

# حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - نظارت - اردیبهشت ۱۴۰۲

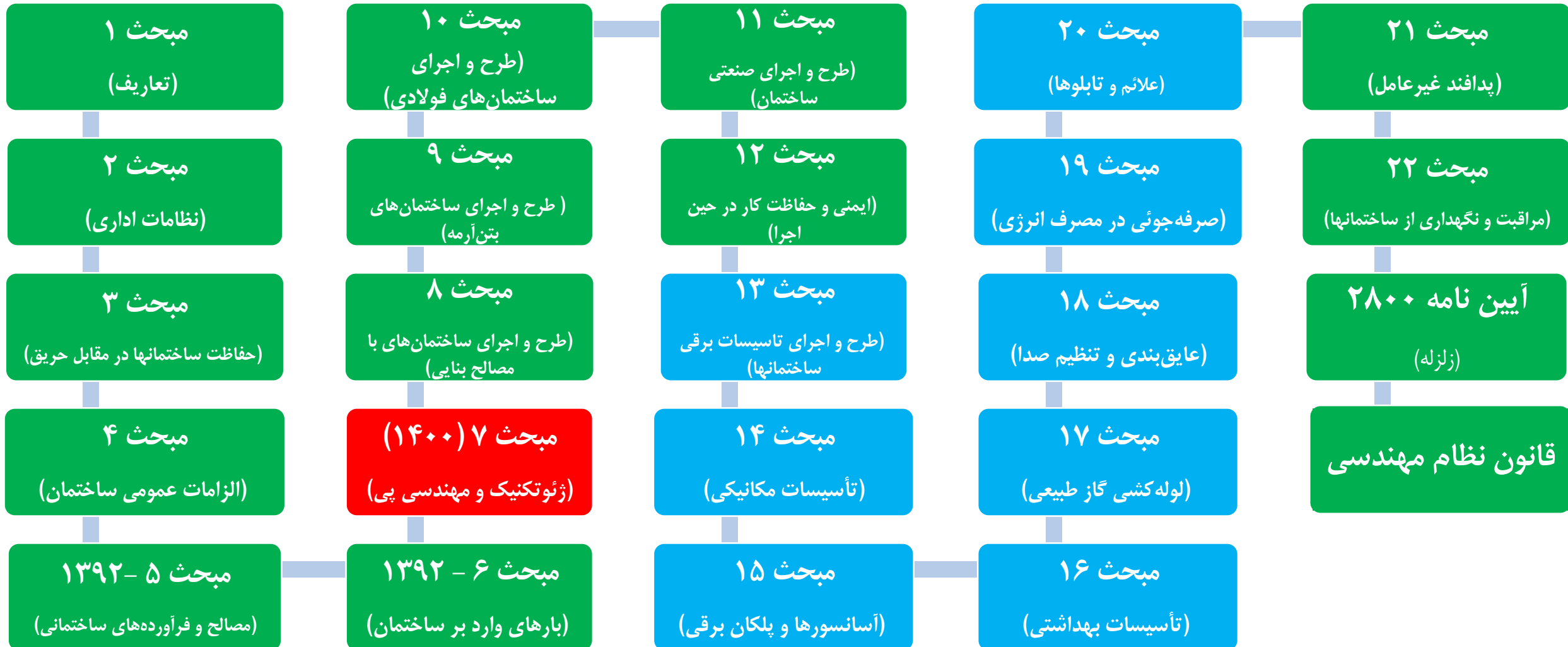
## سوال ۱۶ - دفترچه A-204

۱۶- کدام یک از عبارات زیر درخصوص روانگرایی صحیح است؟

- (۱) روانگرایی به ناپایداری لایه های خاک اشباع در اثر افزایش تنش مؤثر اطلاق می گردد.
- (۲) تخمین تراز آب زیرزمینی با توجه به امکان نوسان آن براساس بیشینه متوسط یا تراز آب احتمالی در شرایط جوی بحرانی بلندمدت در نظر گرفته می شود.
- (۳) در مرحله اول ارزیابی پتانسیل روانگرایی، خاک های در رده غیرچسبنده مستعد روانگرایی محسوب نمی شوند.
- (۴) عمق مورد بررسی برای شمع اتکایی به قطر ۱ متر حداکثر تا ۴ متر زیر نوک شمع است.

# حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - نظارت - اردیبهشت ۱۴۰۲

## سوال ۱۶ - دفترچه A-204



۱۶- کدام یک از عبارات زیر درخصوص روانگرایی صحیح است؟

- (۱) روانگرایی به ناپایداری لایه های خاک اشباع در اثر افزایش تنش مؤثر اطلاق می گردد.
- (۲) تخمین تراز آب زیرزمینی با توجه به امکان نوسان آن براساس بیشینه متوسط یا تراز آب احتمالی در شرایط جوی بحرانی بلندمدت در نظر گرفته می شود.
- (۳) در مرحله اول ارزیابی پتانسیل روانگرایی، خاک های در رده غیرچسبنده مستعد روانگرایی محسوب نمی شوند.
- (۴) عمق مورد بررسی برای شمع اتکایی به قطر ۱ متر حداکثر تا ۴ متر زیر نوک شمع است.



اطلاعات پرسش و انتخاب مبحث مرتبط			
مبحث؟	مبحث 7	چون در صورت سوال، در مورد پی سازی و ژئوتکنیک، صحبت شده است.	
فصل؟	7-7	چون در مورد روانگرایی، صحبت کرده است.	
	ژئوتکنیک لرزه ای	پس بخش 7-7-3 مبحث هفتم	
صفحه و بند	گزینه ها صفحه 97 و 98 و 99	-	-

۷-۷-۲-۳-۲ تاثیر توپوگرافی سطحی

یکی دیگر از مصادیق مهم اثر ساختگاه تأثیر توپوگرافی سطحی زمین بر پارامترهای حرکت زمین است و چنانچه سازه مورد طراحی بر روی بلندی یا در دامنه یک شیب قرار داشته باشد باید به این موضوع توجه ویژه مبذول شود. چنانچه ارتفاع شیب بیش از ۳۰ متر، زاویه شیب دامنه بیش از ۱۵ درجه بوده و سازه در ۱/۳ فوقانی شیب قرار داشته باشد حرکت زمین دچار بزرگنمایی می‌شود و ضرایب پیشنهادی در استاندارد ۲۸۰۰ را برای منظور کردن بزرگنمایی باید مورد استفاده قرار گیرند. استفاده از نرم‌افزارهای مناسب که تأثیر توپوگرافی را مدل می‌سازند توصیه می‌شود.

در خصوص سازه‌های با اهمیت بالا استفاده از تحلیل دینامیکی دپا سه بعدی متناسب با در نظر گرفتن اثرات همزمان نوب گراف و لایه‌های رسوبی توصیه می‌گردد.

۷-۷-۲-۳-۳ تأثیر نوبوگرافی عمقی

توپوگرافی سنگ بستر لوردهای می‌تواند بر پارامترهای حرکت زمین تأثیر بگذارد. دره‌های تنگ پراشیده از نهشته‌های نرم خاکی و بیز قسمت‌هایی از حوضه یا تشکک زمین‌شناسی که سنگ بیستر لوردهای به‌صورت بیرون‌زدگی از رسوب سرب می‌آورد (گوشه یا به حوضه)، نمونه‌های شاخصی از وجود اثرات توپوگرافی عمقی است. چنانچه سازه‌های تحت طراحی در چنین نقاطی قرار داشته باشند برای تحلیل دینامیکی اثرات ساختگاهی ضروری است از تحلیل‌های دینامیک بعدی با در نظر گرفتن اثرات همزمان توپوگرافی و لایه‌های رسوبی استفاده شود و بکارگیری تحلیل‌های یک بعدی مجاز نیست.

