h$

مثال صفحه بعد

در شکل مفید مقدار فشار تراوش، و در بر تقاطع A-A و a-a مشخص کنید.

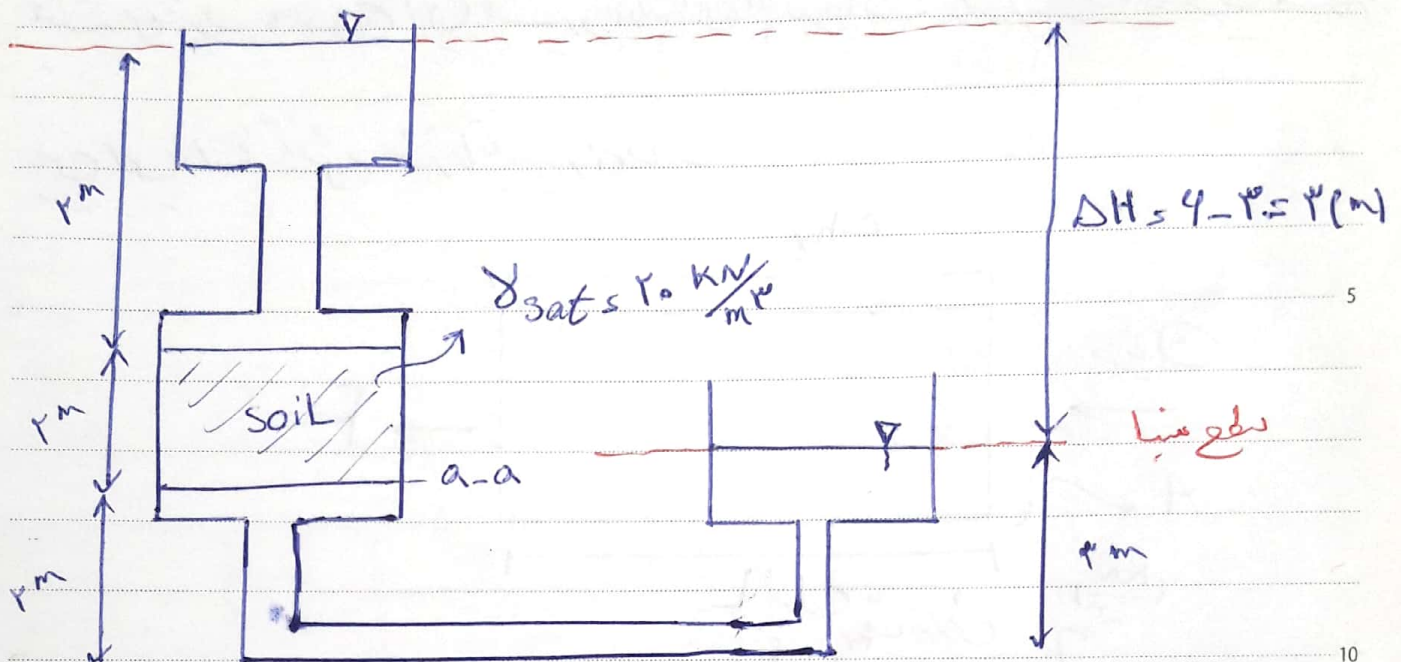
۲۰ مهر

Subject :

Year :

Month :

Date :



5

10

15

20

$$f_s = i \times \gamma_w \times L \quad i = \frac{\Delta H}{L} = \frac{1 \text{ (m)}}{10 \text{ (m)}} = 0.1$$

$$f_s = 0.1 \times 10 \left(\frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \right) \times 1 \text{ (m)} = 1 \left(\frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \right)$$

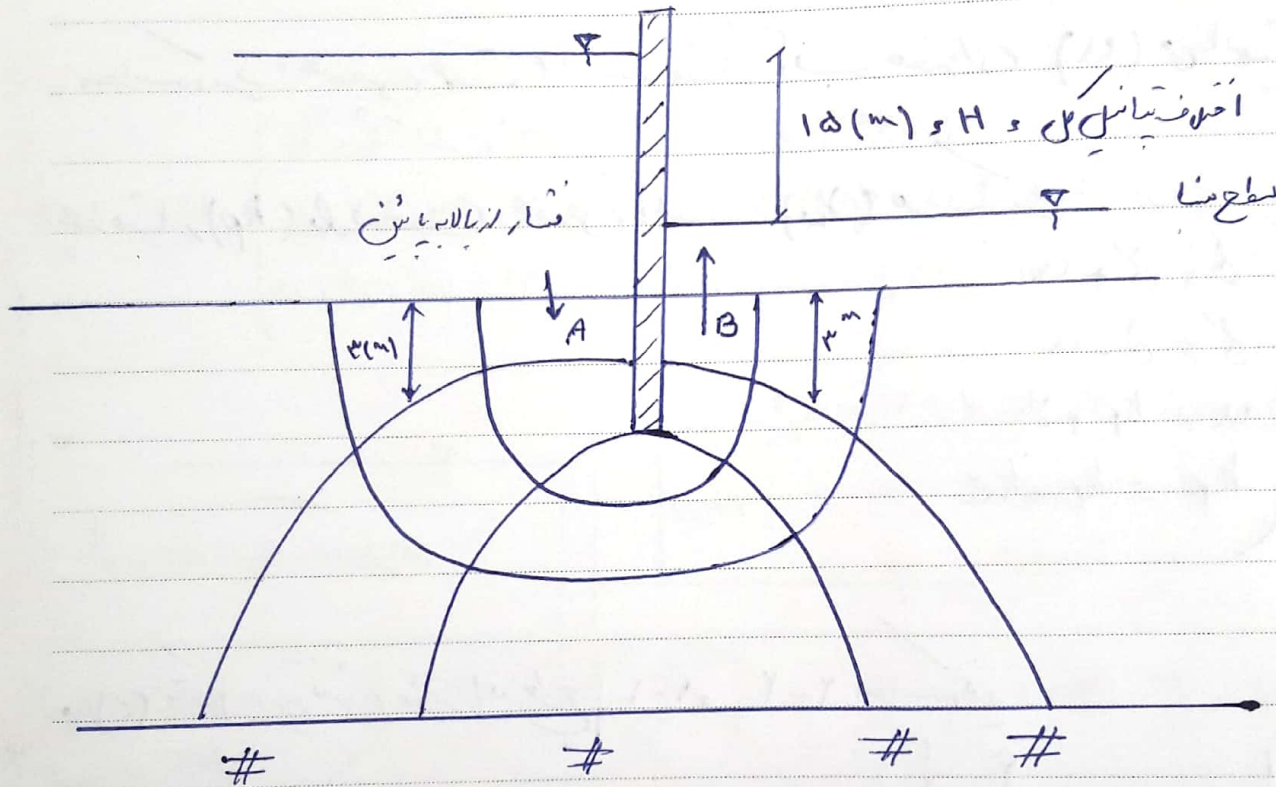
Subject :

Year :

★ Monthly :

Date :

مثال) فشاری از تعداد و جهت فشار تراش و در هر جهت برای A و B را تعیین کنید :



$$H = 15 \text{ (m)} \quad \text{و} \quad \frac{H}{4} = 3.75 \text{ (m)}$$

$$P = \gamma \cdot h \cdot L$$

$$L = \frac{15}{3} = 5 \text{ (m)}$$

$$P_A = 9.8 \times 10 \times 3 = 294 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$P_B = 9.8 \times 10 \times 3 = 294 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Subject :

Year :

Month :

Date :

۳- تعیین تنش مؤثر در حالت تراوش : با استفاده از رابطه $\sigma_s \sigma' + u$

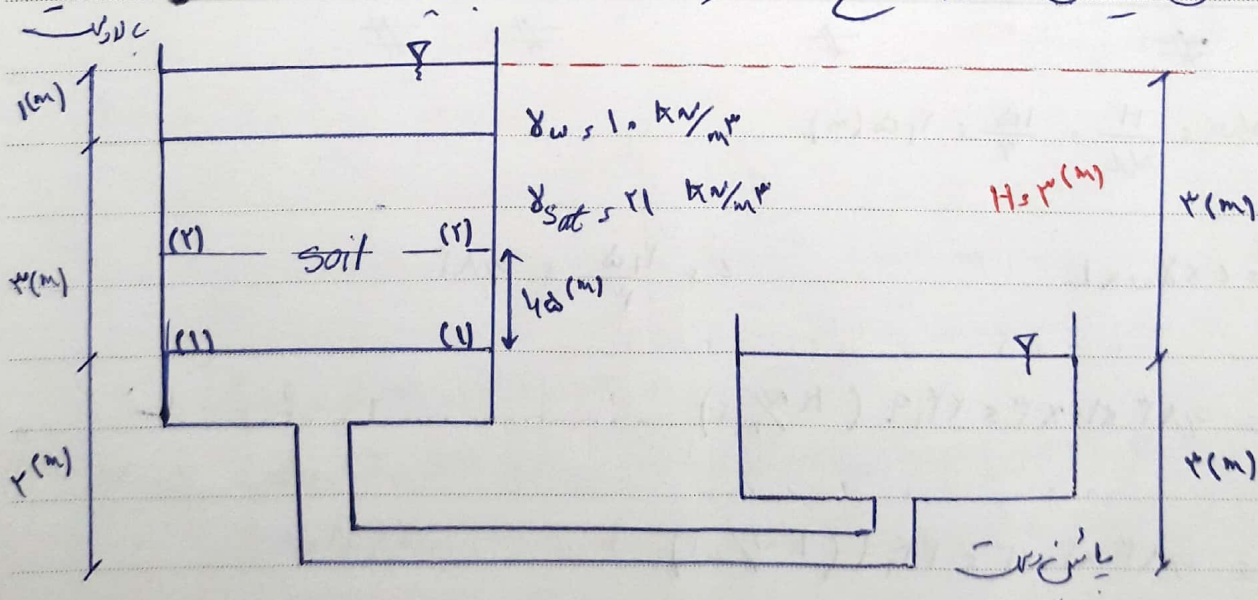
که در این حالت می بایست تنش مؤثر را فقط از تفاضل تنش کل و فشار آب حفره ای

محاسبه کرد. همچنین جهت محاسبه فشار آب حفره ای (u) می بایست

حده فشار (h_p) را در فزون مخصوص آب (γ_w) ضرب کرد :

$$\begin{cases} \sigma_s \sigma' + u \\ \sigma' \leq \sigma - u \\ u \leq h_p + \gamma_w \\ h_p \leq h_t - h_e \end{cases}$$

مثال) در شکل زیر تنش مؤثر را در طول ۱-۱ و ۲-۲ محاسبه کنید :



صفحه ۴۳

Subject :

Year :

★ Month :

📅 Date :

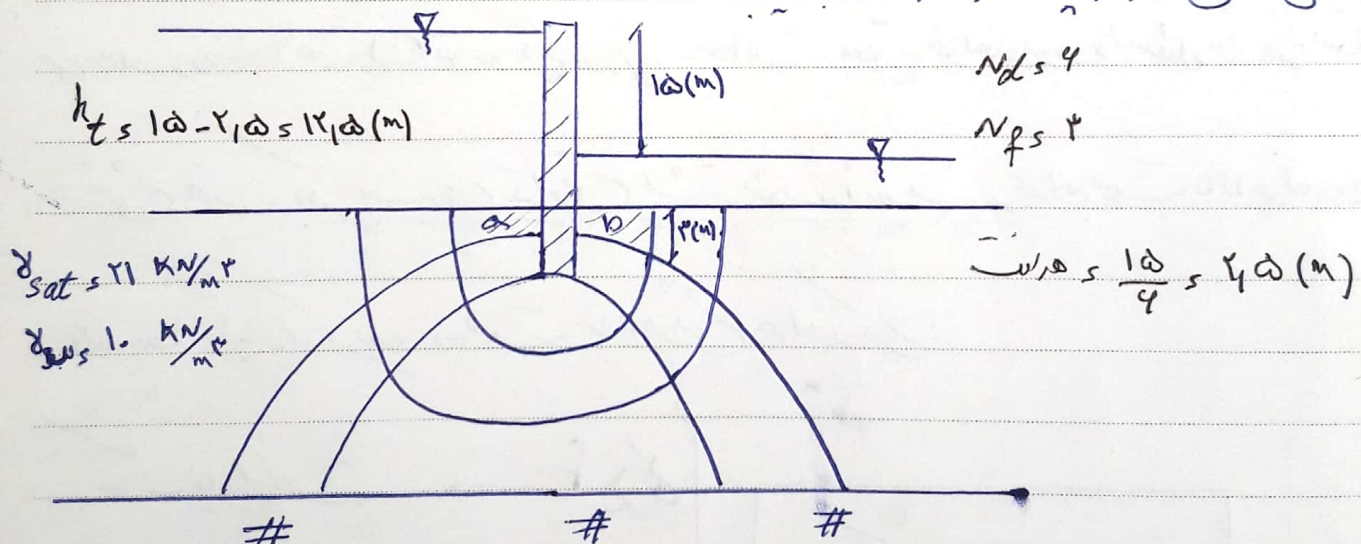
نقطه ۱-۱

$$\begin{cases} \sigma'_s \sigma - u = 73 - 10 = 63 \text{ KN/m}^2 \\ \sigma_s (\gamma_w \times 1) + (\gamma_{sat} \times 2) = (10 \times 1) + (21 \times 2) = 73 \text{ (KN/m}^2) \\ u = h_p \times \gamma_w = (h_t - h_e) \times \gamma_w = (0 - (-1)) \times \gamma_w = 10 \text{ (KN/m}^2) \end{cases}$$

نقطه ۲-۲

$$\begin{cases} \sigma'_s \sigma - u = 41.5 - 10 = 31.5 \text{ (KN/m}^2) \\ \sigma_s (\gamma_w \times 1) + (11.5 \times 2) = (10 \times 1) + (11.5 \times 2) = 41.5 \text{ (KN/m}^2) \\ u = h_p \times \gamma_w = (h_t - h_e) \times \gamma_w = (1.5 - 0.5) \times \gamma_w = 10 \end{cases}$$

۱۰ مثال: شش ستر در ضلع a, b, c محاسب کنید؟



حالت a

$$\begin{cases} \sigma'_s \sigma - u = 223 - 140 = 83 \text{ KN/m}^2 \\ \sigma_s (\gamma_w \times 4) + (\gamma_{sat} \times 3) = (10 \times 4) + (21 \times 3) = 223 \text{ KN/m}^2 \\ u = h_p \times \gamma_w = (h_t - h_e) \times \gamma_w = [13 - (-4)] \times 10 = 170 \text{ KN/m}^2 \end{cases}$$

حالت b

$$\begin{cases} \sigma'_s \sigma - u = 73 - 40 = 33 \text{ KN/m}^2 \\ \sigma_s (1 \times \gamma_w) + (\gamma_{sat} \times 3) = (10 \times 1) + (21 \times 3) = 73 \text{ KN/m}^2 \\ u = h_p \times \gamma_w = (h_t - h_e) \times \gamma_w = (13 - (-4)) \times 10 = 170 \end{cases}$$

VANDAT

Subject :

Year :

★ Month :

📅 Date :

۴- جوش در خاک های دانه ای (بدیده گراب) : در حالتی که فشار تراوش

رو به بالا باشد، جهت آن با تنش موثر دانه ها که به صورت σ'_v نقلی است و رو به پایین

می باشد مخالف است، بنابراین اگر مقدار فشار تراوش با تنش موثر موجود برابر

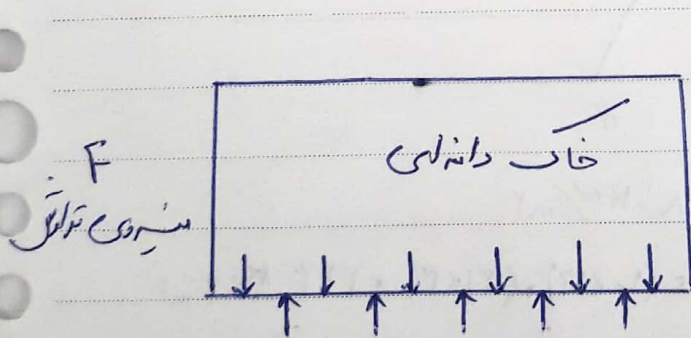
گردد آن را خنثی کرده و تنش موثر حاصل برابر صفر است و اسکالریج داران جوش

وجود دارد، در این حالت تنش موثر نه دانه ای را در جای خود نه داشته است به صفر

می رسد و دانه ها همچون توده ای فشرده به حالت معلق خواهند بود و اصطلاحاً در آستانه

جوش هستند، اگر منبری تراوش بیشتر شود بداند منبری ها به سمت بالا خواهند بود

۱۵ دانه ها ناایده گریخته به سمت بالا جوش خواهند زد:



خاک باید باشد $\sigma' > F$
 خاک در آستانه جوش است $\sigma' = F$
 جوش رخ می دهد $\sigma' < F$

تنش موثر دانه ای σ'

Subject :

Year :

★ Month :

🕒 Date :

۵- موکنتی در خاک γ (ارتفاع γ کا پلا رتیه) : آب زیرزمینی می تواند بصورت موکنتی از محل دفع خاک γ بالا رفته و پس بالاتر از آب زیرزمینی قرار گیرد، هر چه خلل و خج خاک γ ها بزرگتر و موکنتی تر (مثلاً خاک γ های ریزانه) باشد میزان بالا رفتن آب (ارتفاع موکنتی) بیشتر است. ارتفاع موکنتی را بصورت تقریبی می توان با استفاده از رابطه ذیل تخمین زد:

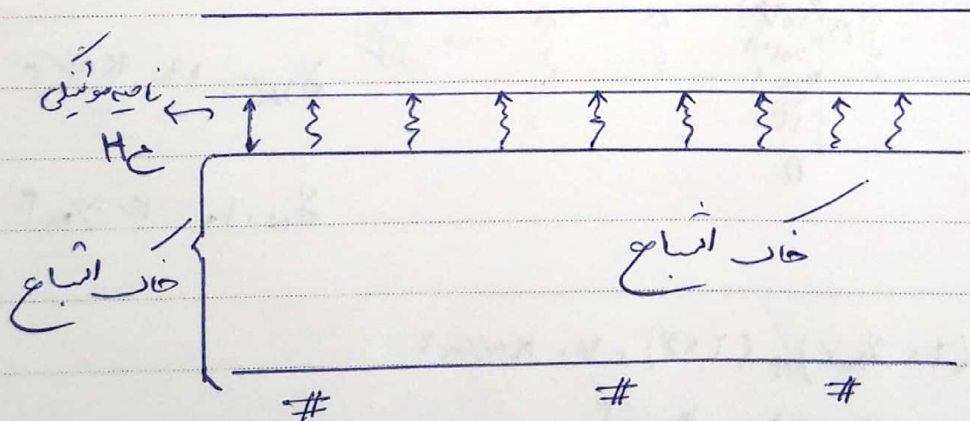
ثابت موکنتی (m^2)

H ارتفاع موکنتی

$e \times D$ اندازه متوسط دانه های خاک

تخلخل

10



15

جهت حل مسائل که در این شرایط موکنتی است روشی مهم می باشد که ذکر شده شود:

- ① اگر خاک ناصیه موکنتی وجود داشته باشد تنش مشدرا تنش توان به صورت صغیم (مثلاً حالت آب کاس) محاسب نمود و این حالت چگونه باید تنش γ (د) فشار آب حفره γ (ا)

20

Subject :

Year :

★ Month :

📅 Date :

رابطه بین دانه‌های این روش مؤثر (۸) را تعیین کنیم.

