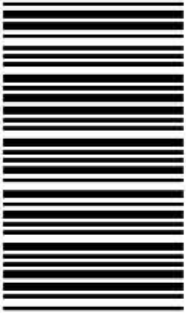


کد کنترل

292

E



292E

دفترچه شماره (1)

صبح جمعه

۹۸/۱۳/۹



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

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۹

رشته مهندسی عمران - ژئوتکنیک - 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: مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها) - دینامیک خاک - مهندسی پی پیشرفته | ۴۵ | ۱ | ۴۵ |

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

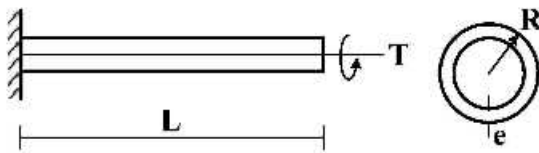
حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و یا متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

* 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- تیر طره‌ای به طول L با مقطع لوله‌ای شکل به شعاع R و ضخامت جدار e تحت اثر لنگر پیچشی T در انتهای تیر قرار دارد. تنش برشی و آهنگ دوران $(\frac{d\phi}{dx})$ مقطع به ترتیب کدام است؟



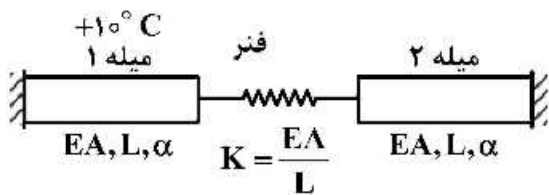
(۱) $\frac{T}{2\pi GR^2 e}, \frac{T}{2\pi R^2 e}$

(۲) $\frac{3T}{2\pi G R e^3}, \frac{T}{2\pi R^2 e}$

(۳) $\frac{3T}{2\pi G R e^3}, \frac{3T}{2\pi R e^2}$

(۴) $\frac{T}{2\pi GR^2 e}, \frac{3T}{2\pi G R e^3}$

۲- در سیستم میله‌های زیر میله ۱ به اندازه $+10^\circ C$ افزایش دما داده می‌شود. نیروی میله ۲ کدام است؟ (α : ضریب انبساط حرارتی میله‌ها)



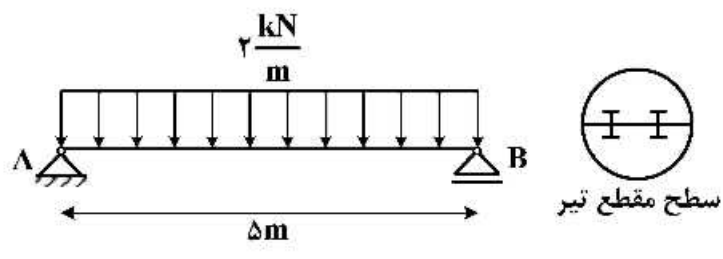
(۱) صفر

(۲) $-10\alpha EA$

(۳) $\frac{-10\alpha EA}{3}$

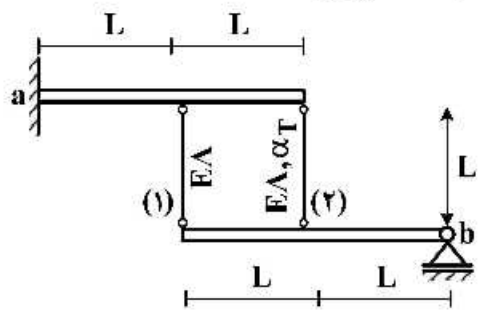
(۴) $-\frac{20\alpha EA}{3}$

۳- تیر AB به طول Δm تحت بار گسترده یکنواخت $\frac{2}{m} \text{ kN}$ قرار دارد. این تیر از اتصال دو تیر با سطح مقطع نیم دایره‌ای به شعاع r تشکیل شده است. اگر برای اتصال دو قطعه نیم دایره‌ای از پیچ‌هایی به قطر 10 mm و با تنش برشی مجاز 50 MPa استفاده شده باشد، فاصله مورد نیاز بین پیچ‌ها در طول تیر چقدر است؟



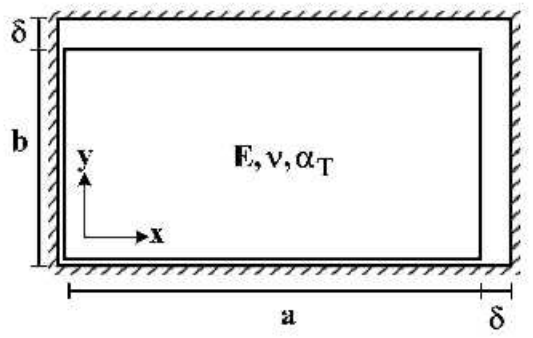
- (۱) $\frac{200}{3\pi r}$
- (۲) $\frac{400}{3\pi r}$
- (۳) $\frac{600}{3\pi r}$
- (۴) $\frac{800}{3\pi r}$

۴- دو تیر صلب، مطابق شکل توسط دو میله الاستیک با مشخصات E ، A و α_T به هم متصل هستند. تیر فوقانی در تکیه‌گاه a به صورت گیردار و تیر تحتانی در تکیه‌گاه b به صورت مفصلی هستند. میله شماره (۲) به مقدار ΔT گرم می‌شود. نیروی داخلی میله شماره (۱) کدام است؟ (α_T : ضریب انبساط حرارتی)



- (۱) $-\frac{2}{3} E A \alpha_T \Delta T$
- (۲) $-\frac{2}{5} E A \alpha_T \Delta T$
- (۳) $\frac{2}{3} E A \alpha_T \Delta T$
- (۴) $\frac{2}{5} E A \alpha_T \Delta T$

۵- یک المان مستطیلی با ابعاد $a \times b$ که $a > b$ است در داخل یک محفظه صلب کمی بزرگ‌تر به شکل مستطیل با ابعاد $(a + \delta) \times (b + \delta)$ قرار داده شده است ($\delta \ll b$). المان مستطیلی گرم می‌شود، در لحظه بسته شدن شکاف فوقانی، تنش تماسی σ_x کدام است؟ (E : مدول الاستیسیته، α_T : ضریب انبساط حرارتی، ν : ضریب پواسون)



توجه: تمام سطوح کاملاً صیقلی و بدون اصطکاک هستند.

