

دانش اگر در ثریا هم باشد مردمانی از سرزمین پارس بر آن دست خواهند یافت.

پیامبر اعظم (ص)

شرح جامع

رابطه آب و خاک و گیاه

«مهندسی کشاورزی»

مولفان: مریم بنی هاشمی ترشیزی – مریم روستائی

انتشارات ارشد

پیشگفتار ناشر

خداوند بزرگ را شاکریم که فرصتی عنایت فرمود تا بتوانیم قدمی در جهت گسترش علم و فرهنگ کشور عزیزمان برداریم و مسیری هموار را در اختیار مخاطبان و داوطلبان علاقمند به ادامه تحصیل قرار دهیم. از آنجائی که درحوزه کتاب‌های درسی و کمک درسی کارشناسی ارشد کتاب‌های زیادی به رشته تحریر در آمده است با این حال وجود یک مجموعه جامع، دقیق، کامل و دارای رفرنس(منابع) مستند احساس می‌شود.

همیشه دغدغه داشتیم که ای کاش می‌شد تمامی منابع پراکنده و گاهاً دست نایافتنی کنکور در یک مجموعه به گونه‌ای جذاب و شیوا آماده می‌شد و همچنین سوالات دوره‌های قبل کنکور نیز به گونه‌ای تشریحی پاسخ داده می شدند، که خدشه‌ای بر آنها وارد نشود و خیال داوطلبان عزیز آنقدر آسوده باشد که اطلاعات مندرج در پاسخنامه‌ها را برای بهره‌گیری در آزمون خود بکار گیرند. این کار با یاری خداوند بزرگ و همکاری نخبه‌ترین دانشجویان و اساتید کشور در انتشارات ارشد هماهنگ گردید و در تمامی مقاطع تحصیلی از کاردانی به کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در حوزهٔ آزمون‌های سراسری – آزاد و پیام نور بسته‌های آموزشی شامل کتاب‌های بانک سوالات و کتاب‌های شرح جامع درس آماده گردید. در تهیه مجموعه‌های فوق‌الذکر از فارغ‌التحصیلان کارشناسی ارشد و دکتری که حائز رتبه‌های تک رقمی کنکور می‌باشند، استفاده کرده‌ایم، تا شما عزیزان بتوانید در راستای افزایش توان علمی خود در جهت نیل به مقصود خویش نایل آیید. بدون تردید می‌توان گفت که برای اولین بار در نظام آموزشی کشور مجموعه‌ای به این سبک عرضه می‌شود که در کیفیت و کمیت بی‌نظیر بوده و تمامی نیازهای دانشجویان و داوطلبان عزیز را پوشش می‌دهد. امید است که استفاده از این مجموعه عزیزان را در جهت موفقیت در آزمون یاری رسانده باشد. در پایان لازم به ذکر است که بی نقصی محض از آن خداوند متعال می‌باشد، بنا براین از تمامی خوانندگان و داوطلبان عزیز خواهشمندیم نظرات سازنده خود را در مورد این کتاب به سایت انتشارات ارشد اعلام نمایند تا ما را در جهت هر چه بهتر آماده کردن این محصولات یاری رسانند.

با تشکر

ناشـــــر

www.arshadbook. ir

فهرست مطالب

عنوان ..... صفحه

پیشگفتار ناشر ۳
پیشگفتار مولف ۴

فصل اول: روابط وزنی و حجمی اجزاء تشکیل‌دهندهٔ خاک

روابط وزنی و حجمی ۹
خلاصه‌ای از فصل ۱۳
📖 نکات کلیدی ۱۴
تست‌های آخر فصل ۱۶
پاسخ تست‌های آخر فصل ۲۳

فصل دوم: رطوبت و پتانسیل آب در خاک

اندازه‌گیری رطوبت ۳۹
پتانسیل آب در خاک ۴۱
خلاصه درس ۴۴
📖 نکات کلیدی ۴۵
پاسخ تست‌های آخر فصل ۴۷
پاسخ تست‌های آخر فصل ۵۵

