مشاوره تحصیلی هیوا

تخصصی ترین سایت مشاوره کشور

مشـاوره تخصصی ثبت نام ، انتخاب رشته و برنامه ریزی

آزمون دکتری وزارت علوم و بهداشت

برای ورود به صفحه مشاوره آزمون دکتری کلیک کنید

تماس با مشاور تحصیلی آزمون دکتری

۹۰۹۹۰۷۱۷۸۹

تماس از تلفن ثابت ☎

کد کنترل

291

E

291E

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

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

دفترچهٔ شمارهٔ (۱)
صبح جمعه
۹۸/۱۲/۹

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۳۹۹

رشتهٔ مهندسی عمران ـ زلزله ـ کد (۲۳۰۸)

تعداد سؤال: ۴۵ — مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شمارهٔ سؤالات

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

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

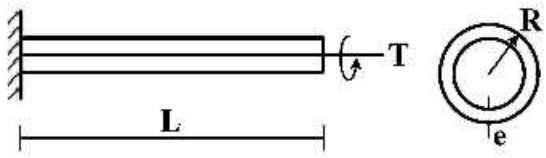
حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان‌بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ 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 به‌ترتیب کدام است؟



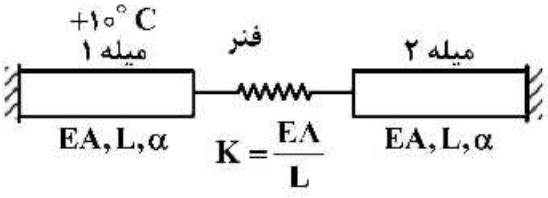
۱) $\frac{T}{2\pi GR^2e}, \frac{T}{2\pi R^2e}$

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

۳) $\frac{3T}{2\pi GRe^2}, \frac{3T}{2\pi Re^2}$

۴) $\frac{T}{2\pi GR^2e}, \frac{3T}{2\pi GRe^2}$

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)



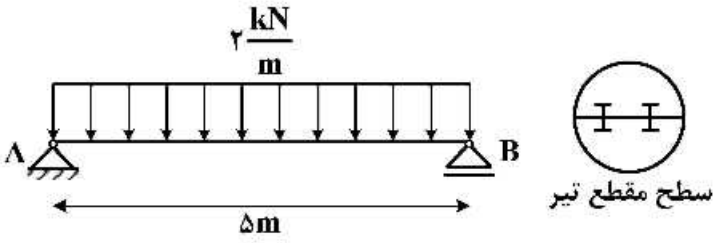
۱) صفر

۲) $-10\alpha EA$

۳) $\frac{-10\alpha EA}{3}$

۴) $-\frac{20\alpha EA}{3}$

۳- تیر AB به طول 5m تحت بار گسترده یکنواخت $۲\frac{kN}{m}$ قرار دارد. این تیر از اتصال دو تیر با سطح مقطع نیم‌دایره‌ای به شعاع r تشکیل شده است. اگر برای اتصال دو قطعه نیم دایره‌ای از پیچ‌هایی به قطر 10mm و با تنش برشی مجاز 50MPa استفاده شده باشد، فاصله مورد نیاز بین پیچ‌ها در طول تیر چقدر است؟



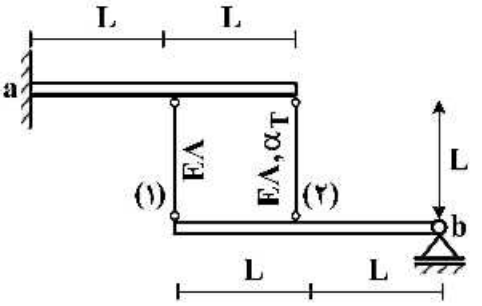
۱) $\frac{۲۰۰}{۳\pi r}$

۲) $\frac{۴۰۰}{۳\pi r}$

۳) $\frac{۶۰۰}{۳\pi r}$

۴) $\frac{۸۰۰}{۳\pi r}$

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



۱) $-\frac{۲}{۳}EA\alpha_T\Delta T$

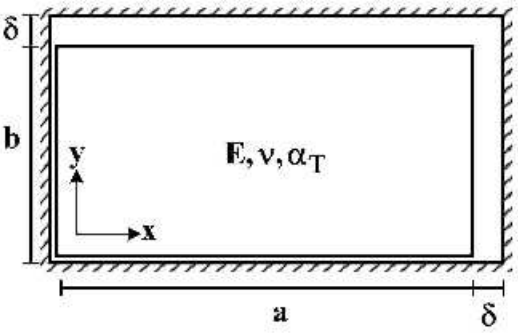
۲) $-\frac{۲}{۵}EA\alpha_T\Delta T$

۳) $\frac{۲}{۳}EA\alpha_T\Delta T$

۴) $\frac{۲}{۵}EA\alpha_T\Delta T$

۵- یک المان مستطیلی با ابعاد $a\times b$ که $a>b$ است در داخل یک محفظهٔ 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 لحظهٔ بسته شدن شکاف فوقانی، تنش تماسی σ_x کدام است؟ (E: مدول الاستیسیته، α_T: ضریب انبساط حرارتی، υ: ضریب پواسون)

توجه: تمام سطوح کاملاً صیقلی و بدون اصطکاک هستند.



