



دانشگاه آزاد اسلامی گلپایگان

دانشکده فنی و مهندسی

گروه عمران

# گزارش کار آزمایشگاه مکانیک خاک



استاد راهنما: جناب آقای مهندس سعید خوشنویسان

آزمایش: تعیین چگالی خشک خاک در محل

دانشجو: مهرداد مصحبی

شماره دانشجویی: 900142790

رشته و مقطع تحصیلی: رشته مهندسی عمران - کارشناسی پیوسته

شماره گروه:

تاریخ تحویل گزارش کار: .../.../...

## مقدمه :

برای انجام عملیات های مانند راه سازی - سد سازی - ابنیه - کانال ها و سایر عملیات های عمرانی برای تحلیل رفتار های خاک و یا به عبارتی مکانیک خاک محل احداث پروژه عمرانی آگاهی از وزن مخصوص یا چگالی خشک خاک در محل از پارامترهای حیاتی به حساب می آید که یکی از روش های استاندارد تعیین وزن مخصوص متراکم صحرایی روش مخروط ماسه استاندارد می باشد که به شرح کامل این آزمایش در زیر می پردازیم.

## هدف از انجام آزمایش:

این آزمایش برای بدست آوردن وزن مخصوص خاک در حالت طبیعی یا یک لایه کوبیده شده با استفاده از ماسه کالیبره شده می باشد.

## ابزار و وسایل مورد نیاز آزمایش



استوانه دانسیته

1



ترازو دیجیتالی

2



گرمکن (اون)

3



ماسه اتاوا

4



بیلچه یا سرتاس

5

فرچه

6



چکش و قلم فلزی

7



سینی مخصوص

8



ظرف مخصوص استوانه ای

9





## شرح انجام آزمایش

در این آزمایش ما برای انجام آن از ماسه استاندارد به نام اتاوا استفاده می کنیم.

در ابتدای کار ما باید وزن مخصوص ماسه اتاوا را بدست آوریم برای این کار ما باید ابتدا حجم ظرف استوانه ای استاندارد را حساب کنیم برای بدست آوردن حجم ظرف از دو روش می توان استفاده کرد .

1. در روش اول ما می دانیم وزن مخصوص آب برابر یک است می توان ظرف را روی ترازو گذاشته و وزن آن را صفر کرد سپس داخل ظرف استوانه ای استاندارد لبا لب آب ریخته سپس عدد ترازو را خوانده که نشان دهنده حجم ظرف می باشد.



2. در روش دوم برای بدست آوردن حجم استوانه استاندارد از کولیس استفاده کرده و قطر و ارتفاع استوانه را بدست می آوریم و در انتها با توجه به فرمول استوانه و داشتن قطر و ارتفاع آن حجم را محاسبه می کنیم.



در مرحله بعد همان ظرف مخصوص را برداشته و روی ترازوی دیجیتالی صفر کرده و از ماسه اتاوا پر می کنیم و وزن ماسه داخل ظرف را از روی صفحه نمایش ترازو قرائت کرده و یادداشت می کنیم.



از تقسیم وزن بدست آمده برای ماسه به حجم ظرف وزن مخصوص ماسه اتاوا بدست می آید.

در این قسمت هدف بدست آوردن ماسه درون مخروط استوانه دانسیته می باشد. برای این کار دستگاه استوانه دانسیته را برداشته و روی یک سطح صاف و محکم قرار می دهیم. شیر خروج ماسه را بسته و داخل استوانه دانسیته مقداری ماسه اتاوا ریخته و شیر دستگاه را باز کرده تا مخروط زیر دستگاه از ماسه پر شود. سپس شیر را می بندیم و باقیمانده ماسه داخل دستگاه را توسط ترازو وزن می کنیم تا پس از کسر از ماسه اولیه وزن ماسه زیر مخروط بدست آید.



برای تعیین مخصوص خشک خاک در محل به شیوه زیر عمل می کنیم.

سطح محلی که می خواهیم آزمایش انجام دهیم باید صاف باشد. استوانه دانسیته را روی سطح صاف قرار می دهیم حدود کف استوانه دانسیته را روی سطح زمین مشخص می کنیم.

چاله ای را تا عمق حدود 5 سانتیمتر در همان محدوده ای که مشخص کردیم روی زمین توسط قلم و چکش فلزی حفر می کنیم. در حین حفر چاله باید دقت شود که به دیواره

چاله آسیمی وارد نشود و خاک حفر شده باید به دقت از داخل چاله برداشته شود و داخل یک ظرف ریخته شود و هیچی از خاک برداشت شده از بین نرود.



استوانه دانسیته را دارای مقدار معینی ماسه است را برداشته و روی چاله کنده شده قرار داده بطوری که سوراخ شیر در مرکز چاله قرار بگیرد.

شیر استوانه را باز کرده تا چاله پر از ماسه شود وقتی جریان ماسه به داخل چاله متوقف شد شیر را می بندیم.





ماسه باقیمانده داخل دستگاه را توسط ترازو وزن می کنیم. خاک برداشته شده از چاله را نیز با ترازو وزن می کنیم و اعداد را بطور کامل یادداشت می کنیم.

خاک کنده شده را به خوبی با دست مخلوط می کنیم و سپس مقداری از آن را برداشته و وزن می کنیم و داخل یک ظرف گذاشته و جهت تعیین درصد رطوبت به مدت یک روز داخل گرمکن قرار می دهیم.

