درس مهندسی پی پیشرفته

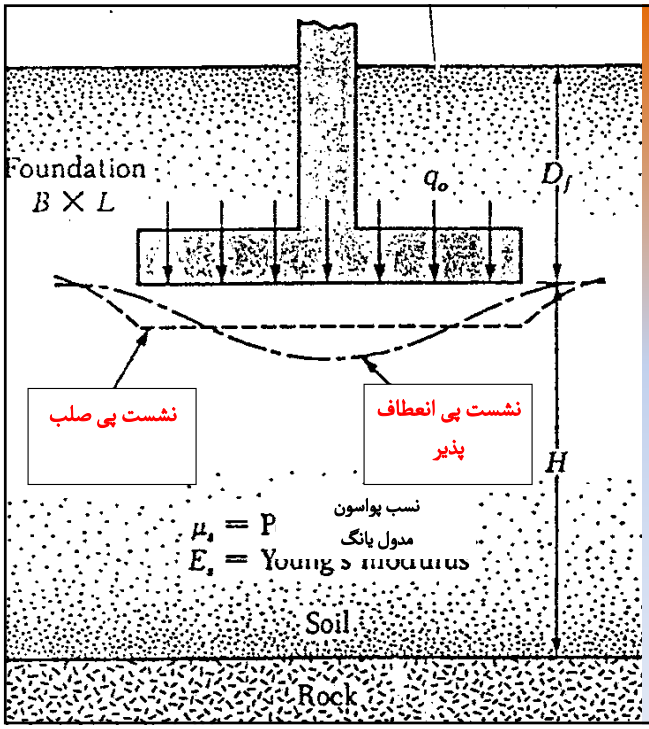
علی فاخر

# نشست آنی و سختی خاک

درس مهندسی پی پیشرفته

علی فاخر

## نشست آنی پی های انعطاف پذیر و صلب



درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

# تعیین نشست آنی

نشست آنی با فرض رفتار الاستیک خطی محاسبه می گردد.

روابط نشست آنی وقتی جوابهای خوبی می دهند که E لایه ها به درستی اندازه گیری شده باشد.

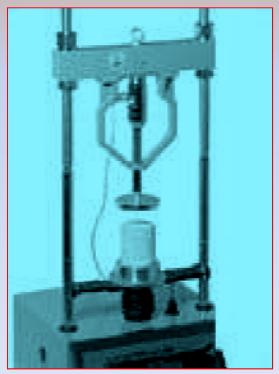
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

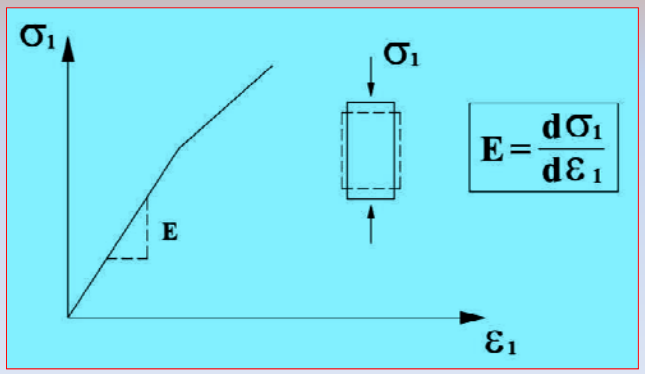
## اندازه گیری E یا سختی لایه ها

با استفاده از آزمونهای آزمایشگاهی و میدانی می توان مدول الاستیسیته خاک (E) و مشخصه های سختی خاک (K,G) را تعیین نمود.

