

291E

کد کنترل

291

E

دفترچه شماره (۱)
صبح جمعه
۹۸/۱۲/۹



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمکن) - سال ۱۳۹۹

رشته مهندسی عمران - زلزله - کد (۲۳۰۸)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه‌ها) - دینامیک سازه - دینامیک خاک	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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

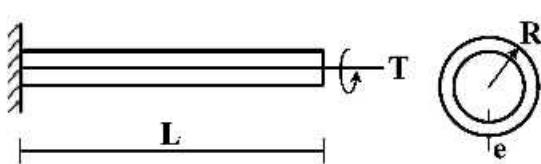
۱۳۹۹

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، بهمنزله 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 سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

-۱ تیر طره‌ای به طول L با مقطع لوله‌ای شکل به شعاع R و ضخامت جدار c تحت اثر لنگر پیچشی T در انتهای تیر قرار دارد. تنش برشی و آهنگ دوران $\frac{d\phi}{dx}$ مقطع به ترتیب کدام است؟



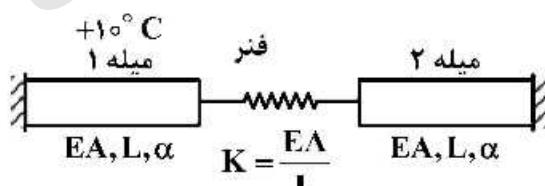
$$\frac{T}{2\pi G R^3 c}, \frac{T}{2\pi R^3 c} \quad (1)$$

$$\frac{\tau T}{2\pi G R c^3}, \frac{T}{2\pi R^3 c} \quad (2)$$

$$\frac{\tau T}{2\pi G R c^3}, \frac{\tau T}{2\pi R c^3} \quad (3)$$

$$\frac{T}{2\pi G R^3 c}, \frac{\tau T}{2\pi G R c^3} \quad (4)$$

-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)



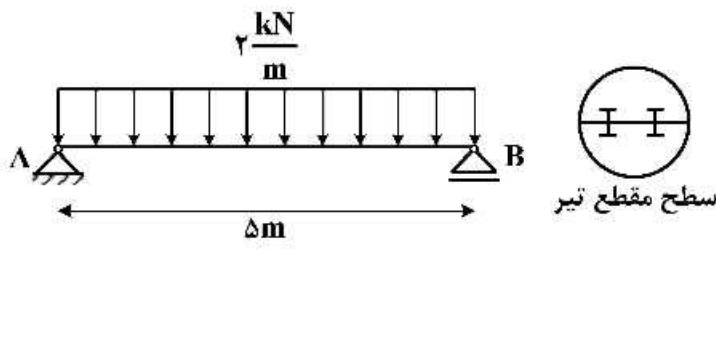
(۱) صفر

$$-10 \alpha E A \quad (2)$$

$$\frac{-10 \alpha E A}{3} \quad (3)$$

$$-\frac{20 \alpha E A}{3} \quad (4)$$

- ۳- تیر AB به طول 5m تحت بار $\frac{2\text{kN}}{\text{m}}$ 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 10 mm و با تنش برشی مجاز 50 MPa استفاده شده باشد، فاصله مورد نیاز بین پیچ‌ها در طول تیر چقدر است؟



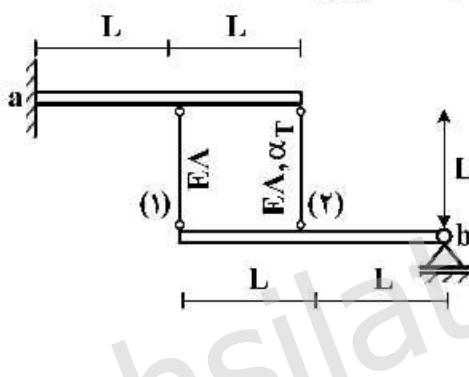
$$\frac{200}{3\pi r} \quad (1)$$

$$\frac{400}{2\pi r} \quad (2)$$

$$\frac{600}{2\pi r} \quad (3)$$

$$\frac{800}{3\pi r} \quad (4)$$

- ۴- دو تیر صلب، مطابق شکل توسط دو میله الاستیک با مشخصات E ، A و α_T بهم 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)



$$-\frac{2}{3}EA\alpha_T\Delta T \quad (1)$$

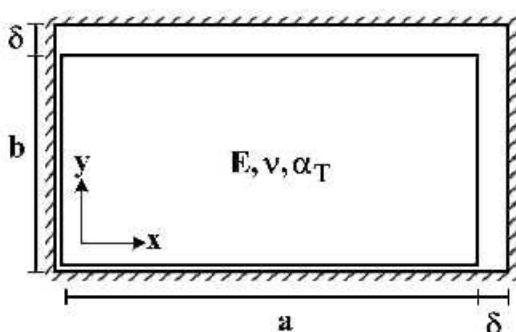
$$-\frac{2}{5}EA\alpha_T\Delta T \quad (2)$$

$$\frac{2}{3}EA\alpha_T\Delta T \quad (3)$$

$$\frac{2}{5}EA\alpha_T\Delta T \quad (4)$$

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

توجه: تمام سطوح کاملاً صیقلی و بدون اصطکاک هستند.