۱) ۰

۲) $-\frac{E}{(۱+\nu)}\times\frac{\delta(a-b)}{ab}$

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

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

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

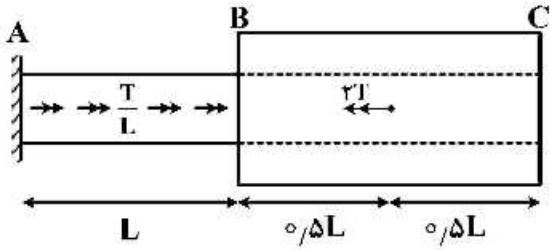
۱) معیار ترسکا بر مبنای تنش برشی ماکزیمم و معیار فون‌میسز بر مبنای تنش برشی اکتاهدرال است.

۲) معیار ترسکا برای مصالح فلزی و معیار فون‌میسز برای مصالح ترد به‌کار می‌رود.

۳) برخلاف معیار فون‌میسز، معیار ترسکا اثر فشار هیدروستاتیک را در نظر می‌گیرد.

۴) تفاوتی ندارند.

۷- میلهٔ AB به قطر d و ثابت پیچش J_0 و میله BC با قطر داخلی d و قطر خارجی ۲d و ثابت پیچش $۱۵J_0$ در نقطه B به‌هم متصل شده‌اند. میله AB تحت لنگر پیچشی گسترده $\frac{T}{L}(\frac{N.m}{m})$ و میله BC تحت لنگر متمرکز ۳T در نقطهٔ D می‌باشد. اگر مدول برشی میله‌ها برابر باشد، زاویه پیچش C کدام است؟



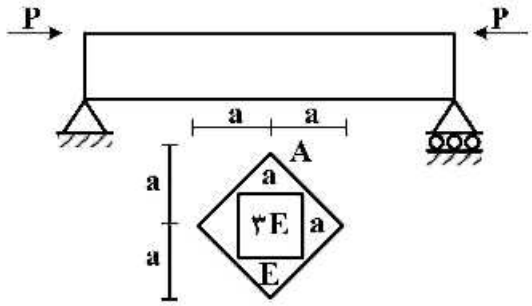
۱) $\frac{۴۷}{۳۰}\frac{TL}{GJ_0}$

۲) $\frac{۴۳}{۳۰}\frac{TL}{GJ_0}$

۳) $\frac{۱۶}{۱۵}\frac{TL}{GJ_0}$

۴) $\frac{۱۴}{۱۶}\frac{TL}{GJ_0}$

۸- حداکثر تنش عمودی در تیر با مقطع غیرهمگن داده شده کدام است؟ (محل اعمال بار در نقطه A از مقطع می‌باشد)



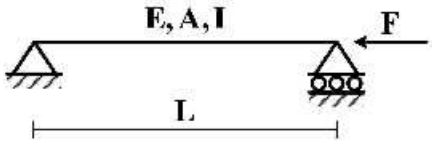
۱) $\frac{۵}{۲}\frac{P}{a^2}$

۲) $\frac{۵}{۴}\frac{P}{a^2}$

۳) $\frac{۱۵}{۲}\frac{P}{a^2}$

۴) $\frac{۱۵}{۴}\frac{P}{a^2}$

۹- تیر ساده‌ای به‌طول 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 کدام‌یک از معادلات زیر به‌دست می‌آید؟



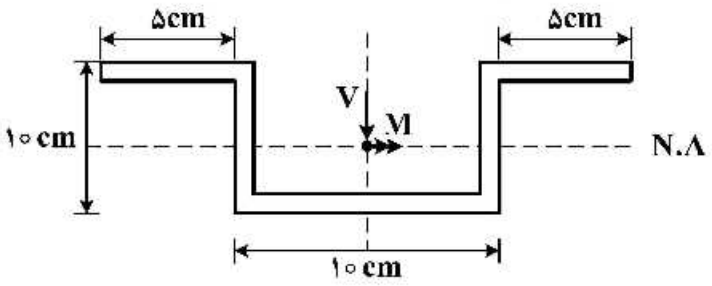
۱) $EIy'' = ۰$

۲) $EIy'' = -Fy$

۳) $EIy'' - Fy = ۰$

۴) $EIy'' = \frac{FL}{۴}$

۱۰- در مقطع زیر نسبت تنش خمشی حداکثر به تنش برشی حداکثر برحسب M و V که به‌ترتیب لنگر و برش وارد بر مقطع می‌باشد، چقدر است؟ (کلیه ضخامت‌ها ۱cm است) $\frac{\sigma_{max}}{\tau_{max}} = ?$



