

کد کنترل

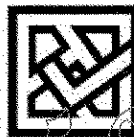
293

F

آزمون (نیمه متمرکز) ورود به دوره های دکتری - سال ۱۴۰۱

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۶



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

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

رشته مهندسی عمران - زلزله
(کد ۲۳۰۸)

جدول مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤال ها و زمان پاسخ گویی

زمان پاسخ گویی	تأ شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۱۵۰ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	مجموعه دروس تخصصی: - مکانیک جامدات (مقاومت مصالح - تحلیل سازه ها) - دینامیک سازه - دینامیک خاک

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤال ها به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفان برابر مقررات رفتار می شود.

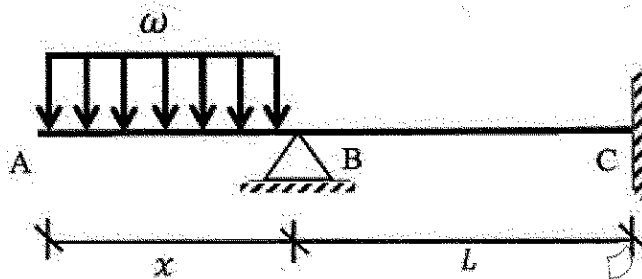
* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزله غیبت و حضور نداشتن در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را
با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سؤال ها، نوع و کد کنترل درج شده
بر روی دفترچه سؤال ها و پایین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

امضا:

۱- در تیر غیر منشوری داده شده در تکیه گاه C با مقطع مربعی به ضلع b، تنش خمشی حداکثر برابر $\frac{3\omega}{b}$ است. در صورتی که

تحت بارگذاری اعمال شده، انحنای خمشی به فاصله $\frac{L}{3}$ از تکیه گاه C برابر صفر باشد، آن گاه مقدار x کدام است؟



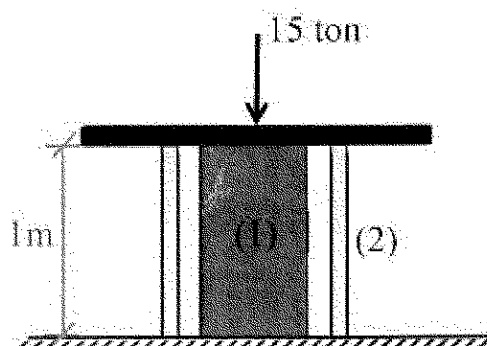
- (۱) $\sqrt{2}b$
(۲) $\sqrt{3}b$
(۳) $2b$
(۴) $3b$

۲- یک تیر فولادی با مقطع مستطیلی تحت خمش قرار می گیرد به گونه ای که نیمی از سطح مقطع آن به تنش تسلیم σ_y می رسد. با فرض اینکه رفتار مقطع الاستیک - کاملاً پلاستیک باشد، اگر لنگر خمشی به طور کامل برداشته شود، مقدار تنش محوری در بالایی ترین تار مقطع چقدر خواهد بود؟

- (۱) $0.5\sigma_y$
(۲) $0.375\sigma_y$
(۳) $0.25\sigma_y$
(۴) صفر

۳- میله توپر (۱) داخل غلاف لوله ای (۲) مطابق شکل قرار دارد و به مجموعه از طریق قطعه صلب نیروی ۱۵ ton اعمال شده است. دمای مجموعه چند درجه سلسیوس افزایش باید تا تمام نیروی اعمال شده توسط میله (۱) تحمل شود؟

$$(EA)_1 = 2(EA)_2 = 10^5 \text{ ton}, \alpha_2 = 15 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}, \alpha_1 = 20 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$$

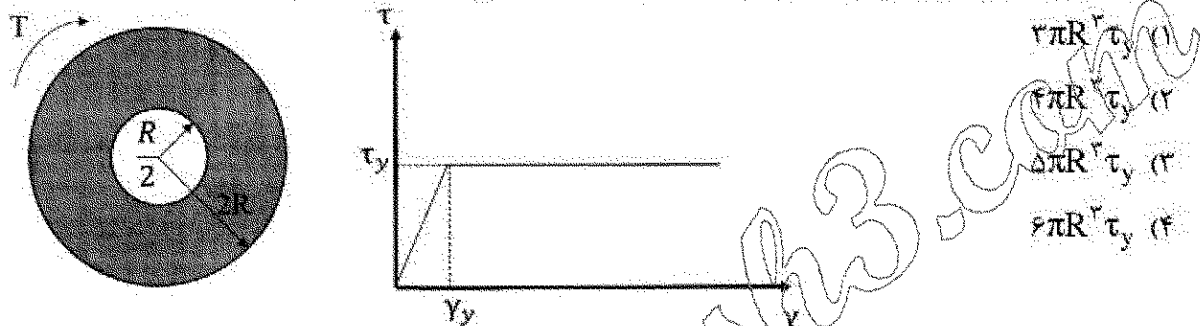


- (۱) ۱۰
(۲) ۲۰
(۳) ۳۰
(۴) ۴۰

- ۴- مفتولی فلزی به طول L با سطح مقطع دایروی به شعاع C داریم. با این مفتول یک فنر مارپیچ درست می کنیم. شعاع حلقه های این فنر برابر با R خواهد بود. سختی این فنر را با K نشان می دهیم. مقدار K متناسب با کدام گزینه است؟

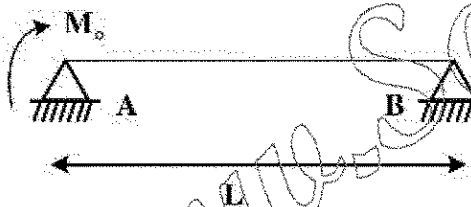
$$\begin{array}{ll} \frac{C^4}{RL} & (۱) \\ \frac{RL}{C^4} & (۲) \\ \frac{C^4}{R^2L} & (۳) \\ \frac{R^2L}{C^4} & (۴) \end{array}$$

