

مراجع 8

Soil Mechanics R.F. Craig

مکانیک خاک ج اول دکتر هفتیا دکتر طرباطی

ارزینایی درس 8

میان خم ۳۵%

تابان خم ۵۵%

مضردر طراس وصل غریب ۱۰%

* چرا به هفتی خاک نیاز داریم و در مکانیک خاک به دنبال چه هستیم ؟

۱- سازه هایی که مادر هفتی بعد از آن سروکار داریم باید سری مصالح شناخته می شوند ؛

سازه ← مصالح خاکی مثل انواع موج شکن های خاکی یا سنگی و به های خاکی یا سازه های آبی
رادی آن نیازی است

۲- مصالح مکانی است خاکی نباشند ولی با سازه به خاک منتقل شود ؛

سازه ← اتصال با سازه به خاک

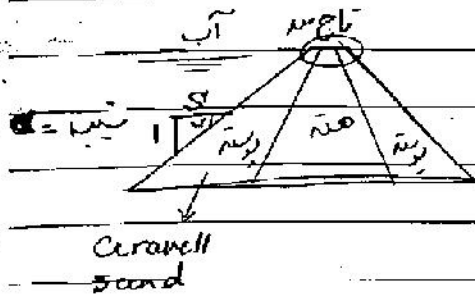
۳- ممکن است به جای این که سازه به خاک نیرو وارد کند ممکن است خاک به سازه نیرو وارد کند ؛

مثل قبول ها دیوارهای نوسان که خاک در پشت دیوار قرار می گیرد

برای حالت اول مثل یک سازه خاکی به سازه از خاک تشکیل شده و هفتی آن از مصالح نفوذ ناپذیر تشکیل می شود مثل

زین و پدیده های آن بیشتر از جنس سیم و هاستمانند ؛

⊗ فصل اول ⊗



- هر چه S بیشتر باشد حجم مصالح و کارمرده شده بیشتر خواهد بود ؟

- اما اگر S خیلی کم باشد ناپایداری زیاد شده و احتمال زمین زلزله خواهد بود ؟

ناید S را به طور مناسب انتخاب کرد که این امر به نوع مصالح بستگی دارد ؟

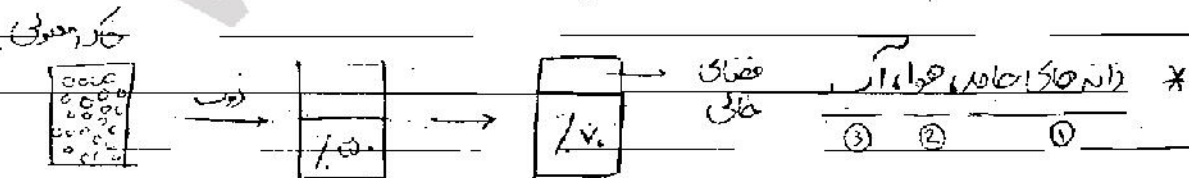
هر چه مقاومت مصالح بیشتر باشد S می تواند کمتر باشد و هر چه مقاومت کمتر باشد S می تواند بیشتر باشد ؟

از طرفی در هنگام اولین آبگیری تاج سه معمولاً نشست می کند تا با دید این مقدار این نشست جبران است در این صورت تاج سه را به همان مقدار از قبل بلندتری سازیم تا به سطح اطمینان مورد نیاز برسد ؟

* پس یک مسئله هم مسئله تغییر شکل تاج است .

* آب به تدریج از روسته عبور کرده به هسته می رسد و پس از هسته نشست کرده تا پس دست نشانی کند تا با دید این مقدار نشست را با این معنی یک مسئله هم مسئله حرکت آب است که در مثل مهندسی باید مورد توجه قرار گیرد ؟

8 خاک یک ماده ۳ فاز است که از ۱ فاز زیر تشکیل شده است 8



هر چه گود خاک عمیقتر باشد مقاومت بیشتری آن بیشتر شده و خود ریزی آن کمتری شود .

پس نیاز داریم تا مشخصات خاک را با اینم از قبیل 8 بررسی کنیم تا بتوانیم ریزی، مقاومت و نشست

در دیوارهای گچ‌پوشان هر چه خاک مقاومتر نسبتی را بیشتر باشد به دیوار نیروی کمتری وارد می‌شود.

مباحث مورد بحث اما شامل 8

خصوصیات فیزیکی - مکانیکی خاکها، جریان آب در خاک و تنش‌ها و تغییر شکلها، مقاومت ضربه‌ای، پایداری نیروی

تخلیص

اشباع شدن خاک یعنی فضای خالی موجود با آب پر شده باشد.

رفتار خاک 8 عکس العمل خاک در برابر شرایط اعمال شده در آن مثل نیرو و بار و ...

* خاک یک ماده طبیعی است برخلاف فولاد یا بتن که با آن را می‌سازیم و رفتارشان را از همان ابتدا می‌شناسیم

اما در مورد خاک اگر چه می‌توان بهی رفتارهای آن را تغییر دهیم اما در حال بهی رفتارهای آن طبیعی است با

این متغیر بودن رفتار خاک را می‌توانیم با استفاده از آزمایش‌ها و نتایج آن را در دسترس خود قرار دهیم تا بهی مثل

فولاد و بتن.

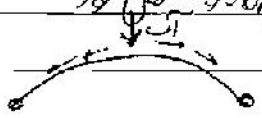
نیازی از سازه‌ها که مثل زارند بیشتر از مصالح می‌روم و دردی بوده که رفتارشان دست بشر نبوده است.

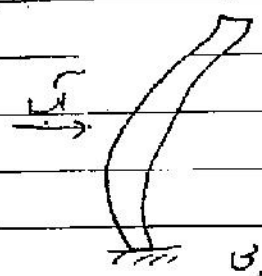
* صدای از صدای سازه‌ها 8

1- سده ششی دو قسمی Vaiont در ایتالیا که در سال 1970 ساخته شد و بلندترین سد جهان بود و از ارتفاع

۲۶۷ متر

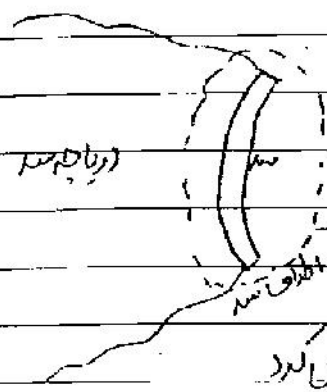
قوی‌ترین سازه‌های موجود تا سده‌های اخیر که یک نیروی غریبی است به‌تدریج و با احتیاط شود





در این نوع ها نیروی آب به بی جا وارد می شود

وقتی آب به بی جا می رود نیروی آب به بی جا می رود و در این صورت نیروی آب به بی جا می رود



در سال ۱۹۷۳ نام نیروی آب در قوت مشاهده شد که نیروها

مصرف به دریاچه در حال حرکت است و در اثر باران های شدید در

سال ۱۹۵۰ میلادی ۲۷۰ میلیون متر مکعب سنگ و خاک به داخل دریاچه ریخته شد

و آب به سرزمین سد دریاچه های زیادی را اکنون نسبت به قوت جان خود دارد اگر چه این آب در هست

* مشکل این سد این بود که از دیدگاه ژئوتکنیک وضعیت آن دریاچه به خوبی نبود و این امر اگر پیش ها نباشد

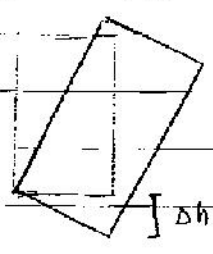
این وضعیت باقی خواهد ماند تا زمانی که نیروی آب به بی جا

* تمام این علاوه بر کرده اطراف سد که مورد مطالعات زمین شناسی قرار می گرفت میانه سد تا دریاچه های اطراف سد

نیز مورد مطالعه قرار گیرد

شکل دوم ۴

برج نیز در این نوع قرار دارد علت آنجاست که در این نوع به ضلع قائم است



تفاوت نسبت طولین برج در ۱۵۰ و ۲-۱٫۵ متر می باشد

امروزه با تزریق سیمان در لایه های مختلف و درج بی نظایم در بی را
 کلوز می کنند

در مورد خاک منقبذ فولاد و منس حزیب اطمینان را بر آن می گذارند چون آن درونی و تغییرات در خصوصیات آن

میتر است .

* خاک چگونگی نه وجود آورده و چگونه به صورت فعلی در طبیعت درده می شود ؟

می دانیم ۳ نوع سنگ در طبیعت داریم ۸

آتشفشانی ، رسوبی ، دگرگونی

۱- آتشفشانی ۸ این سنگها از سرد شدن مایع و مواد مذاب آتشفشانی روی زمین حاصل می شوند و جزء اولین

و دانه سنگها هستند ۶

این سنگها در اثر فرسایش شهابی و فیزیکی به خاک تبدیل می شوند ۶

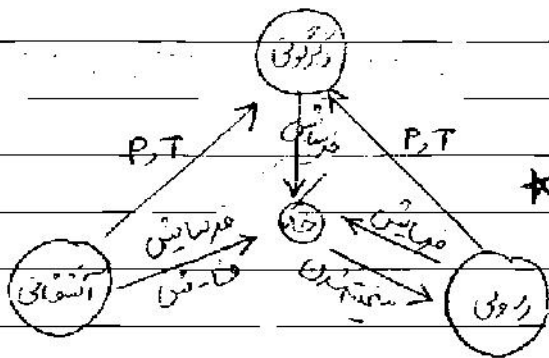
در فرسایش فیزیکی در اثر باد و یخ و باران و ... شکل ذرات تغییر می کند ولی در فرسایش شهابی چون در کانیا تغییر می کند ۶

۲- رسوبی ۸ وقتی خاک انقباض و سخت می شود سنگهای رسوبی که در آن می خورد و منقبذ می شود ۱ ۶

اصیغه (سیانین شرق)

سنگهای رسوبی دوباره با فرسایش به خاک تبدیل می شوند

۳- دگرگونی ۸ سنگهای رسوبی و آتشفشانی با تغییر در دما و فشار (P,T) به سنگهای دگرگونی تبدیل می شوند ۶



* اگر عامل فرسایش رود و انحلال متوالی باشد مستلزمی حاصله معدوم تر شود و در صورت آنند *

* اگر جاری شدن در آب رودخانه عامل فرسایش باشد مستلزمی حاصله تر شود و در طول و عرض و ارتفاع تغییراتی دارند *

* خاکهای ریزانه عموماً عامل فرسایش میباشند *

www.ttnar.ir

فرسایش قیرنگی و شیبای 8

در رود و دریا و دریاچه سنگ در خاک و در عامل فرسایش قیرنگی و شیبای قش اصلی دارند

* فرسایش قیرنگی 8 کافی سنگ را تغییر می دهد فقط شکل سنگ را عوض می کند و از قطعات بزرگ بکوچک تبدیل می کند

پهن شدن فرسایش معمولاً، خاکهای دانه ای اند - مثل شن - ماسه و ...