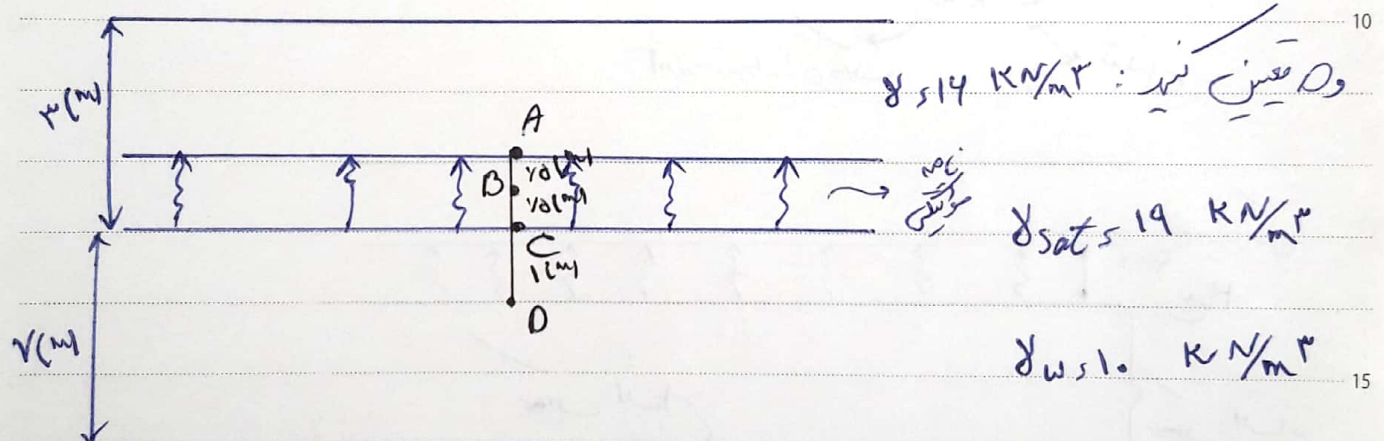
۲) فشار آب حفره‌ای در ناصیه مؤثر به صورت صفر بوده، چراکه آب در این بخش مطلقاً

بوده این مؤثر بالا رفته است. (۲) $u < 0$ (۱) $u = \delta - \delta'$

مثال) فرض کنید آب به صورت مؤثر بالا آمده است، و در ارتفاع ۱ م بالاتر از سطح

آب زیر زمین قرار گرفته است، تنش عمودی، تنش مؤثر، فشار آب حفره‌ای را در نقاط A، B و C

و تعیین کنید: $\gamma = 14 \text{ kN/m}^3$



$\gamma_{sat} = 19 \text{ kN/m}^3$

$\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$

$$\begin{cases} \delta = (1 \times 14) + (1 \times \gamma_{sat}) + (2 \times 10) = 38 \text{ kN/m}^2 \\ u = (1 \times \gamma_w) = 1 \times 10 = 10 \text{ kN/m}^2 \\ \delta' = \delta - u = 38 - 10 = 28 \text{ kN/m}^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \delta = (1 \times \gamma_{sat}) + (2 \times 10) = 31 \text{ kN/m}^2 \\ u = 0 \\ \delta' = \delta - u = 31 \text{ kN/m}^2 \end{cases}$$

۹۷

Subject:

Year:

Month:

Date:

$$B \begin{cases} \delta_s (0.1 \times 8 \times 8 \text{ sat}) + (2 \times 8) \times 41 \times \omega \text{ KN/m}^2 \\ u_s - 0.1 \times 8 \times \omega_s - \omega \text{ KN/m}^2 \\ \delta'_s \delta - u_s \times 41 \times \omega - (-\omega) \times 44 \times \omega \text{ KN/m}^2 \end{cases}$$

$$A \begin{cases} \delta_s (2 \times 8) \times (2 \times 4) \times 32 \text{ KN/m}^2 \\ u_s (-1 \times 8 \times \omega) \times -10 \text{ KN/m}^2 \\ \delta'_s \delta - u_s \times 32 - (-1) \times 42 \text{ KN/m}^2 \end{cases}$$

Subject :

Year :

Month :

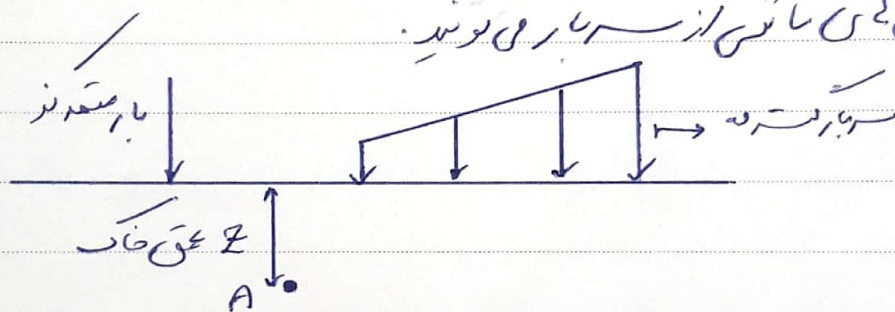
Date :

فصل ۴: توزیع تنش در خاک:

اگر بررسی خاک بماند این صورت گیرد، آن بار به اعمال اضافه تنش

(۵۸) به نقاط مختلف خاک خواهد شد، به تنش‌های ناشی از بارگذاری بررسی

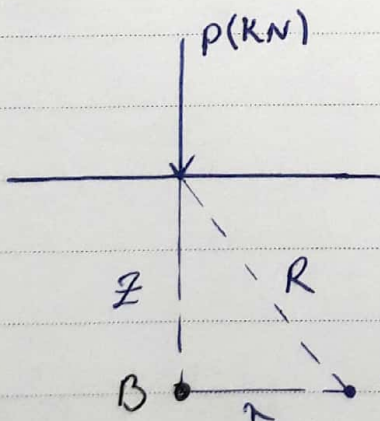
خاک‌های تنش‌های ناشی از بارهای عمیق



برای تعیین تنش‌های ایجاد شده ناشی از سربسته در ۱۸۸۵ بوینک با فرض رفتار

الاستیک خاک روابط را برای انواع بارهای ارائه داد:

۱- تنش ناشی از بار عمیق (سربسته):



$$\Delta \sigma_A = \frac{3P}{2\pi} \times \frac{z^3}{R^5}$$

فاصله افقی یا شعاعی

P: بار عمیق (KN)

$$R = \sqrt{z^2 + r^2}$$

۳/۱۴ : π

z: عمق سربسته

$$\Delta \sigma_B = \frac{3P}{2\pi} \times \frac{z^2}{R^3}$$

$$R = z$$

www.icivil.ir

پرتال جامع دانشجویان و مهندسين عمران

ارائه كتابها و جزوات رايجان مهندسي عمران

بهترين و برترين مقالات روز عمران

انجمن هاي تفصلي مهندسي عمران

خبرنگاه تفصلي مهندسي عمران



@icivilir



icivil.ir



صفحه ۴۹

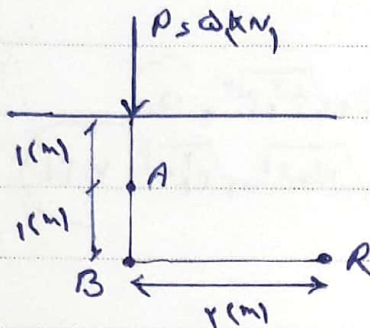
Subject:

Year:

Month:

Date:

مثال: با استفاده از روابط بوشنیک تنش‌های ایجاد شده در نقاط A, B, C را تعیین کنید:

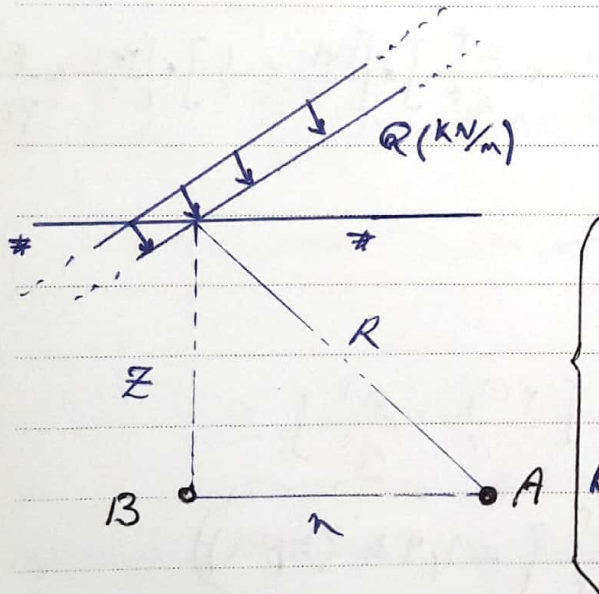


$$\Delta \delta_A = \frac{3P}{2\pi Z^2} = \frac{15}{2\pi (2)^2} = 2.38 \text{ (kPa)}$$

$$\Delta \delta_B = \frac{3P}{2\pi Z^2} = \frac{3 \times 5}{2\pi (2)^2} = 0.594 \text{ (kPa)}$$

$$\Delta \delta_C = \frac{3P}{2\pi} \times \frac{Z^2}{R^3} = \frac{15}{2\pi} \times \frac{2^2}{(\sqrt{2})^3} = 0.105 \text{ (kPa)}$$

۲- تنش ناشی از بار خطی نامحدود:



$$\Delta \delta_A = \frac{2Q}{\pi} \left(\frac{Z^2}{R^2} \right)$$

$$\Delta \delta_B = \frac{2Q}{\pi} \times \frac{1}{Z}$$

Q: بار خطی نامحدود

مثال: تنش ایجاد شده در نقاط A, B, C را برای بارهای خطی بی‌نهایت تعیین کنید.

نصف ۲۰

Subject:

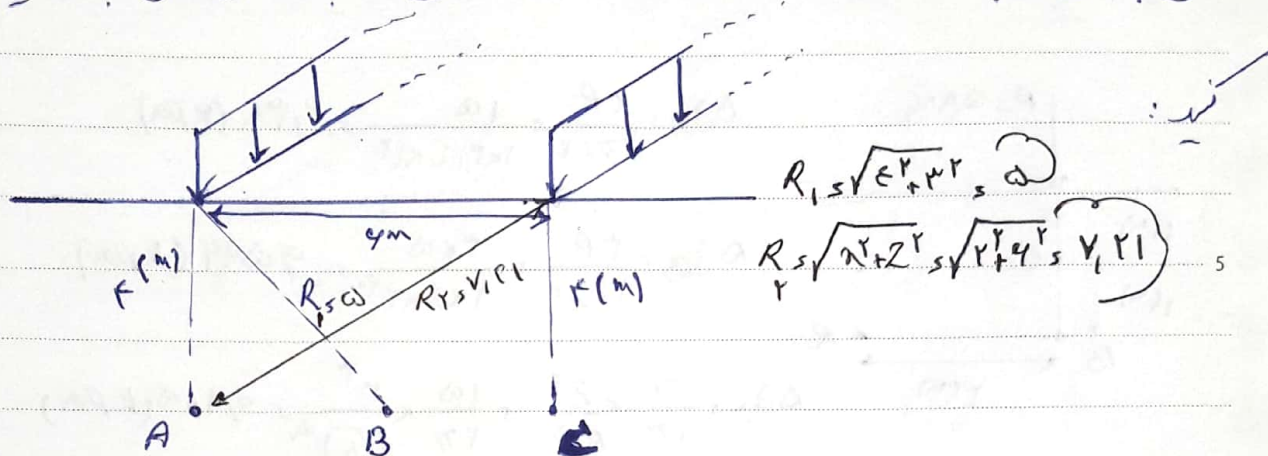
صفحه ۷۰

Year:

Month:

Date:

مثال) تنش ایجاد شده در نقاط A و B و C را در اثر اعمال بار زلزله ای و فشار آب محاسب کنید.



$$\Delta \delta_A = \Delta \delta Q_1 + \Delta \delta Q_2 = \left[\frac{r_1 Q_1}{\pi} \times \frac{1}{Z} \right] + \left[\frac{r_2 Q_2}{\pi} \times \frac{Z^3}{R^3} \right] = \left[\frac{r_1 \times 10}{\pi} \times \frac{1}{F} \right] + \left[\frac{r_2 \times 2}{\pi} \times \frac{F^3}{r_2^3} \right]$$

$$\Delta \delta_A = 1,189 \text{ kpa}$$

$$\Delta \delta_B = \Delta \delta Q_1 + \Delta \delta Q_2 = \left[\frac{r_1 Q_1}{\pi} \times \frac{Z^3}{R^3} \right] + \left[\frac{r_2 Q_2}{\pi} \times \frac{Z^3}{R^3} \right]$$

$$\Rightarrow \Delta \delta_B = \left[\frac{r_1 \times 10}{\pi} \times \frac{F^3}{\Delta^3} \right] + \left[\frac{r_2 \times 2}{\pi} \times \frac{F^3}{\Delta^3} \right] = 1,95 \text{ (kpa)}$$

$$\Delta \delta_C = \Delta \delta Q_1 + \Delta \delta Q_2 = \left[\frac{r_1 Q_1}{\pi} \times \frac{Z^3}{R^3} \right] + \left[\frac{r_2 Q_2}{\pi} \times \frac{1}{Z} \right]$$

$$\Rightarrow \Delta \delta_C = \left[\frac{r_1 \times 10}{\pi} \times \frac{F^3}{r_1^3} \right] + \left[\frac{r_2 \times 2}{\pi} \times \frac{1}{F} \right] = 2,33 \text{ kpa}$$

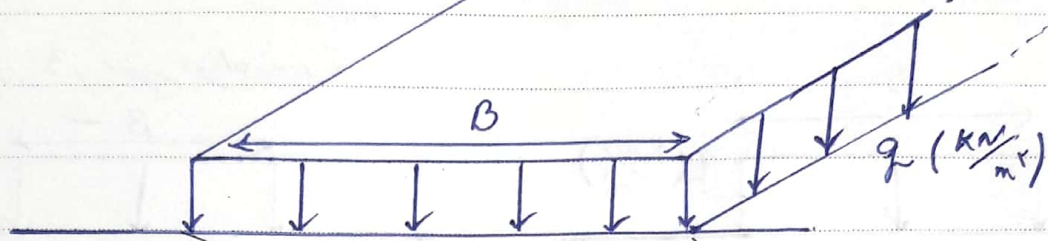
Subject :

Year :

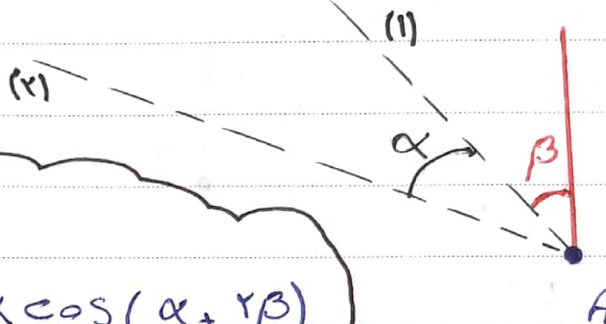
★ Month :

🕒 Date :

۳- تنش ناشی از بار نواحی نامحدود :



5



10

$$\Delta \sigma_A = \frac{q}{\pi} (\alpha + \sin \alpha \cos(\alpha + 2\beta))$$

q: شدت بار نواحی

α: زاویه بین راستای قائم و محور (1) یا (2) بسته به جهت حرکت

15
مقدار α و β باید درجه باشد Radian باشد: رادیان $\frac{\pi}{180} \times \text{درجه}$ 20
مقدار α و β باید درجه باشد Radian باشد: رادیان $\frac{\pi}{180} \times \text{درجه}$ مقدار α و β باید درجه باشد Radian باشد: رادیان $\frac{\pi}{180} \times \text{درجه}$ مقدار α و β باید درجه باشد Radian باشد: رادیان $\frac{\pi}{180} \times \text{درجه}$

Subject:

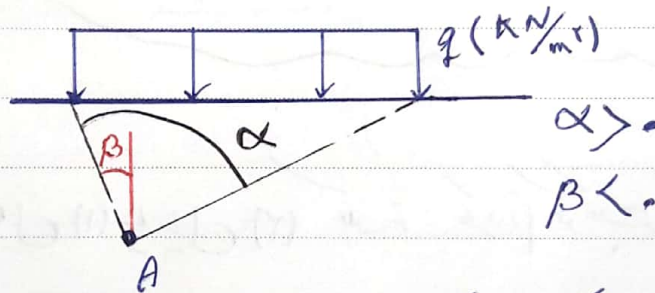
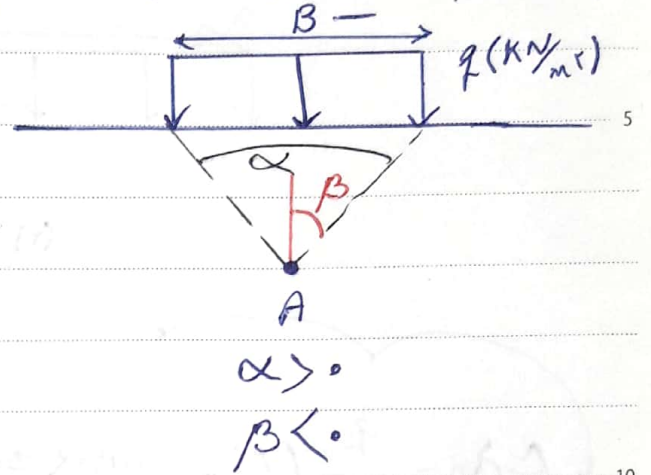
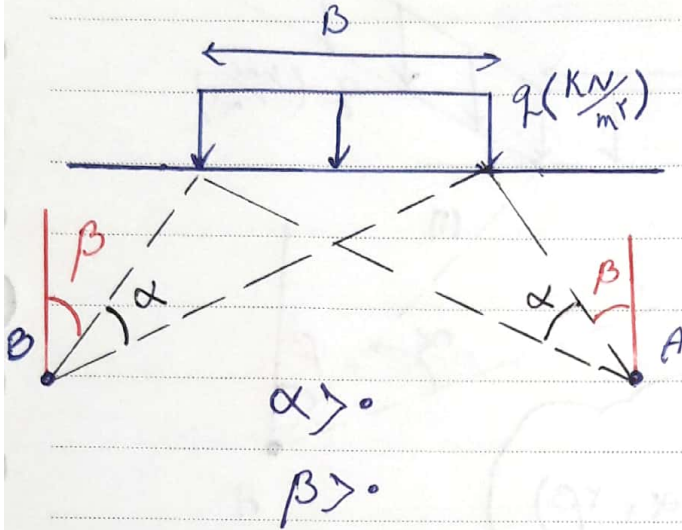
Year:

Month:

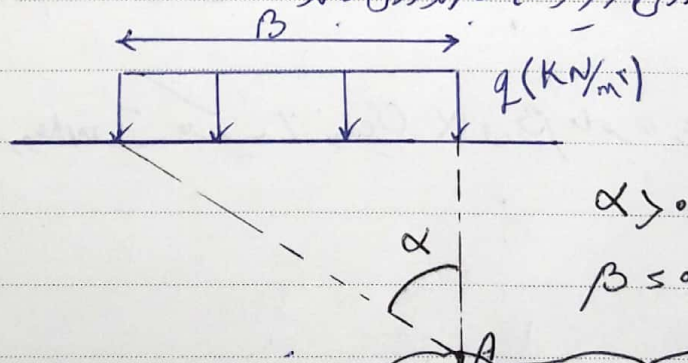
Date:

مسئله ۲: اگر شیبی صورتی در خارج از محدوده بارندگی باشد، β مثبت و اگر در زیر محدوده

بارندگی باشد β منفی خواهد بود.



