saednews.com

کد کنترل

305

E

305E

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

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

دفترچهٔ شمارهٔ (۱)
صبح جمعه
۹۸/۱۲/۹

آزمون ورودی دورهٔ دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۳۹۹

رشتهٔ مهندسی مکانیک ـ طراحی کاربردی 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

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

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 ..... با آگاهی کامل، یکسان‌بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- فرض کنید (σ_1 , y_1) و (σ_2 , y_2) دو جواب غیربدیهی (غیرصفر) از مسئلهٔ مقدار مرزی $\begin{cases} y'' - 2xy' + \sigma y = 0 \\ y(0) = y(1) = 0 \end{cases}$ با شرط $\sigma_1 \neq \sigma_2$ باشند. کدام مورد درست است؟

۱) $\int_0^1 e^{-x^2} y_1(x) y_2(x) dx = 0$

۲) $\int_0^1 e^{2x} y_1(x) y_2(x) dx = 0$

۳) $\int_0^1 y_1^2(x) dx = \int_0^1 y_2^2(x) dx = \frac{1}{2}$

۴) $\int_0^1 y_1(x) y_2(x) dx = 0$

۲- فرض کنید $u = u(x,t)$ جواب مسئلهٔ مقدار مرزی زیر باشد:

$$\begin{cases} u_{tt} = 4u_{xx} , x > 0 , t > 0 \\ u(x,0) = \cos x , x \geq 0 \\ u_t(x,0) = 1 \quad , x \geq 0 \\ u(0,t) = 0 , t \geq 0 \end{cases}$$

در این‌صورت، مقدار $u(2,1)$، کدام است؟

۱) $1 - \frac{1}{2}\cos 4$

۲) $1 + \frac{1}{2}\cos 4$

۳) $1 + \cos^2 2$

۴) $1 - \cos^2 2$

saednews.com

۳- مسئلهٔ ارتعاش موج داده شدهٔ زیر را در نظر بگیرید. شتاب ارتعاش در $x=\frac{۳}{۴}$ کدام است؟

$$\begin{cases} u_{tt}+۶=u_{xx}\ ,\ ۰<x<۱\ ,\ t>۰ \\ u(۰,t)=u_t(x,۰)=۰ \\ u(x,۰)=۳x(x+۱)\ ,\ u(۱,t)=۶ \end{cases}$$

۱) ۰

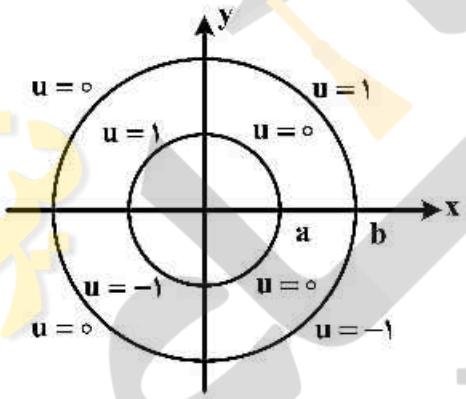
۲) -۶

۳) ۶

۴) $\frac{۶۳}{۱۶}$

۴- مقدار پتانسیل u در ربع دایره‌های مرزی مطابق شکل زیر داده شده است. اگر تابع پتانسیل u به‌صورت زیر باشد، آنگاه کدام مقدار $|A|$، $|B|$، $|C_۴|$ یا $|E_۳|$، بزرگتر است؟

$$u(\rho,\varphi)=A\ln\rho+B+\sum_{n=۱}^{\infty}\left(C_n\rho^n+D_n\rho^{-n}\right)\cos(n\varphi)+\left(E_n\rho^n+F_n\rho^{-n}\right)\sin(n\varphi)$$



۱) $|A|$

۲) $|B|$

۳) $|C_۴|$

۴) $|E_۳|$

۵- فرض کنید در معادلهٔ انتگرالی $h(x)=\int_۰^{\infty}\int_۰^{\infty}g(t)\sin(wx)\sin(wt)dwdt$ ،

$$g(t)=\begin{cases} \cos t & -\pi<t<۰ \\ \sin t & ۰<t<\pi \\ ۰ & \text{سایرجاها} \end{cases}$$