فصل سوم: منحنی مشخصه رطوبتی

منحنی مشخصه رطوبتی ۶۷
نکات برآمده از منحنی مشخصه رطوبتی ۶۹
نقاط پتانسیلی مهم ۷۰
خلاصه درس ۷۲
📖 نکات کلیدی ۷۳
تست‌های آخر فصل ۷۵
پاسخ تست‌های آخر فصل ۸۳

عنوان..... صفحه

فصل چهارم: حرکت آب در خاک

حرکت آب در خاک..... ۹۳
جریان در حالت اشباع..... ۹۴
جریان در حالت غیراشباع..... ۹۴
اندازه‌گیری هدایت هیدرولیکی..... ۹۷
حرکت آب در خاک به صورت بخار..... ۹۸
خلاصه درس..... ۱۰۰
📖 نکات کلیدی..... ۱۰۱
تست‌های آخر فصل..... ۱۰۳
پاسخ تست‌های آخر فصل..... ۱۱۳

فصل پنجم: وضعیت آب در سلول‌های گیاهی

وضعیت آب در سلولهای گیاهی..... ۱۲۵
اندازه‌گیری وضعیت آب در گیاه..... ۱۲۶
۱- تعیین درصد آب در گیاه..... ۱۲۶
۲- تعیین پتانسیل آب در گیاه..... ۱۲۷
خلاصه درس..... ۱۲۸
📖 نکات کلیدی..... ۱۲۹
تست‌های آخر فصل..... ۱۳۰
پاسخ تست‌های آخر فصل..... ۱۳۵

فصل ششم: سیستم پیوسته خاک، گیاه، اتمسفر؛ (SPAC)

سیستم پیوسته خاک ، گیاه، اتمسفر؛ (SPAC)..... ۱۴۳
جذب آب توسط گیاه..... ۱۴۵
خلاصه درس..... ۱۴۷
📖 نکات کلیدی:..... ۱۴۸
تست‌های آخر فصل..... ۱۵۰
پاسخ تست‌های آخر فصل..... ۱۵۶

فصل هفتم: تبخیر، تعرق؛ نیاز آبی گیاهان

تعرق..... ۱۶۳
عوامل مؤثر بر تعرق..... ۱۶۷
واکنش بین عوامل مؤثر بر تعرق..... ۱۶۹
اندازه‌گیری تعرق..... ۱۷۱
کاهش تعرق..... ۱۷۴

عنوان..... صفحه

تبخیر – تعرق در پوشش‌های گیاهی ۱۷۴
روشهای مستقیم تعیین تبخیر – تعرق ۱۷۴
روش‌های محاسباتی تعیین تبخیر – تعرق ۱۷۶
برنامه‌ریزی آبیاری ۱۸۵
خلاصه درس ۱۸۹
نکات کلیدی: ۱۹۰
تست‌های آخر فصل ۱۹۷
پاسخ تست‌های آخر فصل ۲۰۷

فصل هشتم: تنش، شوری و کیفیت آب

شوری ۲۱۷
مشکلات شوری در خاک و گیاه ۲۱۸
محاسبه شستشوی مورد نیاز: ۲۲۳
جزء آبشویی ۲۲۴
تنش آبی ۲۲۷
تنش شوری ۲۲۸
کیفیت آب ۲۳۰
خلاصه درس ۲۳۳
تست‌های آخر فصل ۲۳۹
تست‌های آخر فصل ۲۵۴

فصل نهم: تستهای پراکنده

تست‌های پراکنده ۲۷۱
پاسخ تست‌های پراکنده ۲۷۶
تستهای کنکور سراسری ۱۳۹۰ ..... ۲۸۱
پاسخ تستهای کنکور سراسری ۱۳۹۰ ..... ۲۸۵