سنگ در نوع فرسایش و عامل فرسایش این خاک دانه ای می تواند هم از نظر ابعاد دانه و هم شکل دانه متفاوت باشد

همین امر باعث می شود بیشتر به صورت ماسه ریز و لای می رود هر چه دانه ها بزرگترند و سنگها بیشتر می رود



هم شکل هم اندازه در حضور همای مکانیکی تاثیر دارد

بزرگترها معمولاً تقابلی ضعیفتری است در عین حال اندازه بزرگتر شده خاک بزرگتر می شود

بازگشایی نشست بیشتر می شود

هر چه فضای خالی بین آجرها کمتر باشد و آجرها کمتر در

* هر چه شکل و ابعاد آجرها است 8

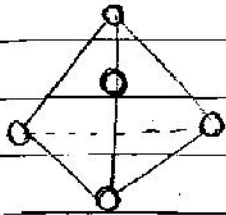
* فرسایش شیبای 8 کافی سنگ را تغییر می دهد و شکل آن سنگهای بزرگتره مثل این است

در خانه خاطر ناخفکار و کوفتی و اینها یکی تفاوت عموماً با خاک دانه ای دارند

شکل دانه های بزرگ صورتی شکل را صغیری شکل است و ابعاد آن ها نسبت به ابعاد بزرگتری متفاوت است

به خاطر ساختار مولکولی دائم هستند که ریز شده **6**

محدود ساختارهای این را به صورت شکل نشان می‌دهد و می‌تواند ساختارهای مولکولی بین این دو مفهوم است **6**

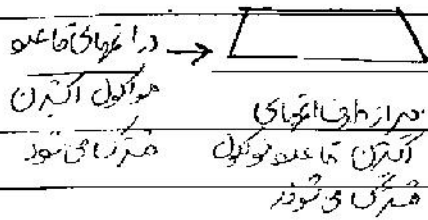


○ oxygen
○ silicon

سین چهارگوش
silica Tetrahedron

این ساختارها به همین شکل باقی می‌ماند تبدیل می‌شود

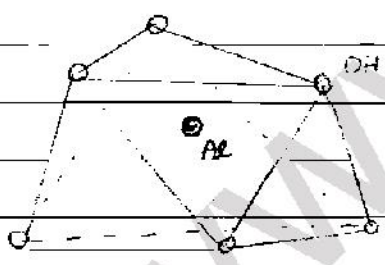
silica sheet



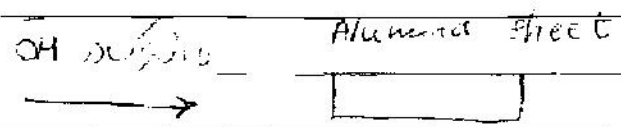
باعث آنکه این ساختار در دو طرف می‌شود به صورت گسترش پیدا می‌کند

شکل ۴۴ در زونهای سیلیکات **6**

سی ال سی آلومینا می‌تواند باشد مثل سیلیکات



آلومین



نکته این ها در دو طرف گسترش پیدا می‌کنند از نظر ساختار مولکولی **6**

این دو تان به شکل مختلف با هم پیوسته می‌شوند و در قسمت اول این دو ریز می‌شوند

به خودی آنها

مثلاً کاتولیت هم همین زیر است 8



- ۱۰۰ - ۱۰۰۰ Å کاتولیت

$$1 \text{ \AA} = 1 \times 10^{-10} \text{ mm}$$

- ۱۰۰۰ - ۲۰۰۰۰ Å " پهنای

شکل های مختلفی از پیوند وجود دارد

* ۱۰ دسته کاتیونی در طبیعت بیشتر هستند که پیوند را دارند 8

۱- کاتولیت

۲- ایلین

۳- مونوفلورایدین

ساختار از جمله همه هم است 8

- شکل ساختار

- سطح زراتین حاصل با شیبی است ← چون پیوندی که درون شیبی اند و کاملاً اوقات در شیبی اند

فکر کنید که در درون شیبی آخر از شیبی که کل هم عددی از شیبی

می شود هم تو پیوند سطح شیبی اند.

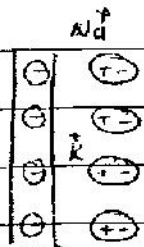
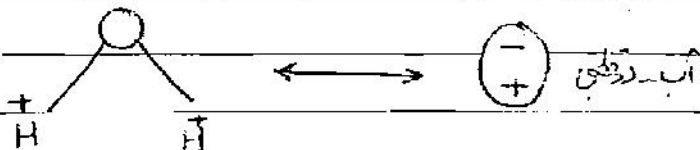
کل و طول در شیبی در شیبی را در شیبی اند با هم کل و شیبی

شیبی P.L با آن بود



این ما را متوجه می‌کند که می‌تواند کشیدنی از یونهای را به خود جذب کند و اگر راه هم می‌تواند جذب کند

چون آب یک مولکول قطبی است و جذب می‌شود



یونهای در هم
 ترکیب می‌شوند

* آب با یک یون در هم می‌آید و جذب می‌شود پس این آب

آب جذب سطحی می‌گردد

* این نحوه جذب آب توسط مولکول‌های در آن عامل رفتار غیری می‌باشد

دو نوع آب می‌تواند در آن وجود دارد

آب آزاد قوی‌تر است و در همه یون‌ها در هم می‌آید پس آب را در آن

آب جذب سطحی در این رفتار غیری

در همه ما می‌تواند رفتار غیری می‌شود

نوع می‌تواند چون آب یک مولکول در قطبی است

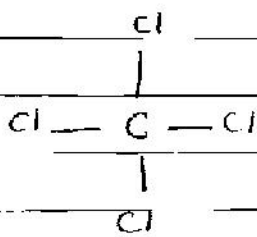
متغی بودن سطح خارجی در آن است

هر کدام از این عوامل از من بود که در رفتار غیری در آن

فلسفه آنی که در آن قرار دارد و این رفتار غیری می‌شود (سطح را در آن)

با آن در آن وجود داشته باشد و می‌تواند مورد نظر در قطبی باشد و در رفتار غیری در آن

Subject: _____
 Year: _____ Month: _____ Date: _____



مثلاً تتراکلورید کربن CCl_4 یک ساختار متقارن دارد ؛

اگر چه کاتیونیت اضافه نشود در هیچ وجه مقدار عملی ندارد

* پس ها منجر می شود و گاهی نوزنی اند بطور خاصی حاصل بار صافی است که باعث می شود یک فزادان شدیدی

در اطراف پس های می شود بوی آب جذب آن می شود این مانع در اطراف و در ذات پس مانع رفتار عملی آن

می شود و در جذب آب توسط پس ها متفاوت است به خصوص در حدی که توانایی دارد

- خاکها معدود کمتری در طبیعت یافت می شوند ؛ مثلاً از یک نوع حدی در دسته نامیم

از این قدم در روش اساسی خاکها این است که حدود اندازه های آن را نامیم 8

تجزیه

قلوید Fe^{+++} و Al^{+++} و Mn^{+++}

سنگریه از 40 تا 100

س از 475 تا 40

مزه از 475 تا 40 و از 4 تا 40

ری از 4 تا 40 و از 4 تا 40

س از 4 تا 40

بسیاری از این نامیم 475 تا 40 و از 4 تا 40

Subject:

Year. Month. Date.

بسیار این که نوع خاک که در آن باشد خصوصیات فیزیکی و مکانیکی آن فرق دارد

- هم در آن بزرگتر باشد خلال و فرج آن بزرگ است و در حد ۱۰۰ میکرون آن بزرگ می شود

- هم " " " " مقادیر بزرگی بزرگ می شود

- هم در آن بزرگتر باشد مقدار بزرگی آن بزرگ می شود

زفتار خاک متفاوت است

ابتدای ترمین آرایش تناخت خاک دانه بندی است

* دانه بندی 8

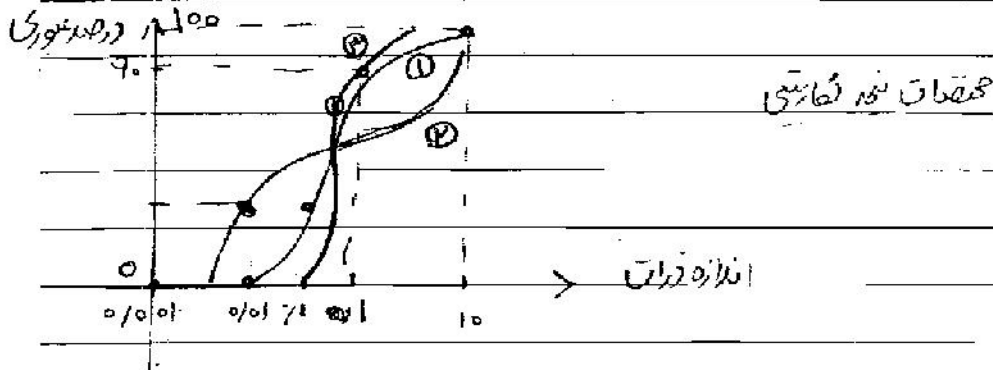
1- انگ کردن

2- حدود دانه بندی

* انگ کردن 8 بزرگی این را در حد هم می باشد یعنی آنکه از رانه ۷۵ میکرون کوچک می شود

۱۰۰ gr	۱۰۰٪	۱۰۰٪	روی هر این یک مقدار خاک می ماند پس یعنی دانه بندی را هم می گویند
۱۰ gr	۱۰٪	۱۰٪	
۰.۷۵ gr → ۷۵٪	۷۵٪	۷۵٪	
۰.۰۷۵ gr	۷۵٪	۷۵٪	روی این اصل یعنی همانند یعنی هم ذرات از ۱۰۰ میکرون بزرگتر

سایز ذرات	سایز ذرات	سایز ذرات
۱۰۰mm	۱۰	۱۰۰
۱	۱۰	۹۰
۰/۱	۷۰	۲۰
۰/۰۱	۲۰	۰



می توانیم بین ۳ درصد تا ۴۷۵ تا ۷۵٪ را روی محور مشخص کرده تا باقی بماند

* شکل صافی بکس و خوابیده است یعنی یک خاک با تراکم خوب است یعنی مجموعه بزرگترین فضای خالی بین

ذرات می رسد و تقریباً از تمام اندازه ها تک درصدی داریم (معنی بدست است)

① well-graded

وقتی صافی دانه اندکی انحراف می خورد یعنی در آن راجع از آن راجه همان داریم مثلاً در ① از آنجا که تقریباً صافی خوابیده

است یعنی از آنجا از ذرات کم از صافی بزرگتر زیاد داریم و صافی زیاد داریم اصطلاحاً همان صافی است

② Gap-graded

یک صافی دیگر آن می باشد که ابعاد ذرات خاک محدود است از یک دره صافی زیاد داریم؛ در صافی ② ذرات بین آنجا که

③ Uniform

صافی زیاد داریم آن (صافی یکگانه) می گویند

Requirement

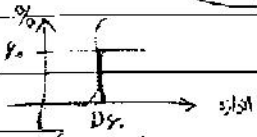
هری این که این تفاوتها محتوا پیدا کند فقط از شکل مختلف پیدا نکند مگر می توانیم تغییرات نمود

Subject:

Year. Month. Date.

* ضریب یکپارچگی 8

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$



اندازه نوزاد D_{10}
 90 / دانه ها از این اندازه کوچکترند D_{60}

مثلاً * برای 90٪ دانه ها از این اندازه کوچکترند
 60٪ دانه ها از این اندازه کوچکترند

* هر چه یکپارچگی کمتر، کوه صلی می کند *

هر چه ضریب یکپارچگی کمتر، دانه ها درشت تر است *

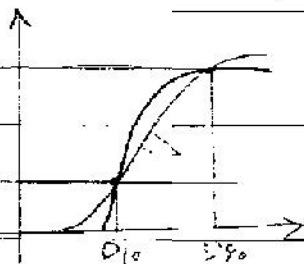
* ضریب انحصار 8

$$C_c = \frac{D_{30} - D_{10}}{D_{60} - D_{10}}$$

- اگر بین 1 و 3 باشد $1 < C_c < 3$ * در این صورت اصطلاحاً

well-graded است

در D_{10} و D_{60} تفاوت زیاد باشد و در D_{30} تفاوت کم باشد C_c متفاوت



در دوخت C_c
 یکسان دانه های C_c
 آنجا ضرایب متفاوت است
 همبستگی متفاوت دارند

رضه بن حنیفه ویکه ایکه غره ۲۰۰ است که قطر آنک آن ۰/۰۷۵ mm

در کتی بهر زمانه رانه بندی را اکن کردن نه توانی منیم شیت را بهر بهتری اکن رادانه بندی می کنیم طاین دور از

مکن هم اند و باید با استغنا از هر دو حقی بر رسم کنیم نه ویژه اگر از همه درازت راسته باشیم

* هدر و قوری 8

خاک زیندانه را در یک طرف آب می ریزند این درازت به هم می چسبند مزی سلوکری از آن یک عمل شیمیایی

مثل درختکاف هم می ریزیم تا این درازت به صورت حدتصیل باقی ماند

اصول آبرایش حقیقی ما این است قاعده استونکس به بیرون سقوط درازت نه قطر به درازت سنگی دارد

هر چه خاک زودتر در زمین شود نشان می ده که در دست است
است

این یک سناری می شود که درازت از نظر اندازه برآید

برای این که یک غلظت منبع رقیق کاری برآید ا روی صاف در جان بیرون آن را می سخم و از روی غلظت

در صد آنجا را تعیین می کنیم در فاصله های زمانی مختلف غلظت تعیین می شود

مزی شکل شناخت خود را تعیین به خصوصیات خاک باید همین چیزی خاکریزی بر زمانه را بدایم

* خاکریزی بر زمانه در صورتی که به صورت باقی ماند هدر طویت رفتار چیزی از خود را می دهد

* در هدر طویت 8

وزن آب موجود در خاک - W
وزن از آن ۱۰۰
در هدر طویت

Subject:

Year:

Month:

Date:

اولین قدم این است که یک تلفظ کلی از خاک داشته باشیم

① با طعمه نمدی خاک می توان در مراجع مختلف جستجو کرد و بارانهای مورد نظر را یافتند و می رود ای از خصوصیات خاک دستری خواهیم داشت

مثلاً خاک نمدی را جستجو در مراجع مختلف بررسی می کنیم که خاک چه خصوصیتی دارد ؟

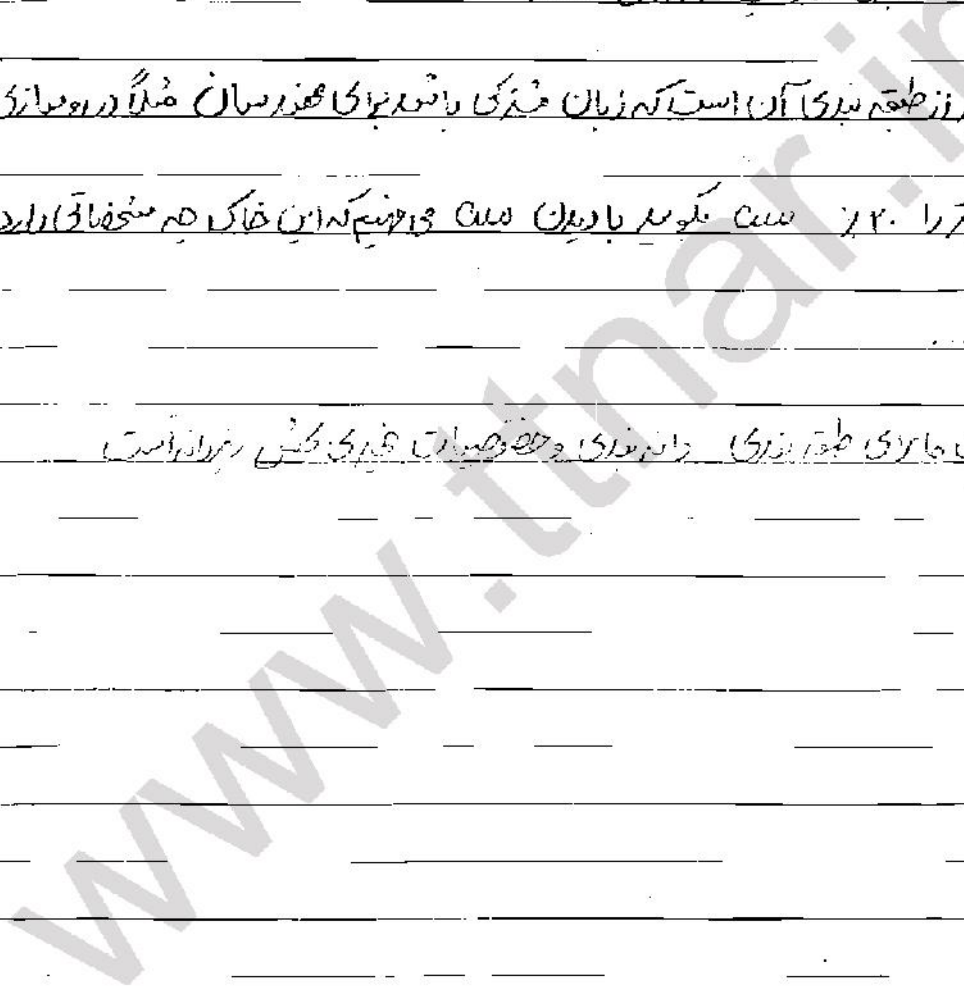
آنچه نشان دهنده نمدی آبرسانی از زایی هستند

② هدف دیگر از طعمه نمدی آن است که زمان متریکی داشته برای همزه مسان مثلاً در راه موزی می گویند

هزار است رتبه را ۲۰ خاک نمدی با درون خاک می بینیم که این خاک هم مشخصاتی دارد شبیه خاک آن

هزار است

اطرفیات جاری طعمه نمدی زمان نمدی و خصوصیات فیزیکی گشتی برآورد است



۸ طبقه بندی بارده بندی خاکها

جستجوی خاک، زردی امپکتان داخلی، نتودیزمی خاک، ضربه تکلم خاک، و غیره در مورد

خاک و اطلاق آن در مبنای مقیاس محسوب می شود

بارده های لازم برای طبقه بندی 8

- ① - زردی بندی خاک
- ② - خصوصیات خمیری بخش ریزانه ← مقیاس بندی خاک



- تأیید می کنیم م خصوصیات بخش ریزانه چون (مورد امپکتان) های خاکهای (مردانه) طرح می شود مثل

رسانه های

اگر خاک متخلخل از شن ریزانه بود در برابر حمل و نقل در خاکهای خصوصیات بخش ریزانه هم است 6

طوبت
دریا
در خمیری

داده بندی

در این زمینه ۲۴ طبقه بندی / ۲۴ طبقه بندی در این خاکها به حالت تابع در می آید

در این زمینه مختلفی می باشد و در این خاکها وجود دارد

1- بریتیش (BS) British standard

2- روس (ASIS)

3- روس (SIR) unified

در این زمینه روس مقیاس Unified بتواند می کنیم 8

در این زمینه خاک دیگر اسم که متخلخل از در صورتی است مثل می کنیم 6

Subject:

Year. Month. Date.

شن	G	Gravel	8	حرف اول
ماس	S	Sand		
لای	M			
رس	C	Clay		
خاک آبی	O			
خاک پرک	P _t			

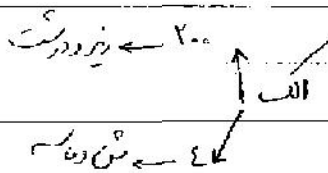
well graded	←	درزبانندی ندره	W
Poorly graded	←	بدرزبانندی ندره نزدان غیر چندی	L
		آب چندی	C
		ندری کم	M
		زبان زیاد	H

این طبقه بندی که در جدول اول با این روش انجام می شود در جدول دوم به صورت زیر درج شده است

شن، ماس و ریزان ندری	GW
شنی ندره، ریزان غیر چندی دارد	GM
← GW یا GM با ۲۵٪ یا کمتر ریزان چندی و ۷۵٪ یا کمتر ماس و شن	WL
رس با ۲۵٪ یا کمتر ماس و شن	CL

W, M, P, C با شن، ماس و رس

در جدول اول با نام تمام تغییر کرده است نام گذاری می شود



* در کنار نام ندری ۲۰٪ یا کمتر ماس است

① ریزان ماس (۲۰٪ یا کمتر ماس) (۷۵٪ یا کمتر ماس)

⑤ رنگ قرمز ۴ با قطر حبه ۴,۷۵ mm

اصطلاحاً این کشت از خاک که کمترین از رنگ قرمز ۲۰۰ باشد (رشت دان و ۵۰۰ از این ۲۰۰)

نگرند می شود بزرگانه ۶

* رنگ قرمز ۴ جدا کنند کشت شن ماسه است ۱ رشت از ۴,۷۵ خاک شن است

زیر ۴,۷۵ ماسه است نه تری که از ۴,۷۵ / ۰٫۷۵ بزرگتر باشد ۶

* ممکن است خاکی هم این ها را داشته باشد در جدول مشخص شده است ۸

- اول به درصد وزنی روی این کوره ۲۰۰ نگاه می کنیم اگر بیش از ۵٪ روی خاک روی آن باشد

خاک رشت دان است ۶ حالا کشت رشت دان را نگاه می کنیم اگر بیش از ۵٪ کمتر از ۵٪

روی این قرمز ۴ بود خاک می شود شن و ماسه این ماسه است ۶

نگاه می کنیم به کشت بزرگانه حدود بزرگانه دارد ۳ سانت است ۸ (طای صاف رو)

① اگر کمتر از ۵٪ بزرگانه داشته باشد ۸ صاف رو باشد یا P تا ۵۰۰ Ce و Cu در کاتالیز

② بیشتر از ۱۲٪ بزرگانه ۸ خاک بزرگانه می شود یعنی بزرگانه دارد تا ۵۰۰ صاف رو تا PI « ۱ M با C

③ بین ۵٪ و ۱۲٪ بزرگانه داشته باشد ۸ خاک در ماسه می شود یک اسم از گروه ① می برد یک اسم از گروه ②

شماره C₂W - C₂M

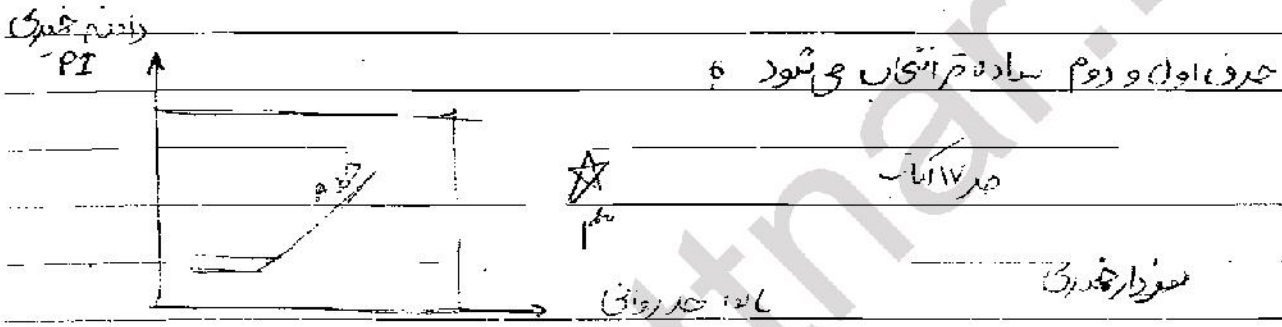
م حین در این شماره C₂W - G₂ چون در ۸
صاف رو بزرگانه

برای ما سه هم همین که هر دو آدم آکادمی نبود *

GC - شنی که بیش از ۱۲٪ ریز دارد وزن آن خفیه است برای کوبیدن بر اساس (در حد ماسازی ۳م است)

ریز بیشتر از ۱۰٪ - پانزده درصد

- اگر خاک ریزانه بود یعنی بیش از ۵۰٪ کوچکتر از این مژه ۲۰۰ باشد



حرف اول و دوم ساده تر است می شود *

این صدمه به چیزی که می بینیم است
 هر چه ریز و در ریزانی را می بینیم که در نقطه موازی با اسم می کشد محل م جوهر آن (در ریزه اولیوم)
 هر کجا می کشد که ابتدا دهها می کشد و بعد خاک مدهم است.

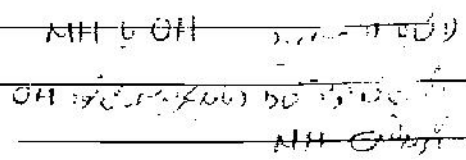
این یعنی در کس در ریزان دانند ریزانه آن بیش از ۱۲٪ است نیز استخوان می شود

#۲۰۰

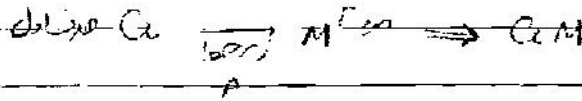
شماره	دانه خفیه	دانه ریز	دانه درشت	شکلی
#۲	۱۵	۴۵	۱۰۰	۸۵
#۱	۱۰	۶۰	۹۰	۴۵

الف - ۱.۸۵ از ۲۰۰ گدشته پس برانگاشتن این ریزانه است - حل

PI = ۱۵
 LL = ۵۵



فانک درخت دانه است
 ۴٪ روی ۴ ماندس ۴٪ / ۴٪ شین است



* روابط وزنی - حجمی ۸



فانک یک محیط ۳ فازي است
 - آب
 - دانه
 - هوا

فضای خالی می تواند فقط هوا باشد که در این صورت فانک کاملاً خشک است
 برادخانه + هوا
 ممکن است فضای خالی دانه یا آب پر شده باشد که در این صورت رطوبت است
 برادخانه + آب

در این حالت محیط ۲ فازي است ۹

اگر هیچ فضای خالی نداشته باشد که آب یا هوا پر شود می شود سنگ (۱۰ تری)

حجم V

V	V _a	هوا	W _a	W
	V _w	آب	W _w	
	V _s	خامد	W _s	

اگر بتوانیم دانه ها را خامد را در یک کیم به این صورت در می آید ۸

* رطوبت ۸

$$W = \frac{\text{وزن آب}}{\text{وزن خامد}} = \frac{W_w}{W_s}$$

* درجه اشباع ۸

$$S_r = \frac{V_w}{V_s}$$

حجم فضای

Subject:

Year:

Month:

Date:

$$V(v) = U_a + U_w$$

$$0 \leq S_r \leq 100 \text{ یا } 0 \leq S_r \leq 1$$

$U_a = 0$ خاک کلاً، نتایج است، $S_r = 100\%$ /
 $S_r = 0$ / خاک کلاً مشکل است

$$e = \frac{U_w}{U_s}$$

* نشان خلاء (نسبت تخلخل)

$$n = \frac{U_w}{U_k}$$

* نسبت

$$A = \frac{U_a}{U_k}$$

* (نسبت)

$$\gamma = \frac{W}{V}$$

$$\gamma = \rho g$$

* (نسبت)

$$\rho = \frac{M}{V}$$

* (نسبت)

* چگالی دانه‌های حامل خاک ρ_s

$$\rho_s = \frac{M_s}{V_s}$$

چگالی نسبی

* دانسیته نسبی D_r برای خاک‌های دانه‌ها که رطوبت‌ها نشان کم است

$$D_r = I_D = \frac{e_{max} - e}{e_{max} - e_{min}}$$

هر چه e کوچکتر باشد خاک متراکم‌تر است

خاک رانده‌ای رسته در محدوده e و e_{max} دارد

e_{max} - خاک رطوبتی مفرغ که ذاتاً به یونگی در کنار هم قرار بگیرند که e بیشترین وضعیت خاک باشد

e_{min} - خاک رطوبتی بیش‌ترین که متراکم‌ترین حالت ممکن باشد

e - حالت متوسطی که می‌خواهیم اندازه بگیریم

اگر $D_r = 0$ باشد یعنی $e_{max} = e$ است یعنی خاک شل است

$$0 < D_r < 1$$

اگر $D_r = 1$ باشد یعنی خاک متراکم‌ترین وضعیت است

$D_r \geq 1.0$ / خاک قه‌قارم است

* وزن جسمی در مکعب

$$\gamma_d = \frac{w_s}{V}$$

* رابطه 8

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1+w}$$

رابطه 8، 9، 10، 11

$$P_d = G_s \frac{1-A}{1+w G_s} \quad \text{Preliminary}$$

$$G_s \cdot w = S_r \cdot e$$

بعضی خصوصیات خاک را می‌تواند و بعضی خصوصیات دیگر را می‌تواند

داده شده در صورت w
 در e
 در S_r

$M = 129,1 \text{ gr}$
 $V = 52,4 \text{ cm}^3$
 $M_s = 121,5 \text{ gr}$
 $G_s = 2,7$

مکانیزم خاک را P, w, e, S_r

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

w	V
0	هوای
12,7	آب
2,7	جسم

$$* \text{ a } w = M g = 9,81 \times 129,1 = 1,27 \text{ (N)}$$

$$* \text{ b } w_s = 9,81 \times 121,5 = 1,2 \text{ (N)}$$

$$* \text{ c } w_w = 1,27 - 1,2 = 0,07$$

۱۰۰ عمده درست می آید

$$\textcircled{a} V_s = \frac{M_s}{C_s \cdot \rho_w} = \epsilon \omega \text{ cm}^3$$

$$\textcircled{b} V_w = \frac{M_w}{\rho_w} = 1,1 \text{ cm}^3$$

$$\textcircled{c} V_a = \omega \cdot f - (V_s + V_w) = 1,1$$

$$\text{درصد رطوبت } W = \frac{M_w}{M_s} = \frac{0,07}{1,2} = 5,8\%$$

$$\text{درصد رطوبت } e = \frac{V_w}{V_s} = \frac{1,1}{4,5} = 24,4\% \quad \text{حالت اشباع است چون } e \text{ کمی دارد}$$

$$\text{درصد } S_r = \frac{V_w}{V_u} = \frac{1,1}{14,2} = 7,7\%$$

راه حل این است که رنگ رنگ اجزاء را بنویسیم و طبق از روابط ترکیبی استخراج کنیم

روش اول ساده تر است ولی وقت گیرتر

کدام 8 مساحتها 7, 8, 9

خاک ممکن است در عنوان یک مصالح نگار شود یا در عنوان بی برای سازه های دیگر
مصالح در سازه های خاکی 8 خاکریزها و سد ها خاکی

بی برای سازه های دیگر 8 مانند تونل 606 بی روستای در جاده ها

* خاک

خاک بی نامی خصوصیات مکانیکی مناسب را داشته باشد یعنی از لحاظ ظرفی در تمام راه های وارده مقاومت

کند و برای سازه ها مشکلی ایجاد نکند

از دید خصوصیات مکانیکی از خصوصیات مهم ترند 8

1) مقاومت آبی 2) زیم خاک و مقدار رطوبت در خاک

3) تراکم ذری 4) سختی راه های وارده نسبت از برای از شود

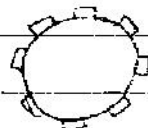
* هر چه خاک متراکمتر باشد و هم خواصش منبسطی آن (در بی بود و در خاک رطوبت کم خواهد بود)

ما طبق

خاک را در صورت لایه لایه بکن می کنند از 10^3 تا 10^4 و 10^5 و 10^6 و 10^7 و 10^8 و 10^9 و 10^{10} و 10^{11} و 10^{12} و 10^{13} و 10^{14} و 10^{15} و 10^{16} و 10^{17} و 10^{18} و 10^{19} و 10^{20} و 10^{21} و 10^{22} و 10^{23} و 10^{24} و 10^{25} و 10^{26} و 10^{27} و 10^{28} و 10^{29} و 10^{30}

مقاومت لایه های خاک در بزرگی کمتر است و هم خاک در وقت دست برداشتن مقاومت را بیشتر است

انواع خاکها 8



1- ماسه نری

- روی چرخ غلظت را شده وجود دارد
- خاک در زمان بار بار در جاسن آبی
- در اندر در سوراخها عقوبت با غلظت
- کوب می شود و لایه های زیرین
- مقاومت می شود این را شده خاک
- و سوراخها در سوراخها که در لایه های
- در بین لایه های هم در روزه شود هم

و این زائده ها اغلب می شود که سطح خاک ریزانه سطح نباشد و در زیر لایه نوری را که می ریزیم در عمق خاک حفر و بستن شوند

۲- چرخ ناری ^{و زائده} برای کوشش آسوانت هم ناری رود هم برای خاکهای سبزه هم غیر سبزه کاربرد دارد

۳- چرخ تولدی ۸ زائده نلاند برای کوشش خاکهای زائده ای بکاری روند

۴- غلظت برای دستی ۸ گاهی خالی که می کوشم در مجاورت سازه های اصصاعی است مثل یک خاک که می ریزیم که در مجاورت

یک دیوار حائل است این غلظت می تواند خاک مجاور دیوار را بکشد یا داخل خاک بدهد

و خود در دو صورت کلی جایی که امکان آرم آتم خاک را غلظت است از این غلظت برای آرم آتم می کنند

۵- لیز زنده ها

همه انواع غلظت می تواند است و یکی را می بینیم و می توان با وزن خود خاک را هم آرم کنیم یا درینا صلی می باشد یعنی یک لیز زنده

و این که خاک را هم آرم می کند در عین حال با وزن خود بر خاک را هم آرم می کند و برای خاک های لایه ای کمتر

جواب می دهد زیرا وقتی خاک را می کشد

⊗ ۶- میزان آرم کاری کنیم ۲

- فصلی حالتی من در آن را کم می کنیم و این با خروج هوا فوئم است و ما هم زیاد کار می ریزیم و این خاکها ۳ فاز دارند

⊗ ۷- مملای می تو را از این مزی این که میزان آرم آتم را تعیین کنیم ۲

- ۸ . ۹ ← ۱۰ به تنهایی می تواند عالی باشد برای آرم آتم میزان آرم آتم زود اگر خاک غلظت خاک کانه خشک

در آرم آتم به یک آب جیام که کم بدون آن که فضای خالی کم نبود در شمع کنیم

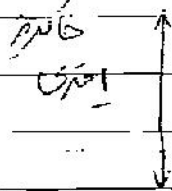
۱۱ نمونه آرم آتم می باید چون لا وزن خاک است آرم آتم از خاک آب و هوا

ولی با این آرم آتم که می کشد آرم آتم می کشد آرم آتم می کشد آرم آتم می کشد آرم آتم می کشد

بسیتر است و لا خشکی می توان هم آرم آتم را کشد آرم آتم می کشد آرم آتم می کشد آرم آتم می کشد

مقاومت خاکبروم حدوداً بیشتر باشد انرژی تراکم بکار رفته کمتر است

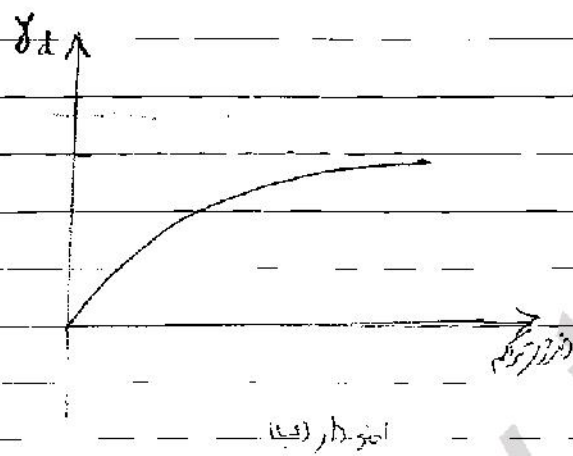
۲- هر چه مقاومت Lift کمتر باشد انرژی بیشتری لازم است



تعداد کل نمونه = 100 → برای هر Lift 10 بار
 مقاومت Lift = 10 cm → تعداد نمونه = 10 × 10 = 100

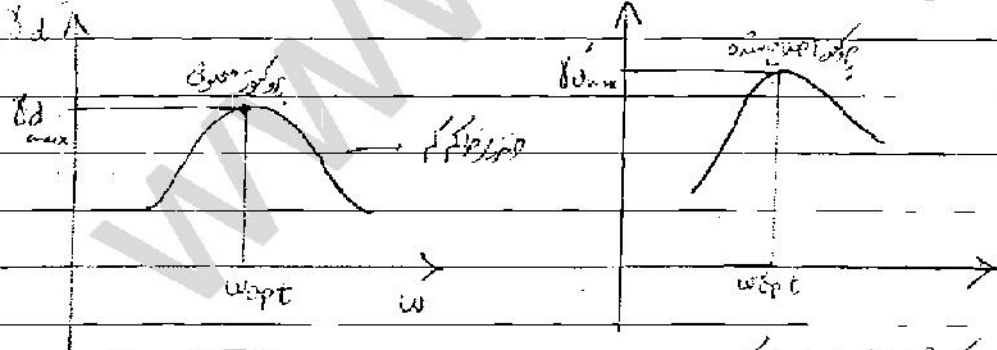
مقاومت Lift = 20 cm → تعداد نمونه = 50

۳- میزان هر Lift خاکبرومی بعد از تراکم مانند 10 cm شود

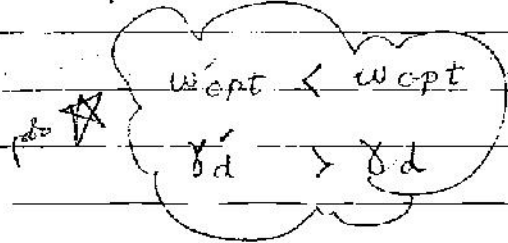


هر چه انرژی تراکم بیشتر باشد وزن دلا خشک بیشتر است. اما تا آنجا جایی چون یک حد ارتداد فضای خالی وجود دارد که کم کردن آن ممکن است

۴- بزرگترین و کوچکترین انرژی تراکم را با اندازه گیری و مقایسه کنید



در کتب مرجع انرژی تراکم بیشتر و کمتر را با این اعداد مقایسه کنید



*** چگونه در صد رطوبت تعیین کنیم ؟**

انرژی خراکم را باید همین انرژی همی مختلف از است که داریم و یک از یک نوع خاک را در صد رطوبت همی همگونی
 به آن فرسب و خراکم را اندازه بگیریم و ...

