

## مهر ۱۴۰۲ – عمران محاسبات

۱۷- درخصوص احداث یک گود با عمق 30 متر برای سطح اشغال 800 مترمربع کدامیک از عبارتهای زیر صحیح است؟

- (۱) تعداد گمانه‌های این گود نسبت به گودهای با عمق کمتر از 20 متر باید حداقل دو برابر شود.
- (۲) مقدار مجاز تغییرشکل‌های این گود نسبت به گودهای با عمق کمتر از 20 متر باید 20 درصد افزایش یابد.
- (۳) مقدار ضریب اطمینان پایداری این گود نسبت به گودهای با عمق کمتر از 20 متر باید 20 درصد کاهش یابد.
- (۴) برای این گود مطالعه کامل بررسی اندرکنش خاک و سازه در شرایط استاتیکی و دینامیکی الزامی است.

سوال ۱۷:

مبحث ۷	بند: ۷-۳-۳-۱	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات: طبق مبحث ۷ مقررات ملی ساختمان بند ۷-۳-۳-۱ گزینه ۴ صحیح است.			

۱۸- درخصوص تحلیل پایداری و تغییرشکل گودهای موقت (کمتر از یک سال) کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

- (۱) برای تحلیل پایداری گودهای موقت استفاده از روش ضرایب بار و مقاومت، مجاز است.
- (۲) برای تحلیل پایداری گودهای موقت استفاده از روش تنش مجاز، مجاز است.
- (۳) ضریب اطمینان گودهای موقت برای پایداری کلی در هیچ شرایطی نباید کمتر از 1.5 در نظر گرفته شود.
- (۴) برای تحلیل گودهای موقت در نظر گرفتن بار زلزله الزامی نیست.

سوال ۱۸:

مبحث ۷	جدول: ۷-۳-۳	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات: طبق مبحث ۷ مقررات ملی ساختمان جدول ۷-۳-۳ گزینه ۳ صحیح است.			

۱۹- در طراحی یک دیوار سازه نگهبان به صورت خاک مسلح از مصالح ژئوسنتتیک به عنوان مسلح کننده استفاده شده است. در صورتی که برای طراحی از روش تنش مجاز استفاده شود و ضرایب اطمینان جزئی در مقاومت کششی مسلح کننده ها به صورت زیر باشد، کدام یک از مقادیر زیر می تواند به عنوان حداکثر مقاومت کششی مجاز مسلح کننده ها در نظر گرفته شود؟ در پاسخ ها  $T_{ult}$  مقاومت کششی نهایی تضمین شده کارخانه سازنده مسلح کننده ها است.

- ضریب اطمینان فساد بیولوژیکی برابر 1.0

- ضریب اطمینان خوردگی شیمیایی برابر 1.3

- ضریب اطمینان خزش برابر 2.5

- ضریب اطمینان آسیب دیدگی ناشی از نصب برابر 1.2

(۱)  $0.25T_{ult}$

(۲)  $0.4T_{ult}$

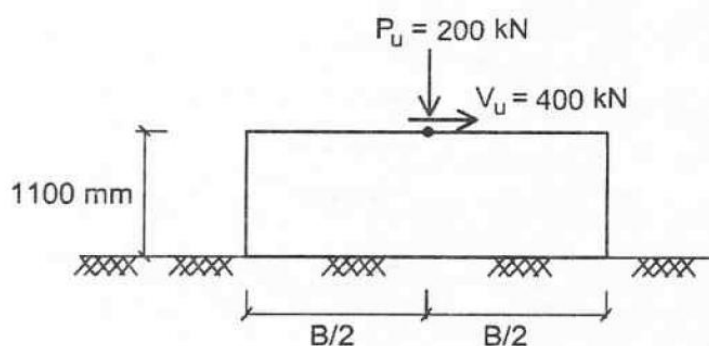
(۳)  $0.75T_{ult}$

(۴)  $0.33T_{ult}$

سوال ۱۹:

مبحث ۷	بند: ۷-۵-۷-۱-۳	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$T_a = \frac{T_{ult}}{1.2 \times 1.3 \times 2.5 \times 1} = \frac{T_{ult}}{3.9}$			
طبق ب-۱ بند ۷-۵-۷-۱-۳ ضریب اطمینان بین 1.5 تا 2.5 باید انتخاب شود.			
$T_a = \frac{T_{ult}}{2.5} = 0.4 T_{ult}$			

۲۰- مطابق شکل زیر یک پی منفرد و مربع بتنی تحت اثر نیروهای ضریب دار  $P_u$  و  $V_u$  قرار دارد که از بارهای زنده و مرده ناشی شده‌اند. در صورتی که خاک زیر پی از نوع زهکشی شده با زاویه اصطکاک داخلی 32 درجه باشد، تنها براساس کنترل لغزش، حداقل بُعد پی به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ وزن مخصوص بتن  $\gamma_c = 25 \text{ kN/m}^3$  فرض شود.



