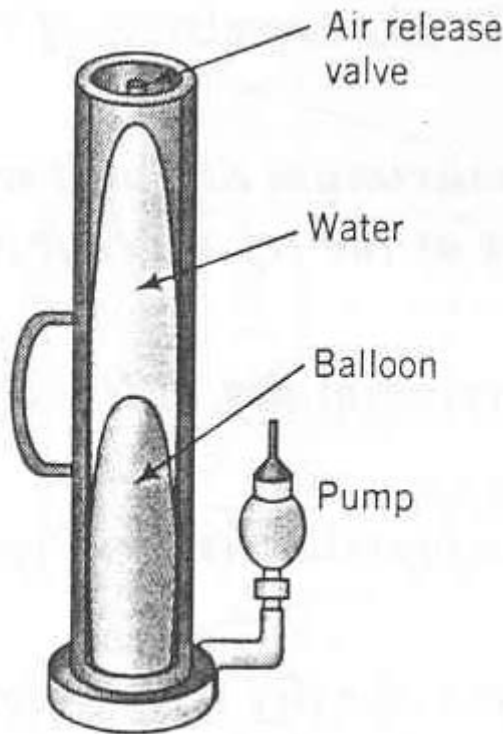


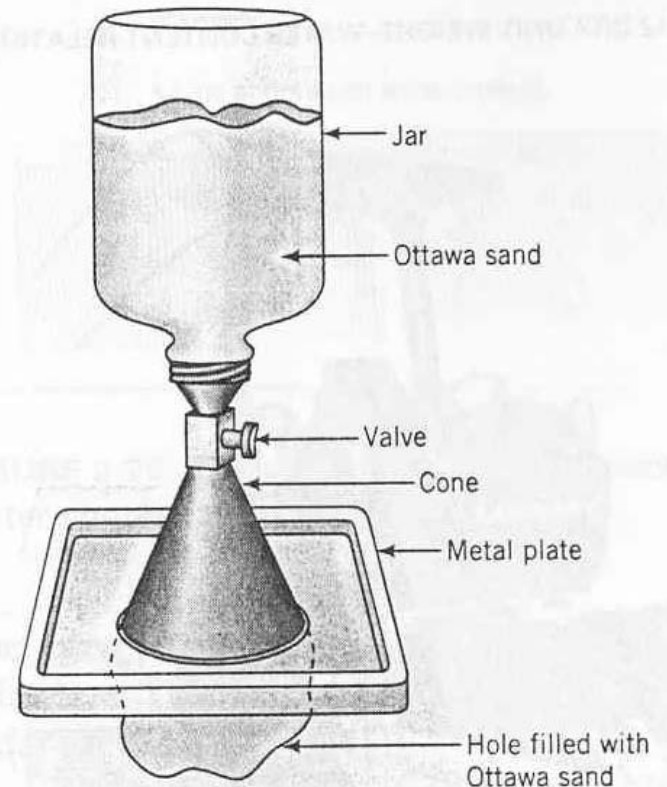
آزمایش تعیین دانسیته در محل

- منظور از این آزمایش تعیین وزن مخصوص تر و خشک (γ_d, γ) می باشد
- برای اطلاع از میزان تراکم خاک و تعیین ظرفیت باربری کاربرد دارد
- آزمایش با حفر گودالی در خاک مورد نظر آغاز می شود، وزن خاک داخل گودال را بدست می آوریم
- سپس با کمک ماسه، آب و یا ماده دیگری حجم گودال را بدست می آوریم

آزمایش تعیین دانسیته در محل



Balloon test device



A sand cone apparatus

آزمایش تعیین دانسیته در محل

- روش انجام آزمایش:
- سینی مخصوص را روی خاک قرار داده با قلم و چکش گودالی (به عمق تقریبی ۱۰ سانتیمتر) حفاری کرده خاک آن را داخل تشت ریخته وزن می کنیم (P_1)
- ظرف مخروط و ستون ماسه را که قبلاً وزن کل آن مشخص شده است (W_1) روی سوراخ می گذاریم و پیچ تخلیه را باز می کنیم تا ماسه داخل گودال بریزد هر وقت حرکت ماسه متوقف شد آنرا می بندیم
- وزن ظرف و ماسه باقیمانده داخل آنرا اندازه می گیریم (W_2)