باشد. مقدار $h\left(\frac{-\pi}{۲}\right)$ کدام است؟

۱) ۰

۲) $-\frac{\pi}{۲}$

۳) $\frac{\pi}{۲}$

۴) $\frac{\pi}{۴}$

saednews.com

۶- اگر $F(w)=\int_{-\infty}^{\infty} f(t)e^{-iwt}dt$ تبدیل فوریهٔ سیگنال $f(t)=\frac{1}{2}e^{-|t|}$ باشد، آنگاه حاصل $\int_{-\infty}^{+\infty}|F(w)|^{2}dw$ کدام است؟ $(i^{2}=-1)$

۱) $\frac{1}{\pi}$

۲) $\frac{2}{\pi}$

۳) $\frac{\pi}{2}$

۴) π

۷- مسئلهٔ انتقال حرارت یک بعدی $u_t=a^2u_{xx}\ \ (x>0,\ t>0)$ با شرط اولیه $u(x,0)=A$ و شرط کرانه‌ای $u(0,t)=B\big(1-H(t-t_0)\big)$، که در آن H تابع پلهٔ واحد (هوی‌ساید) و $t_0>0$ است، را در نظر بگیرید. اگر $U(x,s)$ تبدیل لاپلاس $u(x,t)$ باشد، آنگاه $U(x,s)$ کدام است؟

۱) $\frac{(B-A-Be^{-t_0s})}{s}e^{\frac{-\sqrt{s}x}{|a|}}-\frac{A}{s}$

۲) $\frac{(B-A+Be^{-t_0s})}{s}e^{\frac{\sqrt{s}x}{|a}}-\frac{A}{s}$

۳) $\frac{(B-A-Be^{-t_0s})}{s}e^{\frac{-\sqrt{s}x}{|a}}+\frac{A}{s}$

۴) $\frac{(B-A+Be^{-t_0s})}{s}e^{\frac{-\sqrt{s}x}{|a}}+\frac{A}{s}$

۸- نقاط غیرتحلیلی شاخهٔ اصلی تابع $f(z)=\log(1-iz^2)$، کدامند؟

۱) $\left\{z=x+iy\,\middle|\,y=x\ ,\ |x|\le\frac{\sqrt{2}}{2}\right\}$

۲) $\left\{z=x+iy\,\middle|\,y=x\ ,\ |x|\ge\frac{\sqrt{2}}{2}\right\}$

۳) $\left\{z=x+iy\,\middle|\,y=-x\ ,\ |x|\le\frac{\sqrt{2}}{2}\right\}$

۴) $\left\{z=x+iy\,\middle|\,y=-x\ ,\ |x|\ge\frac{\sqrt{2}}{2}\right\}$

saednews.com

۹- حاصل عبارت $\int_{0}^{2\pi} \sin^2\left(\frac{\pi}{6}+2e^{i\theta}\right)d\theta$ ، کدام است؟ $(i^2=-1)$

۱) π

۲) $2\pi i$

۳) $\frac{\pi}{2}$

۴) $\frac{\pi}{2}i$

۱۰- فرض کنید $a\in(-1,1)$ یک عدد حقیقی و $z=ae^{i\theta}$ باشد. با استفاده از سری توانی حاصل سری $\sum_{n=0}^{\infty} z^n$

$\sum_{n=1}^{\infty} a^n \cos\frac{n\pi}{3}$ ، کدام است؟

۱) $\frac{a-2a^2}{(1-a)^2}$

۲) $\frac{2a^2-a}{(1-a)^2}$

۳) $\frac{2a^2-a}{2(1-a+a^2)}$

۴) $\frac{a-2a^2}{2(1-a+a^2)}$

۱۱- مسئلهٔ پواسن زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{cases} \nabla^2 u = \begin{cases} 2 & |x|<1 \\ & , \quad 0<y<\pi \\ 0 & |x|>1 \end{cases} \\ u(x,0)=u(x,\pi)=0 \end{cases}$$

اگر $U_w(y)=\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} u(x,y)e^{-iwx}dx = c_1e^{-wy}+c_2e^{wy}+B_w$ تبدیل فوریهٔ $u(x,y)$ باشد، مقدار c_1 کدام است؟