مسئله ۳: اگر نقطه بارندگی زیر پشته بارندگی باشد:



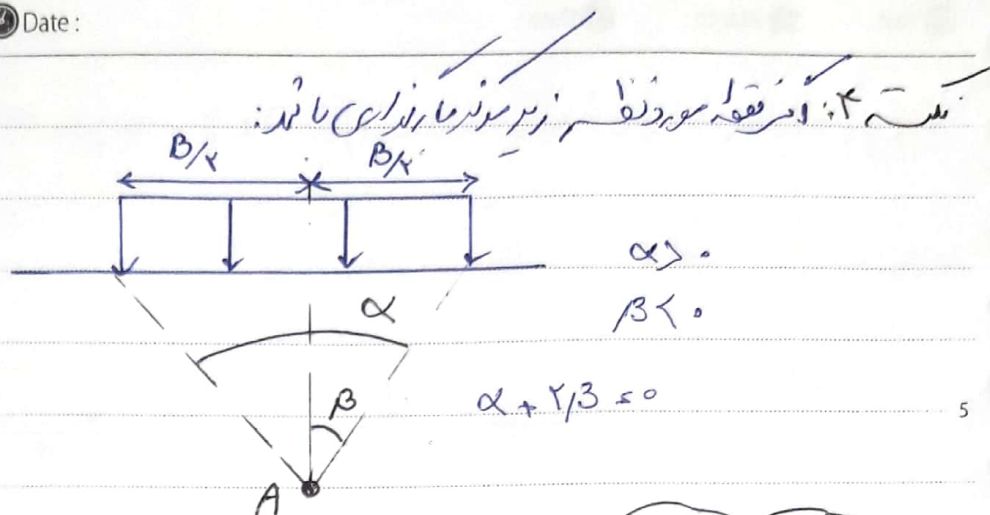
$$\Delta \theta_A = \frac{q}{\pi} (\alpha + \sin \alpha \cos(\alpha + \beta)) = \frac{q}{\pi} (\alpha + \sin \alpha \cos \alpha)$$

Subject :

Year :

★ Month :

🕒 Date :



$$\Delta \delta_A = \frac{q}{\pi} (\alpha + \sin \alpha \cos (\alpha + \beta)) \Rightarrow \Delta \delta_A = \frac{q}{\pi} (\alpha + \sin \alpha)$$

نکته ۳: در این حالت، ماشین حساب باید بر حسب درجه باشد.

صفحه ۷۴

Subject :

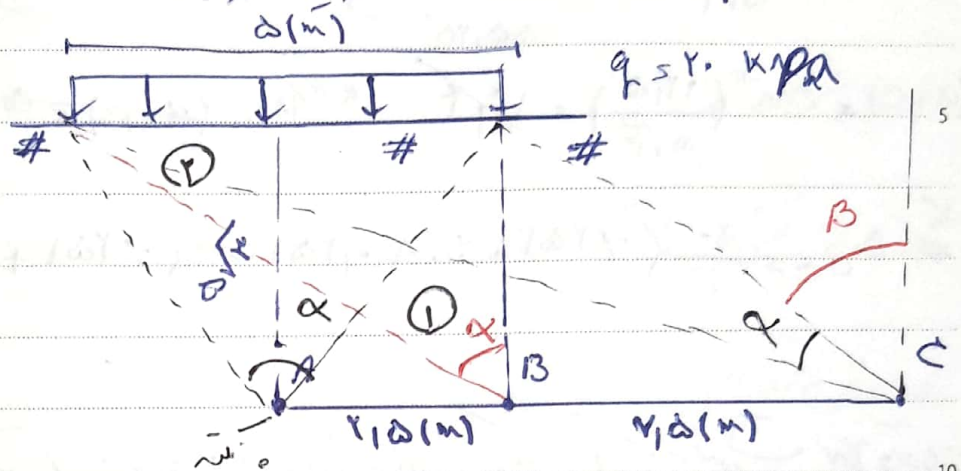
Year :

★ Month :

☉ Date :

مثال: یک بار نواری با شدت یکنواخت $q = 20 \frac{kN}{m^2}$ بر عرض 5 متر در سطح زمین در نظر گرفته شده است.

افزایش تنش قائم در نقاط A، B، C، E، ایتنین فرد؟



$$\Delta \sigma_A = \frac{q}{\pi} (\alpha + \sin \alpha \cos(\alpha + \pi/3))$$

مابین عرض بار نواری و عمق

$$\Delta \sigma_A = \frac{q}{\pi} (\alpha + \sin \alpha) = \frac{20}{\pi} (0.542 + \sin 0.542) = 4.97$$

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{r_1}{\Delta} \rightarrow \alpha = 34.2^\circ \times \frac{\pi}{180} \rightarrow 0.597 \text{ Rad}$$

①، ⑤ !!! Radian

$$\Delta \sigma_B = \frac{q}{\pi} (\alpha + \sin \alpha \cos(\alpha + \pi/3)) \rightarrow \alpha > \beta \rightarrow \beta = 0$$

$$\beta = 0 \Rightarrow \Delta \sigma_B = \frac{q}{\pi} (\alpha + \sin \alpha \cos \alpha)$$

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{\Delta}{r_1} \right) = 30^\circ \times \frac{\pi}{180} \rightarrow \alpha = 0.523 \text{ Radian}$$

$$\Rightarrow \Delta \sigma_B = \frac{q}{\pi} (\alpha + \sin \alpha \cos \alpha) = \frac{20}{\pi} (0.523 + \sin 0.523 \cos 0.523)$$

✓ VΔH DAT

$$4.084 \text{ (kPa)}$$

صفحه ۷۵

Subject :

Year :

Month :

Date :

$$\Delta \sigma_c = \frac{q}{\pi} (\alpha + \sin \alpha \cos (\alpha + 2/3))$$

$$\beta = \tan^{-1} \left(\frac{71.5}{5\sqrt{3}} \right) = 40.19^\circ \xrightarrow{\times \pi/180} \beta = 0.713 \text{ Radian}$$

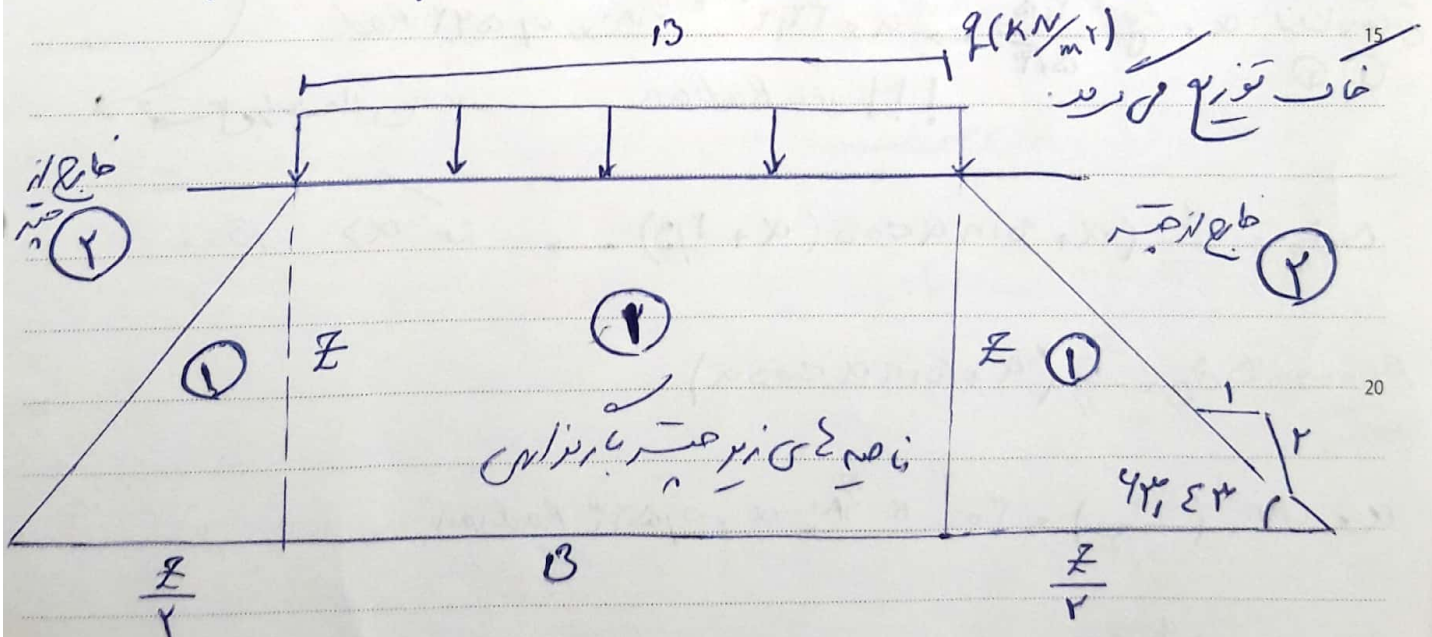
$$(\alpha + \beta) = \tan^{-1} \left(\frac{121.5}{5\sqrt{3}} \right) = 55.25^\circ \xrightarrow{\times \pi/180} (\alpha + \beta) = 0.97 \text{ Radian}$$

$$\Rightarrow \Delta \sigma_c = \frac{20}{\pi} (-0.97 + \sin 0.97 \cos (-0.97 + (2 \times 0.713))) = 1.43 \text{ (Kpa)}$$

۴- توزیع تقریبی تنش : توزیع تقریبی تنش در میان به صورت زیر تقریبی

تقریبی تنش در این ایجاب کرده و خاک حاصل می گردد، در این روش فرض می گردد که

اعمال شده در سطح خاک باید نیز خطی در یک (مأم ۲، انتی ۱) در درون



VAHDAT 13' و 13+Z

$$\Delta \sigma_c = \frac{\text{تنش}}{\text{سطح}}$$

Subject :

Year :

★ Month :

☉ Date :

مطابق شکل :

نمونه ۱: تنش فقط در نواحی ① توزیع می‌گردد به نواحی خارج آن یعنی نواحی ② هیچ تنش اعمال نخواهد شد.

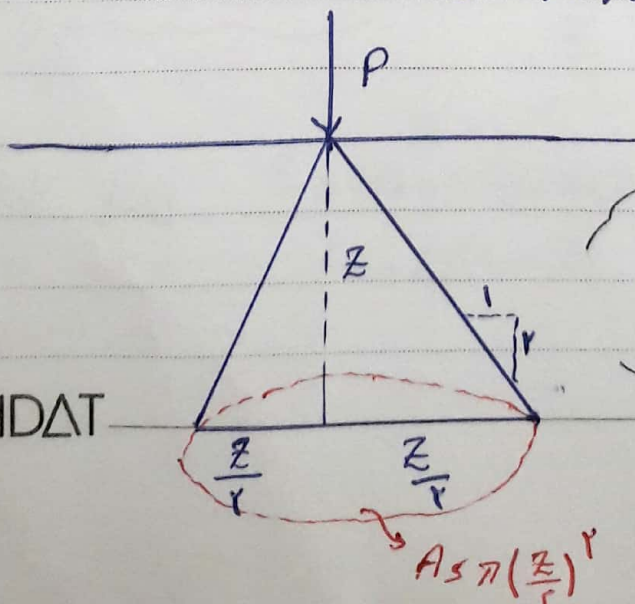
نمونه ۲: تنش q در سطح عرضی فقط در عرض B توزیع شده است و این حالت در عرض نفوذناشی یا نیمه B' توزیع می‌گردد.

نمونه ۳: مطابق تئیر ۲ به ۱ مقدار نفوذناشی عرضی به ازای عمق z در هر طرف برابر $\frac{z}{2}$ خواهد بود، در نتیجه $B' = B + z$.

۱۵ بدین اساس روش توزیع تغییر می‌یابد ۲ به ۱ برای هر یک از حالت های بارگذاری مابین

کاربر با حالت بدین صورت که کل بار اعمالی باید بر مساحت در عمق z توزیع شود ماستد تنش کنونی است در عمق z را ارائه کرد.

① بار مستطی: ۲۰



$$\Delta \sigma = \frac{P}{A} = \frac{2P}{\pi z^2}$$

VAHDAT

$$A = \pi \left(\frac{z}{2} \right)^2$$

۷۷ صفحه

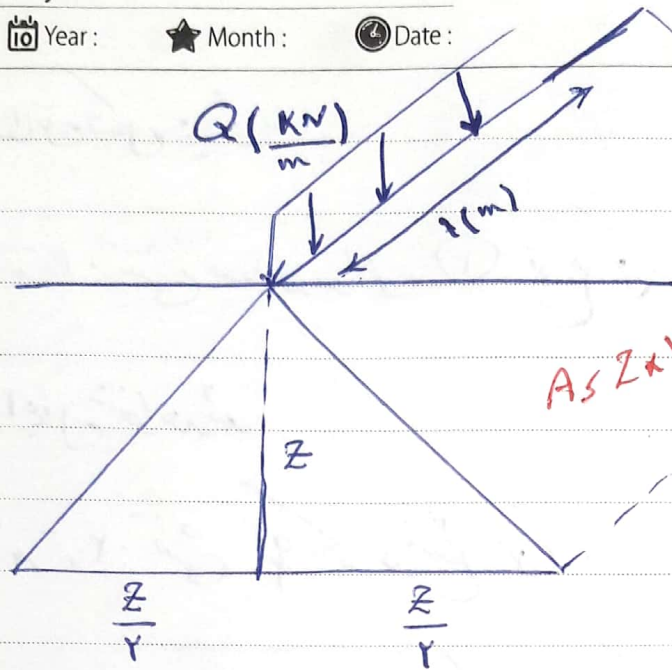
Subject:

Year:

Month:

Date:

۲) بار خطی مابین محور:

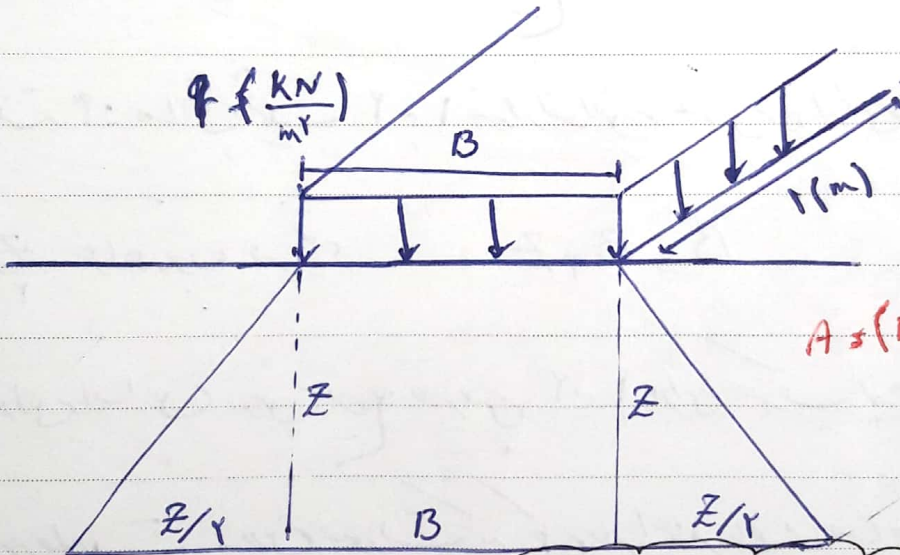


$$A = Z \times l$$

$$\Delta \delta = \frac{Q \times l}{Z \times l} = \frac{Q}{Z}$$

5

۳) بار نوار بین محور:



$$A = (B + Z) \times l$$

$$\Delta \delta = \frac{q \times B \times l}{(B + Z) \times l} = \frac{q \times B}{(B + Z)}$$

