

پی اچ دی تست؛ فحستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری



313F

کد کنترل

313

F

آزمون (نیمه‌تم مرکز) ورود به دوره‌های دکتری – سال ۱۴۰۱

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۶



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

سازمان سنجش آموزش کشور

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

رشته مهندسی هوافضا – سازه‌های هوایی (کد ۲۳۳۳)

جدول مواد امتحانی، تعداد، شماره سوال‌ها و زمان پاسخ‌گویی

مواد امتحانی	مجموعه دروس تخصصی:
ریاضیات مهندسی	-
روش اجزای محدود ۱ – تحلیل پیشرفته سازه‌های هوافضایی	-

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق جاپ، تکثیر و انتشار سوال‌های هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حرفی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مخالفان برای مقررات رقابت می‌شود.

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۲

آزمون (نیمه‌تمترکز) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۳۴) ۳۱۳F

* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزله غیبت و حضور نداشتن 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 سؤال‌ها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤال‌ها و پایین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

-۱ سری فوریه تابع $f(x) = x + x^3$ در بازه $\pi < x < -\pi$ به صورت زیر است:

$$\frac{\pi^3}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{(-1)^n \cos(nx)}{n^3} + \frac{(-1)^{n+1} \sin(nx)}{n} \right)$$

مقدار سری $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\pi + n^3}{n^4}$ کدام است؟

$$\frac{\pi^3}{90}(2\pi^3 - 15) \quad (2)$$

$$\frac{\pi^3}{90}(4\pi^3 - 15) \quad (1)$$

$$\frac{\pi^3}{90}(4\pi^3 + 15) \quad (4)$$

$$\frac{\pi^3}{90}(2\pi^3 + 15) \quad (3)$$

-۲ مقدار $\int_0^\infty \frac{\omega}{1-\omega^2} \sin(\pi\omega) \cos\left(\frac{\omega\pi}{6}\right) d\omega$ کدام است؟

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

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

$$\sqrt{3}\pi \quad (4)$$

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

-۳ تبدیل فوریه تابع جواب معادله گرمای نامتناهی زیر کدام است؟

$$\begin{cases} \alpha u_t = u_{xx} + \lambda u \\ u(x, 0) = e^{-x} \\ \text{کراندار} \end{cases} \quad x \in \mathbb{R}, t \geq 0$$

$$\tilde{u}(\omega, t) = \sqrt{\pi} e^{t^2 - \frac{\omega^2}{4}(t+1)} \quad (1)$$

$$\tilde{u}(\omega, t) = \frac{1}{\sqrt{2}} e^{t^2 - \frac{\omega^2}{4}(t+1)} \quad (2)$$

$$\tilde{u}(\omega, t) = e^{\frac{\alpha t^2 - \omega^2(t+\frac{1}{4})}{4}} \quad (3)$$

$$\tilde{u}(\omega, t) = e^{-\frac{\alpha t^2 + \omega^2(t-\frac{1}{4})}{4}} \quad (4)$$

پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۲

آزمون (نیمه‌تمام) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۴۳۴۴) ۳۱۳F

-۴ جواب معادله زیر کدام است؟

$$\begin{cases} \gamma u_{xx} = u_{tt} , 0 < x < \pi , t \geq 0 \\ u_x(0, t) = u_x(\pi, t) = 0 \\ u(x, 0) = 0 \\ u_t(x, 0) = 2 \sin^2 x \end{cases}$$

$$u(x, t) = t - \frac{1}{\sqrt{\gamma}} \sin(2t) \cos(x) \quad (1)$$

$$u(x, t) = t - \frac{1}{\sqrt{\gamma}} \sin(4t) \cos(2x) \quad (2)$$

$$u(x, t) = -\frac{1}{\sqrt{\gamma}} \sin(2t) \cos(x) \quad (3)$$

$$u(x, t) = -\frac{1}{\sqrt{\gamma}} \sin(4t) \cos(x) \quad (4)$$

-۵ اگر معادله دیفرانسیل $u_t(x, 0) = 0$ و $u_{tt}(x, 0) = \delta(t-x)$ ، دارای شرایط اولیه $u(x, 0) = 0$ باشد، آنگاه تبدیل لاپلاس جواب معادله، $f_t[u(x, t)] = U(x, s)$ ، به کدام صورت خواهد بود؟

