www.ssaednews.com

310F

310

F

نام:
نام خانوادگی:
محل امضا:

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

صبح جمعه
۱۳۹۵/۱۲/۶
دفترچه شماره (۱)

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

آزمون ورودی
دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) داخل ـ سال ۱۳۹۶

رشتهٔ امتحانی مهندسی هوا و فضا ـ سازه‌های هوایی (کد ۲۳۳۳)

تعداد سؤال: ۴۵ — مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعهٔ دروس تخصصی (ریاضیات مهندسی ـ طراحی پیشرفته سازه‌های هوافضایی ـ تحلیل پیشرفته سازه‌های هوافضایی)	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفندماه ـ سال ۱۳۹۵

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.

www.ssaednews.com

ریاضیات مهندسی:

۱- با فرض اینکه $-\pi < x < \pi \text{ ، } x = -2\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}\sin(nx)$ و $-\pi < x < \pi \text{ ، } |x| = \frac{\pi}{2} - \frac{4}{\pi}\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos(2n-1)x}{(2n-1)^2}$

آنگاه سری فوریهٔ مثلثاتی تابع $f(x) = \begin{cases} x & , 0 < x < \pi \\ 0 & , -\pi < x \le 0 \end{cases}$ کدام است؟

۱) $f(x) = \frac{\pi}{4} - \frac{2}{\pi}\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(2k-1)^2}\cos(2k-1)x - \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k}(-1)^k \sin(kx)$

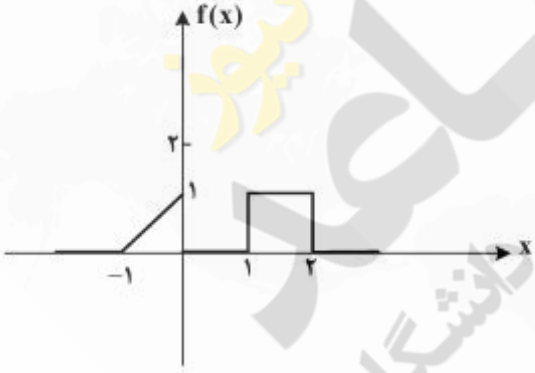
۲) $f(x) = \frac{\pi}{4} - \frac{2}{\pi}\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(2k-1)^2}\cos(2k-1)x + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k}(-1)^k \sin(kx)$

۳) $f(x) = \frac{\pi}{4} + \frac{2}{\pi}\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(2k-1)^2}\cos(2k-1)x - \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k}(-1)^k \sin(kx)$

۴) $f(x) = \frac{\pi}{4} + \frac{2}{\pi}\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(2k-1)^2}\cos(2k-1)x + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k}(-1)^k \sin(kx)$

۲- برای تابع نشان داده شده در شکل، چنانچه نمایش انتگرال فوریهٔ آن را به‌صورت زیر در نظر بگیریم:

$$f(x) = \frac{1}{\pi}\int_0^{\infty} [A(\omega)\cos\omega x + B(\omega)\sin\omega x]d\omega$$



آنگاه حاصل انتگرال $\int_0^{\infty} [A(\omega)]^2 d\omega$ کدام است؟

۱) ۰

۲) $\frac{2}{3\pi}$

۳) $\frac{2}{3}$

۴) $\frac{2\pi}{3}$

۳- اگر $f(x) = \int_0^{\infty} \frac{2\omega}{1+\omega^2}\sin\omega x\, d\omega$ ، آنگاه $I = \int_0^{\infty} f(x)\sin^3 x\, dx$ کدام است؟

۱) $\frac{3\pi}{10}$

۲) $\frac{3\pi}{5}$

۳) $\frac{5\pi}{12}$

۴) $\frac{8\pi}{25}$

www.ssaednews.com

۴- معادلهٔ دیفرانسیل با مشتقات جزئی $u_{xx}+u_{yy}+u_y-u=0$ در داخل مستطیل $a<x<b$ و $0<y<1$ به همراه شرایط مرزی $u(a,y)=u(b,y)=0$ و $u(x,0)=0$ داده شده است. اگر برای این مسئله $u(x,y)=\sum_{k=1}^{\infty} c_k\, u_k(x,y)$ باشد، که در آن c_k ها ضرایب ثابت هستند، آنگاه تابع $u_k(x,y)$ کدام است؟

۱) $(e^{r_1 y}-e^{r_2 y})\sin\alpha_k(b-x), \alpha_k=\frac{k\pi}{b+a}, r=\frac{-1\pm\sqrt{1+4(1+\alpha_k^2)}}{2}$

۲) $(e^{r_1 y}-e^{r_2 y})\sin\alpha_k(b-x), \alpha_k=\frac{k\pi}{b-a}, r=\frac{-1\pm\sqrt{2+\alpha_k^2}}{2}$