(۱)  $B = 3.65 \text{ m}$

(۲)  $B = 4.80 \text{ m}$

(۳)  $B = 4 \text{ m}$

(۴)  $B = 3.25 \text{ m}$

سوال ۲۰:

مبحث ۷	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$P' = 200 + 1.2 \times 25 \times (1.1 \times B^2) = 200 + 33B^2$ $P_p = 0$ $H \leq S + P_p \rightarrow 400 = (200 + 33B^2) \tan(32^\circ) \rightarrow B = 3.65 \text{ m}$			

۲۱- در شرایطی که حرکت (تغییر شکل افقی) دیواری به ارتفاع 6 متر نسبت به خاک 10 میلی‌متر باشد، برای اینکه میزان فشار وارده از خاک در حالت محرک باشد، کدام گزینه زیر صحیح است؟

- (۱) خاک پشت دیوار باید از نوع ماسه سست باشد.
- (۲) خاک پشت دیوار باید از نوع رس متراکم باشد.
- (۳) خاک پشت دیوار باید از نوع رس نرم باشد.
- (۴) خاک پشت دیوار باید از نوع ماسه متراکم باشد.

سوال ۲۱:

مبحث ۷	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات: طبق جدول ۷-۵-۱			
$\frac{10}{6000} = 0.0017 \xrightarrow{\text{از جدول ۷-۵-۱}} \text{ماسه متراکم}$			

## اردیبهشت ۱۴۰۲ - عمران محاسبات

عمران (محاسبات)

۱۸- کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح نیست؟

- (۱) حفاری با اوگر با میله توپُر فقط در خاک‌های چسبنده و کم‌عمق که دیواره گمانه پایدار است، قابل قبول می‌باشد.
- (۲) استفاده از تحلیل‌ها و پارامترهای ارائه شده در گزارش مقدماتی ژئوتکنیکی برای طراحی مجاز نمی‌باشد.
- (۳) در ساختمان‌های با پی‌های منفرد اگر فاصله لب به لب دو پی مجاور کمتر از مجموع عرض آن دو پی باشد، مجموع عرض دو پی ملاک تعیین عمق گمانه‌ها در نظر گرفته می‌شود.
- (۴) در هر پروژه حفر حداقل یک چاه دستی جهت مشاهده بافت خاک ضروری است.

سوال ۱۸:

مبحث ۷	بند: ۷-۱-۲-۳-۲-۷	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات: طبق تبصره دو بخش پ بند ۷-۱-۲-۳-۲-۷ گزینه ۳ صحیح نیست.			

۱۹- در دیوارهای زیرزمینی که انتهای آنها به سقف متصل هستند، کدام یک از عبارتهای زیر صحیح نیست؟

(۱) در شرایط بارگذاری زلزله اضافه فشار مقاوم با اثر مساعد در پایداری دیوار نادیده گرفته شود.

(۲) در صورتی که خاک پشت دیوار متراکم یا سخت باشد برای تعیین فشار جانبی خاک در هنگام زلزله استفاده از رابطه مونونابه-اکابه قابل توصیه است.

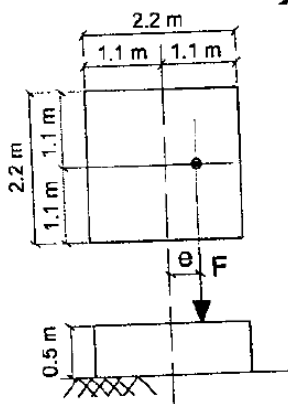
(۳) در ترکیبهای بارگذاری در شرایط زلزله، فشار خاک در حالت استاتیکی به عنوان بار مرده و اضافه فشار خاک در هنگام زلزله به عنوان بخشی از نیروی زلزله در نظر گرفته می شود.

(۴) در ترکیبهای بارگذاری در شرایط استاتیکی، باید از فشار خاک در حالت سکون استفاده شود.