فصل اول

روابط وزنی و حجمی اجزاء تشکیل‌دهندهٔ خاک

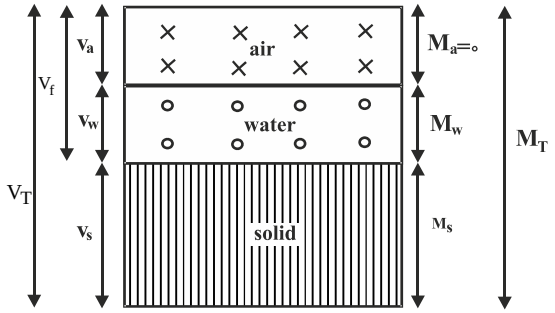
عناوین اصلی

- روابط وزنی و حجمی
- خلاصه‌ای از فصل
- نکات کلیدی
- تست های آخر فصل
- پاسخ تست های آخر فصل

فصل اول

روابط وزنی و حجمی اجزاء تشکیل‌دهندهٔ خاک

خاک زراعی مجموعه‌ای سه فازی است که از فازهای جامد، مایع و هوا تشکیل شده است. البته سیستم خاک دوفازی نیز وجود دارد که یکی در حالت اشباع رخ می‌دهد که خاک شامل دو فاز جامد و مایع است و دیگری در حالتی که خاک خشک است روی می‌دهد و در این حالت خاک شامل دو فاز جامد و هوا می‌باشد.
حالت دو فازی خاک مورد بحث ما نیست چون در حالت اول به دلیل عدم وجود هوا فعالیت ریشه مقدور نمی‌باشد و در دومی نیز به علت نبود آب، سیستم گیاه زنده نخواهد ماند. لذا در مورد خاک‌های زراعی همان سیستم سه فازی جامد، مایع و هوا مورد بحث است. که بسته به مقدار هر یک از فازها در سیستم خاک، وضعیت خاک فرق می‌کند. به شکل توجه کنید:



در این شکل یک تودهٔ مکعبی شکل خاک به مقطع واحد در نظر گرفته شده است، که در آن سه فاز جامد یعنی همان ذرات تشکیل دهندهٔ خاک شامل رس، سیلت، شن، مواد آلی و ... و فاز مایع یعنی همان رطوبت خاک و فاز هوا وجود دارد.
هر یک از این فازها دارای حجم و جرم می‌باشند که نسبت وزن یا حجم هر یک از این فازها به هم یا نسبت به کل، روابط وزنی و حجمی اجزاء تشکیل دهنده خاک نامیده می‌شود.
معرفی پارامترهای حجمی:

$V_a = V_{air} =$ حجم فاز گازی
$V_w = V_{water} =$ حجم آب
$V_s = V_{solid} =$ حجم ذرات جامد
$V_f = V_{flouid} = V_a + V_w =$ حجم فاز سیال
$V_T = V_{tolal} = V_a + V_w + V_s =$ حجم کل فازها

معرفی پارامترهای جرمی:

$M_a = M_{air} = ۰$ = جرم هوا (جرم هوا ناچیز فرض می‌شود)

$M_w = M_{water}$ = جرم آب

$M_s = M_{solid}$ = جرم ذرات جامد خاک

$M_T = M_{total} = M_w + M_s$ = جرم کل سیستم

روابط وزنی و جرمی:

۱) **چگالی:** چگالی عبارتست از جرم واحد حجم و دیمانسیون آن $\frac{M}{L^۳}$ است. در مورد سیستم سه‌فازی خاک سه تعریف چگالی وجود دارد.

الف) چگالی ذرات جامد خاک یا چگالی واقعی خاک که با ρ_s نشان می‌دهند.

$$\rho_s = \frac{\text{جرم ذرات جامد}}{\text{حجم ذرات جامد خاک}} = \frac{M_s}{V_s}$$

معمولاً چگالی واقعی خاک‌ها را برابر با $۲/۶۵ \frac{gr}{cm^۳}$ در نظر می‌گیرند این به علت این است که چگالی کوارتز که کانی غالب در خاک‌هاست این مقدار می‌باشد. البته در بعضی خاک‌ها به علت وجود اکسید آهن چگالی واقعی به بالاتر از $۲/۹ \frac{gr}{cm^۳}$ و در بعضی خاک‌ها به علت وجود مواد آلی چگالی واقعی به کمتر از $۲/۳ \frac{gr}{cm^۳}$ نیز می‌رسد.