۳-۷-۷ روانگرایی

روانگرایی به ناپایداری لایه‌های خاک اشباع در اثر کاهش تنش موثر و در نتیجه کاهش مقاومت برشی اطلاق می‌گردد که در اثر افزایش فشار آب حفره‌ای ناشی از تغییر شکل برشی حاصل از زلزله ایجاد می‌شود. این پدیده به عنوان یک مخاطره ژئوتکنیکی زلزله به حساب می‌آید که می‌تواند آسار و عوارض مختلفی ایجاد نماید باعث آسیب به سازه‌ها و ابنیه گردد.

"پتانسیل روانگرایی" و "ارزیابی اثرات یا عوارض ناشی از روانگرایی" دو موضوع مورد بررسی اصلی در خصوص روانگرایی است. آثار ناشی از روانگرایی عموماً به صورت موارد زیر بروز می‌کنند:

95

با توجه به قسمت های مشخص شده ،

مطابق با مبحث هفتم ویرایش 4 سال 1400، ص 97، روانگرایی به ناپایداری لایه های اشباع در اثر کاهش تنش موثر و در نتیجه کاهش مقاومت برشی اطلاق می شود.

پس گزینه 1 غیر منطقی است.

۱۶- کدام یک از عبارات زیر درخصوص روانگرایی صحیح است؟

- (۱) روانگرایی به ناپایداری لایه‌های خاک اشباع در اثر افزایش تنش مؤثر اطلاق می‌گردد.
- (۲) تخمین تراز آب زیرزمینی با توجه به امکان نوسان آن براساس بیشینه متوسط یا تراز آب احتمالی در شرایط جوی بحرانی بلندمدت در نظر گرفته می‌شود.
- (۳) در مرحله اول ارزیابی پتانسیل روانگرایی، خاک‌های در رده غیرچسبنده مستعد روانگرایی محسوب نمی‌شوند.
- (۴) عمق مورد بررسی برای شمع اتکایی به قطر ۱ متر حداکثر تا ۴ متر زیر نوک شمع است.

مبحث هفتم

ژئوتکنیک لرزه ای

- درصد ریزدانه کمتر از  $3\% (FC \leq 3\%)$  یا اندیس پلاستیسیته ریزدانه خاک کمتر از  $15\%$  باشد  $(PI \leq 15)$ .

-  $D_{50} \leq 10 \text{ mm}$  و  $D_{10} \leq 1 \text{ mm}$  باشد.

تخمین تراز آب زیرزمینی با توجه به امکان نوسان آن براساس بیشینه متوسط یا تراز آب احتمالی در شرایط جوی بحرانی بلندمدت باید انجام گیرد. در خصوص پی های عمیق پیشنهاد می شود عمق مورد بررسی در شمعهای اتکایی تا ۶ متر زیر پایین ترین رقوم نوک شمع ها انجام گیرد. در حالت گروه شمع بر حسب تعداد و نحوه قرارگیری شمعها عمق مورد بررسی باید تعیین گردد.

۷-۳-۱-۲ مرحله دوم ارزیابی

در این مرحله نسبت تنش تناوبی ناشی از لرزه CSR با نسبت مقاومت تناوبی خاک CRR با هم مقایسه می شوند. نسبت تنش تناوبی ناشی از زلزله و نسبت مقاومت تناوبی با استفاده از روابط ارائه شده در مراجع معتبر قابل محاسبه هستند.

تشخیص وقوع یا عدم وقوع روانگرایی بر اساس مقایسه  $CSR$  و  $CRR_{7.5}$  انجام می گیرد. با فرض  $F_d = \frac{CRR_{7.5}}{CSR}$  به عنوان ضریب اطمینان روانگرایی، وقوع روانگرایی برای  $F_d$  های کمتر از ۱ محتمل است. در این صورت کنترل نشست و سایر عوارض ناشی از روانگرایی باید انجام گیرد.