۱) $\frac{(e^{-\pi w}-1)\sin w}{\pi w^3\sinh(\pi w)}$

۲) $\frac{(e^{\pi w}-1)\sin w}{\pi w^3\sinh(\pi w)}$

۳) $\frac{(1-e^{-\pi w})\sin(\pi w)}{\pi w^3\sinh(w)}$

۴) $\frac{(1-e^{\pi w})\sin w}{\pi w^3\sinh(w)}$

saednews.com

۱۲- فرض کنید $f(x)=(\cos x+2\sin x-2)^2$ در $-\pi<x<\pi$ تعریف شده و متناوب با دورهٔ تناوب 2π باشد. اگر $\frac{1}{2}a_0+\sum_{n=1}^{\infty}(a_n\cos nx+b_n\sin nx)$ سری فوریهٔ تابع f باشد، مقدار $\sum_{n=1}^{\infty}(a_n^2+b_n^2)$ کدام است؟

۱) $\frac{153}{8}$

۲) $\frac{153}{4}$

۳) $\frac{77}{2}$

۴) $\frac{39}{2}$

۱۳- ضریب z^{-2} در بسط لوران تابع $f(z)=z\sin\left(z-\frac{1}{z}\right)$، کدام است؟

۱) $\frac{1}{3!}+\frac{1}{4!}+\frac{1}{2!5!}+\frac{1}{3!6!}+\frac{1}{4!7!}+\frac{1}{5!8!}+\cdots$

۲) $\frac{1}{3!}-\frac{1}{4!}+\frac{1}{2!5!}-\frac{1}{3!4!}+\frac{1}{4!7!}-\frac{1}{5!8!}+\cdots$

۳) $-\frac{1}{3!}+\frac{1}{4!}-\frac{1}{2!5!}+\frac{1}{3!4!}-\frac{1}{4!7!}+\frac{1}{5!8!}-\cdots$

۴) $-\frac{1}{3!}-\frac{1}{4!}+\frac{1}{2!5!}+\frac{1}{3!4!}-\frac{1}{4!7!}-\frac{1}{5!8!}+\cdots$

۱۴- فرض کنید $f(z)=(1+z^2+z^3)e^{\frac{1}{z}}$ باشد. حاصل انتگرال $\oint_{|z|=2}\frac{f(z)dz}{z^2}$ کدام است؟

۱) $\frac{7\pi i}{3}$

۲) $\frac{14\pi i}{3}$

۳) $\frac{25\pi i}{12}$

۴) $\frac{25\pi i}{24}$

saednews.com

۱۵- حاصل انتگرال $I = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\cos^3 x}{x^2+1} dx$ کدام است؟

۱) $\frac{\pi(e^2+3)}{4e^3}$

۲) $\frac{\pi(3e^2+1)}{8e^3}$

۳) $\frac{\pi(e^2+3)}{8e^3}$

۴) $\frac{\pi(3e^2+1)}{4e^3}$

۱۶- اگر $T_{ij} = x_i x_j$ و دلتای کرانکر $= \delta_{ij}$ باشد، $(\frac{\partial T_{ij}}{\partial x_k})\delta_{ij}$، کدام است؟

۱) δ_{ik} ۲) $2x_k$

۳) x_k ۴) $(x_i + x_k)\delta_{ij}$

۱۷- اگر تانسور مرتبه‌دوم متقارنی در یک نقطه از محیط پیوسته به‌صورت زیر و حاصل‌ضرب مقادیر اصلی آن برابر ۱۲۰ باشد، مقدار x برابر کدام است؟

$$[T_{ij}] = \begin{bmatrix} 6 & x & x \\ x & 8 & 4 \\ x & 4 & 9 \end{bmatrix}$$

۱) $\pm\sqrt{24}$ ۲) ± 6

۳) $\pm\sqrt{20}$ ۴) ± 5

۱۸- اگر مؤلفه‌های تانسور تنش در نقطهٔ P به‌صورت زیر باشد:

$$[\sigma_{ij}] = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 1 \end{bmatrix}$$

مؤلفهٔ قائم تراکشن (t^n) در نقطهٔ P و در صفحهٔ $2x_1 - 2x_2 - x_3 = 0$، کدام است؟

۱) $\frac{9}{17}$

۲) $\frac{17}{9}$

۳) $\frac{16}{9}$

۴) $\frac{9}{16}$

saednews.com

۱۹- میدان سرعت اویلری در یک محیط پیوسته به‌صورت زیر است:

$$v_1 = ax_1 - bx_2 \qquad v_2 = bx_1 + ax_2 \qquad v_3 = c\sqrt{x_1^2 + x_2^2}$$

