



305E

کد کنترل

305

E

دفترچه شماره (۱)
صبح جمعه
۹۸/۱۲/۹



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمکن) – سال ۱۳۹۹

رشته مهندسی مکانیک – طراحی کاربردی – کد (۲۳۲۲)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: ریاضیات مهندسی – مکانیک محیط بیوسته – تئوری الاستیسیته	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تعلیمی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مخالفین برای مقرورات رفتار می‌شود.

۱۳۹۹

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، بهمنزله عدم حضور شما 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 پاسخ‌نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

- ۱ فرض کنید $y'' - 2xy' + \sigma y = 0$ و $y_1(0) = y_2(0) = 0$ دو جواب غیربدیهی (غیرصفر) از مسئله مقدار مرزی

با شرط $\sigma_2 \neq \sigma_1$ باشند. کدام مورد درست است؟

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

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

$$\int_0^1 y_1^2(x) dx = \int_0^1 y_2^2(x) dx = \frac{1}{2} \quad (3)$$

$$\int_0^1 y_1(x) y_2(x) dx = 0 \quad (4)$$

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

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

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

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

$$1 + \frac{1}{2} \cos 4 \quad (2)$$

$$1 + \cos^2 2 \quad (3)$$

$$1 - \cos^2 2 \quad (4)$$

-۳ مسئله ارتعاش موج داده شده زیر را در نظر بگیرید. شتاب ارتعاش در $x = \frac{3}{4}$ کدام است؟

$$\begin{cases} u_{tt} + \varepsilon = u_{xx}, 0 < x < 1, t > 0 \\ u(0, t) = u_t(0, t) = 0 \\ u(x, 0) = 3x(x+1), u(1, t) = \varepsilon \end{cases}$$

۰ (۱)

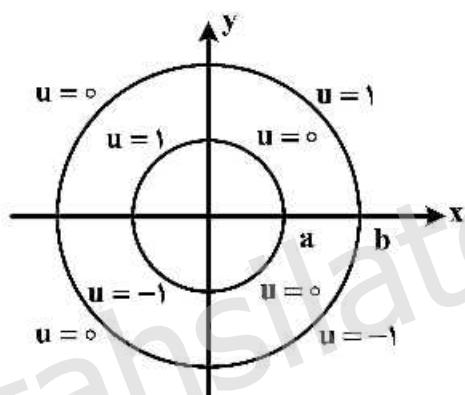
-۶ (۲)

۶ (۳)

$\frac{63}{16}$ (۴)

-۴ مقدار پتانسیل U درربع دایره‌های مرزی مطابق شکل زیر داده شده است. اگر تابع پتانسیل U به صورت زیر باشد، آنگاه کدام مقدار $|A|, |B|, |C_4|, |B|$ یا $|E_4|$ بزرگتر است؟

$$U(\rho, \phi) = A \ln \rho + B + \sum_{n=1}^{\infty} (C_n \rho^n + D_n \rho^{-n}) \cos(n\phi) + (E_n \rho^n + F_n \rho^{-n}) \sin(n\phi)$$



- $|A|$ (۱)
- $|B|$ (۲)
- $|C_4|$ (۳)
- $|E_4|$ (۴)

-۵ فرض کنید در معادله انتگرالی $h(x) = \int_0^\infty \int_0^\infty g(t) \sin(wx) \sin(wt) dw dt$ سایر جاها

باشد. مقدار $h\left(\frac{-\pi}{2}\right)$ کدام است؟

۰ (۱)

$-\frac{\pi}{2}$ (۲)

$\frac{\pi}{2}$ (۳)

$\frac{\pi}{4}$ (۴)

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

$$\frac{1}{\pi}$$

$$\frac{2}{\pi}$$

$$\frac{\pi}{2}$$

$$\frac{\pi}{4}$$

(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

(۵)