- (۱) $-\frac{E}{(1+\nu)} \times \frac{\delta(a-b)}{ab}$
- (۲) $E \left(\frac{\delta(a+b\nu)}{(1-\nu^2)ab} - \frac{\alpha_T \Delta T}{1-\nu} \right)$
- (۳) $E \left(\frac{\delta(b+a\nu)}{(1-\nu^2)ab} - \frac{\alpha_T \Delta T}{1-\nu} \right)$

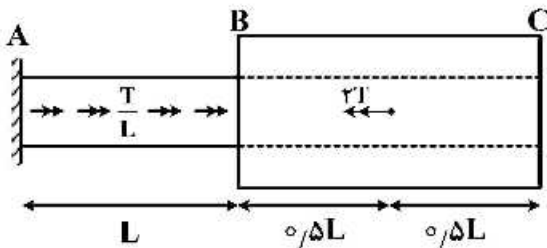
۶- در خصوص معیار ترسکا و معیار فون میسز کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) معیار ترسکا بر مبنای تنش برشی ماکزیمم و معیار فون میسز بر مبنای تنش برشی اکتاهدرال است.
- (۲) معیار ترسکا برای مصالح فلزی و معیار فون میسز برای مصالح ترد به کار می رود.
- (۳) برخلاف معیار فون میسز، معیار ترسکا اثر فشار هیدروستاتیک را در نظر می گیرد.
- (۴) تفاوتی ندارند.

۷- میله AB به قطر d و ثابت پیچش J_0 و میله BC با قطر داخلی d و قطر خارجی $2d$ و ثابت پیچش $15J_0$ در نقطه

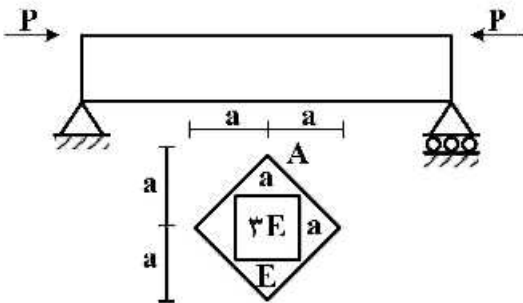
B به هم متصل شده اند. میله AB تحت لنگر پیچشی گسترده $\frac{T}{L} \left(\frac{N \cdot m}{m} \right)$ و میله BC تحت لنگر متمرکز $2T$ در

نقطه D می باشد. اگر مدول برشی میله ها برابر باشد، زاویه پیچش C کدام است؟



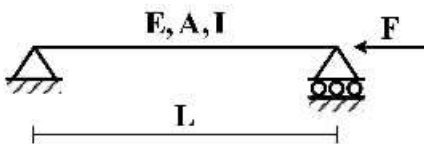
- (۱) $\frac{47}{30} \frac{TL}{GJ_0}$
- (۲) $\frac{43}{30} \frac{TL}{GJ_0}$
- (۳) $\frac{16}{15} \frac{TL}{GJ_0}$
- (۴) $\frac{14}{16} \frac{TL}{GJ_0}$

۸- حداکثر تنش عمودی در تیر با مقطع غیر همگن داده شده کدام است؟ (محل اعمال بار در نقطه A از مقطع می باشد)



- (۱) $\frac{5}{2} \frac{P}{a^2}$
- (۲) $\frac{5}{4} \frac{P}{a^2}$
- (۳) $\frac{15}{2} \frac{P}{a^2}$
- (۴) $\frac{15}{4} \frac{P}{a^2}$

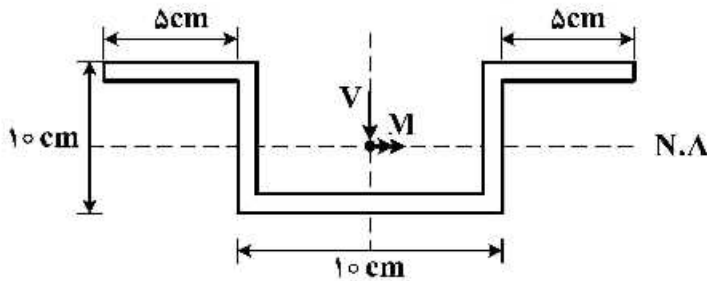
۹- تیر ساده ای به طول L ، سطح مقطع A ، لنگر دوم سطح I و مدول الاستیسیته E مطابق شکل تحت اثر نیروی محوری F قرار گرفته است. منحنی الاستیک تیر (y) از کدام یک از معادلات زیر به دست می آید؟



- (۱) $Ely'' = 0$
- (۲) $Ely'' = -Fy$
- (۳) $Ely'' - Fy = 0$
- (۴) $Ely'' = \frac{FL}{4}$

۱۰- در مقطع زیر نسبت تنش خمشی حداکثر به تنش برشی حداکثر بر حسب M و V که به ترتیب لنگر و برش وارد بر

مقطع می‌باشد، چقدر است؟ (کلیه ضخامت‌ها 1 cm است) $\frac{\sigma_{\max}}{\tau_{\max}} = ?$