آزمایش تعیین دانسیته در محل

- وزن ماسه ای که گودال وقیف را پر کرده $(W_1 - W_2)$ میشود که با داشتن وزن ماسه ای که قیف را پر می کند (W_3) وزن ماسه هم حجم گودال (p_2) بدست می آید

$$p_2 = W_2 - W_1 - W_3 \quad \bullet$$

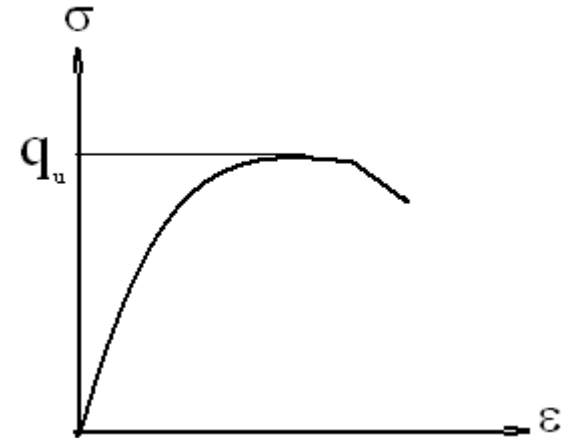
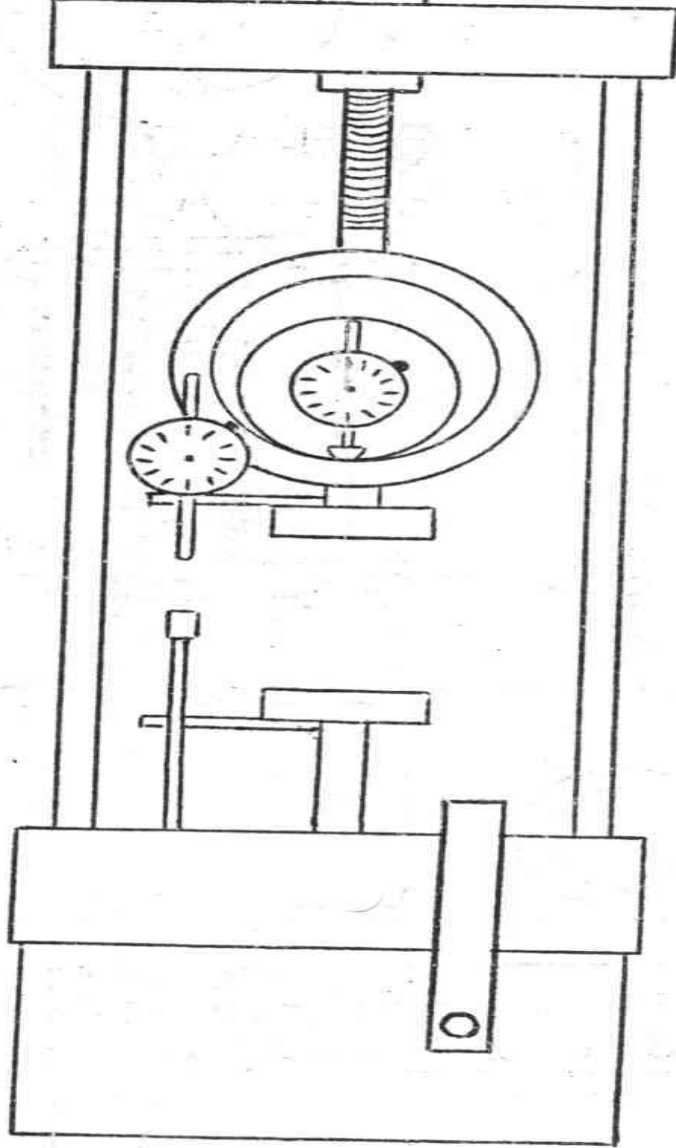
- با برداشت یک نمونه از خاک گودال رطوبت آنرا اندازه می گیریم (w)

$$V = \frac{P_2}{\gamma_{sand}} \quad \gamma = \frac{p_1}{V} \quad \gamma_d = \frac{\gamma}{1 + w}$$