20

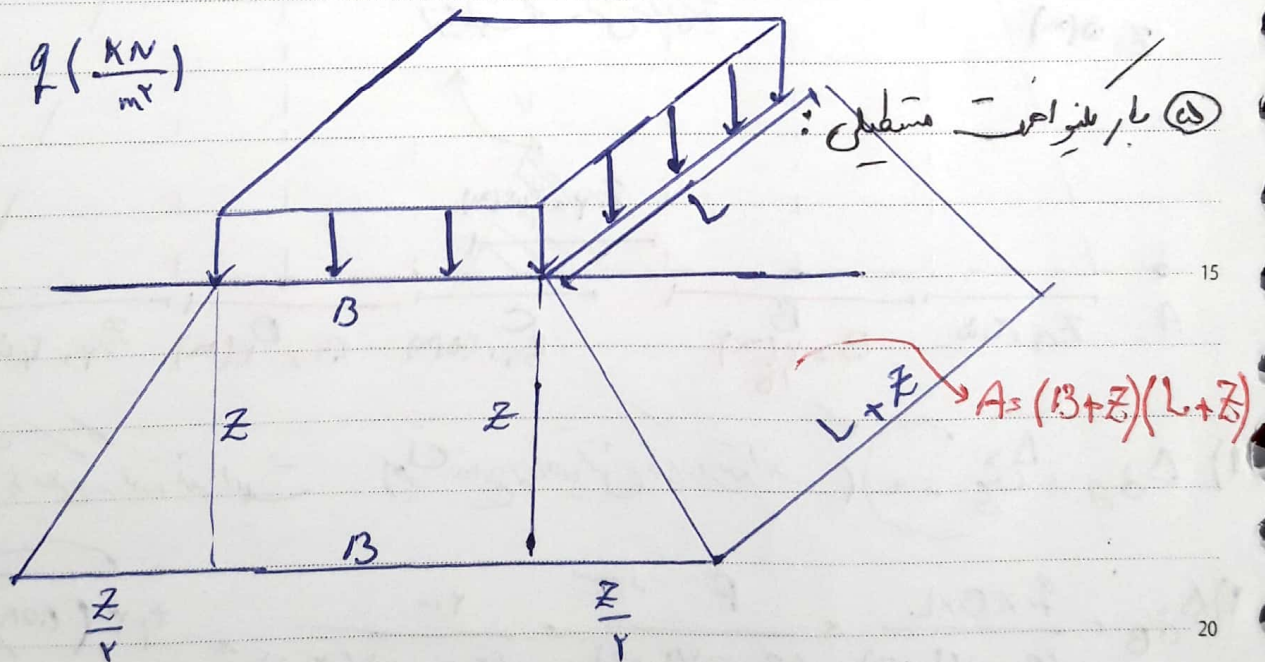
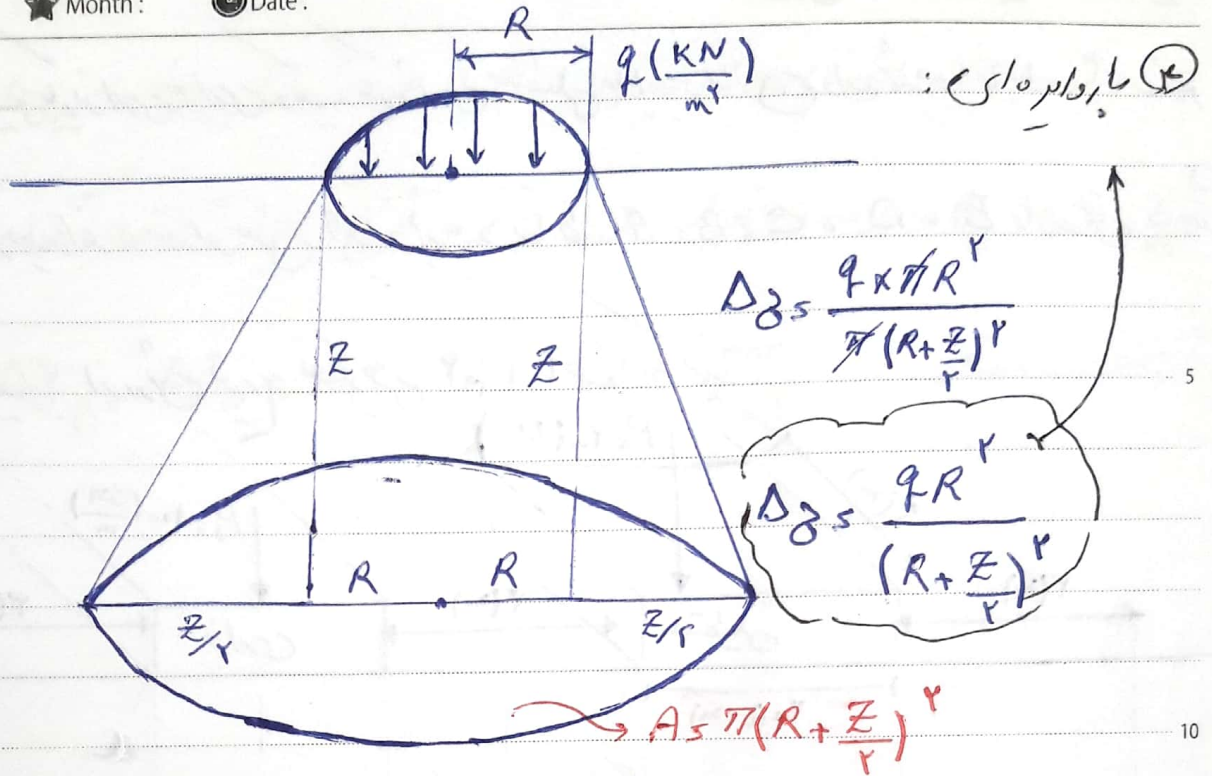
۷۸ صفحه

Subject:

Year:

Month:

Date:



$$\Delta \sigma = \frac{q \times B \times L}{(B+z)(L+z)} = \frac{q \times B \times L}{(B+z)(L+z)}$$

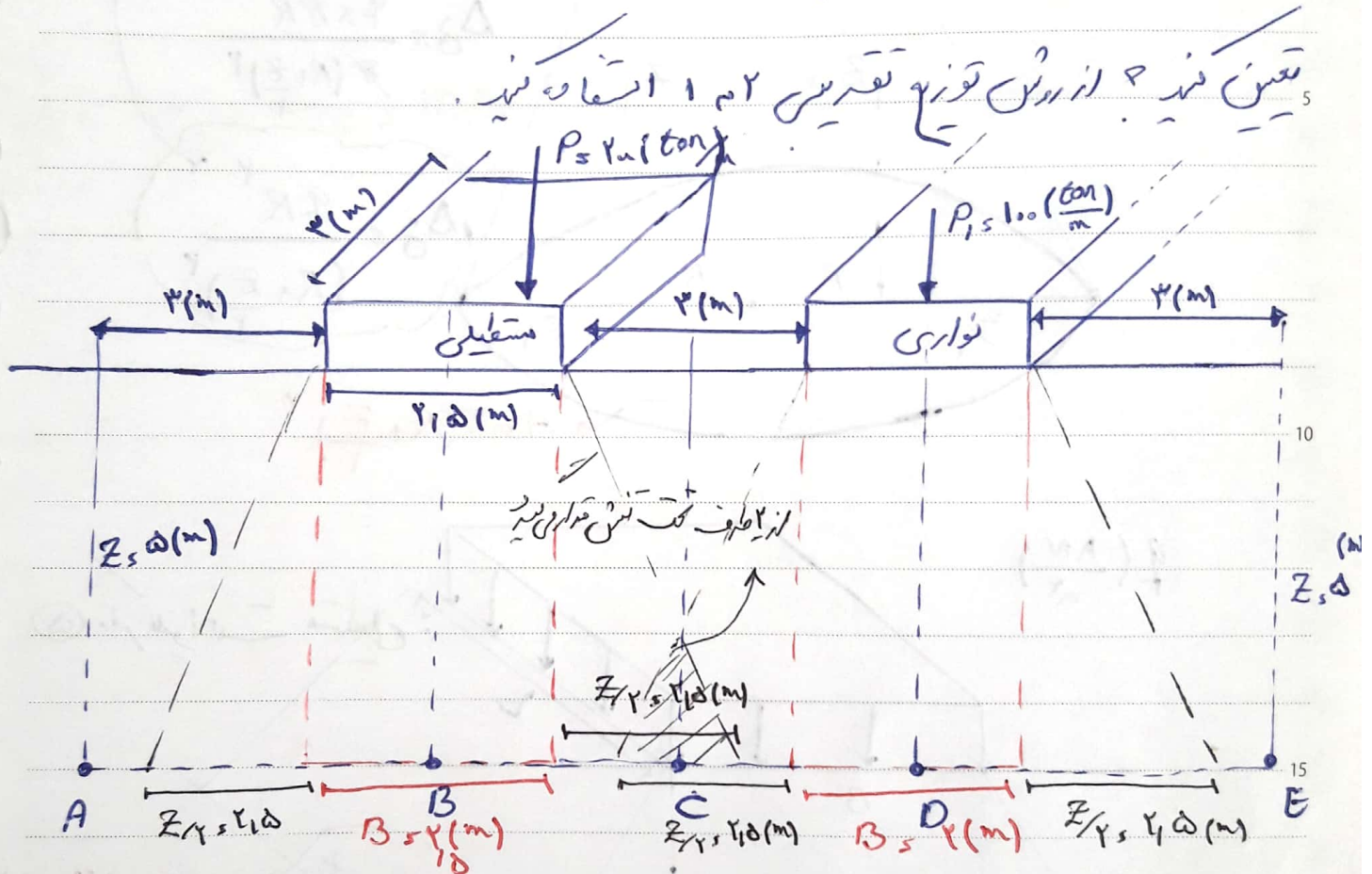
Subject: _____

Year: _____

Month: _____

Date: _____

مثال) یک بارندگی نواری و یک بارندگی سطحی با ابعادش در دانه شده و با فاصله ۳ متر از دانه برداشته اند، مقدار تنش ایجاد شده در نقاط A، B، C، D، E را در عمق ۵ متر تعیین کنید؟ از روش توزیع تقریبی ۲م ۱ استفاده کنید.



* با توجه به مسئله که گفته شده است (و چون خارج از نصاب درس قرار گرفته اند) $\Delta \delta_A = \Delta \delta_E = 0$

$$1) \Delta \delta_B = \frac{q \times B \times L}{(B+Z)(L+Z)} = \frac{p}{(B+Z)(L+Z)} = \frac{200}{(2.5+5)(3+5)} = 4.3 \left(\frac{\text{ton}}{\text{m}^2} \right)$$

$$3) \Delta \delta_D = \frac{q \times B}{(B+Z)} = \frac{100 \times 1}{2+5} = 14.3 \left(\frac{\text{ton}}{\text{m}^2} \right)$$

صفحه ۸۰

Subject :

Year :

Month :

Date :

باتوجه به اینکه طبق توزیع تنش تمام مقاطع زیر عتبر بار با هم برابر می باشد، لذا $\Delta\sigma_B$ با $\Delta\sigma_C$ برابر بوده و

$\Delta\sigma_D$ با $\Delta\sigma_E$ برابر بوده، لذا تنش در نقطه C مجموع تنش های ایجاد شده توسط بارهای موجود در این نقاط و

۵ تنش می باشد یعنی:

$$\Delta\sigma_C + \Delta\sigma_B + \Delta\sigma_D = 14.3 + 3.3 + 17.4 = 35 \frac{ton}{m^2}$$

Subject:

Year:

Month:

Date:

فصل ۵: نشست خاکی

فتا، ناشی از اعمال سربار در لایه های خاک موجب نشست می شود، تغییر شکل فشاری و
 حباب جانی ذرات در خاک شده در عمق موجب خروج آب و هوا از میان حفرات شده
 و به نوعی نشست در خاک را به وجود می آورد. در حالت کلی از نظر مدت زمان لازم

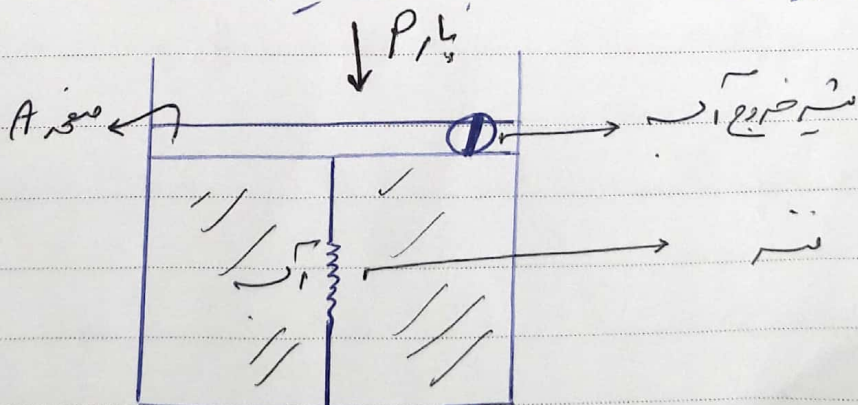
برای نشست خاک را می توان به ۲ دسته زیر تقسیم نمود:

الف) نشست آهسته (یا کوتاه مدت) ب) نشست تعلیم یا بلند مدت

۱-۵: بیان مفاهیم تنش مؤثر و نشست بکلیه دل پیوند و نشسته:

برای فهم تغییرات تنش مؤثر و نشست در کوتاه مدت و بلند مدت در خاک برزانه

لازم است دل پیوند و نشسته مطابق شکل زیر بررسی گردد:



Subject:

Year:

Month:

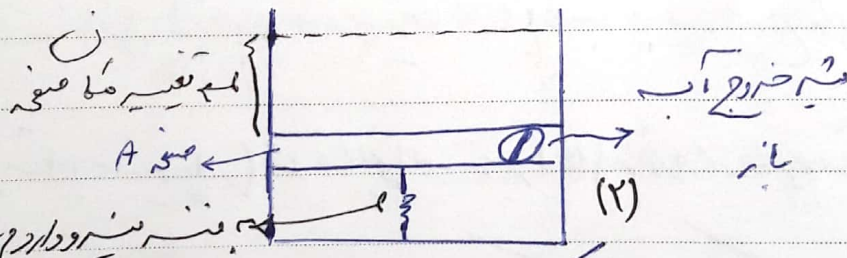
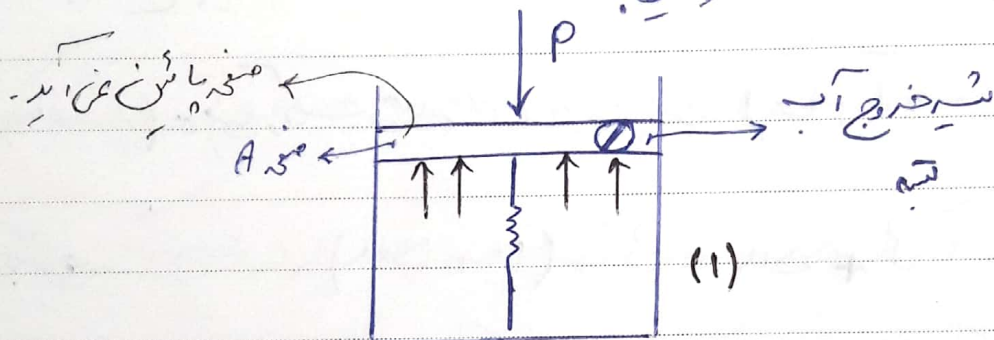
Date:

در این شکل صفحه A بر روی یک فنر دراز قرار گرفته و اطراف آن آب احاطه شده است

در این دو حالت انجام می‌دهیم:

۵ حالت اول: اگر می‌خواهیم سطح آب قه‌به‌به با اعمال بار P غرق‌شده شود، بنابراین

با وارد کردن آب سطح می‌تواند در سطح فنر قرار گیرد.



حالت دوم: اگر می‌خواهیم سطح آب باز در سطح فنر قرار گیرد، تحت فشار صغیری برای غرق کردن

صفحه A. کم‌کم با این می‌توانیم سطح فنر را در سطح فنر قرار دهیم. (شکل بالایی ۲)

مدل ساختار یک خاک ریزه‌ای تحت بارهای عمودی و افقی با مدل پستون

و فنر مدلی می‌شود:

Subject: ۱۷۵

Year: ۱۵

Month: ★

Date: ☹

اگر فرض کنیم آب اطراف منبر مشابیه فشار آب حفزه ای خاک بار ۲ مشابیه بهر بار اعمال بر خاک ، منبر مشابیه با تنش مؤثر مابین دانه های و منبر خارج آب مشابیه با نفوذپذیری خاک با همند ، در حالت اول : در فشار برابر بر خاک اعمال می شود در زمان مدت آب هنوز راهی برای خروج پیدا نکرده است . مشابیه با منبر تنه و منبر فشار اعمال شده بر خاک (مشابیه با منبر) منبر آب حفزه ای دارد می شود . (مشابیه با آب اطراف منبر)

$$\sigma + \Delta u = \sigma' + (u + \Delta u)$$

فرض کنیم


پس که گذشت در منبر با همند ، نفوذپذیری خاک آب منبر خروج را پیدا می کند و اصطلاحاً حاره تنی

می شود (مشابیه منبر بارز) ، در اینجا منبر بار اعمال شده از منبر فشار آب حفزه ای بر دانه های منبر و منبر تنش مؤثر دانه های (منبر) دارد می شود و خاک نشست می کند (منبر یا منبر می ماند)

$$\sigma = (\sigma' + \Delta u) + u$$

که منبر مابین می تواند جمع منبر گردد در خاک منبر دانه منبر بار اعمالی در لحظه اول منبر فشار آب حفزه ای دارد می شود و پس که گذشت در منبر که منبر مابین منبر بار اعمالی منبر تنش مؤثر دانه های

Subject :

 Year :

★ Month :

 Date :

ضلع منڈی شہار اک جھڑی لڑیں ہر درخت انیام و نور

٢-٥: لُبِّ تَحْلِيمِ (عَنْدَرْدِي):

تعلیم عبارت است از کاهش حجم تدریجی یک کار اشیاء یا فواید دیگری هم داشته باشد

مختبر کذاب موجود در حضرتان که کفایت منحیه تفسیر ~~و~~ فطانت و شرف

خاک می خورد . بنابر این نه عشری (عقل در قیاس آب حیات) از بقای آنکه نفس با مقول

الحکم و سنت خاک و در و لذت در اثر فشار بر بار در داخل خاک اضافی قرار

حفظه ای: «و جوی آید، بدیده تحکم آغاز شده و باز مانند این اضافه می‌آید و از هر حدی

15. لذت‌بینی، موم‌رود، قحطی، لادامه، خواهر، دانش.

۳-۵: تعین مقدار نسبت تحلیلی با استفاده از تخلخل:

اولین و بارشترین راه برای تقویت قدرت تحکیم استفاده از تغییرات نشان خلدی

20 خاک (e) در طول فرآیند تحکیم است و در صورتی که مقدار نشان حلال خاک در ابتدا

و اینها را تقسیم موجودات اند و هر یک از اینها را در تقسیم دیگری خاف به کار برد.