سوال ۱۹:

مبحث ۷	جدول: ۷-۵-۲	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات: طبق جدول ۷-۵-۲ در این حالت استفاده از روابطی مانند "وود" قابل توصیه است سایر گزینهها صحیح هستند.			

۲۰- در شکل زیر یک شالوده منفرد به ابعاد  $2.2 \times 2.2 \times 0.5$  متر که تحت یک بار متمرکز  $F=665.5$  kN (در ترکیب بار به روش تنش مجاز) قرار دارد، نشان داده شده است. حداکثر خروج از مرکزیت مجاز (e) به کدام یک از گزینههای زیر نزدیک تر است (روش تنش مجاز)؟ وزن واحد حجم بتن مسلح شالوده  $25 \text{ kN/m}^3$ ، ظرفیت باربری مجاز خاک  $0.5 \text{ MPa}$ ، توزیع تنش فشاری در زیر شالوده خطی، شالوده صلب و خاک از نوع دانه ای فرض شود.



(۱) 0.60 m

(۲) 0.37 m

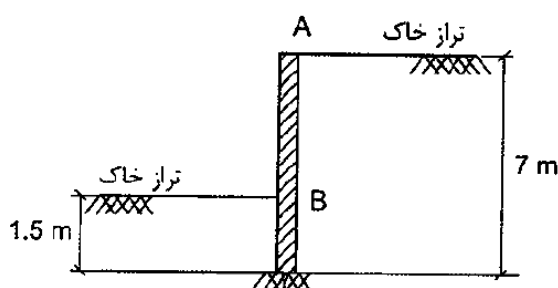
(۳) 0.96 m

(۴) 0.55 m

سوال ۲۰:

مبحث ۷	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
$\frac{2.2}{4} = 0.55$ $\text{وزن شالوده} = 2.2 \times 2.2 \times 0.5 \times 25 = 60.5 \text{ kN}$ $665.5 (e - 0.55) = 60.5 \times 0.55 \rightarrow e = 0.6 \text{ m}$ $\text{تنش متوسط} = \frac{665.5 + 60.5}{(2.2)(3 \times 0.55)} = 200 \text{ kN/m}^2 = 0.2 \text{ MPa} < 0.5 \text{ MPa}$			

۲۱- لایه خاک از نوع ماسه متراکم با مشخصات  $K_p = 3$  و  $K_a = \frac{1}{3}$  و  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$  و  $K_0 = 0.55$  و  $C = 0$  در طرفین دیوار حایل طره‌ای مطابق شکل زیر قرار دارد. در صورتی که حرکت جانبی دیوار نسبت به پای دیوار در نقاط A و B به ترتیب برابر 90 میلی‌متر و 20 میلی‌متر باشد، در تحلیل برای حالت استاتیکی (بدون اعمال ضرایب بار) و بدون لحاظ نمودن ضریب اطمینان، در این حالت مقدار لنگر ماکزیمم در واحد طول در پای دیوار به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ همچنین نیروی رانشی مقاوم غیرقابل کاهش فرض شود.



(۱) 629.50 kN.m

(۲) 595.50 kN.m

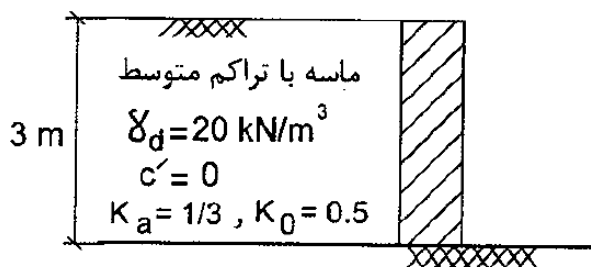
(۳) 347.50 kN.m

(۴) 381.50 kN.m

سوال ۲۱:

مبحث ۷	جدول: ۱-۵-۷	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
طبق جدول ۱-۵-۷			
$\frac{\Delta_x}{H} = \frac{20}{1500} = 0.013 > 0.01$ $\frac{\Delta_x}{H} = \frac{90}{7000} = 0.013 > 0.001$ $M = \frac{-1}{6} k_p \gamma (1.5)^3 + \frac{1}{6} k_a \gamma (7)^3 = \frac{\gamma}{6} \left( -3 \times 3.375 + \frac{1}{3} \times 343 \right) = 347.35 \text{ kN.m}$			

۲۲- در سازه نگهبان شکل زیر فرض کنید، تغییر شکل افقی دیوار 9 mm می باشد. چنانچه نسبت لنگر واژگونی دیوار در حالتی که خاک اشباع است به حالت خشک برابر 2.1 باشد، مقدار  $\gamma_{sat}$  بر حسب کیلونیوتن بر مترمکعب به کدام گزینه نزدیک تر است؟ فرض نمائید در حالت اشباع سطح آب زیرزمینی در تراز بالای دیوار قرار دارد. همچنین در هر دو حالت ضرایب فشار جانبی خاک یکسان در نظر گرفته شود.



