

پی‌اچ‌دی تست: نخستین وب‌سایت تخصصی آزمون دکتری

کد کنترل

306

E



306E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

				
«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.» امام خمینی (ره)				
جمهوری اسلامی ایران وزارت علوم، تحقیقات و فناوری سازمان سنجش آموزش کشور				
آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۷				
رشته مهندسی مکانیک - مکانیک جامدات (کد ۲۳۲۲)				
مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه	تعداد سؤال: ۴۵			
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات				
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: ریاضیات مهندسی - مکانیک محیط پیوسته - تئوری الاستیسیته	۴۵	۱	۴۵
این آزمون نمره منفی دارد.		استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.		
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.				

پی‌اچ‌دی تست: نخستین وب‌سایت تخصصی آزمون دکتری

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- تابع متناوب f در یک دوره تناوب به صورت $f(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x \leq a \\ 2a - x, & a < x < 2a \end{cases}$ ، تعریف شده است. سری فوریه

مثلاثی این تابع کدام است؟

$$\frac{a}{2} - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2a}{n^2 \pi^2} \cos \frac{n\pi x}{a} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2a}{n\pi} \sin \frac{n\pi x}{a} \quad (1)$$

$$\frac{a}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \left[-\frac{2a}{n^2 \pi^2} \cos \frac{n\pi x}{a} + \frac{2a}{n\pi} \sin \frac{n\pi x}{a} \right] \quad (2)$$

$$\frac{a}{2} - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2a}{\pi^2 (2n-1)^2} \cos \frac{(2n-1)\pi x}{a} \quad (3)$$

$$\frac{a}{2} - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2a}{n^2 \pi^2} \cos \frac{n\pi x}{a} \quad (4)$$

۲- ضرایب سری فوریه a_n تابع متناوب زیر با دوره تناوب 2π برای n های بسیار بزرگ ($n \rightarrow \infty$) با چه توانی از n متناسب‌اند؟

$$f(x) = \begin{cases} \cos^2 x, & |x| \leq \frac{\pi}{2} \\ 0, & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

n^{-4} (۱)

n^{-3} (۲)

n^{-2} (۳)

n^{-1} (۴)

پی‌اچ‌دی تست: نخستین وب‌سایت تخصصی آزمون دکتری

۳- اگر انتگرال فوریه تابع $f(x)$ به صورت $\frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\omega}{1+\omega^4} \sin \omega x d\omega$ باشد، آنگاه حاصل انتگرال

$$\int_0^{\infty} (1+x^2)f(x) \sin x dx$$

کدام است؟

(۱) $\frac{1}{8}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۴) $\frac{3}{8}$

۴- به ازای کدام مجموعه مقادیر از α جواب معادله زیر، شکل نوسانی خواهد داشت؟

$$\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} + \alpha u_t + u = 0 & 0 < x < 1, t > 0 \\ u(0, t) = u(1, t) = 0 & \forall t > 0 \\ u(x, 0) = f(x) & u_t(x, 0) = g(x); 0 < x < 1 \end{cases}$$

(۱) $[-\sqrt{1+\pi^2}, \sqrt{1+\pi^2}]$

(۲) $[-2\sqrt{1+\pi^2}, 2\sqrt{1+\pi^2}]$

(۳) $(-\infty, 4+4\pi^2)$

(۴) $(-\infty, 2+2\pi^2)$

۵- با جایگزینی $u(x, y) = w(x, y)e^{-(bx+ay)}$ ، معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی مرتبه دوم

$$u_{xy} + au_x + bu_y + cu = 0$$

به کدام صورت در می‌آید؟

(۱) $e^{-(bx+ay)} w_{xy} + (c-ab)w = 0$

(۲) $w_{xy} + (c-ab)e^{-(bx+ay)} w = 0$

(۳) $w_{xy} + (c+ab)w = 0$

(۴) $w_{xy} + (c-ab)w = 0$

۶- برای پاسخ مسئله حاصل عبارت $u(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4})$ کدام است؟

$$\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} = 0 & 0 < x < \frac{\pi}{2}, t > 0 \\ u(x, 0) = \sin x, u_t(x, 0) = \cos x \\ u_x(0, t) = 0, u(\frac{\pi}{2}, t) = 0 \end{cases}$$