بعد از گذشت 24 ساعت نمونه خاک را از داخل گرمکن خارج کرده و دوباره وزن می کنیم.



### فرمول

وزن مخصوص خشک متراکم صحرائی

$$100 * \frac{\text{وزن مخصوص خشک متراکم صحرائی}}{\text{وزن مخصوص خشک بیشینه}} = \text{درصد کوبیدگی - تراکم}$$

وزن مخصوص خشک بیشینه

## اعداد و داده ها

ظرف مخصوص :

قطر = 15.2 cm

عمق = 15.6 cm

$$v = 3.14 * 7.6 * 7.6 * 15.6 = 2829$$

وزن استوانه + ماسه = 9575 gr

وزن بنکر بعد آزمایش = 7177 gr

$$9575 - 7177 = 2398 \text{ gr}$$

وزن ظرف مخصوص + خاک برداشتی = 1893 gr

وزن خاک برداشتی از روی چاله = 920 gr

وزن ظرف مخصوص = 928 gr

وزن ضخامت زیر سینی + مخروط = 1478 gr

$$2398 - 1478 = 920 \text{ gr}$$

$$1893-928=965\text{gr}$$

وزن خاک مرطوب

وزن ظرفی که داخل اون گذاشتیم = 366gr

وزن مصالح با ظرف = 1332 gr

وزن مصالح = 966gr

$$\gamma = 1.54\text{gr/cm}^2$$

وزن خشک با ظرف = 1280gr

جرم خاک

M

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

V

920

$$V = \frac{920}{1.54} = 597.40\text{Cm}^3$$

1.54

965

$$\rho_1 = \frac{965}{597.40} = 1.615$$

597.40

$$\rho = \frac{\rho_1}{w+1}$$

وزن رطوبت خاک

$$W\% = \frac{\text{وزن خشک خاک}}{\text{وزن رطوبت خاک}} * 100$$

$$W\% = \frac{51}{914} * 100$$

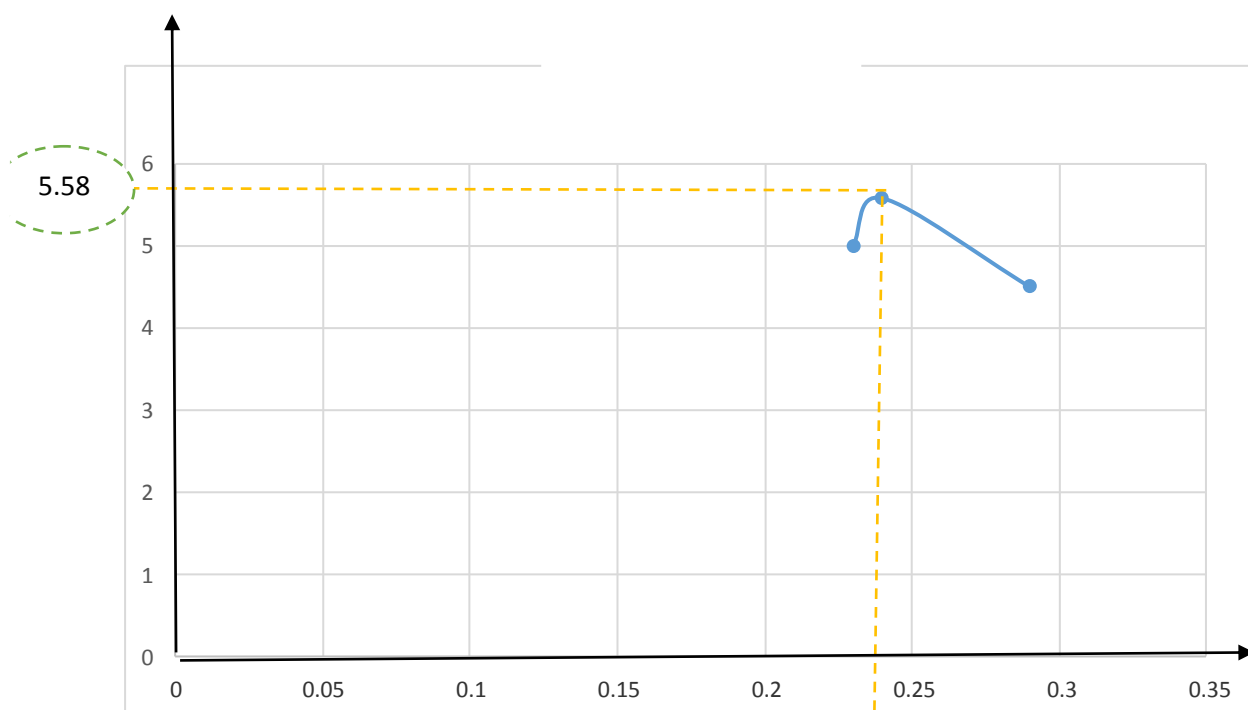
$$W\% = 5.58\%$$

$$\rho = \frac{1.615}{5.58+1} = 0.245$$

## نتیجه گیری از انجام آزمایش

وزن مخصوص	درصد رطوبت
0.23	5
0.24	5.58
0.29	4.5

وزن مخصوص



0.24

درصد رطوبت