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

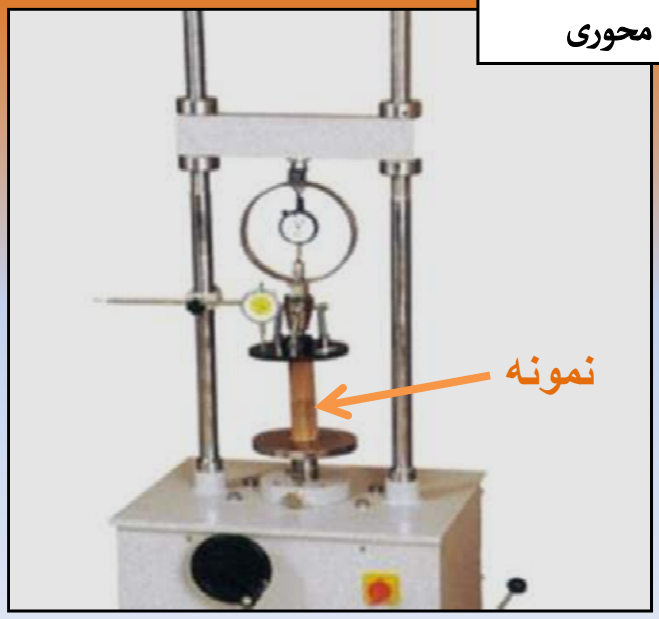
## تعیین سختی خاک
## از آزمایش تک محوری






$$E = \frac{d\sigma_1}{d\varepsilon_1}$$

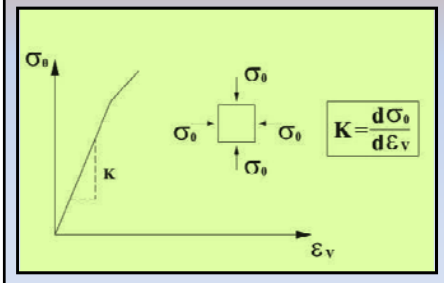
## آزمایش تک محوری



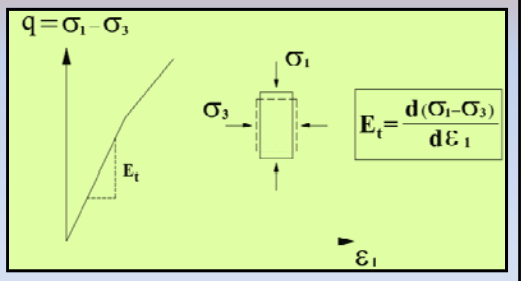

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

# تعیین سختی خاک
# از آزمایش سه محوری



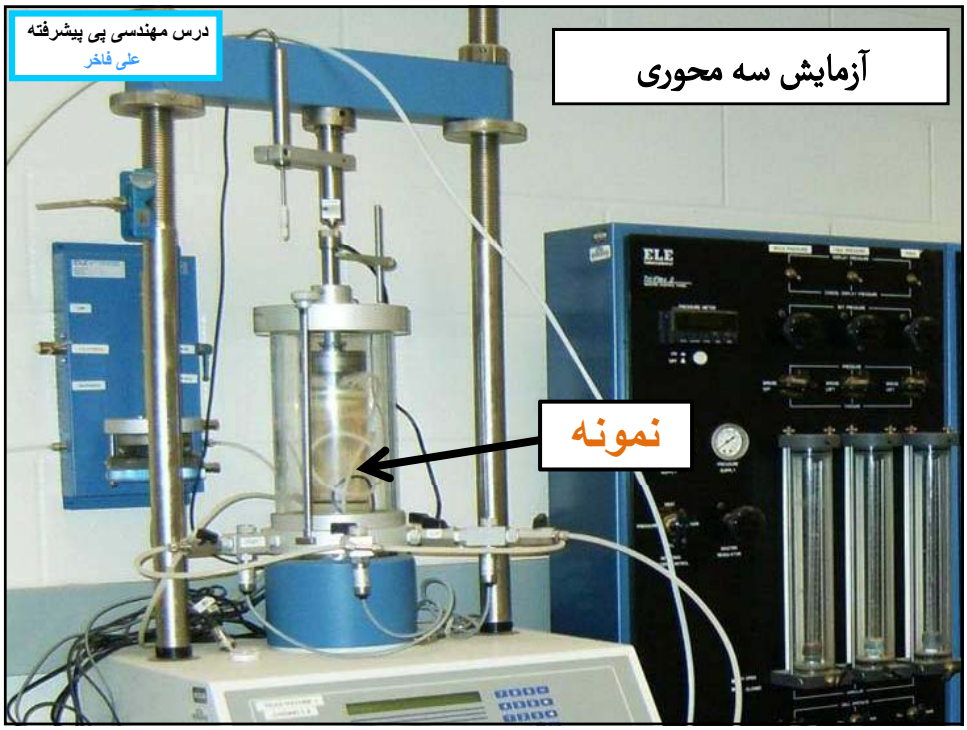

1




2

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

## آزمایش سه محوری



## تعیین سختی خاک
## از آزمایش سه‌محوري با اندازه‌گيري موضعي کرنش

ابزاراندازه گیری
کرنش های محوری
کوچک در مرکز نمونه

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