$$-\frac{E}{(1+v)} \times \frac{\delta(a-b)}{ab} \quad (1)$$

$$E \left(\frac{\delta(a+bv)}{(1-v^2)ab} - \frac{\alpha_T \Delta T}{1-v} \right) \quad (2)$$

$$E \left(\frac{\delta(b+av)}{(1-v^2)ab} - \frac{\alpha_T \Delta T}{1-v} \right) \quad (3)$$

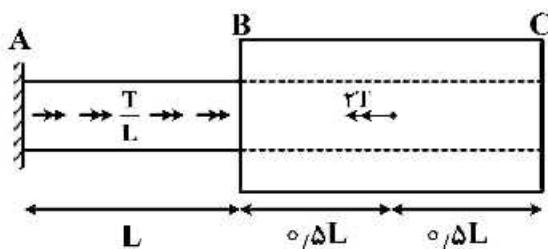
-۶ در خصوص معیار ترسکا و معیار فون میسز کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) معیار ترسکا بر مبنای تنش برشی ماکریم و معیار فون میسز بر مبنای تنش برشی اکتاهرال است.
- ۲) معیار ترسکا برای مصالح فلزی و معیار فون میسز برای مصالح ترد به کار می‌رود.
- ۳) برخلاف معیار فون میسز، معیار ترسکا اثر فشار هیدروستاتیک را در نظر می‌گیرد.
- ۴) تفاوتی ندارند.

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

به هم متصل شده‌اند. میله AB تحت لنگر پیچشی گسترده $\frac{T}{L} \frac{N.m}{m}$ و میله BC تحت لنگر مت مرکز $2T$ در

نقطه D می‌باشد. اگر مدول برشی میله‌ها برابر باشد، زاویه پیچش C کدام است؟



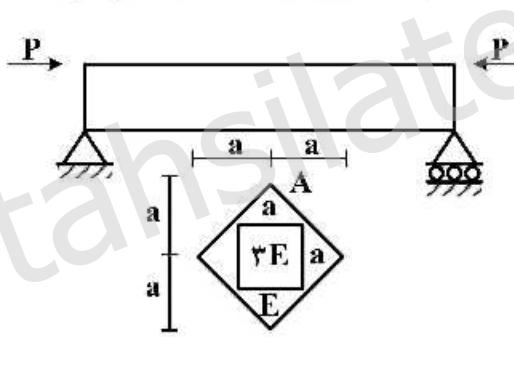
$$\frac{47}{30} \frac{TL}{GJ} \quad (1)$$

$$\frac{43}{30} \frac{TL}{GJ} \quad (2)$$

$$\frac{16}{15} \frac{TL}{GJ} \quad (3)$$

$$\frac{14}{16} \frac{TL}{GJ} \quad (4)$$

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



$$\frac{5}{2} \frac{P}{a^2} \quad (1)$$

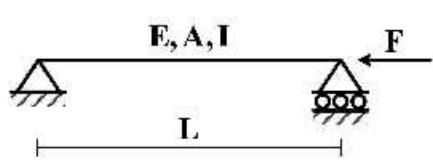
$$\frac{5}{4} \frac{P}{a^2} \quad (2)$$

$$\frac{15}{2} \frac{P}{a^2} \quad (3)$$

$$\frac{15}{4} \frac{P}{a^2} \quad (4)$$

-۹ تیر ساده‌ای 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 می‌آید؟



$$Ely'' = 0 \quad (1)$$

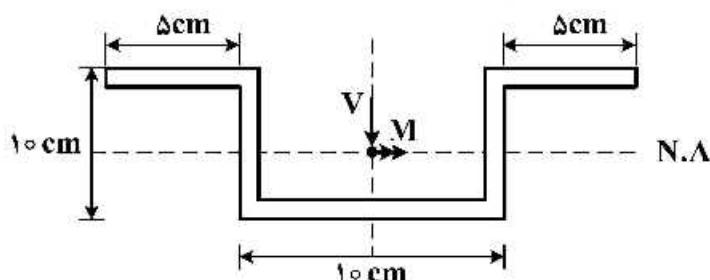
$$Ely'' = -Fy \quad (2)$$

$$Ely'' - Fy = 0 \quad (3)$$

$$Ely'' = \frac{FL}{4} \quad (4)$$

-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 ۱cm است)

$$\frac{\sigma_{\max}}{\tau_{\max}} = ? \quad (1)$$



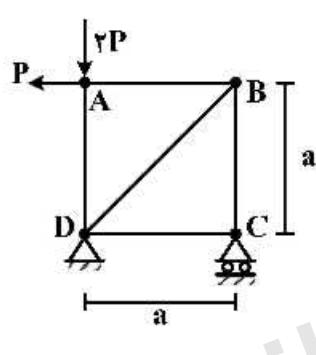
$$\frac{5}{31} \frac{M}{V} \quad (1)$$

$$\frac{5}{61} \frac{M}{V} \quad (2)$$

$$\frac{10}{31} \frac{M}{V} \quad (3)$$

$$\frac{10}{61} \frac{M}{V} \quad (4)$$

-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)