آزمایش فشار تک محوری

- این آزمایش مشابه آزمایش سه محوری است با این تفاوت که در سلول انجام نمی گردد لذا $\sigma_3 = Cte = 0$
- در این آزمایش سرعت اعمال فشار با دست و کروномتر کنترل می شود (تقریباً یک دور در دقیقه)
- آزمایش تا شکست کامل نمونه ادامه می یابد و سپس منحنی تنش- کرنش ترسیم می گردد
- نتیجه این آزمایش محاسبه چسبندگی زهکشی نشده خاک است

آزمایش فشار تک محوري



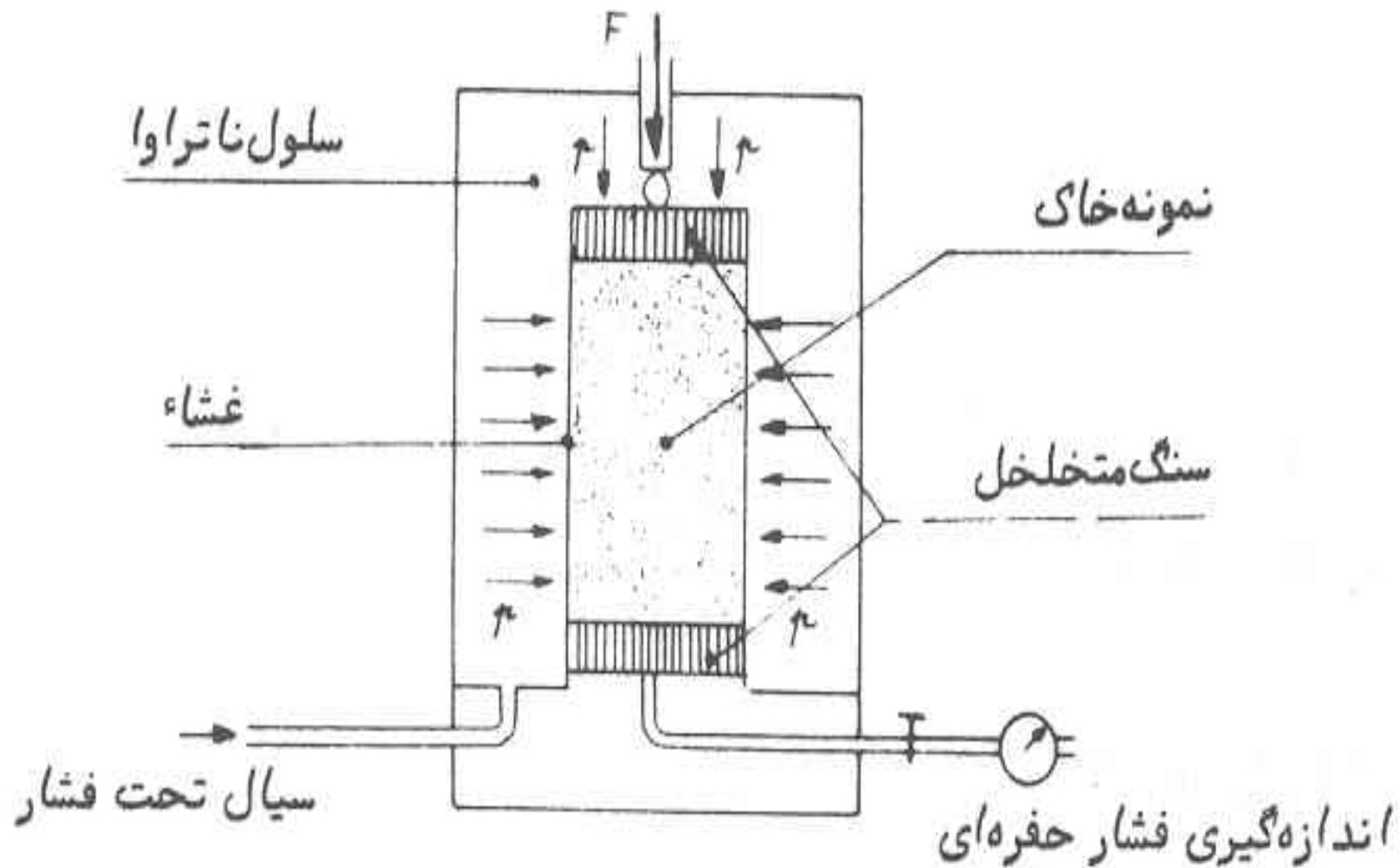
$$C_u = \frac{q_u}{2} = \frac{\sigma_{a \max}}{2}$$

