saednews.com

کد کنترل

705

A

705A

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

صبح جمعه
۹۷/۱۲/۳
دفترچهٔ شمارهٔ (۱)

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

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۳۹۸

رشتهٔ مهندسی مکانیک ـ مکانیک جامدات ـ کد (۲۳۲۲)

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: ریاضیات مهندسی ـ مکانیک محیط پیوسته ـ تئوری الاستیسیته	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین‌حساب 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.

saednews.com

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

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... در جلسهٔ این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- اگر $u(x,t)$ جواب مسئله موج

$$\begin{cases} u_{tt} - ۹u_{xx} = ۰ \quad , \quad ۰ < x < ۲, t > ۰ \\ u(x,۰) = ۲x + ۱ \\ u_t(x,۰) = x \quad , \quad ۰ \le x \le ۲ \\ u(۰,t) = u(۲,t) = ۰ \quad , \quad t \ge ۰ \end{cases}$$

باشد، مقدار تقریبی $u(۰/۴, ۱/۳)$ کدام است؟

۱) ۱/۲۴

۲) ۱/۷۹

۳) ۱/۹۶

۴) ۲/۱۵

۲- فرض کنید $z = x + iy$ باشد. مقدار ماکزیمم $|\sin z|$ در دامنهٔ مربعی شکل $D = \{(x,y), ۰ \le x,y \le ۲\pi\}$ کدام است؟

۱) ۱

۲) $e^{۲\pi}$

۳) $\sinh ۲\pi$

۴) $\cosh ۲\pi$

saednews.com

۳- جواب مسئلهٔ پواسن روبه‌رو کدام است؟

$$\begin{cases} \frac{\partial^2\omega}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\frac{\partial\omega}{\partial r}+\frac{1}{r^2}\frac{\partial^2\omega}{\partial\theta^2}=\frac{\sin\theta}{r^2} & ,0<r<2 \quad , \quad 0<\theta<2\pi \\ \omega(r,0)=0 \\ \omega(2,\theta)=\sin 3\theta \end{cases}$$

۱) $\omega(r,\theta)=\sum_{n=1}^{\infty} r^n \sin 3n\theta$

۲) $\omega(r,\theta)=\frac{1}{2}r\sin\theta+\frac{1}{8}r^3\sin\theta$

۳) $\omega(r,\theta)=\sum_{n=1}^{\infty}(r^n+r^{-n})\sin 3n\theta$

۴) $\omega(r,\theta)=(\frac{1}{2}r-1)\sin\theta+\frac{1}{8}r^3\sin 3\theta$

۴- انتگرال فوریهٔ تابع $f(x)=\begin{cases}|\sin x| & ,|x|\le\pi\\ 0 & ,|x|>\pi\end{cases}$، کدام است؟

۱) $\frac{1}{\pi}\int_0^{\infty}\frac{1+\cos(\omega\pi)}{1-\omega^2}\cos(\omega x)d\omega$

۲) $\frac{1}{\pi}\int_0^{\infty}\frac{1+\cos(\omega\pi)}{1-\omega^2}\omega\cos(\omega x)d\omega$

۳) $\frac{2}{\pi}\int_0^{\infty}\frac{1+\cos(\omega\pi)}{1-\omega^2}\cos(\omega x)d\omega$

۴) $\frac{2}{\pi}\int_0^{\infty}\frac{1+\cos(\omega\pi)}{1-\omega^2}\omega\cos(\omega x)d\omega$

۵- اگر C مرز نیم‌دایرهٔ فوقانی $|z|=r$ در جهت مثبت و $I(r)=\int_C \frac{e^{iz}}{z}dz$ باشد، $\lim_{r\to\infty} I(r)$ کدام است؟

۱) ۰

۲) ۱

۳) π

۴) ∞

saednews.com

۶- مسئلهٔ گرمای زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{cases} u_t(x,t) - 4u_{xx}(x,t) = 3u(x,t), & x>0, t>0 \\ u(x,0) = -e^{-x}, & x>0 \\ u(0,t) = 0, & t\geq 0 \end{cases}$$