اگر ρ_0 چگالی در زمان صفر باشد، چگالی در زمان t، کدام است؟(a، b و c ثابت)

۱) $\rho = \rho_0 e^{-2bt}$

۲) $\rho = \rho_0 e^{2at}$

۳) $\rho = \rho_0 c^{-2at}$

۴) $\rho = \rho_0 c^{2bt}$

۲۰- چنانچه تانسور گرادیان تغییر شکل به فرم زیر باشد، تانسور کرنش گرین،کدام است؟

$$F = \begin{bmatrix} 1 & 0/5 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

۱) $E = \frac{1}{2}\begin{bmatrix} 0 & 0/5 & 0 \\ 0/5 & -0/25 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

۲) $E = \begin{bmatrix} 0 & 0/5 & 0 \\ 0/5 & 1/25 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

۳) $E = \begin{bmatrix} 0 & -0/5 & 0 \\ -0/5 & 1/25 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

۴) $E = \frac{1}{2}\begin{bmatrix} 0 & 0/5 & 0 \\ 0/5 & 0/25 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

۲۱- موقعیت ذره در زمان t برابر $x_3 = X_3$ و $x_2 = X_2 + kX_3$ و $x_1 = X_1 + kX_3$ است (k ثابت). مؤلفه‌های تانسور کرنش برابر کدام است؟

۱) $[E] = \begin{bmatrix} 0 & 0 & k \\ 0 & k & 0 \\ k & 0 & 0 \end{bmatrix}$

۲) $[E] = \begin{bmatrix} 0 & 0 & \frac{k}{2} \\ 0 & \frac{k}{2} & 0 \\ \frac{k}{2} & 0 & 0 \end{bmatrix}$

۳) $[E] = \begin{bmatrix} 0 & 0 & k \\ 0 & \frac{k}{2} & 0 \\ k & 0 & 0 \end{bmatrix}$

۴) $[E] = \begin{bmatrix} 0 & 0 & \frac{k}{2} \\ 0 & k & 0 \\ \frac{k}{2} & 0 & 0 \end{bmatrix}$

saednews.com

۲۲- در میدان جابه‌جایی به‌صورت: $u_3 = 0$، و $u_2 = k(X_1^2 - X_2^2)$ ، $u_1 = k(2X_1 + X_2^2)$ (k عدد مثبت کوچکی است)، افزایش واحد طول و تغییر زاویهٔ المان‌های مادی $dX^{(2)} = dX_2 e_2$ ، $dX^{(1)} = dX_1 e_1$ که از نقطه‌ای با بردار $X = e_1 - e_2$ رسم شده‌اند، برابر کدام است؟

۱) $90^\circ >$ زاویه بین $dX^{(1)}, dX^{(2)}$ و k^2 - افزایش واحد طول $dX^{(2)}$ و $2k$ - افزایش واحد طول $dX^{(1)}$

۲) $90^\circ <$ زاویه بین $dX^{(1)}, dX^{(2)}$ و k^2 - افزایش واحد طول $dX^{(2)}$ و $2k$ - افزایش واحد طول $dX^{(1)}$

۳) 0° - تغییر زاویه و k - افزایش واحد طول $dX^{(2)}$ و k - افزایش واحد طول $dX^{(1)}$

۴) 0° - تغییر زاویه و $2k$ - افزایش واحد طول $dX^{(2)}$ و $2k$ - افزایش واحد طول $dX^{(1)}$

۲۳- کدام گزینه رابطهٔ بین کرنش نامی یا کرنش مهندسی $e_1 = \frac{L - L_0}{L_0}$ را با مولفهٔ ε_{11} تانسور کرنش درست نشان می‌دهد؟ (ε تانسور کرنش گرین فرض شده است.)

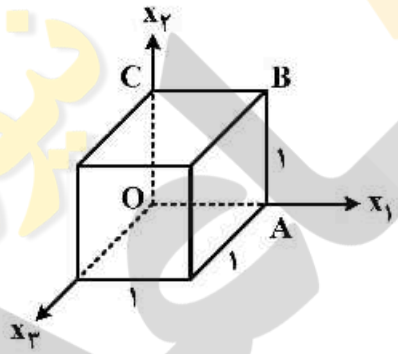
۱) $e_1 = \varepsilon_{11}$

۲) $e_1 = \sqrt{1 + 2\varepsilon_{11}} - 1$

۳) $e_1 = \sqrt{2\varepsilon_{11} - 1} + 1$

۴) $e_1 = \frac{1}{2}\varepsilon_{11}$

۲۴- در تغییر شکل $x_3 = \lambda_2 X_2$ ، $x_2 = -\lambda_3 X_3$ ، $x_1 = \lambda_1 X_1$ ، حجم تغییر شکل‌یافتهٔ مکعبی به ابعاد واحد، برابر کدام است؟