(۱) $\sqrt{2}$

(۲) $\sqrt{2} + 1$

(۳) $2\sqrt{2}$

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۷- در میله‌ای به طول $L = \pi$ ، معادله حرارت با شرایط زیر داده شده است. دمای u در زمان $t = 1$ و مکان $x = \frac{L}{4}$ کدام است؟

$$\begin{cases} u_t = u_{xx} \\ u(0, t) = u(L, t) = 0 \\ u(x, 0) = \sin(\frac{7\pi}{L}x) \end{cases}$$

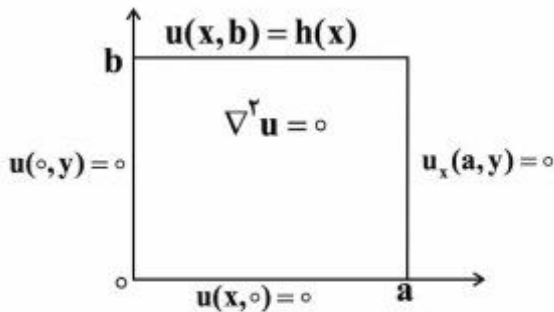
(۱) e^{-4}

(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{-1}$

(۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{-4}$

(۴) e^{-1}

۸- در مسئله مقدار مرزی زیر با شرایط داده شده بر مستطیل، پایه متعامد بسط شرط مرزی $h(x)$ به صورت سری فوریه کدام است؟



(۱) $\left\{ \sin \frac{k\pi x}{2a} \right\}_k$

(۲) $\left\{ \cos \frac{(2k-1)\pi x}{2a} \right\}_k$

(۳) $\left\{ \sin \frac{(2k-1)\pi x}{2a} \right\}_k$

(۴) $\left\{ \cos \frac{k\pi x}{a} \right\}_k$

۹- می‌دانیم $f(z)$ یک تابع تام و $\text{Re}[f(z)] = u(x, y) = \alpha_1 x^3 + \alpha_2 x^2 y + \alpha_3 xy^2 + \alpha_4 y^3 + \beta_1 x + \beta_2 y$ است.

در این صورت روابط بین ضرایب α_k و β_k در حالت کلی کدام است؟

(۱) $\alpha_2 = -3\alpha_4, \alpha_3 = -3\alpha_1, \beta_2, \beta_1$ دلخواه

(۲) α_4, α_1 صفر و بقیه ضرایب دلخواه

(۳) α_2, α_3 صفر و بقیه ضرایب دلخواه

(۴) α_k ها صفر، β_2, β_1 دلخواه

۱۰- مکان هندسی نقاطی از صفحه مختلط که در رابطه $|\frac{z-1+i}{2z-3i}| = \frac{1}{2}$ صدق می‌کنند، کدام است؟

(۱) بیضی (۲) خط مستقیم (۳) دایره (۴) هذلولی

۱۱- حاصل انتگرال زیر روی مسیر بسته C (دایره به مرکز مبدأ و شعاع واحد)، کدام است؟

$$I = \oint_C \text{Re}\{z\} + i \text{Im}\{z^2\} dz$$

(۱) π

(۲) $i\pi$

(۳) $i\frac{\pi}{2}$

(۴) $\frac{\pi}{2}$

۱۲- فرض کنید تابع مختلط $f(z) = f(x + iy) = u(x, y) + iv(x, y)$ در صفحه مختلط مشتق‌پذیر است و داریم:

$u(x, y) + v(x, y) = \pi$ و $u(0, 0) = 0$. در این صورت مقدار $I = \oint_{|z|=1} \frac{\sin(f(z))}{\sin(z)} dz$ ، کدام است؟