12 (۱)

42 (۲)

52 (۳)

22 (۴)

سوال ۲۲:

مبحث ۷	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
$\frac{\Delta_x}{H} = \frac{9}{3000} = 0.003 > 0.002 \rightarrow \text{محرک}$ $M_1 = \frac{1}{6} \times \frac{1}{3} \times 20 \times (3)^3 = 30 \text{ kN.m}$ $M_2 = 2.1 \times 30 = 63 \text{ kN.m}$ $\left. \begin{aligned} M_2 &= \frac{1}{6} \times \frac{1}{3} \times \gamma' (3)^3 + \frac{1}{6} \times 10 (3)^3 \\ \gamma_{sat} &= \gamma' + \gamma_w = 12 + 10 = 22 \text{ kN/m}^3 \end{aligned} \right\} \gamma' = 12 \text{ kN/m}^3$			

شهریور ۱۴۰۱ - عمران محاسبات



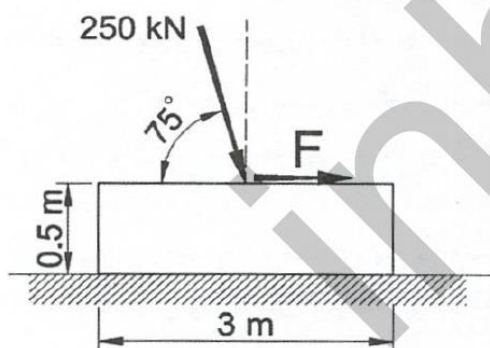
۱۸- یک ساختمان ۱۰ طبقه با کاربری مسکونی روی خاکی با مقاومت پایین، با استفاده از گروه شمع‌های کوبشی احداث خواهد شد. برای تحلیل نیروهای این گروه شمع، کدام شیوه مورد اشاره در گزینه‌های زیر در هر حال ضروری است؟

- (۱) احتساب سهم باربری خاک زیر سرشمع گسترده
- (۲) انجام آزمایش‌های دینامیکی شمع با دامنه کم (آزمایش تعیین یکپارچگی)
- (۳) محاسبه ضریب بازدهی و محاسبه نهایی نشست گروه شمع با مدل وینکلر
- (۴) مدل‌سازی خاک به صورت محیط پیوسته با استفاده از نرم‌افزارهای عددی صحت‌سنجی شده

سوال ۱۸:

مبحث ۷	بند: ۳-۳-۶-۶-۷	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات: طبق مبحث هفتم بند ۳-۳-۶-۶-۷ برای ساختمان با اهمیت متوسط با تعداد طبقات بیشتر از ۸ طبقه، تحلیل گروه شمع با فرض خاک به صورت محیط پیوسته با استفاده از نرم‌افزارهای عددی صحت‌سنجی شده ضروری است.			

۱۹- پی منفرد بتنی مربع با طول ضلع ۳ متر و ارتفاع ۰.۵ متر بر روی یک لایه خاک در شرایط زهکشی‌شده اجرا و نیروی استاتیکی بدون ضریب ۲۵۰ kN با زاویه ۷۵ درجه نسبت به افق به صورت فشاری به آن وارد می‌شود. حداکثر نیروی استاتیکی افقی  $F$  که می‌توان به این پی وارد کرد به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ ضریب چسبندگی مؤثر خاک  $\gamma = 24 \text{ kN/m}^3$ ، ضریب اصطکاک بین خاک و پی  $\tan \delta = 0.50$  و وزن مخصوص بتن  $\gamma = 24 \text{ kN/m}^3$  بوده و از نیروی مقاوم خاک صرف‌نظر می‌شود. از روش تنش مجاز استفاده شده و نیازی به کنترل نشست و ظرفیت باربری نمی‌باشد. ضرایب بار ۱ فرض شود.