۳) $(e^{r_1 y}-e^{r_2 y})\sin\alpha_k(b+x), \alpha_k=\frac{k\pi}{b-a}, r=\frac{-1\pm\sqrt{1+4(1+\alpha_k^2)}}{2}$

۴) $(e^{r_1 y}-e^{r_2 y})\sin\alpha_k(b-x), \alpha_k=\frac{k\pi}{b-a}, r=\frac{-1\pm\sqrt{1+4(1+\alpha_k^2)}}{2}$

۵- برای حل مسئلهٔ مقدار مرزی غیرهمگن داده شده با شرایط اولیه و مرزی همگن به‌صورت زیر:

$$\begin{cases}\dfrac{\partial^2 u}{\partial x^2}+(1-x)\sin t=\dfrac{\partial u}{\partial t}, & 0<x<1,\quad t>0\\ u(0,t)=u(1,t)=u(x,0)=0, & 0<x<1,\ t>0\end{cases}$$

می‌توان از بسط فوریه به‌صورت زیر استفاده نمود.

$$u(x,t)=\sum_{n=1}^{\infty} U_n(t)\sin(n\pi x),\quad F(x,t)=(1-x)\sin t=\sum_{n=1}^{\infty} F_n(t)\sin(n\pi x)$$

کدام‌یک از عبارت‌های زیر صحیح است؟

۱) $u_n'(t)-n^2\pi^2 u_n(t)=\frac{\sin t}{n\pi}, F_n(t)=\frac{2}{n\pi}\sin t$

۲) $u_n'(t)-n^2\pi^2 u_n(t)=\frac{2\sin t}{n\pi}, F_n(t)=\frac{1}{n\pi}\sin t$

۳) $u_n'(t)+n^2\pi^2 u_n(t)=\frac{2\sin t}{n\pi}, F_n(t)=\frac{2}{n\pi}\sin t$

۴) $u_n'(t)+n^2\pi^2 u_n(t)=\frac{\sin t}{n\pi}, F_n(t)=\frac{1}{n\pi}\sin t$

www.ssaednews.com

۶- مسئلهٔ مقدار اولیهٔ $\frac{\partial^۲ y}{\partial t^۲} = c^۲ \frac{\partial^۲ y}{\partial x^۲}$ ، $t > ۰$ ، $-\infty < x < \infty$ با شرایط اولیهٔ $y(x,۰) = e^{-|x|}$ ، $\frac{\partial y}{\partial t}(x,۰) = ۰$ با فرض آن که پاسخ مسئله به شکل $y(x,t) = \int_۰^\infty [a(\omega)\cos(\omega x) + b(\omega)\sin(\omega x)].\cos(\omega c t)\,d\omega$ باشد، آنگاه $a(\omega)$ و $b(\omega)$ ، کدام است؟

۱) $a(\omega) = ۰$ ، $b(\omega) = \frac{۱}{\pi(۱+\omega^۲)}$

۲) $b(\omega) = ۰$ ، $a(\omega) = \frac{۲}{\pi(۱+\omega^۲)}$

۳) $b(\omega) = ۰$ ، $a(\omega) = \frac{۱}{\pi(۱+\omega^۲)}$

۴) $a(\omega) = ۰$ ، $b(\omega) = \frac{۲}{\pi(۱+\omega^۲)}$

۷- به ازای کدام ثابت‌های γ ، معادلهٔ دیفرانسیل با مشتقات جزئی $\frac{\partial^۲ w}{\partial x \partial y} + \gamma w = ۰$ دارای جواب کراندار غیر صفر به‌صورت $w(x,y) = F(x)G(y)$ ، در تمام ربع اول صفحهٔ xy می‌باشد؟

۱) $\gamma < ۰$ ۲) $\gamma > ۰$

۳) $\forall \gamma \in \mathbb{R}$ ۴) مسئله جواب ندارد

۸- اگر $z = x + iy$ عدد مختلط باشد، آنگاه $\mathrm{Im}(\frac{z}{\pi}.\cosh z)$، (قسمت موهومی) کدام است؟

۱) $\frac{x}{\pi}\cosh x \cos y - \frac{y}{\pi}\sinh x \sin y$

۲) $\frac{x}{\pi}\sinh x \sin y + \frac{y}{\pi}\cos h\, x \cos y$

۳) $\frac{x}{\pi}\sinh x \cos y + \frac{y}{\pi}\cosh x \sin y$

۴) $-\frac{x}{\pi}\sinh x \sin y + \frac{y}{\pi}\cos h\, x \cos y$

۹- اگر $\mathrm{Im}(\mathrm{Log}\frac{z-۱}{z+۱}) = c$ (قسمت موهومی) و c ثابت و مخالف صفر باشد، آنگاه بیان این معادله برحسب x و y کدام است؟