## *معرفی مقاله ای جالب از پروفسور برلند در مورد کرنش های کوچک*

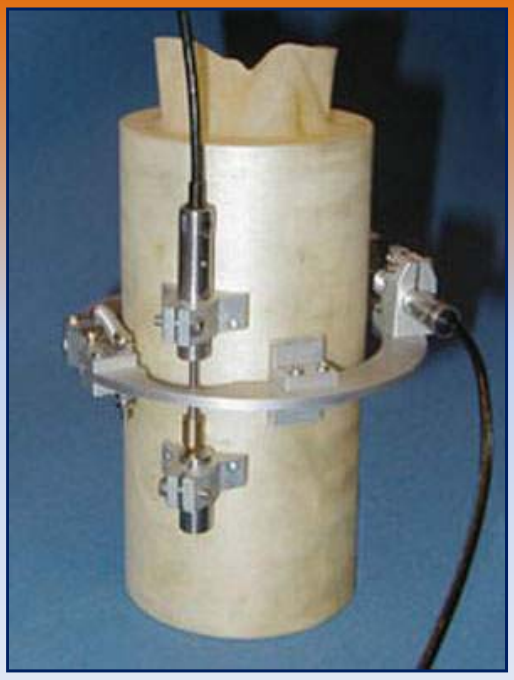
**BURLAND J.B. (1989):**
***SMALL* IS *BEAUTIFUL* - THE *STIFFNESS* OF *SOILS* AT *SMALL* STRAINS**, CAN GEOTECH J, Vol: 26, Pages: 499-516

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

دستگاه آزمایش سه محوری با امکانات اندازه گیری کرنش های کوچک

**LVDT Local Strain Transducers**

**برای اندازه گیری کرنش های محوری و شعاعی در مرکز نمونه**

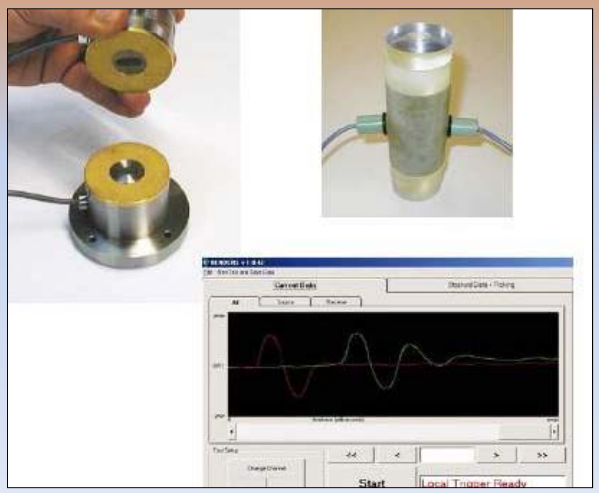


درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

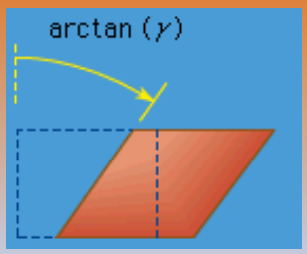
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

