

کد کنترل

490

A



آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۴۰۰

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه

۹۹/۱۲/۱۵



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

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»
امام خمینی (ره)

رشته مهندسی عمران - ژئوتکنیک - (کد ۲۳۰۹)

مدت پاسخ گویی: 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 سازه ها) - دینامیک خاک - مهندسی پی پیشرفته	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

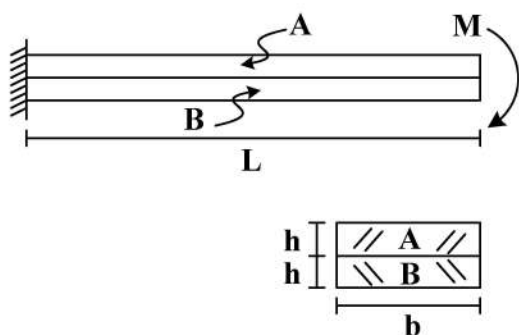
این آزمون نمره منفی دارد.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخنامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

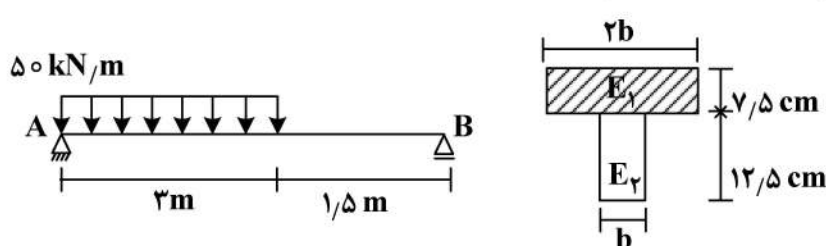
امضا:

- ۱- دو تیر A و B مطابق شکل زیر به صورت گیردار به تکیه‌گاه متصل هستند. تحت اثر لنگر انتهایی M، تیرها بدون اصطکاک روی یکدیگر می‌لغزند بدون آنکه تماسشان را از دست دهند. اگر سهم تیر A از M_A و سهم تیر B از M_B و M باشد، در صورتی که $E_A = \frac{1}{4}E_B$ و $M = \frac{1}{6}E_A b h^2$ ، آنگاه بین M_A و M_B کدام رابطه برقرار است؟



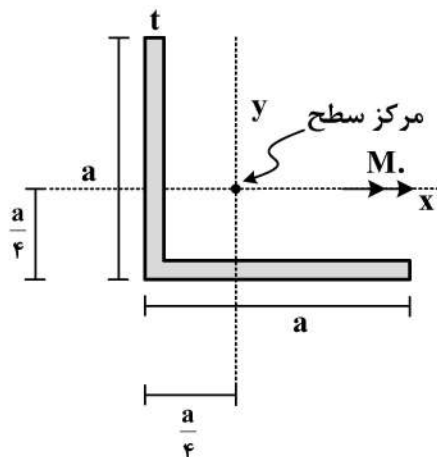
$$\begin{aligned} (1) \quad \frac{M}{2M_A} - \frac{M}{M_B} &= 1 \\ (2) \quad \frac{M_A}{2M} - \frac{M_B}{M} &= 1 \\ (3) \quad \frac{M}{2M_B} - \frac{M}{M_A} &= 1 \\ (4) \quad \frac{M_B}{2M} - \frac{M_A}{M} &= 1 \end{aligned}$$

- ۲- سطح مقطع تیر AB از دو مصالح با مدول الاستیسیته $E_1 = 100 \text{ GPa}$ و $E_2 = 200 \text{ GPa}$ تشکیل شده است. اگر تنش مجاز مصالح $\sigma_1 = 80 \text{ MPa}$ و $\sigma_2 = 120 \text{ MPa}$ باشد، حداقل مقدار b چند سانتی‌متر است؟



$$\begin{aligned} (1) \quad 6/25 \\ (2) \quad 12/5 \\ (3) \quad 18/25 \\ (4) \quad 25 \end{aligned}$$

- ۳- در مقطع داده شده ممان اینرسی حداکثر ۴ برابر ممان اینرسی حداقل است. مقدار تنش خمشی حداکثر چند

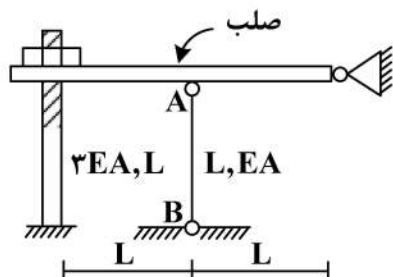


برابر $\frac{M_o a}{I}$ است؟ $(I_{\max} = 4I_{\min} = 4I)$

$$\begin{aligned} (1) \quad \frac{3\sqrt{2}}{8} \\ (2) \quad \frac{\sqrt{2}}{8} \\ (3) \quad \sqrt{2} \\ (4) \quad \frac{3}{8} \end{aligned}$$

۴- در سازه زیر مهره به‌گونه‌ای محکم شده است که تنشی در سازه ایجاد نمی‌گردد، چنانچه مهره به اندازه یک دور دیگر محکم گردد و دمای میله AB به مقدار 20°C افزایش یابد، نیروی ایجاد شده در میله AB (بر حسب kg)