۱) $x^۲ + (y - \cot c)^۲ = ۱$

۲) $x^۲ + (y - \tan c)^۲ = \frac{۱}{\cos^۲ c}$

۳) $x^۲ + (y - \cot c)^۲ = \frac{۱}{\sin^۲ c}$

۴) $x^۲ + (y - \tan c)^۲ = \tan^۲ c$

www.ssaednews.com

۱۰- حداکثر مقدار $|e^{۳z-i}|$ ، در ناحیهٔ $|z| \le \frac{۱}{۲}$، کدام است؟

۱) ۱

۲) e

۳) $e^{۲}$

۴) $e^{\frac{۳}{۲}}$

طراحی پیشرفته سازه‌های هوافضایی:

۱۱- تقویت کننده‌ای به وسیله پرچ به ورقی متصل می‌شود. در صورت استفاده از یک خط عمود پرچ، عرض موثر پوسته w خواهد بود. چنانچه از دو خط پرچ با فاصله e استفاده شود و $\frac{w}{۲} < e < w$ باشد، عرض موثر در اتصال با دو خط پرچ چقدر است؟

۱) $۲w$

۲) $w + e$

۳) $۲w + e$

۴) $۲w - e$

۱۲- در کمانش کلی تیرها، کدام جمله در مورد استفاده از رابطه جانسون ـ اویلر (Johnson-Euler) نادرست است؟

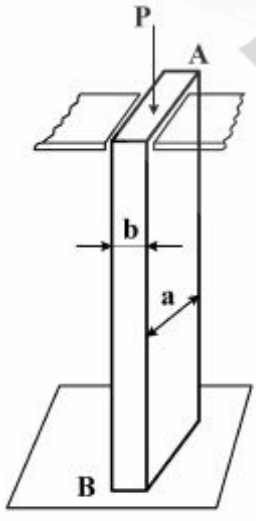
۱) تنش کمانشی بیشتر از رابطه اویلر را نتیجه می‌دهد.

۲) برای تیرهای با نسبت لاغری خیلی کم مناسب است.

۳) اگر تنش کمانش از نصف تنش تسلیم بالاتر باشد به کار می‌رود.

۴) در تیرهای خیلی کوتاه، این رابطه تنش کمانشی همانند تنش کمانش کریپلینگ نتیجه می‌دهد.

۱۳- ستون AB با مقطع یکنواخت مستطیلی به ابعاد $a \times b$ به‌صورت زیر، در انتهای A توسط تیرهای افقی نازک مقید شده و در انتهای B، ثابت می‌باشد. نسبت $\frac{b}{a}$ برای طراحی بهینه این تیر چقدر است؟



۱) $\frac{۱}{۲\sqrt{۲}}$

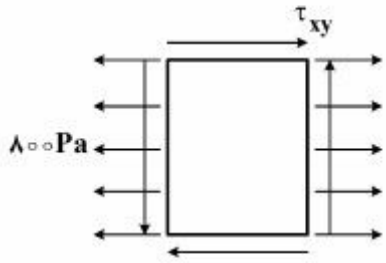
۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۳) $۲\sqrt{۲}$

۴) $\sqrt{۲}$

www.ssaednews.com

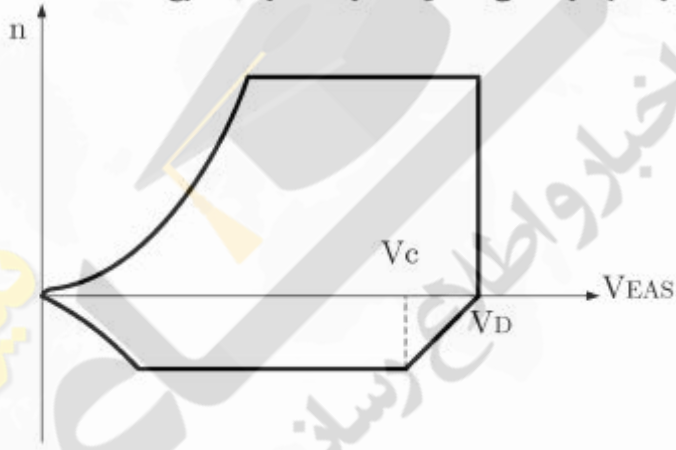
۱۴- شکل زیر، تنش‌های وارد بر یک المان را نشان می‌دهد. اگر تنش اصلی کششی برابر با ۱۲۰۰Pa باشد، تنش برشی ماکزیمم چند Pa است؟



