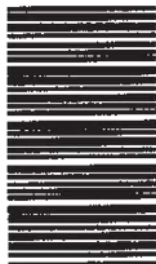


322

F

نام
نام خانوادگی
محل امضاء



322F

صبح جمعه

۹۱/۱۲/۱۸

دفترچه شماره ۱



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

آزمون ورودی
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
در سال ۱۳۹۲

رشته‌ی
مهندسی عمران - مکانیک خاک و پی (کد ۲۳۰۹)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (مکانیک جامدات (مقاومت مصالح، تحلیل سازه‌ها)، دینامیک خاک، طراحی پی پیشرفته)	۴۵	۱	۴۵

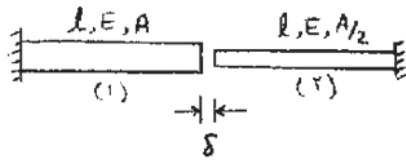
این آزمون نمره منفی دارد

اسفندماه سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

هی جواب و تکرار سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متغییرین برابر مقررات رفتار می‌شود.

- 1- میله‌های هم محور نشان داده شده در شکل زیر مفروض است. اگر انتهای آزاد آنها را که به میزان δ از هم فاصله دارند به یکدیگر متصل نماییم، نیروی محوری ایجاد شده در میله (2) چقدر است؟



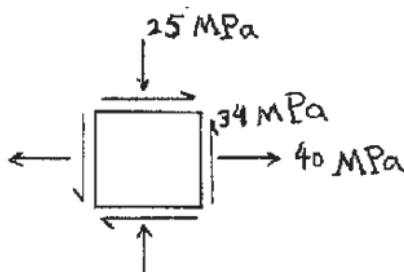
$$\frac{EA\delta}{3l} \quad (1)$$

$$\frac{EA\delta}{l} \quad (2)$$

$$\frac{EA\delta}{2l} \quad (3)$$

$$\frac{2EA\delta}{3l} \quad (4)$$

- 2- اگر مختصات طولی مرکز دایره مور، متناظر با وضعیت تنش نشان داده شده x و شعاع دایره R باشد، نسبت $\frac{R}{x}$ چقدر است؟



$$1,071 \quad (1)$$

$$1,678 \quad (2)$$

$$4,642 \quad (3)$$

$$6,271 \quad (4)$$

- 3- میله‌ای با مقطع دایره‌ای، به طول 2 m و شعاع مقطع 5 cm مفروض است. حداکثر چند رادیان می‌توان میله را پیچاند، تا به نقطه تسلیم نرسد؟ تنش مجاز برشی $\tau_a = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ ، مدول ارتجاعی $E = 2 \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ و ضریب پواسون

$\nu = 0,25$ است.

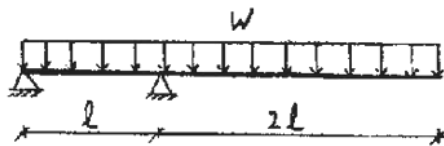
$$0,025 \quad (2)$$

$$0,02 \quad (1)$$

$$0,05 \quad (4)$$

$$0,04 \quad (3)$$

- 4- تیری با مقطع مستطیلی، به عرض b و ارتفاع h مطابق شکل زیر تحت بار گسترده W قرار دارد. حداکثر تنش برشی در تیر کدام است؟



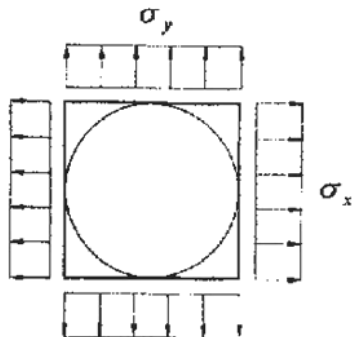
$$\frac{Wl}{2,5bh} \quad (1)$$

$$\frac{Wl}{3bh} \quad (2)$$

$$\frac{Wl}{3,75bh} \quad (3)$$

$$\frac{Wl}{6,75bh} \quad (4)$$

۵- صفحه‌ای نازک و مربع شکل به ابعاد $100\text{mm} \times 100\text{mm}$ مفروض است. دایره‌ای به قطر 100mm روی صفحه ترسیم شده است (دایره محاطی). اضلاع قائم و افقی صفحه به ترتیب تحت تنش‌های کششی $\sigma_x = 80 \times 10^6 \text{ MPa}$ و $\sigma_y = 40 \times 10^6 \text{ MPa}$ قرار می‌گیرند. اندازه قطر بزرگ‌تر بیضی حاصل از تغییر شکل دایره چند میلی‌متر است؟ مدول ارتجاعی $E = 60 \times 10^9 \text{ GPa}$ و ضریب پواسون $\nu = 0.25$ است.



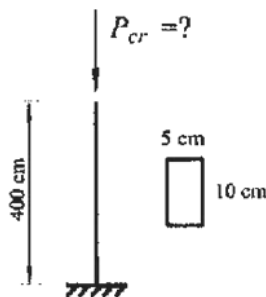
(۱) 100.022

(۲) 100.067

(۳) 100.117

(۴) 100.122

۶- بار بحرانی ستون روبه‌رو، چند تن است؟ مدول ارتجاعی $E = 2 \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ است.