(۱) $2\pi i \sinh(\pi)$

(۲) $\pi(e^{-\pi} + e^{\pi})$

(۳) $\pi(e^{-\pi} - e^{\pi})$

(۴) ۰

۱۳- اگر C مرز $|z|=3$ در جهت مثلثاتی باشد، آنگاه مقدار انتگرال $\oint_C \frac{dz}{z^2 \sin z}$ ، کدام است؟

(۱) πi

(۲) $2\pi i$

(۳) $\frac{\pi i}{2}$

(۴) $\frac{\pi i}{3}$

۱۴- مقدار مانده تابع مختلط $f(z) = \frac{1}{\sin^2(z)} + \frac{1}{1 - \cos(z)}$ در نقطه $z = 0$ ، کدام است؟

(۱) صفر

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{6}$

(۴) ۱

۱۵- سری لوران تابع $f(z) = \frac{\cosh z}{(z + i\pi)^2}$ ، حول نقطه $-i\pi$ ، کدام است؟

$$-\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(z + i\pi)^{2n-2}}{(2n)!} \quad (۱)$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(z + i\pi)^{2n-2}}{n!} \quad (۲)$$

$$-\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(z + i\pi)^{2n-2}}{n!} \quad (۳)$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(z + i\pi)^{2n-2}}{(2n)!} \quad (۴)$$

۱۶- یک میدان سرعت برحسب مختصات فضایی و زمان، توسط معادلات زیر مشخص شده است.

$$v_1 = 2tx_1 \sin x_3, \quad v_2 = 2tx_2 \cos x_3, \quad v_3 = 0$$

در نقطه $(1, -1, 0)$ و لحظه $t = 1$ ثانیه، نرخ کشیدگی در واحد طول در جهت نرمال $\hat{n} = (\hat{e}_1 + \hat{e}_2 + \hat{e}_3) \times \frac{1}{\sqrt{3}}$ ،

کدام است؟

(۱) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{4}{3}$

پی‌اچ‌دی تست: نخستین وب‌سایت تخصصی آزمون دکتری

۱۷- اگر ماتریس تانسور تغییر شکل کوشی - گرین راست به شکل زیر باشد:

$$[c] = \begin{bmatrix} 1 & k & 0 \\ k & 1+k^2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

المان‌هایی که ابتدا در راستاهای \bar{e}_1 و \bar{e}_2 بوده‌اند، پس از تغییر شکل زاویه بین آنها (α) برحسب k ، کدام است؟

(۱) $\cos \alpha = k$

(۲) $\cos \alpha = \frac{k}{\sqrt{1+k^2}}$

(۳) $\sin \alpha = k$

(۴) $\alpha = k$

۱۸- تانسور تنش در نقطه P به صورت زیر داده شده است. نسبت تنش برشی به تنش عمودی روی صفحه عمود بر جهت $[1 \ 1 \ 1]$ ، کدام است؟

$$T = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

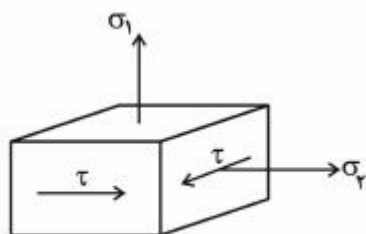
(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) ۰

(۴) ۳

۱۹- تنش موجود در یک نقطه از جسم به صورت زیر است. فشار ئیدرواستاتیک در این نقطه، کدام است؟



(۱) $\sqrt{\sigma_2^2 + \tau^2}$ ، اگر $\sigma_2 > \sigma_1$ باشد

(۲) σ_1 ، اگر $\sigma_1 > \sigma_2$ باشد

(۳) $\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \tau^2}$

(۴) $\frac{\sigma_1 + \sigma_2}{3}$

۲۰- تابع تغییر شکل در یک محیط پیوسته به شرح زیر است:

$$\begin{cases} x_1 = X_1 - \frac{1}{\alpha} X_2 \\ x_2 = X_2 \\ x_3 = X_3 \end{cases}$$

تانسور تنش کوشی برحسب متغیرهای هیئت مرجع برای این جسم، برابر است با:

$$\sigma = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -X_1 \\ 0 & \alpha X_1 & 2X_3 \\ -X_1 & 2X_3 & X_3 \end{bmatrix}$$