- ۵- در میله ای با مقطع توخالی و نمودار تنش - کرنش داده شده برای مصالح آن، مقدار لنگر پیچشی T که حداکثر کرنش برشی برابر با دو برابر کرنش برشی تسلیم در میله ایجاد می کند، حدوداً کدام است؟



$$\begin{array}{ll} 3\pi R^2 \tau_y & (۱) \\ 4\pi R^2 \tau_y & (۲) \\ 5\pi R^2 \tau_y & (۳) \\ 6\pi R^2 \tau_y & (۴) \end{array}$$

- ۶- ماکزیمم تغییر مکان عمودی تیر AB کدام است؟ (طول تیر L ، مدول الاستیسیته E و ممان اینرسی I است).



$$\begin{array}{ll} \frac{EI}{M_o} \left\{ 1 - \sin \left[\frac{M_o L}{EI} \right] \right\} & (۱) \\ \frac{EI}{M_o} \left\{ 1 - \sin \left[\frac{M_o L}{2EI} \right] \right\} & (۲) \\ \frac{EI}{M_o} \left\{ 1 - \cos \left[\frac{M_o L}{EI} \right] \right\} & (۳) \\ \frac{EI}{M_o} \left\{ 1 - \cos \left[\frac{M_o L}{2EI} \right] \right\} & (۴) \end{array}$$

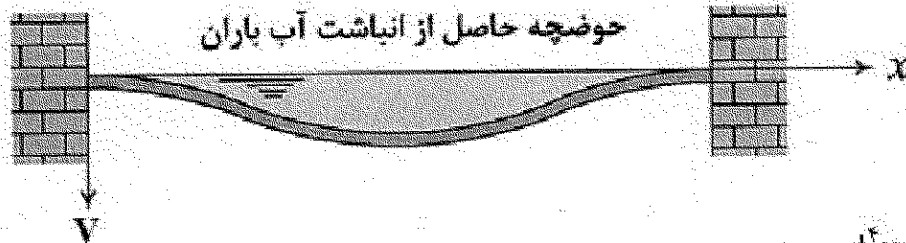
- ۷- در یکی از صفحات یک المان تحت شرایط تنش مسطحه، تنش برشی $\frac{kg}{cm^2}$ ۴۰۰ و تنش عمودی آن صفحه صفر

است. چنانچه یکی از تنش های اصلی در این المان $\frac{kg}{cm^2}$ ۱۶۰ کششی باشد، آن گاه تنش برشی حداکثر در این المان

چند $\frac{kg}{cm^2}$ است؟

$$\begin{array}{ll} ۸۰ & (۱) \\ ۴۸۰ & (۲) \\ ۵۰۰ & (۳) \\ ۵۸۰ & (۴) \end{array}$$

- ۸- تیری انعطاف پذیر در حالت اولیه خود خطی مستقیم است. بر اثر بارش باران و وزن حاصل از انباشت آب باران مطابق شکل دچار تغییر شکل شده است. معادله دیفرانسیل حاکم بر تغییر شکل چنین تیری در کدام گزینه آمده است؟
(k عدد ثابت است.)



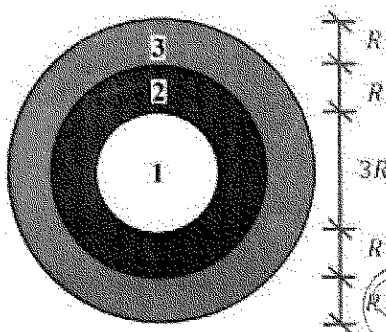
$$\frac{d^4 v}{dx^4} + k^2 v = 0 \quad (1)$$

$$\frac{d^4 v}{dx^4} - k^2 v = 0 \quad (2)$$

$$\frac{d^4 v}{dx^4} - 2k \frac{d^2 v}{dx^2} + k^2 v = 0 \quad (3)$$

$$\frac{d^4 v}{dx^4} + 2k \frac{d^2 v}{dx^2} - k^2 v = 0 \quad (4)$$

- ۹- در مقطع غیرهمگنی ساخته شده از سه ماده مطابق شکل زیر، تحت لنگر پیچشی کدام ماده زودتر جاری می شود؟
($\tau_{y1} = 2\tau_{y2} = 0.5\tau_{y3}$ و $G_1 = 1.5G_2 = 3G_3$)



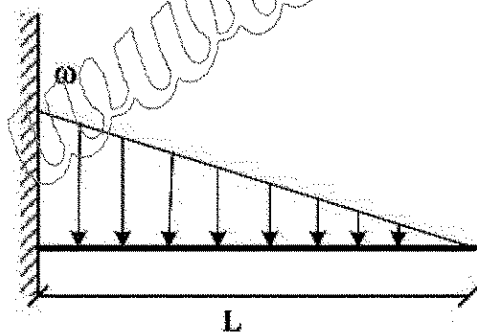
$$1 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

(۴) هر سه با هم جاری می شوند.

- ۱۰- اگر در تکیه گاه مقدار لنگر تیر برابر با لنگر پلاستیک کامل تیر باشد، طول ناحیه پلاستیک کدام است؟ (ضریب شکل مقطع یعنی نسبت لنگر پلاستیک به لنگر تسلیم برابر با α است.)