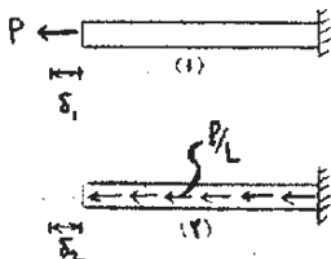
(۱) 2.21

(۲) 12.85

(۳) 26.23

(۴) 51.40

۷- میله‌ای به طول L ، مدول ارتجاعی E و سطح مقطع A در حالت (۱) تحت بار محوری متمرکز P در انتهای آزاد و در حالت (۲) تحت بار محوری گسترده به شدت $\frac{P}{L}$ قرار دارد. نسبت تغییر مکان محوری انتهای میله در حالت (۲) به حالت (۱) کدام است؟



($\frac{\delta_2}{\delta_1} = ?$)

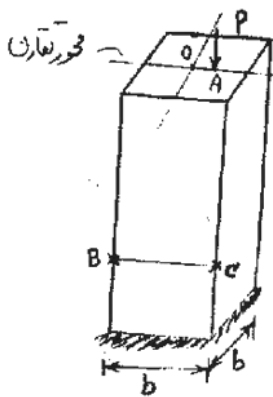
(۱) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{2}{4}$

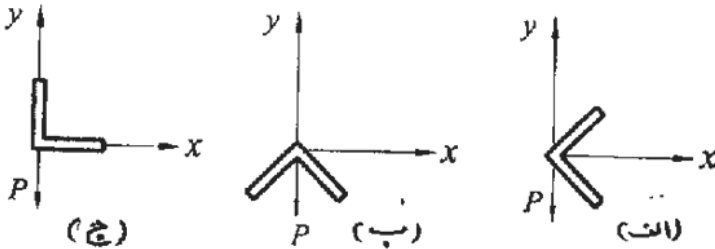
(۴) 1

8- ستونی با مقطع مربع مفروض است. بار متمرکز P در نقطه A واقع بر محور تقارن مقطع به فاصله e از مرکز مقطع O به ستون اعمال می‌شود. اگر تنش ناشی از این بار در نقطه B صفر باشد، تنش در نقطه C چقدر است؟



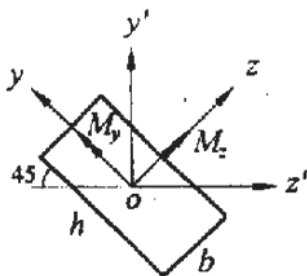
- (۱) صفر
- (۲) $\frac{P}{b^2}$
- (۳) $\frac{2P}{b^2}$
- (۴) $\frac{1.5P}{b^2}$

9- اشکال زیر مقاطع یک تیر به طره را که در انتهای آزاد تحت بار P قرار گرفته است، نشان می‌دهد. در کدام حالت عضو بدون پیچش خم می‌شود؟



- (۱) در حالت (ج)
- (۲) در حالت (ب)
- (۳) در حالت (الف)
- (۴) در هر سه حالت

10- شکل زیر مقطع یک تیر تحت خمش را که به شکل مستطیلی به ابعاد h و b است، نشان می‌دهد. محورهای z و y محورهای اصلی گذرنده از مرکز مقطع هستند. نسبت M_z / M_y چقدر باشد، تا تار خنثی به محور z' منطبق گردد؟

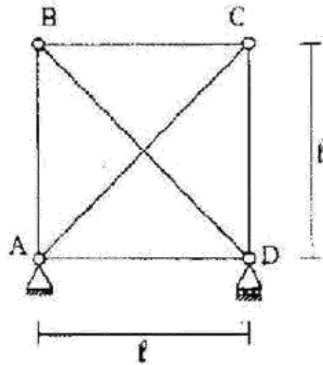


- (۱) $-\left(\frac{b}{h}\right)^2$
- (۲) $-\left(\frac{h}{b}\right)^2$
- (۳) $\left(\frac{b}{h}\right)^2$
- (۴) $\left(\frac{h}{b}\right)^2$

14- در خرابای زیر، صلبیت اعضای قطری $F.A.\sqrt{2}$ و صلبیت سایر اعضا EA می باشد. به عبارت دیگر $\frac{EA}{\ell}$ تمام اعضا یکسان

است. اگر درجه حرارت میله AC به اندازه $40^\circ C$ گرم شود، نیروی میله BD ، چند تن است؟

$$(EA = 10^4 t, \alpha = 10^{-5}/^\circ C)$$



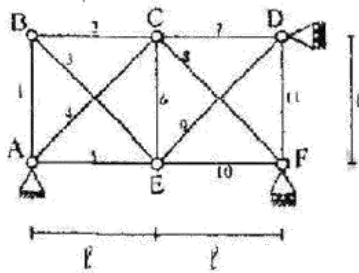
$$(1) \sqrt{2}$$

$$(2) 2\sqrt{2}$$

$$(3) 3\sqrt{2}$$

$$(4) 4\sqrt{2}$$

15- در خرابای روبه رو، تحت اثر بارگذاری خاصی، نیروهای داخلی N_i تولید شده است. (i شماره اعضا، روی شکل نشان داده شده است). تغییر مکان قائم E برابر کدام مقدار می باشد؟ EA برای همه اعضا ثابت است.