# Bender Element system

## برای اندازه گیری کرنش های خیلی کوچک

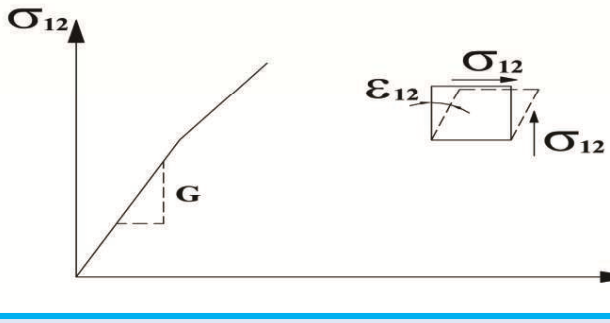



درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر




## تعیین سختی خاک

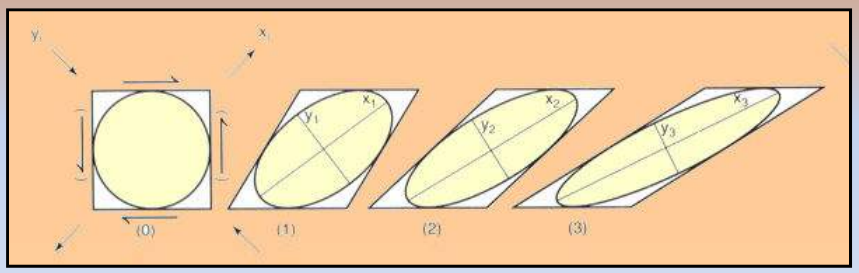
## از آزمایش برش ساده




$$G = \frac{d\sigma_{12}}{d\varepsilon_{12}}$$

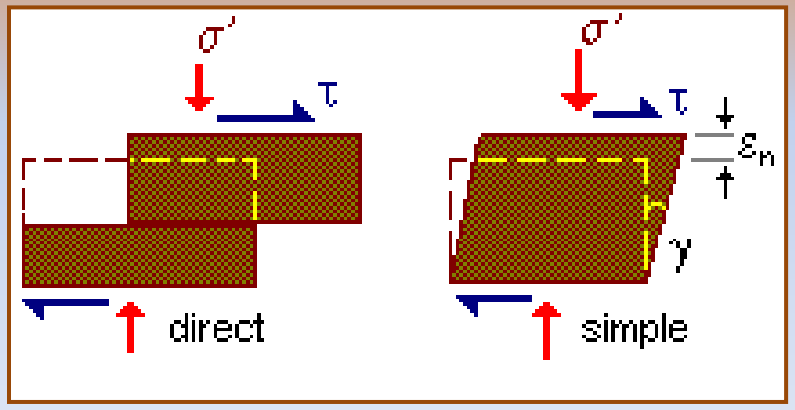
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