کدام است؟ (گام پیچ 2mm ، $\alpha = 10^{-4} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$ ، $EA = 130 \frac{\text{ton}}{\text{cm}^2}$ ، $L = 1\text{m}$)



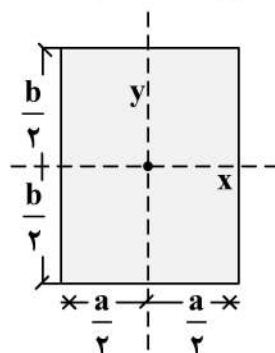
(۱) ۱۸۰

(۲) ۲۴۰

(۳) ۳۶۰

(۴) ۴۸۰

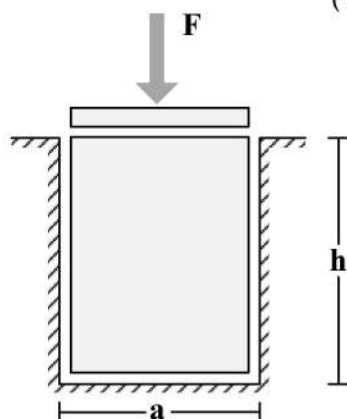
۵- در مقطع مستطیلی زیر چنانچه قطر مقطع همواره مقداری ثابت باشد، نسبت $\frac{a}{b}$ چقدر باشد تا مقاومت خمشی



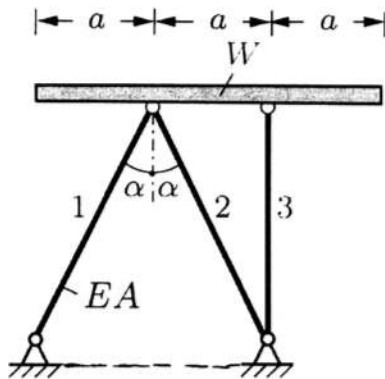
حول محور x حداکثر گردد؟

(۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۶- یک قطعه فولادی با سطح مقطع مربعی به ابعاد $a \times a$ و ارتفاع h مطابق شکل زیر در داخل یک حفره بدون اصطکاک قرار دارد. قبل از بارگذاری قطعه فولادی به صورت کامل در تماس با جداره‌های حفره است (بدون ایجاد تنش)، اگر نیروی F با واسطه یک صفحه صلب به صورت یکنواخت در بالای قطعه فولادی اعمال شود، تغییر ارتفاع قطعه فولادی (Δh)، کدام است؟ (ضریب پواسون قطعه ν و مدول الاستیسیته قطعه E)

(۱) $-\frac{Fh}{a^2 E} (1 - \nu^2)$ (۲) $-\frac{Fh}{a^2 E} \frac{(1 - \nu)(1 + 2\nu)}{1 - \nu}$ (۳) $-\frac{Fh}{a^2 E} \frac{(1 + \nu)(1 - 2\nu)}{1 - \nu}$ (۴) $-\frac{Fh}{a^2 E}$

- ۷- یک تیر صلب با وزن W بر روی ۳ میله الاستیک با صلیبیت EA مطابق شکل قرار داده می شود. زاویه شیب تیر صلب (B) نسبت به افق تحت اثر وزن تیر چقدر است؟



$$(1) \frac{2 \cos \alpha - 1}{4 \cos \alpha} \cdot \frac{W \cot \alpha}{EA}$$

$$(2) \frac{2 \cos^3 \alpha - 1}{4 \cos^3 \alpha} \cdot \frac{W \tan \alpha}{EA}$$

$$(3) \frac{\cos^3 \alpha - 1}{2 \cos^3 \alpha} \cdot \frac{W \cot \alpha}{EA}$$

$$(4) \frac{2 \cos^3 \alpha - 1}{4 \cos^3 \alpha} \cdot \frac{W \cot \alpha}{EA}$$

- ۸- تیری که از مصالح با رفتار الاستیک خطی ساخته شده، تحت دو بارگذاری به طور جداگانه قرار می گیرد. شعاع انحنای یک نقطه تحت بارگذاری اول برابر $45m$ و تحت بارگذاری دوم برابر $90m$ در جهت انحنای ناشی از بارگذاری اول است. چنانچه این تیر به طور همزمان تحت دو بارگذاری مذکور قرار گیرد، شعاع انحنای تیر آن نقطه چقدر است؟

$$(1) 45$$

$$(2) 30$$

$$(3) 135$$

$$(4) 75$$

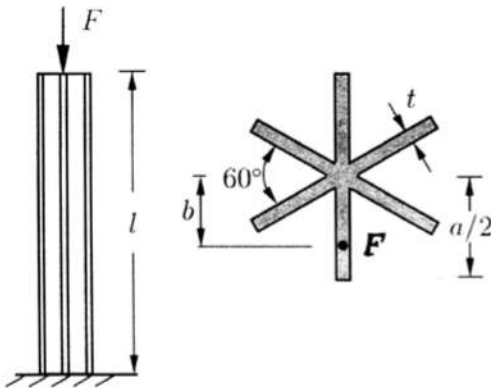
- ۹- یک ستون کوتاه با سطح مقطع سناره مانند که در آن ضخامت اجزاء خیلی کوچک تر از ابعاد سطح مقطع است ($t \ll a$) با خروج از مرکزیت b تحت نیروی فشاری F قرار گرفته است. حداکثر b به شرطی که هیچ نقطه از ستون تحت کشش قرار نگیرد، چقدر است؟

$$(1) \frac{a}{12}$$

$$(2) \frac{5a}{36}$$

$$(3) \frac{5a}{72}$$

$$(4) \frac{a}{6}$$



- ۱۰- میله AB به طول L با سطح مقطع جدار نازک نشان داده شده تحت گشتاور گسترده پیچشی یکنواختی به شدت $\frac{N.m}{m}$ قرار دارد، زاویه پیچش نقطه B بر حسب $\frac{t_0 L^2}{G \pi R^4}$ کدام است؟ (G مدول برشی مصالح است و