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

$$\frac{(B - A - Be^{-t_0 s})}{s} e^{\frac{-\sqrt{sx}}{|a|}} - \frac{A}{s}$$

$$\frac{(B - A + Be^{-t_0 s})}{s} e^{\frac{\sqrt{sx}}{|a|}} - \frac{A}{s}$$

$$\frac{(B - A - Be^{-t_0 s})}{s} e^{\frac{-\sqrt{sx}}{|a|}} + \frac{A}{s}$$

$$\frac{(B - A + Be^{-t_0 s})}{s} e^{\frac{-\sqrt{sx}}{|a|}} + \frac{A}{s}$$

-۸ نقاط غیرتحلیلی شاخه اصلی تابع $f(z) = \log(1 - iz^r)$ کدامند؟

$$\left\{ z = x + iy \mid y = x, |x| \leq \frac{\sqrt{2}}{r} \right\}$$

$$\left\{ z = x + iy \mid y = x, |x| \geq \frac{\sqrt{2}}{r} \right\}$$

$$\left\{ z = x + iy \mid y = -x, |x| \leq \frac{\sqrt{2}}{r} \right\}$$

$$\left\{ z = x + iy \mid y = -x, |x| \geq \frac{\sqrt{2}}{r} \right\}$$

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

π (۱)

$2\pi i$ (۲)

$\frac{\pi}{2}$ (۳)

$\frac{\pi}{2}i$ (۴)

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

$$\sum_{n=1}^{\infty} a^n \cos \frac{n\pi}{2}$$

$$\frac{a - 2a^2}{(1-a)^2}$$

$$\frac{2a^2 - a}{(1-a)^2}$$

$$\frac{2a^2 - a}{2(1-a+a^2)}$$

$$\frac{a - 2a^2}{2(1-a+a^2)}$$

۱۱ - مسئله پواسن زیر را در نظر بگیرید:

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

اگر $U_w(y) = \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} u(x, y) e^{-iwx} dx$ تبدیل فوریه $u(x, y)$ باشد، مقدار $c_1 e^{-wy} + c_2 e^{wy} + B_w$ کدام است؟

$$\frac{(e^{\pi w} - 1)\sin w}{\pi w^2 \sinh(\pi w)}$$

$$\frac{(e^{-\pi w} - 1)\sin w}{\pi w^2 \sinh(\pi w)}$$

$$\frac{(1 - e^{\pi w})\sin w}{\pi w^2 \sinh(w)}$$

$$\frac{(1 - e^{-\pi w})\sin(\pi w)}{\pi w^2 \sinh(w)}$$

- ۱۲ - فرض کنید $f(x) = (\cos x + 2 \sin x - 2)^2$ در $-\pi < x < \pi$ تعریف شده و متناوب با دوره تناوب 2π باشد. اگر

$$\sum_{n=1}^{\infty} (a_n^2 + b_n^2) \text{ سری فوریه تابع } f \text{ باشد، مقدار } \frac{1}{2} a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$$

کدام است؟

$\frac{153}{8}$ (۱)

$\frac{153}{4}$ (۲)

$\frac{77}{2}$ (۳)

$\frac{39}{2}$ (۴)

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

$$\frac{1}{2!} - \frac{1}{4!} + \frac{1}{2!5!} - \frac{1}{3!6!} + \frac{1}{4!7!} - \frac{1}{5!8!} + \dots \quad (۱)$$

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

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

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

- ۱۴ - فرض کنید $\oint_{|z|=2} \frac{f(z)dz}{z^4}$ باشد. حاصل انتگرال $f(z) = (1+z^2+z^3)e^z$ کدام است؟

$\frac{7\pi i}{3}$ (۱)

$\frac{14\pi i}{3}$ (۲)

$\frac{25\pi i}{12}$ (۳)

$\frac{25\pi i}{24}$ (۴)

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

$$\frac{\pi(e^r + 1)}{4e^r}$$
 (۱)

$$\frac{\pi(4e^r + 1)}{4e^r}$$
 (۲)

$$\frac{\pi(e^r + 1)}{4e^r}$$
 (۳)

$$\frac{\pi(4e^r + 1)}{4e^r}$$
 (۴)

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

$$2x_k$$
 (۱)

$$\delta_{ik}$$
 (۲)

$$(x_i + x_k)\delta_{ij}$$
 (۳)

$$x_k$$
 (۴)

۱۷ - اگر تانسور هرتبه دوم متقارنی در یک نقطه از محیط پیوسته به صورت زیر و حاصل ضرب مقادیر اصلی آن برابر باشد، مقدار x برابر کدام است؟

