250

F

250F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

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

صبح جمعه
۹۳/۱۲/۱۵
دفترچه شماره ۱ از ۲

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

آزمـــون ورودی
دوره‌های دکتـــری (نیمه متمرکز) داخل ــ ســـال ۱۳۹۴

مجموعه مهندسی عمران ــ زلزله (کد ۲۳۰۸)

تعداد سؤال: ۴۵ | مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

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

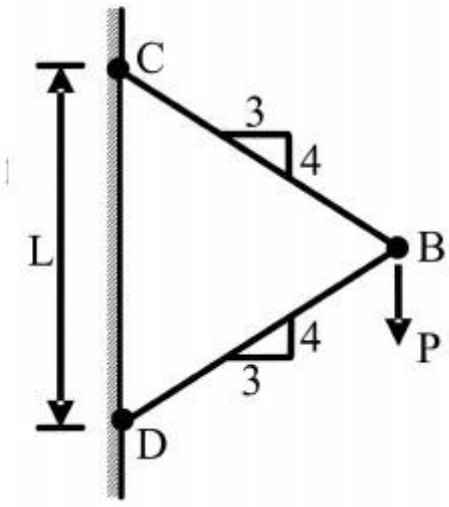
این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفند ماه ــ سال ۱۳۹۳

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

۱- نیروی **P** در نقطهٔ **B** بر دو میله با سطح مقطع یکنواخت و برابر **A** وارد می‌شود. تغییر مکان عمودی نقطهٔ **B** کدام است؟ (**E** مدول ارتجاعی میله‌ها می‌باشد.)



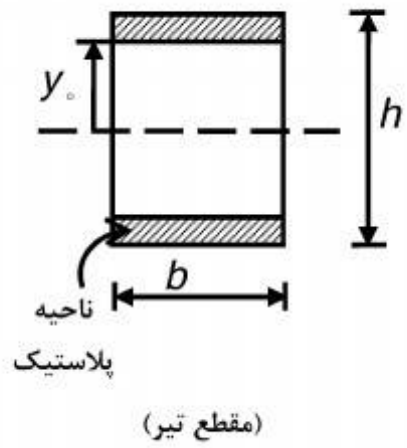
۱) $0/83\frac{PL}{AE}$

۲) $0/73\frac{PL}{AE}$

۳) $0/36\frac{PL}{AE}$

۴) $1/4\frac{PL}{AE}$

۲- اگر بخشی از مقطع یک تیر تحت اثر ممان خمشی پلاستیک شده و رفتار ماده مورد مصرف، الاستیک کاملاً پلاستیک و تنش تسلیم آن برابر σ_y باشد، ممان وارده در این مقطع تیر کدام است؟



(مقطع تیر)

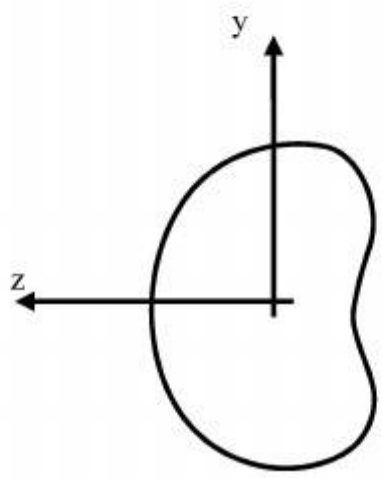
۱) $\sigma_y b\frac{h^2}{4}$

۲) $\sigma_y b\frac{h^2}{6}$

۳) $\sigma_y b(\frac{h^2}{4}-\frac{y_0^2}{3})$

۴) $\sigma_y b(\frac{h^2}{6}-\frac{y_0^2}{4})$

۳- شرط لازم برای اینکه معادله اساسی خمشی $\sigma=\frac{-My}{I}$ برای یک مقطع نامتقارن تحت ممان خمشی $M=M_z$ مطابق شکل برقرار باشد چه است؟



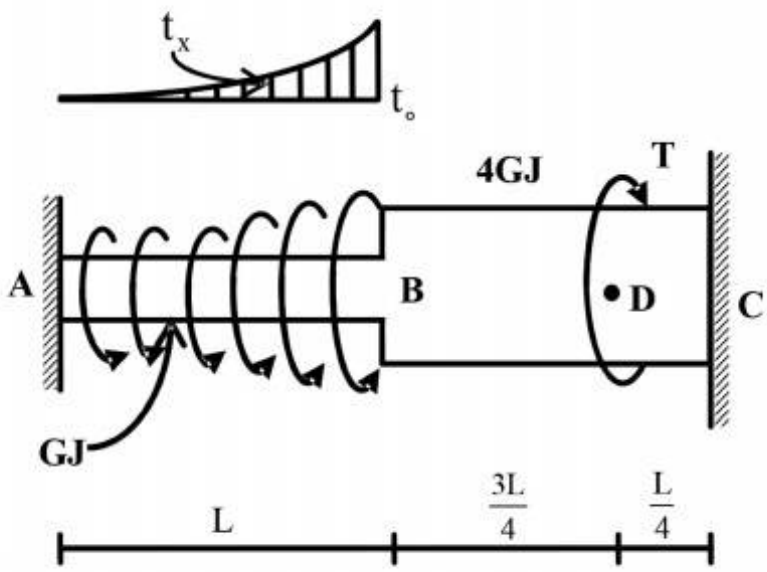
۱) ممان خمشی M_y و یا حاصلضرب اینرسی I_{yz} برابر صفر باشد.

۲) حاصلضرب اینرسی I_{yz} مخالف صفر باشد.

۳) ممان خمشی M_y مخالف صفر باشد.

۴) هیچگونه شرطی نیاز نمی‌باشد.

۴- عضو ABC تحت بارگذاری پیچشی مطابق شکل قرار می‌گیرد. مقدار T را طوری تعیین کنید که عکس‌العمل A صفر شود؟



$$t_x = \left(\frac{x}{L}\right)^2 t_\circ$$

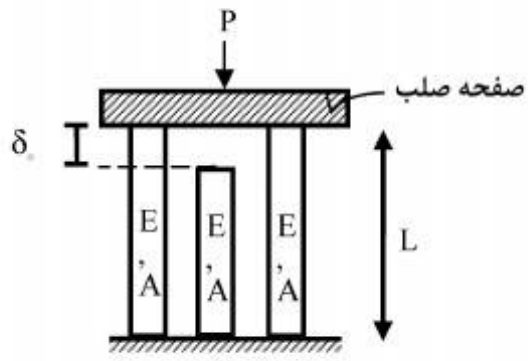
۱) $\frac{Lt_\circ}{3}$

۲) $\frac{2Lt_\circ}{3}$

۳) $\frac{Lt_\circ}{4}$

۴) $\frac{Lt_\circ}{5}$

۵- در سازه‌ی متقارن زیر، نیروی P در وسط یک صفحه‌ی صلب که بر روی سه تکیه‌گاه الاستیک قائم قرار دارد وارد می‌شود. هر سه تکیه‌گاه از مصالح یکسان ساخته شده و سطح مقطع مشابهی دارند و فقط تکیه‌گاه وسط به اندازه‌ی $\delta_\circ$ کوتاهتر از L است. اگر $\delta_\circ < \frac{\sigma_{all} L}{E}$ باشد، حداکثر نیروی مجاز P چه قدر است؟ (σ_{all} تنش مجاز مصالح است)