باید توجه کرد که در روش فوق مقدار  $CRR_{7.5}$  برای زلزله با بزرگای  $7/5$  انجام می گیرد. چنانچه بزرگای زلزله طرح عددی غیر از  $7/5$  باشد، مقدار  $CRR_{7.5}$  باید در یک ضریب مناسب براساس بزرگای زلزله ضرب شود. همچنین تصحیحات برای در نظر گرفتن اثر تنش سربار و نیز وجود تنش برشی استاتیکی اولیه بر نسبت مقاومت تناوبی با اعمال ضرایب مناسب انجام گیرد.

در صورتی که برآورد CRR براساس روش فوق برای تصمیم گیری در خصوص روانگرایی در ساختگاه های مهم از دقت کافی برخوردار نباشد، برای تعیین دقیق تر CRR، استفاده از آزمایش سه محوری یا برش ساده تناوبی یا دینامیکی بر روی نمونه های دست نخورده توصیه می شود.

با توجه به قسمت های مشخص شده ،

مطابق با مبحث هفتم ویرایش ۴ سال ۱۴۰۰، ص ۹۹، تخمین تراز آب زیرزمینی با توجه به امکان نوسان آن بر اساس بیشینه متوسط با تراز اب احتمالی در شرایط جوی بلند مدت، باید انجام گیرد.

پس گزینه ۲ منطقی است، و پاسخ این سوال است.

۱۶- کدام یک از عبارات زیر درخصوص روانگرایی صحیح است؟

- ۱) روانگرایی به ناپایداری لایه های خاک اشباع در اثر افزایش تنش مؤثر اطلاق می گردد.
- ۲) تخمین تراز آب زیرزمینی با توجه به امکان نوسان آن براساس بیشینه متوسط یا تراز آب احتمالی در شرایط جوی بحرانی بلندمدت در نظر گرفته می شود.
- ۳) در مرحله اول ارزیابی پتانسیل روانگرایی، خاک های در رده غیرچسبنده مستعد روانگرایی محسوب نمی شوند.
- ۴) عمق مورد بررسی برای شمع اتکایی به قطر ۱ متر حداکثر تا ۴ متر زیر نوک شمع است.

- نشست عمومی زمین

- کاهش ظرفیت باربری پی ها و نشست و کج شدگی ساختمان و فرو رفتن پی و ساختمان در داخل لایه های خاک

- غوطه وری و بالازدن سازه های مدفون

- گسترش جانبی

- ناپایداری و تغییر شکل شیروانی ها

- افزایش فشار جانبی بر دیوارهای نگهدارنده خاک

- جوشش ماسه

در طراحی سازه ها باید به تاثیر عوارض ناشی از روانگرایی توجه جدی مبذول گردد.

۷-۳-۱ ارزیابی پتانسیل روانگرایی

به طور کلی ارزیابی پتانسیل روانگرایی با روش تنش تناوبی انجام می شود. برای ارزیابی ابتدا بدون انجام محاسبات بررسی اولیه ای صورت می گیرد و چنانچه امکان بروز روانگرایی در این مرحله منتفی نشود ارزیابی در مرحله دوم و با انجام محاسبات ادامه پیدا می کند.

۷-۳-۱-۱ مرحله اول ارزیابی

خاک هایی که مستعد روانگرایی هستند معمولاً در رده خاک های غیرچسبنده دسته بندی می شوند. از نظر قابلیت روانگرایی خاکها را می توان به ترتیب به ماسه های تمیز، ماسه های سیلنی با خواص خمیری کم، سیلت های غیرپلاستیک و شن ها محدود کرد. خاک های چسبنده عمدتاً در معرض خطر روانگرایی نیستند. با این حال در مواردی که با وجود خاک های چسبنده رسی، خاک مستعد روانگرایی می باشد باید همه معیارهای زیر برآورده شوند:

- درصد وزنی خاک ریزدانه در اندازه رس (کوچکتر از  $mm/0.075$ )، از ۱۵٪ کمتر باشد.

- حد روانی خاک (LL) کمتر از ۳۵٪ باشد.