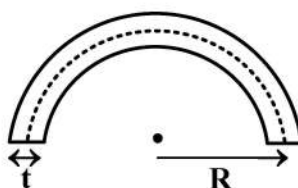
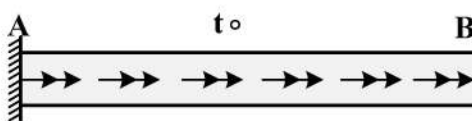
$$(t = \frac{1}{20} R$$

$$(1) 6000$$

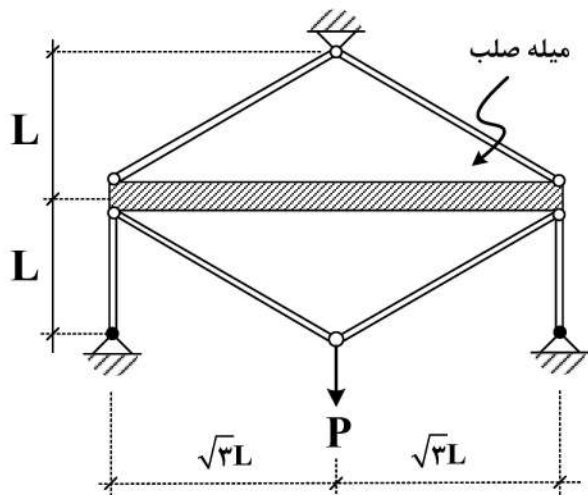
$$(2) 12000$$

$$(3) 16000$$

$$(4) 24000$$

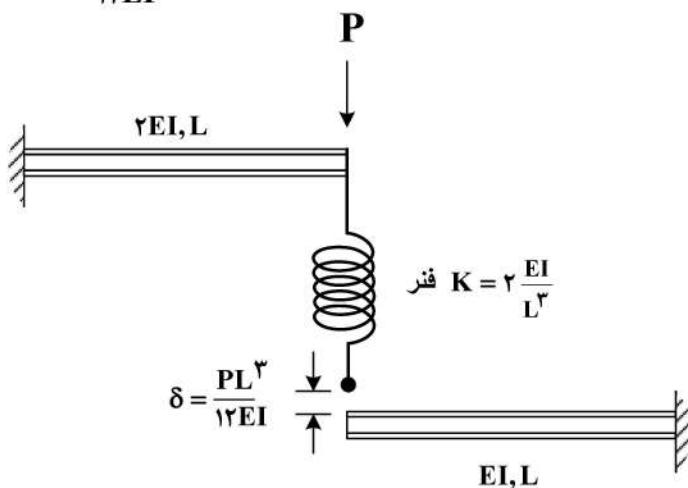


- ۱۱- در سازه زیر، تغییر مکان محل اثر بار چه ضربی از $\frac{PL}{EA}$ است؟ (سطح مقطع تمام اعضا A و مدول الاستیسیته آن‌ها E است).



- (۱) $\frac{4}{9}$
(۲) $\frac{40}{9}$
(۳) $\frac{20}{9}$
(۴) $\frac{22}{9}$

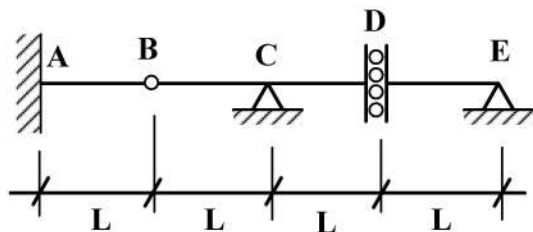
- ۱۲- در شکل زیر نیروی فنر پس از اعمال بار P چقدر خواهد بود؟ (فاصله فنر و تیر پایین قبل از اعمال بار برابر $\frac{PL^3}{12EI}$ است).



- (۱) $\frac{P}{4}$
(۲) $\frac{P}{6}$
(۳) $\frac{3}{4}P$
(۴) $\frac{P}{12}$

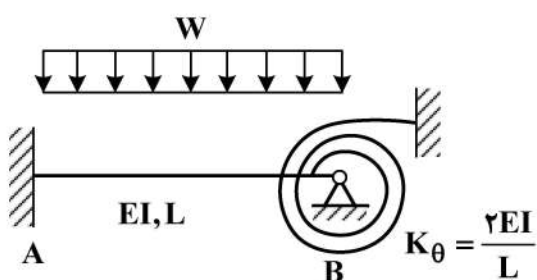
- ۱۳- اگر بار زنده با شدت $8 \frac{kN}{m}$ و بار مرده با شدت $5 \frac{kN}{m}$ بر تیر زیر وارد شود، با فرض $L = 1 m$ حداکثر مقدار لنگر

تکیه‌گاه A (برحسب $\frac{kN}{m}$) چقدر خواهد بود؟ (بار زنده در نواحی مختلف تیر و با طول دلخواه قابل اعمال است).