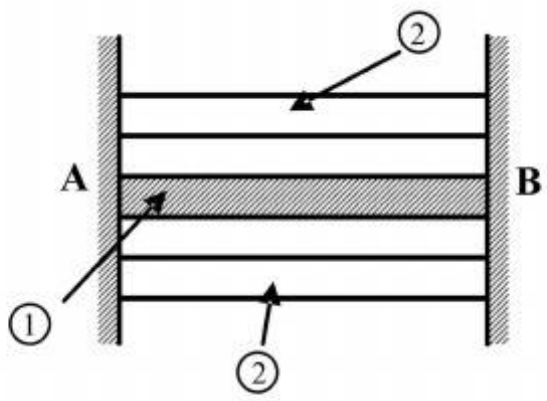
۱) $2\sigma_{all}A$

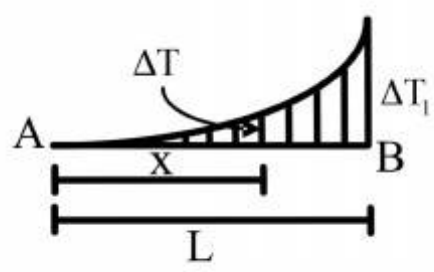
۲) $3\sigma_{all}A$

۳) $[3\sigma_{all} - \frac{\delta_\circ E}{L}]A$

۴) $3[\sigma_{all} - \frac{\delta_\circ}{L}E]A$

۶- مقطع مرکبی شامل هسته ۱ و پوسته ۲ به طول L بین دو تکیه‌گاه صلب قرار گرفته و به صورت غیر یکنواخت تحت گرادیان حرارتی ΔT قرار می‌گیرد به طوریکه در فاصله x از انتهای A افزایش حرارت با رابطهٔ $\Delta T = \Delta T_{۱۰}.\frac{x^۲}{L^۲}$ بیان می‌شود. چنانچه روابط زیر برای مشخصات پایه دو جزء فرض شود نسبت تنش $\frac{\sigma_۱}{\sigma_۲}$ کدام است؟ $E_۲ = E_۱ \ , \ A_۲ = \frac{۱}{۲}A_۱ \ \ , \ \ \alpha_۲ = ۲\alpha_۱$





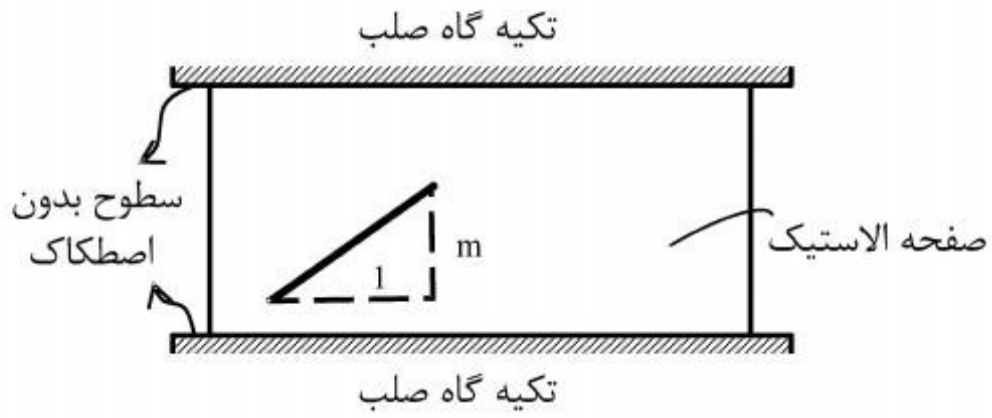
۱) $\frac{۱}{۴}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) ۱

۴) ۲

۷- صفحه نازکی از ماده‌ی الاستیک طبق شکل بین سطوح بدون اصطکاک دو تکیه‌گاه صلب قرار گرفته است. در دمای $T_۰$ صفحه بدون تنش است و خطی به شیب m بر روی آن علامت زده می‌شود. کدام مورد به شیب خط پس از افزایش دمای ΔT در صفحه نزدیک‌تر است؟ (ضریب پواسون صفحه ν و $\alpha\Delta T << ۱$)



۱) $m[۱+\alpha\Delta T]$

۲) $m[۱-\alpha\Delta T]$

۳) $m[۱+(۱+\nu)\alpha\Delta T]$

۴) $m[۱-(۱+\nu)\alpha\Delta T]$

۸- ظرفی استوانه‌ای با مقطع دایره با شعاع خارجی یک متر توسط تسمه‌های فولادی با سطح مقطع پنجاه میلیمتر مربع (عرض ۲۵ و ضخامت دو میلیمتر) به طور محکم دور پیچ شده است. اگر براثر فشار داخلی قطر خارجی ظرف به اندازه یک میلیمتر افزایش یابد، افزایش نیرو در هر تسمه برحسب kN حدوداً چقدر است؟ مدول ارتجاعی فولاد $E = ۲۰۰GPa$ می‌باشد.

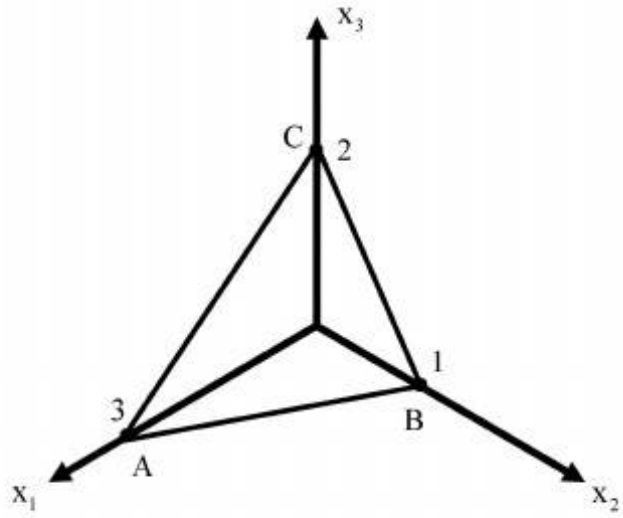
۱) ۲/۵

۲) ۵

۳) ۱۰

۴) ۲۰

۹- میدان تانسور در نقطه‌ای به صورت $\begin{bmatrix} ۲ & ۰ & ۲ \\ ۰ & ۲ & ۴ \\ ۲ & ۴ & ۲ \end{bmatrix} \times ۱۰^{۲}\,(MPa)$ داده شده است. بردار تنش بر روی صفحه‌ای که از سه نقطه $A(۳,۰,۰)$, $B(۰,۱,۰)$, $C(۰,۰,۲)$ می‌گذرد، کدام است؟