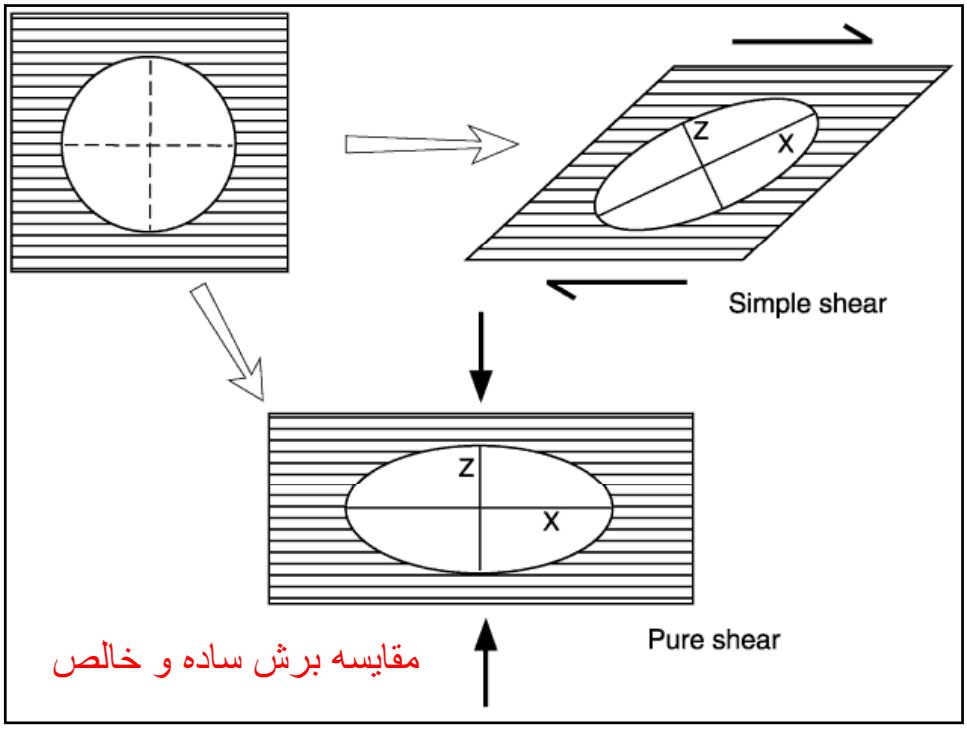
# مفهوم برش ساده




درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

# مقایسه برش ساده و مستقیم

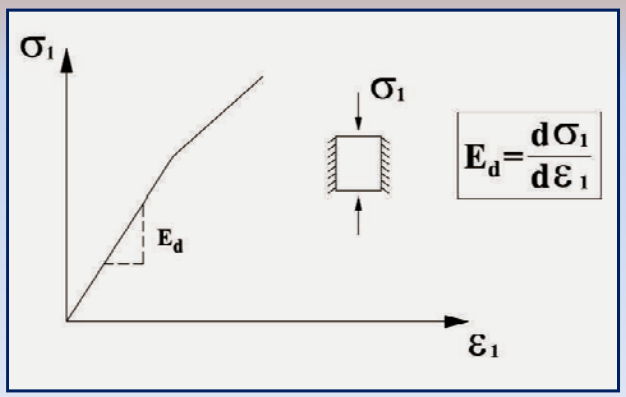





درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

## تعیین سختی خاک

## از آزمایش با دستگاه تحکیم یا بارگذاري در شرایط تغییرشکل جانبي صفر(محدود شده)



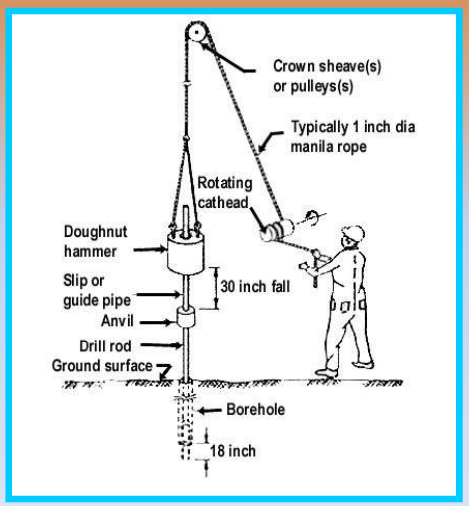
## دستگاه آزمایش تحکیم

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

## تعیین سختی خاک
از آزمایش نفوذ استاندارد

# آزمایش نفوذ استاندارد SPT




درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

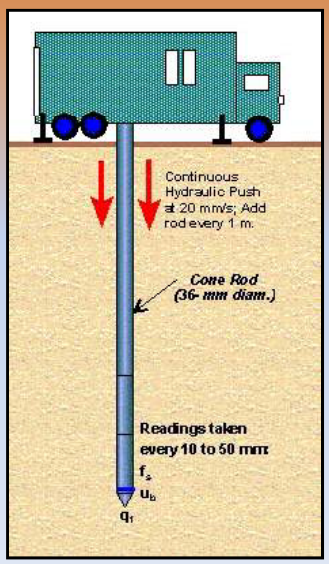
# تعیین سختی خاک
## از آزمایش نفوذ مخروط

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

## استفاده از ارابه برای تامین نیروی عکس العمل در آزمایش نفوذ مخروط

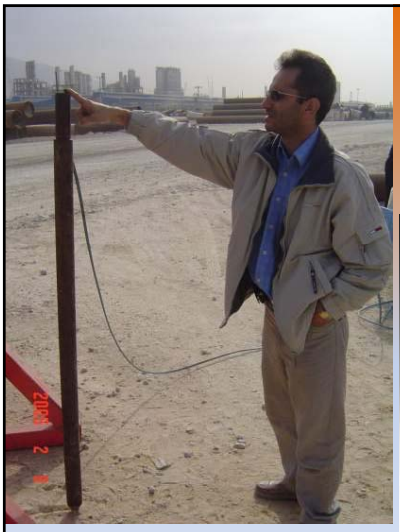
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