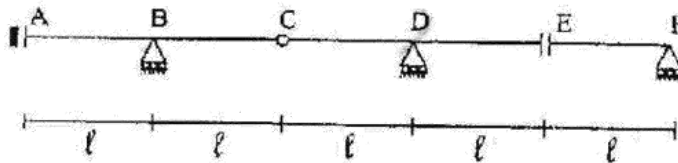
$$(1) \frac{\ell}{EA} (-N_7 - N_6 + \sqrt{2}N_4)$$

$$(2) \frac{\ell}{EA} (N_7 - N_6 - 2N_4)$$

$$(3) \frac{\ell}{EA} (-N_7 + N_6 - 2N_4)$$

$$(4) \frac{\ell}{EA} (N_7 - N_6 - 2\sqrt{2}N_4)$$

16- اگر بار گسترده یکنواخت به شدت W بتواند به طور اختیاری در قسمت های مختلف تیر $ABCDEF$ قرار گیرد، حداکثر عکس العمل تکیه گاه B کدام است؟



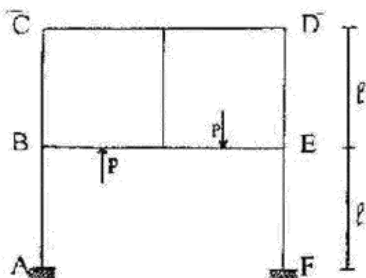
$$(1) W\ell$$

$$(2) 2W\ell$$

$$(3) 3W\ell$$

$$(4) 4W\ell$$

17- در سیستم سازه ای روبه رو، عکس العمل افقی در تکیه گاه A کدام است؟ صلبیت همه اعضا یکسان است.



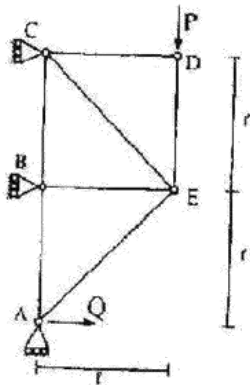
$$(1) \text{ صفر}$$

$$(2) \frac{P}{4}$$

$$(3) \frac{P}{2}$$

$$(4) P$$

۱۸- در خربای روبه‌رو، نیروی Q بر حسب P کدام است تا انرژی تغییر شکل سازه حداقل شود؟ صلبیت محوری اعضای AE و CE برابر $EA\sqrt{2}$ و صلبیت محوری سایر اعضا برابر EA می‌باشد.



(۱) $0,4P$

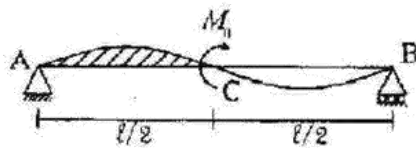
(۲) $0,5P$

(۳) $0,6P$

(۴) $0,7P$

۱۹- لنگر خمشی متمرکز M_0 به وسط تیر AB اعمال شده است. مساحت زیر منحنی تغییر شکل یافته تیر بین A و C (هاشور خورده) کدام است؟

EI تیر ثابت فرض می‌شود. (دانه‌نمایی: استفاده از قضیه تقابل)



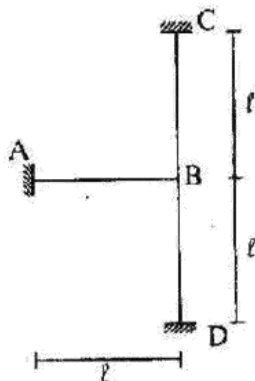
(۱) $\frac{7M_0 l^3}{384EI}$

(۲) $\frac{5M_0 l^3}{384EI}$

(۳) $\frac{11M_0 l^3}{384EI}$

(۴) $\frac{M_0 l^3}{384EI}$

۲۰- در سازه روبه‌رو نقطه B به اندازه $0,01\ell$ به سمت راست و به اندازه $0,02\ell$ به سمت پائین و به اندازه $0,01\ell$ رادیان در جهت مثلثاتی دوران می‌کند. انرژی تغییر شکل خمشی ذخیره شده در سازه چقدر است؟ EI برای همه اعضا ثابت است؟



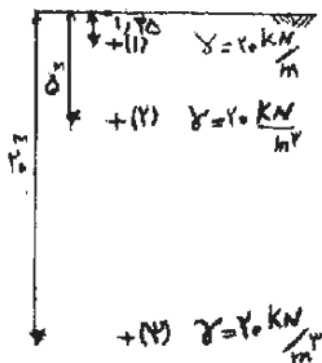
(۱) $22 \times 10^{-2} \frac{EI}{\ell}$

(۲) $36 \times 10^{-2} \frac{EI}{\ell}$

(۳) $63 \times 10^{-2} \frac{EI}{\ell}$

(۴) $52 \times 10^{-2} \frac{EI}{\ell}$

- ۲۱- در یک نهشته رسوبی ماسه‌ای مطابق شکل زیر، سرعت انتشار موج برشی در نقطه (۱) معادل $100 \frac{m}{s}$ اندازه‌گیری شده است. با توجه به اطلاعات داده شده بر روی شکل، مقدار مدول برشی حداکثر (G_0) در نقاط ۱، ۲ و ۳، به ترتیب چندمگاپاسکال است؟ مقدار شتاب ثقل زمین $g = 10 \frac{m}{s^2}$ فرض شود.