این آگاسن را آگاسین میگویند لا خراکم می نامند

یک می توانیم دریم یک عود خاک خشک به آن اضافه می کنیم یک در صد رطوبت همین به آن می زنیم بعد باید در سله که

صله ای به آن متصل است که وزنه را رها می کند این وزنه از ارتفاع معینی سقوط می کند که در این صورت انرژی خراکم

تایم می تواند وزنه به خاک می خورد این صله هم وزنه را رها می کند که گویا خورد یک دستور اصلی هست که عملی

وزنه را به عبارتی عمل بسته بار صله های را همین می کند (۱) در بار بالا

مقدار ضربات مزی که در سله مشخص است خاک را در خود می توانیم می بینیم و ... آن را می نامیم

صفت های آگاسین ۴

	تعداد ضربات در ثانیه	تعداد لایه ها	ارتفاع پهنات	وزن وزنه	حجم پهنات
(۴۰ کوبه معمولی)	۲۷	۳	۳۰۰	۲۰۵	۱۰۰۰ cm^3
(۲۰ کوبه اصلاح شده)	۲۷	۵	۴۵۰	۴۰۵	۱۰۰۰ cm^3

* انرژی خراکم در کوبه اصلاح شده بیشتر است وزن وزنه از ارتفاع پهنات خود را می نامیم (۵ × ۲۷) ضرب می زنیم

حجم هم ثابت است مقدار لایه را دستگیر کنیم

* در کوبه معمولی انرژی خراکم از خاک است که از آنجا عبور می برد شده است

در راه سازی از کوبه اصلاح شده بسته می شود تا در راه سازی از کوبه معمولی

مثلاً در راه سازی از کوبه اصلاح شده خراکم را می بکشند کوبه دارد / ۹۵ / کوبه معمولی می دارد ۹

Subject:

Year. Month. Date.

درگاه آب را تا یک مین تا یکر اضافه می کنند و معمولاً ممکن است آب کم یا زیاد وجود داشته باشد

تقریباً کارهای فدرال را در واقع خاک کارهای کابری کنیم رطوبت هستند اگر در آنجا ۱۵٪ در دست آمد اعمال

این ممکن است درگاه تحت می شود در این خاکیم d_1 فایده ۹۵٪ d_1 می باشد که در آنجا خاصه عنوان

d_1 max اگر فقط

- برای یک حجم مشخص خاک برآید یک گونه کبری انجام شود اگر خوب است باشد یعنی کاهش استوانه ای بتواند حجم خوبی

معین است در گره آن را حساب می کنیم وزن مخصوص آن را بدست می آوریم که آیا ۹۵٪ d_1 هست یا نه

مثلاً

- اگر ما وی از دست داریم و می توانیم می توانیم ای با حجم مشخص در آورد در این خاکها همین حجم کمی مشکل است

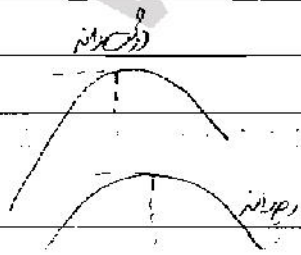
یک روش قبلی هم این است که از یک طرف جاری فاسم استون در دستوار می کنیم با سه وارد سوراخ سیدهای شود

میان ما ای که حجم ما قدر را کم کرد و حبابی قبلی را گرفتیم هم کل بگونه دست می آید خاک را در گره می گذاریم حجم وزن

و همین حساب آن را می کنیم

ج، نوع خاک ۸ هر چه خاک در دست داریم d_1 بیشتر است در آنجا است

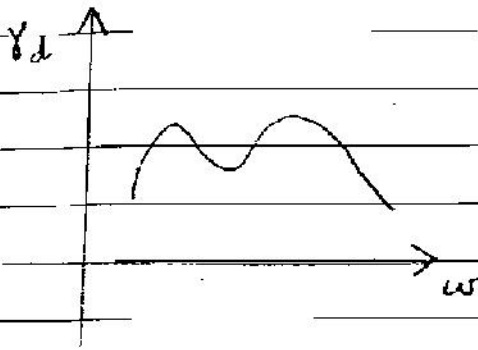
d_1



w

انوار (ج)

آزمایشی که برای خاک‌های که فاقد ریزدانه اند و دانه بزرگی تقریباً یکواختی دارند به همین شکل عمل می‌شود:



شکل و Trend خاص این نوع خاک به این شکل است

و این نوع خاکها آزمایش پروکوره انجام می‌شود

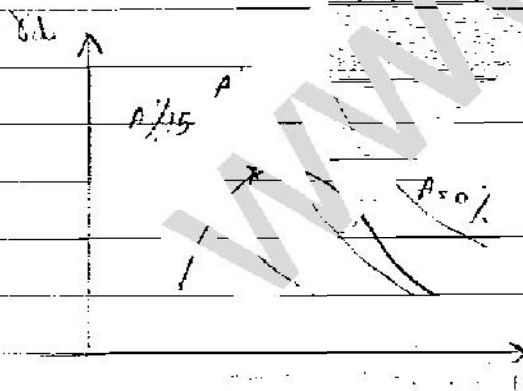
* دستور العمل UTM: این شکلونیم میانکار ابلاغ می‌شود؟

از یک بار اولی تا ۲ بار اولی می‌شود و نتایج آن را در جدول درج می‌کنند

$$\tau_d = \frac{\sigma}{1 + \omega}$$

$$p_d = \frac{C_s (1 - A)}{1 + \omega}$$

این رابطه تئوری است



وقتی آزمایشات در این سیستم مقیاس انجام می‌دهیم

وقتی روی هر نقطه مقیاسی داریم باید این بدانیم که در این سیستم مقیاسی که در دسترس ما قرار دارد و از روی آن می‌توانیم نتیجه بگیریم

می‌توانیم مقیاسی را که در دسترس ما قرار دارد با مقیاسی که در دسترس ما قرار دارد مقایسه کنیم

نتیجه می‌گیریم و با هر دو مقیاس (مقیاس‌ها معلوم است)

$$\rho = \frac{M}{V}$$

حجم قالب استخوان ۹۵۰ cc بوده است:

$$V = 950 \text{ cc}$$

$$P_d = \frac{P}{1+w}$$

$$C_{a_s} = 1,25$$

$$w_{opt} = 14,7\%$$

$$P_d = C_{a_s} P_w \frac{1+w C_{a_s}}{S_r}$$

$$S_r = 100\% = 1$$

این روش همگام معمولاً برای اندازه‌هایی که با مصالح خاکی نمای شوند مورد استفاده قرار می‌گیرد (یعنی خاک را در وضع یک

زایم بخاری منع قرار می‌دهند و در صورتی که نمای خاک را به خاک که می‌خواهیم یکم است

اگر گاهی اوقات مسئله نه این سادگی نیست مثلاً گدار سواحل می‌خواهیم یا در نگاه زایم خاک آبی ما سه ای

بوده ای است محقق آن هم زیاد است البته خاکی که از نظر مقاومت مشکل دارد محقق آن زیاد است

مثلاً گاهی می‌خواهیم سرد را زایم یک لایه آسفالت داریم ۲۰ تا ۳۰ متر گاهی اوقات می‌آیند راین ۲۰ - ۳۰ متر

زایم می‌زنند که استیم تقریباً زایم دارد

* در یک خاک زایم که محقق آن زیاد است می‌خواهیم آن را در جبهه‌ها کم کنیم هر کار کنیم

این روشها برای خاکهای زاینه ای معتبر است درجه این روشها سه روش است که در روش خاک زاینه ای یکسان با ریزش

نژادی کم در اصل به جبهه‌ها کم کردن دارد

گاهی اوقات در خلاف میل خاکها می‌کنند مثل

* اصلاح خاکهای زاینه ای در حالت درجا

① تمایز ساختنی در سوله‌های صنعتی بزرگ و زنده‌های رانالوک تپنی و سازند با حفر قبیل نازکی و مینور جای بسته

شعبه مهندسی عمران در دانشگاه تهران

Subject:

Year: _____ Month: _____ Date: _____

۲) افتقار 8 در محقق هورتن میگیرد مثلا در یک دایره ای با شعاع h دستور عملیاتی داریم که مواد را میگذرانیم

۳) نزه ای شناوری Vibro Flotation هم از نوعیست دریا منگونی استفاده می کنند هم آب را وارد می کنند تا عمل تم آتم انجام شود.

۱) با این روش

www.ttnar.ir

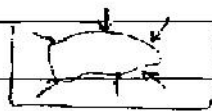
see page

قانون جریان آب در خاک 8

* قوانین پایه 8

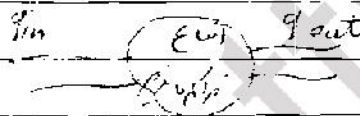
1- قانون پاسکال 8

یکی نشیء در داخل یک ظرف قرار بدهیم آن ظرف را در جوی نبود فشار آب در تمام نقاط هموزن سطح



نشیء مورد نظری باشد

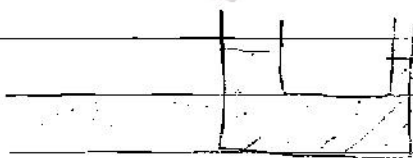
2- قانون تویاکس 8



* در جوی در جوی نه یک هموزن
 در جوی در جوی نه یک هموزن
 در جوی در جوی نه یک هموزن

چون آب در آن هموزن باشد و یکی است آب در جوی در جوی نه یک هموزن
 در جوی در جوی نه یک هموزن

3- قانون تویاکس مرتبط 8



$$\frac{E_t}{\rho g} = z + \frac{v^2}{2g} + \frac{P}{\rho g}$$

8- برابری

ارتفاع سطح
 ارتفاع از
 ارتفاع از
 ارتفاع از

Subject:

Year:

Month:

Date:

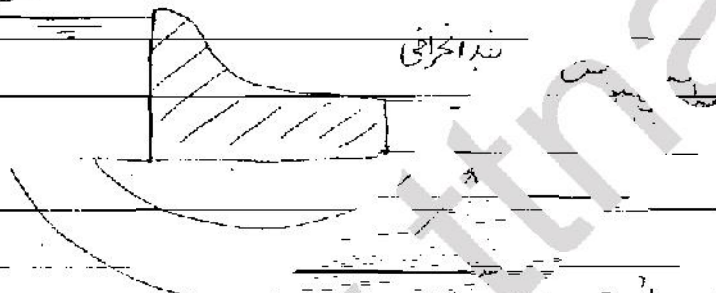
برای جریان آب در خاک از آن چه متظری شود تا وجود دارد اما که چقدر است ؟

$$\frac{E_t}{mg} = z + \frac{P}{\rho_w}$$

$$h_{total} = h_{elevation} + h_{pressure}$$

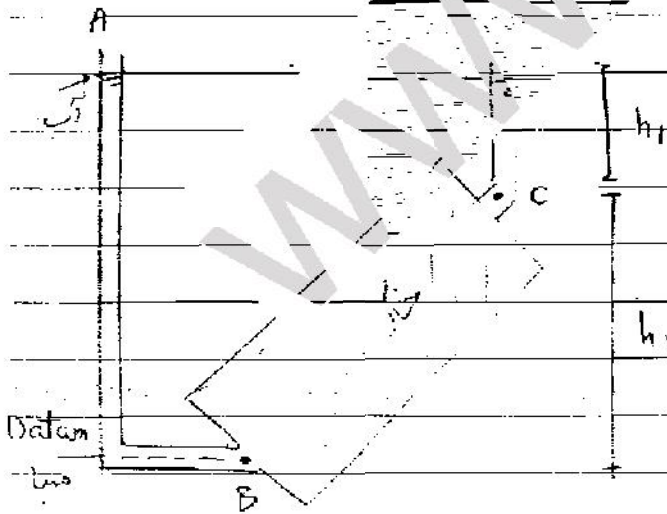
ارتفاع پتانسیل
ارتفاع پتانسیل

سطح آب بالادست



نکته اولش خاک خواهم داشت ؟ از

- این کوشش ناشی از چیست ؟



اول این سطح میانه میزنیم :

$$A : \quad h_e : \quad h_1 + h_2$$

$$h_p : \quad 0$$

$$h_{total} = h_1 + h_2$$

$$B : h_e = 0 \rightarrow h_t = h_i + h_r$$

فقط در ارتفاع متوالی است
از صفا

$$C : h_e = h_r \rightarrow h_t = h_i + h_r$$

$$h_p = h_i$$

$$D : h_e = h_i + h_r \rightarrow h_t = h_i + h_r$$

$$h_p = 0$$

در D روی سطح آزاد
واقع شده است آب متحرک است

بین دو نقطه A, B هیچ حرکتی نمی باشد چون A, D دارای سطح یکسان هستند
پس آنگاه غلظت حرکت است $h_t + h$ است

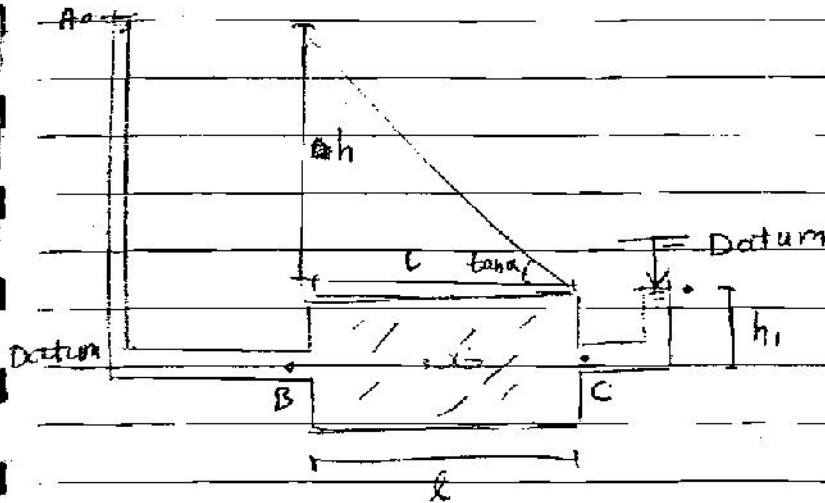
* اگر h_t بین دو نقطه متفاوت باشد چنان آنگاه قرار می دهیم از نقطه ای که h_t بیشتری
دارد به سمت نقطه ای که h_t کمتری دارد.