## استفاده از کامیون در انجام آزمایش نفوذ مخروط CPT



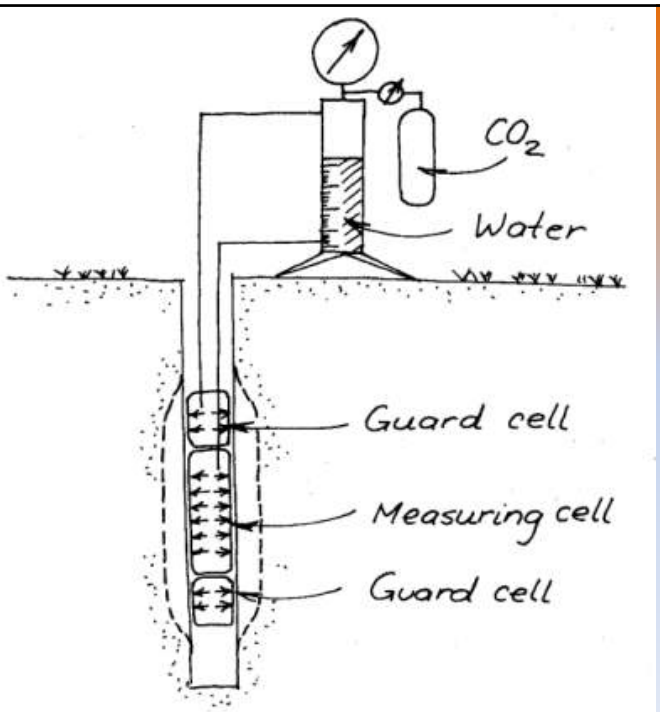
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

# تعیین سختی خاک
# از پرسیومتر



درس شناسایی های ژئوتکنیکی زمین
علی فاخر

## سوند پرسیومتر

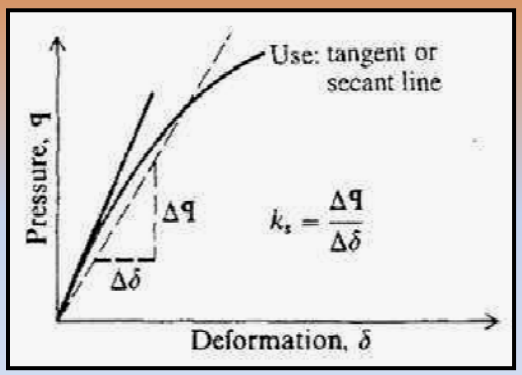



## پرسیومتر منارد

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

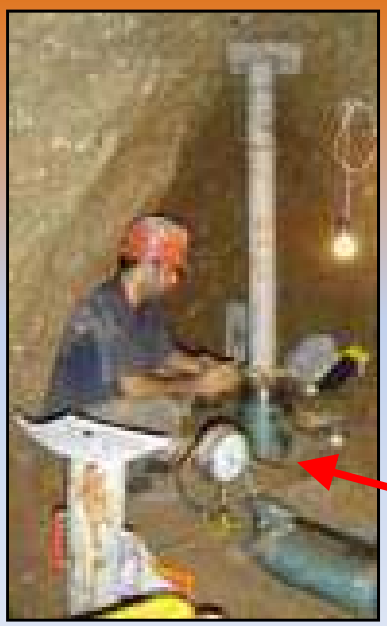
## تعیین سختی خاک
## از آزمایش بارگذاري صفحه