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

$$\pm 6$$
 (۱)

$$\pm \sqrt{24}$$
 (۲)

$$\pm 5$$
 (۳)

$$\pm \sqrt{20}$$
 (۴)

۱۸ - اگر مؤلفه های تانسور تنش در نقطه P به صورت زیر باشد:

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

مؤلفه قائم تراکشن (t^n) در نقطه P و در صفحه $\circ = 2x_2 - x_1 - 2x_3$ کدام است؟

$$\frac{9}{12}$$
 (۱)

$$\frac{12}{9}$$
 (۲)

$$\frac{16}{9}$$
 (۳)

$$\frac{9}{16}$$
 (۴)

-۱۹- میدان سرعت اوبلری در یک محیط پیوسته به صورت زیر است:

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

اگر ρ چگالی در زمان صفر باشد، چگالی در زمان t ، کدام است؟ (۱، ۲، ۳، ۴ ثابت)

$$\rho = \rho_0 e^{-rbt} \quad (1)$$

$$\rho = \rho_0 e^{rat} \quad (2)$$

$$\rho = \rho_0 e^{-rat} \quad (3)$$

$$\rho = \rho_0 e^{rbt} \quad (4)$$

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

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

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

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

$$E = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 & 0/5 & 0 \\ 0/5 & 0/25 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$E = \begin{bmatrix} 0 & -0/5 & 0 \\ -0/5 & 1/25 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (3)$$

-۲۱- موقعیت ذره در زمان t برابر $x_1 = X_1 + kX_3$ و $x_2 = X_2 + kX_3$ و $x_3 = X_3$ است (۱، ۲، ۳، ۴ ثابت). مؤلفه‌های تانسور گرانش برابر کدام است؟

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

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

$$[E] = \begin{bmatrix} 0 & 0 & \frac{k}{2} \\ 0 & k & 0 \\ \frac{k}{2} & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$[E] = \begin{bmatrix} 0 & 0 & k \\ 0 & \frac{k}{2} & 0 \\ k & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (3)$$

- ۲۲ در میدان جابه جایی به صورت: $\mathbf{u}_1 = k(X_1 + X_2)$, $\mathbf{u}_2 = k(X_1^2 - X_2^2)$ عدد مثبت کوچکی است، افزایش واحد طول و تغییر زاویه المان های مادی $dX^{(1)} = dX_1 e_1$, $dX^{(2)} = dX_2 e_2$ که از نقطه ای با بردار $\mathbf{X} = \mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2$ رسم شده اند، برابر کدام است؟

$$dX^{(1)} < 90^\circ \text{ زوایه بین } dX^{(2)} \text{ و } k \quad (1)$$

$$dX^{(1)} > 90^\circ \text{ زوایه بین } dX^{(2)} \text{ و } k \quad (2)$$

$$dX^{(1)} = \text{افزایش واحد طول} \quad (3)$$

$$dX^{(1)} = \text{تفییر زاویه و } k = \text{افزایش واحد طول} \quad (4)$$

- ۲۳ کدام گزینه رابطه بین کرنش نامی یا کرنش مهندسی $e_1 = \frac{L - L_0}{L_0}$ را با مولفه ϵ_{11} تانسور کرنش درست نشان می دهد؟

(۱) تانسور کرنش گوین فرض شده است.

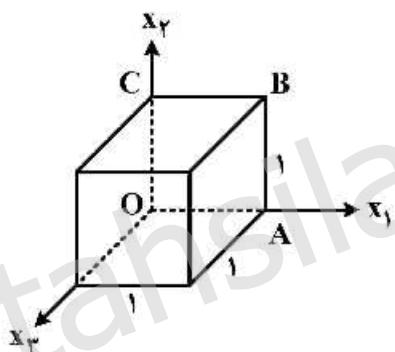
$$e_1 = \sqrt{1+2\epsilon_{11}} - 1 \quad (2)$$

$$e_1 = \epsilon_{11} \quad (1)$$

$$e_1 = \frac{1}{2}\epsilon_{11} \quad (4)$$

$$e_1 = \sqrt{2\epsilon_{11}} - 1 + 1 \quad (3)$$

- ۲۴ در تغییر شکل حجم تغییر شکل یافته مکعبی به ابعاد واحد، برابر کدام است؟



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

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

$$\Delta V = \lambda_1 \lambda_2 \lambda_3 \quad (3)$$

$$\Delta V = \lambda_1 \lambda_2 + \lambda_2 \lambda_3 + \lambda_1 \lambda_3 \quad (4)$$