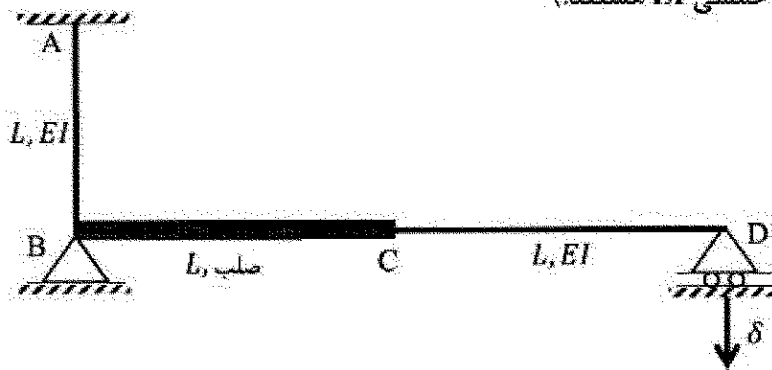
$$L \left(\sqrt{\frac{1}{\alpha}} \right) \quad (1)$$

$$L \left(\sqrt{\frac{1}{\alpha}} \right) \quad (2)$$

$$L \left(1 - \sqrt{\frac{1}{\alpha}} \right) \quad (3)$$

$$L \left(1 - \sqrt{\frac{1}{\alpha}} \right) \quad (4)$$

۱۱- اگر در قاب نمایش داده شده تکیه گاه D به مقدار δ نشست داشته باشد، عکس العمل این تکیه گاه کدام است؟



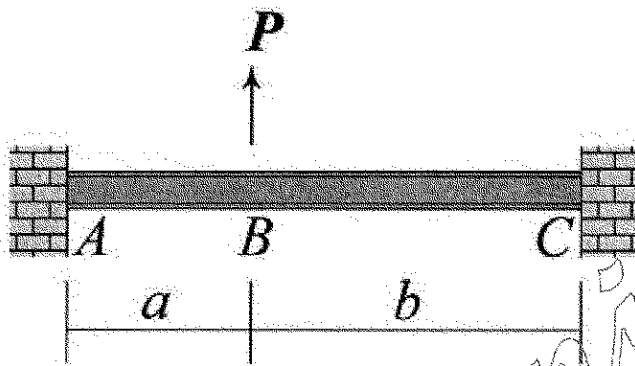
(۱) $\frac{3EI\delta}{8L^2}$

(۲) $\frac{3EI\delta}{5L^2}$

(۳) $\frac{3EI\delta}{4L^2}$

(۴) $\frac{3EI\delta}{2L^2}$

۱۲- در زیر نشان داده شده تغییر مکان عمودی نقطه B و دوران همان نقطه را به ترتیب با Δ_B و θ_B نشان می دهیم.



نسبت $\frac{\Delta_B}{\theta_B}$ کدام است؟

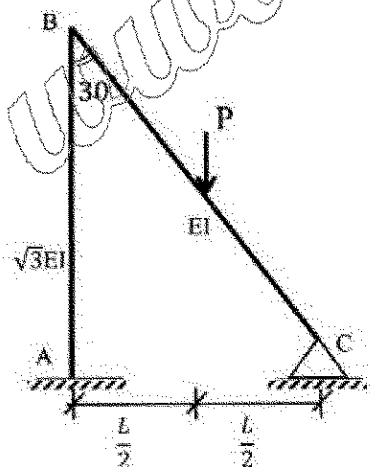
(۱) $\frac{2ab}{3(b-a)}$

(۲) $\frac{4ab}{3(b-a)}$

(۳) $\frac{2ab(a+b)}{3(a^2+b^2)}$

(۴) $\frac{4ab(a+b)}{3(a^2+b^2)}$

۱۳- لنگر تکیه گاه گیردار A در قاب زیر کدام است؟ (صلبیت خمشی AB برابر $\sqrt{3}EI$ و صلبیت خمشی BC برابر EI است.)



(۱) $\frac{1}{11}PL$

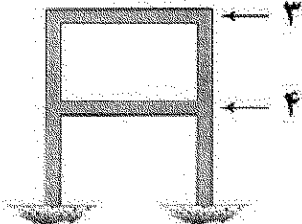
(۲) $\frac{3}{44}PL$

(۳) $\frac{2}{33}PL$

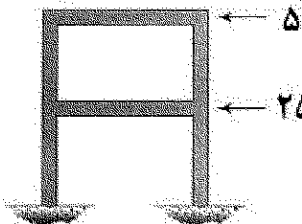
(۴) $\frac{1}{22}PL$

- ۱۴- قابی را در دو وضعیت بارگذاری مطابق شکل های (الف) و (ب) در نظر بگیرید. جابه جایی جانبی طبقات اول و دوم در این قاب تحت بارگذاری های مزبور در جدول زیر آمده است. به جای علامت سؤال کدام عدد قرار می گیرد؟ (نیروها بر حسب kN و جابه جایی بر حسب mm هستند).

		(الف)	(ب)
	جابه جایی طبقه اول	۶	۵
	جابه جایی طبقه دوم	۷	۲

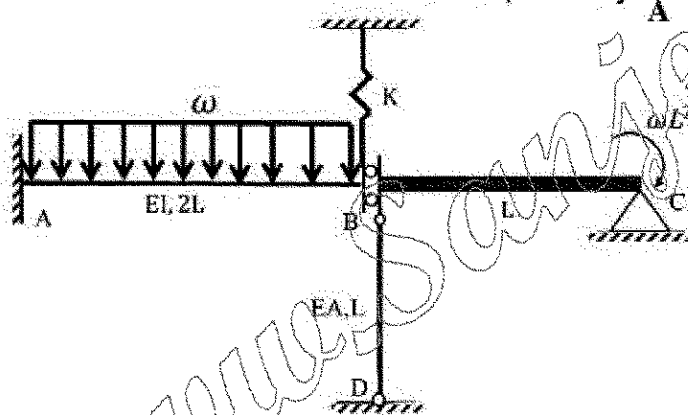


(الف)



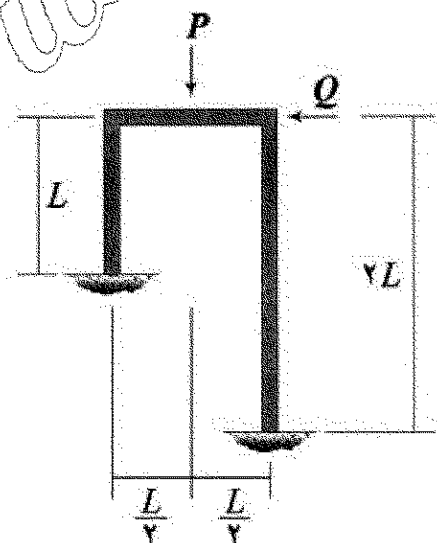
(ب)

- ۱۵- اگر نیروی ایجاد شده در میله BD به ضلبيت محوری EA در سازه زیر برابر با $\frac{\omega L}{2}$ باشد، آنگاه مساحت زیر نمودار لنگر خمشی در فاصله AB کدام است؟ ($\frac{I}{A} = 2L^2$ و BC صلب است).