اگر $v(x,s)$ تبدیل لاپلاس $u(x,t)$ باشد، آنگاه $v(x,s)$ در کدام معادله صدق می‌کند؟

۱) $4v''(x,s)+(3-s)v(x,s)=e^{-x}$

۲) $v''(x,s)+(4s-3)v(x,s)=e^{-x}$

۳) $4v''(x,s)+(s-3)v(x,s)=se^{-x}$

۴) $v''(x,s)+(3-4s)v(x,s)=se^{-x}$

۷- معادلهٔ دیفرانسیل جزئی ناهمگن زیر با تغییر متغیر $u(x,t)=v(x,t)+r(x)$ به یک معادلهٔ همگن با شرایط مرزی همگن تبدیل می‌شود. $v(x,0)$ کدام است؟

$$\begin{cases} u_{xx} = u_t + x - 1, & 0<x<2, \quad t>0 \\ u(0,t) = 3, & u(2,t) = -1, \quad t>0 \\ u(x,0) = 1 - x^3, & 0<x<2 \end{cases}$$

۱) $-\frac{7}{6}x^3+\frac{1}{2}x^2-\frac{5}{3}x-2$

۲) $-\frac{7}{6}x^3+\frac{1}{2}x^2+\frac{5}{3}x-2$

۳) $-\frac{7}{6}x^3+\frac{1}{2}x^2+\frac{5}{3}x+3$

۴) $-\frac{7}{6}x^3+\frac{1}{2}x^2-\frac{5}{3}x+3$

۸- اگر $v(x,y)$ مزدوج همساز تابع $u(x,y)=(x^2-y^2+1)^2-4x^2y^2$ با شرط $v(0,0)=0$ باشد، مقدار $v(1,1)$ کدام است؟

۱) ۱

۲) -1

۳) ۴

۴) -4

saednews.com

۹- اگر $F_s\{f(x)\}=\int_0^\infty f(x)\sin\omega x\,dx$ تبدیل فوریهٔ سینوسی تابع $f(x)$ باشد، تبدیل فوریهٔ سینوسی تابع $f(x)=\frac{x}{x^2+4}$ کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{2}e^{-2\omega}$

۲) $\frac{\pi}{2}e^{2\omega}$

۳) $\pi e^{-2\omega}$

۴) $e^{2\omega}$

۱۰- سری نیم‌دامنهٔ سینوسی تابع $f(x)=x(\pi-x)$ در فاصلهٔ $0<x<\pi$ کدام است؟

۱) $\sum_{m=0}^{\infty}\frac{4}{(2m+1)\pi}\sin(2m+1)x$

۲) $\sum_{m=0}^{\infty}\frac{8}{(2m+1)^2\pi}\sin(2m+1)x$

۳) $\sum_{m=1}^{\infty}\frac{2}{m\pi}\sin 2mx$

۴) $\sum_{m=1}^{\infty}\frac{1}{m^2\pi}\sin 2mx$

۱۱- اگر $F(\omega,t)=\int_{-\infty}^{\infty}f(x,t)e^{-i\omega x}dx$ تبدیل فوریهٔ $f(x)$ باشد، تبدیل فوریهٔ جواب مسئلهٔ زیر کدام است؟

$$\begin{cases}u_t-a^2u_{xx}=f(x,t) & ,t>0,x\in\mathbb{R}\\ u(x,0)=0 & ,x\in\mathbb{R}\end{cases}$$

۱) $\int_0^t F(\omega,\tau)e^{a^2\omega^2(t-\tau)}d\tau$

۲) $\int_0^t F(\omega,\tau)e^{-a^2\omega^2(t-\tau)}d\tau$

۳) $\int_0^\infty F(\omega,\tau)e^{-a^2\omega^2(t-\tau)}d\tau$

۴) $\int_{-\infty}^{\infty} F(\omega,\tau)e^{-a^2\omega^2(t-\tau)}d\tau$

saednews.com

۱۲- فرض کنید تابع تحلیلی $f:\mathbb{C}\to\mathbb{C}$ برای هر $z\in\mathbb{C}$ در نامساوی $\left|f(z)-2z^2-iz\right|\le\sqrt{2}$ صدق کند. در این‌صورت مقدار $\oint_{|z|=1} f\left(\frac{1}{z}\right)dz$ کدام است؟