۱) $\Delta V = \frac{1}{\lambda_1 \lambda_2 \lambda_3}$

۲) $\Delta V = \lambda_1^2 + \lambda_2^2 + \lambda_3^2$

۳) $\Delta V = \lambda_1 \lambda_2 \lambda_3$

۴) $\Delta V = \lambda_1 \lambda_2 + \lambda_2 \lambda_3 + \lambda_1 \lambda_3$

۲۵- در یک تغییر شکل همگن، سطح کروی به شعاع واحد و به مرکز مبدأ مختصات به سطح $x_1^2 + 3x_2^2 + 6x_3^2 = 1$ تبدیل شده است. کشیدگی پاره‌خط در راستای $\vec{e}_1 + \vec{e}_2 + \vec{e}_3$ در این تغییر شکل برابر کدام است؟

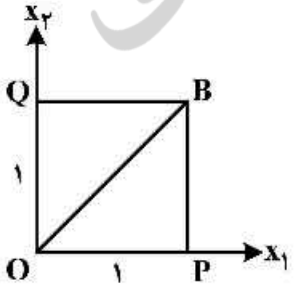
۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۲) $\frac{3}{2}$

۳) $\frac{1}{2}$

۴) $\sqrt{\frac{3}{2}}$

۲۶- در میدان تغییر شکل $x_3 = X_3$ ، $x_2 = 4X_2$ ، $x_1 = 3X_1$، کشش‌های خطوط مادی OP، OQ و OB در شکل زیر به‌ترتیب برابر کدام است؟



۱) $\lambda_{OP} = 4$ ، $\lambda_{OQ} = 3$ ، $\lambda_{OB} = 3/54$

۲) $\lambda_{OP} = 1$ ، $\lambda_{OQ} = 1$ ، $\lambda_{OB} = \sqrt{2}$

۳) $\lambda_{OP} = 3$ ، $\lambda_{OQ} = 4$ ، $\lambda_{OB} = 3/54$

۴) $\lambda_{OP} = \sqrt{2}$ ، $\lambda_{OQ} = 1$ ، $\lambda_{OB} = 1$

saednews.com

۲۷- میدان جابه‌جایی نسبت به مختصات کارتزین راست‌گوش X_i عبارتند از:

$u_1 = -AX_2X_3 \ , u_2 = AX_1X_3 \ , u_3 = 0$

مؤلفه‌های جابه‌جایی برای مختصات فضایی استوانه‌ای x_i کدام است؟ هر دو دستگاه مبدأ مشترک دارند.

۱) $u_1 = 0 \ , u_2 = Ax_1x_3 \ , u_3 = 0$

۲) $u_1 = Ax_2x_3 \ , u_2 = Ax_1x_3 \ , u_3 = 0$

۳) $u_1 = Ax_2^2 \ , u_2 = -Ax_1x_3 \ , u_3 = A$

۴) $u_1 = 0 \ , u_2 = Ax_1^2 \ , u_3 = 0$

۲۸- با استفاده از رابطهٔ تنش و کرنش خطی برای مواد همسان‌گرد $\sigma_{ij} = 2\mu\, \varepsilon_{ij} + \lambda\, \varepsilon_{kk}\delta_{ij}$ که درآن μ, λ ثوابت Lame و δ_{ij} دلتای کرونکر است، کدام دسته از روابط زیر بیان کنندهٔ رابطه بین S_{ij} (قسمت انحرافی تانسور تنش) و e_{ij} (قسمت انحرافی تانسور کرنش) است؟ $(\in = \frac{1}{3}\varepsilon_{kk})$

۱) $S_{ij} = 2\mu e_{ij} + 3k \in \delta_{ij}$

۲) $S_{ij} = 4\mu e_{ij} + k \in \delta_{ij}$

۳) $S_{ij} = 2\mu e_{ij}$

۴) $S_{ij} = 4\mu e_{ij}$

۲۹- اگر I_3, I_2, I_1 پایاهای تانسور تنش و I_{S3}, I_{S2}, I_{S1} پایاهای بخش انحرافی تنش باشند، کدام رابطه صحیح است؟