صفحه




نمودار بار – نشست حاصل از آزمایش بارگذاری صفحه

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

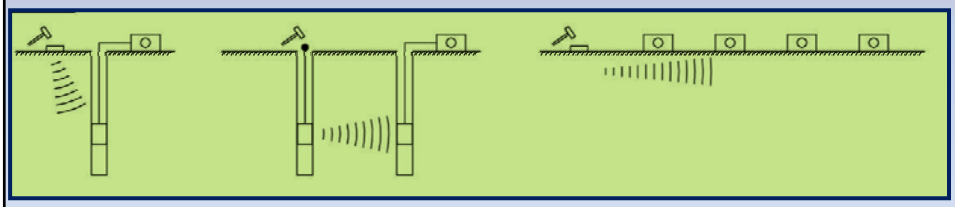


## آزمایش بارگذاری صفحه در گالری افقی در اعماق زیاد

صفحه

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

## تعیین سختی خاک
## از اندازه گیری سرعت موج



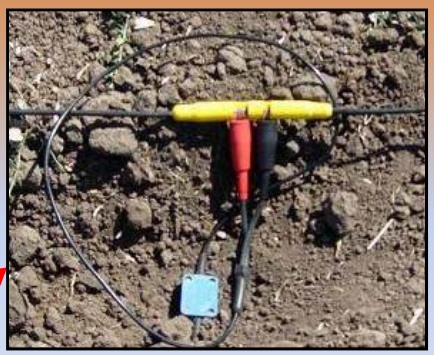
درون گمانه ای | بین گمانه ای | سطحی

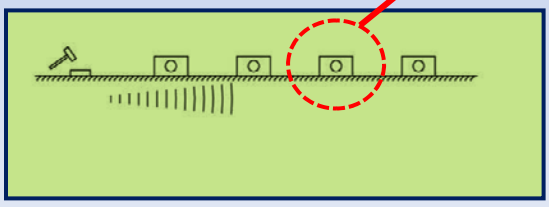
## نحوه انجام آزمایش درون گمانه ای با مخروط SCPT