۱) ۴۰۰
۲) ۶۰۰
۳) ۸۰۰
۴) ۱۲۰۰

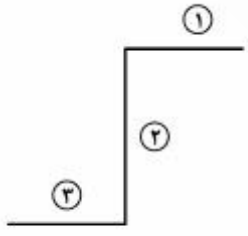
۱۵- مطابق دیاگرام v-n مانور متقارن یک هواپیما که در شکل زیر نشان داده شده است، کدام گزینه صحیح است؟

۱) خلبان در پرواز افقی (level flight) می‌تواند سرعت را تا نزدیکی صفر کاهش دهد.
۲) پرواز با ماکزیمم شتاب مانور مثبت در سرعت کروز، حالت بحرانی برای سازه نیست.
۳) پرواز با شتاب مانور منفی در سرعت کروز باعث تخریب سازه نمی‌شود.
۴) در هیچ نقطه از خطوط واماندگی (استال) محدودیت سازه‌ای مطرح نیست.



۱۶- تنش کریپلینگ تقویت کننده‌ای به شکل زیر چند ksi است؟

عضو	b(in) طول عضو	t(in) ضخامت	F_{ccn}(ksi) تنش کریپلینگ
۱	۱	۰/۰۱	۵۰
۲	۱	۰/۰۲	۱۱۰
۳	۱	۰/۰۱	۵۰



۱) ۱۶۰
۲) ۱۱۰
۳) ۸۰
۴) ۵۰

www.ssaednews.com

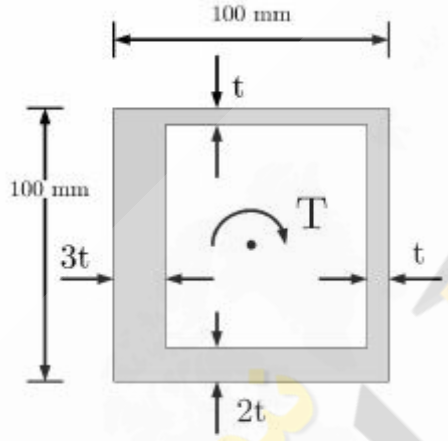
۱۷- **کدام‌یک از موارد زیر جزء وظایف ریب‌های موجود در سازه بال نمی‌باشد؟**

۱) انتقال بار آیرودینامیکی از پوسته به اسپارها
۲) تعویق کمانش فلنج‌ها
۳) تقویت کمانش پوسته
۴) افزایش مقاومت خمشی بال در تسلیم

۱۸- **کدام یک از موارد زیر مزایای آلیاژ تیتانیوم Ti-6Al-4V نسبت به Al7075 نمی‌باشد؟**

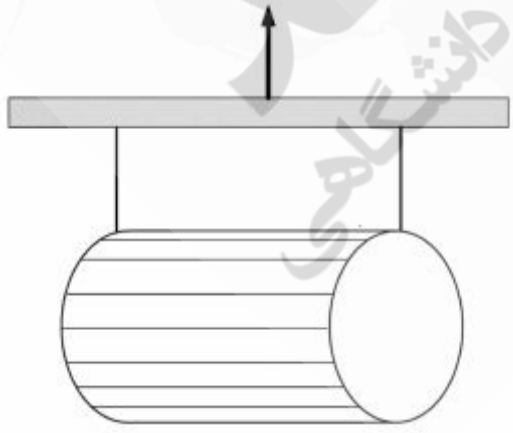
۱) برای لبه حمله هواپیمای جنگنده مناسب‌تر است.
۲) مقاومت به حرارت بالاتری دارد.
۳) استحکام بالاتر دارد.
۴) چگالی کمتری دارد.

۱۹- **مقطع مربعی جدار نازک زیر را درنظر بگیرید. اگر بیشترین تنش برشی مجاز ناشی از پیچش T در این مقطع، برابر با $\tau_{max} = ۱۰۰ MPa$ باشد، حداقل مقدار t برای تحمل لنگر پیچشی $T = ۴۰ kN.m$ چند mm است؟**



۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۲۵
۴) ۴۰

۲۰- **قسمتی از بدنه هواپیما که استوانه تقویت شده‌ای به طول l و قطر D و جرم بر واحد طول ρ است با جرثقیلی مطابق شکل بلند می‌شود، اگر ضریب بار حدی در راستای عمود، ۲ باشد بیشترین گشتاوری که بدنه باید تحمل کند چقدر است؟ توزیع جرم را یکنواخت فرض کنید.**



۱) $\rho g D l$
۲) $\frac{\rho l D g}{۲}$
۳) $\frac{\rho g D^{۲}}{۲}$
۴) $\frac{\rho l^{۲} g}{۴}$

www.ssaednews.com

۲۱- حامل ماهواره‌ای در لحظه‌ای از پرواز در حالت عمودی به خاطر نیروهای ایرودینامیکی شتاب جانبی $۱۰\frac{m}{s^۲}$ پیدا می‌کند. پرنده دارای پایداری استاتیکی با حاشیه پایداری ده درصد طول می‌باشد. توزیع جرم یکنواخت و محل اعمال نیروهای کنترلی انتقالی پرنده است. برای رسیدن به شتاب دورانی صفر، کمیت نیروی کنترلی چقدر است؟ (m جرم کل پرنده است)

۱) $\frac{۵}{۳}m$

۲) $۲m$

۳) $۲/۵m$

۴) $۱۰m$

۲۲- کدام عبارت نادرست است؟

۱) مرکز برش مقاطع بسته لزوماً در داخل مقطع قرار نمی‌گیرد.