- (۱) ۵
(۲) ۱۳
(۳) ۱۷
(۴) ۲۶

۱۴- در شکل زیر لنگر در تکیه‌گاه A چه ضربی از WL^2 است؟



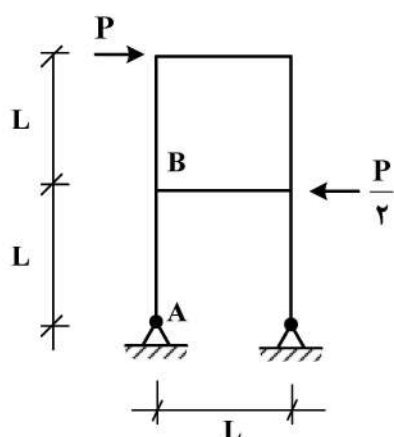
$$\frac{1}{9} \quad (1)$$

$$\frac{1}{18} \quad (2)$$

$$\frac{1}{36} \quad (3)$$

$$\frac{5}{36} \quad (4)$$

۱۵- اختلاف زاویه دوران بین دو گروه A و B در سازه نشان داده شده در اثر بارهای وارده چه ضربی از $\frac{PL^2}{EI}$ است؟



(EI برای تمامی اعضا یکسان است.)

$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{1}{3} \quad (2)$$

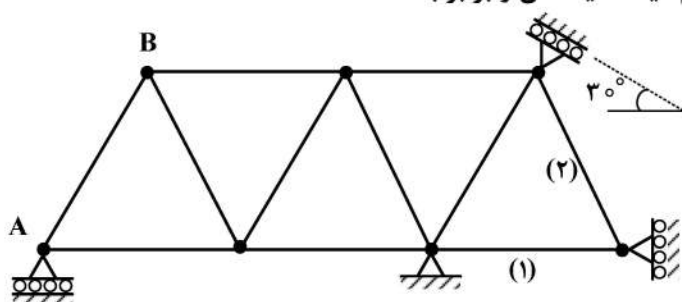
$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

$$\frac{1}{8} \quad (4)$$

۱۶- در خرابی نشان داده شده چنانچه تکیه‌گاه A به مقدار ۱cm نشست رو به پایین داشته باشد و دمای میله‌های

۱ و ۲ به مقدار $20^\circ C$ افزایش یابد، تغییر مکان قائم گره (B) چند سانتی‌متر است؟

ضریب انبساط حرارتی $\alpha = 10^{-5} / ^\circ C$ و طول تمام میله‌ها یکسان و برابر با ۲m است.



$EA = 10^5 \text{ kg}$ صلبیت محوری میله‌هاست.

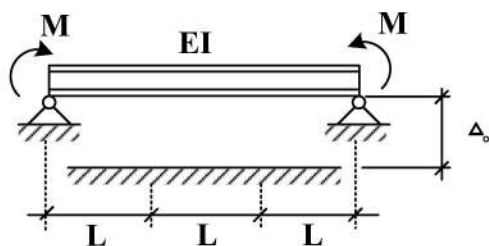
$$0.75 \quad (1)$$

$$0.5 \quad (2)$$

$$1 \quad (3)$$

$$1.5 \quad (4)$$

۱۷- در تیر نشان داده شده لنگر M چه ضربی از $\frac{EI\Delta_0}{L^2}$ باشد تا، یک سوم میانی تیر به طور کامل در تماس با کف



صلب قرار گیرد؟ (EI ثابت)

$$2 \quad (1)$$

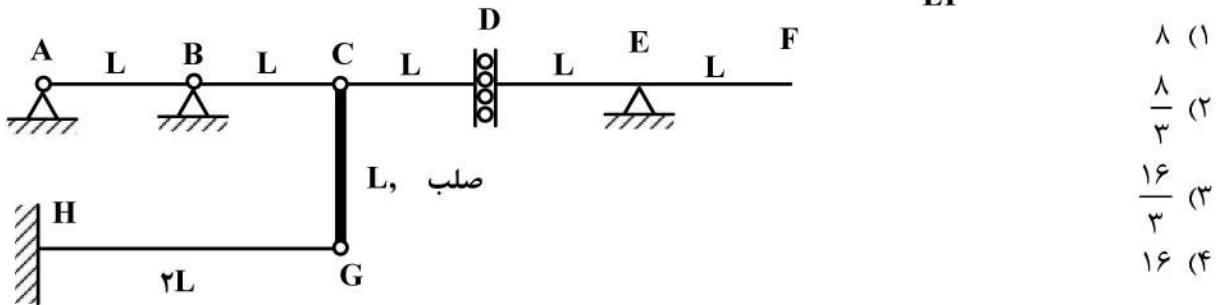
$$3 \quad (2)$$

$$6 \quad (3)$$

$$9 \quad (4)$$

۱۸- روی عرشه AF از سازه نشان داده شده، بار گسترده با شدت W و طول دلخواه عبور می کند. حداکثر جابجایی