۱) $I_{S2} = I_2$

۲) $I_{S2} = I_2 - \frac{1}{3}I_1^2$

۳) $I_{S2} = I_2 + \frac{1}{3}I_1^2$

۴) $I_{S2} = I_2 + I_1^2$

۳۰- در یک حرکت همگن در محیط تراکم ناپذیر، گرادیان تغییر شکل به شرح زیر است. بیش‌ترین نرخ تغییر زاویه در این حرکت، کدام است؟

$$\vec{F} = \begin{pmatrix} 0 & 2t & 0 \\ -3t^2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & f(t) \end{pmatrix}$$

۱) $\frac{4}{t}$

۲) $\frac{3}{t}$

۳) $\frac{2}{t}$

۴) $\frac{5}{t}$

۳۱- تغییر مکان‌های صفحه‌ای در حالت کرنش صفحه‌ای نسبت به حال تنش صفحه‌ای:

۱) بزرگ‌تر است.

۲) کوچک‌تر است.

۳) مساوی است.

۴) تابع نسبت پواسون است.

۳۲- میدان کرنش صفحه‌ای $e_x = ax^2 + by^2$، $e_y = ax^2 - by^2$، $e_{xy} = 2bxy$ (a و b ثابت) در یک جامد الاستیک برقرار است. تحت کدام شرط، میدان تغییر مکان پیوسته است؟

۱) $a = 0$

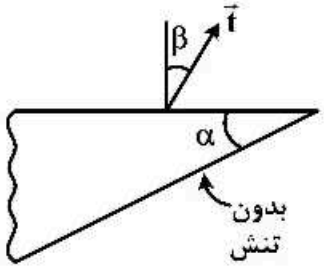
۲) $b = 0$

۳) $a = -b$

۴) $a = b$

saednews.com

۳۳- در نقطه‌ای از یک جسم الاستیک، وضعیت تنش رویهٔ دو وجه گذرنده از این نقطه به‌صورت شکل زیر است. بین α و β کدام رابطه برقرار است؟



۱) $\alpha = \beta$

۲) $\alpha + \beta = \frac{\pi}{۲}$

۳) $\beta = ۰$

۴) $\beta = \frac{\pi}{۲}$

۳۴- در تحلیل دو بُعدی یک جامد الاستیک، میدان کرنش‌ها به‌صورت زیر است:

$\varepsilon_{۱۱} = ۳kx_۲^۲ \quad , \quad \varepsilon_{۲۲} = -۷kx_۲^۲ \quad , \quad \varepsilon_{۱۲} = ۸kx_۱$

k یک ثابت است. λ و μ ضرایب لامه ماده هستند. با فرض $\lambda = \mu$، تنش $\sigma_{۲۲}$، کدام است؟

۱) صفر

۲) $۱۸\mu kx_۲^۲$

۳) $-۴\mu kx_۲^۲$

۴) $-۱۸\mu kx_۲^۲$

۳۵- اگر ورق نازکی تحت تنش‌های $\sigma_x = ۲\sigma_y$ قرار گیرد، در حالت تنش صفحه‌ای، شیب منحنی $\sigma_x - e_x$ برابر کدام است؟

۱) E

۲) $۲E$

۳) $\frac{۲E}{۲-\nu}$

۴) $\frac{E}{۲(۱-\nu)}$

۳۶- در تانسور تنش $\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} ۰ & \tau & ۰ \\ \tau & ۰ & ۰ \\ ۰ & ۰ & ۰ \end{bmatrix}$، تنش‌ها در صفحهٔ هشت وجهی برابر کدام است؟

۱) $N = ۰ \, , \, S = \frac{\sqrt{۶}}{۳}\tau$

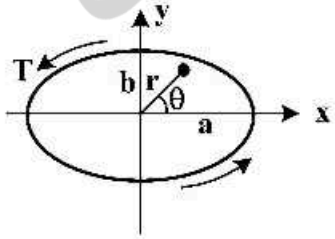
۲) $N = \frac{\sqrt{۶}}{۳}\tau \, , \, S = ۰$

۳) $N = \frac{\sqrt{۶}}{۲}\tau \, , \, S = \tau$

۴) $N = \tau \, , \, S = \frac{\sqrt{۶}}{۲}\tau$

۳۷- اگر تنش‌های برشی حاصل از کوپل پیچش T در مقطع بیضی به‌صورت زیر باشد، آنگاه کدام گزینه در مورد $\frac{\tau_{zx}}{\tau_{zy}}$، صحیح است؟

$$\tau_{zx} = -\frac{Ty}{۲I_x} \, , \, \tau_{zy} = \frac{Tx}{۲I_y}$$



۱) تابع فاصلهٔ زاویه‌ای از محور x یعنی θ است.