۲) محل تار خنثی در یک تیر ممکن است با تغییر بارگذاری تغییر کند.

۳) مدل ساده‌سازی شده یک مقطع بال با عوض شدن بارگذاری احتیاج به اصلاح دارد.

۴) پوسته بال هواپیما (semi-monocoque) در تحمل گشتاور خمشی روی بال تأثیری ندارد.

۲۳- کدام گزینه در مورد تقویت‌های طولی پوسته بال هواپیمای ترابری صحیح است؟

۱) معیار طراحی تقویت کننده‌ها، تنش تسلیم است.

۲) برای رسیدن به استحکام تسلیم بالاتر در پوسته پایینی اولویت با تقویت Z شکل است.

۳) اگر سطح مقطع تقویت Z شکل با تقویت ⊥ برابر باشد فرقی نمی‌کند از کدام استفاده شود.

۴) در پوسته بالایی از تقویت‌های Z شکل استفاده می‌شود تا مقاومت در برابر کمانش بالاتر رود.

۲۴- در اتصال پرچی زیر، نسبت ضریب اطمینان در لهیدگی ورق به ضریب اطمینان برش پرچ چقدر است؟ حد تحمل تنش لهیدگی ورق را چهاربرابر حد تحمل تنش برشی پرچ در نظر بگیرید. قطر پرچ D و ضخامت همه ورق‌ها t است.

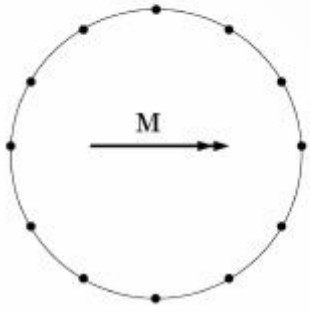
۱) $\frac{۱۶t}{\pi D}$

۲) $\frac{۸t}{\pi D}$

۳) $\frac{۴t}{\pi D}$

۴) $\frac{۲t}{\pi D}$

۲۵- در یک پوسته استوانه‌ای با مقطع دایروی با تقویت طولی با فواصل یکسان که تحت گشتاور خمشی حول محور افقی قرار دارد، کدام گزینه در طراحی فرض نادرست است؟



۱) پوسته تنش‌های کششی را تحمل نمی‌کند.

۲) بعد از کمانش پوسته تار خنثی بالاتر از مرکز هندسی است.

۳) تقویت‌ها نیروی برشی تحمل نمی‌کنند.

۴) کمترین عرض موثر پوسته، مربوط به دورترین تقویت از تار خنثی است.

www.ssaednews.com

۲۶- در مورد اتصال تقویت کننده به پوسته به وسیله پرچ کدام گزینه نادرست است؟

۱) افزایش تعداد خط پرچ تأثیری در عرض موثر پوسته ندارد.

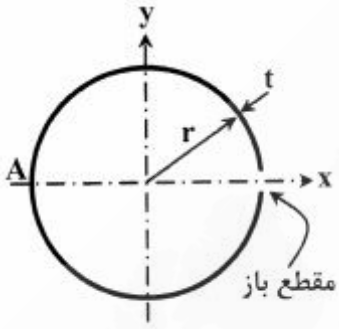
۲) با افزایش ضخامت پوسته، عرض موثر پوسته بیشتر می‌شود.

۳) با افزایش مدول یانگ پوسته، عرض موثر پوسته بیشتر می‌شود.

۴) با افزایش عرض مؤثر پوسته، مقاومت در برابر کمانش بیشتر می‌شود.