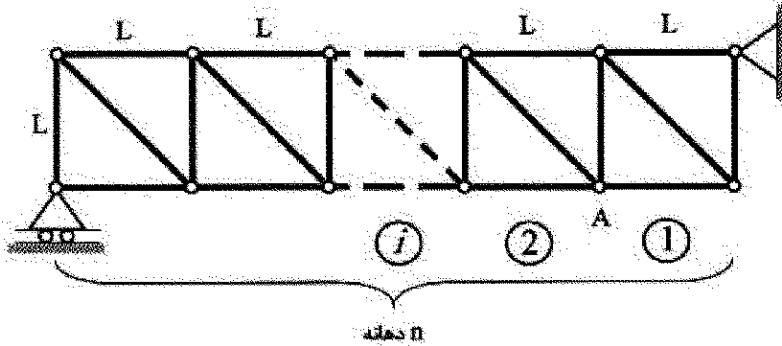
- (۱) ωL^3
(۲) $2\omega L^3$
(۳) $3\omega L^3$
(۴) $4\omega L^3$

- ۱۶- نسبت $\frac{Q}{P}$ چقدر باشد تا قاب نشان داده شده فاقد جابه جایی جانبی شود؟ (EI برای تمامی اعضای قاب یکسان است).



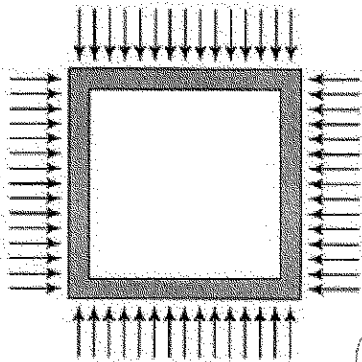
- (۱) $\frac{1}{16}$
(۲) $\frac{3}{22}$
(۳) $\frac{9}{176}$
(۴) $\frac{63}{252}$

- ۱۷- خرابی داده شده دارای n دهانه به طول L است. ارتفاع نمودار خط تأثیر نیروی متحرک مورب دهانه هفتم در گره A کدام است؟ (بار در تار تحتانی خرابی حرکت می کند.)



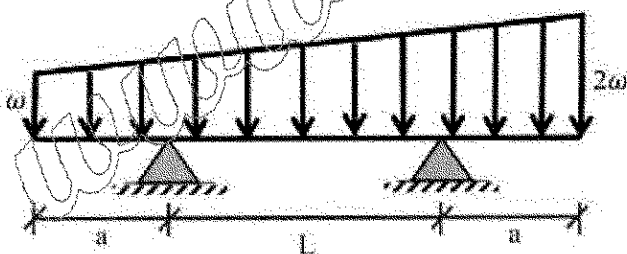
- (۱) $\frac{2}{n}$
(۲) $\frac{\sqrt{2}}{n}$
(۳) $\frac{\sqrt{2}}{n}$
(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2n}$

- ۱۸- قابی مربعی شکل به ضلع L تحت بارهای گسترده یکنواختی بر روی چهار ضلع خود به شدت ω قرار می گیرد. مساحت داخل قاب به چه میزان کاهش می یابد؟ (برای تمامی اعضاء یکسان است.)



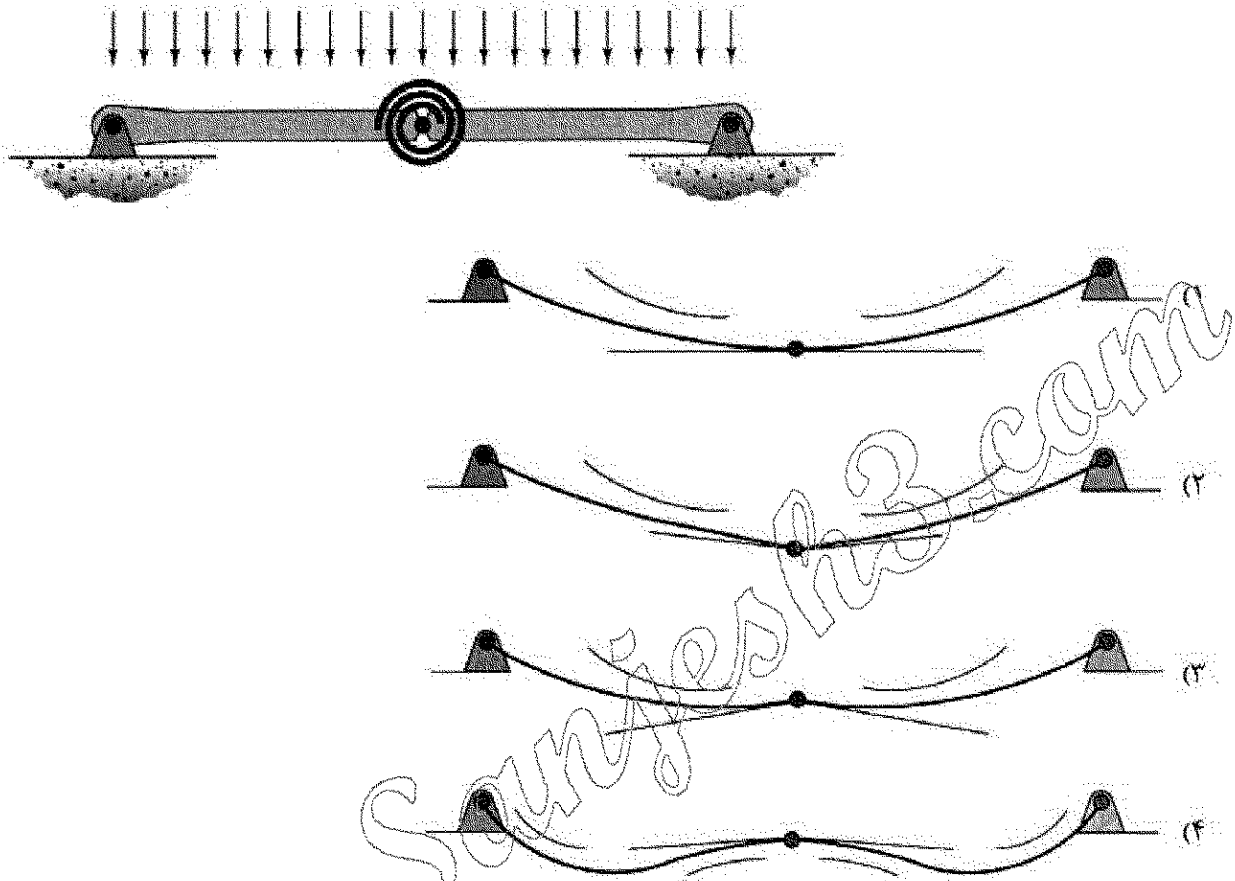
- (۱) $\frac{\omega L^5}{384EI}$
(۲) $\frac{\omega L^5}{96EI}$
(۳) $\frac{\omega L^5}{720EI}$
(۴) $\frac{\omega L^5}{180EI}$