(۱) $\frac{5 M}{31 V}$

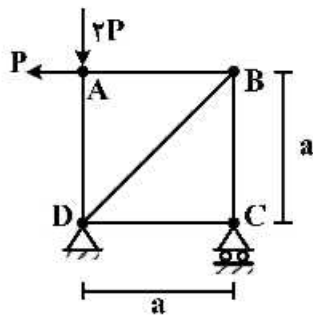
(۲) $\frac{5 M}{61 V}$

(۳) $\frac{10 M}{31 V}$

(۴) $\frac{10 M}{61 V}$

۱۱- در خرابی نشان داده شده در شکل، با فرض یکسان بودن جنس و مقطع کلیه اعضا، میزان دوران عضو AB

کدام است؟ (EA صلبیت محوری اعضا)



(۱) $\frac{P}{EA}$

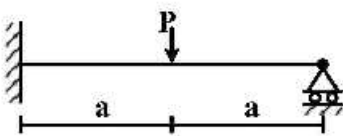
(۲) $\frac{P\sqrt{2}}{EA}$

(۳) $\frac{2P}{EA}$

(۴) $\frac{2P}{EA}$

۱۲- برای تحلیل تیر نامعین زیر به روش نرمی، با فرض وجود یک اتصال مفصلی در نقطه محل اثر بار متمرکز، سازه

اولیه مورد نیاز را می‌سازیم. ضریب نرمی مربوط به این سازه اولیه کدام است؟ (صلبیت خمشی تیر $= EI$)



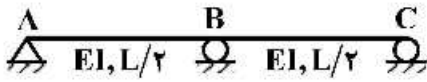
(۱) $\frac{a}{EI}$

(۲) $\frac{a^2}{3EI}$

(۳) $\frac{4a}{3EI}$

(۴) $\frac{8a^2}{3EI}$

۱۳- در سازه نشان داده شده در صورتی که تکیه‌گاه C به اندازه Δ و تکیه‌گاه B به اندازه $1/25\Delta$ نشست داشته باشند. عکس‌العمل تکیه‌گاهی B کدام است؟



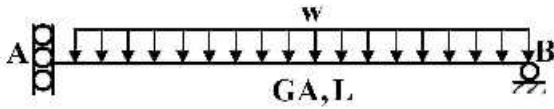
(۱) $\frac{72EI\Delta}{L^3}$

(۲) $\frac{36EI\Delta}{L^3}$

(۳) $\frac{18EI\Delta}{L^3}$

(۴) $\frac{9EI\Delta}{L^3}$

۱۴- در تیر شکل زیر که مقطع آن به صورت I شکل است، تغییر مکان قائم تکیه‌گاه A تحت اثر تغییر شکل‌های برشی کدام است؟ ($\alpha_s = 1$)



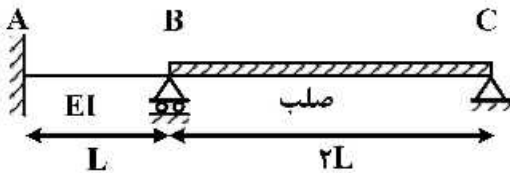
(۱) صفر

(۲) $\frac{wL^3}{GA}$

(۳) $\frac{wL^3}{2GA}$

(۴) $\frac{wL^3}{4GA}$

۱۵- لنگر تکیه‌گاه A در اثر نشست تکیه‌گاه B به اندازه δ چقدر است؟



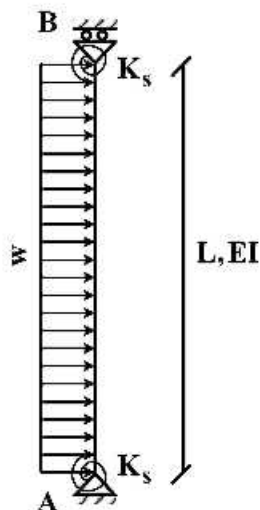
(۱) $\frac{7EI\delta}{L^2}$

(۲) $\frac{5EI\delta}{L^2}$

(۳) $\frac{3EI\delta}{L^2}$

(۴) $\frac{EI\delta}{L^2}$

۱۶- تغییر مکان جانبی تکیه‌گاه B چقدر است؟ ($K_s = \frac{7EI}{L}$)



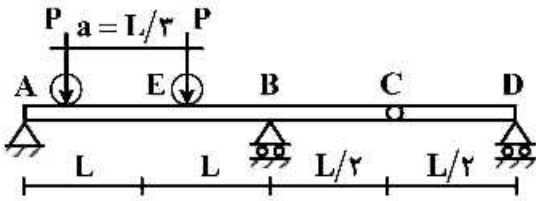
(۱) $\frac{wL^4}{6EI}$

(۲) $\frac{wL^4}{8EI}$

(۳) $\frac{wL^4}{12EI}$

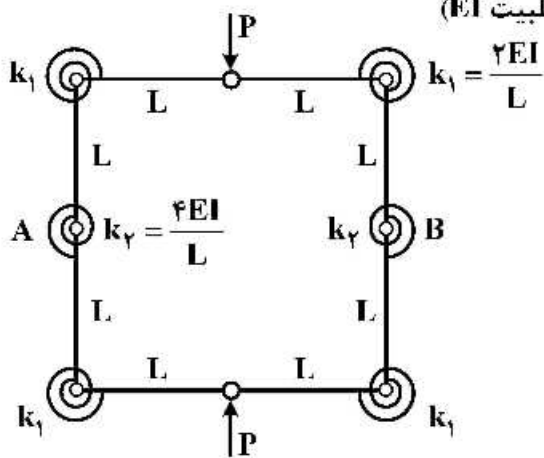
(۴) $\frac{wL^4}{16EI}$

۱۷- تیر یکنواختی مطابق شکل زیر تحت تأثیر دو بار متحرک P که به فاصله a از یکدیگر در حرکت هستند قرار می‌گیرد. بیشینه مقدار لنگر خمشی در مقطع E کدام است؟