- درصد رطوبت خاک مورد بررسی بیشتر از  $0.9 \times (w - LL)$  حد روانی خاک مورد بررسی باشد (w > ۰.۹LL).

خاک های در معرض روانگرایی علاوه بر شرط فوق شامل موارد زیر می باشند:

- سطح آب زیرزمینی کمتر از ۱۰ متر از سطح زمین یا از رقوم کف پی های سطحی باشد.

- عمق لایه مستعد روانگرایی کمتر از ۲۰ متر از سطح زمین یا از رقوم کف پی های سطحی باشد.

با توجه به قسمت های مشخص شده ،

مطابق با مبحث هفتم ویرایش ۴ سال ۱۴۰۰، ص ۹۸، خاک هایی که مستعد روانگرایی هستند، معمولاً در رده خاک های غیرچسبنده، دسته بندی می شوند. (مرحله اول ارزیابی)

پس گزینه ۳ غیر منطقی است.

۱۶- کدام یک از عبارات زیر درخصوص روانگرایی صحیح است؟

۱) روانگرایی به ناپایداری لایه های خاک اشباع در اثر افزایش تنش مؤثر اطلاق می گردد.

۲) تخمین تراز آب زیرزمینی با توجه به امکان نوسان آن براساس بیشینه متوسط یا تراز آب احتمالی در شرایط جوی بحرانی بلندمدت در نظر گرفته می شود.

۳) در مرحله اول ارزیابی پتانسیل روانگرایی، خاک های در رده غیرچسبنده مستعد روانگرایی محسوب نمی شوند.

۴) عمق مورد بررسی برای شمع اتکایی به قطر ۱ متر حداکثر تا ۴ متر زیر نوک شمع است.



مبحث هفتم

ژئوتکنیک لرزه ای

- درصد ریزدانه کمتر از  $3\% (FC \leq 3\%)$  یا اندیس پلاستیسیته ریزدانه خاک کمتر از  $15\% (PI \leq 15\%)$ .

-  $D_{50} \leq 10 \text{ mm}$  و  $D_{10} \leq 1 \text{ mm}$  باشد.

تخمین تراز آب زیرزمینی با توجه به امکان نوسان آن براساس بیشینه متوسط یا تراز آب احتمالی در

شرایط جوی بحرانی بلندمدت باید انجام گیرد. در خصوص پی های عمیق پیشنهاد می شود عمق مورد

بررسی در شمعهای اتکایی تا ۶ متر زیر پایین ترین رقوم نوک شمع ها انجام گیرد. در حالت گروه شمع بر

حسب تعداد و نحوه قرارگیری شمعها عمق مورد بررسی باید تعیین گردد.

۷-۳-۱-۲ مرحله دوم ارزیابی

در این مرحله نسبت تنش تناوبی ناشی از زلزله CSR با نسبت مقاومت تناوبی خاک CRR با هم مقایسه می شوند. نسبت تنش تناوبی ناشی از زلزله و نسبت مقاومت تناوبی با استفاده از روابط ارائه شده در مراجع معتبر قابل محاسبه هستند.

تشخیص وقوع یا عدم وقوع روانگرایی بر اساس مقایسه  $CSR$  و  $CRR_{7.5}$  انجام می گیرد. با فرض  $F_L = \frac{CSR}{CRR}$  به عنوان ضریب اطمینان روانگرایی، وقوع روانگرایی برای  $F_L$  های کمتر از ۱ محتمل است.

در این صورت کنترل نشست و سایر عوارض ناشی از روانگرایی باید انجام گیرد.

باید توجه کرد که در روش فوق مقدار  $CRR_{7.5}$  برای زلزله با بزرگای  $7/5$  انجام می گیرد. چنانچه بزرگای

زلزله طرح عددی غیر از  $7/5$  باشد، مقدار  $CRR_{7.5}$  باید در یک ضریب مناسب براساس بزرگای زلزله

ضرب شود. همچنین تصحیحات برای در نظر گرفتن اثر تنش سربار و نیز وجود تنش برشی استاتیکی اولیه

بر نسبت مقاومت تناوبی با اعمال ضرایب مناسب انجام گیرد.