$$U(x, s) = C_1 \cos(sx) + C_2 \sin(sx) + \frac{x}{\sqrt{s}} e^{-sx} \quad (1)$$

$$U(x, s) = C_1 e^{-sx} + C_2 e^{sx} + \frac{x}{\sqrt{s}} e^{-xs} \quad (2)$$

$$U(x, s) = C_1 \cos(sx) + C_2 \sin(sx) + \frac{1}{\sqrt{s}} e^{-sx} \quad (3)$$

$$U(x, s) = C_1 e^{-sx} + C_2 e^{sx} + \frac{1}{\sqrt{s}} e^{-sx} \quad (4)$$

-۶ اگر $f'(i\frac{\pi}{2}) = u + iv$ مزدوج همساز تابع $v(x, y) = e^x(x \cos y - y \sin y)$ باشد و آنگاه کدام است؟

$$\frac{\pi}{2} + i \quad (2) \quad -\frac{\pi}{2} + i \quad (1)$$

$$-\frac{\pi}{2} - i \quad (4) \quad \frac{\pi}{2} - i \quad (3)$$

-۷ تصویر ربع اول صفحه مختصات $(y > 0, x > 0)$ تحت نگاشت $f(z) = \frac{z+i}{z-i}$ کدام است؟

$$\left\{ z \in \mathbb{C} \mid |z| > \frac{1}{2}, \operatorname{Im}(z) > 0 \right\} \quad (1)$$

$$\left\{ z \in \mathbb{C} \mid |z| < 1, \operatorname{Re}(z) > 0 \right\} \quad (2)$$

$$\left\{ z \in \mathbb{C} \mid |z| > 1, \operatorname{Im}(z) > 0 \right\} \quad (3)$$

$$\left\{ z \in \mathbb{C} \mid |z| < 2, \operatorname{Re}(z) > 0 \right\} \quad (4)$$

پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۴

آزمون (نیمه‌تمام) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۲۳) ۳۱۳F

-۸ اگر سری لوران تابع $f(z) = \sin \frac{z}{1-z}$ حول نقطه $z=1$ به صورت $\sum_{n=0}^{\infty} a_n(z-1)^n + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{b_n}{(z-1)^n}$ باشد، آنگاه

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n + \sum_{n=1}^{\infty} b_n$$

$$-\sin 1 - \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(\frac{\sin 1}{(2n)!} + \frac{\cos 1}{(2n+1)!} \right) \quad (1)$$

$$-\cos 1 - \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(\frac{\cos 1}{(2n)!} + \frac{\sin 1}{(2n+1)!} \right) \quad (2)$$

$$-\sin 1 - \cos 1 - \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(\frac{\cos 1}{(2n)!} + \frac{\sin 1}{(2n+1)!} \right) \quad (3)$$

$$-\sin 1 - \cos 1 - \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(\frac{\sin 1}{(2n)!} + \frac{\cos 1}{(2n+1)!} \right) \quad (4)$$

-۹ تابع $f(z) = z^4 - 4z^5 + z^2 - 1$ چند ریشه درون دایره واحد به مرکز مبدأ دارد؟

۸ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

-۱۰ حاصل $\oint_{|z|=1} \frac{e^{iz}-1}{z \sin z} dz$ کدام است؟

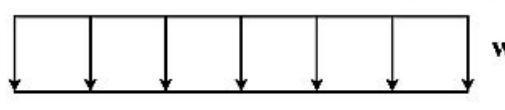
۴ (۴) صفر

$2\pi i$ (۳)