صفحه ۸۵

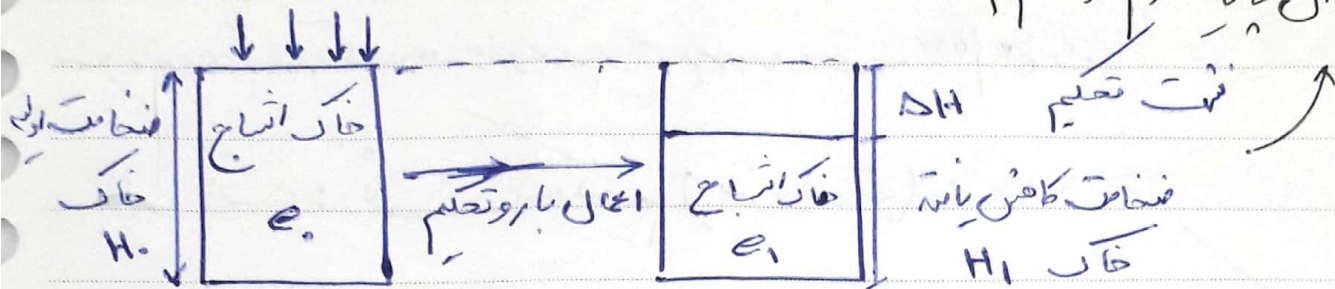
Subject:

Year:

Month:

Date:

سوال پایه ترم (معم)



$$\frac{\Delta H}{H_0} = \frac{\Delta e}{1+e_0}$$

 ΔH : تغییر تعلیم (cm)

 H_0 : ضخامت اولیه (cm)

 e_0 : تخلخل اولیه

$$\Delta e = e_0 - e_1$$

 e_1 : تخلخل پس از تغییر

مثال) برای یک رس با $G_s = 2.73$ ، $H_0 = 19 \text{ mm}$ ، رطوبت نمونه در ابتدا

آزمایش تعلیم $w = 19.1\%$ می باشد، اگر نمونه $\Delta H = 3.52 \text{ mm}$ ، تغییر ضخامت داده

باشد، نشان دهید که در لایه آن حفره است؟ (e_0 را؟)

$$\frac{\Delta H}{H_0} = \frac{\Delta e}{1+e_0} \Rightarrow \frac{3.52 \text{ (mm)}}{19 \text{ (mm)}} = \frac{e_0 - e_1}{1+e_0} \Rightarrow \frac{3.52}{19} = \frac{e_0 - 0.154}{1+e_0}$$

$$\Rightarrow e_0 = 0.189$$

ابتدا باید بدانیم
پس از تعلیم کار

$$\Rightarrow s_r \leq 1 \Rightarrow s_r \leq \frac{w G_s}{e_1} \Rightarrow e_1 \leq \frac{w G_s}{s_r} \Rightarrow e_1 \leq 2.73 \times \frac{19.1}{100}$$

$$\leq 0.154$$

VAHDAT

Subject :

Year :

★ Month :

🕒 Date :

سوال مشخصی است

۴-۵: پس این عارض حکم یافته در شش حکم یافته: حناچه فشار بار مؤثر موجود

(شش مؤثر و منفرد) بر روی یک خاک حداکثر فشار مؤثری باشد که این خاک

در طول عمر خود (تاریخچه تکمیل) تجربه نموده باشد، خاک پس عارض حکم یافته است:

$$\text{خاک پس عارض حکم یافته} \rightarrow \sigma_{man} = \sigma_0$$

در این فشار بار مؤثر موجود (و σ_0) از حداکثر فشار مؤثر وارده بر خاک و در هر تاریخی

تکمیل خاک کمتر باشد، خاک اصطلاحاً شش حکم یافته است:

$$\text{خاک پس شش حکم یافته است} \rightarrow \sigma_{man} < \sigma_0$$

۱۵ بدین معیار امتزاج بین صریح شش تکمیل (OCR) به صورت زیر تعریف

$$\text{مؤثر} = \frac{\sigma_{man}}{\sigma_0} = \frac{\text{حداکثر شش مؤثر وارده بر خاک}}{\text{شش مؤثر موجود}} \leq OCR$$

۲۰ بنابراین خاک عارض تکمیل یافته OCR و خاک شش تکمیل یافته OCR دارد

Subject :

Year :

Month :

Date :

سؤال يا ترم (مجموعه)

۵-۵. آزمون تکرار (آروستر): در آزمون تکرار، نمونه اشباع خاک در داخل

آب قرار داده شده و با فشار آب ناچیده است. مقدار سیراب با اعمال بار 0.125 kg/cm^2 و توقف

۵ بار بعد از ۲۴ ساعت بر روی نمونه ثبت شده است. اندازه سیراب با بار اندک سیراب

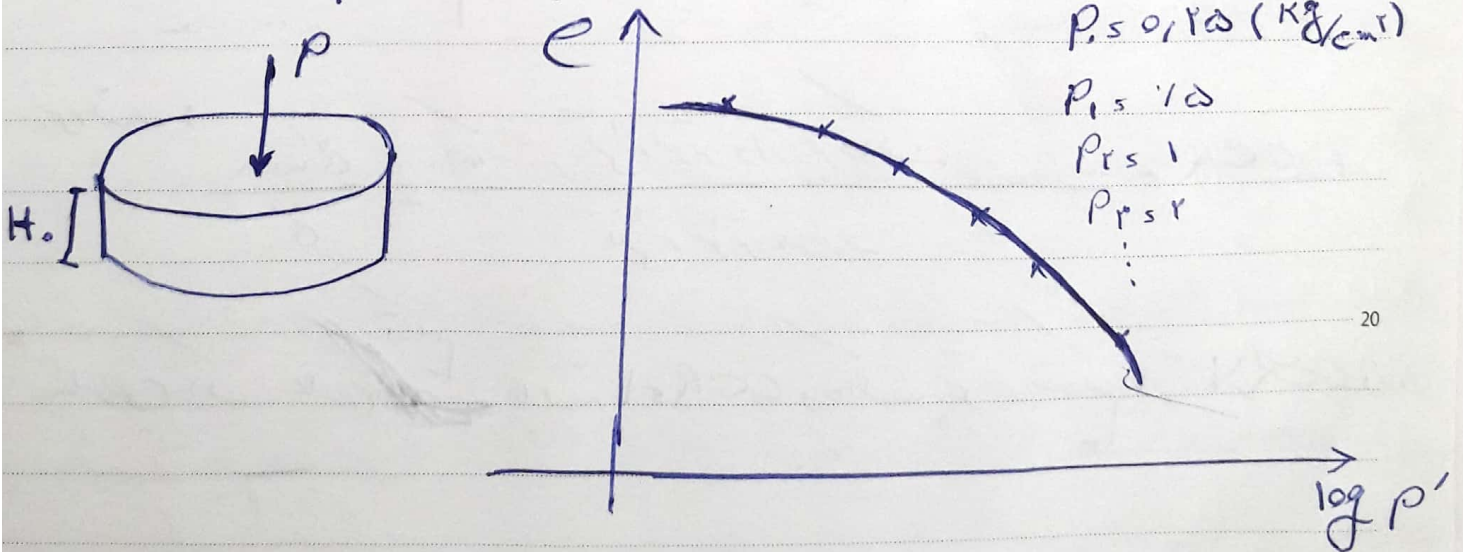
می شود. با توجه به ثبت اندازه سیراب که در رابطه ارائه شده در بخش ۳-۵ $\frac{\Delta H}{H_0} = \frac{\Delta e}{1+e}$

تخلخل نمونه پس از ثبت در آن تعیین کرد. در ادامه این آزمون با بارهای

$0.125, 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8, 16 \text{ kg/cm}^2$ بر روی نمونه به ترتیب اعمال کرده و تخلخل نمونه

پس از ثبت تعیین می شود. به این ترتیب در ادامه هر بار اعمال شده بر نمونه یک

تخلخل حاصل می شود که به صورت منحنی $e - \log p'$ رسم می شود:



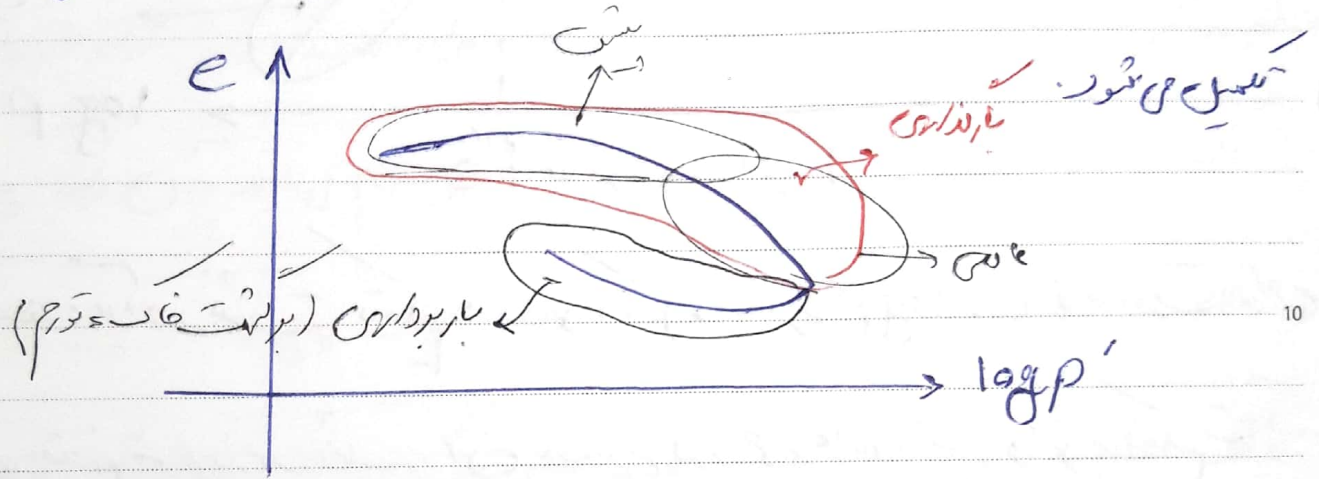
Subject :

Year :

Month :

Date :

بر این ترتیب یک عدد کامل یا گزینش در آزمونهای حکم ایمنی انداخته، جهت ایمنی کامل این آزمون
 می باشد. پس لازم است عدد یا گزینش یک عدد یا برداری نیز ایمن شود و مشابه قبل تخطی های
 نمونه پس از هر عدد یا برداری اندازه گیری می شود و نهایت منتهی $e - \log p'$



۴-۵: خواص منحنی $e - \log p'$:

این منحنی معرف تغییرات تخطی نمونه (e) نسبت به بارهای مؤثر وارده (p')

می باشد و به کمک آزمونهای حکم بدست می آید. این نمودار در محدوده کارایی ابتدا

نمایند ملامت داشته که پس از مقدار مشخصی از فشار مؤثر مثبت نند می آید.

در محدوده مثبت ملامت مقدار خاک منطبق بر خاک شش تحمل یافته و در نهایت

منطبق بر خاک غایب تحمل یافته است.

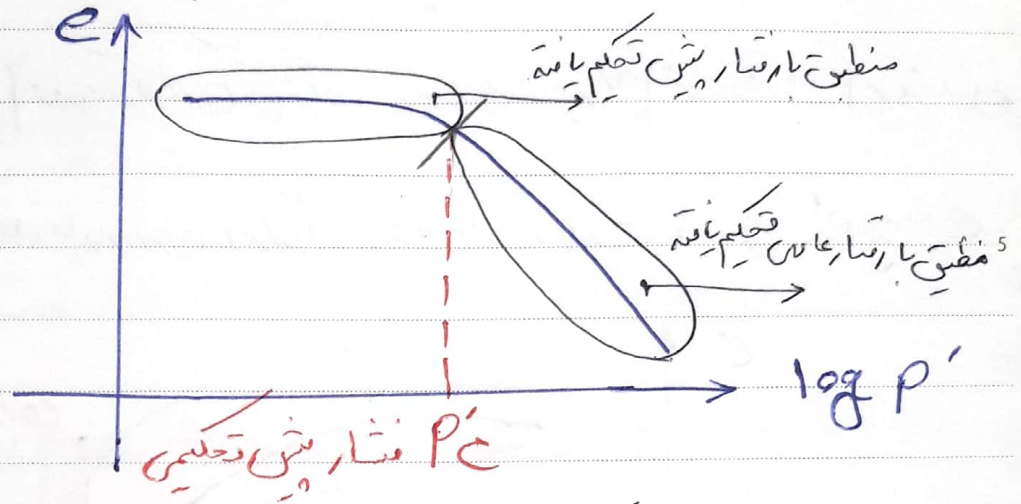
Subject :

Year :

★ Month :

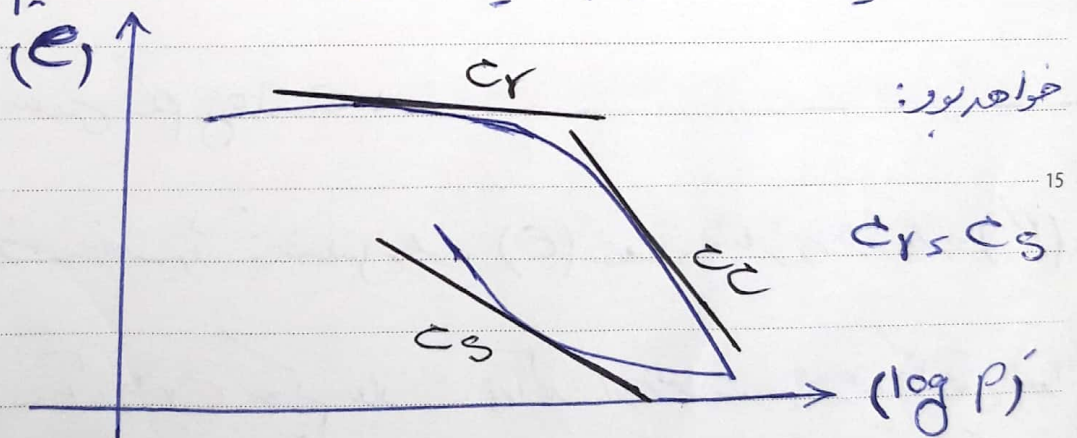
📅 Date :

مزا این آزمایش باید با بهترین فشار بیش تعلیم معنی می دهد. (P_c')



۷-۵: برآورد نسبت تعلیم؛ مطابق شکل منحنی $e - \log p'$ با به صورت نواری

خطی تقصیر می زنند. تیب این منحنی در نواحی عادی تعلیم و بیش تعلیم متفاوت است.



① تیب منحنی $e - \log p'$ در نواحی عادی تعلیم یافته نشان می دهد یا شاخص می دهد

$$c_c = \frac{\Delta e}{\Delta \log p'}$$

توسعه دهنده را به نامش می دهند.

Subject :

Year :

★ Month :

🕒 Date :

② ثيب منحنى $e - \log p'$ در ناصيه شش تحليم يافته را تا حدى تكامل معبر كنونيد و آن را C_r

$$C_r = \frac{\Delta e}{\Delta \log p'}$$

ر شش يافته و در حد

③ ثيب بخش باربردارى با ثيب ناصيه شش تحليم برابر است و چون در اثر باربردارى خاک و جاريات نيم خواهد شد، ثيب باربردارى را تا حدى تكامل معبر كنونيد و آن را با C_s

$$C_s \text{ و } C_r$$

نمایش می دهد.

مرگه انجام آزمون شش تحليم و برآورد ثيب منحنى باربردارى (خ) و ثيب منحنى باربردارى $e - \log p'$ در منحنى $e - \log p'$ مى توان مقدار ثيب يك لايه خاک با ضخامت H_0

و تخطى اوليه e_0 را به دلتا آورد. در اين حالت و صفت سربار صوثر ($\Delta p'$)

مشارش تحلىسى (p'_c) و مقدار موجود در خاک (p_0) تعيين كنند خواهد بود. موز

ليجار ۳ حالت مى شود:

حالت اول : بار نداشتن در ناصيه شش تحليم يافته :

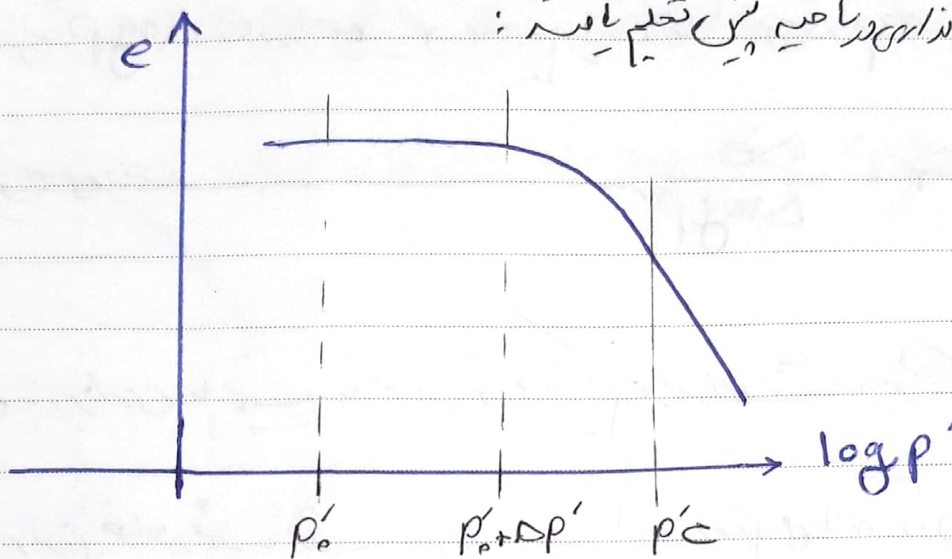
Subject :

Year :

★ Month :

Date :

حالت اول: با افزایش در ناحیه شیب تخم بافته :

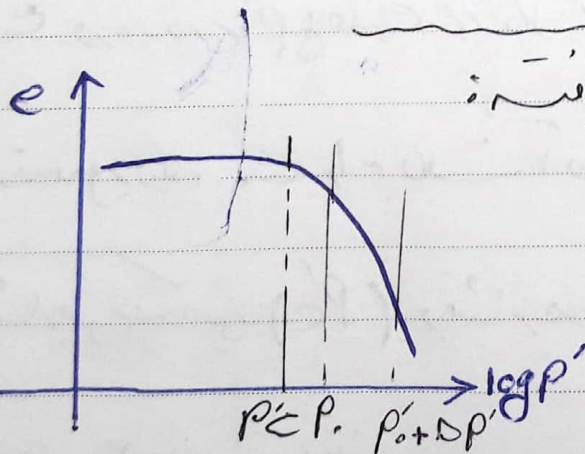


$$\Delta H = \frac{C_s H_0}{1 + e_0} \log \left(\frac{p'_0 + \Delta p'}{p'_0} \right)$$

نتیجه‌یابی

$$p'_0 < p'_c$$

$$p'_0 + \Delta p' < p'_c$$



حالت دوم: با افزایش در ناحیه شیب تخم بافته :

$$\Delta H = \frac{C_s H_0}{1 + e_0} \log \left(\frac{p'_0 + \Delta p'}{p'_0} \right)$$

$$p'_0 > p'_c, p'_0 + \Delta p' > p'_c$$

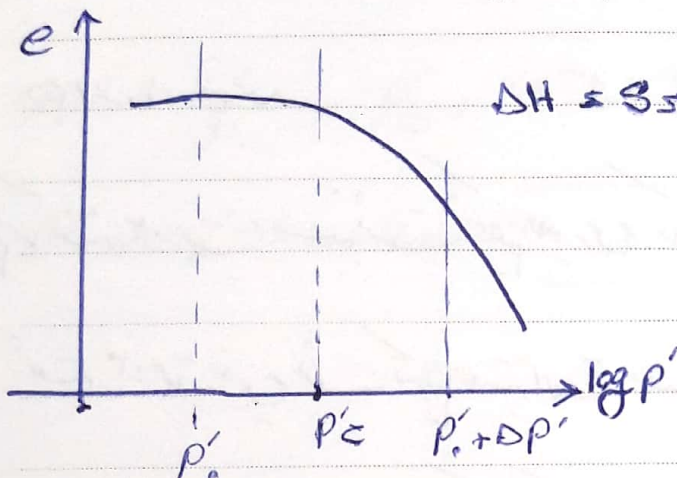
Subject:

Year:

Month:

Date:

حالت سوم: با اندازه‌گیری خاصیت
تخلیم یافته: γ_{sat}
تخلیم یافته: e



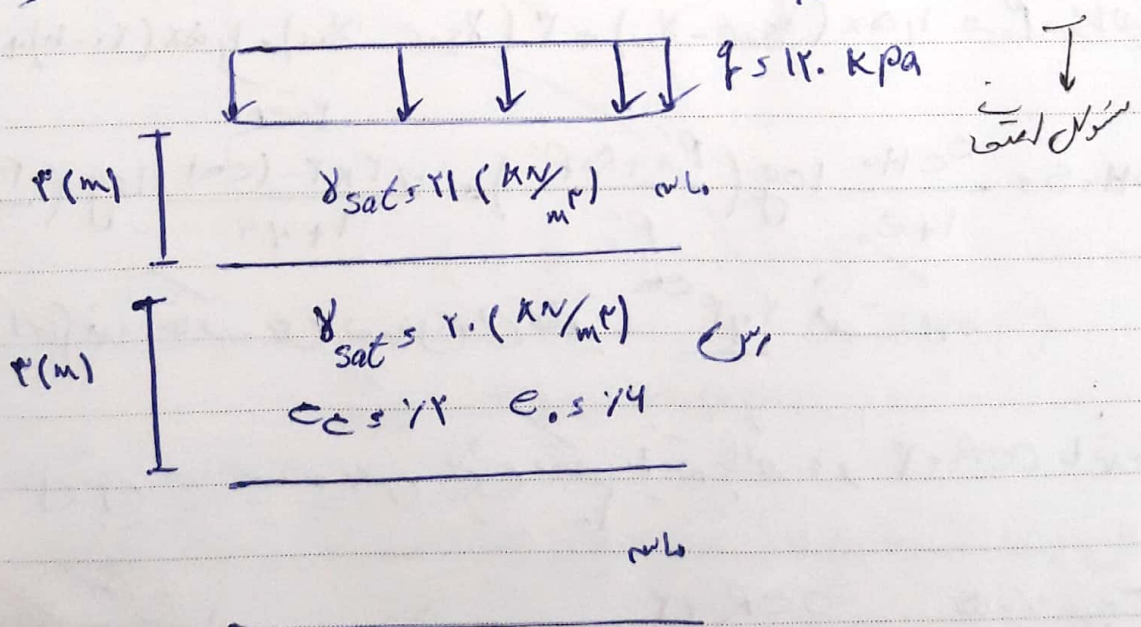
$$\Delta H = S_v \frac{C_s H_0}{1 + e_0} \log \left(\frac{p'_c}{p'_0} \right) + \frac{C_{\alpha} H_0}{1 + e_0} \log \left(\frac{p'_c + \Delta p'}{p'_c} \right)$$

$$OCR = \frac{p'_c}{p'_0} \Rightarrow p'_c = OCR \times p'_0$$

$$p'_0 < p'_c < p'_c + \Delta p'$$

مثال: در تئوری ویربولای خاصیت تخلیم یافته این خاک ضرایب $C_s = 0.001$ متر و با مشخصات داده شده

محفوظ است. نتایج تخلیم این خاک را جهت سربار کمتر در نشان داده شده می‌باشد؟



Subject:

Year:

Month:

Date:

نمونه های بسیار مهم ↓ امتحان

نمونه اول: با توجه به سوال سوال چون قید شد خاک عاری از تخلیه است و همچنین تحت دانه های بزرگتر از ۷۵ میکرون

درم استقامت در شوره

نمونه ۲: جهت یابی نسبت به محکم لایه رس ملامت تعیین P'_0 ، و مطالعات رس است $\times \times \times$

نمونه ۳: جهت تعیین نسبت تخلیه محکم است مغز و ضرات در درستی جهت حل مسئله با واحد mm یا cm باشد تا مقدار نسبت محکم درک گردد.

$$S_s \Delta H_s = \frac{e_{ch} H_0}{1 + e_0} \log \left(\frac{P'_0 + \Delta P'}{P'_0} \right) \quad \left\{ \begin{array}{l} \Delta P_s = 120 \text{ kPa} \\ e_{ch} = 0.12 \quad e_s = 0.14 \end{array} \right. \quad (Kpa)$$

حالت تنش شوره در لایه رس است

$$P'_0 = 1.5 \times (\gamma_{sat} - \gamma_w) + 3 (\gamma_{sat} - \gamma_w) + 1.5 \times (20 - 10) + 3 (21 - 10) = 48 \text{ kPa}$$

$$\Delta H_s S_s = \frac{e_{ch} H_0}{1 + e_0} \log \left(\frac{P'_0 + \Delta P'}{P'_0} \right) = \frac{0.12 \times 2 - (cm)}{1 + 0.14} \log \left(\frac{48 + 120}{48} \right) = 2.14 \text{ cm}$$

در شوره با اندازه انجام شده خاک رس در زمان بی نهایت 2.14 cm نسبت می یابد

۲۰ مثال) در مثال قبل ضرایب لایه رس پس از تخلیه یافته باشد، و $OCR = 2$ باشد مقدار

نسبت به محاسبه کنید؟ $OCR = 2$ $C_g = 0.05$

94 صفحه

Subject:

Year:

★ Month:

☉ Date:

$$p'_0 = 1.5 (\gamma_{sat} - \gamma_w) + 3 (\gamma_{sat} - \gamma_w) = 1.5 (21.0) + 1.5 \times 11.5 = 41 \text{ (kPa)}$$

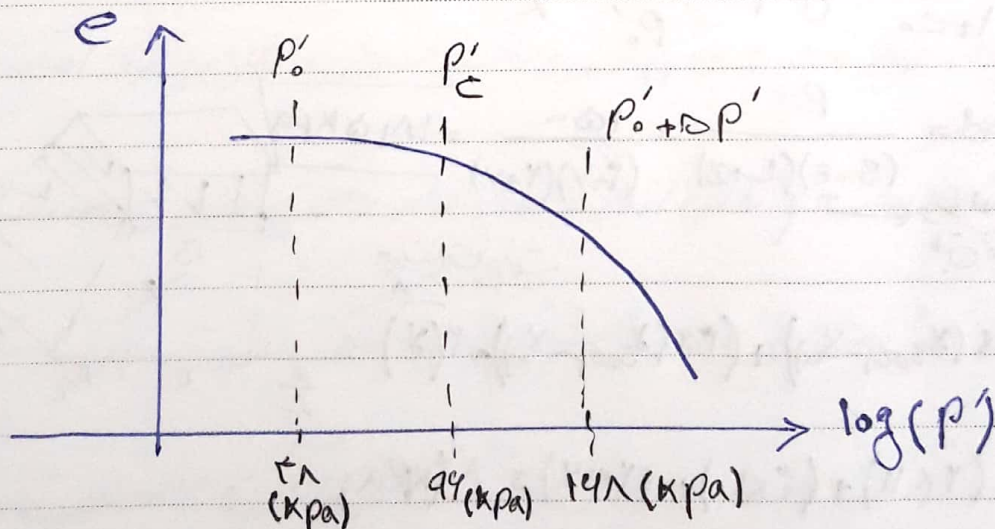
$$OCR: \frac{p'_c}{p'_0} \Rightarrow p'_c = 2 \times 41 = 82 \text{ (kPa)}$$

$$p'_0 + \Delta p' = 41 + 120 = 161 \text{ (kPa)}$$

فشار بین $p'_0 < p'_c < p'_0 + \Delta p'$ حالت نرم

$$S = \Delta H = \frac{c_v H_0}{1 + e_0} \log \left(\frac{p'_c}{p'_0} \right) + \frac{c_v H_0}{1 + e_0} \log \left(\frac{p'_0 + \Delta p'}{p'_c} \right)$$

$$\Rightarrow S = \frac{0.195 \times 3.2}{1 + 0.161} \log \left(\frac{82}{41} \right) + \frac{0.195 \times 3.2}{1 + 0.161} \log \left(\frac{161}{82} \right) = 11.93 \text{ (cm)}$$



مثال) با استفاده از روش تغییرات آب-استواریت تحلیلی در زیر ۲۲ تحت بار نشان داده شده است؟ مفید قیاس به گونه سوال درامتیک به این روش کاربرد

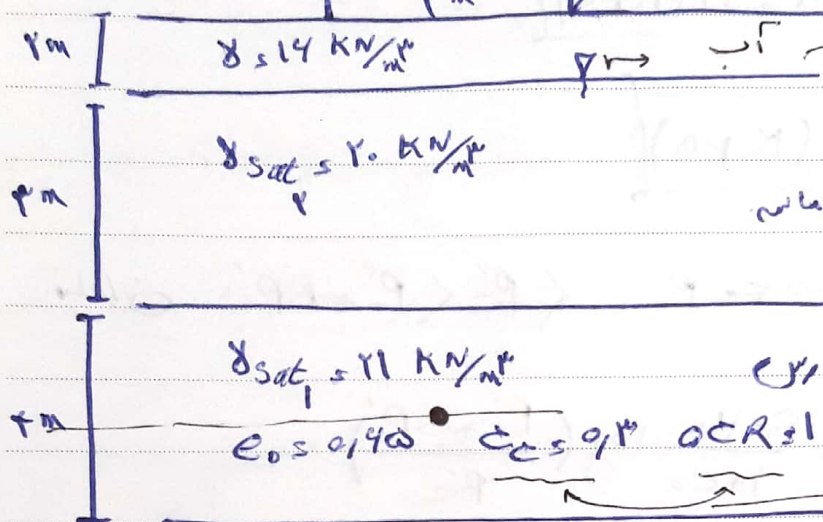
معماری ۹۵

Subject :

Year :

Month :

Date :



چون زیر سطح آب است

انتخاب می‌باشد و می‌تواند به شکل
است لا فزاینده است

عبارت تحلیلی طبق آفله یا خورشید

مانند

$$S_s = \frac{C_c H_0}{1 + e_0} \log \left(\frac{P'_0 + \Delta P'}{P'_0} \right)$$

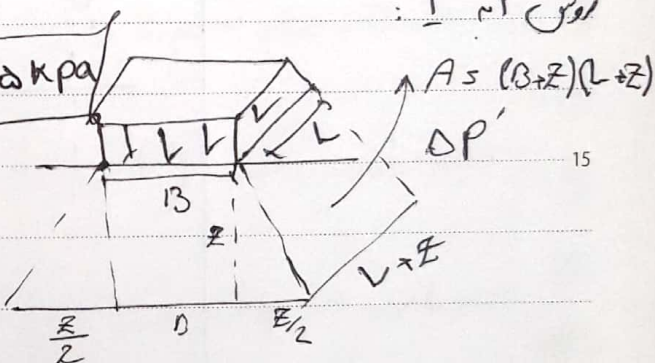
افزایش بر اثر
تنش (تنش)

$$\Delta P' = \Delta \sigma = \frac{P}{(B+Z)(L+Z)} = \frac{1500}{(2+2)(2+2)} = 112.5 \text{ kPa}$$

* * *
طبق تنش‌های قبلی

چون انتخاب نیست

$$P'_0 = (2 \times (\gamma_{sat1} - \gamma_w)) + (2 \times (\gamma_{sat2} - \gamma_w)) + 2(\gamma)$$



$$\Rightarrow P'_0 = (2 \times 11) + (2 \times 10) + (2 \times 4) = 114 \text{ kPa}$$

مغایرت ندارد

cm

20

$$S_s = \frac{C_c H_0}{1 + e_0} \log \left(\frac{P'_0 + \Delta P'}{P'_0} \right) = \frac{0.3 \times 2}{1 + 0.95} \log \left(\frac{114 + 112.5}{114} \right) = 4.21 \text{ (cm)}$$

Subject :

Year :

Month :

Date :

۸-۵: سرعت تحلیم: تاکنون مقدار نشست قطعی تهر در تیراندازی پدیده یک

فرانزیه مان ضداست بنا بر این مقدار نشست در زمان های مختلف در اثر تحلیم کامل است

۵: عرض باید، به عنوان مثال اگر نشست کل خاک در اثر تحلیم ۱۵۰ cm باشد این سوال در مثال

در سه ماه اول بارگذاری مقدار نشست حفره بوده و حفره در مدت نشست کل اتفاق می افتد هائز است

خواهد بود. برای حل مسائل سرعت تحلیم ابتدا با بالیت ۲ معین شد، تحلیم و ضعیف

هم زمان تحلیم بیان شوند.

۱-۸-۵: درجه تحلیم: وقتی بر روی خاک سرباری اعمال می شود اضافه فشار آب حفره

۱۵ ایجاد شده و خاک (فشار از بارگذاری) داشته زحمتش قدری زودتر زایل می شود و

سرباری به نفس مؤثر بین واند با فشار می شود و خاک نشست می کند بنا بر این در حین نشست

نخستین از فشار آب حفره ای از بین رفته و بخشی از آن موجود است. درجه تحلیم به میزان

۲۰ میرفت نشست با زمان می دهد به سرعت زایل تقریب می شود:

$$U = \frac{\text{فشار آب حفره ای زایل شده}}{\text{فشار آب حفره ای کل}} = \frac{\text{فشار آب حفره ای زایل شده}}{\text{فشار آب حفره ای کل}}$$

VAHDAT

$$U = \frac{\text{فشار آب حفره ای زایل شده}}{\text{فشار آب حفره ای کل}}$$

Subject :

Year :

Month :

Date :

مثال) بررسی لایه‌های خاک، لایه خاکریز، ضخامت ۵m و وزن مخصوص $(\gamma = 20 \text{ kN/m}^3)$ لایه

در سطحی بسیار وسیع و به نسبت ایستاده در این شرایط: الف) افتاده نشاء آب حفزه این

۵ ایستاده نشاء فاشیون را با برآوردی حفزه است ب) در صورتی که $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ لایه نشاء آب حفزه

هوزر خاک موجود باشد و هم حکیم حفزه است ج) اگر در یک حکیم خاک ۷۰٪ نشاء باشد

آب حفزه این موجود خاک حفزه است ؟
 $\gamma = 20 \text{ (kN/m}^3)$ خاکریز
 5 (m)

10

Δu_s

$$\Delta u_s \times h_s = 20 \text{ (kN/m}^3) \times 5 \text{ m} = 100 \text{ kN/m}^2 \quad \text{الف)}$$

15


$$\text{ب) } u_s = \frac{100 - 40}{100} = 40\%$$

$$\text{ج) } \gamma_0 = \frac{100 - x}{100} \Rightarrow x = 30\%$$


20

 Year :

Date :



VAHDAT

 Year :

★ Month :

 Date :

20
برای تعبیر و تفسیر حاکم بر تعلیم مطابق شکل زیر باشد: صفحه بعد

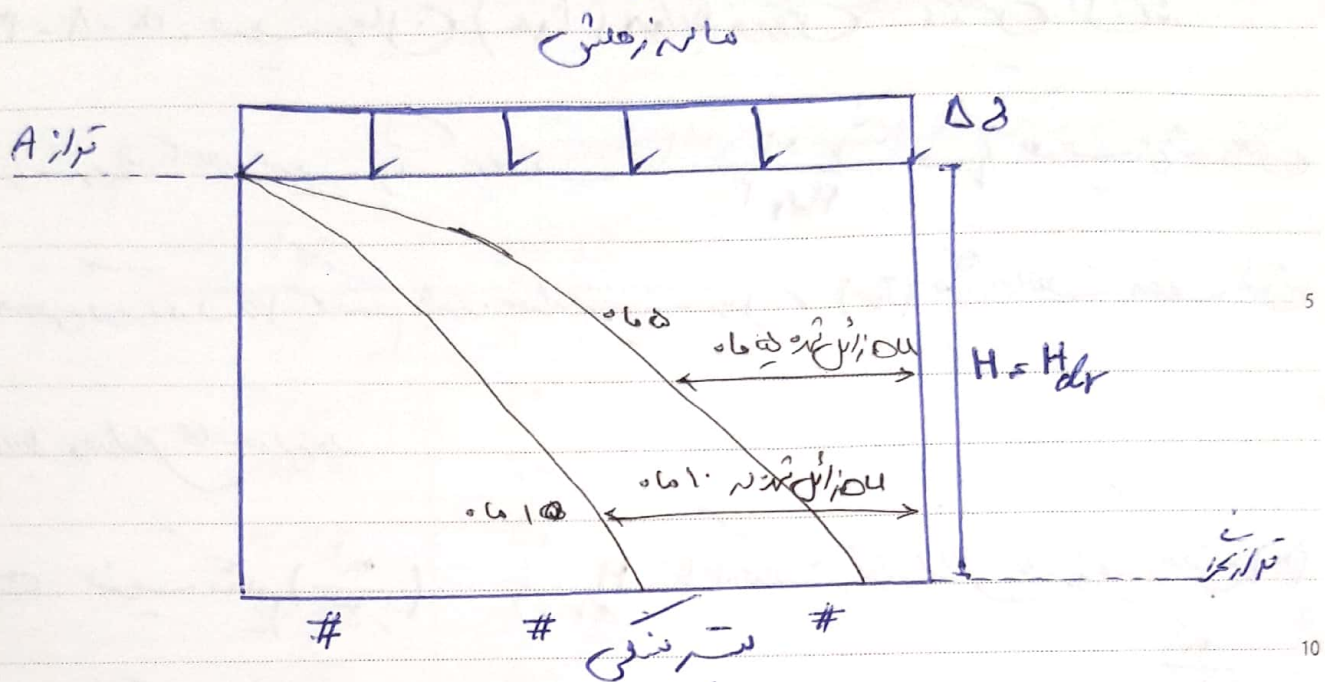
صفحه ۱۰۰

Subject :

Year :

★ Month :

🕒 Date :



مهندسان ۵۰۰ نفره خاتم تحلیم لایه های این سد در ترازهای مجزا (ترازدار)

بسیار (مانده زهش) و پیر آغای می آید، H_{dr} طول بلندترین مسیر زهش است یعنی از تراز مجزا تا مسرت لایه زهش.

آسرای خاک! طرف زهش باشد تراز مجزا در وسط لایه قرار می گیرد و $H_p = H_{dr}$ است.

آسرای خاک در طرف زهش باشد تراز مجزا در محاط مسرت قرار می گیرد و $H_{dr} = H$ است.

Subject:

Year:

Month:

Date:

۳-۸-۵: ضریب زمان (T_v) مربوط به روش های تعیین آن:

پارامتر بعد ضریب زمان $\frac{C_v \times t}{H_{dr}^2}$ و T_v مقدار می شود روش

۵ معنی در برآورد زمان تحم دارد. مقدار ضریب زمان (T_v) در حالت مختلف طبق

روابط و معادله های زیر می شود.