شما تيك دستگاه تک محوري

آزمایش سه محوری

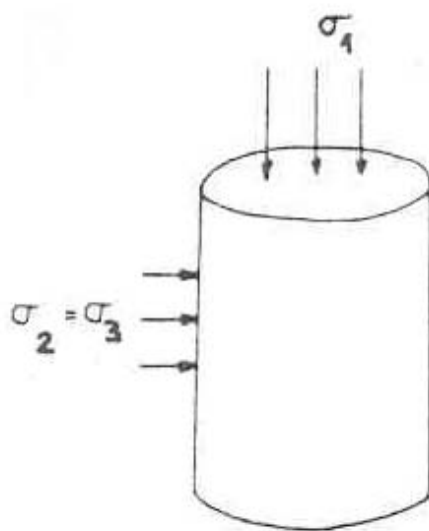
- آزمایش سه محوری بر یک نمونه استوانه ای خاک انجام می گردد
- این نمونه معمولاً ۳،۶؛ ۵؛ ۷؛ یا ۱۰ و یا حداکثر ۱۵ سانتیمتر قطر دارد و ارتفاع آن دو برابر قطر آن می باشد
- نمونه در پوشش پلاستیکی قرار گرفته و مجموعه در سلولی قرار می گیرد که حاوی آب می باشد
- در دوانتهای نمونه دو سنگ متخلخل قرار می گیرد که به یک وسیله اندازه گیری فشار حفره ای و تغییرات حجمی متصل است

آزمایش سه محوری



آزمایش سه محوری

تنشها در آزمایش سه محوری



$$\sigma_1 = \frac{F}{S} + P$$

$$\sigma_2 = \sigma_3 = P$$

- بارگذاری بر نمونه از دو قسمت فشار جانبی P که به وسیله سیال تحت فشار انجام می شود