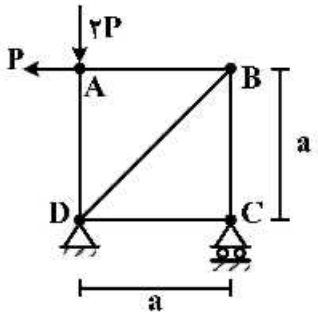
۱) $\frac{۵}{۳۱}\frac{M}{V}$

۲) $\frac{۵}{۶۱}\frac{M}{V}$

۳) $\frac{۱۰}{۳۱}\frac{M}{V}$

۴) $\frac{۱۰}{۶۱}\frac{M}{V}$

۱۱- در خرپای نشان داده شده در شکل، با فرض یکسان بودن جنس و مقطع کلیه عضوها، میزان دوران عضو AB کدام است؟ (EA صلبیت محوری اعضا)



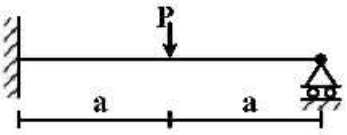
۱) $\frac{P}{EA}$

۲) $\frac{P\sqrt{۲}}{EA}$

۳) $\frac{۲P}{EA}$

۴) $\frac{۳P}{EA}$

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)



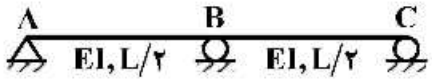
۱) $\frac{a}{EI}$

۲) $\frac{a^۲}{۳EI}$

۳) $\frac{۴a}{۳EI}$

۴) $\frac{۸a^۳}{۳EI}$

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



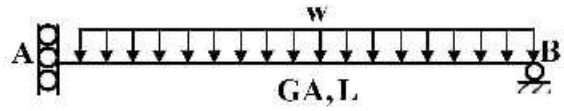
۱) $\frac{72EI\Delta}{L^3}$

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 به‌صورت I شکل است، تغییر مکان قائم تکیه‌گاه A تحت اثر تغییر شکل‌های برشی کدام است؟ $(\alpha_s = 1)$



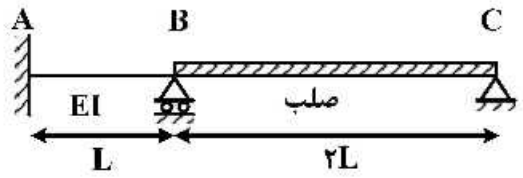
۱) صفر

۲) $\frac{wL^2}{GA}$

۳) $\frac{wL^2}{2GA}$

۴) $\frac{wL^2}{4GA}$

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



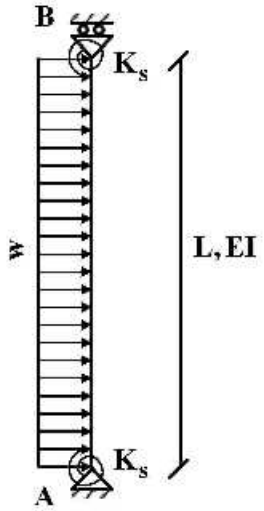
۱) $\frac{7EI\delta}{L^2}$

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؟ $\left(K_s = \frac{2EI}{L}\right)$



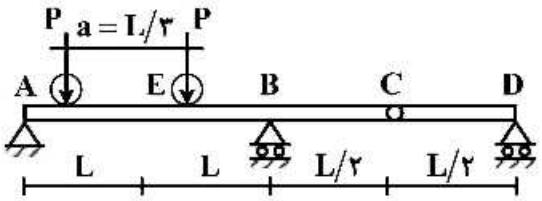
۱) $\frac{wL^4}{6EI}$

۲) $\frac{wL^4}{8EI}$

۳) $\frac{wL^4}{12EI}$

۴) $\frac{wL^4}{16EI}$

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



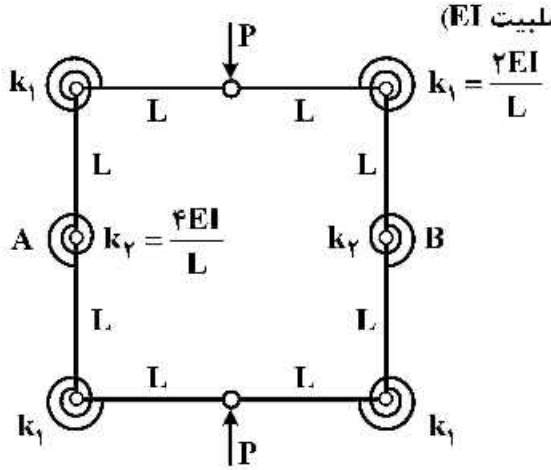
۱) $\frac{PL}{۲}$

۲) $\frac{۴}{۳}PL$

۳) $\frac{۵}{۳}PL$

۴) $\frac{۵}{۶}PL$

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



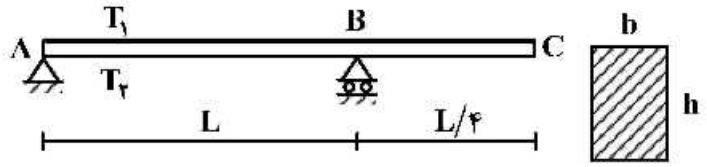
۱) $\frac{۳}{۸}\frac{PL^۳}{EI}$

۲) $\frac{۳}{۱۶}\frac{PL^۳}{EI}$

۳) $\frac{۵}{۸}\frac{PL^۳}{EI}$

۴) $\frac{۵}{۱۶}\frac{PL^۳}{EI}$

۱۹- تیری مطابق شکل تحت‌تأثیر تغییرات دمای محیط قرار دارد. اگر عرض مقطع تیر b و ارتفاع مقطع h باشد و دمای بالا و پایین تیر به‌ترتیب $T_۱$ و $T_۲$ در نظر گرفته شود $(T_۲ > T_۱)$ تغییر مکان نقطهٔ C از تیر در اثر تغییرات دما کدام است؟ (ضریب انبساط حرارتی را α در نظر بگیرید.)