۱) $2\pi i$

۲) $-2\pi i$

۳) 2π

۴) -2π

۱۳- تصویر خط راست $2x+3y=5$ تحت نگاشت $w=u+iv=\frac{1}{z}$، کدام است؟

۱) $(u-\frac{1}{5})^2+(v+\frac{3}{10})^2=\frac{13}{100}$

۲) $(u-\frac{1}{5})^2+(v-\frac{3}{10})^2=\frac{13}{100}$

۳) $(u+\frac{1}{5})^2+(v-\frac{3}{10})^2=\frac{13}{100}$

۴) $(u+\frac{1}{5})^2+(v+\frac{3}{10})^2=\frac{13}{100}$

۱۴- فرم کلی جواب مسئلهٔ موج زیر کدام است؟

$$\begin{cases} u_{tt}(x,y,t)-9\nabla^2 u(x,y,t)=\begin{cases} te^{-|x+y|} & 0<x<1 \\ 0 & x>1 \end{cases}, y\in\mathbb{R},\ t>0 \\ u(x,y,0)=\begin{cases} x+y & 0<x<1,\ -2<y<2 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases} \\ u_t(x,y,0)=0,\ x>0, y\in\mathbb{R} \\ u(0,y,t)=0,\ y\in\mathbb{R} \end{cases}$$

۱) $u(x,y,t)=\int_{-\infty}^{\infty}\int_{0}^{1}(A_\omega\cos 3\omega t+B_\omega\sin 3\omega t+C_\omega t+D_\omega)e^{i\omega y}\sin(\omega x)dxdy$

۲) $u(x,y,t)=\int_{-2}^{2}\int_{0}^{1}(A_\omega\cos 3\omega t+B_\omega\sin 3\omega t+C_\omega t+D_\omega)e^{i\omega y}\sin(\omega x)dxdy$

۳) $u(x,y,t)=\int_{0}^{\infty}\int_{0}^{\infty}(A_\omega\cos 3\omega t+B_\omega\sin 3\omega t+C_\omega t+D_\omega)e^{i\omega y}\sin(\omega x)dxdy$

۴) $u(x,y,t)=\int_{-\infty}^{\infty}\int_{0}^{\infty}(A_\omega\cos 3\omega t+B_\omega\sin 3\omega t+C_\omega t+D_\omega)e^{i\omega y}\sin(\omega x)dxdy$

saednews.com

۱۵- اگر $y(x)$ جواب معادله دیفرانسیل $y''-۴y'+۳y=\begin{cases}۱ & |x|<۱\\ ۰ & |x|>۱\end{cases}$ با شرط $\lim_{x\to\infty} y(x)=\lim_{x\to\infty} y'(x)=۰$ باشد، تبدیل فوریهٔ $y(x)$ کدام است؟

(راهنمایی: $F\{y(x)\}=\int_{-\infty}^{\infty} y(x)e^{-i\omega x}dx$)

۱) $\frac{\sin ۲\omega}{\omega^۲+۴i\omega-۳}$

۲) $\frac{\sin \omega}{\omega^۲+۴i\omega-۳}$

۳) $\frac{-۲\sin \omega}{\omega(\omega^۲+۴i\omega-۳)}$

۴) $\frac{۲\sin \omega}{\omega(\omega^۲+۴i\omega-۳)}$

۱۶- پاسخ عبارت روبه‌رو، کدام است؟

$\varepsilon_{۱jk}A_۲B_{kj}=?$

۱) $A_۲B_{۳۲}-A_۲B_{۲۳}$

۲) $A_۲B_{۲۳}+A_۲B_{۳۲}$

۳) $A_۲B_{۱۳}-A_۱B_{۳۱}$

۴) صفر

۱۷- اندیس‌های آزاد در معادلهٔ روبه‌رو، کدام است؟

$a_{ij}b^{jk}-r_{il}s^{lmn}t_nV_m^k=۰$

۱) i و k

۲) j و k

۳) i و l

۴) i و n

۱۸- در تغییر شکل روبه‌رو:

$x_۱=X_۱-۲X_۲ \quad x_۲=X_۲ \quad x_۳=X_۳$

جهت‌گیری جدید سطحی که در وضعیت مرجع عمود بر $e_۱$ است، کدام است؟

۱) $e_۱-۲e_۲$

۲) $e_۱+۲e_۲$

۳) $e_۲-۲e_۱$

۴) $e_۲+۲e_۱$

saednews.com

۱۹- میدان تانسور تنش کوشی در یک محیط پیوسته به‌صورت زیر است:

$$T=\begin{bmatrix} x_1 & -x_2 & f(x_1) \\ -x_2 & x_3 & 0 \\ f(x_1) & 0 & 2x_3 \end{bmatrix}$$

چنانچه محیط پیوسته در غیاب نیروهای حجمی در حال تعادل باشد، تابع $f(x_1)$ ، کدام است؟ (C ثابت انتگرال است)

۱) $-2x_1+C$

۲) $-x_1^2+C$

۳) C

۴) x_1^2+C

۲۰- میدان تغییر مکان‌های کوچک در یک محیط پیوسته به صورت زیر است:

$$u_1=k(X_1-X_2) \quad u_2=k(X_1+X_2) \quad u_3=0 \quad k=10^{-3}$$

تغییر طول در واحد طول پاره‌خطی که در راستای e_1-e_2 قرار دارد، کدام است؟

۱) ۰/۰۰۰۵

۲) ۰/۰۰۴

۳) ۰/۰۰۲

۴) ۰/۰۰۱

۲۱- اگر تانسور روبه‌رو، یک تانسور تنش باشد، گزینهٔ صحیح در مورد آن، کدام است؟

$$T_{ij}=\begin{bmatrix} 3 & -1 & 0 \\ -1 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

۱) حداکثر تنش عمودی برابر ۳ است.

۲) حداکثر تنش برشی برابر $\frac{3}{2}$ است.

۳) فشار هیدرواستاتیک برابر ۳ است.

۴) حداکثر تنش عمودی دوبرابر فشار هیدرواستاتیک است.

۲۲- اگر میدان سرعت در توصیف اویلری به‌صورت $v_3=0$ و $v_2=cx_1+dx_2$ و $v_1=ax_1+bx_2$ باشد، رابطهٔ بین ثابت‌ها جهت تراکم ناپذیری و غیرچرخشی بودن جریان، کدام است؟

۱) $a=d$ و $b=-c$

۲) $a=-d$ و $b=c$

۳) $a=-d$ و $b=-c$

۴) $a=d$ و $b=c$

saednews.com

۲۳- بردار $\vec{V}=\vec{A}\times\vec{B}$ در فرم شاخصی به صورت زیر است:

$$V_i\vec{e}_i=A_j\vec{e}_j\times B_k\vec{e}_k=\varepsilon_{ijk}A_jB_k\vec{e}_i$$

حاصل عبارت $\vec{A}\times\vec{B}.\vec{A}$ کدام است؟

۱) $\varepsilon_{ijk}A_jB_kB_k$

۲) $\varepsilon_{ijk}A_jB_kA_j$

۳) B_iV_i

۴) صفر

۲۴- $D=D_{pq}\vec{e}_p\vec{e}_q$ یک تانسور مرتبه ۲ است که مؤلفه‌هایش نسبت به متغیرهای مختصات، x_i ثابت هستند و $\vec{x}=x_i\vec{e}_i$ یک بردار موقعیت است. حاصل $\vec{\nabla}(\vec{x}.D)$ کدام است؟