α چقدر باشد تا در غیاب نیروهای حجمی و اینرسی، این جسم در حال تعادل قرار گیرد؟

(۱) -۴

(۲) -۲

(۳) ۲

(۴) ۴

۲۱- سرعت یک جسم در بیان لاگرانژی (α عدد ثابت و $\alpha > 0$) $v_i = \alpha(X_i + 1)$ است. مؤلفه‌های سرعت در بیان

اولیری، کدام است؟

(۱) $v_i = \alpha(X_i + 1)$

(۲) $v_i = \frac{\alpha(X_i + 1)}{1 - \alpha t}$

(۳) $v_i = \frac{\alpha(X_i + 1)}{1 + \alpha t}$

(۴) صفر

۲۲- یک تغییر شکل بزرگ در دستگاه دکارتی به صورت زیر بیان شده است.

$$x_1 = 2X_1 - 2X_2, \quad x_2 = X_1 + X_2, \quad x_3 = 2X_3$$

کشیدگی‌های اصلی در این تغییر شکل، کدام است؟

(۱) (۸, ۲, ۴)

(۲) ($2\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, ۲)

(۳) (۸, ۲, $\sqrt{2}$)

(۴) (۸, $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$)

۲۳- در تغییر شکل‌های بزرگ، تانسورهای کرنش لاگرانژی و اولیری، چگونه با هم مقایسه می‌شوند؟

(۱) کرنش‌های اصلی متفاوت و راستاهای اصلی کرنش یکسان دارند.

(۲) کرنش‌های اصلی یکسان و راستاهای اصلی کرنش متفاوت دارند.

(۳) کرنش‌های اصلی و راستاهای اصلی کرنش متفاوت دارند.

(۴) کرنش‌های اصلی و راستاهای اصلی کرنش یکسان دارند.

۲۴- حاصل عبارت $\delta_{ij}\epsilon_{kjl}\epsilon_{iml}$ ، برابر کدام است؟ (δ دلتای کرونکر و ϵ نماد جایگشت است)

- (۱) $2\delta_{kn}$ (۲) صفر (۳) $-2\delta_{kn}$ (۴) ϵ_{ikn}

۲۵- در یک محیط پیوسته، میدان سرعت در توصیف اویلری به صورت زیر بیان شده است؟

$$v_1 = 2x_2 - 3x_3, \quad v_2 = -2x_1 + x_3, \quad v_3 = 3x_1 - x_2$$

نرخ کشیدگی‌های اصلی در این حرکت، کدام است؟

(۱) $(0, 0, 0)$

(۲) $(-1, -2, -3)$

(۳) $(1, 2, -3)$

(۴) $(1, 2, 3)$

۲۶- اگر τ_{ij} تانسور متقارن تنش و e_i بردار یکه دستگاه مختصات دکارتی باشد، حاصل عبارت $(e_i \times e_j) \tau_{ij}$ ، کدام است؟

- (۱) τ_{ji} (۲) $(e_i \cdot e_j) \tau_{ji}$ (۳) صفر (۴) مفهوم ندارد

۲۷- اگر گرادیان تغییر شکل به صورت زیر باشد، برای اینکه تغییر شکل صفحه‌ای باشد باید:

$$F = \begin{bmatrix} a & b & 0 \\ c & d & 0 \\ 0 & 0 & e \end{bmatrix}$$

- (۱) $e = 0$ (۲) $\det(F) = 1$ (۳) $ad - bc = 1$ (۴) $e = 1$

۲۸- در کدام حالت، تانسور تنش کوشی و تانسور تنش دوم پیولا، تنش‌های اصلی یکسان دارند؟

- (۱) در همه حالات تنش‌های اصلی یکسانند. (۲) تانسور گرادیان تغییر شکل یک چرخش باشد. (۳) تغییر شکل حجم ثابت باشد. (۴) تغییر شکل صفحه‌ای باشد.