- ۱۹- در تیر مقابل طول a چقدر باشد تا حداکثر لنگر خمشی در وسط تیر اتفاق افتد؟

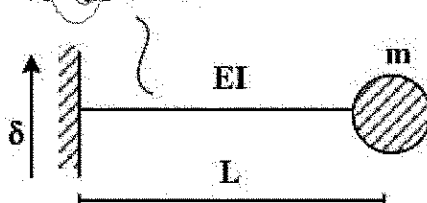


- (۱) $1.5L$
(۲) L
(۳) $0.5L$
(۴) $0.25L$

۲۰- تیر نشان داده شده در نقطه میانی خود یک اتصال مفصلی به انضمام یک فنر پیچشی دارد. تغییر شکل آن تحت بارگذاری نشان داده شده بر کدام گزینه منطبق است؟ در گزینه ها مماس وارد بر طرفین مفصل و همچنین جهت تفرع تیر نمایش داده شده است. (تیر متقارن است و سختی خمشی آن در تمام طول تیر یکسان است).



۲۱- جرم جسم شکل زیر برابر با ۳ton و طول میله برابر ۱۰m است. اگر میله تحت ارتعاش دینامیکی تکیه گاه با رابطه $\delta^{(m)} = 0.05 \sin(12t)$ قرار گیرد، حداکثر EI (بر حسب $N.m^2$) چقدر باشد، چنانچه بخواهیم جابه جایی حداکثر دینامیکی جرم به ۲/۵cm محدود شود؟ (سیستم بدون میرایی)



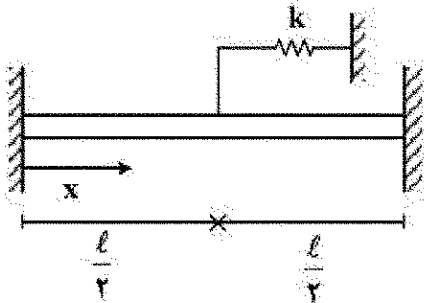
(۱) 16×10^6

(۲) 24×10^6

(۳) 48×10^6

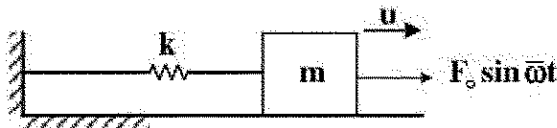
(۴) 96×10^6

- ۲۲- نقطه وسط یک میله یکنواخت به طول ℓ به فتری به سختی $k = \frac{EA}{\ell}$ متصل شده است. اولین فرکانس طبیعی این میله با استفاده از روش رایلی و تابع شکل $u(x) = x(x - \ell)$ کدام است؟ (ρ جرم واحد حجم میله، E مدول الاستیسیته و A سطح مقطع میله است.)



$$\begin{aligned} (1) & \sqrt{\frac{95}{8} \frac{E}{\rho \ell^2}} \\ (2) & \sqrt{\frac{25}{2} \frac{E}{\rho \ell^2}} \\ (3) & \sqrt{\frac{28}{3} \frac{E}{\rho \ell^2}} \\ (4) & \sqrt{\frac{25}{8} \frac{E}{\rho \ell^2}} \end{aligned}$$

- ۲۳- یک سیستم میرا دارای میرائی کولمب ناشی از اصطکاک تحت بار سینوسی در شرایط تشدید قرار می گیرد و پاسخ آن برابر پاسخ استاتیکی ثبت می شود. اگر در لحظه ای که پاسخ پایدار حداکثر است بار سینوسی قطع شود، بعد از چند نیم سیکل سیستم خواهد ایستاد؟ ($\pi = 3$)

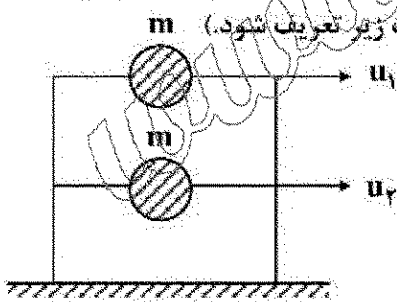


- (1) ۱
(2) ۲
(3) ۳
(4) ۴

- ۲۴- اگر ماتریس جرم یک سازه $\begin{bmatrix} m & 0 \\ 0 & am \end{bmatrix}$ و اشکال مودی آن $\Phi_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 0.5 \end{bmatrix}$ و $\Phi_2 = \begin{bmatrix} 1 \\ -1.6 \end{bmatrix}$ باشد، در این صورت مقدار a چقدر است؟