گیرنده موج Geophone

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

## اندازه گیری سرعت موج سطحی





درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

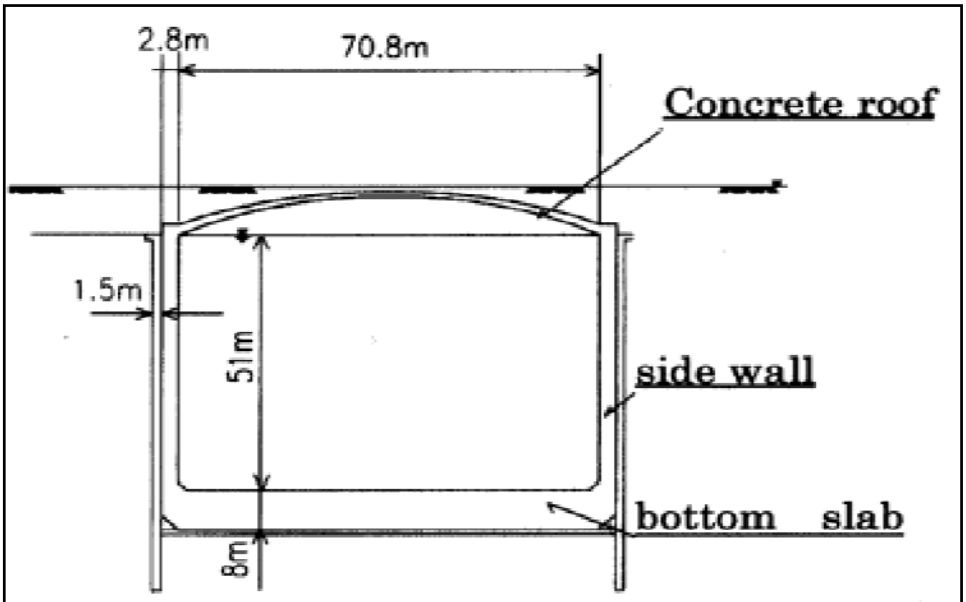
# رفتار سنجی پروژه های بزرگ

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

# LNG underground storage

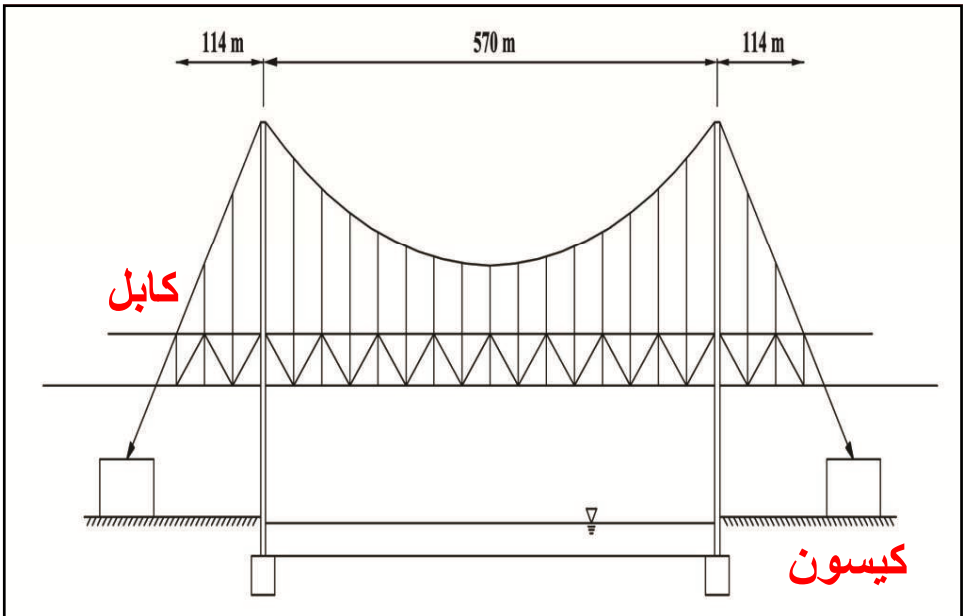
مخازن زیر زمینی ذخیره گاز

طبیعی مایع




درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

مخازن زیر زمینی ذخیره گاز مایع



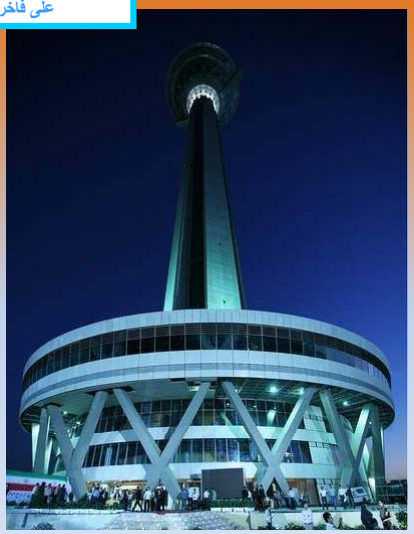

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

نماي عمومي پل Rainbow در ژاپن

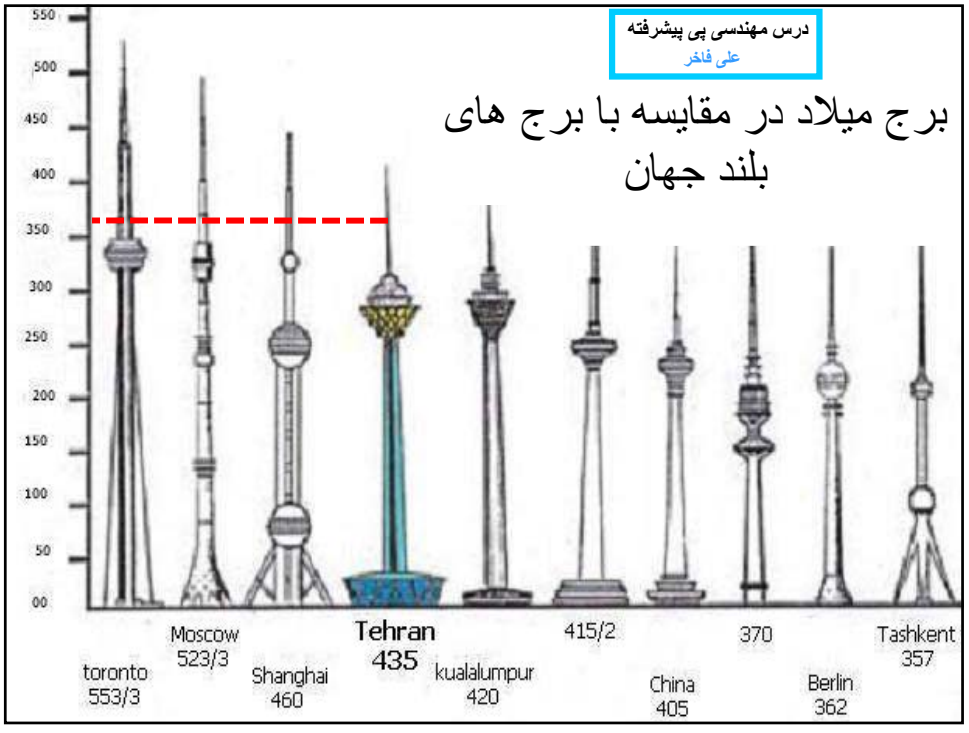
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر
Rainbow Bridge
Caisson
Caisson

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر
Rainbow Bridge

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر



Milad Tower



**خسته نباشید! فعلا استراحت کوتاهی داشته باشید.**
**این همه کار که در پشت سر میبینید منتظر مهندسان جوان است.**
علی فاخر