- و یک نیروی محوری F که به وسیله پیستون وارد می شود

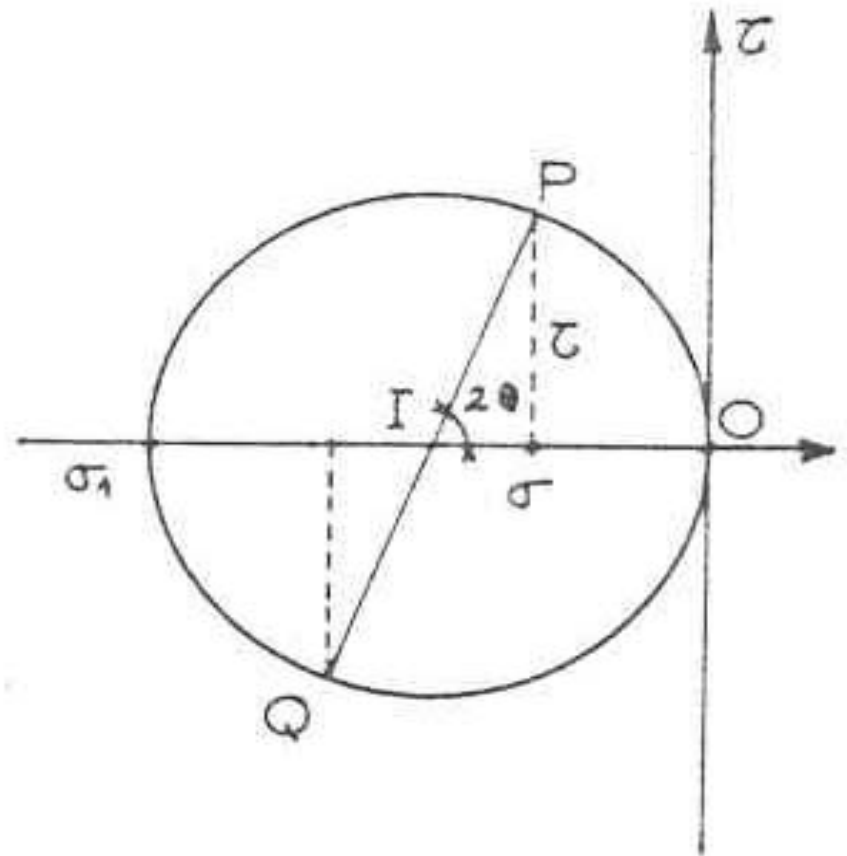
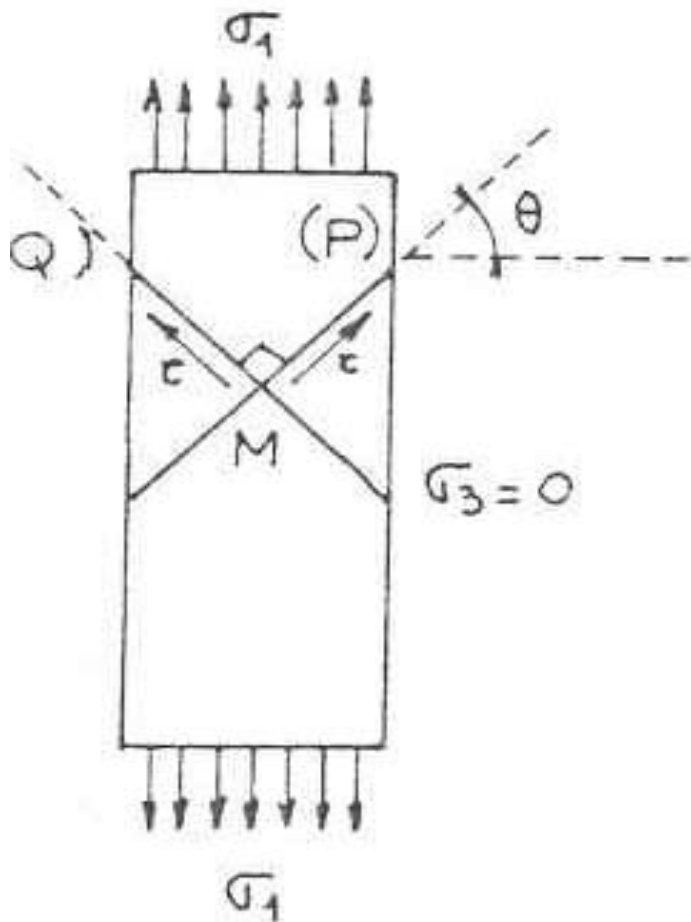
- در آزمایش معمولی بعد از اعمال فشار P نیروی محوری F را می افزاییم تا نمونه گسیخته گردد