۲۹- در تغییر شکل‌های بزرگ، در مورد کشیدگی λ یک پاره‌خط مادی و نرخ زمانی آن $\dot{\lambda}$ ، گزینه درست کدام است؟

- (۱) هر دو مثبت‌اند. (۲) هر دو می‌توانند هر عدد حقیقی باشند. (۳) $\lambda > 1$ و $\dot{\lambda}$ هر عدد حقیقی می‌تواند باشد. (۴) $\lambda > 0$ و $\dot{\lambda}$ هر عدد حقیقی می‌تواند باشد.

۳۰- در یک تغییر شکل بزرگ، گرادیان تغییر شکل به صورت زیر است.

$$F = \begin{bmatrix} a & b & 0 \\ c & d & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

اگر تغییر شکل حجم ثابت باشد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) یکی از کرنش‌های اصلی صفر، یکی مثبت و یکی منفی است. (۲) فقط می‌توان گفت یکی از کرنش‌های اصلی صفر است. (۳) هر سه کشیدگی اصلی کوچکتر از یک هستند. (۴) هر سه کرنش اصلی نامنفی‌اند.

۳۱- اگر قسمت متقارن گرادیان جابه‌جایی صفر باشد، آنگاه جسم:

- (۱) فقط انتقال صلب دارد.
 (۲) فقط دوران صلب دارد.
 (۳) تغییر شکل برشی دارد.
 (۴) دوران و تغییر شکل برشی دارد.
- ۳۲- رابطه سازگاری (Compatibility Equation) بین کرنش‌های ϵ_x ، ϵ_y ، γ_{xy} کدام است؟

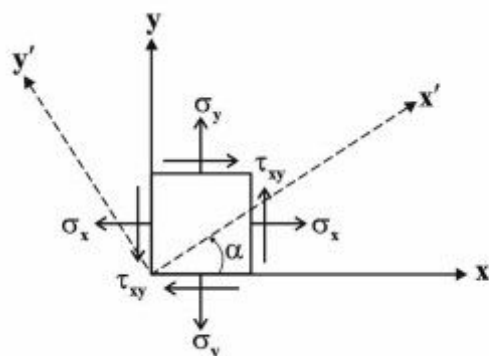
$$(۱) \quad \frac{\partial \gamma_{xy}}{\partial y} = \frac{\partial \epsilon_x}{\partial y} + \frac{\partial \epsilon_y}{\partial x}$$

$$(۲) \quad \frac{\partial \gamma_{xy}}{\partial x} = \frac{\partial \epsilon_x}{\partial x} + \frac{\partial \epsilon_y}{\partial y}$$

$$(۳) \quad \frac{\partial^2 \gamma_{xy}}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 \epsilon_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \epsilon_y}{\partial y^2}$$

$$(۴) \quad \frac{\partial^2 \gamma_{xy}}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 \epsilon_x}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \epsilon_y}{\partial x^2}$$

۳۳- در حالت تنش صفحه‌ای اگر محورهای $x-y$ مطابق شکل به اندازه α بچرخند (α زاویه بین محورهای x' و x)، مؤلفه‌های تنش (T_y, T_x) روی سطح مایل عمود بر محور x' برابر کدام است؟



$$(۱) \quad \begin{cases} T_x = \sigma_x \cos \alpha + \tau_{xy} \sin \alpha \\ T_y = \sigma_y \sin \alpha + \tau_{xy} \cos \alpha \end{cases}$$

$$(۲) \quad \begin{cases} T_x = \sigma_x \sin \alpha + \tau_{xy} \cos \alpha \\ T_y = \sigma_y \cos \alpha + \tau_{xy} \sin \alpha \end{cases}$$

$$(۳) \quad \begin{cases} T_x = (\sigma_x + \tau_{xy}) \sin \alpha \\ T_y = (\sigma_y + \tau_{xy}) \cos \alpha \end{cases}$$

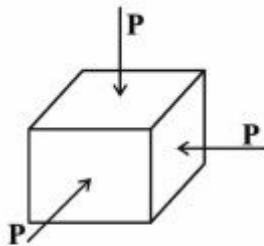
$$(۴) \quad \begin{cases} T_x = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \sin 2\alpha + \tau_{xy} \cos 2\alpha \\ T_y = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \cos 2\alpha + \tau_{xy} \sin 2\alpha \end{cases}$$

پی‌اچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

۳۴- المانی از یک جسم الاستیک تحت فشار هیدرواستاتیک P (مطابق شکل) مفروض است.