(۱) ۳۷ kN

(۲) ۵۱ kN

(۳) ۱۱۶ kN

(۴) ۱۶۸ kN



سوال ۱۹:

مبحث ۷	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
$N = 250 \sin 75 + (24 \times 3 \times 3 \times 0.5) = 349.5 \text{ KN}$ $V = 250 \cos 75 = 64.7$ $S = \frac{N \tan \delta}{F.S} = \frac{349.5 \times 0.5}{1.5} = 116.5 \text{ KN}$ $F = 116.5 - 64.7 = 51.8 \text{ KN}$			

۲۰- در فاصله ۱۵ متری از یک ساختمان مسکونی گودی با عمق ۸ m با دیوار قائم در خاک با وزن مخصوص ۲۰ kN/m<sup>3</sup>، زاویه اصطکاک ۳۰° و چسبندگی ۲۰ کیلوپاسکال حفر شده است. خطر گود مطابق با کدامیک از گزینه‌های زیر است؟

- (۱) زیاد
- (۲) معمولی
- (۳) بسیار زیاد
- (۴) معمولی یا زیاد

سوال ۲۰:

مبحث ۷	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$h_c = \frac{2C}{\gamma \sqrt{k_a}} - \frac{q}{\gamma} = \frac{2 \times 20000}{20000 \sqrt{1/3}} - 0 = 3.464^m$ $\frac{h}{h_c} = \frac{8}{3.464} = 2.308$ $K_a = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi} = \frac{1 - \sin 30}{1 + \sin 30} = \frac{1}{3}$			
خطر گود بسیار زیاد			

۲۱- در طراحی یک دیوار سازه نگهبان به ارتفاع 9 متر که به صورت نسبتاً صلب رفتار می کند، در مورد فاصله نقطه اثر اضافه فشار جانبی خاک از پای دیوار، در حالت دینامیکی، کدام یک از گزینه های زیر از منطق کمتری برخوردار است؟

(۱) 3.10 متر

(۲) 4.20 متر

(۳) 4.80 متر

(۴) 5.30 متر

سوال ۲۱:

مبحث ۷	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
<p>بین <math>4.05^m</math> تا <math>5.4^m</math> می تواند باشد در نتیجه پاسخ 3.10 m غیرمنطقی است.</p> <p><math>0.6h</math> تا <math>0.45h \rightarrow</math> ارتفاع از پای دیوار</p>			

## دی ۱۴۰۱ – عمران محاسبات

۱۸- برای تعیین ظرفیت باربری خاک، سه آزمایش انجام شده و نتایج آزمایش ها برحسب مگاپاسکال گزارش شده اند. در کدام یک از حالت های زیر نیاز به آزمایش های اضافی نبوده و براساس همین سه آزمایش ظرفیت باربری می تواند تعیین شود؟

(۲) 0.65 و 0.65 و 0.50

(۱) 0.76 و 0.55 و 0.49

(۴) 0.65 و 0.63 و 0.52

(۳) 0.70 و 0.60 و 0.50

سوال ۱۸:

مبحث ۷	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات: میانگین هر چهار حالت 0.6 است و تا 15% انحراف قابل قبول است یعنی بین 0.51 تا 0.69 باید باشند.			

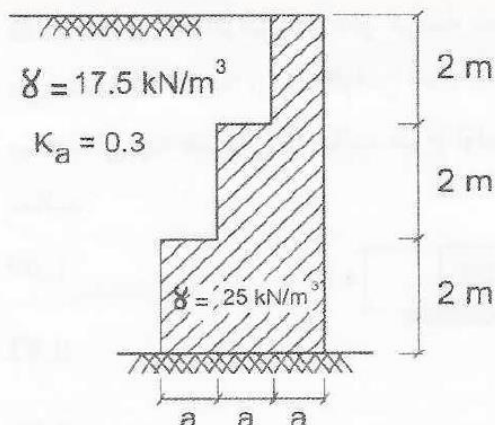
۱۹- یک پی منفرد مربعی شکل به ابعاد  $B \times B \times h$  تحت اثر یک بار محوری فشاری برابر  $P$  و لنگر خمشی یک طرفه برابر  $P \times e$  قرار دارد. در طراحی به روش تنش مجاز، تحت اثر این نیروها که از ترکیبات بارگذاری نظیر روش تنش مجاز ناشی شده‌اند،  $\frac{1}{6}$  عرض پی به کشش کار می‌کند و مقدار تنش حداکثر کمتر از تنش مجاز است. مقدار  $e$  به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ از وزن پی و خاک روی آن صرف‌نظر شود.