۱) I

۲) D

۳) D^T

۴) صفر

۲۵- میدان تنش نسبت به محور مختصات x_i، به‌صورت زیر داده شده است. مؤلفه‌های نیروی حجمی b_i لازم برای تعادل کدام است؟

$$\sigma_{ij}=\begin{bmatrix}x_1x_2 & x_2^2 & x_2x_3\\ x_2^2 & x_2x_3 & x_3^2\\ x_2x_3 & x_3^2 & x_1x_3\end{bmatrix}\qquad \sigma_{ji,j}+\rho b_i=0$$

۱) $b_1=-\frac{4x_2}{\rho}\quad b_2=-\frac{3x_3}{\rho}\quad b_3=-\frac{2x_1}{\rho}$

۲) $b_1=-\frac{4x_2}{\rho}\quad b_2=-\frac{2x_3}{\rho}\quad b_3=-\frac{x_1}{\rho}$

۳) $b_1=-\frac{3x_2}{\rho}\quad b_2=-\frac{3x_3}{\rho}\quad b_3=-\frac{x_1}{\rho}$

۴) $b_1=-\frac{4x_2}{\rho}\quad b_2=-\frac{3x_3}{\rho}\quad b_3=-\frac{x_1}{\rho}$

۲۶- اگر میدان سرعت در توصیف اویلری در یک محیط پیوسته به‌صورت زیر باشد:

$$v_1=2x_1t-3x_2\qquad v_2=3x_2+2tx_1\qquad v_3=0$$

مؤلفهٔ a_2 شتاب اویلری در این محیط، کدام است؟

۱) صفر

۲) $2x_1$

۳) $4x_1t^2-6x_2t+6tx_1+9x_2+2x_1$

۴) $4x_1t^2-6x_2t+6tx_1+9x_2$

saednews.com

۲۷- در یک تغییر شکل همگن، تانسور گرادیان تغییر شکل به صورت زیر داده شده است:

$$\mathbf{F}=\begin{bmatrix} ۴ & -۱ & ۰ \\ \frac{۱}{۲} & ۰ & ۰ \\ ۰ & ۰ & ۲ \end{bmatrix}$$

کدام گزینه درست است؟

۱) حجم برخی اجزای مادی کاهش و حجم برخی دیگر افزایش می‌یابد.

۲) حداکثر کشیدگی پاره‌خط مادی بزرگتر از ۴ است.

۳) طول هیچ پاره‌خط مادی کاهش نمی‌یابد.

۴) حجم تمام اجزای مادی دو برابر می‌شود.

۲۸- حرکت جسمی به صورت زیر است:

$$x_۱ = X_۱ + ktX_۲ \quad , \quad x_۲ = X_۲ \quad , \quad x_۳ = X_۳$$

اگر میدان دما در توصیف فضایی به صورت $\theta = x_۱ + x_۲$ باشد، نرخ تغییر دما در توصیف فضایی چگونه خواهد بود؟

۱) صفر

۲) ۲

۳) $kX_۲$

۴) $kx_۲$

۲۹- میدان تغییر شکل در یک استوانه به صورت زیر بیان می‌شود که در آن μ ، β و ν ثابت‌ها هستند.

$$x_۱ = \mu[X_۱\cos(\beta X_۳) + X_۲\sin(\beta X_۳)]$$
$$x_۲ = \mu[-X_۱\sin(\beta X_۳) + X_۲\cos(\beta X_۳)]$$
$$x_۳ = \nu X_۳$$

در تغییر شکل تراکم‌ناپذیر، رابطهٔ بین ثابت‌ها کدام است؟

۱) $\nu\mu^۲ = ۱$

۲) $\nu\mu = \beta$

۳) $\nu\mu^۲ = \beta$

۴) $\nu\beta^۲ = \mu$

saednews.com

۳۰- تانسور تنش در نقطهٔ P نسبت به محورهای $Px_1x_2x_3$ دارای مؤلفه‌هایی بر حسب MPa به صورت ماتریس زیر است که در آن σ_{11} مشخص نیست.

$$[\sigma_{ij}]=\begin{bmatrix}\sigma_{11} & ۲ & ۱\\ ۲ & ۰ & ۲\\ ۱ & ۲ & ۰\end{bmatrix}$$