تحلیل پیشرفته سازه‌های هوافضایی:

۲۷- یک تیر جدار نازک با مقطع دایره‌ای (مقطع در یک نقطه باز است) تحت نیروی برشی S_y روی مرکز برش قرار دارد. مقدار جریان برشی در نقطه A چقدر است؟



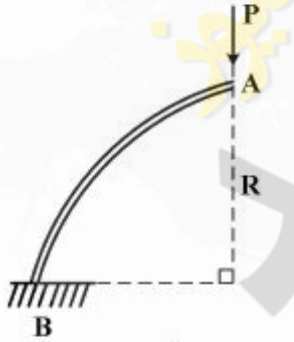
۱) $\frac{S_y}{\pi r}$

۲) $\frac{S_y}{2\pi r}$

۳) $\frac{S_y}{4\pi r}$

۴) $\frac{2S_y}{\pi r}$

۲۸- تیر زیر، کمانی از یک دایره به شعاع R است. جابجایی افقی انتهای آزاد A بر اثر اعمال بار P کدام است؟



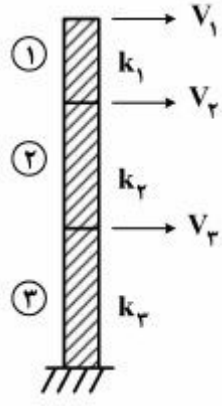
۱) $\frac{PR^3}{2EI}$

۲) $\frac{PR^3}{3EI}$

۳) $\frac{\pi PR^3}{3EI}$

۴) $\frac{\pi PR^3}{4EI}$

۲۹- سازه زیر از فنرهای برشی که به صورت افقی کار می‌کند تشکیل شده و دارای سه درجه آزادی می‌باشد. ترم K_{22} از ماتریس سختی سازه کدام گزینه است؟



۱) k_2

۲) $-k_2$

۳) k_3

۴) $k_2 + k_3$

www.ssaednews.com

۳۰- کدام عبارت نادرست است؟

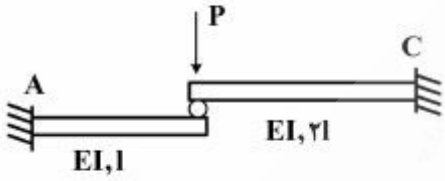
۱) در بعضی از حالت‌ها ممکن است τ_{xy} با τ_{yx} مساوی نباشد.

۲) روش انرژی کاستیگلیانو توانایی حل مسائل نامعین از نظر استاتیکی را دارد.

۳) اصل کار مجازی برای تمام مواد اعم از الاستیک و غیرالاستیک قابل استفاده است.

۴) به طور معمول، در پیچش مقاطع باز جدار نازک، primary warping در مقایسه با secondary warping صرف‌نظر می‌شود.

۳۱- در سازه زیر میزان عکس‌العمل قائم تکیه‌گاه A کدام است؟ (دو تیر یک سرگیردار با اتصال غلطکی به هم متصل شده‌اند.)



۱) $\frac{P}{۹}$

۲) $\frac{۳P}{۹}$

۳) $\frac{۴P}{۹}$

۴) $\frac{۸P}{۹}$

۳۲- در شکل زیر میله BD دارای طول L و مساحت مقطع یکنواخت A می‌باشد. جابجایی نقطهٔ D بر اثر وزن این میله چقدر است؟ وزن واحد طول میله را W فرض کنید.

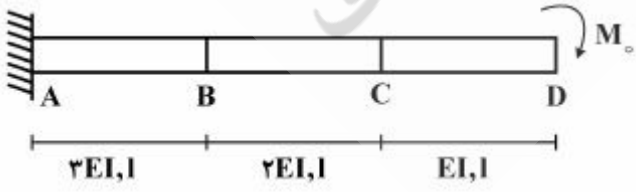
۱) $\frac{WL^۲}{AE}$

۲) $\frac{WL}{AE}$

۳) $\frac{WL^۲}{۲AE}$

۴) $\frac{WL^۲}{۴AE}$

۳۳- میزان دوران در تیر یک سرگیردار در نقطه D کدام است؟



۱) $\frac{۵M_۰l}{۶EI}$

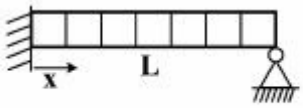
۲) $\frac{۵M_۰l}{۱۲EI}$

۳) $\frac{۱۱M_۰l}{۶EI}$

۴) $\frac{۱۱M_۰l}{۱۲EI}$

www.ssaednews.com

۳۴- کدام عبارت در مورد تیر زیر صحیح است؟



۱) شیب در $x = \frac{L}{۲}$ صفر است.

۲) خیز در $x = \frac{L}{۲}$ بیشینه است.

۳) خیز بیشینه در $x < \frac{L}{۲}$ واقع است.

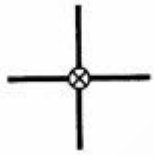
۴) خیز بیشینه در $x > \frac{L}{۲}$ واقع است.