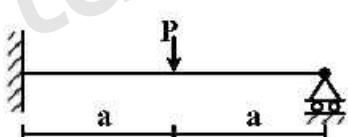
$$\frac{P}{EA} \quad (1)$$

$$\frac{P\sqrt{3}}{EA} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{3}P}{EA} \quad (3)$$

$$\frac{3P}{EA} \quad (4)$$

-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)



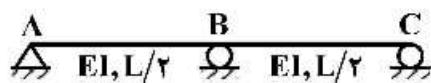
$$\frac{a}{EI} \quad (1)$$

$$\frac{a^3}{3EI} \quad (2)$$

$$\frac{4a}{3EI} \quad (3)$$

$$\frac{8a^3}{3EI} \quad (4)$$

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



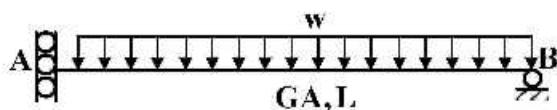
$$\frac{72EI\Delta}{L^3} \quad (1)$$

$$\frac{36EI\Delta}{L^3} \quad (2)$$

$$\frac{18EI\Delta}{L^3} \quad (3)$$

$$\frac{9EI\Delta}{L^3} \quad (4)$$

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



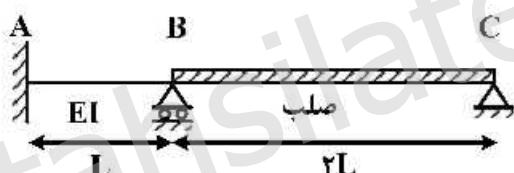
$$0 \text{ صفر} \quad (1)$$

$$\frac{wL^2}{GA} \quad (2)$$

$$\frac{wL^2}{2GA} \quad (3)$$

$$\frac{wL^2}{4GA} \quad (4)$$

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



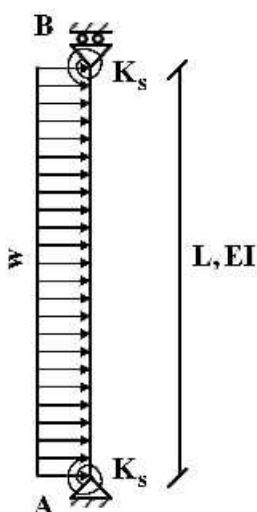
$$\frac{7EI\delta}{L^3} \quad (1)$$

$$\frac{5EI\delta}{L^3} \quad (2)$$

$$\frac{3EI\delta}{L^3} \quad (3)$$

$$\frac{EI\delta}{L^3} \quad (4)$$

- ۱۶- تغییر مکان جانبی تکیه‌گاه B چقدر است؟ ($K_s = \frac{4EI}{L}$)



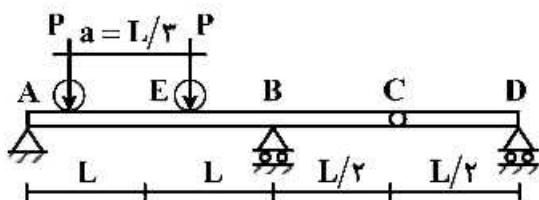
$$\frac{wL^4}{6EI} \quad (1)$$

$$\frac{wL^4}{8EI} \quad (2)$$

$$\frac{wL^4}{12EI} \quad (3)$$

$$\frac{wL^4}{16EI} \quad (4)$$

- ۱۷- تیر یکنواختی مطابق شکل زیر تحت تأثیر دو بار متحرک P که به فاصله $a = L/2$ از یکدیگر در حرکت هستند قرار می‌گیرد. بیشینه مقدار لنگر خمشی در مقطع E کدام است؟