مقدار σ_{11} بر حسب مگاپاسکال برای وجود صفحهٔ عبوری از نقطهٔ P که عاری از ترکشن باشد $\mathbf{t}(\hat{\mathbf{n}})=۰$، کدام است؟

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۳۱- با توجه به مقایسهٔ دو فرم قانون هوک زیر:

$$e_{ij}=\frac{۱+\nu}{E}\sigma_{ij}-\frac{\nu}{E}\sigma_{kk}\delta_{ij}$$
$$\sigma_{ij}=\lambda e_{kk}\delta_{ij}+۲\mu e_{ij}$$

رابطهٔ بین λ، E و ν کدام است؟

۱) $\frac{E\nu}{(۱-\nu)(۱+۲\nu)}$

۲) $\frac{E\nu}{(۱+\nu)(۱-۲\nu)}$

۳) $\frac{E\nu}{(۱+\nu)(۱+۲\nu)}$

۴) $\frac{E\nu}{(۱-\nu)(۱-۲\nu)}$

۳۲- در مواد با نسبت پواسون منفی، مقایسهٔ بین مدول یانگ E، مدول برشی μ و مدول حجمی k چگونه است؟

۱) $k<E<\mu$

۲) $k<\mu<E$

۳) $k<\mu$ ،$k<E$

۴) $\mu<k<E$

۳۳- ذرات مادی واقع در مقطع بیضی، پس از اعمال کوپل پیچشی، به‌جز حرکت در صفحهٔ مقطع:

۱) حرکتی در امتداد محور ندارند.

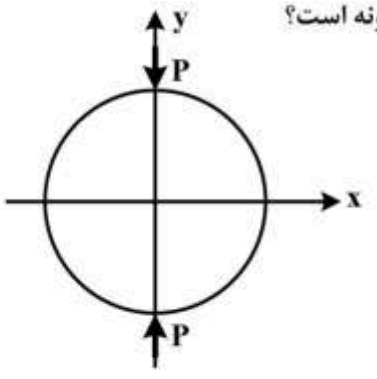
۲) در امتداد محور و به سمت درون مقطع نیز حرکت می‌کنند.

۳) در امتداد محور و به سمت بیرون مقطع نیز حرکت می‌کنند.

۴) در راستای محور بخشی از ذرات به سمت بیرون مقطع و بخشی به سمت درون مقطع حرکت می‌کنند.

saednews.com

۳۴- تنش σ_x واقع در محور y در دیسک تحت بار متمرکز قطری (شکل زیر) چگونه است؟



۱) صفر است.
۲) کششی است.
۳) فشاری است.
۴) در قسمتی از محور y کششی و در قسمت دیگر فشاری است.

۳۵- اصل مینیمم انرژی پتانسیل، در کدام مواد الاستیک صادق است؟

۱) فقط الاستیک خطی
۲) فقط الاستیک غیرخطی
۳) الاستیک خطی و الاستیک غیرخطی
۴) فقط ویسکوالاستیک

۳۶- ارتباط بین راستاهای اصلی تنش انحرافی (deviatoric) با راستاهای اصلی خود تانسور تنش، چیست؟

۱) ارتباطی با هم ندارند.
۲) برهم عمود هستند.
۳) بر هم منطبق هستند.
۴) بستگی به نوع بارگذاری دارد.

۳۷- انرژی کرنشی انحرافی ناشی از فشار هیدرواستاتیک برابر کدام است؟

۱) انرژی کرنشی تغییر حجم
۲) انرژی کرنشی کل
۳) صفر
۴) نصف انرژی کرنشی تغییر حجم

۳۸- مقاطع جدار نازک زیر دارای محیط یکسان بوده و ضخامت جدارهٔ همهٔ آن‌ها برابر است. اگر این مقاطع را تحت گشتاور پیچشی یکسانی قرار دهیم، حداکثر تنش برشی در آن‌ها، چگونه مقایسه می‌شود؟