تفاوت 8 ارتفاع متوالی و تری کل

غلظت حرکتی تری کل است

Subject:

Year: Month: Date:



$$A : \begin{matrix} h_e = h + h_1 \\ h_p = c \end{matrix} \rightarrow h_t = h + h_1$$

$$B : \begin{matrix} h_e = c \\ h_p = h + h_1 \end{matrix} \rightarrow h_t = h + h_1$$

$$\left. \begin{matrix} \\ \end{matrix} \right\} Dh = h$$

$$C : \begin{matrix} h_e = 0 \\ h_p = h_1 \end{matrix} \rightarrow h_t = h_1$$

$$Dh_{B,C} = h$$

این هدر یعنی حرکت آب از B به C

در B به C می‌شود

* هر چه Dh بیشتر باشد یعنی حرکت آب بیشتر است

- h یا Dh به آنجا که سطح مناسبتی ندارد

سطح صافی
 A : $h_e = h$ → $h_t = h$
 $h_p = 0$

B : $h_e = -h_1$ → $h_t = h$
 $h_p = h + h_1$

C : $h_e = -h_1$ → $h_t = 0$
 $h_p = h_1$

} $\Delta h = h$

* با تغییر سطح منای h_e تغییر نکرد h_p تغییر نکرد اب h_t تغییر نکرد

$\Delta h = h$
 B, C

نکته 8
 h_{tot} تغییر می کند اب Δh تغییر نمی کند

* برین آب در خاک ؟

- این برین تابع مستقیم h است

- با $\frac{1}{L}$ رابطه مستقیم دارد

- خصوصیات خاک سنگین دارد به ویژه نفوذ پذیری

$U = f \left(\Delta h, \frac{1}{L}, K \right)$

با همبستگی رابطه خوبی دارد

$U = K \frac{\Delta h}{L} = K i$

(این رابطه برای آب است)

شیب خطای انرژی یا
 کسر دمای هیدرولیکی (1) Δh

- شیب خطای انرژی در 8

همگی نیز در یک سطح آب (یعنی روی این خطی افتد این سطح را سطح انرژی می گویند

سهاده ترین نوع نیز در این است که به قدری که وصل می شود فشار آب را نشان می دهد

مثلاً در نقطه B سطح انرژی در A است

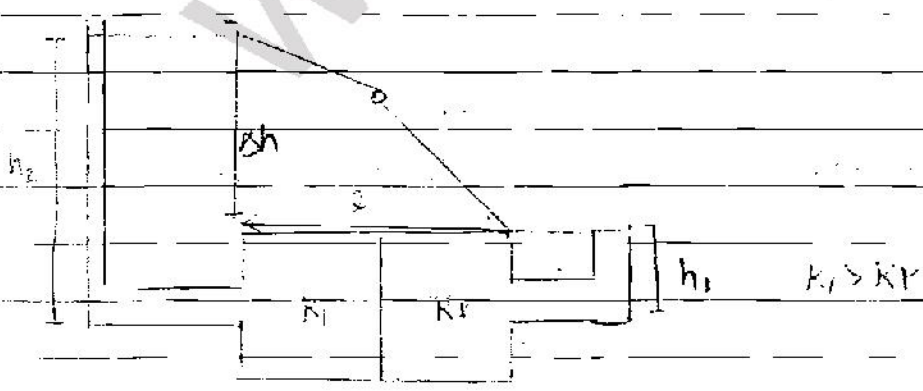
در نقطه C هم بود چون در یک سطح است سطح آب را جایی بالاتر بود که فشار آب در طولها مقدار نقطه C

شیب Δh مدام باشد

- اگر خاک از تپه ریخته شود خط حاصل مستقیم است

- اگر تپه را تغییر دهیم خاک نگیرد و شود

* اختلاف سطح نیز در یک من (در نقطه مام است) با اختلاف در ارتفاع هیدرولیک



در خاک مگر وجود دارد K کمتر باشد مقدار i بیشتر می شود

اگر خاک رطوبتی داشته باشد K_1 K_2 K_3 تا K_n باشد از برای n لایه که در آن آب در آن 2 م عمق باشد

چون خاک 2 هم وجود دارد طبق قانون بقای جرم دی ورودی به خاک Q با i دی ورودی به خاک Q_1

برابر است

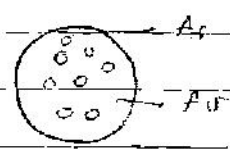
در خاک Q آب راحت تر حرکت می کند یعنی i بزرگتری از زمین می رود پس نسبت آن کمتر است Δh

$v = K \frac{\Delta h}{l} \Rightarrow v = K i$ قانون داری

$Q = v A$

مساحت سطح مقطع

$A \Rightarrow A v + A v' = A$



آب در وضع فقط از $A v'$ عبور می کند یعنی فضای خالی

$v' = \frac{Q}{A v}$

$v' > v$

$n = \frac{A v'}{A} \Rightarrow v' = \frac{v}{n}$
 n ضریب نفوذ
 v' سرعت واقعی

فازبند نمودن پدیده 8

علاوه بر نوع شناک به نوع بسیار هم بستگی دارد

هر چیزی که باعث شود گرما از روی آب بخون شود K هم بخون می شود

مثلاً در یک هدایت روی K تأثیر ندارد چون وسیله انتقال بخون می شود

$$K = \frac{\delta \cdot w \cdot R}{\eta}$$

فقط به نوع شناک بستگی دارد K فازبند نمودن پدیده مطلق

η گرما از روی آب در یک پدیده

δ وزن مخصوص شناک

رابطه آنرا را می توانیم به 20° تا 25° برای این که آنجا بیش نمودن پدیده است زیاد است

فازبند نمودن پدیده با سه نسبت در وزن خیلی زیاد است

برای متن $k \ 1 \text{ m/s}$

بین نسبت $k \ 1 \times 10^{-9}$

تکثیر پدیده های آب و گاهی درختی وجود دارد برای همین فازبند نمودن پدیده

(I) رابطه k را در جدولی از آنجا می توانیم

Hayzen

$$K = 10^{-F} D_{10}^F$$

برای مثال دانای

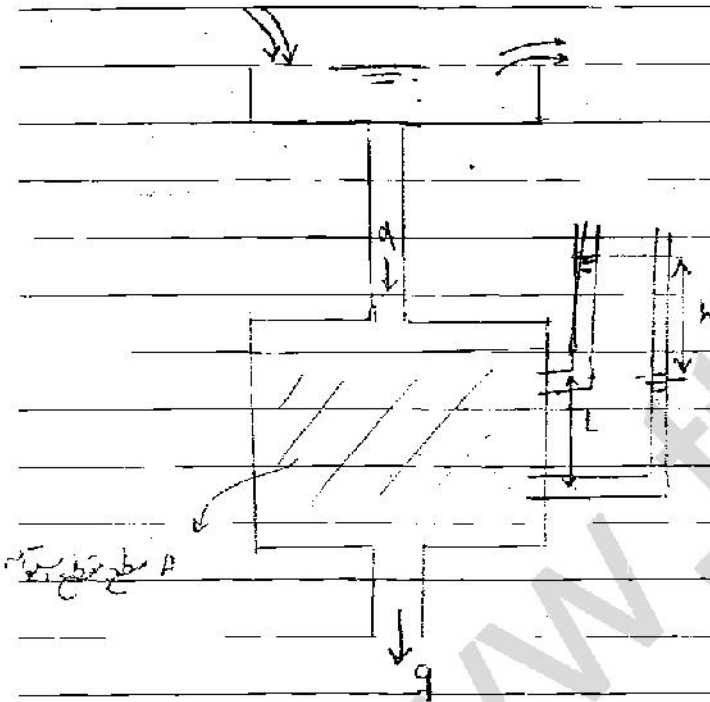
D_{10} اندازه نوب

روشهای مختلفی وجود دارد از جمله روشهای سنتی هم آزمایشات آبرسانی و آزمایشات مخزنی:

II - آبرسانی > آبرسانی
 مخزنی

1) آبرسانی > بارش (بارش و بارش) (بارش و بارش)

الف 8 آبرسانی بارش



نمونه کاغذ استیج استیج مطابق استاندارد
 آب حدود ۲۰ تا ۱۵ درم خطی شود
 هم هوای آبرسانی گیریم

آب در سطح با آبرسانی که در سطح است
 آب که وارد ظرف می شود آبی که در سطح است
 بصورت آبی وارد می شود و آبرسانی است
 خارج می شود و سطح آب همیشه ثابت است

دقت می شود در سطح آب مختلف وصل می کنیم

$$q = k \left(\frac{h}{L} \right) (A)$$

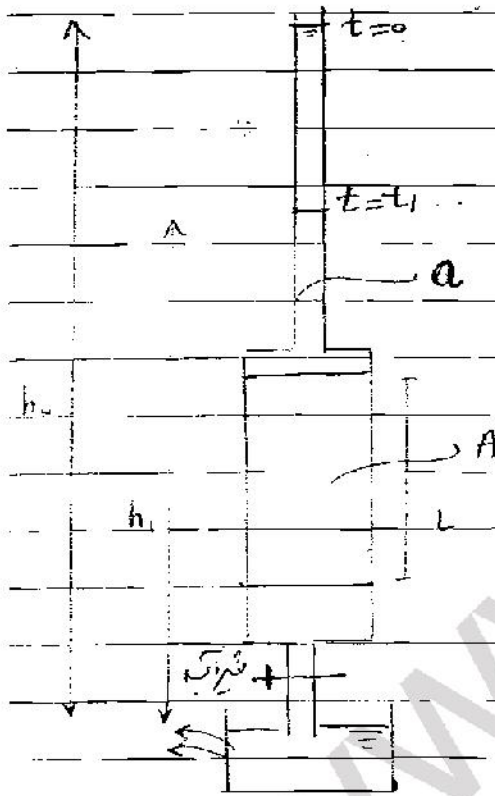
$$k = \frac{qL}{hA}$$

نکات: در تعیین گرانان جدید روشی در نقطه ای که سن آن در نقطه L را اندازه گیری کنیم Δh عمق باشد در نقطه
 در جریان در نقطه باشد

۹ - با چه اندازه می‌توانیم q یک ظرف زیر آن می‌گذاریم یک تعداد که ظرف هم خالی شود که نوعی را خارج می‌کنیم
 و روی دست می‌آید

در آنجا شش با زمان t و سطح آب با این است به با زمان t می‌آید

ب * اگر شش با ارتفاع h



در این آنجا شش سطح آب را بین دست می‌آید
 که می‌راند اگر روی ظرف می‌آید

شیرک را که با هر دو سطح آب در همان ظرف می‌آید

h_0 داخل قبل از زدن شیر
 h_1 که آب از آنجا می‌آید

$$q = A \cdot k \frac{h}{L}$$

q مستقیم اندازه گرفته می‌شود اما اندازه گیری تغییرات از سطح دریم

$$q = - \frac{dh}{dt} \times a$$

$$\frac{dh}{dt} \times a = \text{مقدار}$$

$$\frac{dh}{dt} = \text{تغییرات}$$

$$\text{تغییرات} \times \text{مقدار} = \text{مقدار}$$

$$-a \frac{dh}{dt} = A \cdot k \frac{h}{L}$$

$$\Rightarrow -a \int \frac{dh}{h} = \frac{A \cdot k}{L} \int dt$$

$$k = \frac{a \cdot L}{A \cdot t} \frac{L_0 \cdot h_0}{h_1}$$

آبراشن اول برای خاک با نفوذ ریزمی زیاد و دومی برای نفوذ ریزمی کم است

در آبراشن اول اگر خاک نفوذ ریزمی آن کم باشد ریزمی آن خیلی سریع اندازه گیری می شود