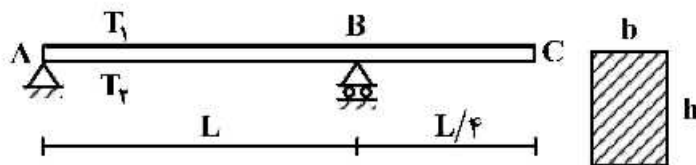
- (۱) $\frac{PL}{2}$
- (۲) $\frac{4}{3}PL$
- (۳) $\frac{5}{3}PL$
- (۴) $\frac{5}{6}PL$

۱۸- تغییر فاصله نقاط A و B چقدر است؟ (طول تمام اعضاء L با صلبیت EI)



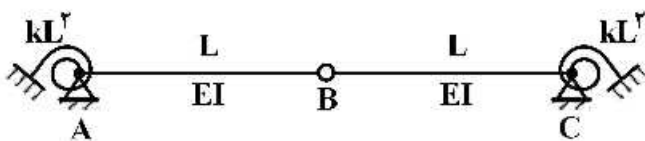
- (۱) $\frac{3}{8} \frac{PL^3}{EI}$
- (۲) $\frac{3}{16} \frac{PL^3}{EI}$
- (۳) $\frac{5}{8} \frac{PL^3}{EI}$
- (۴) $\frac{5}{16} \frac{PL^3}{EI}$

۱۹- تیری مطابق شکل تحت تأثیر تغییرات دمای محیط قرار دارد. اگر عرض مقطع تیر b و ارتفاع مقطع h باشد و دمای بالا و پایین تیر به ترتیب T_1 و T_2 در نظر گرفته شود ($T_2 > T_1$) تغییر مکان نقطه C از تیر در اثر تغییرات دما کدام است؟ (ضریب انبساط حرارتی را α در نظر بگیرید.)



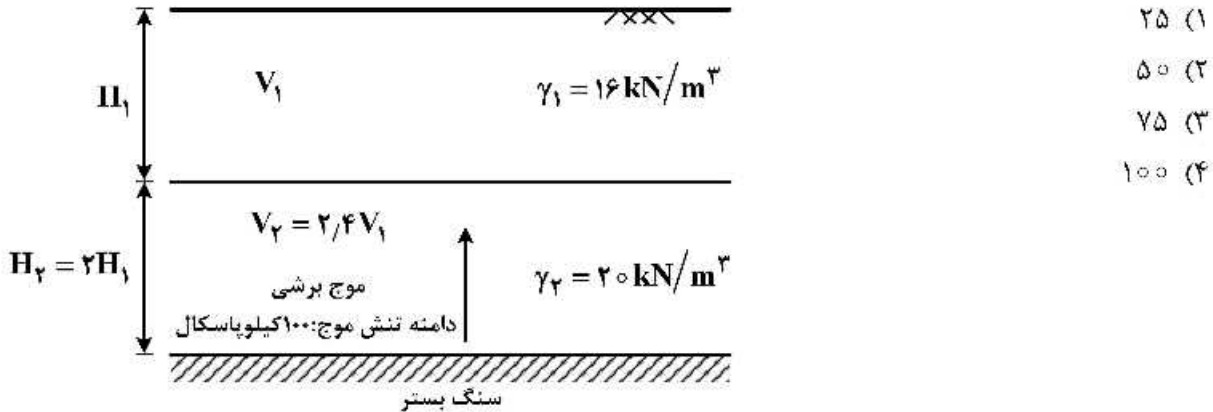
- (۱) $\frac{5}{32h} \alpha L^2 (T_2 - T_1) \downarrow$
- (۲) $\frac{5}{16h} \alpha L^2 (T_2 - T_1) \uparrow$
- (۳) $\frac{5}{16h} \alpha L^2 (T_2 - T_1) \downarrow$
- (۴) $\frac{5}{8h} \alpha L^2 (T_2 - T_1) \uparrow$

۲۰- مساحت زیر نمودار خط تأثیر لنگر فنر دورانی A کدام است؟ (سختی فنرهای دورانی برابر kL^2 می‌باشد)



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

- ۲۱- اگر ضریب امیدانس ویژه مصالح دو لایه بزرگتر از یک باشد در اثر برخورد یک موج طولی به فصل مشترک دو لایه:
- (۱) هم موج انکساری و هم موج انعکاسی تولید خواهد شد لیکن دامنه تنش آن‌ها یکسان نخواهند بود.
 - (۲) هم موج انکساری و هم موج انعکاسی تولید خواهد شد و دارای دامنه تنش یکسان خواهند بود.
 - (۳) هیچ موج انکساری تولید نشده و فقط موج انعکاسی خواهیم داشت.
 - (۴) هیچ موج انکساری تولید نشده و فقط موج انکساری خواهیم داشت.
- ۲۲- اگر موجی مطابق شکل از سنگ بستر انتشار یافته و به صورت عمودی به مرز بین دو لایه خاک برخورد کند، دامنه تنش موج منعکس شده (بازگشتی) چند کیلوپاسکال (kPa) است؟

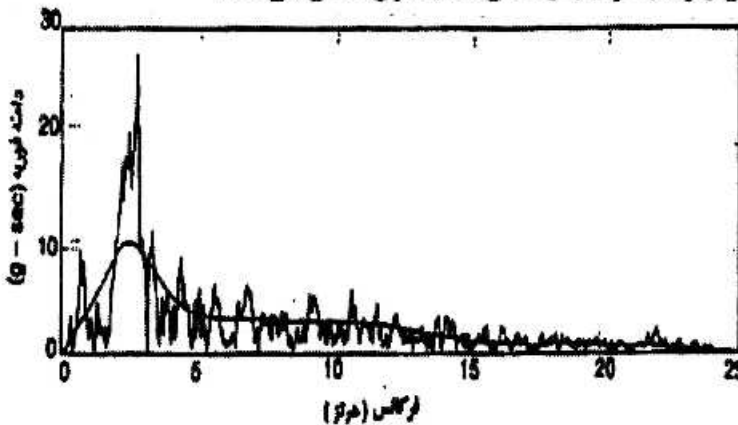


- ۲۳- در آزمایش بارگذاری صفحه سیکلیک، مدول برشی خاک با جذر کدام عامل متناسب است؟
- (۱) تنش مؤثر
 - (۲) نسبت تخلخل
 - (۳) مساحت صفحه
 - (۴) مدول عکس‌العمل بستر
- ۲۴- در یک ساختمان سنگی، شتاب حداکثر زلزله $0.314g$ و سرعت حداکثر $10 \frac{cm}{sec}$ اندازه‌گیری شده است. فرکانس موج هارمونیک معادل زلزله در ساختمان فوق با فرض $g = 10 \frac{m}{s^2}$ چند هرتز است؟