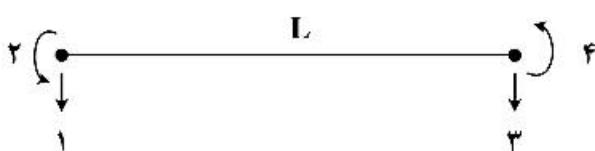
πi (۲)

$-2\pi i$ (۱)

-۱۱ برای المان تیر تیموشنسکو نشان داده شده بار معادل گره‌ای برابر با کدام است؟



$$\begin{bmatrix} \frac{wL}{2} & \frac{wL^2}{12} & \frac{wL}{2} & -\frac{wL^2}{12} \end{bmatrix}^T \quad (1)$$



$$\begin{bmatrix} \frac{wL}{2} & \frac{wL^2}{12} & \frac{wL}{2} & \frac{wL^2}{12} \end{bmatrix}^T \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} \frac{wL}{2} & -\frac{wL^2}{12} & \frac{wL}{2} & \frac{wL^2}{12} \end{bmatrix}^T \quad (3)$$

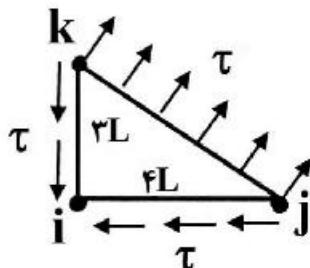
$$\begin{bmatrix} \frac{wL}{2} & 0 & \frac{wL}{2} & 0 \end{bmatrix}^T \quad (4)$$

پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۵

آزمون (نیمه‌تمام) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۲۴) ۳۱۳F

- ۱۲- المان مثلثی (CST) شکل مقابل با ضخامت t تحت تأثیر بار گسترده τ مطابق شکل قرار گرفته است. بار گره‌ای معادل این بارگذاری برای گره i کدام است؟



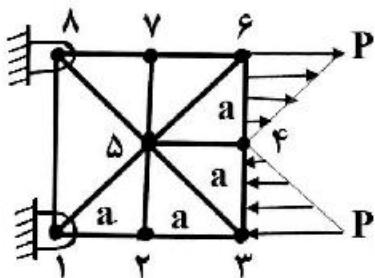
$$f_y = 2Lt\tau, f_x = +\frac{3}{2}Lt\tau \quad (1)$$

$$f_y = 0, f_x = -2Lt\tau \quad (2)$$

$$f_y = -\frac{3}{2}Lt\tau, f_x = -2Lt\tau \quad (3)$$

$$f_y = 0, f_x = 0 \quad (4)$$

- ۱۳- صفحه شکل زیر تحت تأثیر بار گسترده نشان داده شده قرار گرفته است، بار گره‌ای معادل گره‌های ۳ و ۶ به ترتیب کدام است؟ (المان‌ها مثلثی (CST) با ضخامت ثابت t می‌باشند).



$$+\frac{Pa}{2}, -\frac{Pa}{2} \quad (1)$$

$$+\frac{Pa}{3}, -\frac{Pa}{3} \quad (2)$$

$$+3Pa, -3Pa \quad (3)$$

$$+2Pa, -2Pa \quad (4)$$

- ۱۴- در تحلیل خمی صفحات مرکب چند لایه، مزیت المان (C.S) Continuum Shell نسبت به المان (Sh.) کدام است؟

۱) در تحلیل خرایی جدایش بین لایه‌ای، المان (C.S) مناسب‌تر از المان (Sh.) می‌باشد.

۲) با المان (Sh.) نمی‌توان صفحات متاشکل از مواد مرکب چند لایه را مدل‌سازی کرد.

۳) المان (C.S) مزیتی نسبت به المان (Sh.) برای تحلیل مواد مرکب ندارد.

۴) با دقت یکسان صفحه را با تعداد کمتری از المان (C.S) نسبت به المان (Sh.) می‌توان مدل‌سازی کرد.