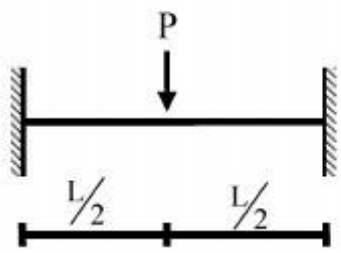
۱) $۱۴/۶(\vec{e}_۱ + ۳\vec{e}_۲ + ۲\vec{e}_۳)$

۲) $۲۸/۶(۳\vec{e}_۱ + \vec{e}_۲ + ۲\vec{e}_۳)$

۳) $۱۴/۶(۲\vec{e}_۱ + ۶\vec{e}_۲ + ۳\vec{e}_۳)$

۴) $۲۸/۶(۳\vec{e}_۱ + ۴\vec{e}_۲ + ۱۷\vec{e}_۳)$

۱۰- یک تیر دو سرگیردار تحت بار متمرکز P که در مرکز آن قراردارد و رفتار P به صورت الاستو ـ پلاستیک کامل در منحنی تنش ـ کرنش می‌باشد، مورد نظر است. نسبت $\frac{P_u}{P_y}$ (که P_u بار نهایی و P_y بار جاری شدن می‌باشد) کدام است؟ EI در کل طول تیر ثابت می‌باشد.



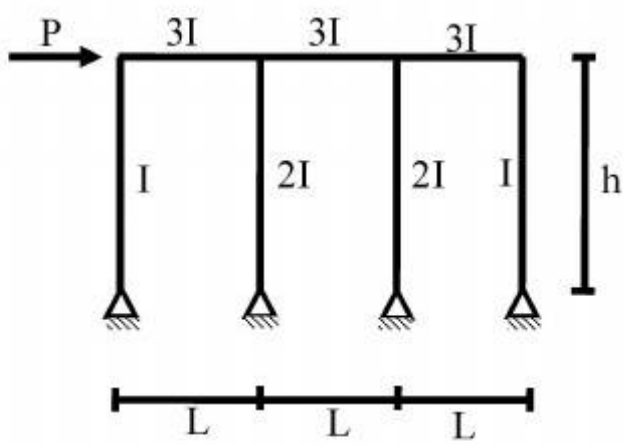
۱) $\frac{M_P}{M_y}$

۲) $۲\frac{M_P}{M_y}$

۳) $۴\frac{M_P}{M_y}$

۴) $۸\frac{M_P}{M_y}$

۱۱- در شکل داده شده حداکثر لنگر در تیرها چقدر است؟



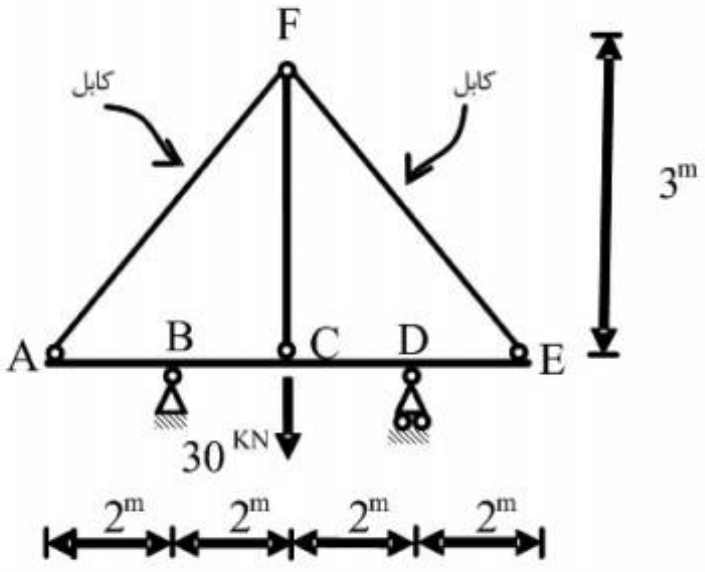
۱) $\frac{PL}{۲}$

۲) PL

۳) $\frac{Ph}{۶}$

۴) Ph

۱۲- قدر مطلق نیروی محوری در عضو FC چقدر است؟ فرض کنید: (در سیستم متریک) $AE=۱$, $EI=۱$



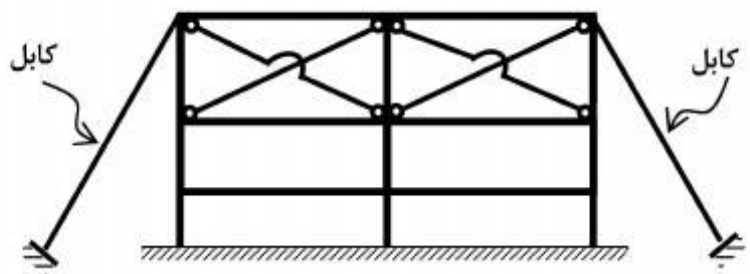
۱) $\frac{۳۷۱}{۳۶۰}$

۲) $\frac{۳۷۱}{۷۲۰}$

۳) $\frac{۳۶۰}{۳۷۱}$

۴) $\frac{۷۲۰}{۳۷۱}$

۱۳- تعداد درجات نامعینی سازه مطابق شکل کدام است؟



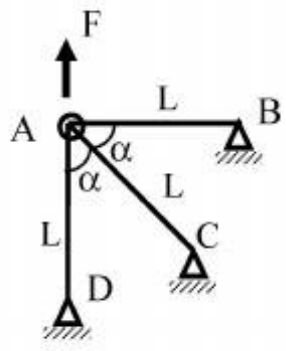
۱) ۱۲

۲) ۱۶

۳) ۱۸

۴) ۲۴

۱۴- چنانچه x و y تغییر مکان افقی و قائم نقطه A باشد و انرژی کرنشی در سازه $u=\frac{EA}{۴L}(۳x^۲+۲xy+۳y^۲)$ باشد. رابطهٔ نیروی F و تغییر مکان نقطهٔ A کدام است؟