۱) $\tau_\triangle < \tau_\bigcirc < \tau_\square$
۲) $\tau_\bigcirc < \tau_\triangle < \tau_\square$
۳) $\tau_\triangle < \tau_\square < \tau_\bigcirc$
۴) $\tau_\bigcirc < \tau_\square < \tau_\triangle$

۳۹- اگر تانسور تنش در یک نقطهٔ P به‌صورت زیر باشد، در مورد زاویهٔ θ بین راستای صفحهٔ $\mathbf{n} = \frac{2}{3}(\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2) + \frac{1}{3}\mathbf{e}_3$ با بردار ترکشن مربوط به همین صفحه، کدام مورد صحیح است؟

$$\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} 7 & 0 & -2 \\ 0 & 3 & 0 \\ -2 & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

۱) $\cos\theta = \frac{\sqrt{5}}{5}$
۲) $\cos\theta = \frac{2\sqrt{5}}{5}$
۳) $\cos\theta = \frac{\sqrt{5}}{10}$
۴) $\cos\theta = \frac{\sqrt{5}}{20}$

saednews.com

۴۰- راستای تنش اصلی حداکثر برای تانسور تنش زیر، کدام است؟

$$\sigma_{ij}=\begin{bmatrix}\tau & \tau & \tau\\ \tau & \tau & \tau\\ \tau & \tau & \tau\end{bmatrix}$$

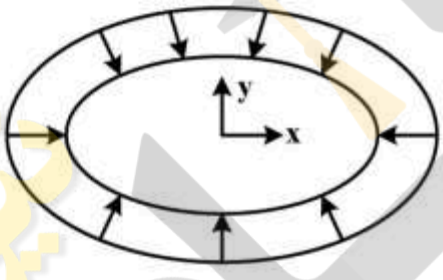
۱) $(\frac{1}{\sqrt{3}},\frac{1}{\sqrt{3}},\frac{1}{\sqrt{3}})$

۲) $(\frac{1}{3},\frac{2}{3},\frac{2}{3})$

۳) $(\frac{1}{\sqrt{2}},\frac{1}{\sqrt{2}},0)$

۴) $(0,\frac{1}{\sqrt{2}},\frac{1}{\sqrt{2}})$

۴۱- ناحیهٔ بیضی به معادلهٔ $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{16}=1$ در معرض فشار یکنواخت p روی مرز خارجی قرار دارد. شرط مرزی در این ناحیه کدام است؟



۱) $\begin{cases}x(\sigma_x+p)+\frac{9}{16}y\tau_{xy}=0\\ y(\sigma_y+p)+\frac{16}{9}x\tau_{xy}=0\end{cases}$

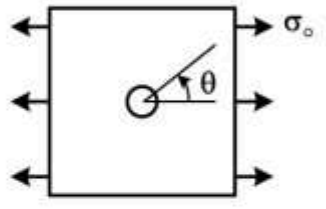
۲) $\begin{cases}x(\sigma_x-p)+\frac{16}{9}y\tau_{xy}=0\\ y(\sigma_y-p)+\frac{9}{16}x\tau_{xy}=0\end{cases}$

۳) $\begin{cases}x(\sigma_x-p)+\frac{9}{16}y\tau_{xy}=0\\ y(\sigma_y-p)+\frac{16}{9}x\tau_{xy}=0\end{cases}$

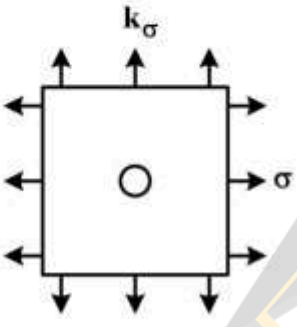
۴) $\begin{cases}x(\sigma_x+p)+\frac{16}{9}y\tau_{xy}=0\\ y(\sigma_y+p)+\frac{9}{16}x\tau_{xy}=0\end{cases}$

saednews.com

۴۲- صفحهٔ بی‌نهایت بزرگ دارای سوراخ دایره‌ای ریز است و در معرض تنش‌های قائم کششی دو محورهٔ یکنواخت در دوردست قرار دارد. مقدار ضریب k برای آنکه ضریب تمرکز تنش در لبهٔ سوراخ حداکثر شود، کدام است؟
(راهنمایی: برای بارگذاری تک محوره در لبهٔ سوراخ σ_θ به صورت زیر محاسبه می‌شود.)