- ۱۵- در یک تبدیل هندسی بین المان مرجع و المان‌های حقیقی در تحلیل روش اجزای محدود کدام جمله صحیح است؟

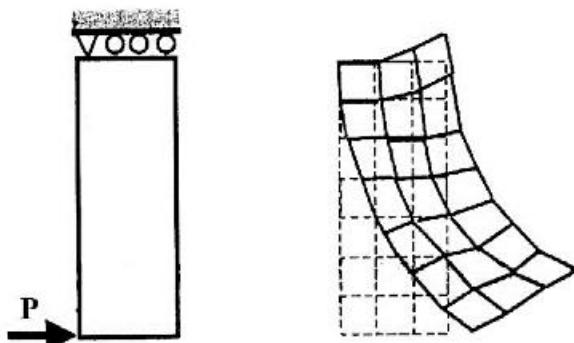
۱) چگونگی تبدیل المان‌های حقیقی به المان مرجع، وابسته به توابع درون‌یابی می‌باشد.

۲) کلیه نقاط المان مرجع باید قابل تبدیل به نقاط متناظر از المان حقیقی باشند و بالعکس.

۳) المان‌های حقیقی با شکل هندسی یکسان و ابعاد مختلف دارای المان مرجع واحد می‌باشند.

۴) هر سه پاسخ صحیح است.

- ۱۶- شکل سمت راست نتایج تغییر مکان حل مسئله سمت چپ است. با توجه به نتایج به دست آمده کدام عبارت صحیح است؟



۱) تمامی شرایط مرزی درست اعمال شده است.

۲) هم شرایط مرزی و هم بارگذاری اشتباہ اعمال شده است.

۳) شرایط مرزی درست اعمال شده ولی بارگذاری درست اعمال نشده است.

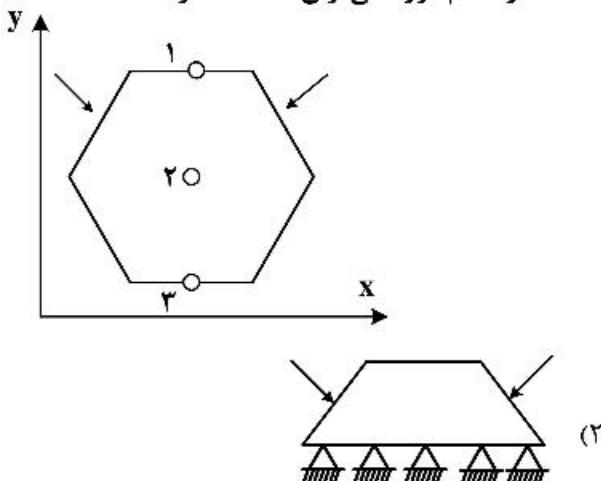
۴) شرایط مرزی درست اعمال نشده ولی بارگذاری درست اعمال شده است.

پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

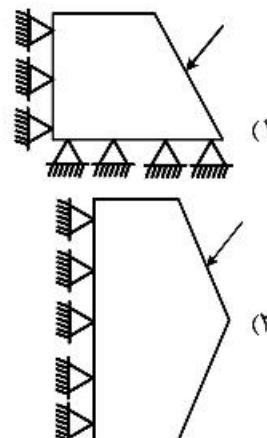
صفحه ۶

آزمون (نیمه‌تمترکز) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۳۴) ۳۱۳F

-۱۷- به خاطر وجود تقارن در مسئله زیر، به جای مدل‌سازی کل مسئله از کدام مورد می‌توان استفاده کرد؟



۴) وجود تقارن فرض صحیح نیست.