دومی اگر در آبراشن دوم خاک با نفوذ ریزمی زیاد باشد آب خیلی سریع باسین می آید و در کمتر وقت هم سطح

داریم که باعث می شود وقت از بین برود ؟

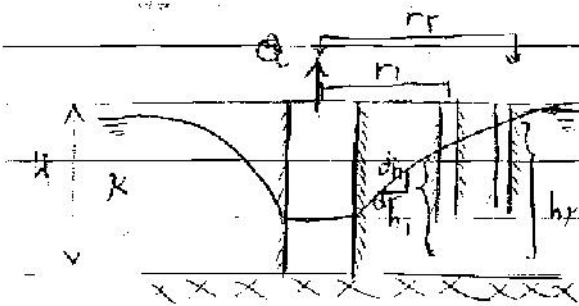
آبراشن پیمانه

② * صحرایی 8

لومرزان

روشنی های مختلفی وجود دارد ؟

الف - آبراشن پیمانه 8



نیم نفوذ ریزمی

برای آبراشن x یک چاه مادر حفری کنیم

قبل از حفرها سطح آب در یک عمق قرار دارد

از عمق آب را میانه می کنیم ریزمی ؟ باعث می شود سطح آب در محل چاه افتد و بداند که زمین نخل را

حفظ افکنه آب می گویند

در جاهای مادره ای هم حفری کنیم ؟

* فرض درونی 8 گزاردان هدیه رولگی را تمام شعب سطح آب می بینیم ؟

$$* \quad r = \frac{dh}{dr}$$

باید بتوانیم می در شعاع r در نظر بگیریم که با چاه مادر هم موافق است

$$A = 2\pi r h$$

در درون به عمق به استوانه ای این استخوان می شود

$$q = AKi$$

$$\Rightarrow q = 2\pi rh K \frac{dh}{dr}$$

$$q \times \int_{r_1}^{r_2} \frac{dr}{r} = 2\pi K \int_{h_1}^{h_2} h dh$$

$$K = \frac{r_1 r_2 q \log(r_2/r_1)}{\pi (h_2^2 - h_1^2)}$$

$2\pi r$ ~ قطر جدول
 \log ~ Ln است

- این آزمایش به این ترتیب است و بی عملی انجام می دهیم ؟

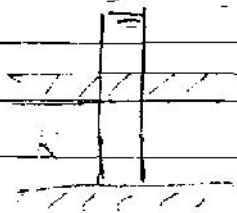
* دو نکته وجود دارد در هنگام تدبیر آزمایش ها :

- نود و یک که از خاک کن برشیم و در دو سطحه قدر داریم آنجا همان شرایط سازه را در اختیار داریم
 اگر چه سعی می شود این شرایط را با سازگاری کرد و بی آنکه ظاهر آن تغییر نکند و معنی است

- می خواهیم یک توده خاک نفوذ پذیری آن را تقسیم کنیم در ۳ لایه مختلف محترم را تنظیم
 آیا این ۳ طبقه معروف هم و در بی همی این توده خاک هستند

این آزمایش نفوذ پذیری متوسط انجام می شود چون آب از تمام لایه ها می گذرد پس q یک q ^{میانگین} _{میانگین} است

در این آزمایش سطح سفیده آزاد است اما در آبی که لایه آبرفتن باشد این فرمول را باید می کرد

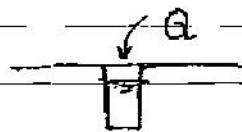


یک فرمول دیگری می تواند

آب را بر جاده کنی این تا لایه نفوذ پذیر هم

بالا می رود

در اینجا باید آبی وجود داشته باشد که با آن را محلول کنیم از سطح آب زرد زردی با این بود از روتهای دریا



پس خود می شود بدین صورت که آب را وارد توده خاک می کنند

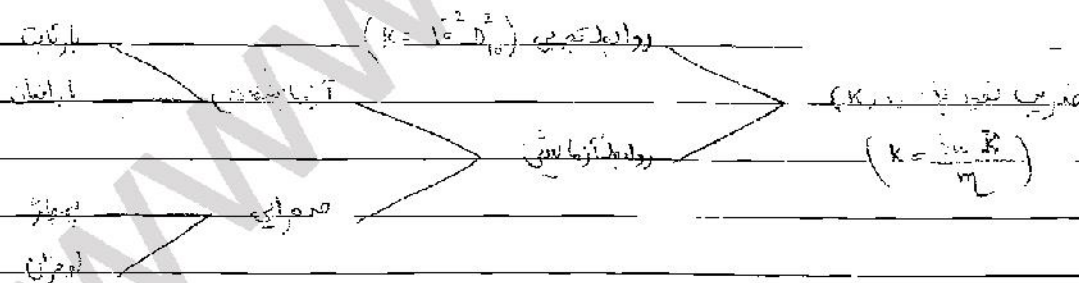
یک جبهه هفت می کنند بعد آب را وارد می کنند 6

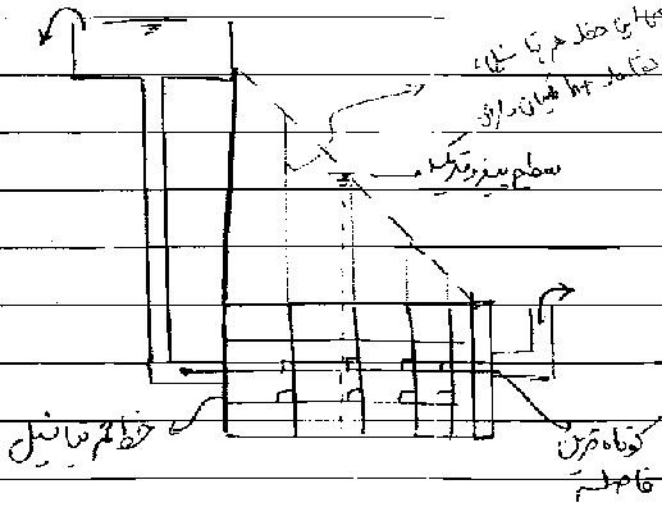
این آزمایش به لومبران معروف است که در واقع خش دارد 5 اطفال توانست

ما نمونه های آبی که وارد می کنیم سطح آب همواره در است بلکه در دست می شود و ما نمونه به سطح برابری می توانیم جابه

کند است می آید

نمودار خلاصه این بند





تراوش از چپ به راست م قرار است

نقاطی که روی خط قائم اند

اگر به سمتی روی آنجا نصب شود

تراز به درستی خط آبریز خواهد بود

در خط انتهایی نیز تراز به درستی خط خواهد بود

* در این خطوط خطوطی که نقاط واقع بر آن خط ارتفاع معادل انرژی کینتیک مادی است را مسطح

میزدند که آنجا هم است خط هم تناسبی می گویند

در حقیقت نقاط واقع بر این خط ها h_2 یکسان دارند

در این مثال به خصوص قام خطوط قائم یک خط هم تناسبی اند

بکیری خطوط دیگری در خط قرار می دهند و در تمام خط جریان

یک خط جریان می حرکت می کنند آب را همان می دهد

آب یک اصل را رعایت می کند مری این که از نقطه ای تا نقطه ای دیگر موازی باشد کوتاه ترین

در این مثال می کند در این خط هم تمام می حرکت است این امر حرکت را خط جریان می نامند

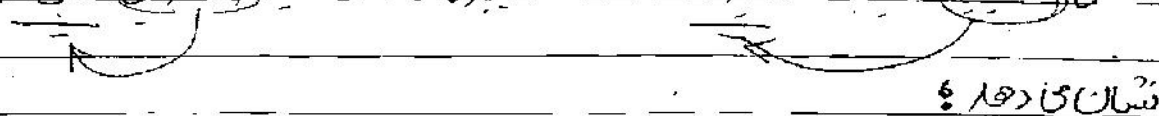
در این مثال خاص قام خطوط افقی خط جریان اند

در صورت خاک صافی بر خاک ... به نمود تیزی ربط پیدا می کند این تیزی در خطوط جریان دارد ؟

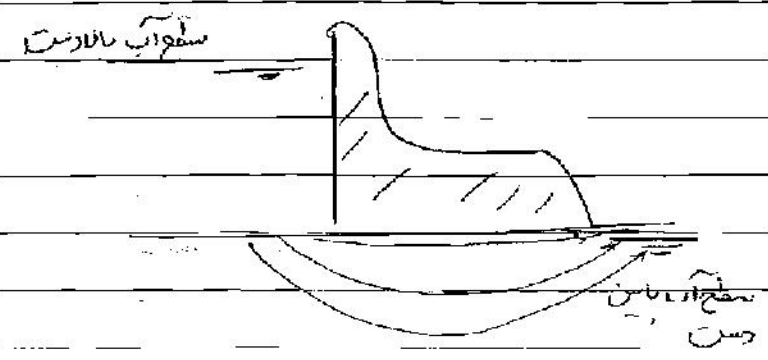
Subject: _____
 Year: _____ Month: _____ Date: _____

* در این مسئله خاص خاک کاملاً هگن است در این صورت نمود بدمی تأثیری ندارد؛

نقش نمود بدمی در این قوا مبران سرعت را تغییر می دهد در حالی که خط جریان جهت سرعت را



در اینجا θ زاویه از سطح مایل راست به پایین است اتفاق می افتد
 در این آب کلوز می حرکت می کند



* نمود بدمی خط جریان هم می تواند منتهی به مرکز است

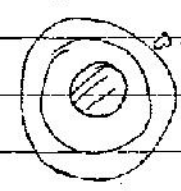
مثلاً از نقطه A که در اینجا مایل است در مرکز قرار می گیرد



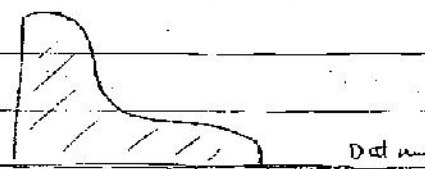
باید هم نمود بدمی منتهی باشد؛

اگر یک گوی صوری داشته باشیم و ۵۰۰ آن را نرم کنیم آن را در نقطه مایل آنکه همیشه است ملاحظه

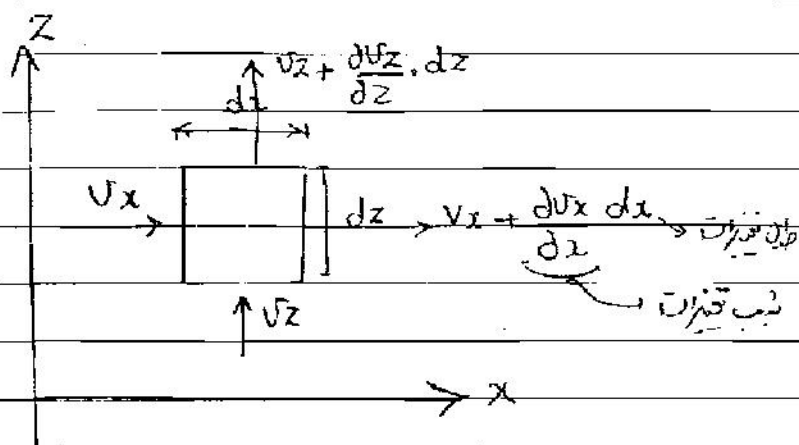
کبری خطوط هم ما داریم : $\theta = 0$ $\theta = 90$
 احتمال صدمات در نقطه نمود بدمی گوی
 همین صورت می خورد



خطوط هم می تواند منتهی به مرکز را قطع می کند



آنجا که سرعت وارد می شود
 سرعت بدمی خارج می شود
 v_1 v_2



$$i_x = -\frac{\partial h}{\partial x}$$

$$i_z = -\frac{\partial h}{\partial z}$$

* $V_x = k_x i_x = -k_x \frac{\partial h}{\partial x}$ فونکشن داری ① فرض

* $V_z = k_z i_z = -k_z \frac{\partial h}{\partial z}$ فونکشن داری
 اینست که k و h x و z فرق با z