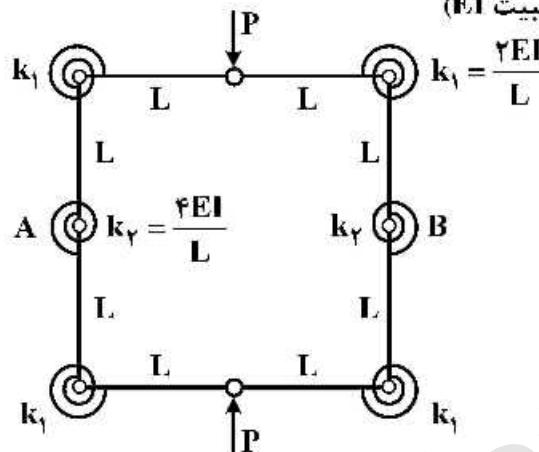
$$\frac{PL}{2} \quad (1)$$

$$\frac{4}{3}PL \quad (2)$$

$$\frac{5}{3}PL \quad (3)$$

$$\frac{5}{6}PL \quad (4)$$

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



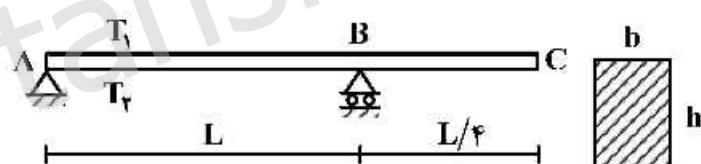
$$\frac{3}{8}PL^3 \quad (1)$$

$$\frac{3}{16}PL^3 \quad (2)$$

$$\frac{5}{8}PL^3 \quad (3)$$

$$\frac{5}{16}PL^3 \quad (4)$$

- 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).



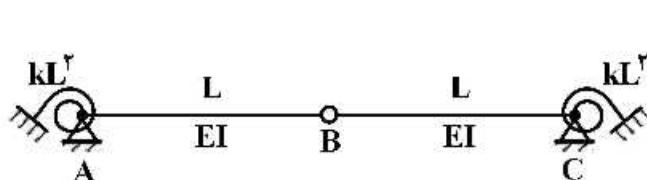
$$\frac{5}{32}h\alpha L^3(T_2 - T_1) \downarrow \quad (1)$$

$$\frac{5}{16}h\alpha L^3(T_2 - T_1) \uparrow \quad (2)$$

$$\frac{5}{16}h\alpha L^3(T_2 - T_1) \downarrow \quad (3)$$

$$\frac{5}{8}h\alpha L^3(T_2 - T_1) \uparrow \quad (4)$$

- ۲۰- مساحت زیر نمودار خط تأثیر لنگر فر دوارانی A کدام است؟ (سختی فنرهای دورانی دورانی برابر kL^3 می‌باشد)



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

$$\frac{L^3}{2} \quad (2)$$

$$L^3 \quad (3)$$

$$2L^3 \quad (4)$$

-۲۱

کدام گزینه در مورد فرکانس‌های یک سازه پایدار صحیح است؟

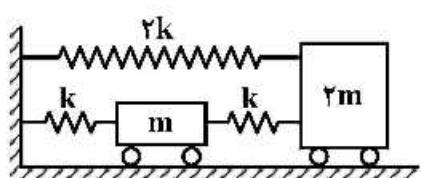
۱) فرکانس‌ها بسته به توزیع جرم و سختی و وجود نامنظمی در ساختمان ممکن است حقیقی یا مختلط باشند و فرکانس‌ها در مودهای ارتعاشی بالاتر نسبت به مود غالب کمتر است.

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؟



$$\sqrt{\frac{k}{m}}, \sqrt{\frac{5k}{m}} \quad (1)$$

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

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

$$\sqrt{\frac{2k}{m}}, \sqrt{\frac{5k}{m}} \quad (4)$$

-۲۳ - یک سیستم یک درجه آزادی تحت اثر بار هارمونیکی $P(t) = P_0 \sin \Omega t$ قرار گرفته است. کدام یک 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، زمانی که 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، در صورتی که بار هارمونیکی سریع تغییر کند، این ضریب به بی‌نهایت میل می‌کند.

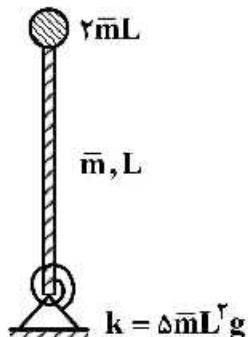
-۲۴ - در کدام سیستم جابه‌جایی نهایی سازه تک درجه آزادی (پس از مدت طولانی) تحت ارتعاش آزاد الزاماً صفر است؟

۱) با سختی غیرخطی

۲) با میرایی کولمب

۳) با میرایی ویسکوز

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



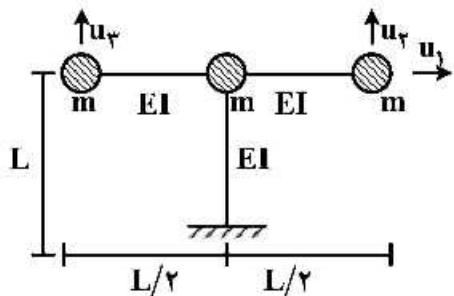
$$\sqrt{\frac{24}{25} \cdot \frac{g}{L}} \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{15}{14} \cdot \frac{g}{L}} \quad (2)$$

$$\sqrt{\frac{6}{7} \cdot \frac{g}{L}} \quad (3)$$

$$\sqrt{\frac{6}{5} \cdot \frac{g}{L}} \quad (4)$$

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



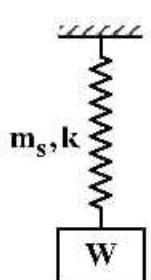
$$\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 4 \end{bmatrix} \quad (3)$$