آزمایش سه محوری

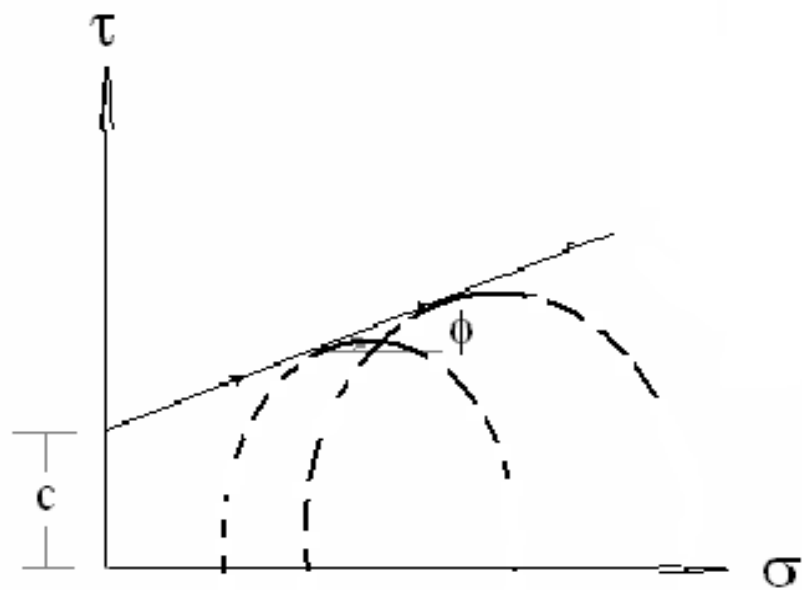
- در این آزمایش تنشهای وارده بر نمونه همان تنشهای اصلی می باشند
 - σ_1 که همان تنش محوری σ_a می باشد
 - و تنش جانبی که همان $\sigma_2 = \sigma_3$ می باشد
- . این آزمایش در حالت‌های مختلف مانند زهکشی شده و زهکشی نشده و تحکیم اولیه یافته و یا نیافته قابل انجام می‌باشد. ضریب یانگ در این آزمایش از معادله ساده زیر قابل محاسبه می‌شود (در ابتدای آزمایش)

$$E = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{\varepsilon_1}$$

آزمایش سه محوری



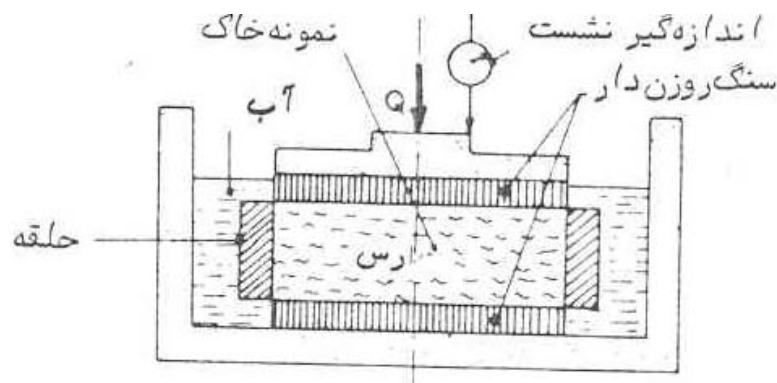
آزمایش سه محوری



با حداقل دو آزمایش
سه محوری با σ های
متفاوت و ترسیم دواير
موهر مرتبط می توان C
و ϕ (خواص مکانیکی
خاک) را محاسبه نمود

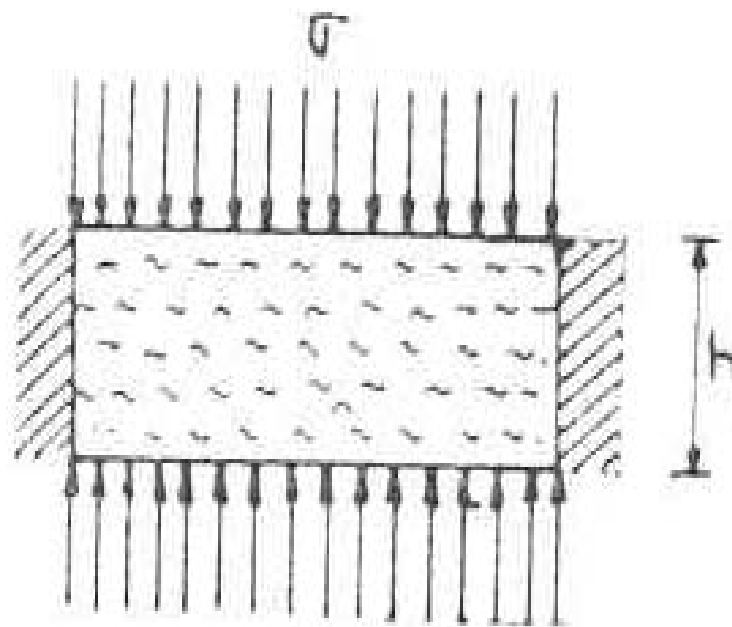
آزمایش تحکیم تک محوری (ادئومتر)