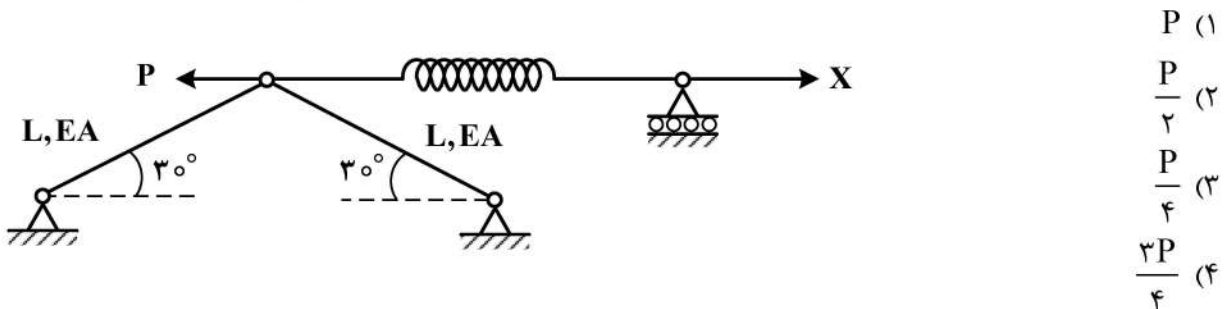
قائم گره C بر حسب $\frac{WL^4}{EI}$ کدام است؟ (صلبیت خمشی تمام اعضاء EI است.)



۱۹- در قاب نشان داده شده، عکس العمل افقی تکیه گاه A کدام است؟ (صلبیت اعضاء AB و BC برابر با EI و عضو CD صلب است.)



۲۰- مقدار نیروی X چقدر باشد تا، انرژی کرنشی سازه نمایش داده شده حداقل گردد؟ ($K_{فنر} = \frac{EA}{2L}$)



۲۱- یک دیوار حائل، خاکریز دانه ای و نفوذپذیر را نگهداری می کند و آب هم به حد کافی پایین است (حالت ۱). اگر تراز آب در خاکریز بالا بیاید و زهکشی هم صورت نگیرد (حالت ۲)، کدام عبارت در شرایط زلزله صحیح است؟

- (۱) نیروی جانبی لرزه ای و محل اثر آن در دو حالت تغییر نمی کند.
- (۲) نیروی جانبی در حالت دوم بیشتر است و محل اثر آن تغییر نمی کند.
- (۳) نیروی جانبی در حالت دوم بیشتر است و محل اثر آن نسبت به حالت اول بالاتر می رود.
- (۴) نیروی جانبی در حالت دوم کمتر می شود زیرا فشار خاکریز آب با وزن مخصوص مؤثر محاسبه می شود.

۲۲- ارتعاش آزاد سیستم یک درجه آزادی با نسبت میرایی $1/2$ چگونه است؟

- (۱) ارتعاشی اتفاق نمی افتد.
- (۲) تنها یک سیکل ارتعاش کامل اتفاق می افتد.
- (۳) بیش از یک سیکل ارتعاش کامل با دامنه ثابت اتفاق می افتد.
- (۴) بیش از یک سیکل ارتعاش کامل با دامنه کاهشی اتفاق می افتد.

۲۳- در رابطه با تشدید امواج لرزه‌ای انتشار یافته از سنگ بستر کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) بسته به مشخصات خاک و پارامترهای ورودی زلزله، فرکانس زلزله بی‌تأثیر است.
- (۲) در شرایط یکسان، خاک‌های با سرعت موج برشی بالاتر، امواج با فرکانس کمتر را تشدید می‌کنند.
- (۳) تشدید امواج ناشی از زلزله ارتباطی به ویژگی‌های خاک ندارد و به پارامترهای ورودی زلزله بستگی دارد.
- (۴) در شرایط یکسان، خاک‌های با سرعت موج برشی بالاتر، امواج با فرکانس بیشتر را تشدید می‌کنند.

۲۴- نحوه ارتعاش ذرات خاک تحت اثر موج‌های ریلی و لاو به ترتیب کدام است؟

- (۱) دورانی - مانند موج SV
- (۲) دورانی - مانند موج SH

- (۳) عمود بر جهت انتشار موج - مانند موج SH
- (۴) عمود بر جهت انتشار موج - مانند موج SV

۲۵- در ارتعاش لغزشی پی مستطیلی شکل ماشین‌آلات صنعتی، شعاع پی دایره‌ای صلب معادل، با چه توانی متناسب با عرض پی مستطیل است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$
- (۲) $\frac{2}{3}$
- (۳) $\frac{1}{3}$
- (۴) $\frac{1}{2}$

۲۶- در ارتعاش اجباری حالت جسم چرخشی (Rotating-Mass type excitation)، با در نظر گرفتن درصد میرایی مشخص غیرصفر، حالت تشدید (رزونانس) در چه نسبت فرکانسی ایجاد می‌شود؟

- (۱) برابر با یک
- (۲) بسته به مشخصات سیستم جرم - فنر - میراگر، با درصد میرایی ارتباط ندارد.
- (۳) بیشتر از یک
- (۴) کمتر از یک