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



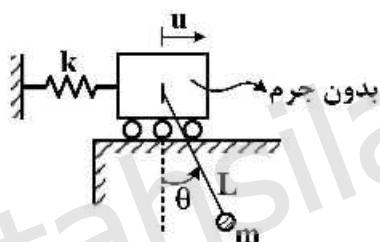
$$\sqrt{\frac{k}{\frac{W}{g} + \frac{1}{2}m_s}} \quad (2)$$

$$\sqrt{\frac{k}{\frac{W}{g} + m_s}} \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{k}{\frac{W}{g} + \frac{1}{12}m_s}} \quad (4)$$

$$\sqrt{\frac{k}{\frac{W}{g} + \frac{1}{3}m_s}} \quad (3)$$

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



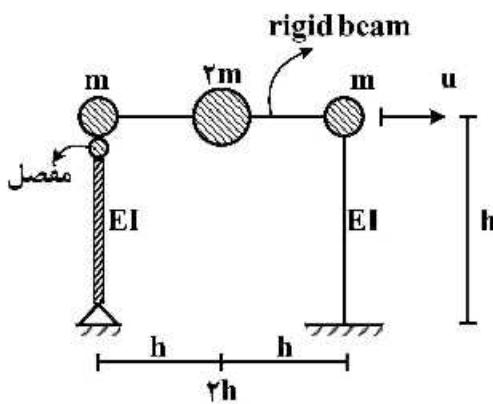
$$\sqrt{\frac{g}{L + \frac{mg}{2k}}} \quad (2)$$

$$\sqrt{\frac{g}{L + \frac{mg}{k}}} \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{g}{\frac{2L}{3} + \frac{mg}{k}}} \quad (4)$$

$$\sqrt{\frac{g}{\frac{L}{3} + \frac{mg}{k}}} \quad (3)$$

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



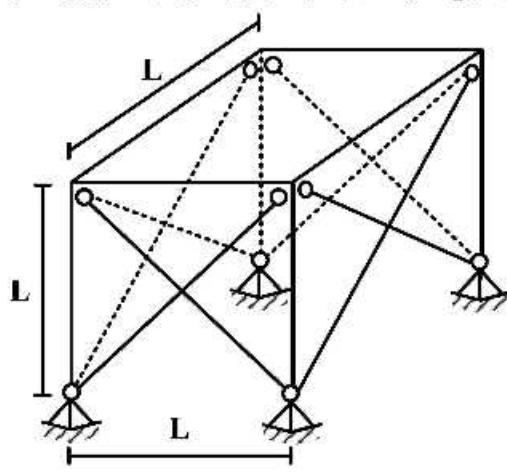
$$2\pi\sqrt{\frac{mh^3}{2EI}} \quad (1)$$

$$2\pi\sqrt{\frac{4mh^3}{3EI}} \quad (2)$$

$$2\pi\sqrt{\frac{mh^3}{6EI}} \quad (3)$$

$$2\pi\sqrt{\frac{4mh^3}{15EI}} \quad (4)$$

- ۳۰- فرکанс ساختمان یک طبقه پرشی 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 مدلول الاستیسیته مصالح برابر با E می‌باشد.



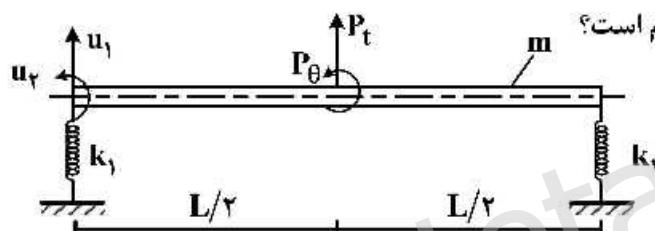
$$\sqrt{\frac{AE}{\sqrt{2}mL}} \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{\sqrt{2}AE}{mL}} \quad (2)$$

$$\sqrt{\frac{2AE}{mL}} \quad (3)$$

$$\sqrt{\frac{\sqrt{2}\sqrt{2}AE}{mL}} \quad (4)$$

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



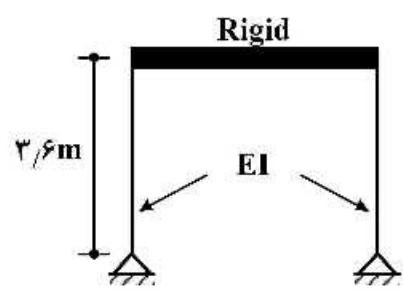
$$\begin{bmatrix} m & \frac{mL}{2} \\ \frac{mL}{2} & \frac{mL^2}{12} \end{bmatrix} \quad (1)$$

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

$$\begin{bmatrix} m & mL \\ mL & \frac{mL^2}{12} \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$\begin{bmatrix} m & \frac{mL}{2} \\ \frac{mL}{2} & \frac{mL^2}{3} \end{bmatrix} \quad (4)$$