- ۰.۲ (۱)
 ۱ (۲)
 ۵ (۳)
 ۱۰ (۴)

- ۲۵- طیف فوریه حاصل از یک شتاب نگاشت زلزله در شکل نشان داده شده که یک منحنی هموار شده نیز از آن عبور داده شده است. کدام یک از لایه خاک‌های توصیف شده (H) برحسب متر (m) و سرعت موج برشی (V_s)

برحسب متر بر ثانیه ($\frac{m}{s}$) در برابر وقوع این زلزله به ترتیب واکنش شدیدتری نشان می‌دهد؟

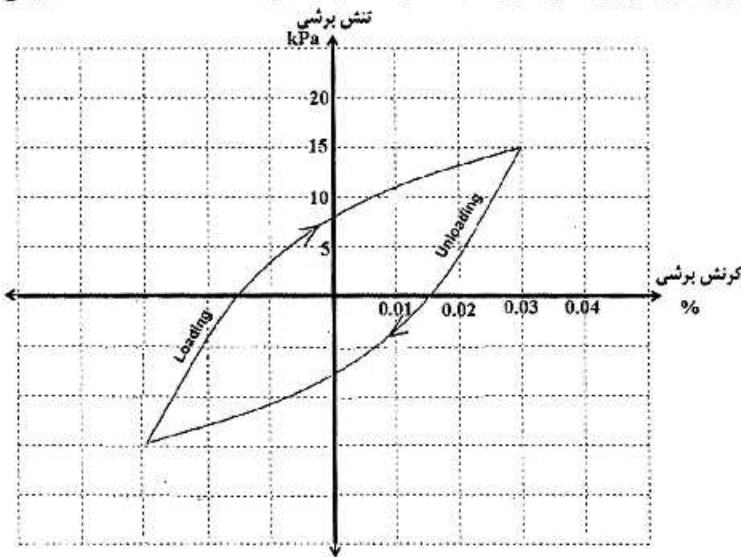


- ۱۰۰۰, ۱۰۰ (۱)
 ۱۰۰۰, ۲۰۰ (۲)
 ۱۵۰۰, ۱۰۰ (۳)
 ۱۵۰۰, ۲۰۰ (۴)

۲۶- یک پی ماشین صنعتی با وزن 90 kN بر روی خاکی با سختی $10000 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$ و میرایی $200 \frac{\text{kN.s}}{\text{m}}$ تحت ارتعاش آزاد قرار دارد. کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص میرایی سیستم و نسبت دامنه لگاریتمی بین سیکل‌های اول و سوم به ترتیب صحیح است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

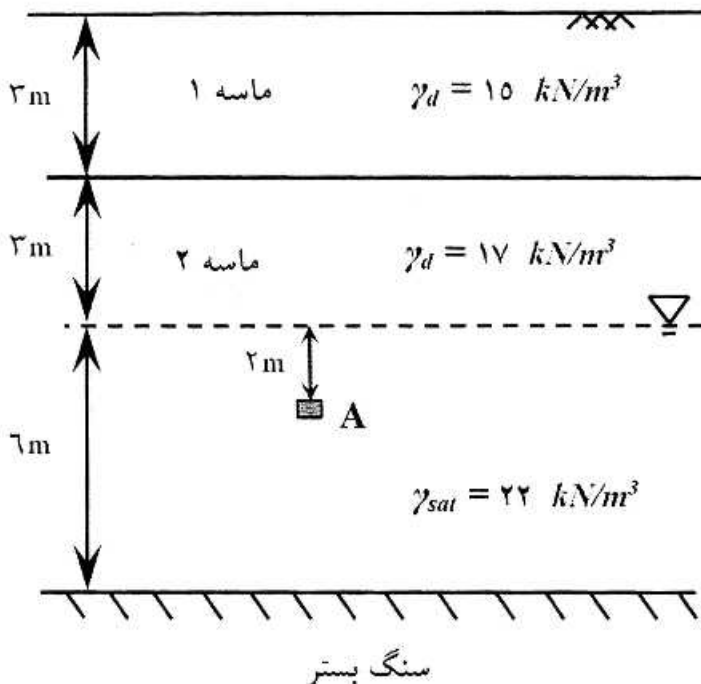
- (۱) سیستم بیش میرا، $\frac{\pi}{2\sqrt{\lambda}}$
- (۲) سیستم بیش میرا، $\frac{\pi}{\sqrt{\lambda}}$
- (۳) سیستم کم میرا، $\frac{2\pi}{\sqrt{\lambda}}$
- (۴) سیستم کم میرا، $\frac{4\pi}{\sqrt{\lambda}}$

۲۷- حلقه هیستریزس یک سیکل بارگذاری و باربرداری روی نمونه‌ای خاک در شکل نشان داده شده است. میرایی خاک چند درصد است؟



- (۱) ۸
- (۲) ۱۳
- (۳) ۱۸
- (۴) ۲۳

۲۸- پروفیل خاک نشان داده شده تحت زلزله‌ای به بزرگای $7/5$ و شتاب حداکثر سطح $a_{\max} = 0.25g$ قرار می‌گیرد. اگر نسبت مقاومت سیکلی خاک در نقطه A برابر با 0.38 باشد، ضریب اطمینان در برابر روانگرایی کدام است؟ ضریب کاهش r_d را برابر با ۱ فرض کنید. ($\gamma_w = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$)