- (1) ۰.۷۵
(2) ۱.۲۵
(3) ۱.۵
(4) ۲

- ۲۵- اگر بردار مود شکل های یک قاب برشی ۳ طبقه به صورت زیر در نظر گرفته شود، مقدار حداکثر جابه جایی درجه آزادی u_1 تقریباً چند سانتی متر خواهد بود؟ (در صورتی که طیف جابه جایی به صورت زیر تعریف شود.)



$$S_d = \frac{0.05}{T} \leq 0.075$$

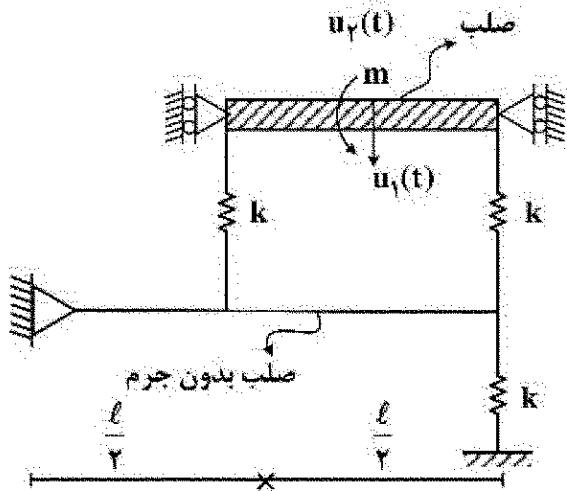
$$\Phi_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 0.7 \end{bmatrix}, \quad \Phi_2 = \begin{bmatrix} 1 \\ -1.5 \end{bmatrix}$$

$$T_1 = 0.5^s, \quad T_2 = 1.0^s$$

- (1) ۳.۵
(2) ۵
(3) ۷.۵
(4) ۸.۵

۲۶- در سیستم نشان داده شده، جرم m به طول $\frac{\ell}{۲}$ و صلب است و فقط در راستای قائم می تواند حرکت کند درایه

سختی $K_{۲۲}$ ماتریس سختی برای درجه آزادی $\begin{Bmatrix} u_1(t) \\ u_2(t) \end{Bmatrix}$ در مرکز جرم m کدام است؟



(۱) $\frac{۲}{۸۱} k \ell^۲$

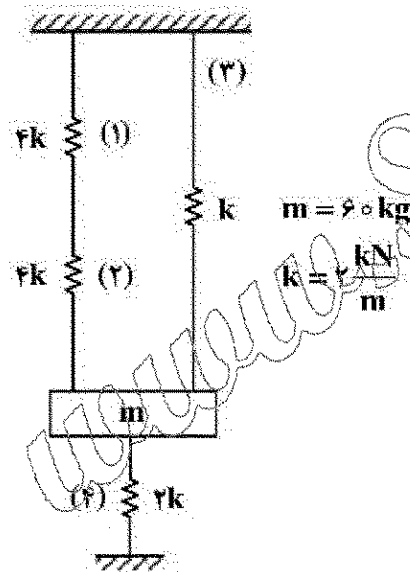
(۲) $\frac{۵}{۱۸} k \ell^۲$

(۳) $\frac{۱۷}{۱۴۴} k \ell^۲$

(۴) $\frac{۱۲}{۱۳۶} k \ell^۲$

۲۷- اگر سیستم در وضعیت نشان داده شده در حال تعادل استاتیکی باشد و فتر (۴) به یکباره پاره شود، حداکثر سرعت

جرم (بر حسب متر بر ثانیه) در حال ارتعاش کدام است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$) (سیستم بدون میرایی است.)



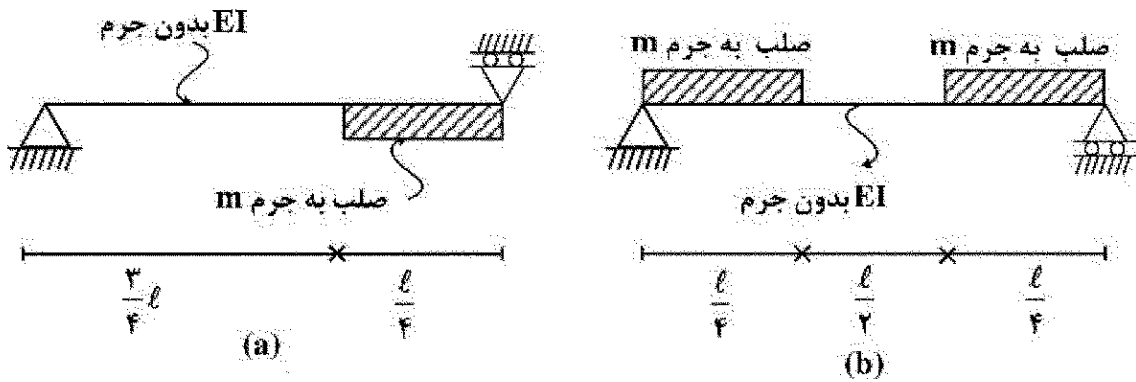
(۱) ۰/۲

(۲) ۰/۴

(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۶

۲۸- کدام گزینه در مورد فرکانس مود اول و دوم سیستم (b) درست است؟



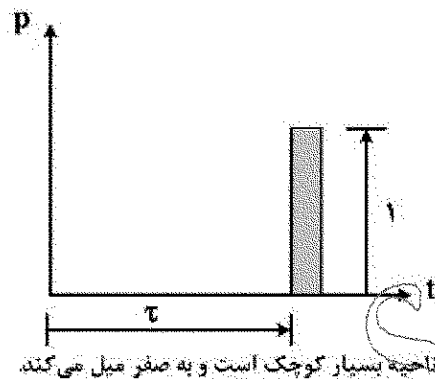
(۲) $\omega_1^a > \omega_1^b, \omega_2^a > \omega_2^b$