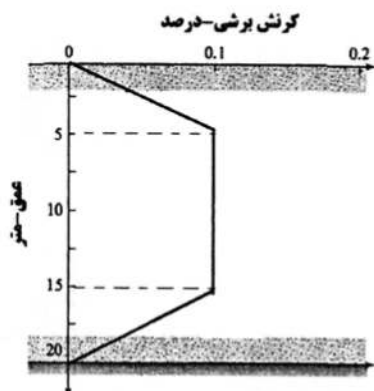
۲۷- تحرک سیکلی (Cyclic mobility) یک توده خاک روانگرا در چه شرایطی اتفاق می‌افتد؟

- (۱) صرفاً در خاک شل اتفاق می‌افتد.
- (۲) هم در خاک شل و هم در خاک متراکم می‌تواند رخ دهد اما تغییر شکل ناشی از آن با افزایش تراکم کاهش می‌یابد.
- (۳) صرفاً در خاک متراکم اتفاق می‌افتد.
- (۴) هم در خاک شل و هم در خاک متراکم می‌تواند رخ دهد اما تغییر شکل ناشی از آن با افزایش تراکم افزایش می‌یابد.

۲۸- با شکست یک گسل در فاصله دور از یک سازه و انتشار امواج حجمی، چه عاملی باعث اهمیت امواج SH در تحلیل اثر ساختگاه می‌شود؟

- (۱) انکسار امواج در مرز لایه خاک و سنگ بستر
- (۲) انعکاس امواج در مرز لایه خاک و سنگ بستر
- (۳) انعکاس متعدد امواج ناشی از لایه‌بندی افقی خاک در سطح زمین
- (۴) انکسار متعدد امواج ناشی از لایه‌بندی افقی خاک در سطح زمین

۲۹- توزیع کرنش برشی ناشی از زلزله در یک لایه ماسه مطابق شکل زیر است. اگر نسبت کرنش قائم ۲ برابر کرنش برشی باشد، نشست لایه حدوداً چند میلی‌متر است؟



- (۱) ۵۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۳۰
- (۴) ۲۰

۳۰- در کوبش شمع بتنی در یک خاک همگن سست، کدام گزینه در ارتباط با تنش ناشی از انتشار موج صحیح است؟

(۱) تنش ناشی از کوبش فقط فشاری است.

(۲) تنش ناشی از کوبش هم‌فشاری و هم‌کششی است.

(۳) بستگی به تراز آب در محل دارد.

(۴) تنش ناشی از کوبش در امتداد طول شمع برشی است.

۳۱- در آزمایش درون چاهی Down Hole فاصله افقی گمانه تا منبع ارتعاش در سطح زمین ۳ متر و دو گیرنده در

عمق ۴ و ۷/۵ متری از سطح زمین قرار گرفته‌اند. اگر زمان ثبت موج در گیرنده اول و دوم به ترتیب ۱۶ و ۲۶ میلی

ثانیه باشد، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) سرعت موج برشی کل لایه معادل ۳۰۰ متر بر ثانیه است.

(۲) سرعت موج برشی حدود ۲۵۰ متر بر ثانیه تا عمق ۴ متر است.

(۳) سرعت موج برشی در لایه ۴ تا ۷/۵ متری حدود ۳۰۰ متر بر ثانیه است.

(۴) سرعت موج فشاری حدود ۲۸۰ متر بر ثانیه تا عمق ۷/۵ متر است.

۳۲- مطابق نظریه وسترگارد، در ارتباط با توزیع فشار هیدرودینامیکی آب در زمان زلزله و نقطه اثر نیرو کدام گزینه

صحیح است؟

(۱) توزیع غیرخطی و نقطه اثر بالاتر از $\frac{1}{3}$ ارتفاع دیوار از کف قرار دارد.

(۲) توزیع غیرخطی است و نقطه اثر در $\frac{1}{3}$ ارتفاع دیوار از کف قرار دارد.

(۳) توزیع خطی است و نقطه اثر در $\frac{1}{3}$ ارتفاع دیوار از کف قرار دارد.

(۴) توزیع خطی و نقطه اثر بالاتر از $\frac{1}{3}$ ارتفاع دیوار از کف قرار دارد.

۳۳- مقدار باربری نوک (Q_p) بر حسب kN، برای شمع بتنی به طول ۱۵m، با ابعاد مقطعی ۰/۴۵m × ۰/۴۵m درون

خاک ماسه‌ای با $\gamma = 17 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ و $\phi = 35^\circ$ از روش Coyle and Castello کدام است؟ (با در نظر گرفتن

$$(N_q^* = 48)$$

(۴) هیچ‌کدام

(۳) ۲۱۰۰

(۲) ۲۴۷۹

(۱) ۲۶۲۱

۳۴- کدام یک از شمع‌های زیر، برای اجرا در خاک‌های ماسه‌ای متراکم مناسب است؟

(۴) چوبی

(۳) بتنی

(۲) مرکب

(۱) فولادی

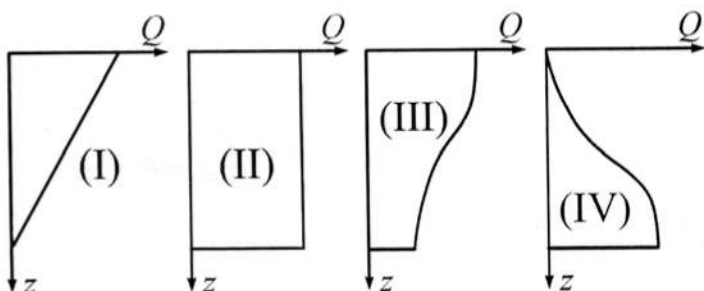
۳۵- کدام مکانیزم انتقال بار مربوط به یک شمع صرفاً اصطکاکی است؟