۲) تابع فاصلهٔ شعاعی (r) از مرکز بیضی است.

۳) مستقل از فاصلهٔ زاویه‌ای (θ) است.

۴) مقدار ثابت است.

saednews.com

۳۸- در میدان تنش ئیدرواستاتیک به‌صورت $\sigma_{ij} = -p\delta_{ij} = \begin{bmatrix} -p & ۰ & ۰ \\ ۰ & -p & ۰ \\ ۰ & ۰ & -p \end{bmatrix}$ که $p = p(x,y,z)$ است، اگر $\vec{F}$ نیروی حجمی باشد، آنگاه در وضعیت تعادل کدام مورد برقرار است؟

۱) $\nabla p = -\vec{F}$

۲) $p = \text{div}(\vec{F})$

۳) $p = -\text{div}(\vec{F})$

۴) $\nabla p = \vec{F}$

۳۹- تانسور تنش در نقطهٔ P، به‌صورت $\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} ۷ & ۰ & -۲ \\ ۰ & ۵ & ۰ \\ -۲ & ۰ & ۴ \end{bmatrix}$ است. اندازهٔ بردار ترکشن (Traction)، t^n، در صفحه‌ای با راستای $n = \frac{۲}{۳}\hat{e}_۱ - \frac{۲}{۳}\hat{e}_۲ + \frac{۱}{۳}\hat{e}_۳$ و همچنین زاویهٔ t^n با n، کدام است؟

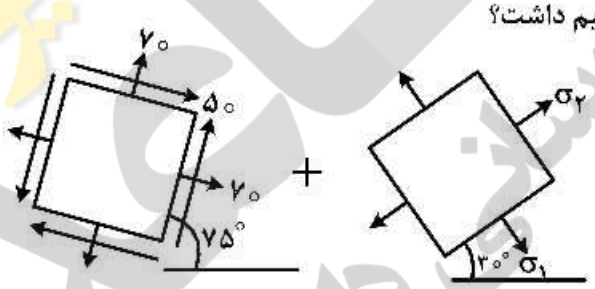
۱) $|t^n| = \frac{\sqrt{۴۲۴}}{۳}, \cos\theta = \frac{۱۱\sqrt{۴۲۴}}{۱۸۳}$

۲) $|t^n| = \frac{\sqrt{۲۴۰}}{۱۵}, \cos\theta = \frac{\sqrt{۲۴۰}}{۱۵}$

۳) $|t^n| = \frac{\sqrt{۲۴۴}}{۳}, \cos\theta = \frac{۱۱\sqrt{۲۴۴}}{۱۸۳}$

۴) $|t^n| = \frac{\sqrt{۴۲۴}}{۵}, \cos\theta = \frac{\sqrt{۴۲۴}}{۱۸۳}$

۴۰- در نقطه‌ای از یک جسم الاستیک، وضعیت تنش صفحه‌ای به‌صورت بر هم نهی دو وضع نشان داده شده است. به‌ازای چه مقدار $\sigma_۱$ و $\sigma_۲$ هیچ تنشی در این نقطه نخواهیم داشت؟



۱) $\sigma_۱ = -۲۰, \sigma_۲ = ۱۲۰$

۲) $\sigma_۱ = -۲۰, \sigma_۲ = -۱۲۰$

۳) $\sigma_۱ = ۲۰, \sigma_۲ = -۱۲۰$

۴) $\sigma_۱ = ۲۰, \sigma_۲ = ۱۲۰$

۴۱- تابع تنش ایری $\phi = \frac{\sigma_۰}{۱۲}\left(x^۴ - y^۴\right)$ در ناحیهٔ الاستیک مربعی شکل $-۱ \le x,y \le ۱$ مفروض است. تنش برشی حداکثر در این وضعیت، چند برابر حالتی است که بارگذاری روی لبه‌های ناحیه با همان برایند به‌صورت یکنواخت روی لبه‌ها عمل کنند؟