- (۱) ۴۰، ۲۰، ۱۰
 (۲) ۳۲۰ و ۸۰، ۱۰
 (۳) ۸۰ و ۴۰، ۲۰
 (۴) ۴۰۰ و ۱۰۰، ۲۰

- ۲۲- در صورتی که به یک خاک ماسه‌ای مقدار ۳۰ درصد رس با PI‌های ۱۰، ۳۰ و ۵۰ اضافه شود، در یک سطح تنش مؤثر و تراکم یکسان با افزایش PI، نسبت میرایی و سختی (مدول) برشی سیکلی خاک‌های مخلوط به ترتیب چگونه تغییر می‌یابند؟

(۱) افزایش - افزایش (۲) افزایش - کاهش (۳) کاهش - افزایش (۴) کاهش - کاهش

- ۲۳- نسبت پیش‌تحکیمی (OCR) و اندیس خمیری PI بر روی مدول برشی کرنش‌های کوچک (G_0)، چگونه است؟

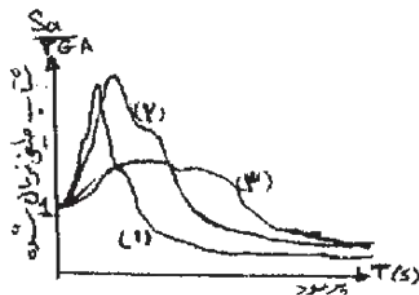
(۱) با افزایش OCR، مقدار G_0 برای خاک‌های با PI بالاتر بیشتر می‌شود.

(۲) با افزایش OCR، مقدار G_0 برای خاک‌های با PI بالاتر کمتر می‌شود.

(۳) مقدار PI، تأثیری بر نحوه تغییر G_0 با زی OCR ندارد.

(۴) مقدار OCR، تأثیری بر مقدار G_0 ندارد.

- ۲۴- شکل زیر به طور شماتیک طیف پاسخ نرمال شده به حداکثر شتاب را در یک ساختگاه سنگی (A)، یک ساختگاه متشکل از لایه رسوبی خاک نسبتاً نرم با ضخامت بیش‌تر از ۳ متر (B) و یک ساختگاه متشکل از لایه رسوبی خاک نسبتاً سخت با ضخامت کم‌تر از ۳ متر (C) (در دو مورد اخیر لایه‌های رسوبی روی لایه سنگ بستر لرزه‌ای قرار دارند)، نشان می‌دهد. طیف‌های پاسخ شتاب نرمال شده (۱)، (۲) و (۳)، به کدام یک از ساختگاه‌های A و B و C، می‌توانند تعلق داشته باشند؟



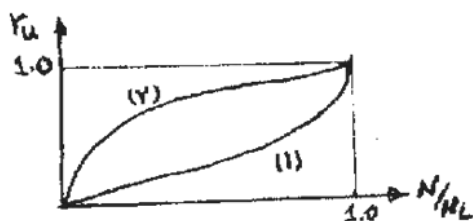
- (۱) طیف (۱) مربوط به ساختگاه (A)، طیف (۲) مربوط به ساختگاه (C) و طیف (۳) مربوط به ساختگاه (B) است.
 (۲) طیف (۱) مربوط به ساختگاه (A)، طیف (۲) مربوط به ساختگاه (B) و طیف (۳) مربوط به ساختگاه (C) است.
 (۳) طیف (۱) مربوط به ساختگاه (B)، طیف (۲) مربوط به ساختگاه (A) و طیف (۳) مربوط به ساختگاه (C) است.
 (۴) طیف پاسخ شتاب علاوه بر مشخصات ساختگاه به مشخصات زلزله اعمالی نیز وابسته است. لذا نمی‌توان راجع به شکل‌های داده شده قضاوت کرد.

- ۲۵- فرض کنید لایه کم تراکمی به ضخامت ۳۰ متر با جنس ماسه و یا جنس خاک رس روی یک لایه سخت سنگی قرار گرفته باشد. در خصوص پاسخ لرزه‌ای آن، گزینه صحیح کدام است؟
- (۱) زلزله‌های با شتاب مؤثر متوسط و کم با عبور از لایه ماسه‌ای تشدید بیش‌تری نسبت به عبور از لایه ماسه‌ای پیدا می‌کند.
 - (۲) زلزله‌های با شتاب مؤثر زیاد با عبور از لایه ماسه‌ای، تشدید بیش‌تری نسبت به عبور از لایه رسی پیدا می‌کنند.
 - (۳) زلزله‌های با شتاب مؤثر متوسط و کم با عبور از لایه رسی، تشدید بیش‌تری نسبت به عبور از لایه ماسه‌ای پیدا می‌کند.
 - (۴) تشدید در لایه‌های خاک ارتباطی با شتاب زلزله ندارد.
- ۲۶- در صورتی که ارزیابی پتانسیل روانگرایی لایه‌های خاک اشباعی با مشخصات زیر مورد نظر باشد، کدام لایه‌ها قابلیت روانگرا شدن ندارند و کدام لایه‌ها احتمالاً قابلیت روانگر شدن را دارند؛ و باید بررسی لازم انجام گیرد.