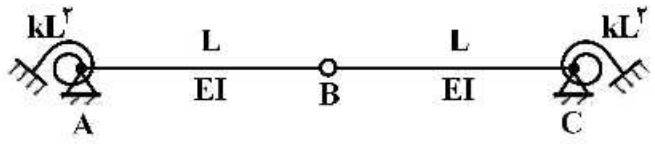
۱) $\frac{۵}{۳۲h}\alpha L^۲(T_۲ - T_۱)\downarrow$

۲) $\frac{۵}{۱۶h}\alpha L^۲(T_۲ - T_۱)\uparrow$

۳) $\frac{۵}{۱۶h}\alpha L^۲(T_۲ - T_۱)\downarrow$

۴) $\frac{۵}{۸h}\alpha L^۲(T_۲ - T_۱)\uparrow$

۲۰- مساحت زیر نمودار خط تأثیر لنگر فنر دورانی A کدام است؟ (سختی فنرهای دورانی برابر $kL^۲$ می‌باشد)



۱) $\frac{L^۲}{۴}$

۲) $\frac{L^۲}{۲}$

۳) $L^۲$

۴) $۲L^۲$

۲۱- کدام گزینه در مورد فرکانس‌های یک سازهٔ پایدار صحیح است؟

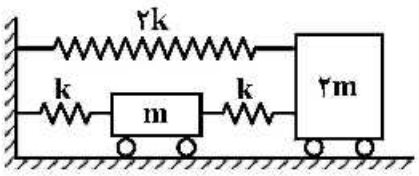
۱) فرکانس‌ها بسته به توزیع جرم و سختی و وجود نامنظمی در ساختمان ممکن است حقیقی یا مختلط باشند و فرکانس‌ها در مودهای ارتعاشی بالاتر نسبت به مود غالب کمتر است.

۲) فرکانس‌ها بسته به توزیع جرم و سختی و وجود نامنظمی در ساختمان ممکن است حقیقی یا مختلط باشند و فرکانس‌ها در مودهای ارتعاشی بالاتر نسبت به مود غالب بیشتر است.

۳) فرکانس‌ها همواره عدد حقیقی بوده و در مودهای ارتعاشی بالاتر در مقایسه با مود غالب سازه کمتر است.

۴) فرکانس‌ها همواره عدد حقیقی بوده و در مودهای ارتعاشی بالاتر در مقایسه با مود غالب سازه بیشتر است.

۲۲- فرکانس‌های مود اول و مود دوم سیستم دینامیکی نمایش داده شده چقدر است؟



۱) $\sqrt{\frac{k}{m}}\ ,\ \sqrt{\frac{5k}{m}}$

۲) $\sqrt{\frac{k}{m}}\ ,\ \sqrt{\frac{5k}{2m}}$

۳) $\sqrt{\frac{2k}{m}}\ ,\ \sqrt{\frac{3k}{2m}}$

۴) $\sqrt{\frac{2k}{m}}\ ,\ \sqrt{\frac{5k}{m}}$

۲۳- یک سیستم یک درجه آزادی تحت اثر بار هارمونیکی $P(t) = P_0 \sin \Omega t$ قرار گرفته است. کدام‌یک از عبارات زیر در مورد ضریب بزرگ‌نمایی دینامیکی پاسخ پایدار درست است؟

۱) در یک سیستم میرا، اگر بار به آرامی تغییر کند، این ضریب به سمت واحد میل می‌کند.

۲) در یک سیستم میرا، زمانی‌که نسبت فرکانسی برابر واحد باشد، این ضریب به بی‌نهایت میل می‌کند.

۳) در یک سیستم میرا، این ضریب همواره به ازای جمیع مقادیر نسبت فرکانسی از یک بزرگ‌تر است.

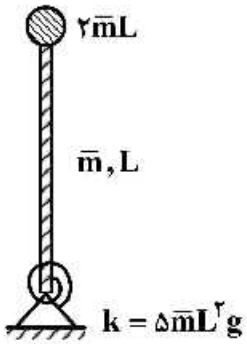
۴) در یک سیستم میرا، درصورتی‌که بار هارمونیکی سریع تغییر کند، این ضریب به بی‌نهایت میل می‌کند.

۲۴- در کدام سیستم جابه‌جایی نهایی سازه تک درجه آزادی (پس از مدت طولانی) تحت ارتعاش آزاد الزاماً صفر است؟

۱) با سختی غیرخطی ۲) با میرایی کولمب

۳) با میرایی ویسکوز ۴) نامیرا

۲۵- فرکانس زاویه‌ای طبیعی سازه زیر چقدر است؟ ($\bar{m}$ جرم واحد طول میله است و میله صلب فرض شده است.)