۱) ۳

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) ۲

۴) $\frac{۱}{۳}$

saednews.com

۴۲- اگر میدان جابه‌جایی در جسم الاستیک به‌صورت زیر باشد، میدان تنش آن، کدام است؟

$$u = -\frac{M(1-\nu^2)}{EI}xy\ ,\ v = \frac{M(1+\nu)\nu}{2EI}y^2 + \frac{M(1-\nu^2)}{2EI}\left(x^2 - \frac{L^2}{4}\right),\ w = 0$$

۱) $\sigma_y = -\frac{My}{I}\ ,\ \sigma_x = \tau_{xy} = 0$

۲) $\sigma_x = \frac{My}{I}\ ,\ \sigma_y = \tau_{xy} = 0$

۳) $\sigma_x = -\frac{My}{I}\ ,\ \sigma_y = \tau_{xy} = 0$

۴) $\sigma_y = \frac{My}{I}\ ,\ \sigma_x = \tau_{xy} = 0$

۴۳- وضعیت کرنش صفحه‌ای حجم ثابت در صفحهٔ xy در یک ناحیهٔ الاستیک برقرار است. شرط لازم برای اینکه تعادل برقرار باشد، کدام است؟ (قانون هوک $\sigma_{ij} = \lambda\delta_{ij}e_{kk} + 2\mu e_{ij}$)

۱) $e_{xy} = 0$

۲) $\nabla^2 e_y = \nabla^2 e_x$

۳) $\nabla^2 e_y = -\nabla^2 e_x$

۴) $\nabla^2 e_x = \nabla^2 e_y = \nabla^2 e_{xy} = 0$

۴۴- میدان تنش برای یک محیط پیوستهٔ ایزوتروپیک الاستیک خطی به‌صورت زیر است. در صورتی که از نیروهای حجمی صرف‌نظر شود و محیط پیوسته در تعادل استاتیکی قرار داشته باشد، ε_{12} برابر با کدام است؟ (c ثابت دلخواه است)

$$[\sigma_{ij}] = \begin{bmatrix} x+y & \tau_{12} & 0 \\ \tau_{12} & x-y & 0 \\ 0 & 0 & y \end{bmatrix}$$

۱) $\frac{1+\nu}{E}(x+y+c)$

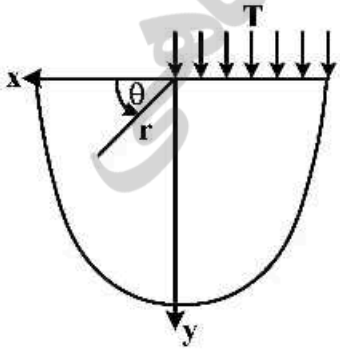
۲) $\frac{1+\nu}{E}(y-x+c)$

۳) $\frac{1+\nu}{E}(x-y+c)$

۴) $\frac{1-\nu}{E}(2x+y+c)$

۴۵- مطابق شکل زیر، نیم‌صفحهٔ بی‌نهایت را تحت اعمال بار گسترده در نظر بگیرید. تابع تنش به فرم $\phi = ar^2\theta + br^2\sin 2\theta$ است. با اعمال شرایط مرزی مناسب، $\sigma_r + \sigma_\theta$ برابر کدام است؟

$$\sigma_r = \frac{1}{r}\frac{\partial\phi}{\partial r} + \frac{1}{r^2}\frac{\partial^2\phi}{\partial\theta^2}\ ,\ \sigma_\theta = \frac{\partial^2\phi}{\partial r^2}\ ,\ \tau_{r\theta} = -\frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{1}{r}\frac{\partial\phi}{\partial\theta}\right)$$



۱) $\frac{2\sin 2\theta}{\pi}T$

۲) $\frac{-2\theta}{\pi}T$

۳) $\frac{2\theta}{\pi}T$

۴) $-\frac{2\sin 2\theta}{\pi}T$

saednews.com

سامانه اخبار و اطلاع رسانی دانشگاهی
ساعد نیوز

saednews.com

سامانه اخبار و اطلاع رسانی دانشگاهی
ساعد نیوز

saednews.com

سامانه اخبار و اطلاع رسانی دانشگاهی
ساعد نیوز