- ۳۲- یک ساختمان یک طبقه دارای پریود $48/5$ می‌باشد. این قاب تحت اثر بار ضربه‌ای مستطیلی با مقدار $1/5\text{ton}$ و با مدت زمان اثر $18/0$ قرار می‌گیرد. اگر ضریب بزرگ‌نمایی دینامیکی برای بار ضربه‌ای داده شده برابر $\sqrt{2}$ باشد، مقدار حداکثر لنگر خمشی ستون چند تن - متر (ton.m) است؟



$$I = 2576\text{cm}^4, E = 2/1 \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

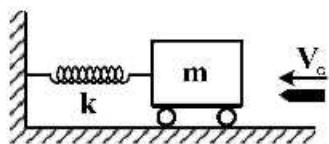
۱/۰۶ (۱)

۲/۱۲ (۲)

۳/۸۲ (۳)

۷/۶۴ (۴)

- ۳۳- جرم قطعه چوبی مطابق شکل، برابر $m = 48\text{kg}$ و سختی فنر برابر $k = 48\text{N/m}$ باشد. گلولهای به وزن m_0 با سرعت v_0 به سوی بلوك شلیک و در بلوك فرو می‌رود. پاسخ (t) بلوك کدام است؟



$$\sqrt{\frac{m_0}{k}} \frac{v_0}{\sqrt{48}} \sin\left(\sqrt{\frac{k}{m_0}} \frac{t}{\sqrt{48}}\right) \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{m_0}{k}} \frac{v_0}{\sqrt{48}} \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m_0}} \frac{t}{\sqrt{48}}\right) \quad (2)$$

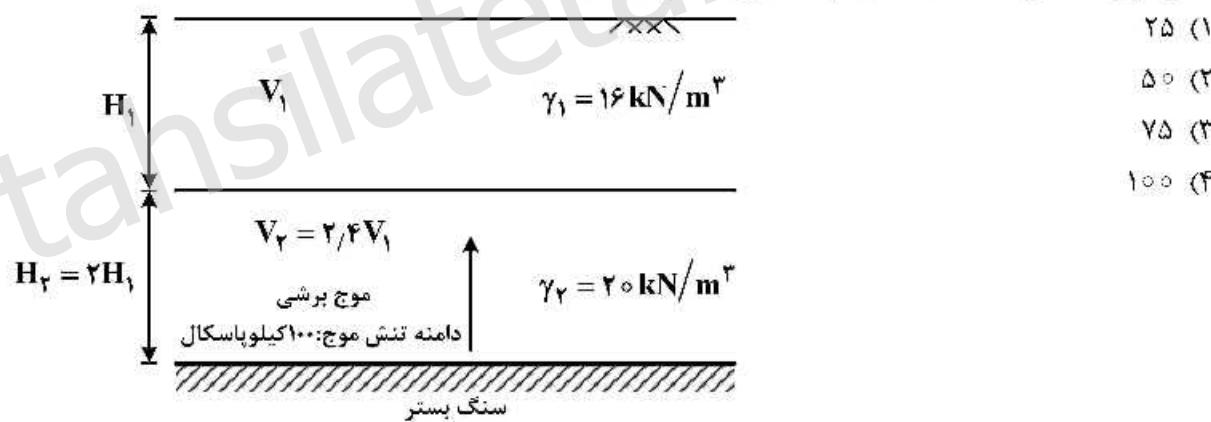
$$\sqrt{\frac{m_0}{k}} \frac{v_0}{\sqrt{48}} \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m_0}} \frac{t}{\sqrt{48}}\right) \quad (3)$$

$$\sqrt{\frac{m_0}{k}} \frac{v_0}{\sqrt{48}} \sin\left(\sqrt{\frac{k}{m_0}} \frac{t}{\sqrt{48}}\right) \quad (4)$$

- 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 نخواهد بود.
- (۲) هم موج انکساری و هم موج انعکاسی تولید خواهد شد و دارای دامنه تنش یکسان خواهد 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 انتشار یافته و به صورت عمودی به مرز بین دو لایه خاک برخورد کند، دامنه تنش موج منعکس شده (بازگشتی) چند کیلوپاسکال (kPa) است؟



(۱) ۲۵

(۲) ۵۰

(۳) ۷۵

(۴) ۱۰۰

- ۳۶- در آزمایش بارگذاری صفحه سیکلیک، مدول برخشی خاک با جذر کدام متناسب است؟

- (۱) تنش مؤثر
- (۲) نسبت تخلخل
- (۳) مساحت صفحه
- (۴) مدول عکس العمل بستر

- ۳۷- در یک ساختگاه سنگی، شتاب حداکثر زلزله $g_{max} = 314\text{cm/sec}^2$ و سرعت حداکثر 10m/sec اندازه‌گیری شده است. فرکانس

$$\text{موج هارمونیک معادل زلزله در ساختگاه فوق با فرض } g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ چند هرتز است؟}$$

