

دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده کشاورزی

مدرس: دکتر محمد رضا مصدقی

تمرین شماره ۵

درس فیزیک و مکانیک خاک‌های کشاورزی

۱- نتایج زیر از آزمایش برش مستقیم بر روی یک نمونه ماسه متر اکم بدست آمده است. مطلوب است تعیین پارامترهای مکانیکی c و ϕ . آیا در سطحی واقع در این ماسه که تنش‌های برشی و عمودی به ترتیب ۱۲۲ و ۲۴۶ کیلو پاسکال است، گسیختگی می‌تواند اتفاق بیفتد؟

تنش عمودی (kPa)	۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰
تنش برشی در نقطه گسیختگی (kPa)	۳۶	۸۰	۱۵۴	۲۳۵

۲- نتایج داده شده در زیر، از یک سری آزمایش سه‌محوری بر روی نمونه‌های یک رس اشباع (در نقطه گسیختگی) بدست آمده است. قطر و طول اولیه نمونه‌ها به ترتیب برابر ۳۸ و ۷۶ میلی‌متر بوده است. مطلوب است تعیین ویژگی‌های مکانیکی خاک (c و ϕ) در دو حالت تنش کل و تنش مؤثر.

نوع آزمایش	فشار محصور یا جانبی (kPa)	بار محوری (N)	تغییر شکل محوری (mm)	تغییر حجم (mm^3)
زهکشی نشده	۲۰۰	۲۲۲	۹/۸۳	-
	۴۰۰	۲۱۵	۱۰/۰۶	-
	۶۰۰	۲۲۵	۱۰/۲۸	-
زهکشی شده	۲۰۰	۴۶۷	۱۰/۸۱	۶۶۰۰
	۴۰۰	۸۴۸	۱۲/۲۶	۸۲۰۰
	۶۰۰	۱۲۶۵	۱۴/۱۷	۹۵۰۰

۳- نتایج زیر در حالت گسیختگی در یک سری آزمایش سه‌محوری تحکیم یافته-زهکشی نشده به همراه اندازه‌گیری فشار آب منفذی بر نمونه‌های یک رس اشباع بدست آمده است. مطلوب است تعیین مقادیر c و ϕ .

فشار محصور یا جانبی (kPa)	تنش محوری (kPa)	فشار آب منفذی (kPa)
۱۵۰	۱۹۲	۸۰
۳۰۰	۳۴۱	۱۵۴
۴۵۰	۵۰۴	۲۲۲

۴- نمونه‌ای از رس به قطر ۳۷/۵ و ارتفاع ۷۵ میلی‌متر در یک دستگاه تک‌محوری مورد آزمایش قرار گرفت بطوریکه نیروی محوری و تغییر طول محوری آن در نقطه گسیختگی به ترتیب ۲۹۸ نیوتون و ۱۰/۵۵ میلی‌متر بود. مطلوب است ترسیم دایره مور، مقدار چسبندگی ظاهری، مقاومت فشاری غیرمحصور و مقادیر تقریبی c و ϕ این خاک.

۵- برای تعیین مقاومت کششی (ITS) خاکی با استفاده از روش برزیلی (Brazilian test)، نمونه‌های استوانه‌ای به قطر ۵ و ارتفاع ۷ سانتی‌متر در رطوبت‌های مختلف از خاک گرفته شده و تحت بارگذاری قرار گرفت. در جدول زیر نیروی بیشینه برای شکست این نمونه‌ها آورده شده است. مطلوب است تعیین مقاومت کششی خاک در رطوبت‌های مختلف و ترسیم منحنی مشخصه مقاومت کششی خاک.

درصد رطوبت جرمی	۳۵	۳۰	۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	۵
نیروی بیشینه شکست (N)	۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۴۰۰	۵۰۰	۷۰۰	۱۰۰۰

۶- برای تعیین مقاومت کششی (ITS) خاکدانه‌های نسبتاً خشک خاکی با استفاده از روش برزیلی (Brazilian test)، خاکدانه‌ها در دامنه ۴-۵ mm انتخاب شده‌اند. برای یکی از خاکدانه‌ها، نسبت بعدی ($d_x:d_y:d_z$) برابر ۱:۱/۲:۱/۳، d_x برابر ۴ mm و نیروی بیشینه برای شکست (F_{max}) خاکدانه مذکور ۷/۶ N تعیین شد. مطلوبست محاسبه قطر مؤثر (d_{eff}) و ITS نظیر آن (بر حسب kPa) برای خاکدانه مذکور به سه روش متوسط قطر سوراخ سرند، متوسط حسابی و متوسط هندسی قطر خاکدانه. اگر جرم این خاکدانه و متوسط جرم بیست خاکدانه در دامنه مذکور به ترتیب ۶۶/۸ و ۶۵/۲ میلی‌گرم باشد، مطلوبست محاسبه d_{eff} و ITS نظیر آن به روش چهارم. اگر تخلخل این خاکدانه ۴۶ درصد باشد، d_{eff} و ITS نظیر آن را به روش پنجم نیز محاسبه کنید (چگالی حقیقی ذرات خاک = $2/67 \text{ Mg.m}^{-3}$).