ب) چگالی ظاهری خاک خشک که با ρ_b نشان می‌دهند.

$$\rho_b = \frac{\text{جرم ذرات جامد خاک}}{\text{حجم کل توده خاک}} = \frac{M_s}{V_s + V_a + V_w}$$

ρ_b در خاک معمولی بین ۱/۳ تا ۱/۴ $\frac{gr}{cm^۳}$ است که ممکن است در خاک شنی تا ۱/۶ و در خاک رسی به ۱/۱ هم برسد.

پ) چگالی ظاهری کل خاک یا چگالی ظاهری خاک مرطوب که با ρ_t نشان می‌دهند.

$$\rho_t = \frac{\text{جرم کل توده خاک}}{\text{حجم کل توده خاک}} = \frac{M_s + M_w}{V_s + V_a + V_w}$$

۲- **حجم ویژهٔ خاک خشک:** که با V_b نشان می‌دهند و عکس چگالی ظاهری خاک خشک است.

$$V_b = \frac{۱}{\rho_b} = \frac{V_t}{M_S}$$

۳- **تخلخل:** نمایه‌ای از مقدار فضای منافذ خاک است که با f نشان می‌دهند.

$$f = \frac{\text{حجم فضای منافذ خاک}}{\text{حجم کل خاک}} = \frac{V_a + V_w}{V_a + V_w + V_s}$$

در خاک‌های معمولی تخلخل حدود ۳۰ تا ۶۰ درصد است $(f = ۰/۳ \text{ تا } ۰/۶)$.

۴- **نسبت پوکی:** از نمایه‌های مربوط به منافذ خاک است که با e نشان می‌دهند.

$$e = \frac{\text{حجم منافذ خاک}}{\text{جرم ذرات جامد خاک}} = \frac{V_a + V_w}{V_a} = \frac{V_f}{V_s}$$

مزیت این نمایه نسبت به تخلخل آن است که هرگونه تغییر در حجم منافذ، فقط صورت کسر را تغییر می‌دهد. این در حالیست که در تخلخل هرگونه در حجم منافذ هم صورت و هم مخرج کسر را تحت تأثیر قرار می‌دهد این بدین معنی است که تغییرات رطوبت، پارامتر تخلخل را بیشتر از نسبت پوکی متأثر می‌سازد. البته نسبت پوکی بیشتر در مهندسی خاک و پی و پارامتر تخلخل بیشتر توسط مهندسان کشاورزی استفاده می‌شود. در خاک‌های زراعی نسبت پوکی بین ۰/۳ – ۰/۲ متغیر است.

۵- **مقدار آب یا رطوبت خاک:** چند بیان برای آن وجود دارد.

الف) رطوبت جرمی و یا رطوبت وزنی که با θ_m نیز نشان می‌دهند.

$$\theta_m = \frac{\text{جرم آب موجود در توده خاک}}{\text{جرم ذرات جامد همان توده خاک خشک}} = \frac{M_w}{M_s}$$

ب) رطوبت حجمی: با θ_V نشان داده می‌شود.

$$\theta_v = \frac{\text{حجم آب موجود در خاک}}{\text{حجم کل توده خاک}} = \frac{V_w}{V_t} = \frac{V_w}{V_s + V_a + V_w}$$

۶- **نسبت حجمی آب:** با V_w نشان می‌دهند. از آنجایی که در فرمول رطوبت حجمی (θ_v) مقدار V_T در مخرج، به علت خشک و مرطوب شدن خاک تغییر می‌کند، این پارامتر معرفی می‌گردد که مخرج کسر در آن به جای V_T متغیر، عددی ثابت باشد تا درک بهتری از شرایط داشته باشیم.

$$V_w = \frac{\text{حجم آب موجود در خاک}}{\text{جرم ذرات جامد خاک}} = \frac{V_w}{V_s}$$

۷- **درجه اشباع:** با S نشان داده می‌شود و توصیف کنندهٔ حجم آب موجود در خاک نسبت به حجم منافذ خاک است.

$$S = \frac{\text{حجم آب موجود در خاک}}{\text{حجم منافذ خاک}} = \frac{V_w}{V_f} = \frac{V_w}{V_a + V_w}$$

در خاک اشباع مقدار S برابر یک و در خاک خشک برابر صفر است.