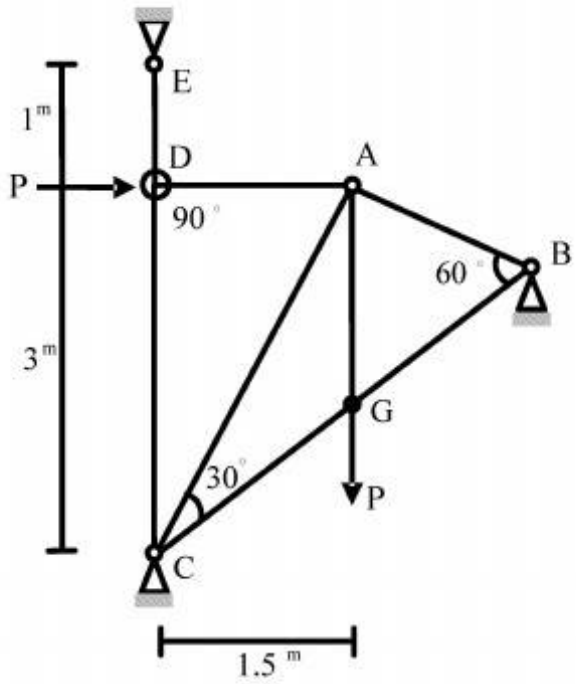
۱) $F=\frac{۴}{۳}\frac{EA}{L}x$

۲) $F=\frac{۴}{۳}\frac{EA}{L}y$

۳) $F=\frac{۱۶}{۳}x\frac{EA}{L}$

۴) $F=\frac{۱۶}{۳}y\frac{EA}{L}$

۱۵- در خرپای داده شده **EA** برای تمامی اعضا ثابت است. نیروی داخلی عضو **AB** چقدر است؟



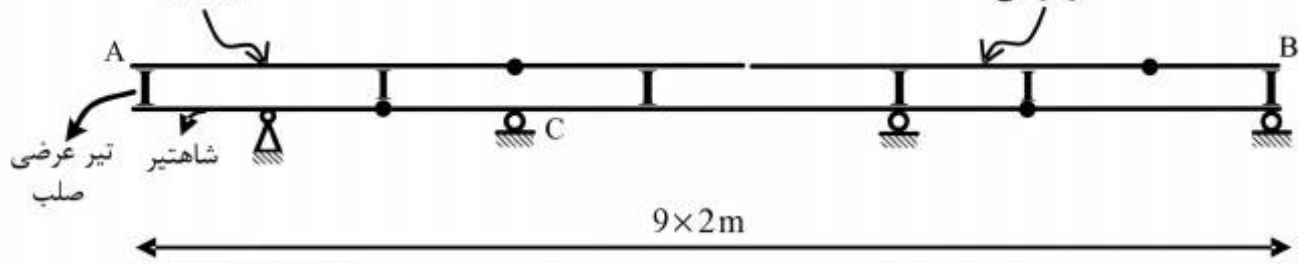
۱) $-\frac{P}{\sqrt{۱۱/۲۵}}$

۲) $-\frac{۱/۵P}{\sqrt{۱۱/۲۵}}$

۳) $-\frac{۳P}{\sqrt{۱۱/۲۵}}$

۴) $-\frac{۴/۵P}{\sqrt{۱۱/۲۵}}$

۱۶- در صورت عبور بار ۵۰۰ کیلوگرمی بر روی تیر فوقانی **AB** در شکل زیر، بیشترین مقدار عکس‌العمل تکیه‌گاه **C** برحسب کیلوگرم (**kg**)، چقدر است؟



۱) ۶۶۶/۶

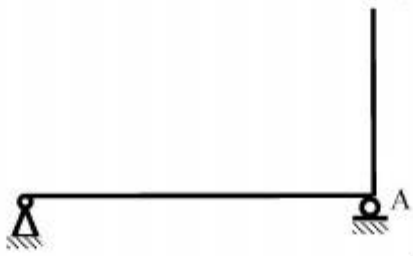
۲) ۱۰۰۰

۳) ۱۳۳۳/۳

۴) ۳۰۰۰

۱۷- در سازه‌های نشان داده شده در شکل‌های الف و ب، با جایگزینی تکیه‌گاه A با یک فنر ارتجاعی در جهت عکس‌العمل موجود در این نقطهٔ بدون هیچ‌گونه تغییر در بارگذاری، بزرگای عکس‌العمل در نقطهٔ A چگونه تغییر می‌کند؟

(الف)



(ب)

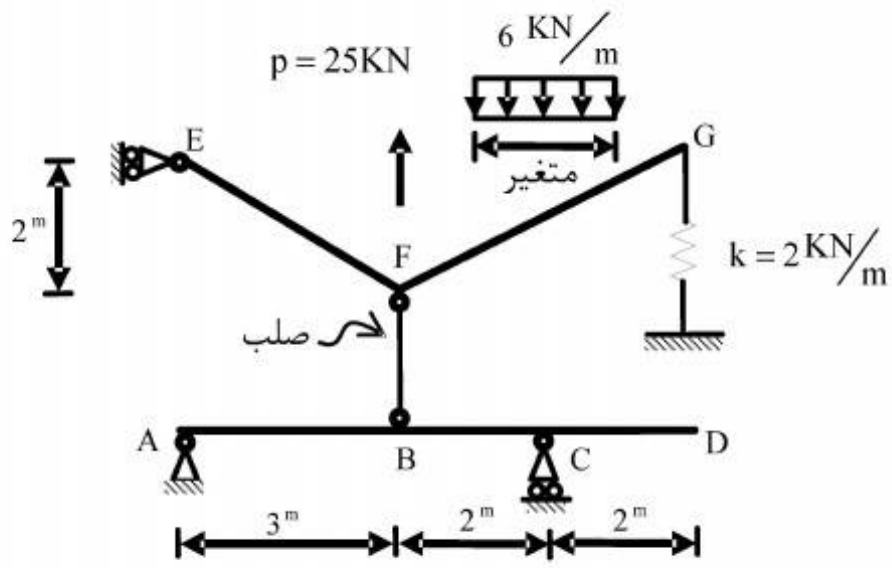
۱) الف: کاهش می‌یابد. ب: کاهش می‌یابد.

۲) الف: کاهش می‌یابد. ب: تغییری نمی‌کند.

۳) الف: تغییری نمی‌کند. ب: کاهش می‌یابد.

۴) الف: تغییری نمی‌کند. ب: تغییری نمی‌کند.

