

دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده کشاورزی

مدرس: دکتر محمد رضا مصدقی

تمرین شماره ۳

درس کاربرد مدل‌های ریاضی در فیزیک خاک

۱- داده‌های منحنی مشخصه رطوبتی دو خاک به صورت زیر به دست آمده است:

مکش ماتریک (cm)	۱	۱۰	۵۰	۱۰۰	۳۳۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰۰	۱۵۰۰۰	۳۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰
رطوبت خاک اول	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۵۵	۰/۵۰	۰/۴۵	۰/۴۰	۰/۳۵	۰/۲۰	۰/۱۵	۰/۱۰	۰/۰۶
حجمی خاک دوم	۰/۴۰	۰/۳۸	۰/۳۵	۰/۲۵	۰/۱۸	۰/۱۵	۰/۱۲	۰/۰۷	۰/۰۲	۰/۰۰۵	۰/۰۰

- الف) مطلوب است تعیین ضرایب مدل‌های گاردنر، بروکس و کوری، هاتسون و گس، پروتسائرت، ون گنوختن، معلم و بردین، ترسیم داده‌های اندازه‌گیری شده و برازش مدل‌ها و مقایسه آنها در دو خاک.
- ب) کدام خاک ریزبافت و کدام درشت‌بافت است؟ مکش ورود هوا در کدام خاک بیش‌تر است؟
- ج) مطلوب است برازش مدل‌های دو-تخلخلی دورنر و دکستر و مقایسه آنها در دو خاک؟ آیا این مدل‌ها در مقایسه با مدل‌های تک-تخلخلی برازش بهتری دارند؟ چرا؟

۲- مدل بروکس و کوری منحنی مشخصه رطوبتی یک خاک در دو حالت متراکم و ساختمان‌دار به صورت زیر است. با ذکر دلیل مشخص کنید کدام یک مربوط به خاک متراکم و کدام مربوط به خاک ساختمان‌دار است:

$$\left(\frac{\theta - 0.05}{0.30 - 0.05}\right) = \left(\frac{h}{15}\right)^{-0.15} \quad \text{و} \quad \left(\frac{\theta - 0.02}{0.42 - 0.02}\right) = \left(\frac{h}{3}\right)^{-0.8} :$$

۳- مدل ون گنوختن در مورد منحنی مشخصه رطوبتی دو خاک به صورت زیر است. با توجه به این معادله‌ها، دو خاک مذکور را از نظر ویژگی‌های هیدرولیکی و بافت با یکدیگر مقایسه کنید:

$$\left(\frac{\theta - 0.09}{0.48 - 0.09}\right) = \left(\frac{1}{1 + (0.01h)^{0.8}}\right)^{0.5} \quad \text{و} \quad \left(\frac{\theta - 0.02}{0.40 - 0.02}\right) = \left(\frac{1}{1 + (0.5h)^{1.9}}\right)^{1.1}$$

۴- دو خاک با میانگین قطر هندسی ذرات به ترتیب ۰/۰۳ و ۰/۵ میلی‌متر و انحراف معیار هندسی به ترتیب ۲۰ و ۷ را در نظر بگیرید.

الف) مکش ورود هوا در چگالی ظاهری استاندارد و ضریب b مدل کمپل برای این دو خاک را محاسبه کنید.

ب) کدام خاک ریزبافت‌تر است و چرا؟

ج) اگر تراکم خاک سبب افزایش چگالی ظاهری این خاک‌ها به ۱/۶ گرم بر سانتی‌متر مکعب شود، AEV آنها چقدر می‌شود؟

۵- توزیع اندازه ذرات دو خاک در جدول زیر داده شده است. مطلوب است ترسیم و مقایسه منحنی مشخصه رطوبتی دو خاک با استفاده از مدل آریا و پاریس در صورتی که چگالی ظاهری خاک‌ها به ترتیب ۱/۴ و ۱/۵۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب و چگالی حقیقی هر دو خاک برابر ۲/۶۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب باشد (پارامتر مقیاس در مدل مذکور را برابر ۱/۳۸ در نظر بگیرید).

اندازه ذرات (mm)	۰-۰/۰۰۲	۰/۰۰۲-۰/۰۰۲	۰/۰۰۲-۰/۰۰۲	۰/۰۰۲-۰/۰۰۲	۰/۰۰۲-۰/۰۰۲	۰/۰۰۲-۰/۰۰۲	۰/۰۰۲-۰/۰۰۲	۰/۰۰۲-۰/۰۰۲	۰/۰۰۲-۰/۰۰۲	۰/۰۰۲-۰/۰۰۲
درصد وزنی خاک اول	۲۰	۲۵	۲۷	۸	۵	۶	۴/۵	۳/۵	۱	۱-۲
(% w/w) خاک دوم	۲	۵	۹	۵	۱۰	۱۵	۱۵	۲۰	۱۹	