- 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 پاره خط در راستای $\bar{e}_1 + \bar{e}_2 + \bar{e}_3$ در این تغییر شکل برابر کدام است؟

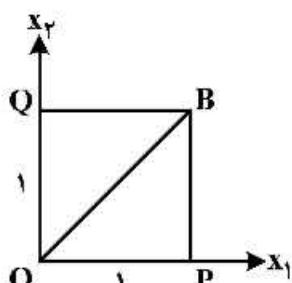
$$\frac{3}{2} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{3}{2}} \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} \quad (3)$$

- ۲۶ در میدان تغییر شکل $x_1 = 3X_1$, $x_2 = 4X_2$, $x_3 = X_3$, کشش های خطوط مادی OP , OQ و OB در شکل زیر به ترتیب برابر کدام است؟



$$\lambda_{OP} = 4, \lambda_{OQ} = 3, \lambda_{OB} = 3/54 \quad (1)$$

$$\lambda_{OP} = 1, \lambda_{OQ} = 1, \lambda_{OB} = \sqrt{2} \quad (2)$$

$$\lambda_{OP} = 3, \lambda_{OQ} = 4, \lambda_{OB} = 3/54 \quad (3)$$

$$\lambda_{OP} = \sqrt{2}, \lambda_{OQ} = 1, \lambda_{OB} = 1 \quad (4)$$

- ۲۷- میدان جابه‌جایی نسبت به مختصات کارتزین راست‌گوش $X_1 X_2 X_3$ عبارتند از:

$$u_1 = -AX_2 X_3, u_2 = AX_1 X_3, u_3 = 0$$

مؤلفه‌های جابه‌جایی برای مختصات فضایی استوانه‌ای $X_1 X_2 X_3$ کدام است؟ هر دو دستگاه مبدأ مشترک دارند.

$$u_1 = 0, u_2 = AX_1 X_3, u_3 = 0 \quad (1)$$

$$u_1 = AX_2 X_3, u_2 = AX_1 X_3, u_3 = 0 \quad (2)$$

$$u_1 = AX_2^T, u_2 = -AX_1 X_3, u_3 = A \quad (3)$$

$$u_1 = 0, u_2 = AX_1^T, u_3 = 0 \quad (4)$$

- ۲۸- با استفاده از رابطه تنش و کرنش خطی برای مواد همسان گرد $\sigma_{ij} = 2\mu \epsilon_{ij} + \lambda \epsilon_{kk} \delta_{ij}$ که در آن λ, μ ثوابت Lame و δ_{ij} دلای کرونکر است، کدام دسته از روابط زیر بیان کننده رابطه بین S_{ij} (قسمت انحرافی تانسور تنش) و ϵ_{ij} (قسمت انحرافی تانسور کرنش) است؟

$$(S_{ij} = 2\mu \epsilon_{ij} + \lambda \delta_{ij}) \quad (1)$$

$$S_{ij} = 4\mu \epsilon_{ij} + k \delta_{ij} \quad (2)$$

$$S_{ij} = 2\mu \epsilon_{ij} \quad (3)$$

$$S_{ij} = 4\mu \epsilon_{ij} \quad (4)$$

- ۲۹- اگر $I_1, I_2, I_3, I_{s1}, I_{s2}, I_{s3}$ پایه‌های تانسور تنش و I_1, I_2, I_3 پایه‌های بخش انحرافی تنش باشند، کدام رابطه صحیح است؟

$$I_{s2} = I_2 - \frac{1}{3} I_1^2 \quad (1)$$

$$I_{s1} = I_1 + I_2^2 \quad (2) \quad I_{s1} = I_1 + \frac{1}{3} I_2^2 \quad (3)$$

- 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؟

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

$$\frac{5}{t} \quad (1) \quad \frac{2}{t} \quad (2) \quad \frac{3}{t} \quad (3) \quad \frac{4}{t} \quad (4)$$

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

(۱) بزرگ‌تر است.