-۱۸- کدام یک از المان‌های یک بعدی زیر می‌تواند یک المان پیوسته از مرتبه ۱ (C^1 – Continous) باشد؟

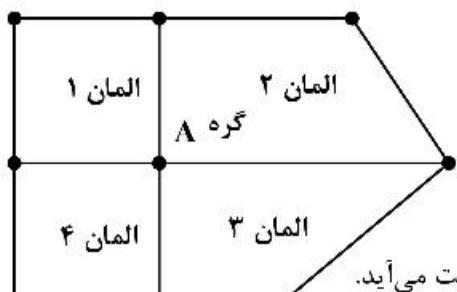
(۱) المانی دو گرهی با دو درجه آزادی در هر گره

(۲) المانی سه گرهی با یک درجه آزادی در هر گره

(۳) المانی دو گرهی با یک درجه آزادی در هر گره

(۴) المانی چهار گرهی با یک درجه آزادی در هر گره

-۱۹- در سازه مشبندی شده زیر تنش در گره A:



۱) به طور مستقیم از حل اجزاء محدود محاسبه می‌شود. ($\sigma = D\epsilon$)

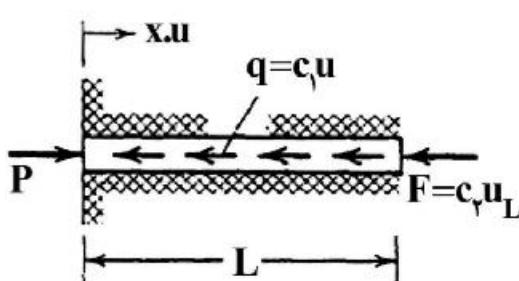
۲) با میانگین‌گیری کردن از مقادیر نقاط گوس نزدیک به این گره به دست می‌آید.

۳) با میانگین‌گیری نتایج همه المان‌ها پس از برونویابی در تک‌تک آنها به دست می‌آیند.

۴) به طور مستقیم از روی مقادیر نقطه‌ای گوس یکی از المان‌های اطراف این نقطه به دست می‌آید.

-۲۰- میله‌ای به طول L در یک محیط الاستیک قرار گرفته است. این میله تحت بار گسترده q و نیروی متترکز F از طرف محیط

الاستیک و بار خارجی P قرار دارد. برای محاسبه تغییر مکان در طول میله حداقل چه مرتبه المانی پیشنهاد می‌شود؟