۳۵- محل مرکز برش (shear center) در کدام‌یک از مقاطع باز زیر به درستی نشان داده نشده است؟

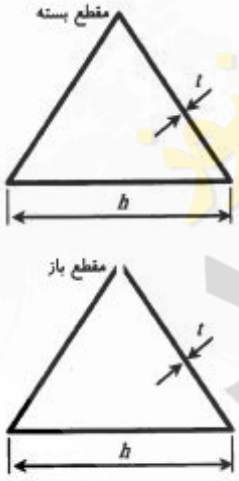
۱)

۲)

۳)

۴) 

۳۶- دو تیر توخالی جدار نازک با مقطع مثلث متساوی‌الاضلاع تحت گشتاور پیچشی در نظر بگیرید. نسبت تنش برشی بیشینه در حالتی که مقطع باز باشد به حالتی که مقطع بسته باشد چقدر است؟



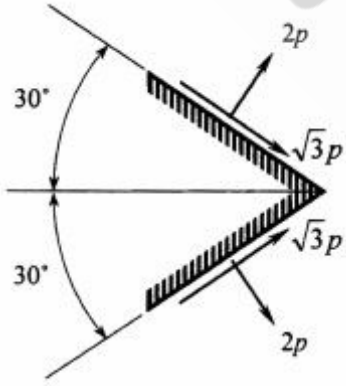
۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}\frac{h}{t}$

۲) $\frac{۲}{\sqrt{۳}}\frac{h}{t}$

۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}\frac{h^۲}{t^۲}$

۴) $\sqrt{\frac{۳}{۲}}\frac{h^۲}{t^۲}$

۳۷- بر روی دو صفحه متقاطع در یک نقطه، مؤلفه‌های تنش با مقادیر مشخص شده در شکل اعمال می‌شود. مقادیر تنش‌های اصلی در این نقطه چقدر است؟



۱) $\sigma_۱ = ۵p \quad , \quad \sigma_۲ = p$

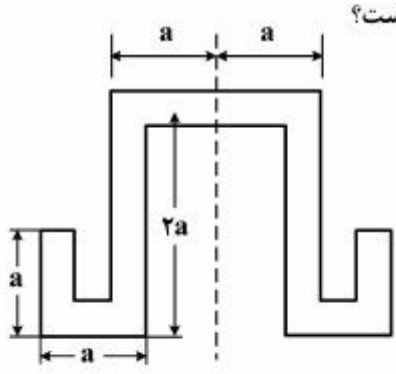
۲) $\sigma_۱ = -۵p \quad , \quad \sigma_۲ = \frac{\sqrt{۳}}{۲}p$

۳) $\sigma_۱ = ۵\sqrt{۳}p \quad , \quad \sigma_۲ = \sqrt{۳}p$

۴) $\sigma_۱ = ۵\frac{\sqrt{۳}}{۲}p \quad , \quad \sigma_۲ = -p$

www.ssaednews.com

۳۸- استرینگری با مقطع متقارن به شکل زیر، تحت اثر پیچش T قرارگرفته است. اگر ضخامت مقطع در تمام قسمت‌ها ثابت و برابر t باشد، نرخ پیچش آن با استفاده از تقریب نوار باریک کدام است؟



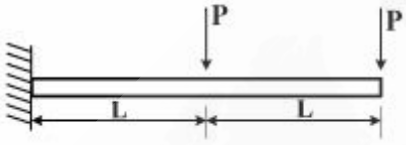
۱) $\frac{T}{۵Gat^۳}$

۲) $\frac{T}{۱۰Gat^۳}$

۳) $\frac{۳T}{۵Gat^۳}$

۴) $\frac{۳T}{۱۰Gat^۳}$

۳۹- تیر زیر با مقطع یکنواخت، تحت دو نیروی متمرکز قرار گرفته است. انرژی کرنشی ناشی از خمش تیر کدام است؟



۱) $\frac{۷L^۳}{۳EI}$

۲) $\frac{۱۴L^۳}{۳EI}$

۳) $\frac{۲۲L^۳}{۳EI}$

۴) $\frac{۲۹L^۳}{۳EI}$

۴۰- میلهٔ توپری با مقطع یکنواخت، تحت گشتاور پیچشی T قرار گرفته است. مقاطع مفروض برای این میله عبارتند از دایره، بیضی، مربع و مستطیل با انجام حل دقیق، کدام‌یک از موارد زیر در مورد اعوجاج (warping) در مقطع میله صحیح است؟

۱) فقط مقاطع مستطیلی اعوجاج خواهند داشت.

۲) فقط مقطع دایره‌ای دچار اعوجاج نمی‌شوند.

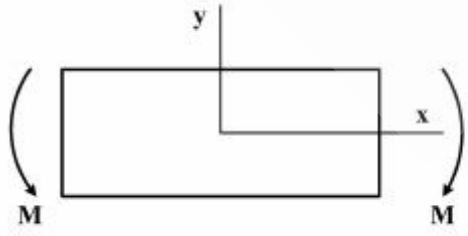
۳) مقاطع دایره‌ای و بیضی شکل دچار اعوجاج نمی‌شوند.