(۲) کوچک‌تر است.

(۳) مساوی است.

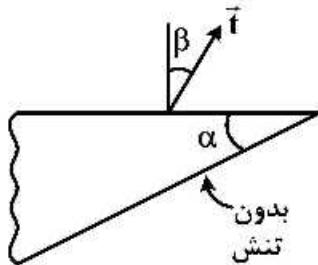
(۴) تابع نسبت پواسون است.

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

$$b = 0 \quad (1) \quad a = 0 \quad (2)$$

$$a = b \quad (3) \quad a = -b \quad (4)$$

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



$$\alpha = \beta \quad (1)$$

$$\alpha + \beta = \frac{\pi}{2} \quad (2)$$

$$\beta = 0 \quad (3)$$

$$\beta = \frac{\pi}{2} \quad (4)$$

- ۳۴ - در تحلیل دو بعدی یک جامد الاستیک، میدان کرنش‌ها به صورت زیر است:

$$\varepsilon_{11} = 3kx_2, \quad \varepsilon_{22} = -7kx_2, \quad \varepsilon_{12} = 8kx_1$$

یک ثابت است. λ و μ ضرایب لامه ماده هستند. با فرض $\mu = \lambda$ ، تنش σ_{22} کدام است؟

$$0 \text{ صفر} \quad (1)$$

$$18\mu kx_2 \quad (2)$$

$$-4\mu kx_2 \quad (3)$$

$$-18\mu kx_2 \quad (4)$$

- ۳۵ - اگر ورق نازکی تحت تنش‌های $\sigma_x = 2\sigma_y$ قرار گیرد، در حالت تنش صفحه‌ای، شبیه منحنی $\sigma_x - \sigma_y$ برابر کدام است؟

$$E \quad (1)$$

$$2E \quad (2)$$

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

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

- ۳۶ - در تانسور تنش $\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & \tau & 0 \\ \tau & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ ، تنش‌ها در صفحه هشت وجهی برابر کدام است؟

$$N = \frac{\sqrt{6}}{3} \tau, S = 0 \quad (2)$$

$$N = 0, S = \frac{\sqrt{6}}{3} \tau \quad (1)$$

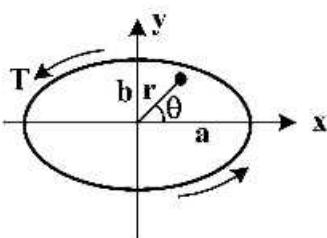
$$N = \tau, S = \frac{\sqrt{6}}{2} \tau \quad (4)$$

$$N = \frac{\sqrt{6}}{2} \tau, S = \tau \quad (3)$$

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

$$\tau_{zx} = -\frac{T_y}{2I_x}, \quad \tau_{zy} = \frac{T_x}{2I_y}$$

صحیح است؟



(۱) تابع فاصله زاویه‌ای از محور X یعنی θ است.

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

(۳) مستقل از فاصله زاویه‌ای (0) است.

(۴) مقدار ثابت است.

- ۳۸- در میدان تنش تییدرواستاتیک به صورت $\bar{F} = p(x, y, z)$ که $\sigma_{ij} = -p\delta_{ij}$ است، اگر \bar{F}
- $$\begin{bmatrix} -p & 0 & 0 \\ 0 & -p & 0 \\ 0 & 0 & -p \end{bmatrix}$$

نیروی حجمی باشد، آنگاه در وضعیت تعادل کدام مورد برقرار است؟

$$\nabla p = -\bar{F} \quad (1)$$

$$p = \text{div}(\bar{F}) \quad (2)$$

$$p = -\text{div}(\bar{F}) \quad (3)$$

$$\nabla p = \bar{F} \quad (4)$$

- ۳۹- تانسور تنش در نقطه P، به صورت σ_{ij} (Traction)، در صفحه‌ای است. اندازه بردار ترکش t^n ، در صفحه‌ای
- $$\begin{bmatrix} 7 & 0 & -2 \\ 0 & 5 & 0 \\ -2 & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