C_v : ضریب تحم ($\frac{m^2}{s}$) H_{dr} : فاصله عمده قرار بخار با زیر لایه زهکش (م)

$\frac{m^2}{s}$ زمان

t : زمان (ماه، سال، روز)

$C_v = \frac{k}{\gamma_v \times s}$
 γ_v : ضریب تغییر حجم

۱۵ الف) در حالتی که تغییرات فشار آب حفزه ای اولیه در عین لایه ثابت باشد، تغییرات T_v

T_v	$u(\%)$
۰	۰
۰.۸	۱۰
۰.۳۱	۲۰
۰.۷۱	۳۰
۰.۱۲۴	۴۰
۰.۱۹۲۷	۵۰
۰.۲۸۷	۶۰
۰.۴۰۲	۷۰
۰.۵۴۷	۸۰
۰.۸۴۸	۹۰
∞	۱۰۰

نسبت به جدول تحم به صورت جدول مقابل است:

$$u \leq 40\% \rightarrow T_v = \frac{\pi}{4} \left(\frac{u(\%)^2}{100} \right)$$

$$u > 40\% \rightarrow T_v = 0.933$$

$$T_v = 0.933 \log(1-u) = 0.015$$

☒ VAHDAT

Subject :

Year :

★ Month :

🕒 Date :

ب. در حالتی که تغییرات اضافی بار فشار آب حفزهایی را بابت تغییرات T_v نسبت به دما، فقط به صورت جدولی قابل است :

T_v	$u(\%)$
۰	۰
۰/۹۰۳	۱۰
۰/۰۰۹	۲۰
۰/۰۲۴	۳۰
۰/۰۴۸	۴۰
۰/۰۹۲	۵۰
۰/۱۴	۶۰
۰/۲۷۱	۷۰
۰/۴۴	۸۰
۰/۷۲	۹۰
∞	۱۰۰

Subject :

Year :

Month :

Date :

5

10 هدف نهایی مدیریت زمان، نظم، و هم منظمی نیست. زیرا من باید در مراحل آن طی توان

مطابق جدول زیر شرح دلو:

کام اول: محاسبه وقت کل با استفاده از روابط حالتی الف - ب و ج

15 کام دوم: محاسبه $T_{\text{هر روز}}$ هر روز، نظم با استفاده از روابط و جدول گفته شده.

کام سوم: محاسبه زمان نظیر (t) هر روز، نظم با استفاده از جدول زیر

$$T_{\text{هر روز}} \leq \frac{C_v \cdot t}{H_{\text{در}}^2} \Rightarrow t \leq \frac{T_{\text{در}} \times H_{\text{در}}^2}{C_v}$$

20 کام چهارم: محاسبه وقت مشابه با هر t با استفاده از جدول، نظم شب مشابه با هر

↑ صدق

$$S^* = S \times U$$

← وقت کل

هر روز، نظم

Subject :

Year :

★ Month :

☉ Date :

$u\%$	T_v	t	S^*
۵			
۱۰			
۲۰			
۳۰			
۴۰			

مثال (۳۴) یک لایه ماسه به ضخامت ۸ م بر روی یک لایه آستره ای که زیر آن تخته سنگ

است قرار دارد. مقعر آب در عمق ۲ متری از سطح ماسه قرار دارد، و مدت

کوتاهن یک خاکریز به ضخامت ۳ متر و عرض محفوظ (3 m) $20\text{ (KN/m}^2\text{)}$ در سطح وسیعی

بر روی زمین احداث می شود، الف) ضوابط محاسب نشست مخازن در اثر تحمیل این

ب) محاسب نشست تحمیل ۲۵ سال پس از بارگذاری (ح) اگر خاکند شل و قلیا

نازک فرغش ماسه ای در فاصله ۱۵ متر از لبه بستر وجود داشته باشد نشست مخازن

نشست تحمیل پس از ۲۵ سال از بارگذاری محاسب شود؟ شکل موجود

۲۵

Subject:

Year:

Month:

Date:

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$$

فضای ۳ متر

خاکریز

$$e_s = 1.155$$

$$c_v = 1.24 \frac{\text{m}^2}{\text{year}}$$

$$\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$$

$$e_{cs} = 1.22$$

۲ (m)

۴ (m)

۴ (m)

۱.۵ (m)

۱.۵ (m)

$$\gamma_{sat} = 19 \text{ (kN/m}^3)$$

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

#

#

#

فشار

ج

ماسه

۴.۵ m

س ۱ (۱)

۴.۵ m

س ۲ (۲)

فشار

#

#

فشار

$$c_v = 1.4 \frac{\text{m}^2}{\text{year}}$$

$$t = 2.5 \text{ year}$$

Subject :

Year :

Month :

Date :

(الف)

$$S_s = \frac{e H_o}{1+e} \log \left(\frac{P'_o + \Delta P'}{P'_o} \right) = \frac{0.132 \times 40}{1+0.1855} \log \left(\frac{118 + 40}{118} \right) = 18.18 \text{ cm}$$

$$\Delta P'_s \propto \Delta x \text{ (ضخامت خاکبر)} = 2.0 \times 3 = 6.0 \text{ kN/m}^2$$

$$P'_o = [3 \times (\gamma_{sat2} - \gamma_w)] + [9 (\gamma_{sat1} - \gamma_w)] + [2 \times 8] = 3(10) + 9 \times 9 + 3 \times 8$$

از وسط بر

$$P'_o = 118 \text{ (kPa)}$$

ب) $\frac{H}{H_{dr}} \propto \frac{C_v \times t}{H_{dr}^2} = \frac{1.24 \times 115}{(9)^2} = 0.40875$: T_v محاسب

کاملاً هم ۲۱۵ سال در صحت سوال قرار ندهد

کاملاً هم : درجه تقسیم : با توجه به جدول حدس از درجه تقسیم مابین ۳۰ و ۴۰ درجه قرار ندهد

از رابطه $u < 40\%$ استفاده کنیم درجه تقسیم را حساب کنیم

$$T_v = \frac{\pi}{4} \left(\frac{u\%}{100} \right)^2 \Rightarrow 0.40875 = \frac{\pi}{4} \left(\frac{u\%}{100} \right)^2 \Rightarrow u = 33.37\%$$

پس از ۲۱۵ سال نهت ۳۳.۳۷٪ نهت انجام ندهد

Subject :

Year :

Month :

Date :

گام چهارم: ثبت سازه بارش متوسطه:

$$S^* \leq S_{RU} = 181.48 \times \frac{33.25}{1} = 6042.2$$

لغت سازه

۲۱۵ $\Rightarrow S^* = 9.14 \text{ (cm)}$

پنج (ج) ثبت سازه بارش متوسطه: و در حقیقت مقدار ثبت سازه بارش متوسطه

(۱) س

۲۱۵ $\Rightarrow S^* = 9.14 \text{ (cm)}$

$$T_n = \frac{C_v \times t}{H_d r^2} = \frac{1.24 \times 215}{\left(\frac{45}{2}\right)^2} = 0.422$$

باتوجه به جدول ۱ و ۵۱۸۲۵

(۲) س

$$T_n = \frac{C_v \times t}{H_d r^2} = \frac{1.24 \times 215}{(45)^2} = 1.14$$

باتوجه به جدول ۱ و ۵۱۸۲۵

باتوجه به جدول ۱ و ۵۱۸۲۵ و ۳۱۸۲۵ ثبت سازه بارش متوسطه

گام پنجم: سازه بارش متوسطه: $S^* \leq S_{RU} = 181.48 \times U \rightarrow$ سازه بارش متوسطه

ثبت سازه

حین خاک ۲ لایه است بار

میانگین سازه بارش متوسطه:

$$\frac{(U_1 \times H_1) + (U_2 \times H_2)}{H_1 + H_2} = \frac{(0.1825 \times 45) + (0.97 \times 45)}{45 + 45}$$

مقدار

$$\Rightarrow S^* = 0.184$$

Subject :

Year :

★ Month :

🕒 Date :

مثال) بازنشست ۹۰ روز از احداث یک ساختمان میزان ثبت آن ۱۱۱۲ مترمربع شده

است. این مقدار ثبت مناظر با هم تقسیم ۲۲۱۵ باشد، این ملکیت تعیین

۵. خاک (ب) منحنی ثبت آن برای مایل کردن خواهد بود ۴ فضاحت (۱۱) و H

خاک و منحنی ثبت آن منحنی منحنی خواهد بود

$$S_x u \Rightarrow 1112 (cm) \leq S_x \frac{2215}{100} \Rightarrow S_x 491.8 (cm)$$

ثبت کن :

$$T_v \leq \frac{\pi}{4} \left(\frac{4\%}{100} \right)^2 \leq \frac{\pi}{4} \left(\frac{2215}{100} \right)^2 \leq 91.4$$

با استفاده از راجع به T_v محاسبه می شود

$$T_v \leq \frac{c_v x t}{H_d r^2} \Rightarrow 91.4 \leq \frac{c_v x 9.0}{H^2} \Rightarrow c_v \leq 4.44 \times 10^{-4} H^2$$

محاسبه می شود

$$T_v \leq \frac{c_v x t}{H_d r^2} \Rightarrow 91.4 \leq \frac{c_v x 9.0}{H^2} \Rightarrow c_v \leq 4.44 \times 10^{-4} H^2$$

نقشه: T_v از ۱/۲ بدست می آید: (۱) نه منحنی (۲) نه بدلیل دروازه مربوط

میان

$$S_x 491.8 (cm)$$

برای رسم منحنی ثبت آن می توان میزان ثبت در این شماره را محاسبه کرد

با توجه به هم تقسیم این منحنی ثبت مناظر با هم تقسیم می شود

Subject:

Year:

Month:

Date:

۲۶

$$u = 0.05 \xrightarrow{\text{از جدول}} T_v = 4 \times 10^{-3} \xrightarrow{\text{۲۶}} T_v = \frac{c_v \times t}{H_{dr}^2} = \frac{4 \times 10^{-3} \times t}{H^2}$$

۱ روز (day) $t = 1$

نقشه: چون از جدول c_v مقدار به دست می آید و t حاصل شد پس برابری

5

$$S^* \text{ و } S_{xu} = 49.18 \times 0.05 = 2.45 \text{ cm}$$

در جدول ۲.۴۵ است که در آنجا باید به تنظیم ۵٪ است.

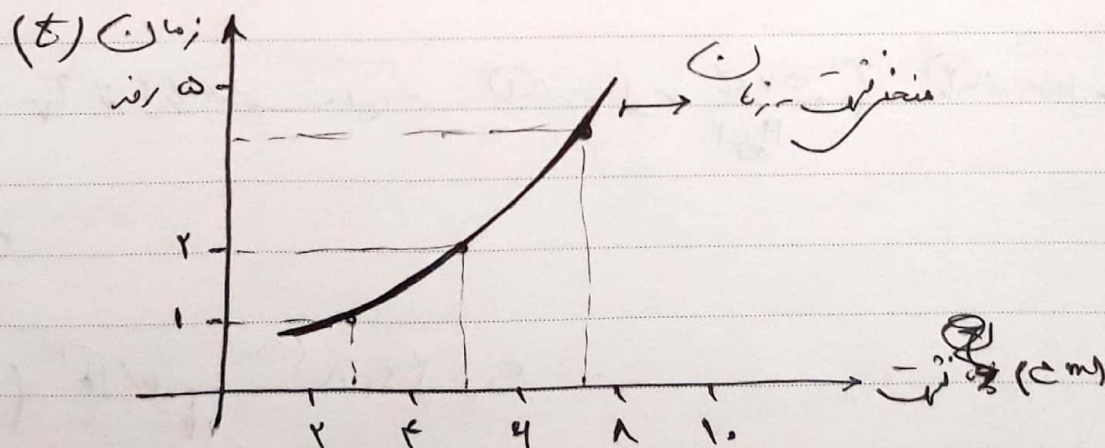
$$u = 0.1 (10\%) \xrightarrow{\text{از جدول}} T_v = 1 \times 10^{-3} \text{ و } \frac{c_v \times t}{H_{dr}^2}$$

$$S^* \text{ و } S_{xu} = 49.18 \times 0.1 = 4.918 \text{ (cm)}$$

در جدول ۴.۹۱۸ است که در آنجا باید به تنظیم ۱۰٪ است.


10

$$u = 0.15 (15\%) \rightarrow t = 1.5 \text{ روز} \rightarrow S^* \text{ و } 7.377 \text{ (cm)}$$



15

20

 Year :

★ Month :

 Date :

نخستین کتبی از قرن پنجم تا هفتم - آثار و آثار کتب خاصه می شود. این کتب در ۲ ضمیمه

5. نبشہ ققم شفا واد الہ

۱- زمان: در خلاف جهت عقربه های ساعت در ۱۰ ثانیه ۱۰ بار تکرار شود

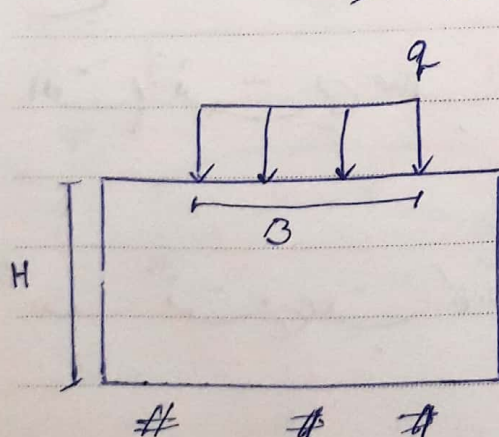
فصل آخر در صورت تحقیق این و در فاصله زمانی دیگر از آن خواهد دار.

۴- مسئولیت پذیری: برخلاف قسمت تقسیم که در آن ما بر دانش بارگذاشتیم خود را برده

میرزا محمد علی شرف المیزان صاحب الاقبیاء و دیوانہ ندر خراسان مرثیہ

۱۵-۹-۵: مقدار نسبت آهن: مقدار نسبت آلومینا: فرسیت آهن محط

میں بھانٹ مہر و نذر ندامت کے ساتھ بار بار اظہارِ قیاس میں شوق



نسبت

$$Z = \frac{2 \times B}{E} (1 - \mu^2) Z_1 \cdot Z_2$$

در هر فشار

9: نسبت بار و انحراف $(\frac{KN}{mm})$

~~A~~ ~~B~~ ~~C~~

ح: قُلْ اَللّٰهُمَّ خَالِدٌ

Calixt Type: B

2. ضرب کتب

مطالعہ: حضرت مولانا

۲۲: ضرب عقی

Subject :

Year :

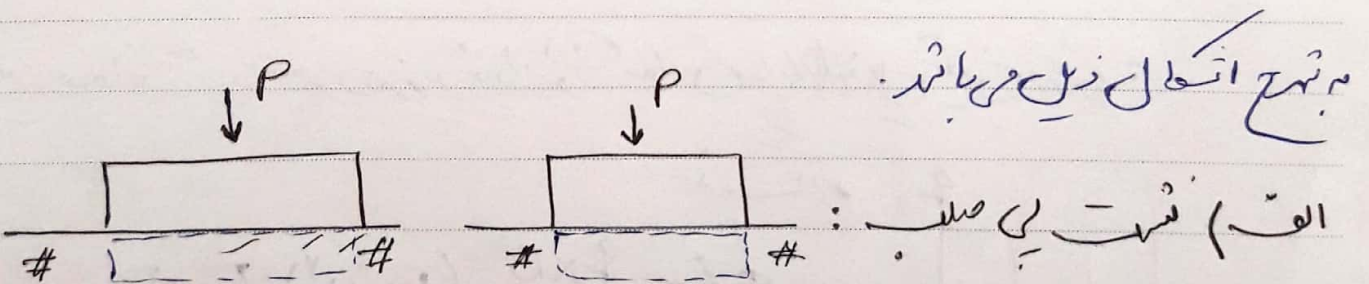
Month :

Date :

۱: ضریب اصلاحی شکل I_1 (مماسی) است، تابعی از نسبت طول به عرض $(\frac{L}{B})$ می باشد و با افزایش $\frac{L}{B}$ مقدار I_1 نیز افزایش می یابد.

۲: ضریب اصلاحی عمق I_2 است، برای آنکه در سطح زمین عمیق، ضریب I_2 برابر یک خواهد بود و اگر در عمق زمین واقع شود و بار به لایه های مقاوم تر منتقل شود I_2 کمتر از یک می باشد. $I_2 \leq 1$

۳-۹-۵: نحوه توزیع فشار و شدت الاستیک در زیری I_3 : نحوه توزیع فشار و شدت I_3 بستگی به نوع خاک و درجه و درجه و درجه دارد.



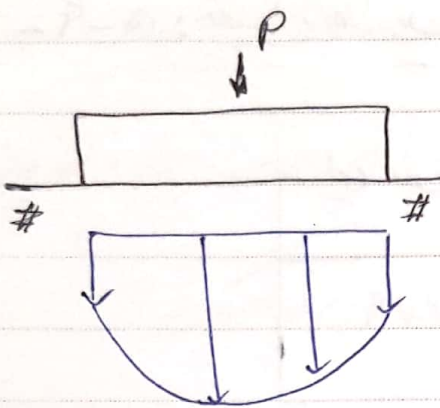
نسبت: شدت I_3 در صلب کامل، نسبت است به شدت I_3 در خاک و درجه و درجه و درجه دارد.

Subject :

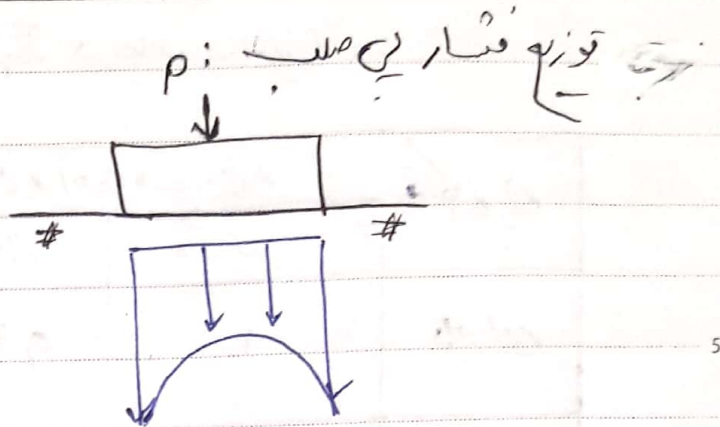
Year :

Month :

Date :



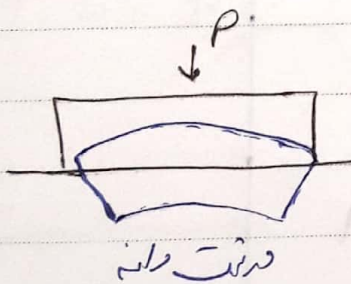
درجهت دانه



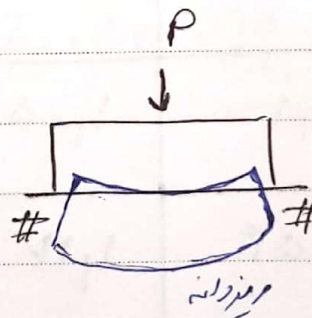
انحراف

نکته: در خاک مینرانه کمتر تنش در پوشه و بیشتر است و در خاک درجهت دانه کمتر تنش در

وسط بیشتر است

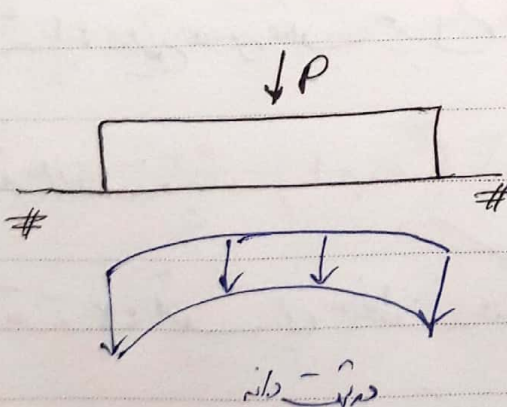


درجهت دانه

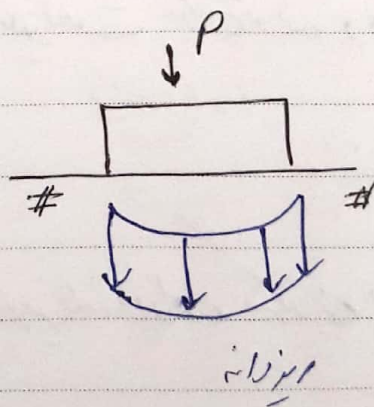


انحراف

قسمت بی منفعت



درجهت دانه



انحراف

توزیع فشار

Subject:

Year:

Month:

Date:

۳-۹-۵: تعیین ضریب شکل I_1 در خاک مریزانه:

شکل I_1	بی انعطاف زیر		بی صلب
	مکعب	گوشه	
دایره ای	۱	۹۶۴	۰.۱۷۹
مربعی	۱.۱۲	۹۵۹	۰.۱۸۸
مستطیل $۵۲/۱۳$	۱.۵۳	۹۷۷	۰.۲۱
مستطیل $۵۳/۱۳$	۱.۷۸	۹۸۹	۰.۲۲
مستطیل $۵۵/۱۵$	۲.۱۱	۱۰۵۵	۰.۲۷
مستطیل $۱۰۰/۱۳$	۲.۵۴	۱۱۲۷	۰.۳۱

نکته ۱: در این حالت ضریب شکل I_1 و مکعب ضریب معیار

نشان داده شده است.