لایه	درصد ریزدانه با قطر کم‌تر از ۷۵μm	عمق (m)	اندیس خمیری PI	درصد ریزدانه با قطر کم‌تر از ۵μm
(۱)	بیش‌تر از ۳۵	۱۰	۱۵	بیش‌تر از ۱۵
(۲)	کم‌تر از ۳۵	۱۵	۲۰	کم‌تر از ۱۵
(۳)	بیش‌تر از ۳۵	۲۰	۱۰	کم‌تر از ۱۵
(۴)	کم‌تر از ۳۵	۲۵	۱۲	کم‌تر از ۱۵

- (۱) لایه (۱) دارد، لایه (۲) دارد، لایه (۳) ندارد، لایه (۴) ندارد.
- (۲) لایه (۱) دارد، لایه (۲) ندارد، لایه (۳) دارد، لایه (۴) دارد.
- (۳) لایه (۱) ندارد، لایه (۲) دارد، لایه (۳) دارد، لایه (۴) ندارد.
- (۴) لایه (۱) ندارد، لایه (۲) دارد، لایه (۳) ندارد، لایه (۴) دارد.

- ۲۷- منحنی‌های $\tau_u - \frac{N}{N_L}$ مربوط به نتایج بارگذاری سیکلیک ماسه اشباع در شرایط زهکشی نشده است. (r_{u0} نسبت فشار آب حفره‌ای اضافی، N_L تعداد سیکل‌های منجر به روانگرایی و N تعداد سیکل‌های اعمالی است). گزینه صحیح در مورد آن، کدام است؟



- (۱) منحنی (۱) مربوط به ماسه کم تراکم و معرف رفتار Initial Liquefaction و منحنی (۲) مربوط به ماسه نسبتاً متراکم و معرف رفتار Cyclic Mobility است.
- (۲) منحنی (۱) مربوط به ماسه نسبتاً متراکم و معرف رفتار Cyclic Mobility است، منحنی (۲) مربوط به ماسه کم تراکم و معرف رفتار Initial Liquefaction است.
- (۳) منحنی (۱) مربوط به خاک کم تراکم و معرف رفتار Cyclic Mobility و منحنی (۲) مربوط به خاک نسبتاً متراکم و معرف رفتار Initial Liquefaction است.
- (۴) منحنی (۱) مربوط به خاک‌های نسبتاً متراکم و معرف رفتار Initial Liquefaction و منحنی (۲) مربوط به خاک کم تراکم و معرف رفتار Cyclic Mobility است.

۲۸- وقوع روانگرایی در لایه‌های رسوبی اشباع در زیر یک ساختمان، در حین وقوع زلزله، باعث کدام پدیده می‌شود؟

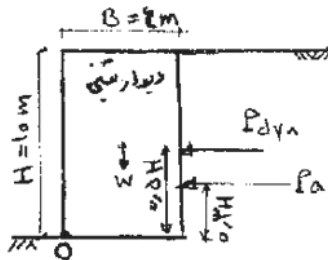
- ۱) افزایش شتاب وارده به ساختمان و کاهش ظرفیت باربری خاک زیر پی
- ۲) کاهش شتاب وارده بر ساختمان شده ولی بدون تاثیر بر ظرفیت باربری خاک زیر پی
- ۳) بدون تاثیر بر شتاب وارده بر ساختمان، ولی کاهش ظرفیت باربری خاک زیر پی
- ۴) کاهش شتاب وارده به ساختمان و کاهش ظرفیت باربری خاک زیر پی

۲۹- دیوار حائل وزنی شکل زیر، تحت زلزله‌ای قرار می‌گیرد، که برای آن ضریب مؤلفه افقی زلزله $k_h = 0.2$ و $k_v = 0$ در نظر

گرفته می‌شود. کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص ضریب اطمینان دیوار در شرایط واژگونی، حول نقطه O صادق است؟ اطلاعات لازم دیگر به شرح زیر می‌باشد:

$$k_{ae} = k_a + 0.75k_h, \quad k_a = 0.25, \quad \gamma_{\text{بتن}} = 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}, \quad \gamma_{\text{خاک}} = 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

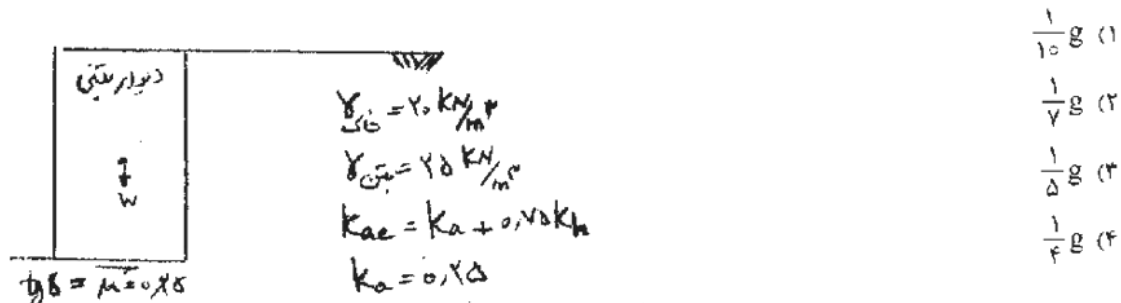
اصطکاک خاک و پشت دیوار ناچیز است.