۱۸- بارگسترده یکنواختی به شدت $۶\frac{kN}{m}$ و با طول متغیر و همچنین بار متمرکز P و موقعیت متغیر در فاصله FG به تیر EFG اثر می‌کند. حداکثر قدر مطلق R_A برحسب kN (در جهت قائم) چقدر است؟



EI = ثابت

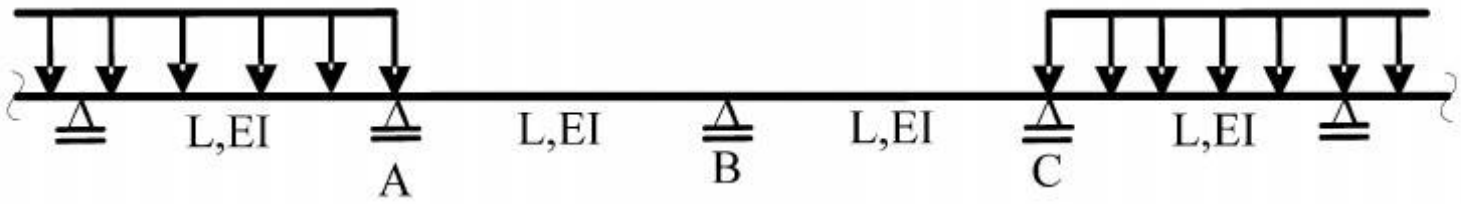
۱) $\frac{۲۶}{۵}$

۲) $\frac{۷۴}{۵}$

۳) $\frac{۱۴۴}{۷}$

۴) $\frac{۱۴۸}{۷}$

۱۹- در تیر یکسرهٔ زیر، لنگرهای تکیه‌گاهی A، B و C، به ترتیب M_A، M_B و M_C می‌باشند، دوران تکیه‌گاه B کدام است؟



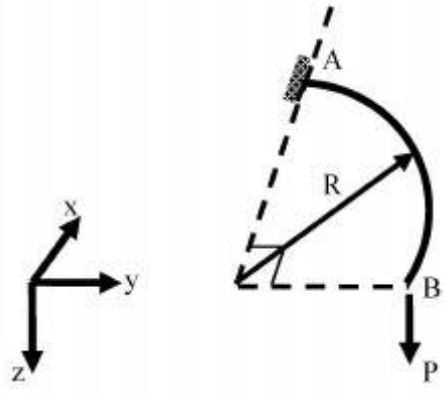
۱) $\frac{L}{12EI}|M_A - M_C|$

۲) $\frac{L}{12EI}|2M_B + M_A|$

۳) $\frac{L}{6EI}|M_C - M_A + 2M_B|$

۴) $\frac{L}{6EI}|M_C + M_A + 2M_B|$

۲۰- تیر ربع دایره‌ای در صفحهٔ xy، در انتهای A گیردار و در انتهای آزاد B تحت اثر نیروی متمرکز P در جهت z قرار گرفته است. دوران پیچشی نقطهٔ B چقدر است؟ صلبیت خمشی و پیچشی مقطع تیر را ثابت و برابر $EI = GJ$ فرض کنید.



۱) $\frac{PR^2}{EI}(1+\frac{\pi}{2})$

۲) $\frac{PR^2}{EI}(1-\frac{\pi}{2})$

۳) $\frac{PR^2}{EI}(1+\frac{\pi}{4})$

۴) $\frac{PR^2}{EI}(1-\frac{\pi}{4})$

۲۱- **چرا درصد میرایی سازه در طیف‌های پاسخ بارگذاری‌های ضربه‌ای در نظر گرفته نمی‌شود؟**

۱) به دلیل مدت تداوم خیلی کوتاه بارگذاری، نرخ تغییرات تغییر مکان ناچیز است.

۲) فقط درصد میرایی در حدود پنج درصد به طور نامحسوس در نظر گرفته می‌شود.

۳) چون دسترسی به روابط ساده و منحنی طیف پاسخ سازه را مشکل می‌سازد.

۴) سازه‌های تحت بارگذاری ضربه‌ای اصولاً دارای درصد میرایی نیستند.

۲۲- پریود طبیعی یک تیر دو سرگیردار به طول ۸ متر که در وسط دهانه خود وزنه $۲/۲\text{ton.f}$ را تحمل می کند در جهت ارتعاش قائم برابر $۰/۰۶۵$ ثانیه اندازه‌گیری شده است. اگر از وزن خودتیر در برابر وزنه و همینطور از میرایی صرف‌نظر کنیم، مقدار سختی مؤثر معادل این تیر بر حسب $\frac{\text{ton}}{\text{cm}}$ حدوداً چقدر تخمین زده می‌شود؟

۱) ۲۱

۲) ۲۳

۳) ۲۵

۴) ۲۷

۲۳- یک قاب یک طبقه و یک دهانه به ارتفاع ۵ متر و طول دهانه ۴ متر با تیر صلب مورد نظر ا ست. تکیه‌گاه یکی از ستون‌ها گیردار و دیگری ساده است (ستون‌ها IPB18 با ممان اینرسی $I = ۳۸۳۰\,\text{cm}^۴$ و $E = ۲/۱\times ۱۰^۶\ \frac{\text{kg}}{\text{cm}^۲}$). اگر با انجام آزمایش، مقدار فرکانس طبیعی جانبی قاب برابر $۰/۵\text{Hz}$ تخمین زده شود، شدت بارگذاری ثقلی گسترده یکنواخت مؤثر بر تیر این قاب برحسب $\frac{\text{kg.f}}{\text{cm}}$ چقدر است؟

۱) ۲۲۰

۲) ۲۴۰

۳) ۲۶۰

۴) ۲۸۰

۲۴- یک سازه معادل یک درجه آزادی بدون میرایی با سختی معادل $۹۰\ \frac{\text{kg.f}}{\text{cm}}$ و وزن معادل $۹۸/۱\text{kgf}$ با شرایط اولیه صفر تحت اثر نیروی هارمونیکی به صورت $p(t) = ۴۵\cos ۱۵t$ برحسب کیلوگرم نیرو قرار می‌گیرد. معادله حرکت این سازه کدام است؟

۱) $u(t) = ۰/۶۷[\sin ۱۵t + \sin ۳۰t]$

۲) $u(t) = ۰/۶۷[\sin ۱۵t - \sin ۳۰t]$

۳) $u(t) = ۰/۶۷[\cos ۱۵t + \cos ۳۰t]$

۴) $u(t) = ۰/۶۷[\cos ۱۵t - \cos ۳۰t]$

۲۵- در بررسی ارتعاش سیستم‌های معادل یک درجه آزادی تحت اثر نیروهای هارمونیک، مقدار دقیق ضریب بزرگ‌نمایی حداکثر D_{max} از کدام رابطه زیر به دست می‌آید؟ (ζ درصد میرایی و β نسبت فرکانس‌ها می‌باشند)

۱) $\frac{۱}{۲\zeta}$

۲) $\frac{۱}{۲\zeta\sqrt{۱-\zeta^۲}}$

۳) $\frac{۱}{\sqrt{(۱-\beta^۲)^۲+(۲\zeta\beta)^۲}}$

۴) $\frac{\sqrt{۱+(۲\zeta\beta)^۲}}{\sqrt{(۱-\beta^۲)^۲+(۲\zeta\beta)^۲}}$

۲۶- ضریب بزرگ‌نمایی دینامیکی در حالت بارگذاری ضربه نیم سینوسی برای یک سیستم معادل یک درجه آزادی در شرایط رزونانس، کدام است؟ (از تأثیر درصد میرایی صرف‌نظر می‌شود)