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۲۹- یک بلوک مکعب سنگی به ابعاد ۲ متر و جرم مخصوص ۲/۵ تن بر متر مکعب تحت تأثیر نیروی دینامیکی نامتعادلی برابر با ۲۰۰ کیلو نیوتن قرار می‌گیرد. شتاب حرکت این بلوک معادل چند گال است؟

- (۱) ۵۰۰
- (۲) ۱۰۰۰
- (۳) ۱۵۰۰
- (۴) ۲۰۰۰

۳۰- دیوار ساحلی اسکله‌ای به ارتفاع کل ۱۲/۵ متر که ۱۰ متر آن در زیر سطح آب قرار دارد تحت تأثیر زلزله‌ای با شتاب افقی ۰/۳۵g قرار می‌گیرد. نیروی هیدرو دینامیکی منفذی، تولید شده در اثر زلزله، در پشت دیوار به ازای

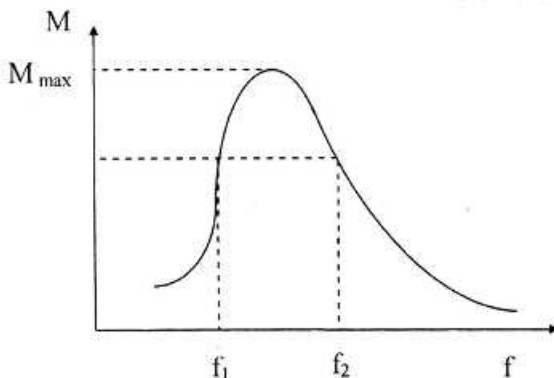
واحد طول دیوار چند کیلو نیوتن بر متر $\left(\frac{kN}{m}\right)$ است؟

- (۱) ۱۸۰
- (۲) ۱۶۵
- (۳) ۱۴۰
- (۴) ۱۲۵

۳۱- بررسی‌های ژئوتکنیکی منطقه‌ای مشخص کرده است که یک لایه رس تحکیم یافته بر روی سنگ بستری تقریباً افقی قرار دارد. آزمایش انعکاس لرزه‌ای نشان می‌دهد که زمان رسیدن امواج P به یک ژئوفن ۱۰۰ میلی ثانیه و ۴۰۰ میلی ثانیه پس از اعمال یک بار مولد امواج تنش در نقطه‌ای به فاصله ۱۵۰ متری از ژئوفن می‌باشد. سرعت حرکت موج P در لایه رسی (بر حسب متر بر ثانیه) و ضخامت لایه رسی (بر حسب متر) به ترتیب کدام است؟

- (۱) ۲۹۰, ۷۵۰
- (۲) ۱۴۵, ۷۵۰
- (۳) ۲۹۰, ۱۵۰۰
- (۴) ۱۴۵, ۱۵۰۰

۳۲- در شکل نتایج آزمایش ستون تشدید به منظور ارزیابی ضریب میرایی در مقادیر به حد کافی کوچک نشان داده شده است. اگر $f_1 = ۳/۶Hz$ و $f_2 = ۳/۹Hz$ و فرکانس متناظر با تشدید $f_n = ۳/۷۵Hz$ باشد، نسبت میرایی نمونه خاک چند درصد است؟



- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۱۰

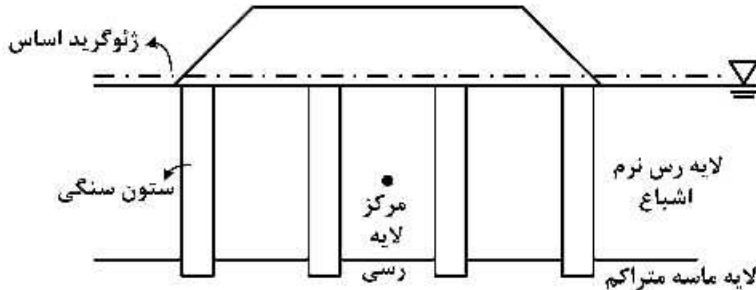
۳۳- در طراحی یک دیوار نگهدارنده معمولی و همچنین یک دیوار زیرزمین صلب با طول نسبتاً زیاد در خاک دانه‌ای، برای تعیین زاویه اصطکاک داخلی خاک، به ترتیب چه آزمایش‌هایی با توجه به نوع دیوار پیشنهاد می‌شود؟

- (۱) سه محوری، برش مستقیم
- (۲) برش مستقیم، سه محوری
- (۳) سه محوری، سه محوری
- (۴) تفاوتی از نظر نوع آزمایش وجود ندارد.

۳۴- پروفیل خاک منطقه‌ای از یک لایه رس اشباع با ضخامت زیاد و وزن مخصوص $\frac{kN}{m^3} = 20$ تشکیل شده است. سطح آب زیرزمینی منطبق بر سطح زمین بوده و برای تعیین مقاومت تک محوره خاک از نتایج آزمایش CPT با ضریب مقاومت مخروط $N_k = 20$ استفاده شده است. اگر مقاومت نوک مخروط در عمق ۱۵ متری از سطح زمین برابر 2000 kPa به دست آمده باشد مقاومت تک محوره خاک چند کیلو پاسکال (kPa) است؟

- (۱) ۸۵
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۱۷۰
- (۴) ۲۰۰

۳۵- مطابق شکل زیر خاکریز راه مسلح شده با ژئوگرید بر روی گروهی از ستون‌های سنگی احداث شده است. در مقایسه با خاکریز معمولی (بدون ژئوگرید و بدون ستون سنگی) در مورد تغییرات فشار آب منفذی در مرکز لایه رسی کدام عبارت صحیح است؟