۱) المان خطی

۲) المان درجه دوم

۳) المان درجه سوم هرمیتی

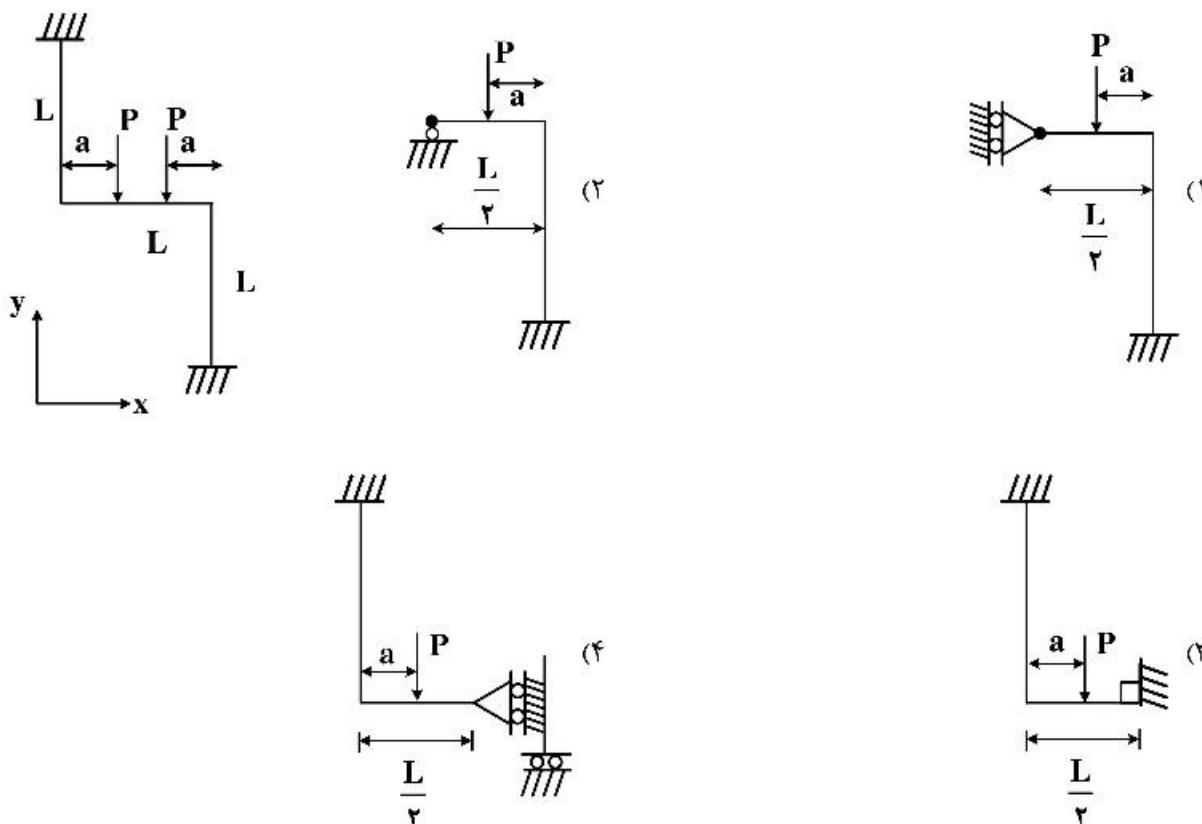
۴) المان درجه سوم لاغرانژی

پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۷

آزمون (نیمه‌تمترکز) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۳۴) ۳۱۳F

- ۲۱ - کدام یک از موردهای زیر مدل اجزاء محدود مناسب برای سازه نشان داده شده در شکل زیر می‌باشد؟



- ۲۲ - کدام مورد از روش‌های باقیمانده وزنی نیست؟

- (۱) روش ریتز (Ritz)
(۲) روش گلرکین (Galerkin)
(۳) روش زیر دامنه (Subdomain)
(۴) روش همانید (Collocation)

- ۲۳ - کدام مورد صحیح است؟

- (۱) در روش رایلی - ریتز نیازی به ارضای کلیه شرایط مرزی ضروری نیست.
(۲) در روش رایلی - ریتز نیازی به ارضای شرایط مرزی طبیعی مسئله نیست.
(۳) در روش رایلی - ریتز باید کلیه شرایط مرزی اعم از طبیعی و ضروری ارضا شوند.
(۴) در روش گالرکین ارضای شرایط مرزی ضروری، کافی است.

پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

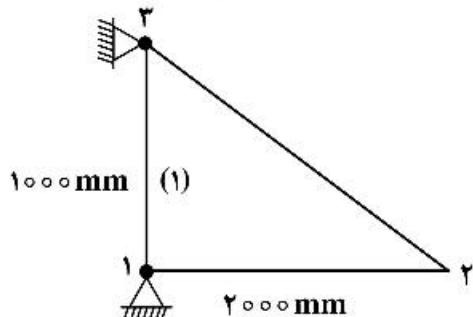
صفحه ۸

آزمون (نیمه‌تمام) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۳۴) ۳۱۳F

- ۲۴- بردار نیروی حجمی المان مثلثی به ضخامت t و مساحت A در معرض نیروهای حجمی (B_x, B_y) با رابطه

$$\text{محاسبه می‌شود. برای صفحه فولادی مثلثی شکل زیر با ضخامت ۳ میلی‌متر که در صفحه قائم بر زمین} \quad \frac{tA}{3} \begin{pmatrix} B_x \\ B_y \\ B_x \\ B_y \\ B_x \\ B_y \end{pmatrix}$$