۸- **تخلخل تهویه‌ای:** یکی از معیارهای مفید در توصیف وضعیت تهویه خاک است. تخلخل تهویه‌ای به‌طور معکوس با درجه اشباع مرتبط است. برای توصیف مقدار منافذی که دارای هوا می‌باشند، از نمایه تخلخل تهویه‌ای استفاده می‌شود. تخلخل تهویه‌ای با f_a نشان داده می‌شود.

$$f_a = \frac{V_a}{V_T} = \frac{V_a}{V_s + V_w + V_a}$$

۹- نسبت جزئی هوا: با a نشان می‌دهند و نسبت منافذ پر شده از هوا (V_a) به حجم کل منافذ است.

$$a = \frac{V_a}{V_f} = \frac{V_a}{V_s + V_a + V_w}$$

سایر روابطی که از نمایه‌های فوق بدست می‌آید و در تست‌های کنکور بکار می‌رود در زیر آورده شده است:

$$۱) e = \frac{f}{۱ - f}$$

$$۲) f = \frac{e}{۱ + e}$$

که در آن f تخلخل و e نسبت پوکی است. روابط ۱ و ۲ هر دو یکی هستند و یک نتیجه را می‌دهند.

$$۳) \theta_v = s \times f$$

که در آن θ_v رطوبت حجمی و s درجه اشباع و f تخلخل است.

$$۴) \theta_v = \theta_m \times \rho_b$$

که در آن ρ_b چگالی ظاهری خاک خشک و θ_m رطوبت جرمی و θ_v رطوبت حجمی است.

$$۵) f = \frac{\rho_s - \rho_b}{\rho_s} = ۱ - \frac{\rho_b}{\rho_s}$$

$$۶) \rho = (۱ - f)\rho_s$$

که در آن ρ_b چگالی ظاهری خاک خشک و ρs چگالی واقعی و f تخلخل است.

$$۷) f_a = f(۱ - s)$$

که در آن f_a تخلخل تهویه‌ای و f تخلخل و s درجه اشباع است.

$$۸) d = \rho_b \times \theta_m \times D = \theta_v \times D$$

که در آن D ضخامت لایه خاک و d ارتفاع آب موجود در خاک و θ_m رطوبت جرمی و ρ_b چگالی ظاهری است.

خلاصه فصل

سیستم خاک دارای سه فاز است این سه فاز شامل فاز جامد یا همان ذرات تشکیل دهندهٔ خاک، فاز مایع یا همان آب و فاز هوا یا گاز است. که در برخی شرایط خاک خشک و یا اشباع سیستم به دو فاز تبدیل می‌شود. اما خاک زراعی خاکی است که هر سه فاز جامد و مایع و گاز را در بردارد. هر یک از این مقادیر ذرات جامد، آب و هوا به نسبتی در یک حجم معین خاک وجود دارند که شرایط خاک با تغییر این مقادیر تغییر می‌کند. حجم و جرم هر یک از فازها دارای روابطی با یکدیگر هستند. نمایه‌هایی برای توصیف این سیستم سه فازی خاک بکار برده می‌شوند که از آن جمله تخلخل، نسبت پوکی، چگالی و ... هستند. دانستن این نمایه‌ها، کارشناس کشاورزی را قادر می‌سازد تا درک صحیحی از وضعیت آب در خاک داشته باشد.