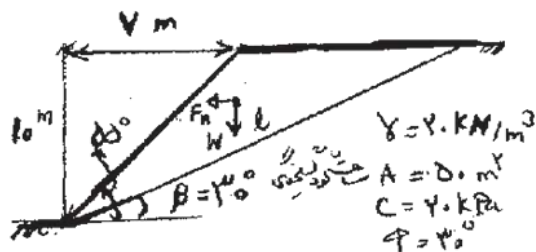
- ۱) در صورتی که ضریب اطمینان مجاز واژگونی ۱ باشد، دیوار پایدار می‌ماند.
- ۲) در صورتی که ضریب اطمینان مجاز واژگونی ۱.۲ باشد، دیوار پایدار می‌ماند.
- ۳) در صورتی که ضریب اطمینان مجاز واژگونی ۱.۳ باشد، دیوار پایدار می‌ماند.
- ۴) هر سه گزینه صحیح است.

۳۰- اگر ضریب اصطکاک کف دیوار با خاک زیر آن در شکل زیر برابر ۰.۲۵ باشد، با توجه به اطلاعات زیر شتاب آستانه

گسیختگی (a_y) چقدر است؟ از اصطکاک خاک پشت دیوار با دیوار صرف‌نظر شود.



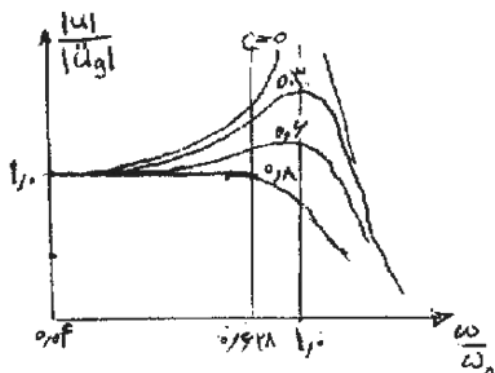
۳۱- یک شیروانی با مشخصات شکل زیر مورد نظر است. در شرایط زلزله با $k_H = 0,2$ و $k_V = 0$ کدامیک از موارد زیر در خصوص پایداری استاتیکی و دینامیکی آن صحیح است؟ ضریب اطمینان پایداری استاتیکی $1,2$ و ضریب اطمینان پایداری دینامیکی (لرزه‌ای) $1,1$ می‌باشد.



- (۱) شیروانی هم در حالت استاتیکی و هم در حالت دینامیکی پایدار است.
 (۲) شیروانی در حالت استاتیکی و در حالت دینامیکی پایدار نیست.
 (۳) شیروانی در حالت استاتیکی پایدار و در حالت دینامیکی ناپایدار است.
 (۴) شیروانی در حالت استاتیکی پایدار است ولی اگر زاویه شیروانی از 55° درجه به 50° درجه کاهش یابد، در حالت دینامیکی پایدار خواهد بود.

۳۲- در ساختار یک دستگاه ثبت شتاب، از یک سیستم یک درجه آزادی با میرایی $0,1$ و نسبت $\frac{k}{m} = 10000$ استفاده شده

است. چنانچه پاسخ این سیستم به ازای تحریک شتاب زمین \ddot{u}_g به صورت منحنی $\frac{|u|}{|\ddot{u}_g|}$ به ازای $\frac{\omega}{\omega_n}$ مطابق شکل زیر باشد، حداکثر فرکانسی که می‌توان با این دستگاه اندازه‌گیری کرد، چند هرتز است؟



- (۱) ۵
 (۲) ۱۰
 (۳) ۱۰۰
 (۴) ۱۰۰۰

۳۳- یک مخزن بسیار بزرگ سوخت استوانه‌ای دارای یک پی دایره‌ای قطور به قطر 20 متر می‌باشد که در یک لایه خاک صرفاً چسبنده و همگن اجرا شده است. چسبندگی خاک $C = 20 \text{ kPa}$ و چسبندگی خاک در تماس با جدار مخزن $\frac{1}{4}C$ برآورده می‌گردد. دهن این پی در عمق 3 متری از سطح زمین چند kN به ظرفیت نگهداری سوخت مخزن در حالت بهره‌برداری می‌افزاید؟ ($F.S = 2$ ، $\gamma = 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ خاک)

(۲) 3000π

(۴) 3600π

(۱) 300π

(۳) 3300π

۲۴. نسبت سختی شمع‌های A و B و C مطابق یک مجموعه از شمع با قابلیت بار محوری را طوری تعیین کنید، که گشتاوری بر



روی کلاهک شمع ایجاد نشود؟

$$k_A = k_B = 2k_C \quad (1)$$

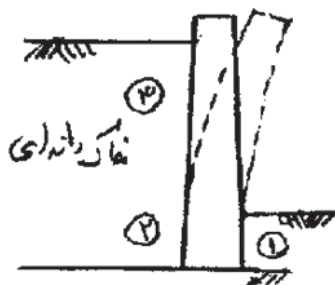
$$k_A = 2k_B = k_C \quad (2)$$

$$k_A = k_B = k_C \quad (3)$$

$$2k_A = k_B = 2k_C \quad (4)$$

۳۵. تغییر شکل دینامیکی یک دیوار حائل در یک حالت به شکل زیر است. در کدام ناحیه از نواحی ۱، ۲ یا ۳ امکان وقوع پدیده