کرنش حجمی $\varepsilon = \varepsilon_x + \varepsilon_y + \varepsilon_z$ با فشار P به صورت $\varepsilon = -\frac{P}{K}$ وابسته است. که در آن K مدول حجمی است.

مقدار K بر حسب E و ν (مدول الاستیسیته و نسبت پواسون) برابر کدام است؟



$$\frac{\nu E}{3(1-2\nu)} \quad (1)$$

$$\frac{\nu E}{(1+\nu)(1-2\nu)} \quad (2)$$

$$\frac{E}{3(1-2\nu)} \quad (3)$$

$$\frac{E}{2(1-\nu)} \quad (4)$$

۳۵- پایاهای (invariants) تانسور کرنش با مؤلفه‌های زیر، کدام است؟

$$\varepsilon = \begin{pmatrix} -0,3 & 0,1 & 0 \\ 0,1 & 0,2 & 0,3 \\ 0 & 0,3 & 0 \end{pmatrix}$$

$$I_1 = -0,1 \quad I_2 = -0,1 \quad I_3 = -0,1 \quad (1)$$

$$I_1 = -0,16 \quad I_2 = 0,27 \quad I_3 = -0,1 \quad (2)$$

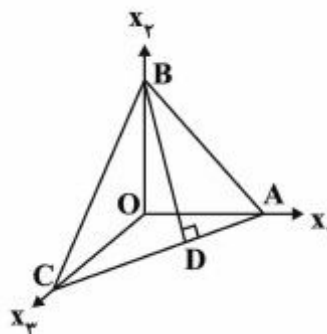
$$I_1 = 0,27 \quad I_2 = 0,16 \quad I_3 = -0,1 \quad (3)$$

$$I_1 = 0,27 \quad I_2 = -0,16 \quad I_3 = -0,1 \quad (4)$$

۳۶- تانسور متقارن کرنش به صورت زیر داده شده است. ازدیاد طول نسبی پاره خط BD در شکل برابر کدام گزینه خواهد بود؟

$$[\varepsilon_{ij}] = \begin{pmatrix} 0,02 & -0,003 & 0 \\ & 0,01 & 0,02 \\ & & 0,01 \end{pmatrix}$$

$$OA = OB = OC = 1$$



$$-0,003 + 0 + 0,02 \quad (1)$$

$$0,02 + 0,01 + 0,01 \quad (2)$$

$$0,0003 \quad (3)$$

$$\text{تقریباً صفر} \quad (4)$$

۳۷- اگر در میله‌ای با مقطع بیضی $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ، حفره‌ای مرکزی و بیضی شکل به معادله $\frac{x^2}{K^2 a^2} + \frac{y^2}{K^2 b^2} = 1$ ایجاد کنیم ($0 < K < 1$)، کدام گزینه درست است؟ (T گشتاور پیچشی، α زاویه پیچش واحد طول میله، τ_{max} حداکثر تنش برشی در مقطع است)

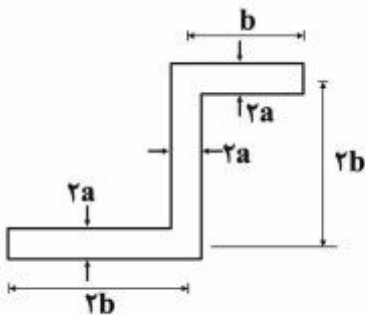
$$(2) \text{ نسبت } \frac{\tau_{max}}{\alpha} \text{ تغییر نمی‌کند.}$$

$$(1) \text{ نسبت } \frac{T}{\alpha} \text{ تغییر نمی‌کند.}$$

$$(4) \text{ محل } \tau_{max} \text{ تغییر می‌کند.}$$

$$(3) \text{ نسبت } \frac{\tau_{max}}{T} \text{ تغییر نمی‌کند.}$$

۳۸- اگر برای یک مقطع مستطیل بلند و باریک به ابعاد b و a ($b \gg a$) که تحت پیچش T قرار دارد، حداکثر تنش برشی τ_{max} و زاویه پیچش واحد طول α به ترتیب $\alpha = \frac{\tau T}{\mu a^2 b}$ و $\tau_{max} = \mu \alpha a$ باشد، حداکثر تنش برشی برای