نکات کلیدی

* ρ_b همواره کوچکتر از ρ_s است.
* در یک خاک شنی به دلیل اینکه حجم منافذ کم می‌باشد، چگالی ظاهری یا ρ_b به ۱/۶ هم می‌رسد.
* در یک خاک رسی به دلیل تخلخل زیاد، چگالی ظاهری به ۱/۱ یا ۱/۲ هم می‌رسد.
* هرچه خاک را فشرده‌تر کنیم ρ_b بیشتر به ρ_s نزدیک می‌شود. ولی هیچ‌وقت برابر نخواهند شد زیرا امکان اینکه با تراکم خاک، تمام منافذ را از بین ببریم وجود ندارد.
* چگالی ظاهری کل خاک کاملاً به مقدار رطوبت بستگی دارد و مقدار آن متغیر است.
* تخلخل مهمترین نمایه مقدار نسبی منافذ خاک است.
*تخلخل در خاک‌های درشت بافت علیرغم بزرگتر بودن اندازه منافذ، کمتر از خاک‌های زیر بافت می‌باشد.
* هرچه بافت خاک ریزتر باشد مقدار تخلخل آن بیشتر خواهد بود.
* در بعضی خاک‌ها مانند خاک‌های شنی، تخلخل ممکن است کم و بیش ثابت باشد ولی در خاک‌های رسی به دلیل انقباض و انبساط، تورم و پراکندگی ذرات و درز و ترک، تخلخل بسیار متغیر است.
* تخلخل تنها نشان دهندهٔ حجم نسبی منافذ بوده و هیچ‌گونه اطلاعاتی را در مورد اندازه و شکل این منافذ به ما نمی‌دهد.
* برخلاف تخلخل که همواره از یک کوچکتر می‌باشد، نسبت پوکی می‌تواند از یک بزرگتر نیز باشد. این نسبت در خاک‌های کشاورزی معمولاً بین ۰/۳ تا ۰/۲ است.
* رطوبت حجمی در کشاورزی مرسوم‌تر از رطوبت جرمی است زیرا مقدار آن از نظر عددی با ارتفاع آب موجود در خاک برابر است. اگر A سطح مقطع تودهٔ خاک و D ارتفاع تودهٔ خاک باشد:

$$A \times D = V_T$$

$$\theta_v = \frac{V_w}{V_T} = \frac{A \times d}{A \times D} = \frac{d}{D} \xrightarrow{D=1} \theta_v = d$$

* رطوبت جرمی و حجمی از طریق وزن مخصوص ظاهری خاک با یکدیگر ارتباط دارند.
* نسبت حجمی آب در حالت اشباع برابر نسبت پوکی است.
* در حالت اشباع مقدار S برابر یک و در حالت خشک، صفر می‌باشد.
* تخلخل تهویه‌ای به‌صورت معکوس با درجه اشباع مرتبط می‌باشد و هرچه درجه اشباع کم باشد تخلخل تهویه‌ای زیاد می‌شود.
* تخلخل، نسبت پوکی، تخلخل تهویه‌ای و نسبت جزئی هوا از نمایه‌های مربوط به منافذ خاک هستند.
* ظرفیت گرمایی ویژه برای هر گرم خاک خشک $۰/۲ \frac{cal}{gr}$ است.
* ظرفیت گرمایی ویژه برای هر گرم آب $۱ \frac{cal}{gr}$ است.
*در خاک اشباع $f = \theta_v$ که در آن f تخلخل و θ_v رطوبت حجمی است.
* چگالی آب برابر $۱ \frac{gr}{cm^3}$ در نظر گرفته می‌شود.

* رابطهٔ بیلان رطوبتی

خروجی = ورودی

$$\text{Irrigation} + \text{percipitation} + \Delta\theta_v = \text{ET} + \text{Drainage} + \text{Runoff}$$

$$d = \rho_b \times \theta_m \times D = \theta_v \times D$$

* d عمق خالص آبی است که لازم است تا تغییرات θ_v را در عمق D در خاک ایجاد کند. چنانچه هدف ما آبیاری باشد، لازم است ضمن لحاظ کردن راندمان، پارامتر d_g یا عمق ناخالص را معرفی کنیم، داریم:

$$d_g = \frac{d}{Ra}$$

که در آن Ra راندمان آبیاری است و برای لحاظ کردن تلفات، لازم است آبی بیشتر از مقدار d داده شود تا مقدار d در خاک نفوذ کرده و θ_v مطلوب را حاصل کند.