(۱) (III)

(۲) (II)

(۳) (I)

(۴) (IV)



۳۶- اگر در یک استخر، نیاز به استفاده از ژئوسینتتیک‌ها باشد، کدام یک از ژئوسینتتیک‌ها در راستای مقابله با نشت آب‌ها در اولویت است؟

- (۱) ژئوژکتس (۲) ژئوممبرین (۳) ژئوگرید (۴) ژئوتکستایل

۳۷- طراحی برای یک پروژه ژئوتکنیکی دیوار مسلح با مشخصات زیر را در نظر گرفته است. اگر گزینه این طراحی در دیوار مسلح با ژئوگرید ملاک عمل باشد، میزان S_v در عمق ۲ متری از سطح زمین بر حسب متر کدام است؟

ارتفاع دیوار $H = 6\text{ m}$

$$\gamma = 18 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$\phi = 30^\circ$$

$$T_{\text{all}} = 36 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$F_s(B) = 1.5$$

$$C_r = 0.8$$

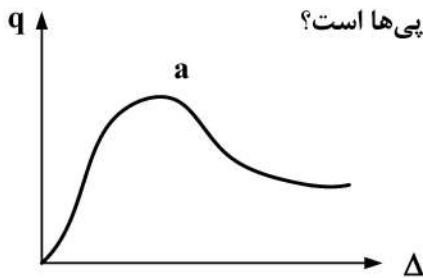
$$F_s(p) = 1.5$$

- (۱) ۰/۸ (۲) ۱/۶ (۳) ۲/۴ (۴) ۳/۲

۳۸- برای یک فونداسیون نواری واقع بر یک زمین رسی اشباع ظرفیت باربری نهایی (q_u) برابر با ۲۵۰ کیلوپاسکال محاسبه شده است. برای یک فونداسیون مربعی واقع بر همین خاک رسی اشباع، ظرفیت باربری نهایی بر حسب کیلوپاسکال به کدام یک از اعداد زیر نزدیک‌تر است؟

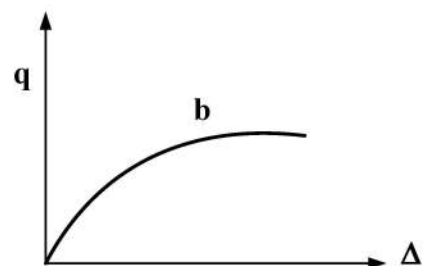
- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۵۰۰

۳۹- پی نواری به عرض ۰/۸m در عمق ۴ متری بر روی دو خاک ماسه‌ای متفاوت قرار گرفته است. خاک ماسه‌ای بر روی پی شماره ۱ دانسیته نسبی ۴۰٪ و خاک ماسه‌ای بر روی پی شماره ۲ دانسیته نسبی ۸۰٪ دارد. کدام یک از رفتار نوعی نشان داده در شکل‌های زیر بیانگر رفتار بار - نشست برای این پی‌ها است؟



- (۲) $a \rightarrow 8\%$
 $a \rightarrow 4\%$

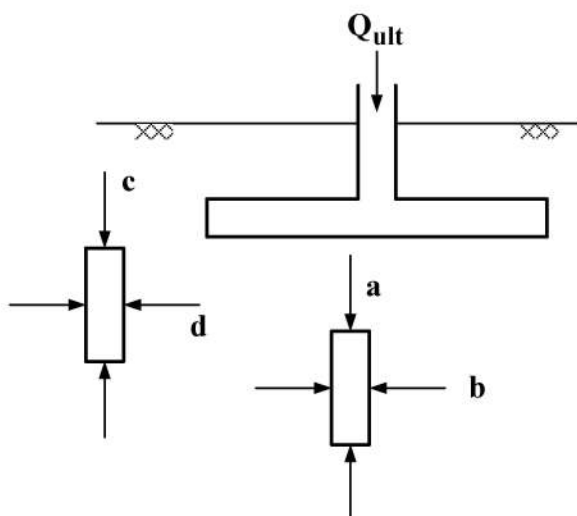
- (۱) $b \rightarrow 8\%$
 $a \rightarrow 4\%$



- (۴) $b \rightarrow 8\%$
 $b \rightarrow 4\%$

- (۳) $a \rightarrow 8\%$
 $b \rightarrow 4\%$

۴۰- برای پی سطحی نشان داده شده، کدام عبارت بیانگر صحیح وضعیت مقدار تنش‌ها در المان‌های نشان داده شده است؟