- (۱)  $\frac{2}{9}B$  (۲)  $\frac{1}{4}B$  (۳)  $\frac{1}{6}B$  (۴)  $\frac{4}{15}B$

سوال ۱۹:

مبحث ۷	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات: $\frac{1}{6}B < \frac{1}{4}B = \text{طول کشش}$ $\frac{B}{2} - e = \frac{1}{3} \times \frac{5}{6}B \Rightarrow \frac{B}{2} - e = \frac{5}{18}B \rightarrow e = \frac{2}{9}B$			

۲۰- برای نگهداری خاکی به ارتفاع 6 متر از یک دیوار حائل وزنی با مقطع مطابق شکل زیر استفاده شده است. حداقل مقدار  $a$  برای کنترل واژگونی به روش تنش مجاز در حالت استاتیکی به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ مقاومت برشی خاک پشت دیوار ناچیز بوده و فرض کنید شرایط محرک بر دیوار حاکم است.



(۱)  $a = 1130 \text{ mm}$

(۲)  $a = 380 \text{ mm}$

(۳)  $a = 570 \text{ mm}$

(۴)  $a = 760 \text{ mm}$

سوال ۲۰:

مبحث ۷	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <math display="block">P_1 = \gamma h a = 25 \times 2 \times a = 50a</math> <math display="block">P_2 = 100a</math> <math display="block">P_3 = 150a</math> <math display="block">P_4 = 17.5 \times 2 \times a = 35a</math> <math display="block">P_5 = 17.5 \times 4 \times a = 70a</math> <math display="block">M_R = 50a \times \frac{a}{2} + 100a \times a + 150a \times 1.5a + 35a \times 1.5a + 70a \times 2.5a</math> <math display="block">M_R = 577.5a</math> <math display="block">M_0 = (\gamma h K_a) \frac{h}{2} \times \frac{h}{3} = 17.5 \times 0.3 \times \frac{(6)^3}{6} = 189 \text{ kN.m}</math> <math display="block">M_R \geq 1.75 M_0 \rightarrow 577.5a \geq 1.75 \times 189 \rightarrow a \geq 760 \text{ mm}</math> </div> <div> </div> </div>			

۲۱- برای احداث یک ساختمان مسکونی در منطقه‌ای با مشخصات خاک  $C=20 \text{ kN/m}^2$  و  $K_a=0.30$  و  $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$  در نظر است گودبرداری قائم به عمق 3 متر از تراز صفر انجام شود. اگر سربار ناشی از مرکز مخابرات مجاور گودبرداری روی خاک مجاور شدت باری برابر  $16 \text{ kN/m}^2$  ایجاد کند، درخصوص ارزیابی خطر گود کدام گزینه صحیح است؟ عمق گود از زیر پی ساختمان موجود در محدوده ناپایداری دیوار گود برابر 2 متر است.

(۱) گودبرداری مجاز نیست.

(۲) خطر گود بسیار زیاد است.

(۳) خطر گود معمولی است.

(۴) خطر گود زیاد است.

#### سوال ۲۱:

مبحث ۷	بند: ۷-۳-۳-۶-۶	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
مرکز مخابرات جزو ساختمان با اهمیت بسیار زیاد است. بنابراین طبق بند ۷-۳-۳-۶-۶ خطر گود بسیار زیاد در نظر گرفته می‌شود.			

۲۲- یک دیوار نگهدارنده به ارتفاع  $H$  در مقابل یک خاکریز از جنس رس متراکم را در نظر بگیرید. چنانچه حداقل میزان لازم حرکت افقی دیوار نسبت به خاک برای آنکه فشار وارده از خاک در حالت محرک قرار گیرد، برابر 30 میلی‌متر گزارش شده باشد، محل اعمال نقطه اثر اضافه فشار دینامیکی ناشی از زلزله را نسبت به بالای دیوار به‌طور تقریبی (در نبود محاسبات دقیق) چقدر می‌توان در نظر گرفت؟

(۲) 2 m

(۴) 1.8 m

(۱) 1 m

(۳) 1.3 m

سوال ۲۲:

مبحث ۷	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
<p>توضیحات:</p> <p><math>\Delta_{x \min} = 0.01 H \rightarrow 0.030 = 0.01 H \rightarrow H = 3m</math></p> <p><math>0.45H &lt; h</math> از پای دیوار <math>0.6H \rightarrow 1.35 m &lt; h</math></p> <p>فقط 1.3 متر در این محدوده است <math>\rightarrow 1.2 m \sim 1.65 m \rightarrow</math> از بالای دیوار</p>			