قوس زدگی، وجود دارد؟



$$2 \quad (1)$$

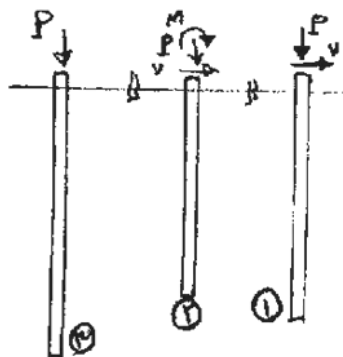
$$3 \quad (2)$$

$$2 \text{ و } 1 \quad (3)$$

$$3 \text{ و } 1 \quad (4)$$

۳۶. بارهای وارد بر سر سه شمع با مقطع دایره مطابق شکل زیر می‌باشد. در صورتی که زمین چند لایه و مرزهای لایه‌ها افقی

باشند، کدام شمع را می‌توان در حالت تقارن محوری تحلیل نمود؟



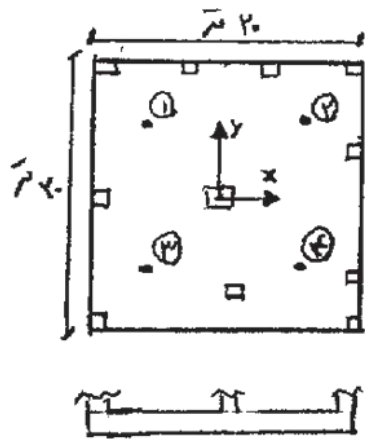
$$1 \quad (1)$$

$$3 \quad (2)$$

$$2 \text{ و } 1 \quad (3)$$

$$3 \text{ و } 2 \quad (4)$$

۳۷- مقادیر فشار زیر پی گسترده صفحه‌ای انعطاف‌پذیر در چهار نقطه‌ی نشان داده شده در شکل زیر با مختصات مورد نظر به شرح زیر می‌باشند. نیروی قائم کل سازه روی این پی چند تن است؟



نقطه ۱: $(5, 77)$ و $(-5, 77)$ و فشار زیرپی برابر $40 \frac{t}{m^2}$

نقطه ۲: $(5, 77)$ و $(5, 77)$ و فشار زیرپی برابر $20 \frac{t}{m^2}$

نقطه ۳: $(-5, 77)$ و $(-5, 77)$ و فشار زیرپی برابر $30 \frac{t}{m^2}$

نقطه ۴: $(5, 77)$ و $(-5, 77)$ و فشار زیرپی برابر $50 \frac{t}{m^2}$

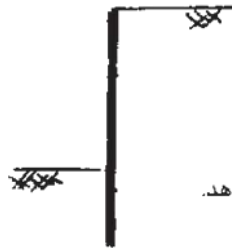
۹۰ (۱)

۱۰۰ (۲)

۱۱۰ (۳)

۱۴۰ (۴)

۳۸- یک سپر طره‌ای در یک خاک رسی اشباع کوبیده شده است. در مورد تحلیل سپر می‌توان گفت:



(۱) باید از متوسط پارامترهای درازمدت و کوتاه مدت رس استفاده شود، زیرا حداقل پایداری را می‌دهد.

(۲) فقط پارامترهای درازمدت رس باید استفاده شود، زیرا حداقل پایداری را می‌دهد.

(۳) فقط پارامترهای کوتاه مدت رس باید استفاده شود، زیرا حداقل پایداری را می‌دهد.

(۴) باید در هر دو حالت کوتاه مدت و دراز مدت پارامترهای رس، در تحلیل استفاده شود تا حالت بحرانی ملاک عمل قرار گیرد.

۳۹- یک دیوار حائل به ارتفاع H ، مطابق شکل نیروی جانبی P_a ناشی از یک خاکریز رسی اشباع را تحمل می‌کند. اگر کل عمق

H پر از آب گردد و دیوار هم برداشته شود، حداکثر عمق H برای آن که ضریب اطمینان در برابر پایداری به مرز بحرانی برسد،

برحسب γ_{sat} (وزن مخصوص اشباع خاک)، γ' (وزن مخصوص موثر خاک) و C_u (چسبندگی زهکشی نشده خاک) برابر

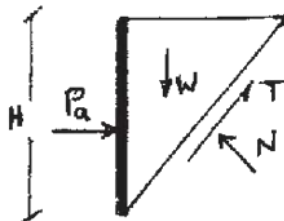
کدام است؟

$$\frac{2C_u}{\gamma'} \quad (1)$$

$$\frac{4C_u}{\gamma_{sat}} \quad (2)$$

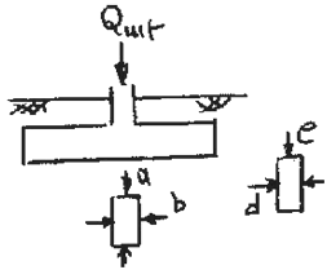
$$\frac{4C_u}{\gamma'} \quad (3)$$

$$\frac{2C_u}{\gamma_{sat}} \quad (4)$$



۴۰- یک پی سطحی نواری مطابق شکل زیر، تحت نیروی قائم نهایی Q_{ult} قرار گرفته است. دو المان در دو محل با تنش‌های وارد