در صورتی که برآورد CRR براساس روش فوق برای تصمیم گیری در خصوص روانگرایی در

ساختمانهای مهم از دقت کافی برخوردار نباشد برای تعیین دقیق تر CRR، استفاده از آزمایش سه محوری

یا برش ساده تناوبی یا دینامیکی بر روی نمونه های دست نخورده توصیه می شود.

با توجه به قسمت های مشخص شده ،

مطابق با مبحث هفتم ویرایش ۴ سال ۱۴۰۰، ص ۹۹، عمق مورد بررسی در روانگرایی برای شمع های اتکایی تا ۶ متر زیر پایین ترین رقوم نوک شمع ها انجام می گیرد.

پس گزینه ۴ غیر منطقی است.

۱۶- کدام یک از عبارات زیر درخصوص روانگرایی صحیح است؟

۱) روانگرایی به ناپایداری لایه های خاک اشباع در اثر افزایش تنش مؤثر اطلاق می گردد.

۲) تخمین تراز آب زیرزمینی با توجه به امکان نوسان آن براساس بیشینه متوسط یا تراز آب احتمالی در شرایط جوی بحرانی بلندمدت در نظر گرفته می شود.

۳) در مرحله اول ارزیابی پتانسیل روانگرایی، خاک های در رده غیرچسبنده مستعد روانگرایی محسوب نمی شوند.

۴) عمق مورد بررسی برای شمع اتکایی به قطر ۱ متر حداکثر تا ۴ متر زیر نوک شمع است.

# حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - نظارت - اردیبهشت ۱۴۰۲

## سوال ۱۶ - دفترچه A-204

۱۶- کدام یک از عبارات زیر درخصوص روانگرایی صحیح است؟

- (۱) روانگرایی به ناپایداری لایه های خاک اشباع در اثر افزایش تنش مؤثر اطلاق می گردد.
- (۲) تخمین تراز آب زیرزمینی با توجه به امکان نوسان آن براساس بیشینه متوسط یا تراز آب احتمالی در شرایط جوی بحرانی بلندمدت در نظر گرفته می شود.
- (۳) در مرحله اول ارزیابی پتانسیل روانگرایی، خاک های در رده غیرچسبنده مستعد روانگرایی محسوب نمی شوند.
- (۴) عمق مورد بررسی برای شمع اتکایی به قطر ۱ متر حداکثر تا ۴ متر زیر نوک شمع است.



مطابق با مبحث هفتم ویرایش 4 سال  
1400، ص 99، **تخمین تراز آب**  
**زیرزمینی** با توجه به امکان نوسان آن بر  
اساس بیشینه متوسط با تراز آب  
احتمالی در شرایط جوی بلند مدت، باید  
انجام گیرد.

مطابق با مبحث هفتم ویرایش 4 سال  
1400، ص 98، **خاک هایی که مستعد**  
**روانگرایی هستند**، معمولا در رده خاک  
های غیرچسبنده، دسته بندی می شوند.  
(مرحله اول ارزیابی)

مطابق با مبحث هفتم ویرایش 4 سال  
1400، ص 97، **روانگرایی** به ناپایداری  
لایه های اشباع در اثر کاهش تنش موثر  
و در نتیجه کاهش مقاومت برشی اطلاق  
می شود.

مطابق با مبحث هفتم ویرایش 4 سال  
1400، ص 99، **عمق مورد بررسی در**  
**روانگرایی برای شمع های اتکایی** تا 6  
متر زیر پایین ترین رقوم نوک شمع ها  
انجام می گیرد.

موضوع: نظام مهندسی معماری و عمران

دوره آزمون: اردیبهشت 1402

مدرس: مهندس جالو

منبع: سافت سیویل

انتشار: بهار 1403

به سافت سیویل خوش آمدید...



اتفاقی نو در آموزش مهندسی عمران و معماری