۱) ۱

۲) $\frac{\pi}{۲}$

۳) π

۴) ∞

۲۷- لنگر اینرسی جرمی یک صفحه مستطیل شکل به جرم m و به طول a و عرض b نسبت به مرکز ثقل صفحه جهت محاسبه نیروی اینرسی چرخشی از کدام رابطه به دست می‌آید؟

۱) $\frac{mab}{۴}$

۲) $\frac{mab}{۱۲}$

۳) $\frac{m(a^۲+b^۲)}{۴}$

۴) $\frac{m(a^۲+b^۲)}{۱۲}$

۲۸- یک سیستم تحلیلی به صورت فنر ـ جرم دارای جرم $۰/۰۰۵۲\frac{lb-sec^۲}{in}$ و سختی $۱۲\frac{lb}{in}$ و ضریب میرایی $۰/۱\frac{lb-sec}{in}$ می‌باشد. چنانچه تغییر مکان اولیه سیستم در لحظه صفر برابر $۱/۵in$ باشد، درصد میرایی سیستم کدام است؟

۱) ۵

۲) ۱۰

۳) ۱۵

۴) ۲۰

۲۹- در آزمایش تخمین میرایی یک تیر با مدل SDF ، جرم مؤثر برابر $۳۷۵\times۱۰^{۳}\ kg$ و سختی مؤثر برابر $۳۸۸۵۰\frac{kN}{m}$، نسبت دامنه تغییر مکان دو ارتعاش آزاد متوالی، از ترسیمه آزمایش برابر $۱/۰۵$ اندازه‌گیری شده است. مقدار ضریب میرایی این تیر برحسب $\frac{kN-sec}{m}$ کدام است؟ ($\ln ۱/۰۵ = ۰/۰۴۹$)

۱) ۳۹/۵

۲) ۴۹/۵

۳) ۵۹/۵

۴) ۶۹/۵

۳۰- در یک قاب چهار طبقه جرم هر طبقه $۶۰۰ton$ و سختی طبقات از پایین به بالا به ترتیب ۳۴۰۰۰۰، ۲۶۰۰۰۰ ، ۱۸۰۰۰۰ و ۱۴۰۰۰۰ (همگی برحسب $\frac{kN}{m}$) می‌باشند. تخمین زمان تناوب اصلی اولیه ارتعاش آزاد این قاب به روش رایله و با فرض تغییر مکان خطی طبقات به ترتیب از پایین به بالا برابر $\frac{۱}{۴}$، $\frac{۱}{۲}$، $\frac{۳}{۴}$ و ۱ واحد، چند ثانیه است؟

۱) ۰/۶۸

۲) ۰/۷۸

۳) ۰/۸۸

۴) ۰/۹۸

۳۱- یک قاب با مدل تحلیل SDF (معادل یک درجه آزادی) با سختی مؤثر معادل برابر $۱۰^{۳}\frac{ton.f}{cm}$ و وزن مؤثر معادل برابر $۹۸/۱ton$ تحت اثر زلزله شبیه‌سازی شده به تابع هارمونیک با پریود غالب برابر ۱/۲۵ ثانیه و دامنه حرکتی برابر $۹cm$ قرار می‌گیرد. با صرف‌نظر از میرایی و جواب‌گذرای ارتعاش آزاد، حداکثر نیروی برشی وارد بر این قاب برحسب تن چقدر است؟

۱) ۱۰

۲) ۲۰

۳) ۳۰

۴) ۴۰

۳۲- در تحلیل ارتعاش آزاد یک سازه دو درجه آزادی، چنانچه ماتریس سختی به صورت $\begin{bmatrix} ۷۵۰۰۰ & -۴۴۳۰۰ \\ -۴۴۳۰۰ & ۴۴۳۰۰ \end{bmatrix}$ و ماتریس جرم به صورت $\begin{bmatrix} ۱۳۶ & ۰ \\ ۰ & ۶۶ \end{bmatrix}$ باشد (واحدها هماهنگ شده‌اند)، پریود طبیعی ارتعاش مود اول و دوم به ترتیب چند ثانیه است؟

۱) ۰٫۴۳ و ۰٫۰۹

۲) ۰٫۵۳ و ۰٫۱۹

۳) ۰٫۶۳ و ۰٫۲۹

۴) ۰٫۷۳ و ۰٫۳۹

۳۳- در سؤال ۳۲، بردار مود اوّل کدام است؟

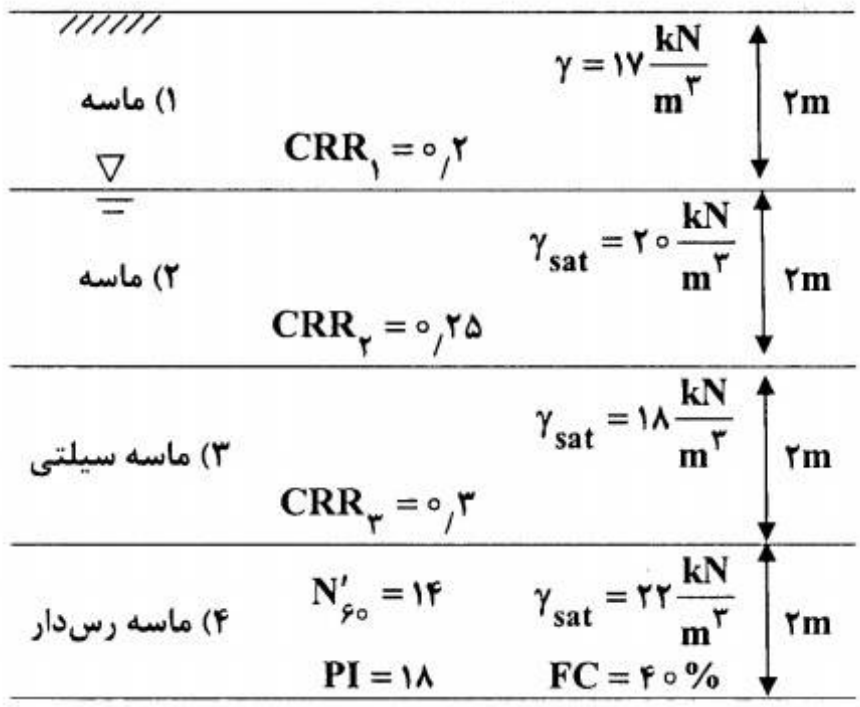
۱) $\begin{Bmatrix} ۱٫۰۰ \\ ۱٫۲۶ \end{Bmatrix}$

۲) $\begin{Bmatrix} ۱٫۰۰ \\ ۲٫۱۶ \end{Bmatrix}$

۳) $\begin{Bmatrix} ۱٫۲۶ \\ ۱٫۰۰ \end{Bmatrix}$

۴) $\begin{Bmatrix} ۲٫۱۶ \\ ۱٫۰۰ \end{Bmatrix}$

۳۴- زمینی با پروفیل نشان داده شده در شکل زیر تحت تأثیر زلزله‌ای با شتاب حداکثر ۰٫۲۵g قرار می‌گیرد. وضعیت لایه‌های ۱ الی ۴ از نظر روانگرایی چگونه خواهد بود؟ مقاومت سیکلی خاک‌ها به روانگرایی روی شکل مشخص شده است (CRR).