بر آن‌ها را در نظر بگیرید. در مورد تنش‌های a و b و d و e ، گزینه صحیح، کدام است؟



(۱) $d > e$ و $a > b$

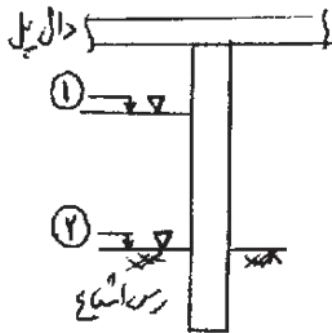
(۲) $e > d$ و $a > b$

(۳) $d < e$ و $a < b$

(۴) $d > e$ و $a < b$

۴۱- یک شمع به عنوان پایهٔ پل درون یک لایه خاک رسی کوبیده شده است. اگر تراز آب به تدریج از (۱) به (۲) تنزل پیدا کند، گزینه

صحیح کدام است؟



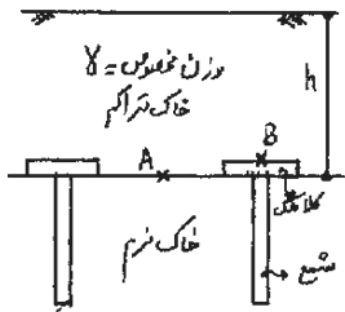
(۱) تغییری در توان محوری شمع ایجاد نمی‌شود، زیرا تحکیم صورت نمی‌گیرد.

(۲) چون تحکیم در لایهٔ رسی اتفاق می‌افتد، به دلیل اصطکاک منفی، شمع با کاهش توان محوری روبه‌رو می‌شود.

(۳) در کوتاه مدت تغییری در توان محوری شمع ایجاد نمی‌شود، ولی در دراز مدت کاهش می‌یابد.

(۴) در کوتاه مدت، توان محوری شمع افزایش می‌یابد، ولی در درازمدت ثابت می‌ماند.

۴۲- با توجه به شکل روبه‌رو، در مورد تنش نقاط A و B ، گزینه صحیح کدام است؟



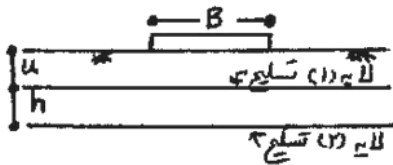
(۱) $\sigma_B < \gamma h$ و $\sigma_A = \gamma h$

(۲) $\sigma_B > \gamma h$ و $\sigma_A < \gamma h$

(۳) $\sigma_A < \sigma_B < \gamma h$

(۴) $\sigma_B > \gamma h$ و $\sigma_A = \gamma h$

۴۳- یک پی مربع به بُعد B روی خاک مسلح با دو لایه تسلیح قرار دارد، در کدام یک از حالات زیر تسلیح خاک بر ظرفیت باربری بیش‌ترین تأثیر را دارا می‌باشد؟



(۱) $\frac{h}{B} > 0.50$ و $\frac{u}{B} > 0.5$

(۲) $\frac{h}{B} < 0.5$ و $\frac{u}{B} < 0.5$

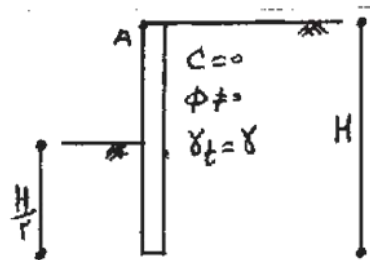
(۳) $\frac{h}{B} > 0.5$ و $\frac{u}{B} < 0.5$

(۴) $\frac{h}{B} < 0.50$ و $\frac{u}{B} > 0.5$

۴۴- برای دیوار حائل صلب با خاک یکسان در دو طرف، نسبت نیروی مقاوم به نیروی محرک هنگامی که نقطه A در بالای دیوار به اندازه $\frac{H}{1000}$ به سمت چپ حرکت کند، کدام است؟

$k_a = \text{tg}^2 \left(45 - \frac{\phi}{2} \right)$

$k_p = \text{tg}^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right)$



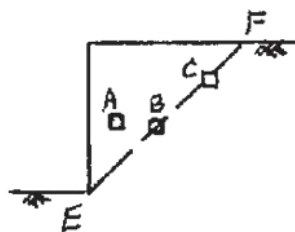
(۲) برابر $\frac{k_p}{8k_a}$

(۱) برابر $\frac{k_p}{4k_a}$

(۴) حتماً کمتر از $\frac{k_p}{4k_a}$

(۳) حتماً کمتر از $\frac{k_p}{8k_a}$

۴۵- اگر ترانشه قائم شکل در امتداد خط EF دچار لغزش شود، دواير موهر ۱، ۲ و ۳ به ترتیب مربوط به کدام‌یک از المان‌های A, B, C و C می‌باشند.



(۱) $B \rightarrow 1$ و $C \rightarrow 2$ و $A \rightarrow 3$

(۲) $C \rightarrow 1$ و $A \rightarrow 2$ و $B \rightarrow 3$

(۳) $B \rightarrow 1$ و $A \rightarrow 2$ و $C \rightarrow 3$

(۴) $C \rightarrow 1$ و $B \rightarrow 2$ و $A \rightarrow 3$