- در این آزمایش نمونه استوانه‌ای خاک (به قطر تقریبی ۷ سانتیمتر) تحت اثر فشار محوری قرار می‌گیرند حلقه فلزی که در دور نمونه قرار می‌گیرد مانع از ایجاد تغییر شکلهای جانبی می‌گردد



آزمایش تحکیم تک محوری (ادئومتر)

در آزمایش ادئومتر
نمونه استوانه‌ای که
در بین دو سنگ
متخلخل قرار گرفته
است و در داخل یک
استوانه فلزی تغییر
شکل ناپذیر قرار دارد و
به طور قائم بر آن بار
وارد می‌شود



آزمایش تحکیم تک محوری (ادئومتر)

$$\sigma_a = \frac{q}{S}$$

• در این حالت تنش از معادله روبرو محاسبه می گردد

$$\varepsilon_r = 0$$

$$\varepsilon_a = \frac{\Delta h}{n}$$

کرنشها نیز از روابط مقابل محاسبه می گردند

آزمایش تحکیم تکمحوری (ادنومتر)

$$\sigma_a = E' \varepsilon_a$$

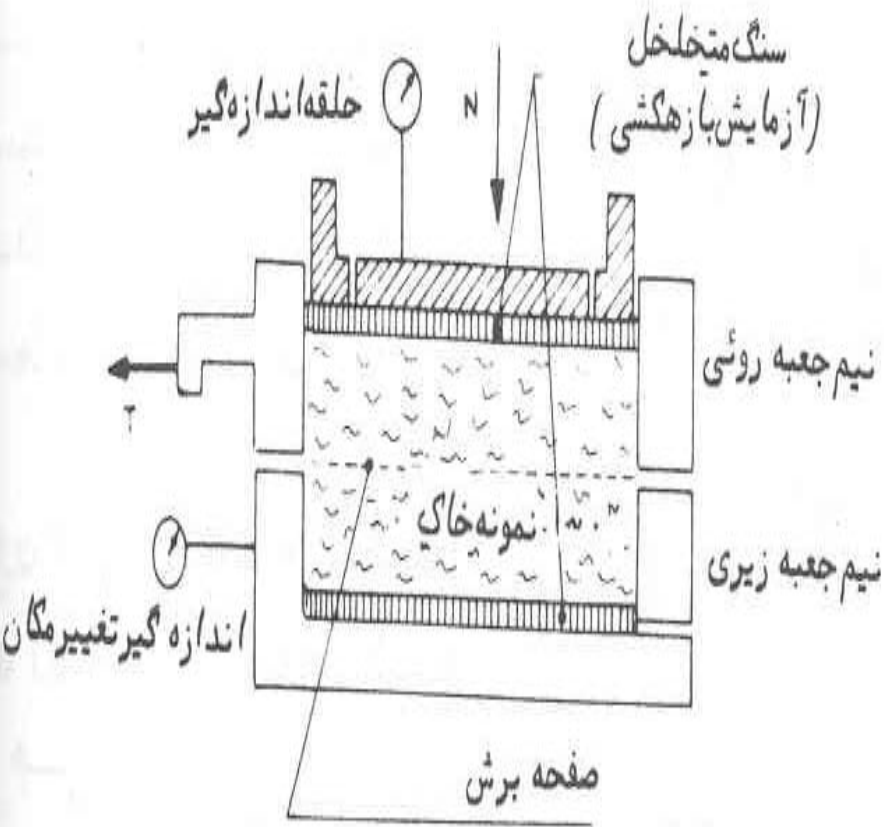
- از رابطه مقابل در ادنومتر می توان به محاسبه ضریب (E') ادنومتری پرداخت