ـ روانگرایی در وسط لایه‌ها بررسی شود.

ـ از رابطه $CSR = \frac{\sigma_t}{\sigma'_۰} \frac{a_{max}}{g} r_d$ استفاده شود.

ـ مقدار r_d برابر ۱ فرض شود.

ـ وزن واحد حجم آب $۱۰ \frac{kN}{m^۳}$ فرض شود.

۱) لایه اول روانگرا نمی‌شود. لایه دوم روانگرا می‌شود. لایه سوم روانگرا می‌شود. لایه چهارم روانگرا نمی‌شود.

۲) لایه اول روانگرا نمی‌شود. لایه دوم روانگرا می‌شود. لایه سوم روانگرا نمی‌شود. لایه چهارم روانگرا می‌شود.

۳) لایه اول روانگرا نمی‌شود. لایه دوم روانگرا نمی‌شود. لایه سوم روانگرا نمی‌شود. لایه چهارم روانگرا نمی‌شود.

۴) لایه اول روانگرا نمی‌شود. لایه دوم روانگرا می‌شود. لایه سوم روانگرا می‌شود. لایه چهارم روانگرا می‌شود.

۳۵- **در خصوص تأثیر اندیس خمیری (PI) و نسبت پیش تحکیمی (OCR) بر مدول برشی کرنش کوچک خاک‌ها ($G_۰$) کدام عبارت صحیح است؟**

۱) نسبت پیش تحکیمی OCR اثری بر $G_۰$ ندارد.

۲) PI اثری بر تأثیر OCR روی $G_۰$ ندارد.

۳) با افزایش PI اثر OCR بر $G_۰$ کمتر می‌شود.

۴) با افزایش PI اثر OCR بر $G_۰$ بیشتر می‌شود.

۳۶- **خاک‌های حاوی ۵۰% شن که اشباع هستند، در شرایط زلزله و بارهای دینامیکی:**

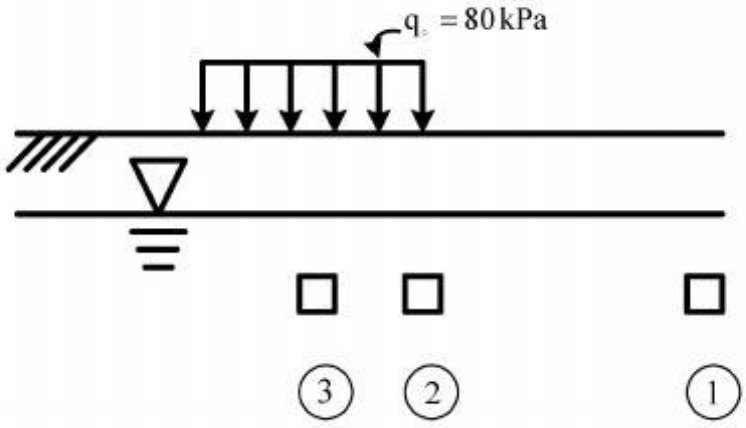
۱) در صورتی‌که دارای $D_{۵۰} \leq ۱۰ mm$ و $D_{۱۰} \leq ۱mm$ باشند حتماً دچار روانگرایی می‌شوند.

۲) در صورتی‌که دارای $D_{۵۰} \leq ۱۰ mm$ و $D_{۱۰} \leq ۱mm$ باشند احتمال روانگرا شدن دارند.

۳) در صورتی‌که دارای $D_{۵۰} \geq ۱۰ mm$ و $D_{۱۰} \geq ۱mm$ احتمال روانگرا شدن دارند.

۴) خاک‌های شنی تحت هیچ شرایطی دچار روانگرایی نمی‌شوند.

۳۷- ساختمانی بر روی خاک ماسه‌ای با دانسیته نسبی $D_r = ۳۰\%$ فشار تماس معادل ۸۰ kpa وارد می‌کند. در صورتیکه المان‌های فرضی خاک با شماره‌ها ۱، ۲ و ۳ به ترتیب در فواصل خیلی دور از ساختمان زیر گوشه پی و در زیر مرکز پی مطابق شکل زیر فرض شوند، در خصوص نسبت مقاومت سیکلی به روانگرایی CRR این نقاط می‌توان گفت: (تنش مؤثر قائم در هر سه نقطه کمتر از ۱۰۰kPa است.)



۱) $CRR_۱ > CRR_۲ > CRR_۳$

۲) $CRR_۱ > CRR_۳ > CRR_۲$

۳) $CRR_۲ > CRR_۳ > CRR_۱$

۴) $CRR_۳ > CRR_۲ > CRR_۱$

۳۸- ظرفیت باربری پی‌های سطحی در شرایط زلزله (فرض روش شبه استاتیکی) برای خاک‌های بدون چسبندگی:

۱) با افزایش $\frac{k_h}{۱-k_v}$ کاهش می‌یابد.

۲) با افزایش $\frac{k_h}{۱-k_v}$ افزایش می‌یابد.

۳) با افزایش $\frac{k_h}{۱-k_v}$ بدون تغییر می‌ماند.

۴) بسته به اینکه نوع خاک چیست یکی از سه گزینه می‌تواند باشد.

۳۹- معمولاً در احداث دیوارهای ساحلی در محدوده پشت دیوار منطقه‌ای تحت عنوان و عملکرد فیلتر با استفاده از مصالح درشت دانه (سنگریزه‌ای) ایجاد می‌شود. وجود این فیلتر در شرایط زلزله چگونه است؟

۱) فشار دینامیکی آب را کاهش و فشار دینامیکی خاک را افزایش می‌دهد.

۲) فشار دینامیکی آب را افزایش و فشار دینامیکی خاک را نیز افزایش می‌دهد.

۳) فشار دینامیکی آب بر پشت دیوار را افزایش و فشار دینامیکی ناشی از خاک را کاهش می‌دهد.

۴) فشار دینامیکی آب بر پشت دیوار را کاهش و فشار دینامیکی ناشی از خاک را کاهش می‌دهد.