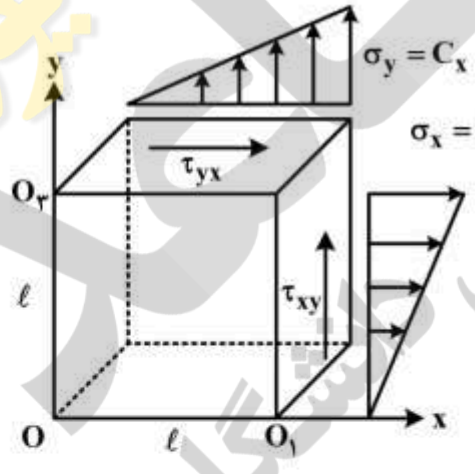


$$\sigma_\theta = \sigma_\circ(1 - 2\cos 2\theta)$$



۱) -1
۲) 0
۳) 1
۴) 2

۴۳- بر روی دو وجه یک ورق نازک مربعی نشان داده شده در شکل زیر، تنش‌های $\sigma_x = Cy$ و $\sigma_y = Cx$ و τ_{xy} اثر می‌کند. (C مقدار ثابتی است). لبه‌های OO_1 و OO_3 را گیردار درنظر بگیرید. تابع تنش برای این مسئله، کدام است؟



۱) $C(\frac{x^3}{3} - \frac{y^3}{3}) + C_1xy + C_2$
۲) $C(\frac{-x^3}{6} + \frac{y^3}{6}) + C_1xy + C_2$
۳) $C(\frac{x^3}{2} - \frac{y^3}{2}) + C_1xy + C_2$
۴) $C(\frac{x^3}{6} + \frac{y^3}{6}) + C_1xy + C_2$

saednews.com

۴۴- اگر تانسور تنش در یک نقطه از جسم به‌صورت زیر باشد، آنگاه نسبت تنش برشی اکتاهدرال به تنش برشی حداکثر، چند برابر تنش قائم اکتاهدرال است؟

$$\sigma_{ij}=\begin{bmatrix}\sigma & ۰ & ۰\\ ۰ & ۳\sigma & ۰\\ ۰ & ۰ & ۵\sigma\end{bmatrix}$$

۱) $\frac{۶\sqrt{۳}}{\sigma}$

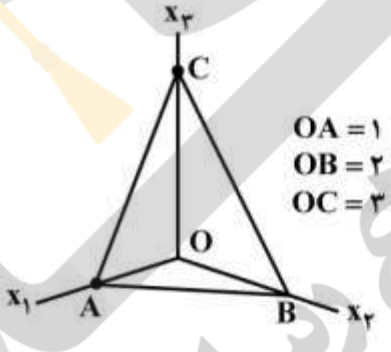
۲) $\frac{۳\sqrt{۶}}{\sigma}$

۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۶\sigma}$

۴) $\frac{\sqrt{۶}}{۹\sigma}$

۴۵- میدان تنش یکنواخت زیر در یک محیط پیوسته حاکم است. تنش قائم روی صفحهٔ ABC در این محیط، کدام است؟

$$\vec{\sigma}=\begin{bmatrix}۱۰ & ۲۰ & ۳۰\\ ۲۰ & ۴۰ & ۵۰\\ ۳۰ & ۵۰ & ۶۰\end{bmatrix}$$



OA = ۱
OB = ۲
OC = ۳

۱) $\frac{۳۰۰۰}{۴۹}$

۲) $-\frac{۳۰۰۰}{۷}$

۳) $-\frac{۳۰۰۰}{۴۹}$

۴) $\frac{۳۰۰۰}{۷}$

saednews.com

سامانه اخبار و اطلاع رسانی دانشگاهی
تهران