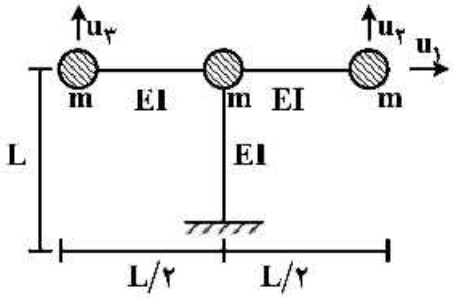
۱) $\sqrt{\frac{24}{25}\cdot\frac{g}{L}}$

۲) $\sqrt{\frac{15}{14}\cdot\frac{g}{L}}$

۳) $\sqrt{\frac{6}{7}\cdot\frac{g}{L}}$

۴) $\sqrt{\frac{6}{5}\cdot\frac{g}{L}}$

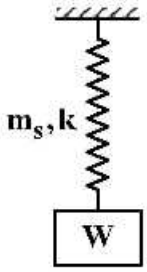
۲۶- سازه سه درجه آزادی مطابق شکل زیر را در نظر بگیرید. کدام گزینه می‌تواند یکی از بردارهای مربوط به شکل مود ارتعاشی سازه باشد؟ (از تغییر شکل محوری اعضا صرف‌نظر شده است.)



۱) $\begin{bmatrix} ۰ \\ ۲ \\ ۲ \end{bmatrix}$ ۲) $\begin{bmatrix} ۱ \\ ۲ \\ ۲ \end{bmatrix}$

۳) $\begin{bmatrix} ۱ \\ ۲ \\ ۴ \end{bmatrix}$ ۴) $\begin{bmatrix} ۲ \\ ۱ \\ ۱ \end{bmatrix}$

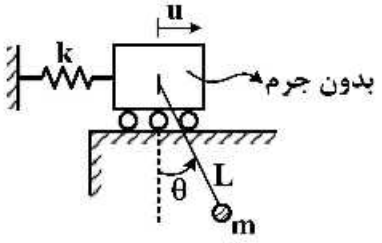
۲۷- در سیستم زیر اگر جرم فنر m_s باشد، فرکانس زاویه‌ای طبیعی سیستم چقدر است؟ $(\omega_n = ?)$



۱) $\sqrt{\dfrac{k}{\frac{W}{g}+m_s}}$ ۲) $\sqrt{\dfrac{k}{\frac{W}{g}+\frac{۱}{۲}m_s}}$

۳) $\sqrt{\dfrac{k}{\frac{W}{g}+\frac{۱}{۳}m_s}}$ ۴) $\sqrt{\dfrac{k}{\frac{W}{g}+\frac{۱}{۱۲}m_s}}$

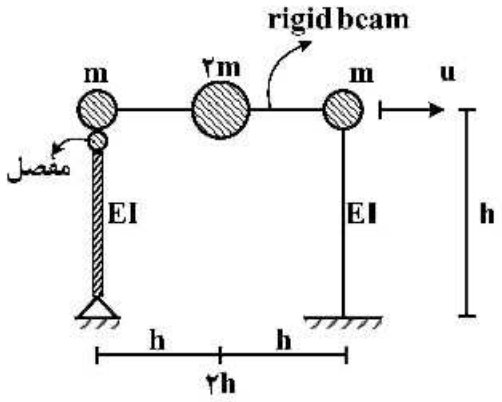
۲۸- جرم m با کابلی به طول L مطابق شکل به سیستم در نظر گرفته شده متصل است. می‌دانیم که کابل خاصیت ارتجاعی ندارد. فرکانس طبیعی سیستم در ارتعاش آزاد کدام است؟



۱) $\sqrt{\dfrac{g}{L+\frac{mg}{k}}}$ ۲) $\sqrt{\dfrac{g}{L+\frac{mg}{۳k}}}$

۳) $\sqrt{\dfrac{g}{\frac{L}{۳}+\frac{mg}{k}}}$ ۴) $\sqrt{\dfrac{g}{\frac{۲L}{۳}+\frac{mg}{k}}}$