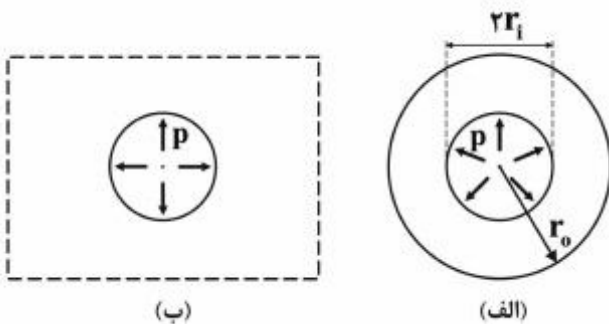
مقطع جدار نازک باز زیر، چقدر است؟ (μ مدول برشی)

- (۱) $\frac{\tau T}{\Delta a^2 b}$
- (۲) $\frac{T}{\tau \circ a^2 b}$
- (۳) $\frac{\tau T}{\Delta a^2 b}$
- (۴) $\frac{\tau T}{\tau \circ a^2 b}$

۳۹- در مسئله استوانه جدار ضخیم تحت فشار داخلی (شکل الف) توزیع تنش‌ها به صورت $\sigma_\theta = -\frac{A}{r^2} + B$ و

$\sigma_r = \frac{A}{r^2} + B$ ($B = \frac{r_i^2 p}{r_o^2 - r_i^2}$, $A = \frac{-r_i^2 r_o^2 p}{r_o^2 - r_i^2}$) است. با استفاده از این نتیجه، حداکثر تنش برشی در یک صفحه

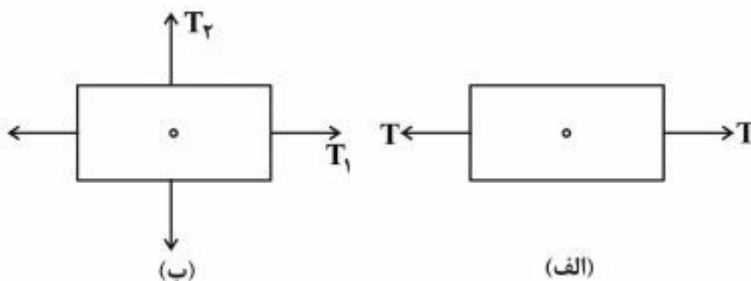
بسیار بزرگ دارای یک سوراخ ریز تحت فشار p (شکل ب)، کدام است؟



- (۱) $\frac{p}{2}$
- (۲) p
- (۳) $2p$
- (۴) $4p$

۴۰- اگر در صفحه بزرگ دارای سوراخ ریز و تحت بارگذاری تک‌محوری در دوردست (شکل الف)، تنش محیطی در لبه سوراخ به صورت $\sigma_\theta = T(1 - 2 \cos 2\theta)$ باشد، برای بارگذاری دو محوری (شکل ب)، در کدام حالت ضریب تمرکز

تنش بالاتر است؟



- (۱) $\frac{T_h}{T_v} = -1$
- (۲) $\frac{T_h}{T_v} = 0$
- (۳) $\frac{T_h}{T_v} = 1$
- (۴) $\frac{T_h}{T_v} = 2$

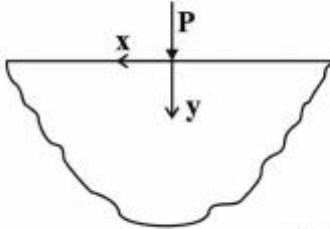
پی‌اچ‌دی تست: نخستین وب‌سایت تخصصی آزمون دکتری

۴۱- در مسئله دیسک یکنواخت دوار، حداکثر تنش محیطی در کدام قسمت اتفاق می‌افتد؟

- (۱) لبه بیرونی
- (۲) وسط شعاع دیسک
- (۳) مرکز دیسک
- (۴) در همه جای دیسک صفر است

۴۲- در مسئله بار متمرکز روی لبه نیم‌صفحه، توزیع تنش به صورت $\sigma_r = \frac{-2P \sin \theta}{\pi r}$ (سایر تنش‌ها صفر) است.