باراستای $n = \frac{2}{3}\hat{e}_1 - \frac{2}{3}\hat{e}_2 + \frac{1}{3}\hat{e}_3$ و همچنین زاویه t^n با n کدام است؟

$$|t^n| = \frac{\sqrt{240}}{15}, \cos\theta = \frac{\sqrt{240}}{15} \quad (2)$$

$$|t^n| = \frac{\sqrt{424}}{3}, \cos\theta = \frac{11\sqrt{424}}{183} \quad (1)$$

$$|t^n| = \frac{\sqrt{424}}{5}, \cos\theta = \frac{\sqrt{424}}{183} \quad (4)$$

$$|t^n| = \frac{\sqrt{244}}{3}, \cos\theta = \frac{11\sqrt{244}}{183} \quad (3)$$

- ۴۰- در نقطه‌ای از یک جسم الاستیک، وضعیت تنش صفحه‌ای به صورت بر هم نهی دو وضع نشان داده شده است.

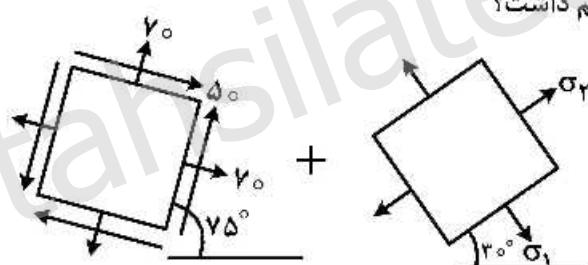
به ازای چه مقدار σ_1 و σ_2 هیچ تنشی در این نقطه نخواهیم داشت؟

$$\sigma_1 = -20, \sigma_2 = 120 \quad (1)$$

$$\sigma_1 = -20, \sigma_2 = -120 \quad (2)$$

$$\sigma_1 = 20, \sigma_2 = -120 \quad (3)$$

$$\sigma_1 = 20, \sigma_2 = 120 \quad (4)$$



- ۴۱- تابع تنش ایری $\phi = \frac{\sigma_0}{12}(x^4 - y^4)$ در ناحیه الاستیک مربعی شکل $1 \leq x, y \leq 1$ مفروض است. تنش برشی

حداکثر در این وضعیت، چند برابر حالتی است که بارگذاری روی لبه‌های ناحیه با همان برایند به صورت یکنواخت روی لبه‌ها عمل کنند؟

$$3 \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$\frac{1}{3} \quad (4)$$

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

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

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

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

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

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

- ۴۳- وضعیت کرنش صفحه‌ای حجم ثابت در صفحه xy در یک ناحیه الاستیک برقرار است. شرط لازم برای اینکه تعادل برقرار باشد، کدام است؟ (قانون هوک)

$$(\sigma_{ij} = \lambda \delta_{ij} e_{kk} + 2\mu e_{ij}) \quad (۱)$$

$$\nabla^T e_y = \nabla^T e_x \quad (۲)$$

$$\nabla^T e_y = -\nabla^T e_x \quad (۳)$$

$$\nabla^T e_x = \nabla^T e_y = \nabla^T e_{xy} = 0 \quad (۴)$$

- ۴۴- میدان تنش برای یک محیط پیوسته ایزوتروپیک الاستیک خطی به صورت 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)

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

$$\frac{1+v}{E}(y-x+c) \quad (۱)$$

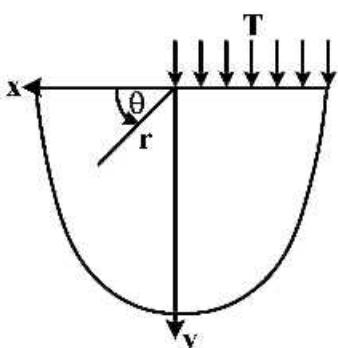
$$\frac{1+v}{E}(x+y+c) \quad (۱)$$

$$\frac{1-v}{E}(2x+y+c) \quad (۲)$$

$$\frac{1+v}{E}(x-y+c) \quad (۲)$$

- ۴۵- مطابق شکل زیر، نیم صفحه 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؟

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



$$\frac{r \sin 2\theta}{\pi} T \quad (۱)$$

$$\frac{-2\theta}{\pi} T \quad (۲)$$

$$\frac{2\theta}{\pi} T \quad (۳)$$

$$-\frac{r \sin 2\theta}{\pi} T \quad (۴)$$

tahsilatetakmili.com

tahsilatetakmili.com