۲۹- زمان تناوب مود اول قاب نمایش داده شده کدام است؟



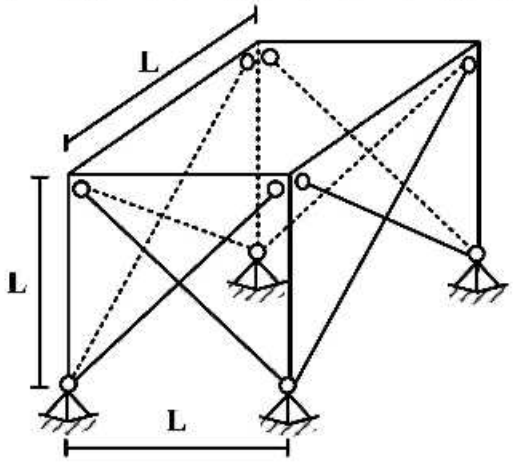
۱) $۲\pi\sqrt{\dfrac{mh^۳}{۳EI}}$

۲) $۲\pi\sqrt{\dfrac{۴mh^۳}{۳EI}}$

۳) $۲\pi\sqrt{\dfrac{mh^۳}{۶EI}}$

۴) $۲\pi\sqrt{\dfrac{۴mh^۳}{۱۵EI}}$

۳۰- فرکانس ساختمان یک طبقه برشی زیر که در دو امتداد دارای بادبند می‌باشد، کدام است؟ سطح مقطع بادبندها (هر بادبند) برابر A بوده و از سختی ستون‌ها در تحمل نیروهای جانبی صرف‌نظر شود. جرم کل طبقه برابر m و مدول الاستیسیته مصالح برابر با E می‌باشد.



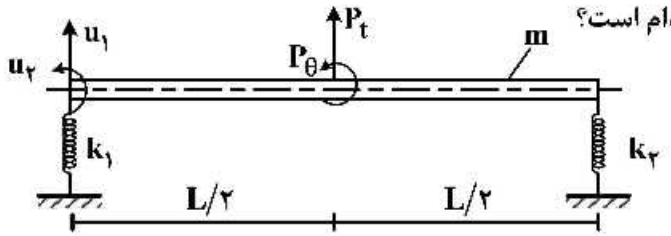
۱) $\sqrt{\frac{AE}{\sqrt{2}mL}}$

۲) $\sqrt{\frac{\sqrt{2}AE}{mL}}$

۳) $\sqrt{\frac{2AE}{mL}}$

۴) $\sqrt{\frac{2\sqrt{2}AE}{mL}}$

۳۱- یک میله صلب یکنواخت به جرم کل m در دو انتها توسط دو فنر به سختی‌های k_1 و k_2 نگهداری می‌شود وتحت اثر نیروی دینامیکی مطابق شکل قرار دارد. میله طوری مقید شده است که در امتداد قائم فقط در صفحهٔ قائم می‌تواند حرکت نماید. ماتریس جرم این سیستم کدام است؟



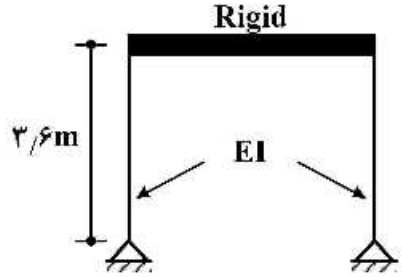
۱) $\begin{bmatrix} m & \frac{mL}{2} \\ \frac{mL}{2} & \frac{mL^2}{12} \end{bmatrix}$

۲) $\begin{bmatrix} m & \frac{mL}{2} \\ \frac{mL}{2} & \frac{mL^2}{12} \end{bmatrix}$

۳) $\begin{bmatrix} m & \frac{mL}{2} \\ \frac{mL}{2} & \frac{mL^2}{3} \end{bmatrix}$

۴) $\begin{bmatrix} m & \frac{mL}{2} \\ \frac{mL}{2} & \frac{mL^2}{3} \end{bmatrix}$

۳۲- یک ساختمان یک طبقه دارای پریود ۰/۴s می‌باشد. این قاب تحت اثر بار ضربه‌ای مستطیلی با مقدار ۱/۵ton و با مدت زمان اثر ۰/۱s قرار می‌گیرد. اگر ضریب بزرگ‌نمایی دینامیکی برای بار ضربه‌ای داده شده برابر $R_d = \sqrt{2}$ باشد، مقدار حداکثر لنگر خمشی ستون چند تن ـ متر (ton.m) است؟



ستون $I = 2576cm^4$, $E = 2/1\times10^6 \frac{kg}{cm^2}$

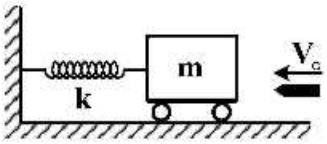
۱) ۱/۰۶

۲) ۲/۱۲

۳) ۳/۸۲

۴) ۷/۶۴

۳۳- جرم قطعهٔ چوبی مطابق شکل، برابر $m = ۴۸m_۰$ و سختی فنر برابر k می‌باشد. گلوله‌ای به وزن $m_۰$ با سرعت $v_۰$ به سوی بلوک شلیک و در بلوک فرو می‌رود. پاسخ $u(t)$ بلوک کدام است؟



۱) $\sqrt{\frac{m_۰}{k}}\frac{v_۰}{\sqrt{۴۸}}\sin\left(\sqrt{\frac{k}{m_۰}}\frac{t}{\sqrt{۴۸}}\right)$

۲) $\sqrt{\frac{m_۰}{k}}\frac{v_۰}{۷}\cos\left(\sqrt{\frac{k}{m_۰}}\frac{t}{۷}\right)$

۳) $\sqrt{\frac{m_۰}{k}}\frac{v_۰}{\sqrt{۴۸}}\cos\left(\sqrt{\frac{k}{m_۰}}\frac{t}{\sqrt{۴۸}}\right)$