(۱) $\omega_1^a < \omega_1^b, \omega_2^a > \omega_2^b$

(۴) $\omega_1^a > \omega_1^b, \omega_2^a < \omega_2^b$

(۳) $\omega_1^a < \omega_1^b, \omega_2^a < \omega_2^b$

۲۹- حداکثر جابه جایی یک سیستم یک درجه آزادی تحت اثر بار واحد ضربی دیراک $p(t) = \delta(t)$ از کدام رابطه به دست می آید؟



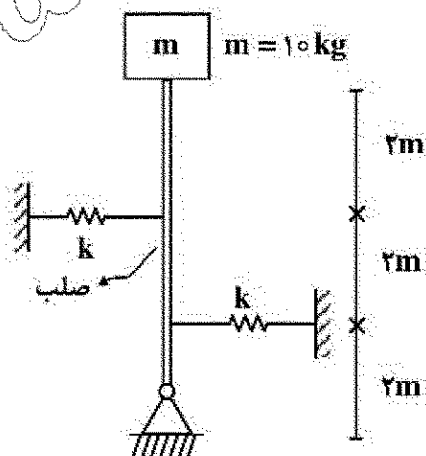
(۱) $u_0 = \frac{1}{m\omega_n} \exp\left[-\frac{\zeta}{\sqrt{1+\zeta^2}} \tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{1-\zeta^2}}{\zeta}\right)\right]$

(۲) $u_0 = \frac{1}{m\omega_n} \exp\left[\frac{\zeta}{\sqrt{1-\zeta^2}} \tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{1-\zeta^2}}{\zeta}\right)\right]$

(۳) $u_0 = \frac{1}{m\omega_n} \exp\left[\frac{\zeta}{\sqrt{1+\zeta^2}} \tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{1-\zeta^2}}{\zeta}\right)\right]$

(۴) $u_0 = \frac{1}{m\omega_n} \exp\left[-\frac{\zeta}{\sqrt{1-\zeta^2}} \tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{1-\zeta^2}}{\zeta}\right)\right]$

۳۰- مقدار k بر حسب نیوتن بر متر چقدر باشد تا زمان تناوب سیستم برابر ۲s شود؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$ $(\pi^2 = 10)$



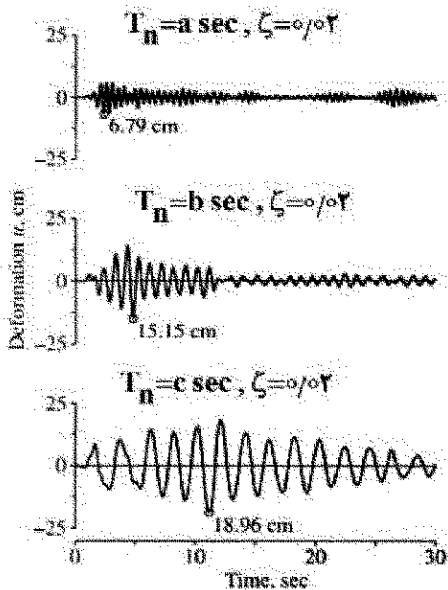
(۱) ۱۸۰

(۲) ۲۴۰

(۳) ۳۶۰

(۴) ۴۸۰

۳۱- پاسخ جابه جایی سه سیستم یک درجه آزادی تحت اثر رکورد زلزله ال سنترو مطابق شکل زیر است. نسبت میرایی برای هر سه سیستم برابر ۰/۰۲ است. کدام گزینه برای زمان تناوب اصلی سیستم ها درست است؟



(۱) $b > a > c$

(۲) $a > c > b$

(۳) $a > b > c$

(۴) $c > b > a$

۳۲- چهار سیستم نمایش داده شده تحت تحریک متناوب با فرکانس $\sqrt{\frac{k}{m}}$ قرار گرفته اند. در صورتی که بخواهیم میراگری یا ضریب میرایی c به سیستم ها اضافه نماییم، بیشترین مقدار کاهش پاسخ مربوط به کدام سیستم است؟



۳۳- یک سیستم یک درجه آزادی با یک نیروی سینوسی تحریک می شود. در حالت تشدید دامنه جابه جایی ۱۰ سانتی متر است. در فرکانس تحریکی معادل یک دهم فرکانس طبیعی سیستم، دامنه جابه جایی ۰/۵ سانتی متر است. نسبت میرایی سیستم حدوداً چقدر است؟

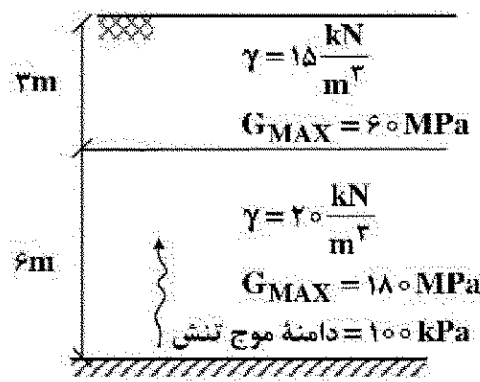
(۴) ۰/۱

(۳) ۰/۰۵

(۲) ۰/۰۳۵

(۱) ۰/۰۲۵

۳۴- 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) کدام است؟



(۱) ۲۲

(۲) ۶۷

(۳) ۱۲۲

(۴) ۳۰۰

۳۵- یک پی ماشین آلات با وزن تقریبی 60 kN و ثابت سختی $\frac{60,000 \text{ kN}}{\text{m}}$ ، تحت ارتعاش آزاد با ضریب میرایی $200 \frac{\text{kN.s}}{\text{m}}$