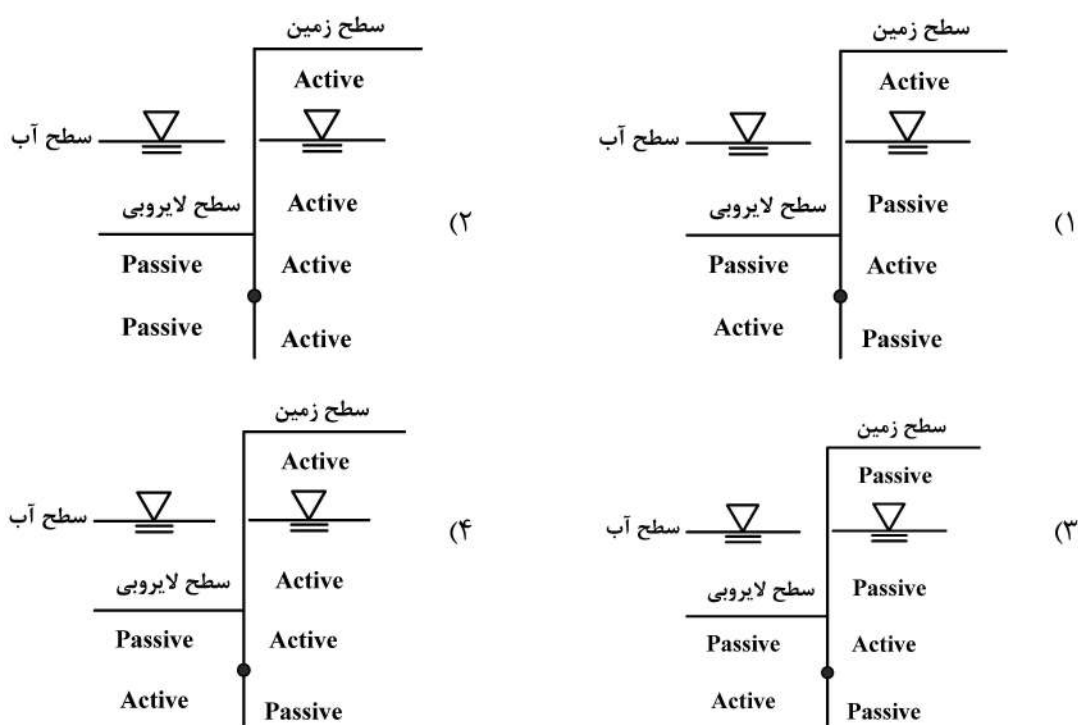
(۱) $c > d, b > a$

(۲) $d > c, b > a$

(۳) $d > c, a > b$

(۴) $c > d, a > b$

۴۱- کدام یک از حالات زیر رفتار خاک در جلو و پشت یک سپری کنسولی را نشان می‌دهد؟



۴۲- مقدار نیروی محرک و محل تأثیر، نسبت به سطح زمین در یک دیوار حائل به ارتفاع ۱۰ متر که، دارای خاک شن و

ماسه و با مشخصات $\phi = 30^\circ$ و $\gamma = 18 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ می‌باشد، براساس تئوری رانکین کدام است؟ (نیروی محرک

برحسب $\frac{\text{KN}}{\text{m}}$ و محل تأثیر برحسب m است.)

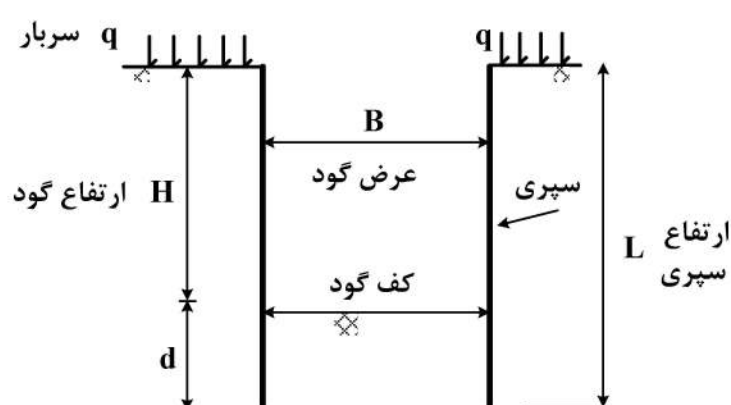
(۱) ۶/۶۷، ۳۰۰

(۲) ۳/۳۳، ۲۷۰۰

(۳) ۳/۳۳، ۳۰۰

(۴) ۶/۶۷، ۲۷۰۰

۴۳- برای گود زیر که در یک خاک رسی اجرا شده است، افزایش کدام پارامتر برای افزایش ضریب اطمینان در برابر بالازدگی کف گود (heave) مناسب می‌باشد؟ (گود در جهت عمود بر صفحه کاغذ طویل است.)



- (۱) افزایش B
- (۲) افزایش بردار q
- (۳) افزایش H
- (۴) افزایش d

۴۴- برای یک زمین ماسه‌ای با زاویه اصطکاک $\phi' = 30^\circ$ کدام یک از مقادیر زیر بیان مناسبی از عدد $N_{1(60)}$ است؟

- (۱) ۲۰
- (۲) ۳۵
- (۳) ۵۰
- (۴) ۶۵

۴۵- در کدام یک از روش‌های شناسایی زیر سطحی، رفتار تنش - کرنش قابل اندازه‌گیری است؟

- (۱) SPT
- (۲) PMT
- (۳) CPT
- (۴) VST