3) $Q_{in} = V_x \times dz \times dy + V_z \times dx \times dy$

$$Q_{out} = (V_x + \frac{dV_x}{dx} dx) \cdot dy \cdot dz + (V_z + \frac{dV_z}{dz} dz) \cdot dx \cdot dy$$

$$Q_{in} = Q_{out} \Rightarrow \frac{\partial V_x}{\partial x} + \frac{\partial V_z}{\partial z} = 0 \quad *$$

* وقتی وارد یک حجم میکنیم باید بدانیم چه فرضهایی می‌کنیم و این فرضها چه محدودیتهایی دارند

وقتی فرض کنیم $Q_{in} = Q_{out}$ باید بدانیم که این فرضها را می‌توانیم بکار ببریم

زاتاً جریان باید از این منتهی جریان تابع اول است

تابع زمان یعنی سطح آب بالا دست را به تدریج اهدا کنیم یعنی به مرور زمان فروکش افزایش می یابد

در جریان مفرط‌هایی داریم تابع زمان مثل این اگر در یک تابع زمان شود جریان پایداری خواهد بود

مثلاً در قطری مثل A فشار به تدریج تغییر می کند چون سطح آب به مرور بالا می آید

با این x و z اندازه می گیریم زمان به اندازه می گیریم و به x و z یا با استفاده از فرمول

فشار را در نقطه A اندازه می گیریم در دو زمان مختلف اگر تغییر نکرد جریان پایداری است

تابع $\phi(x, z)$ را به این صورت

$$\star \left\{ \begin{aligned} \frac{\partial \phi}{\partial x} &= v_x = -k_x \frac{dh}{dx} \\ \frac{\partial \phi}{\partial z} &= v_z = -k_z \frac{dh}{dz} \end{aligned} \right.$$

معادله

$$\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial z^2} = 0$$

معادله لاپلاس
 معادله جریان آب در خاک

$$k_x \frac{dh}{dx} + k_z \frac{dh}{dz} = 0$$

ارتفاع معادل
 انرژی کل

اگر $\frac{dh}{dy}$ جمله نبریم جمله $ky \frac{dh}{dy}$ اضافه می شود

اگر جریان از بالا پدیدار باشد در طبقه دوم باید جلاقی باشد که $\frac{dh}{dy}$ دارند

$$\phi(x, z) = -kh(x, z) + C$$

اگر شیب فاضلی که h بگیریم دارند در یک تابع تغییر نمی شوند $h(x, z)$ ثابت می شود ϕ آنگاه نیز ثابت

این

Subject: _____

Year: _____

Month: _____

Date: _____

ماده

تمام نقاط روی ψ دارای h یکسان اند این ψ را خطوط هم پتانسیل می نامند

تابع پتانسیل $\psi(x, z)$

$$\begin{cases} -\frac{\partial \psi}{\partial x} = v_z = -k \frac{dh}{dz} \\ \frac{\partial \psi}{\partial z} = v_x = -k \frac{dh}{dx} \end{cases}$$

$$d\psi = \frac{\partial \psi}{\partial x} dx + \frac{\partial \psi}{\partial z} dz$$

$$d\psi = -v_z dx + v_x dz$$

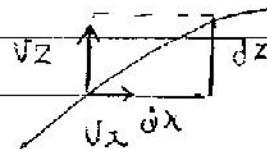
در $\psi = \psi_1 = cte \rightarrow d\psi = 0$

$$0 = -v_z dx + v_x dz$$

شیب جریان v_x
شیب خطوط هم پتانسیل

شیب عمود بر خطوط هم پتانسیل
در جهت v_z

$$\frac{dz}{dx} = \frac{v_z}{v_x}$$



$$d\psi = \frac{\partial \psi}{\partial x} dx + \frac{\partial \psi}{\partial z} dz$$

$$d\psi = v_x dx + v_z dz$$

$\psi = \psi_1 = cte \rightarrow d\psi = 0$

$$\Rightarrow \frac{dz}{dx} = -\frac{v_x}{v_z}$$

در جهت عمود بر خطوط هم پتانسیل در جهت v_x می باشد

در جهت v_z می باشد

چرخه هم معادله لابلاس را حل کنیم معنی قرادوش را حل کنیم معنی نیمه هادی را حل کنیم معنی شود

فانتی در تمام نقاط فناریاب را با هم h_t را داشته باشیم با تقریب یک سطح صاف h_e معلوم است

و با بدست آوردن h_t و h_p بدست می آید چون با حل معادله h_t را در هر نقطه داریم

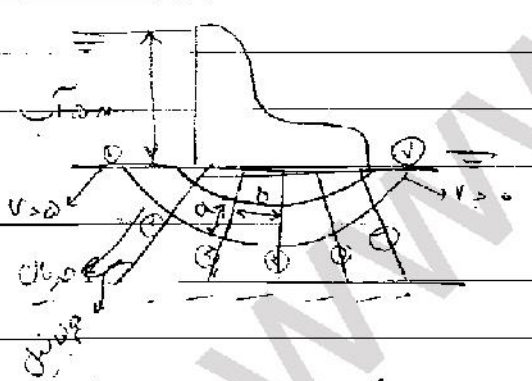
یکی از روشهای حل لابلاس روشهای عددی است؛ مثل اجزای محدود و الما متزی و...

روشهای دیگری نیز وجود دارند از جمله مدل های هیدرونیکی؛

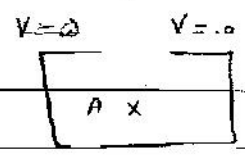
- BEM
 - FEM
 - FDM
- } -1 عددی

-2 مدل های هیدرونیکی

تعداد اندک یکی B و تعداد بسیار کم آن در خاک خیلی شیب معادله حرکت کمتر دقت در برود است «تفاوت مهم»



تک صفحه هادی درین می کنیم با مقیاس شیب مسئله تمام خودمان روی خط با نادیدن و تاثیر را h_t می اندازیم

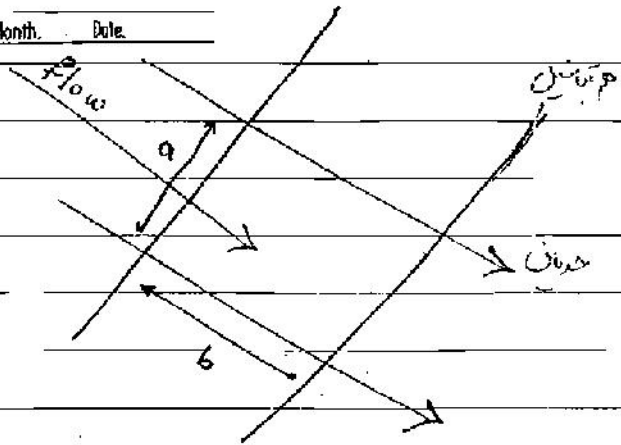


فناریاب را در نقطه A می خواهیم ولت هم می اندازیم و کنار را می توانیم مثل $h_t = 0$ سطح فناریاب در

مقال برای $h_t = 0$ خواهد بود h_e را که داریم h_p بدست می آید

* فرض کنیم خطوط تقاطع و جریان را رسم کنیم فرض را هم روی سه قسم

رسم خطوط تقاطع و جریان را اصطلاحاً شبکه جریان می گویند.



دبی را حاصل از یک خط جریان حساب می‌کنیم بلکه برای کانال جریان که فاصله بین دو خط جریان

است حساب می‌کنیم

و وقتی قرارش را در دبی حساب می‌کنیم در واحد طول موتور همچون قرارش را حساب می‌کنیم

$$q = k i A$$

$$A = l \times a$$

$$l = \frac{\Delta h}{L} = \frac{\Delta h}{b} = \frac{h}{Nd}$$

Δh اختلاف تانژنل بین دو سطح هم تانژنل در شیب دایگوره

خطوطی تانژنل را فرضی در نظر می‌گیرند که افت تانژنل از یک خط به خط دیگر متناسب باشد

فصل از اول به روشی که افت ، درجه سویی دو افت ، روی به چپ ۳ افت

Nd تعداد افت‌های تانژنل

$$q = k \frac{h}{Nd} \cdot \frac{a}{b}$$

$$Q = Kh \frac{Nf}{Nd} \cdot \frac{a}{b}$$

Nf تعداد کانال های جریان

طوری شبکه جریان را می توان رسم کرد که $a = b$ باشد پس داریم

$$Q = Kh \frac{Nf}{Nd}$$

Nd تعداد اجزای تقابلی
 با تمامین در عظم تقابلی
 در مقابل تقابلی تا سطح هم تقابلی
 داریم ولی عظم تقابلی
 داریم

شکل جریان & خطوط هم تقابلی و خطوط جریان

- نکات 8

- خطوط جریان مگر بند را قطع نمی کنند چون جریان کلی و آرام است آسفتم نیست

- دی شعوری از سن هر کانال مساوی است

- بر روی یک خط هم تقابلی فقط h_t ماب است $h_t = cte$ یعنی اگر یک در دو قطر روی
 هر قطره روی یک خط هم تقابلی نگذاریم در ارتفاع یکسانی آب می رسند

- افت تقابلی برای هر دو خط موازی هم تقابلی یک است " سن از یک خط به خط دیگر است

* رسم شبکه جریان 8

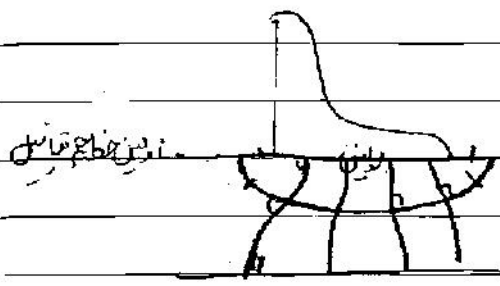
① رسم اولین خط هم تقابلی

② رسم آخرین " "

③ رسم اولین " جریان

④ " آخرین " جریان

خطوط حیران و هم ترا مثل نمودار شد
⑤ اصل در تقاطع مربع های متوالی الاصله
→ رسم بقیه خطوط ناسی و خط

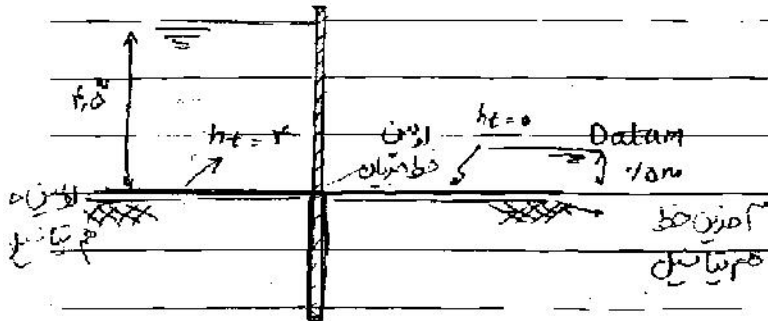


این مربع نمی شود در کتابی دربار

افزون
صیران

www.ttnar.ir

مسئله: یک سیر فلزی به داخل زمین کوبیده شده است



فرآیندی از نان دست به نان دست در همان انضمام است -

اگر شکر را با نمک در آب حل کنیم به تمام
بزرگتر های لازم ما اگر بخواهیم در تمام
از کلیم در تمام

$$K = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

آفرین
خط صریان

اختلاف بین
سطح به درون زمین
در نان دست
با اختلاف h است

$$q = kh \frac{Nf}{Nd}$$

$$Nf = \text{تعداد نان صریان} = 4, 4$$

کماند باقی مانده کماند
بیشتر چون شکل کماند از آن صریح
زنده است کسی از آن کماند است

a از کماند
 b طول
 a عرض
 b طول

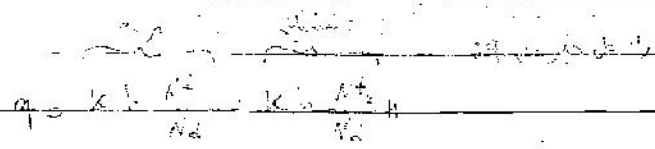
$$\Rightarrow q = 1 \times 10^{-5} \times 4 \times \frac{4}{12}$$

$$= 1/12 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{m}$$

افت $Nd = 12$
خط 12
م به سبب

و در طول زمین نمودار حجم کماند

آورد طول 10 m توابعیم در 4 م
می بینیم



$$\Rightarrow q = \frac{1}{12} \times 10^{-5} \times 4 + \frac{1}{12} \times 10^{-5} \times 4$$

$$= 1/6 \times 10^{-5}$$