نکته ۲: ضریب شکل I_1 در خاک مریزانه مدلی مریزی بیشتر است بنابراین I_1 ضریب بالایی نسبت به گوشه دارد.

 Year :

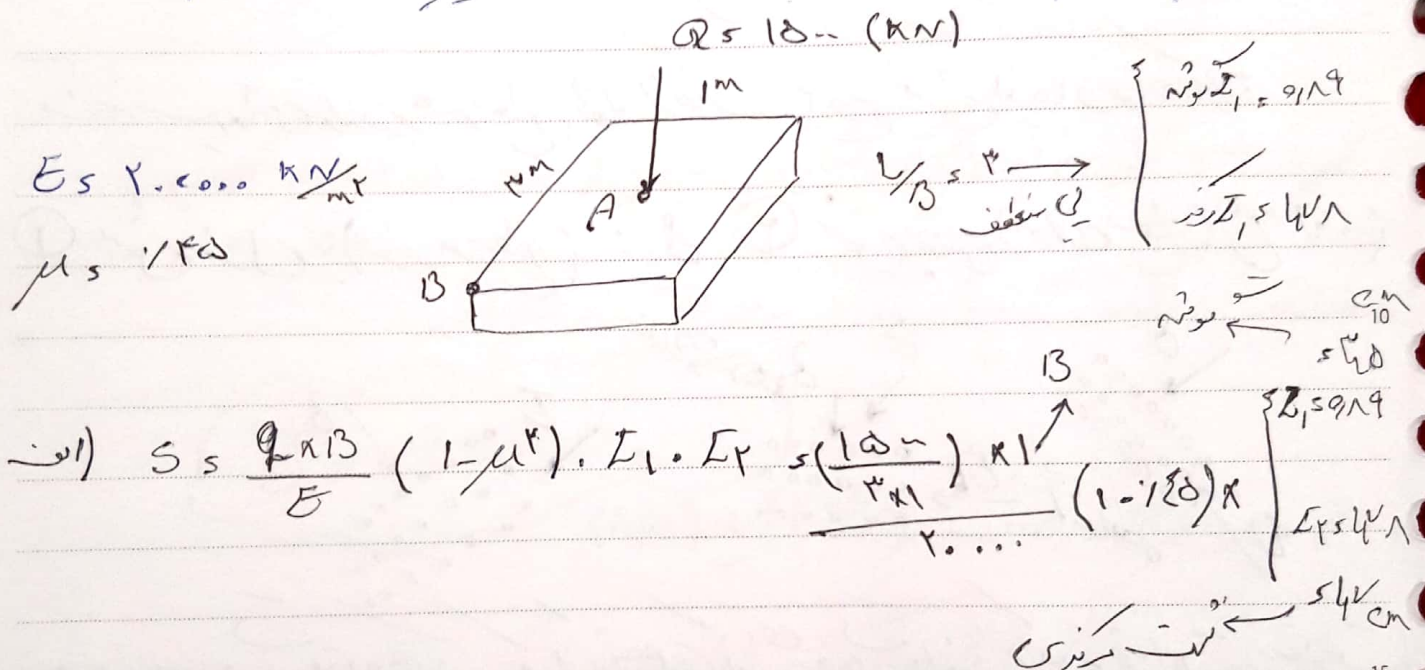
★ Month :

 Date :

[illegible]

فصل دوم در سبب است. الف) ثبت آنچه در زیر نقاشی A و B می بینیم فواید بود

5 با این سه عبارت A ، B و C عبارتی خواص در \mathcal{P} ؟



ب) $\frac{L}{B} s^3 \xrightarrow{\text{جواب}} D_1 = 4 \text{ كز}$

$$Z_3 = \frac{Z_{13}}{E} (1 - \mu^r) Z_1 \times Z_{r5} \frac{\left(\frac{180}{r \times 1}\right) \times 1}{r \dots} (1 - 0,1 \omega^r) \times 1, r \times 1$$

$\approx 2.1 \text{ (cm)}$

Subject :

Year :

Month :

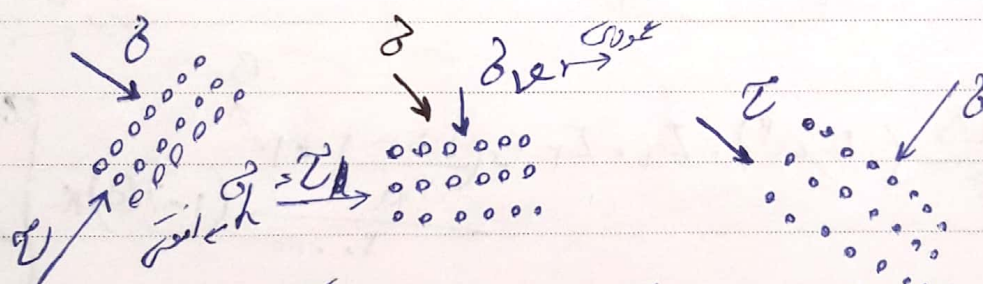
Date :

فصل ۹: مقاومت برشی خاك

برای آنکه توده خاك تحمل بارهای اعمال شده داشته باشد باید از مقاومت کافی برخوردار باشد

برای بررسی باربر هر سطح دژواره از خاك ۲ نوع تنش ایجاد خواهد کرد:

① تنش عمودی (یا عمود بر سطح) : σ ② تنش برشی (موازی بر سطح) : τ (تأوی)



ماتوجه خصوصاً آنکه خاك از ناهمگونی فراوانی دارد و تنش‌ها در آن مقاومت

حاکم بر آن مقاومت برشی خواهد بود بدین معنی که در هر نقطه از خاك توانایی تحمل تنش

نرمال و لغزیده بر سطح ط و از این است اما در تحمل برشی ها (ح) از خود ضعف نشان

می دهد و نتیجتاً اگر تنش برشی اعمال به یک سطح خاك از مقدار مقاومت برشی آن

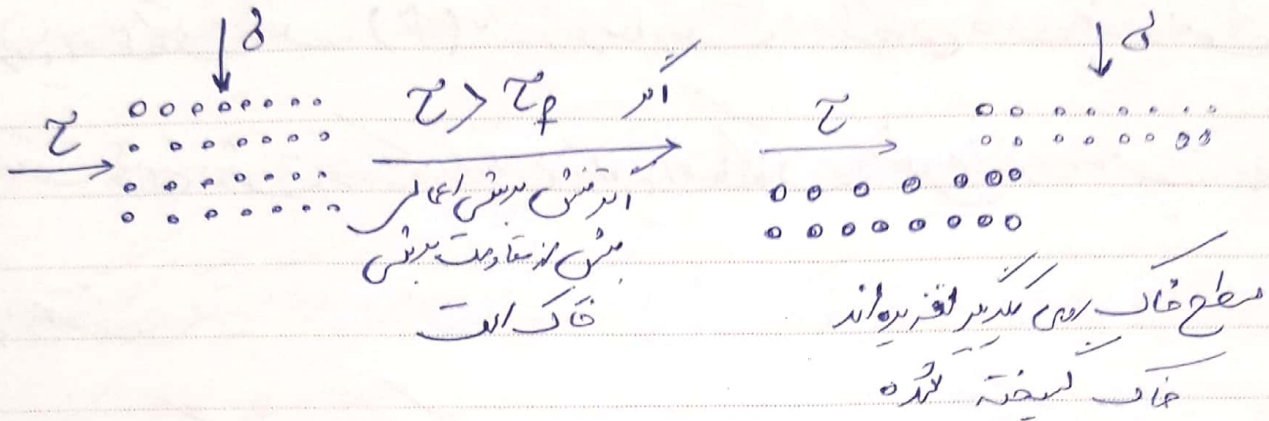
سطح بیشتر گردد آن سطح مطلقاً تسلیم می شود

Subject:

Year:

★ Month:

🕒 Date:



۴-۱ : تنش اصطکاکی مقاومت برشی (تنش موثر - کلمب)

۱۰ رابطه تعیین مقاومت برشی خاک به صورت زیر می باشد:

$$\tau = \sigma \tan \phi + c$$

σ : تنش عمود بر خاک (KN/m²) یا (kPa)

۱۵ φ : زاویه اصطکاک داخلی خاک (واحد درجه)

c : چسبندگی خاک (kPa) (KN/m²)

ح : مقاومت برشی خاک

۲۰ مطابق این رابطه ۲ عامل در برابر چسبندگی خاک مقاومت می کند، عامل اول : اصطکاک

دانه ها بر روی یکدیگر : هرچه دانه ها بزرگتر و اصطکاک دانه ها با یکدیگر بیشتر باشد

Subject:

Year:

Month:

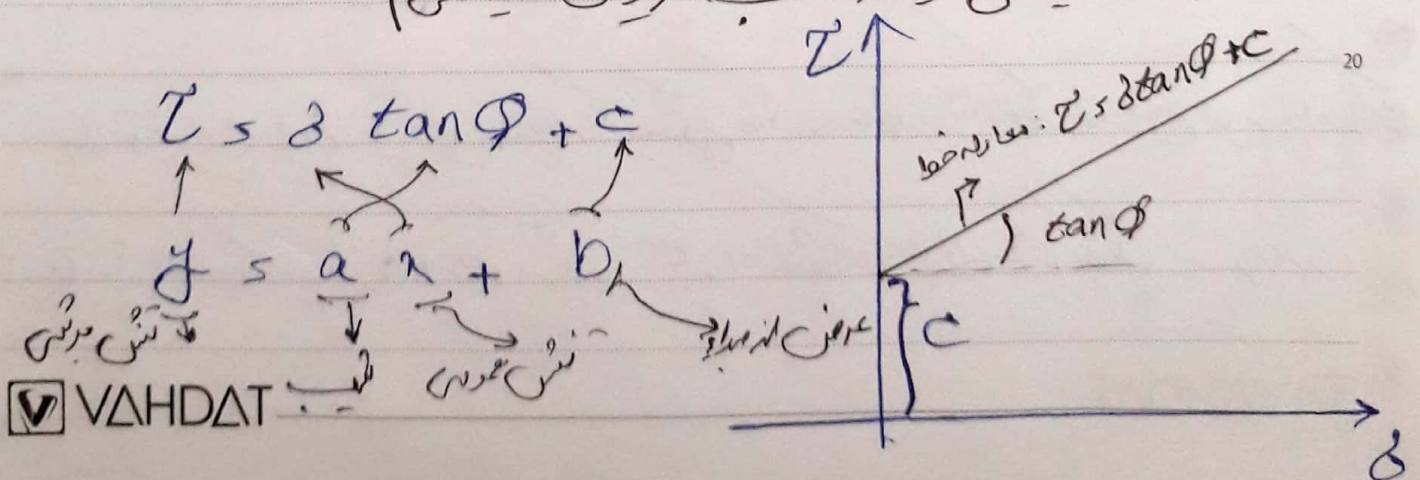
Date:

زاویه اصطکاک خاک (ϕ) بستر و مقاومت اصطکاک خاک بستر است.
خاک های درشت دانه که دارای زاویه اصطکاک و اصطلاحی به جهت ریزدانه ها هستند.

۵
در دم چسبندگی دانه ها با یکدیگر: فاکتور از جانب بستر ذرات خاک های ریزدانه
می باشد یا بستر \leq نشان داده می شود یا بستر چسبندگی در خاک های ریزدانه
به جهت خاک های درشت دانه مقاومت بیشتری دارند.

۱۰
نماینده این چون خاک های درشت دانه از نظر عمق و گسترش و انکسار دانه ها با یکدیگر متصل
۱۵
نداده اند مقاومت آنها فاکتور ناخالصی اصطکاک (ϕ) می باشد و مقاومت خاک های
ریزدانه به دلیل رفتار چسبندگی و چسبندگی ناخالصی از کانی های رسی تا ماسه ها می شود.

۲-۹: خط کشیدگی موهه قطب (موش کشیدگی)



Subject :

Year :

Month :

Date :

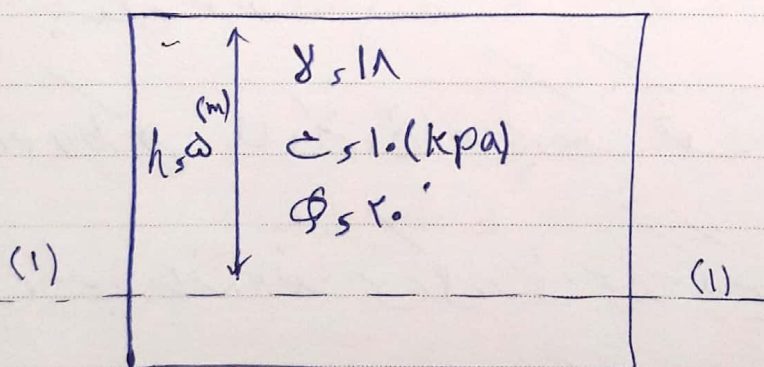
اگر رابطه تعین مقاومت برشی خاک که در یک دستگاه مشخص رسم شود شکل آن به صورت یک خط خواهد بود. خط نشان دهنده بیانگر مقاومت برشی است یعنی

۵. تنش عمود (ن) و تنش برشی (م) مدفع لغزش (م) از هر خط مشخصی قرار گیرند

تنگین اتفاق می افتد، اگر روی خط قرار گیرند در آستانه تسلیم قرار دارند و اگر بالای خط قرار گیرند خاک گسیخته شده است.

۱۰ نکته: به د و ϕ پارامترهای مقاومت برشی خاک هستند.

مثال: با توجه به شکل مقابل مقاومت برشی خاک بر روی سطح ۱-۱ چند سیوا شکل



$$\tau_{1-1} = \sigma_{1-1} \tan \phi + c = (18 \text{ kPa}) \tan 20^\circ + 10$$

$$= 42.75 \text{ (kPa)}$$

Subject:

Year:

Month:

Date:

۳-۴: مقاومت برشی با استفاده از تنش مؤثر: معادله از حفظ بایدگی

خاک در برابر برش در تکیه حفظ مایع را جابجایی و دانه های خاک می باشد چرا که

بعد از اصل و است خاک همان دانه های جابجایی است که باید بتواند در برابر بارهای و

تنش های اعمال میاید و مقاومت خود را حفظ کند. بنابراین تنش اصطکاکی مقاومت

برشی را بر تنش مؤثر خاک به سبزی می توان بیان نمود.

$$\tau = \sigma' \tan \phi' + c'$$

ح: مقاومت برشی مؤثر

ک: تنش قائم مؤثر

φ': زاویه اصطکاک مؤثر

c': چسبندگی مؤثر

* c' در پارامترهای مقاومت برشی مؤثر هستند

ماتریس را که در $\sigma' + \sigma$ ضایع خاک غنی باشد و در عمق و نه ضرایب حفاری

در آن وجود نداشته باشد، تنش های و تنش مؤثر باید برابر خواهند بود و پارامترهای مقاومت

برشی مؤثر با پارامترهای مقاومت برشی که برابر خواهند بود.

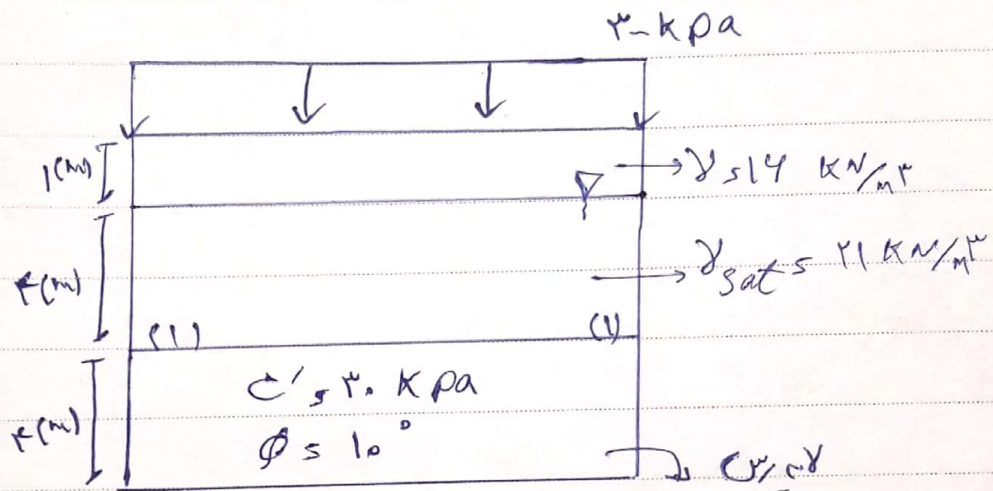
 Year :

★ Month :

Date :

مثال ۴ اگر بار یکنواخت به میزان 3 kPa به سمت بر روی خاک قرار داده شود

مقاومت برشی خاک بر روی سطح ۱-۱ را بدست آورده و در نهایت تعیین کنید




کوآ. مدت : ۵۵ ب ۵۵ وادی شور
 خاک میزدانه
 مغلط مدت : ۵۵ ب ۵۵ وادی شور

دینت رانہ
 اکوآ دیت
 ۵۸ : ۱۸ وایرلی ٹور
 سنی دیت
 (kPa)

$$\text{Ans: } \tau = \sigma' \tan \phi' + c' \left[\left(\frac{\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w}{\gamma} \right) + \frac{\gamma}{\gamma'} \right] \tan i_0 + \frac{1}{2} \gamma' \omega^2 r_{20}$$

$$\text{Slope: } \tau_s \delta' \tan \phi' + c'_s \left[(\gamma_{\text{saturated}} - \gamma_w) \alpha^2 + \gamma \alpha \right] \tan i + \gamma_w \alpha^2$$



VAHDAT

597, 2V (кПа)

تسمیہ: الکاضیۃ تنس سبب لغزش مقاومت درش خاب می شود