$$E = \frac{3}{4} E'$$

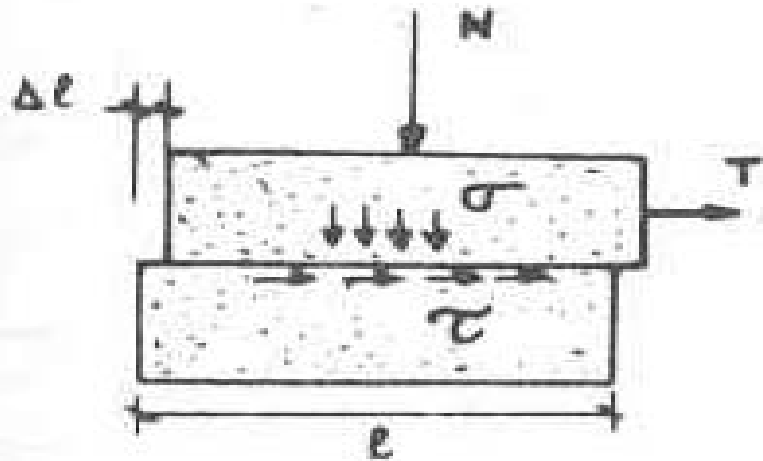
- که از آن می توان ضریب یانگ را با استفاده از رابطه روبرو محاسبه نمود

آزمایش برش مستقیم

آزمایش در جعبه کاساگران
قدیمی‌ترین آزمایش مکانیک خاک
است که اولین بار توسط
کاساگران در آلمان انجام گرفته
است. این دستگاه از دو نیم
جعبه در مقطع دایره و یا مربع
که امکان لغزیدن بر روی یکدیگر
را دارند تشکیل شده است
نمونه در داخل جعبه قرار گرفته
و تحت فشار قائمی قرار
می‌گیرد

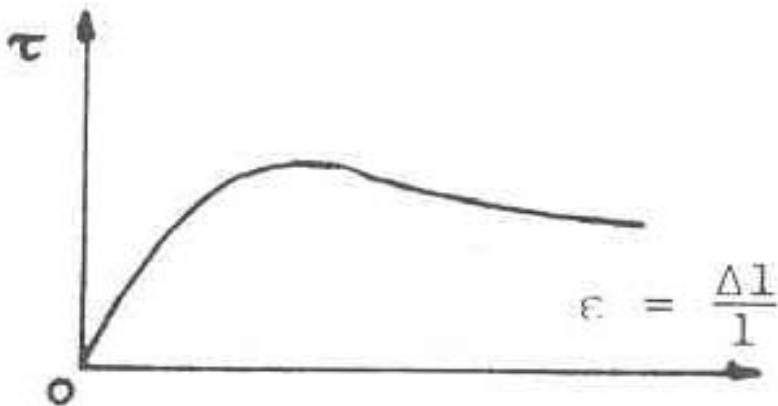


آزمایش برش مستقیم



سپس نیم جعبه فوقانی
تحت اثر نیروی برشی T حرکت
می‌کند این حرکت افقی
معمولاً با سرعت ثابت صورت
می‌گیرد

در این آزمایش تنش‌ها از
روابط زیر محاسبه می‌گردند



$$\sigma = \frac{N}{S} \quad \tau = \frac{T}{S}$$

تغییر شکل نسبی $\epsilon = \frac{\Delta l}{l}$ می باشد

آزمایش برش مستقیم

با استفاده از سه
آزمایش برش مستقیم لیکن
با استفاده از سه فشار
قائم مختلف می‌توان به
محاسبه خواص مکانیکی
پرداخت (چسبندگی C و
زاویه اصطکاک داخلی
دانه‌ها ϕ)