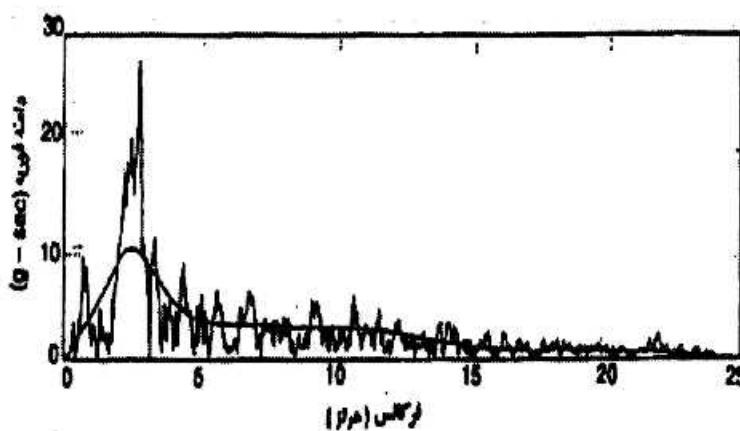
(۱) ۰/۲

(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. کدام یک از لایه خاک‌های توصیف شده (H) بر حسب متر (m) و سرعت موج برشی (V_s) بر حسب 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)

- ۳۹- یک پی ماشین صنعتی با وزن 90 kN بر روی خاکی با سختی $10000 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$ و میرایی 20° تحت ارتعاش آزاد قرار دارد. کدام یک از مجموعه‌های زیر درخصوص میرایی سیستم و نسبت دامنه لگاریتمی بین سیکل‌های اول و

سوم به ترتیب صحیح است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

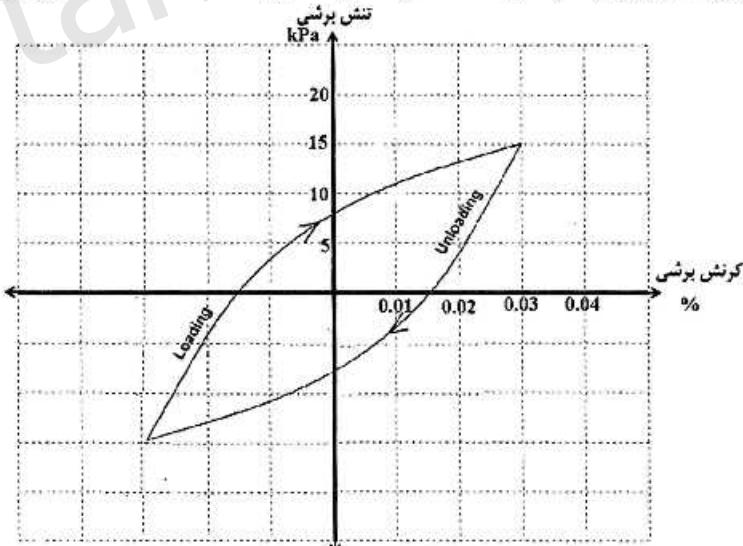
$$2) \text{ سیستم بیش میرا, } \frac{\pi}{\sqrt{8}}$$

$$4) \text{ سیستم کم میرا, } \frac{4\pi}{\sqrt{8}}$$

$$1) \text{ سیستم بیش میرا, } \frac{\pi}{2\sqrt{8}}$$

$$3) \text{ سیستم کم میرا, } \frac{2\pi}{\sqrt{8}}$$

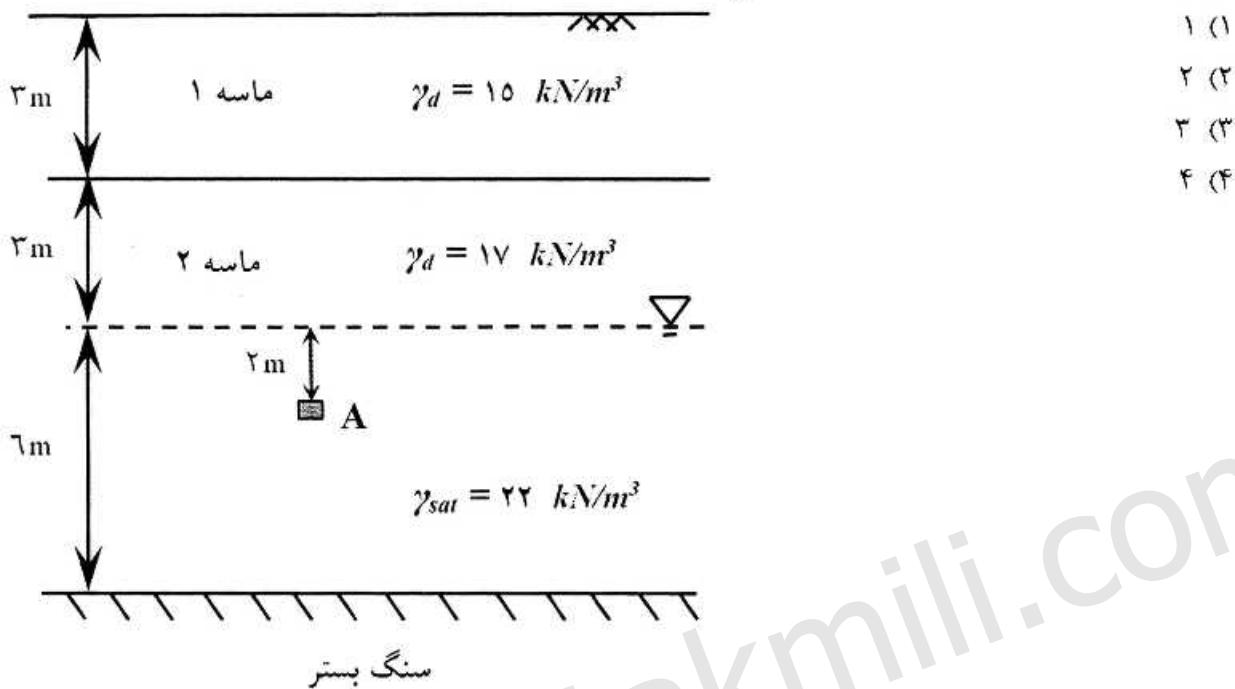
- ۴۰- حلقه هیسترزیس یک سیکل بارگذاری و باربرداری روی نمونه‌ای خاک در شکل نشان داده شده است. میرایی خاک چند درصد است؟