۴) $\sqrt{\frac{m_۰}{k}}\frac{v_۰}{۷}\sin\left(\sqrt{\frac{k}{m_۰}}\frac{t}{۷}\right)$

۳۴- اگر ضریب امپدانس ویژه مصالح دو لایه بزرگتر از یک باشد در اثر برخورد یک موج طولی به فصل مشترک دو لایه:

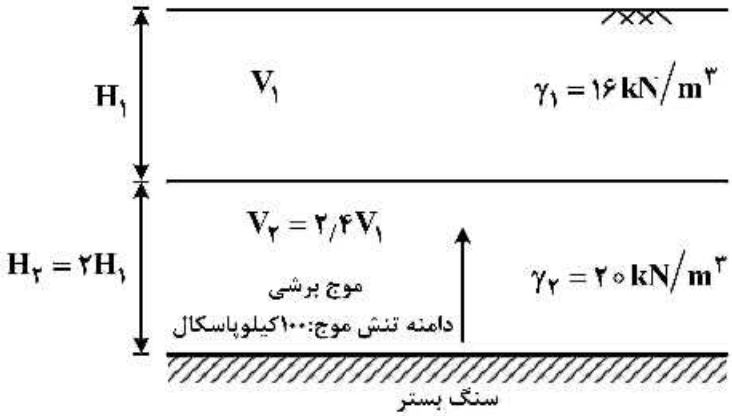
۱) هم موج انکساری و هم موج انعکاسی تولید خواهد شد لیکن دامنه تنش آن‌ها یکسان نخواهند بود.

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.

۳۵- اگر موجی مطابق شکل از سنگ بستر انتشاریافته و به صورت عمودی به مرز بین دو لایه خاک برخورد کند، دامنه تنش موج منعکس‌شده (بازگشتی) چند کیلوپاسکال (kPa) است؟



۱) ۲۵

۲) ۵۰

۳) ۷۵

۴) ۱۰۰

۳۶- 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

۳۷- در یک ساختگاه سنگی، شتاب حداکثر زلزله $۰/۳۱۴g$ و سرعت حداکثر $۱۰\frac{cm}{sec}$ اندازه‌گیری شده است. فرکانس موج هارمونیک معادل زلزله در ساختگاه فوق با فرض $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ چند هرتز است؟

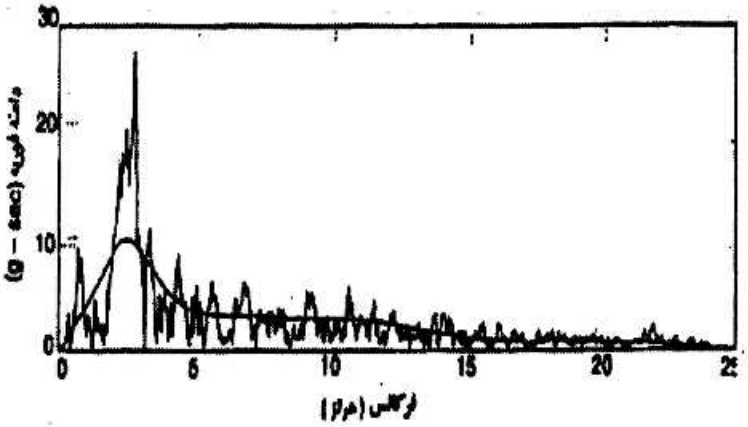
۱) ۰/۲

۲) ۱

۳) ۵

۴) ۱۰

۳۸- 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. کدام‌یک 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 به‌ترتیب واکنش شدیدتری نشان می‌دهد؟

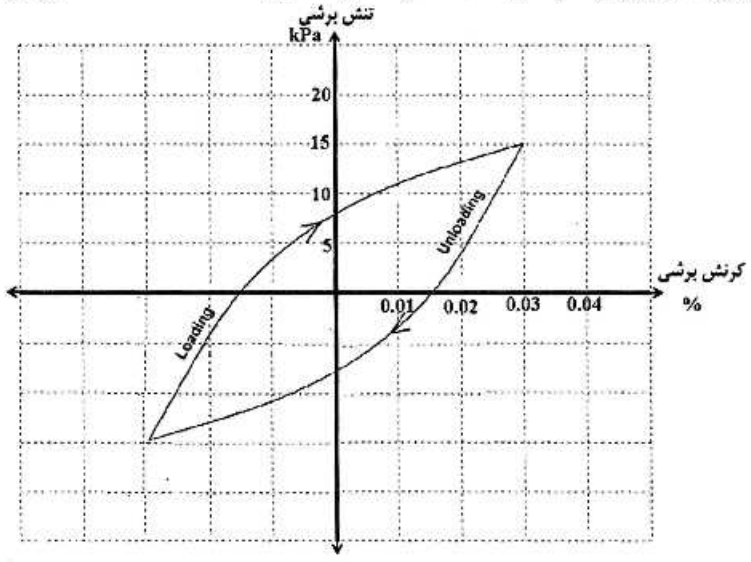


۱) ۱۰۰۰ , ۱۰۰
۲) ۱۰۰۰ , ۲۰۰
۳) ۱۵۰۰ , ۱۰۰
۴) ۱۵۰۰ , ۲۰۰

۳۹- یک پی ماشین صنعتی با وزن ۹۰kN بر روی خاکی با سختی $۱۰۰۰۰\frac{kN}{m}$ و میرایی $۲۰۰\frac{kN.s}{m}$ تحت ارتعاش آزاد قرار دارد. کدام‌یک از گزینه‌های زیر درخصوص میرایی سیستم و نسبت دامنه لگاریتمی بین سیکل‌های اول و سوم به‌ترتیب صحیح است؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)