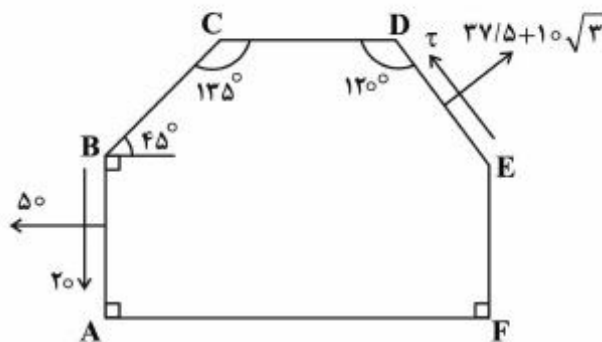
خطوط تراز تنش فون - میسز به چه صورت است؟



- (۱) خطوط شعاعی
- (۲) نیم‌دایره‌هایی به مرکزیت محل اعمال بار
- (۳) دایره‌ای که قطر آن‌ها محور بارگذاری بوده و یک سر قطر، نقطه اعمال بار است.
- (۴) سهمی‌هایی که رأس آنها محل اعمال بار بوده و محور تقارن آنها محور بارگذاری است.

۴۳- ورق نازک زیر دارای وضعیت تنش یکنواخت است، و بردار تنش روی لبه‌های AB و DE آن مشخص شده است.

تنش قائم روی لبه BC، کدام است؟



- (۱) ۲٫۵
- (۲) ۵
- (۳) $5\sqrt{2}$
- (۴) $5\sqrt{3}$

۴۴- در نقطه‌ای از یک جسم الاستیک، تانسور تنش به صورت زیر بیان شده است.

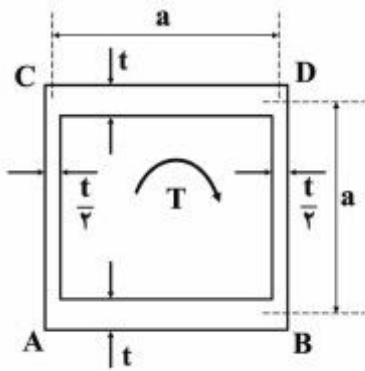
$$\sigma = \begin{bmatrix} a & b & 0 \\ b & c & 0 \\ 0 & 0 & d \end{bmatrix}$$

برای اینکه در این نقطه حداقل یک وجه بدون تنش وجود داشته باشد باید:

- (۱) $ac - b^2 = 0$
- (۲) $d = 0$
- (۳) $d = 0, ac - b^2 = 0$
- (۴) $d = 0, a = c = b$

۴۵- تیری با یک مقطع جدار نازک مربع شکل به ابعاد متوسط $a \times a$ و ضخامت‌های t و $\frac{t}{\gamma}$ تحت کوپل پیچشی T قرار دارد.

تنش برشی τ_1 و τ_2 به ترتیب در اضلاع به ضخامت t و $\frac{t}{\gamma}$ برابر کدام است؟



$$\tau_1 = \tau_2 = \frac{T}{a^2 t} \quad (1)$$

$$\tau_1 = \tau_2 = \frac{T}{2a^2 t} \quad (2)$$

$$\tau_1 = \frac{T}{a^2 t}, \tau_2 = \frac{T}{2a^2 t} \quad (3)$$

$$\tau_1 = \frac{T}{2a^2 t}, \tau_2 = \frac{T}{a^2 t} \quad (4)$$

پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۶

306E

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز)