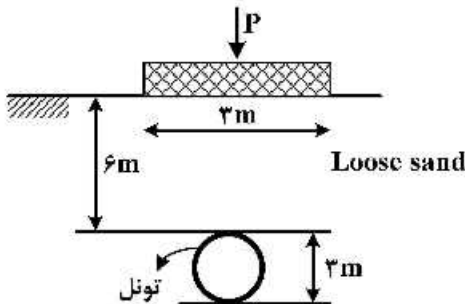


- (۱) مقدار بیشینه فشار آب منفذی اضافی کاهش اما زمان محو شدن آن بدون تغییر باقی می‌ماند.
- (۲) هم مقدار بیشینه فشار آب منفذی اضافی و هم زمان محو شدن فشار آب منفذی اضافی کاهش می‌یابد.
- (۳) استفاده از ژئوگرید اساس و ستون سنگی تأثیری بر کاهش یا افزایش فشار آب منفذی اضافه نخواهد داشت.
- (۴) مقدار بیشینه فشار آب منفذی اضافی بدون تغییر اما زمان محو شدن آن کاهش می‌یابد.

۳۶- برای پی‌سازی در خاک‌های رهنده می‌توان:

- (۱) از پی‌های گسترده و صلب استفاده کرد.
- (۲) از دال کف نسبتاً صلب به همراه ریز شمع استفاده کرد.
- (۳) از یک بالشتک شن و ماسه‌ای متراکم در زیر پی استفاده کرد.
- (۴) با ایجاد زهکش یا دیواره آب‌بند از رسیدن رطوبت به خاک زیر پی جلوگیری کرد.

۳۷- در صورتی که تونلی به قطر ۳ متر در زیر پی نواری شکل زیر حفاری گردد، چه تغییری در ظرفیت باربری و نشست آبی پی ایجاد می‌شود؟



- (۱) ظرفیت باربری تغییری نمی‌کند ولی نشست افزایش می‌یابد.
- (۲) ظرفیت باربری تغییری نمی‌کند ولی نشست کاهش می‌یابد.
- (۳) نشست افزایش می‌یابد ولی ظرفیت باربری کاهش می‌یابد.
- (۴) نشست تغییری نمی‌کند ولی ظرفیت باربری افزایش می‌یابد.

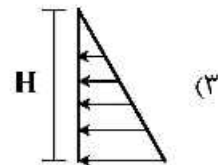
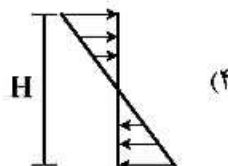
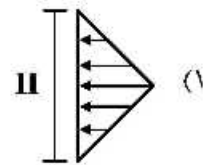
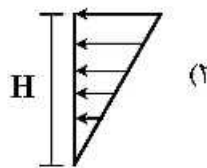
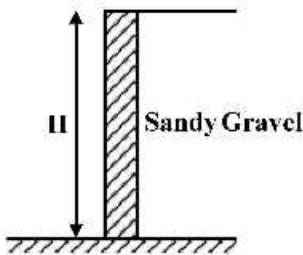
۳۸- در یک دیوار خاک مسلح با ژئوگرید، اگر $H = 6m$ ، $\gamma_1 = 16/5 \frac{kN}{m^3}$ ، $\phi = 30^\circ$ ، $Tall = 45 \frac{kN}{m}$ ، $FS_{(B)} = 1/5$.

$FS_{(P)} = 1/5$ ، $C_r = 0/8$ و $C_i = 0/75$ باشد. SV بر حسب متر (m) در عمق ۲ متری کدام است؟

(۱) ۲/۲ (۲) ۱/۳

(۳) ۱/۰۸ (۴) هیچ کدام

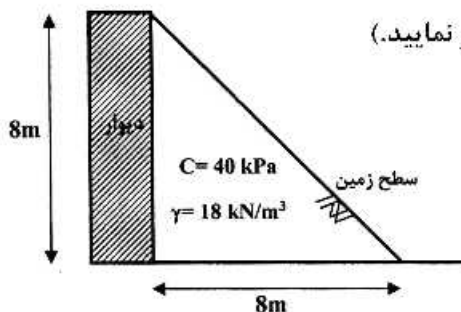
۳۹- توزیع فشار فعال لرزه‌ای در ارتفاع دیوارهای حائل به کدام یک نزدیک تر است؟



۴۰- دیوار وزنی به شکل زیر با خاکریز رسی در پشت آن موجود می‌باشد. شیب خاکریز منفی است. در صورتی که وزن

مخصوص خاک $18 \frac{kN}{m^3}$ و چسبندگی آن نیز $40 kPa$ باشد، مقدار رانش محرک (نیروی محرک) وارد بر دیوار

چند کیلونیوتن (kN) است؟ (از چسبندگی بین خاک و دیوار صرف نظر نمایید.)



(۱) ۵۷۶

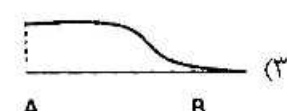
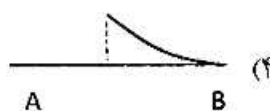
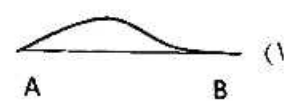
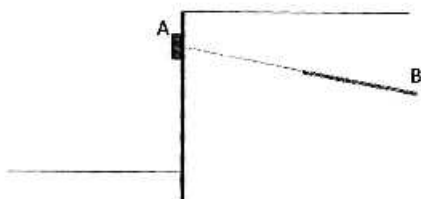
(۲) ۲۸۴