قرار دارد. کدام یک از گزینه های زیر درست است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) سیستم بیش میرا (Overdamped) بوده و نسبت دامنه سیکل های اول و سوم حدوداً e^4 است.
 - (۲) سیستم کم میرا (Underdamped) بوده و نسبت دامنه سیکل های اول و سوم حدوداً e^{26} است.
 - (۳) سیستم کم میرا (Underdamped) بوده و نسبت دامنه سیکل های اول و سوم حدوداً e^4 است.
 - (۴) سیستم بیش میرا (Overdamped) بوده و نسبت دامنه سیکل های اول و سوم حدوداً e^{36} است.
- ۳۶- پارامترهای دینامیکی خاک در محدوده کرنش های کوچک - متوسط - بزرگ، به ترتیب با کدام آزمایش های زیر قابل اندازه گیری هستند؟

- (۱) انگشتار لرزه ای - بارگذاری صفحه سیکلی - سه محوری سیکلی
 - (۲) ستون تشدید برش ساده - بارگذاری صفحه سیکلی
 - (۳) المان خمشی - لرزه ای دانهول (درون چاهی) - برش ساده سیکلی
 - (۴) برش ساده سیکلی - ستون تشدید - لرزه ای دانهول (درون چاهی)
- ۳۷- در صورت وجود تنش برش استاتیکی اولیه در لایه ماسه ای اشباع، پتانسیل روان گرایی این خاک چه تغییری می کند؟

- (۱) افزایش می یابد.
 - (۲) کاهش می یابد.
 - (۳) بسته به دانسیته خاک (D_r) ممکن است افزایش یا کاهش یابد.
 - (۴) بسته به عمق خاک (تنش وارده) ممکن است افزایش یا کاهش یابد.
- ۳۸- کدام مشخصه بر کاهندگی شدت زلزله در یک منطقه تأثیر کمتری دارد؟

- (۱) شدت زلزله در کانون
 - (۲) فاصله محل از کانون زلزله
 - (۳) مشخصات ساختگاه در محل
 - (۴) مشخصات دینامیکی سازه
- ۳۹- یک پی دایره ای تحت بار سیکلی قرار دارد. میزان شدت انرژی امواج سطحی در فاصله ۹ متری در سطح زمین، چند درصد مقدار اولیه است؟ (محیط همگن، الاستیک و نیمه بینهایت فرض می شود).

(۱) ۸۹ (۲) ۶۷ (۳) ۳۳ (۴) ۱۱

۴۰- یک مرتعش کننده سطحی در هر دقیقه ۶۰۰ بار نوسان هارمونیک سینوسی دارد. اگر فاصله دو ژئوفون متوالی با نوسان هم فاز در مجاورت این مرتعش کننده ۳۰ متر باشد، سرعت موج سطحی و عمق تحت تأثیر به ترتیب کدام است؟

(۱) $180 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و ۳۰ متر (۲) $180 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و ۱۵ متر

(۳) $300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و ۳۰ متر (۴) $300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و ۱۵ متر

۴۱- روانگرایی جریانی (Flow Liquefaction) در یک توده خاک روانگرا در چه شرایطی رخ می دهد؟

- (۱) فقط در خاک متراکم اتفاق می افتد.
- (۲) فقط در خاک شل اتفاق می افتد.
- (۳) هم در خاک شل و هم در خاک متراکم اتفاق می افتد اما تغییر شکل ناشی از آن با افزایش تراکم افزایش می یابد.
- (۴) هم در خاک شل و هم در خاک متراکم اتفاق می افتد اما تغییر شکل ناشی از آن با افزایش تراکم کاهش می یابد.

۴۲- محل اثر برآیند نیروی جانبی محرک خاک بر روی دیوارهای خابل در شرایط زلزله در کدام ناحیه از ارتفاع دیوار خابل قرار می گیرد؟

(۱) در ناحیه $\frac{1}{3}$ میانی دیوار

(۲) در ناحیه $\frac{1}{3}$ بالایی دیوار

(۳) در ناحیه $\frac{1}{3}$ پایینی دیوار

(۴) بسته به میزان شتاب افقی و قائم زلزله می تواند در هر کدام از سه ناحیه دیوار قرار بگیرد.

۴۳- کف یک پی صلب استوانه ای شکل منطبق بر سطح زمین بوده و تحت تأثیر بار دینامیکی متناوب قائم قرار دارد. اگر کف این پی در عمقی از سطح زمین استقرار پیدا کند، در این حالت پاسخ سیستم پی - خاک چگونه خواهد شد؟

(۱) فرکانس طبیعی و دامنه ارتعاش سیستم هر دو کاهش پیدا می کند.

(۲) فرکانس طبیعی و دامنه ارتعاش سیستم هر دو افزایش پیدا می کند.

(۳) فرکانس طبیعی سیستم افزایش و دامنه ارتعاش سیستم کاهش پیدا می کند.

(۴) فرکانس طبیعی سیستم کاهش و دامنه ارتعاش سیستم افزایش پیدا می کند.

۴۴- در طراحی پی ماشین آلات، کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(۱) افزایش ضریب پواسون و سختی خاک، سبب افزایش فرکانس رزونانس سیستم می شود.

(۲) برای ماشین های با سرعت کارکرد پایین، فرکانس رزونانس سیستم باید از دو برابر فرکانس کار ماشین بزرگتر باشد.

(۳) برای ماشین های با سرعت کارکرد بالا، فرکانس رزونانس سیستم باید کمتر از نصف فرکانس کار ماشین باشد.

(۴) افزایش وزن ماشین و عرض پی، سبب افزایش فرکانس رزونانس سیستم می شود.

۴۵- کدام گزینه در خصوص منحنی نسبت مدول برشی $\left(\frac{G}{G_{max}}\right)$ در کرنش برشی ثابت درست است؟

(۱) با افزایش فشار همه جانبه، افزایش می یابد.

(۲) با افزایش تخلخل، کاهش می یابد.

(۳) با افزایش نسبت پیش تحکیمی (OCR)، افزایش می یابد.

(۴) با افزایش شاخص پلاستیسیته (PI)، کاهش می یابد.

www.Sanjesh3.com