- ۸ (۱)
- ۱۳ (۲)
- ۱۸ (۳)
- ۲۳ (۴)

- ۴۱ پروفیل خاک نشان داده شده تحت زلزله‌ای به بزرگای $7/5$ و شتاب حداکثر سطح $a_{max} = ۰/۲۵g$ قرار می‌گیرد. اگر نسبت مقاومت سیکلی خاک در نقطه A برابر با $۰/۳۸$ باشد، ضریب اطمینان در برابر روانگرایی کدام است؟

$$\text{ضریب کاهش } r_d \text{ را برابر با ۱ فرض کنید. } (\gamma_0 = ۱۰ \frac{\text{kN}}{\text{m}^3})$$



- ۴۲ 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؟

- ۵۰۰ (۱)
۱۰۰۰ (۲)
۱۵۰۰ (۳)
۲۰۰۰ (۴)

- ۴۳ 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 هیدرودینامیکی منفذی، تولید شده در اثر زلزله، در پشت دیوار به ازای

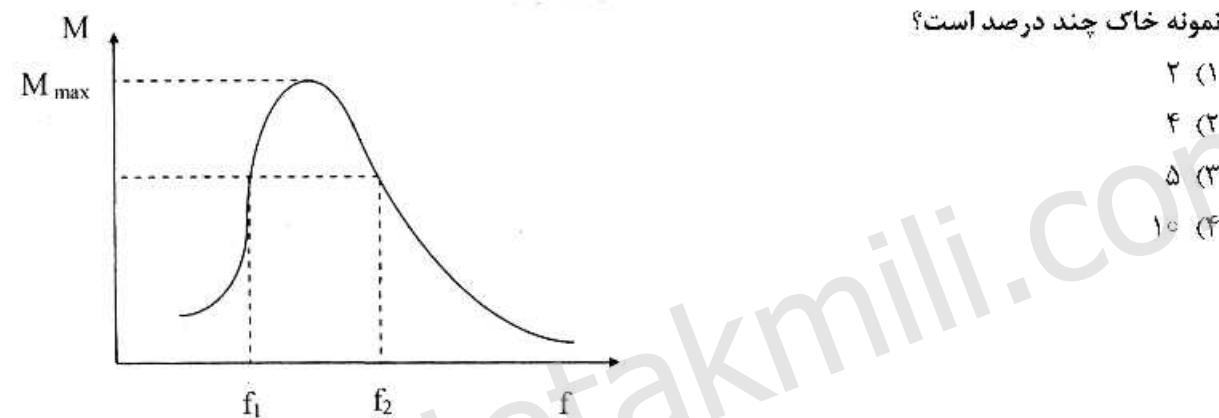
$$\text{واحد طول دیوار چند کیلو نیوتن بر متر? } \left(\frac{\text{kN}}{\text{m}} \right)$$

- ۱۸۰ (۱)
۱۶۵ (۲)
۱۴۰ (۳)
۱۲۵ (۴)

- ۴۴- 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 100 میلی ثانیه و 400 میلی ثانیه پس از اعمال یک بار مولد امواج تنفس در نقطه‌ای به فاصله 150 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؟

- $290, 750$ (۱)
- $145, 750$ (۲)
- $290, 1500$ (۳)
- $145, 1500$ (۴)

- ۴۵- در شکل نتایج آزمایش ستون تشید به منظور ارزیابی ضریب میرایی در مقادیر به حد کافی کوچک نشان داده شده است. اگر $f_2 = 3/9\text{Hz}$ و $f_1 = 3/6\text{Hz}$ باشد، نسبت میرایی نمونه خاک چند درصد است؟



tahsilatetakmili.com

tahsilatetakmili.com