(۳) ۲۸۸

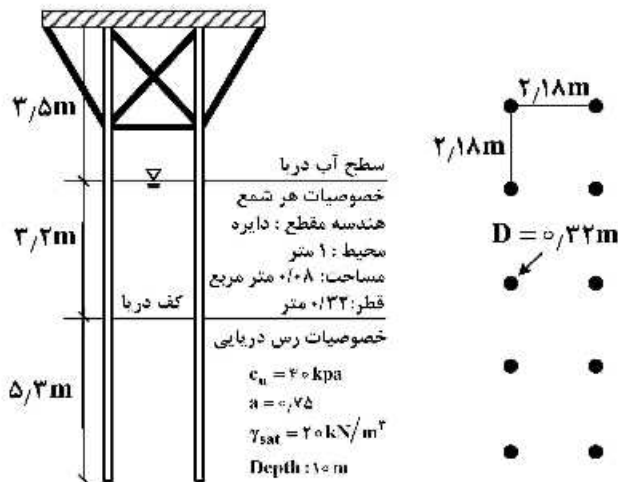
(۴) صفر

۴۱- برای پایدارسازی سپر شکل زیر از مهار پیش تنیده استفاده شده است. کدام گزینه بیانگر دیاگرام نیروی محوری

این مهار (AB) است؟ (طول گیرداری و تزریق شده مهار برابر نصف طول کل مهار است.)



۴۲- طرح اولیه اسکله‌ای کوچک شامل احداث ۱۰ شمع دایره‌ای با خصوصیات و هندسه پلان و مقطع مطابق شکل است. در صورتی که عمق لایه رسی ۱۰ متر و خصوصیات آن همگن باشد، بار نهایی قابل حمل در عرشه اسکله بر حسب کیلونیوتن کدام است؟



- ۱) ۱۸۸۷
- ۲) ۱۸۷۸
- ۳) ۱۷۸۷
- ۴) ۱۷۷۸

۴۳- یک گروه شمع ۹ تایی (۳×۳) را در نظر بگیرید. این گروه شمع داخل خاک رس نرم اجرا شده است. قطر هر شمع ۱/۰ m، طول آن‌ها ۱۵ m و فاصله مرکز به مرکز آن‌ها نیز برابر ۳/۰ m است. چسبندگی زهکشی نشده خاک رسی برابر ۳۰ kPa و وزن مخصوص آن نیز برابر $\frac{18.5 \text{ kN}}{\text{m}^3}$ است. سطح آب زیرزمینی در سطح زمین واقع شده است. در این شرایط حداکثر ظرفیت باربری مجاز گروه شمع را با احتساب ضریب اطمینان ۳/۰ بر حسب کیلونیوتن (kN) کدام است؟ (مقدار α را ۰/۵ و مقدار N_c^* را ۹/۰ در نظر بگیرید.)

- ۱) ۸۲۷۱
- ۲) ۶۵۱۰
- ۳) ۳۲۱۵
- ۴) ۲۷۵۷

۴۴- یک شمع بتنی به ابعاد $0.3 \times 0.5 \text{ m} \times 0.3 \times 0.5 \text{ m}$ در ماسه به طول شمع ۱۲ m واقع گردیده است. اگر N_{60} براساس جدول زیر در عمق باشد، Q_p بر حسب کیلونیوتن (kN) در صورتی که رابطه از فرمول زیر به دست آید چقدر است؟

| عمق (m) | N_{60} |
|---------|----------|
| ۱/۵ | ۸ |
| ۳ | ۱۰ |
| ۴/۵ | ۹ |
| ۶ | ۱۲ |
| ۷/۵ | ۱۴ |
| ۹ | ۱۹ |
| ۱۰/۵ | ۱۶ |
| ۱۲ | ۱۳ |
| ۱۳/۵ | ۲۰ |
| ۱۵ | ۲۸ |
| ۱۶/۵ | ۲۹ |
| ۱۸ | ۳۲ |
| ۱۹/۵ | ۳۰ |
| ۲۱ | ۲۷ |

$$Q_p = A_p \left[0.4 \times P_a \times N_{60} \left(\frac{L}{D} \right) \leq A_p \times 0.4 P_a N_{60} \right]$$

- ۱) ۴۸۴
- ۲) ۶۳۳
- ۳) ۷۱۲
- ۴) ۹۷۰

- ۴۵- شمع کوبی با قابلیت جابه‌جایی زیاد در تراکم خاک‌های دانه‌ای و چسبندگی خاک‌های ریزدانه به ترتیب موجب چه تغییراتی می‌شود؟
- (۱) کاهش - افزایش (۲) افزایش - ثابت (۳) افزایش - افزایش (۴) افزایش - کاهش

| گروه امتحانی | شماره پاسخنامه | نوع دفترچه | عنوان دفترچه |
|--------------|----------------|------------|-------------------------|
| مهندسی و فنی | 1 | E | مهندسی عمران - ژئوتکنیک |

| شماره سوال | گزینه صحیح | شماره سوال | گزینه صحیح |
|------------|------------|------------|------------|
| 1 | 1 | 31 | 3 |
| 2 | 3 | 32 | 2 |
| 3 | 2 | 33 | 1 |
| 4 | 4 | 34 | 3 |
| 5 | 2 | 35 | 2 |
| 6 | 1 | 36 | 4 |
| 7 | 1 | 37 | 1 |
| 8 | 4 | 38 | 1 |
| 9 | 2 | 39 | 2 |
| 10 | 4 | 40 | 3 |
| 11 | 4 | 41 | 3 |
| 12 | 3 | 42 | 2 |
| 13 | 2 | 43 | 4 |
| 14 | 3 | 44 | 2 |
| 15 | 2 | 45 | 4 |
| 16 | 1 | | |
| 17 | 4 | | |
| 18 | 3 | | |
| 19 | 1 | | |
| 20 | 2 | | |
| 21 | 1 | | |
| 22 | 2 | | |
| 23 | 3 | | |
| 24 | 3 | | |
| 25 | 1 | | |
| 26 | 4 | | |
| 27 | 4 | | |
| 28 | 2 | | |
| 29 | 2 | | |
| 30 | 3 | | |