θ_v در فرمول بالا هر تغییر رطوبتی را در برمی‌گیرد، اما برای برنامه‌ریزی آبیاری سه پارامتر MAD و θ_{PWP} و θ_{FC} که به ترتیب درصد تخلیه مجاز و درصد رطوبت نقطه پژمردگی و در صد رطوبت در حد ظرفیت زراعی است، نیز تعریف می‌گردند که داریم $\theta_v = (\theta_{FC} - \theta_{PWP}) \times MAD$ که در این باره در فصل‌های بعد، توضیحات لازم آورده شده است.

تست‌های آخر فصل

۱- نمونه‌ای از خاک به حجم ۱ متر مکعب، تخلخل ۴۰٪ و جرم مخصوص حقیقی $G_S = ۲/۵ \frac{gr}{Cm^۳}$ که کاملاً اشباع از آب است در حالت تعادل دارای دمای $۱۵^\circ c$ است. اگر نمونه را به دمای ۱۶ درجه برسانیم، چقدر کالری انرژی نیاز است.

(کنکور آبیاری و زهکشی سال ۸۰)

۱) $۱۰^۶$ ۲) ۷×۱۰^۵ ۳) ۱۶×۱۰^۶ ۴) ۴×۱۰^۵

۲- هر $Cm^۳$ از منافذ یک خاک نیم گرم آب دارد. اگر رطوبت حجمی این خاک ۲۲٪ باشد تخلخل کل خاک چند درصد است؟

(کنکور آبیاری و زهکشی سال ۸۱)

۱) ۱۱ ۲) ۲۲ ۳) ۳۳ ۴) ۴۴

۳- رطوبت حجمی خاک در ظرفیت مزرعه ۳۵٪ و رطوبت‌های اولیه این خاک در اعماق ۵-۰، ۱۵-۵، ۴۰-۱۵، ۸۰-۴۰ سانتیمتر به ترتیب ۵، ۱۰، ۲۰، ۱۵ درصد حجمی می‌باشد. چند mm آب لازم است تا عمق $۶۰cm$ نفوذ کند؟

(کنکور آبیاری و زهکشی سال ۸۱)

۱) ۹۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۳۵ ۴) ۱۵۰

۴- در چه شرایطی پیشروی رطوبتی در یک جویچه با خاک همگن در جهت افقی بیش از جهت عمودی است؟

(کنکور آبیاری و زهکشی سال ۸۱)

۱) خاک کاملاً خشک باشد.
۲) رطوبت در لایه‌ی سطحی بیشتر از لایه‌های پایینی باشد.
۳) رطوبت در لایه‌های سطحی بسیار کمتر از لایه های پایینی باشد.
۴) رطوبت خاک در تمام پروفیل خاک یکسان است.

۵- نمونه‌ای از خاک به حجم ۱ متر مکعب، تخلخل کل ۴۰٪ و جرم مخصوص ظاهری $۱/۳ \frac{gr}{Cm^۳}$ که کاملاً اشباع است در حالت تعادل دارای دمای $۲۱^\circ c$ است. چنانچه بخواهیم دمای نمونه خاک (اشباع) را به ۲۰ درجه برسانیم، تقریباً چند کالری حرارت باید از نمونه گرفت؟ (کنکور آبیاری و زهکشی سال ۸۲)

۱) ۶×۱۰^۵ ۲) ۷×۱۰^۵ ۳) ۸×۱۰^۵ ۴) ۱۰×۱۰^۵

۶- درصد تخلیه آب قابل استفاده از یک لایه خاک به ضخامت D از کدام فرمول قابل محاسبه است؟ (رطوبت برحسب درصد وزنی و θ رطوبت لایه خاک است. (کنکور آبیاری و زهکشی سال ۸۲)

۱) $\rho_b \times \frac{FC-\theta}{Fc-PWP}\times۱۰۰$ ۲) $D\times\frac{\theta}{Fc}\times۱۰۰$
۳) $D\times\frac{Fc-\theta}{Fc-PWP}\times۱۰۰$ ۴) $\frac{Fc-\theta}{Fc-PWP}$