۴) نتایج حل دقیق، اعوجاج را در تمام مقاطع نشان می‌دهد.

۴۱- تابع تنش ایری برای حل یک صفحهٔ مستطیلی همگن به شکل زیر در نظر گرفته شده است:

$$\phi = \frac{Ax^۳}{۶} + \frac{Bx^۲y}{۲} + \frac{Cxy^۲}{۲} + \frac{Dy^۳}{۶}$$

شرایط ثابت‌های A و B و C و D به چه صورت باشد تا این حل برای بارگذاری خمشی این صفحه مناسب گردد؟



۱) $A = B = D = ۰ , C \neq ۰$

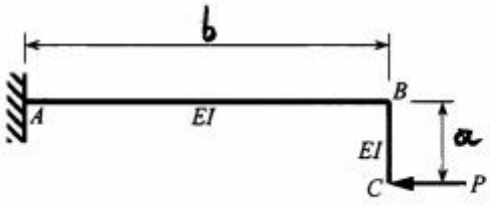
۲) $A = B = C = ۰ , D \neq ۰$

۳) $A = C = D = ۰ , B \neq ۰$

۴) $B = C = D = ۰ , A \neq ۰$

www.ssaednews.com

۴۲- تغییر مکان نقطه C در راستای قائم چقدر است؟ (از اثر نیروهای برشی و محوری صرف‌نظر شود)



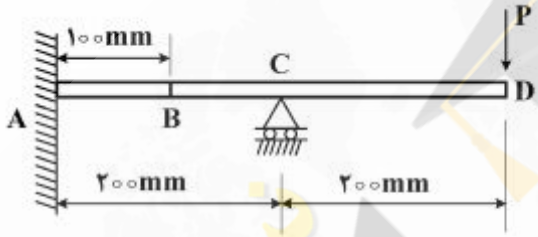
۱) $\frac{Pa^3}{2EI}$

۲) $\frac{Pb^3}{2EI}$

۳) $\frac{Pb^2a}{2EI}$

۴) $\frac{Pa^2b}{2EI}$

۴۳- سیستم خطی نامعین زیر را در نظر بگیرید. زمانی که بار $P = 100N$ در نقطهٔ D اعمال شده است. خیز نقطهٔ B معادل با ۲mm اندازه‌گیری می‌شود. حال اگر بار نقطه‌ای P به نقطهٔ B منتقل شده و مقدار آن هم نصف شود، خیز در نقطهٔ D چند mm است؟



۱) ۴

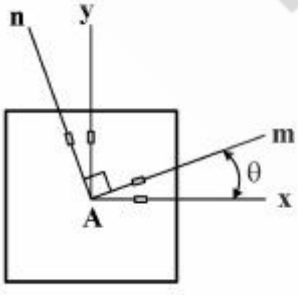
۲) ۲

۳) ۱

۴) ۰/۵

۴۴- در نقطهٔ A از یک قطعه، محورهای m و n عمود بر هم انتخاب شده‌اند. کرنش سنج‌هایی در راستای x و y و m و n نصب شده است.اگر مقادیر کرنش نرمال در سه جهت x و m و n به صورت زیر باشد، مقدار کرنش نرمال در راستای y کدام است؟

$\varepsilon_x = 3\times10^{-4}$ $\varepsilon_m = 5\times10^{-4}$ $\varepsilon_n = -2\times10^{-4}$



۱) -1×10^{-4}

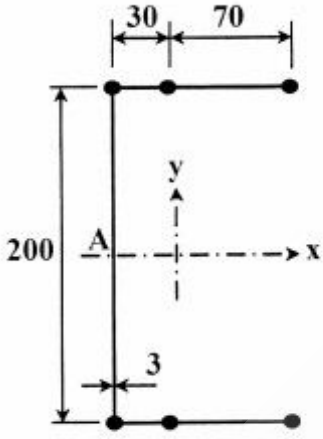
۲) صفر

۳) 4×10^{-4}

۴) به زاویه θ بستگی دارد.

www.ssaednews.com

۴۵- مقطع نشان داده ایدئال‌سازی شده است. به طوری که سهم تحمل تنش محوری پوسته به بوم‌ها اضافه شده است. اگر این مقطع تحت نیروی برشی درراستای عمودی $600N$ روی مرکز برش قرار گیرد، مقدار تنش برشی در نقطه A برحسب MPa چقدر است؟ (مساحت هر بوم $100mm^2$ و ابعاد به mm داده شده است)



۱) ۰/۱

۲) ۱

۳) ۳

۴) ۱۰

www.ssaednews.com

سامانه اخبار و اطلاع رسانی دانشگاهی
سعد نیوز

www.ssaednews.com