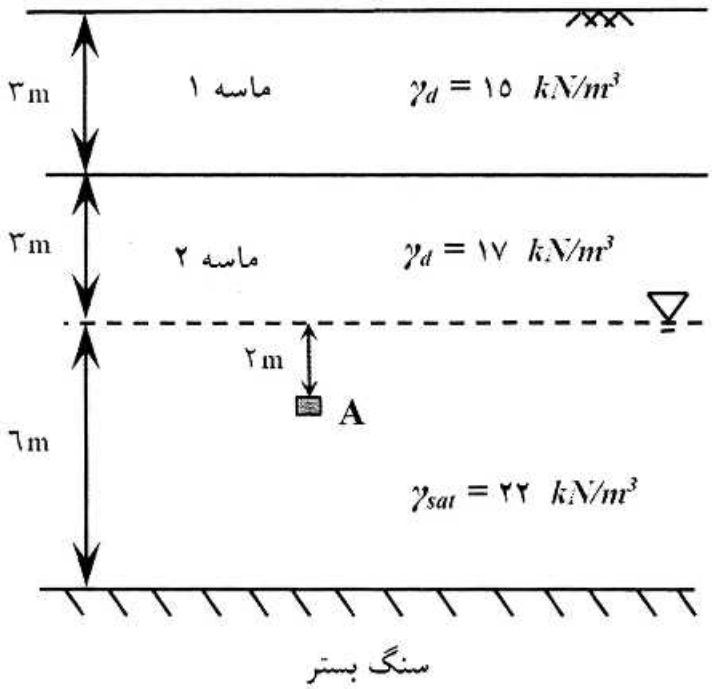
۱) سیستم بیش میرا، $\frac{\pi}{۲\sqrt{۸}}$
۲) سیستم بیش میرا، $\frac{\pi}{\sqrt{۸}}$
۳) سیستم کم میرا، $\frac{۲\pi}{\sqrt{۸}}$
۴) سیستم کم میرا، $\frac{۴\pi}{\sqrt{۸}}$

۴۰- حلقه هیسترزیس 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

۴۱- پروفیل خاک نشان داده شده تحت زلزله‌ای به بزرگای ۷٫۵ و شتاب حداکثر سطح $a_{max} = ۰٫۲۵g$ قرار می‌گیرد. اگر نسبت مقاومت سیکلی خاک در نقطهٔ A برابر با ۰٫۳۸ باشد، ضریب اطمینان در برابر روانگرایی کدام است؟ ضریب کاهش r_d را برابر با ۱ فرض کنید. $(\gamma_\omega = ۱۰ \frac{kN}{m^۳})$



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۴۲- یک بلوک مکعب سنگی به ابعاد ۲ متر و جرم مخصوص ۲٫۵ تن بر متر مکعب تحت‌تأثیر 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

۴۳- دیوار ساحلی اسکله‌ای به ارتفاع کل ۱۲٫۵ متر که ۱۰ متر آن در زیر سطح آب قرار دارد تحت‌تأثیر زلزله‌ای با شتاب افقی ۰٫۳۵g قرار می‌گیرد. نیروی هیدرودینامیکی 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

۴۴- بررسی‌های ژئوتکنیکی منطقه‌ای مشخص کرده است که یک لایه رس تحکیم‌یافته 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 (برحسب متر بر ثانیه) و ضخامت لایهٔ رسی (برحسب متر) به‌ترتیب کدام است؟

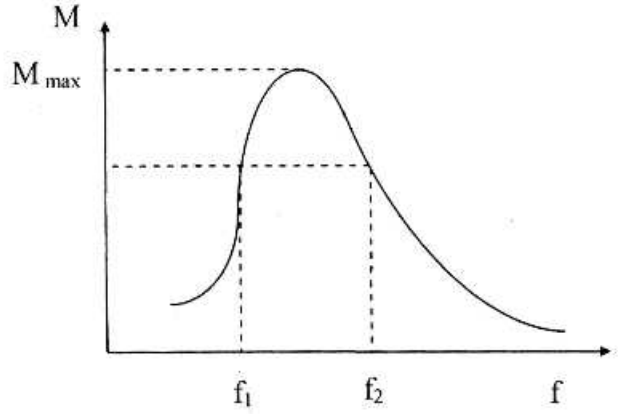
۱) ۲۹۰ , ۷۵۰

۲) ۱۴۵ , ۷۵۰

۳) ۲۹۰ , ۱۵۰۰

۴) ۱۴۵ , ۱۵۰۰

۴۵- 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