۴۰- در تحلیل لرزه‌ای (دینامیکی) دیوارهای ساحلی در شرایط خاکریز پشت با نفوذپذیری زیاد و نیز آب آزاد روبه‌روی دیوار از رابطه وسترگارد برای توزیع فشار دینامیکی آب یعنی $p_{wdyn} = \frac{۷}{۸} k_h \gamma_w \sqrt{hz}$ استفاده می‌شود (z عمق نقطه مورد نظر بر روی دیوار است و مبدأ مختصات در بالای دیوار فرض می‌شود.) چنانچه برآیند نیروهای دینامیکی از رابطه $p_{wdyn} = \frac{۷}{۱۲} k_h \gamma_w h^۲$ باشد محل اثر این نیرو از پایین دیوار در چه فاصله‌ای برحسب h قرار دارد؟ (h ارتفاع دیوار و k_h ضریب افقی زلزله است.)؟

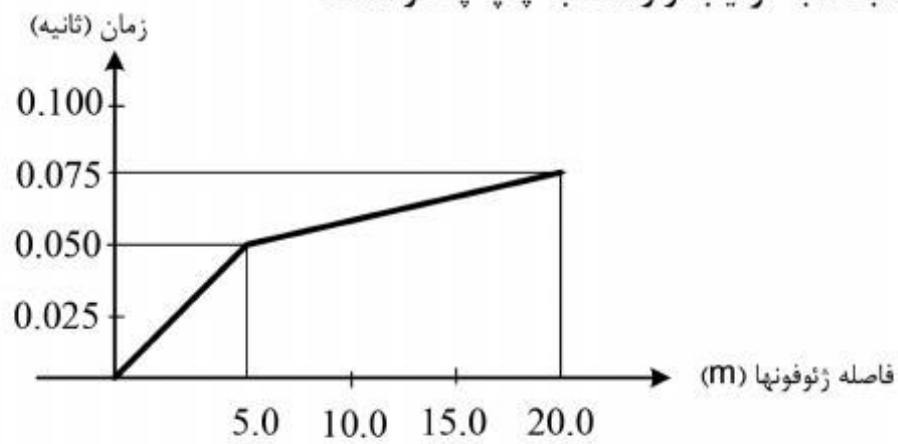
۱) ۰/۳

۲) ۰/۴

۳) ۰/۵

۴) ۰/۶

۴۱- در یک عملیات شناسایی ژئوسایزمیکی سطحی (انکساری) منحنی زمان سیر موج ـ فاصله به شکل منحنی دو شیبی زیر به دست آمده است. سرعت موج برشی لایه اول $V_{s۱}$ برحسب $\frac{m}{sec}$ و لایه دوم $V_{s۲}$ برحسب $\frac{m}{sec}$ و نیز ضخامت لایه اول $H_۱$ برحسب m به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟



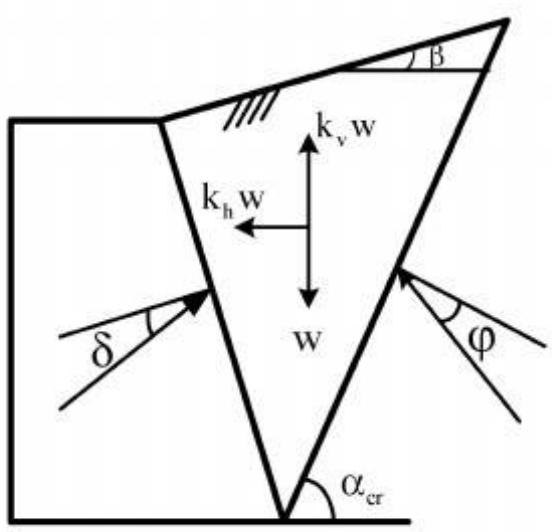
۱) ۱۰۰، ۲۰۰، $\frac{۵}{۶}\sqrt{۳}$

۲) ۱۰۰، ۲۶۶/۷، $۳/۷۵\sqrt{۵}$

۳) ۱۰۰، ۶۰۰، $۲/۵\sqrt{\frac{۵}{۷}}$

۴) ۲۶۶/۷، ۶۰۰، $۵\sqrt{۵}$

۴۲- در رابطه مونونوبه ـ اکابه که برای برآورد فشار دینامیکی خاک P_{ae} مورد استفاده قرار می‌گیرد در صورتی‌که $\varphi - \Psi - \beta < ۰$ گردد تعادل گوه گسیختگی شکل زیر برقرار نمی‌شود. (φ زاویه اصطکاک داخلی خاک، β زاویه شیب خاکریز پشت دیوار با سطح افقی و $\Psi = \tan^{-۱} \frac{k_h}{۱ - k_v}$ است.) برای خاک‌ریز پشت افقی و بدون چسبندگی و چنانچه $k_v = ۰$ باشد، کدام گزینه راجع به مقدار حدی (بحرانی) k_{hcr} (مرز شرایط ناپایداری) صحیح است؟



۱) $k_{hcr} = \tan\varphi$

۲) $k_{hcr} < \tan\varphi$

۳) $k_{hcr} > \tan\varphi$

۴) $k_{hcr} = ۰$

۴۳- **در روش شبه استاتیکی تحلیل و طراحی شیروانی‌های خاکی، k_h ضریب افقی زلزله و FS_a ضریب اطمینان مجاز، دو عامل مهم در ایجاد محافظه کاری در طراحی هستند. کدام گزاره در خصوص k_h و FS_a صحیح است؟**

۱) با کاهش k_h و نیز کاهش FS_a طراحی محافظه کارانه‌تر می‌شود.

۲) با افزایش k_h و نیز افزایش FS_a طراحی محافظه کارانه‌تر می‌شود.

۳) با افزایش k_h و کاهش FS_a طراحی محافظه کارانه‌تر می‌شود.

۴) با کاهش k_h و افزایش FS_a طراحی محافظه کارانه‌تر می‌شود.

۴۴- **اگر لایه خاکی با وزن واحد حجم γ_1 و دانسیته نسبی ρ_1 و سرعت انتشار موج برشی V_{s1} بر روی لایه‌ای عمیق با وزن واحد حجم γ_2، دانسیته نسبی ρ_2 و سرعت انتشار موج برشی V_{s2} قرار گرفته باشد، کدام شرایط زیر حتماً باعث افزایش ضریب تشدید در شرایط زلزله می‌شود؟ $\alpha = \frac{\rho_1 V_{s1}}{\rho_2 V_{s2}}$ و D نسبت میرایی است. فرض شود فرکانس غالب زلزله اعمالی به فرکانس اساسی زمین نزدیک باشد.**

۱) مقدار α زیاد و مقدار D کم باشد.

۲) مقدار α کم و مقدار D زیاد باشد.

۳) مقدار α زیاد و مقدار D زیاد باشد.

۴) مقدار α کم و مقدار D کم باشد.

۴۵- **با افزایش عمق در یک نهشته ماسه‌ای:**

۱) نسبت میرایی (D) کاهش می‌یابد ولی سختی برشی سیکلی (G) بدون تغییر می‌ماند.

۲) نسبت میرایی (D) بدون تغییر می‌ماند ولی سختی برشی سیکلی (G) افزایش می‌یابد.

۳) نسبت میرایی (D) کاهش و سختی برشی سیکلی (G) افزایش می‌یابد.

۴) نسبت میرایی (D) افزایش و سختی برشی سیکلی (G) کاهش می‌یابد.