قرار گرفته و فقط نیروی وزن خودش را تحمل می‌کند، بردار نیروی حجمی مسئله با یک المان برابر با کدام است؟



$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\rho = 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\begin{pmatrix} 0 \\ -234 \\ 0 \\ -234 \\ 0 \\ -234 \end{pmatrix} \quad (1) \quad \begin{pmatrix} 0 \\ -78 \\ 0 \\ -78 \\ 0 \\ -78 \end{pmatrix} \quad (2) \quad \begin{pmatrix} 0 \\ -0/234 \\ 0 \\ -0/234 \\ 0 \\ -0/234 \end{pmatrix} \quad (3) \quad \begin{pmatrix} 0 \\ -0/78 \\ 0 \\ -0/78 \\ 0 \\ -0/78 \end{pmatrix} \quad (4)$$

- ۲۵- المان قاب صفحه‌ای را می‌توان از ترکیب کدام المان‌ها به دست آورد؟

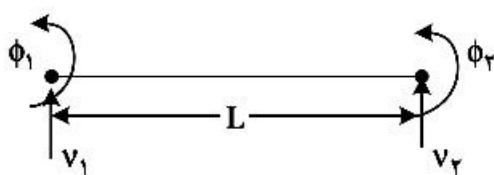
۱) المان خرپا و المان تیر

۲) المان تیر و المان عنصر تحت نیروی محوری

۳) المان خرپا و المان تحت نیروی محوری

۴) المان خرپا و المان تیر و المان عنصر تحت نیروی محوری

- ۲۶- کدام مورد معرف تابع شکل مربوط به درجه آزادی ϕ_1 در المان تیر نشان داده شده است؟



$$\frac{1}{L^3}(x^3L - x^2L^2) \quad (1)$$

$$\frac{1}{L^3}(-2x^3 + 3x^2L) \quad (2)$$

$$\frac{1}{L^3}(2x^3 - 3x^2L + L^3) \quad (3)$$

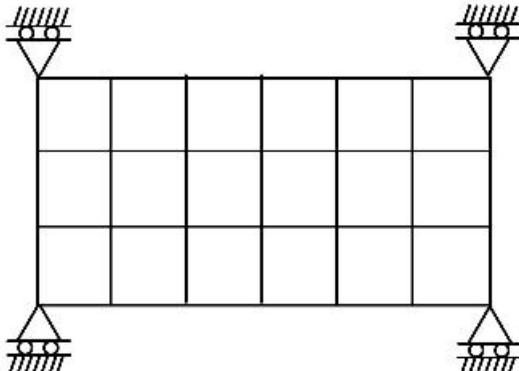
$$\frac{1}{L^3}(x^3L - 2x^2L^2 + xL^3) \quad (4)$$

پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۹

آزمون (نیمه‌تممکن) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۲۴) ۳۱۳F

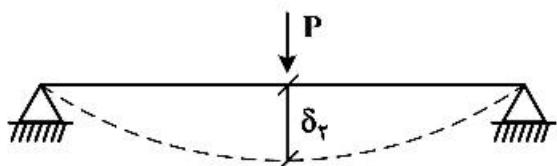
- ۲۷- فرکانس‌های طبیعی سازه دوبعدی نشان داده شده در شکل زیر توسط روش اجزاء محدود محاسبه شده است. تعداد فرکانس‌های صفر محاسبه شده برابر با کدام است؟



- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۰

- ۲۸- تیر خمشی مقابله با دو شرایط تکیه‌گاهی متفاوت بارگذاری شده است، کدام جمله صحیح است؟

- ۱) در کلیه تئوری‌های خمش همیشه δ_1 برابر است با δ_2
۲) تنها در تئوری خطی کلاسیک در خمش δ_1 برابر است با δ_2
۳) در تئوری خطی خمش مرتبه اول δ_2 بزرگتر است از δ_1
۴) در تئوری غیرخطی کلاسیک خمش δ_1 برابر است با δ_2

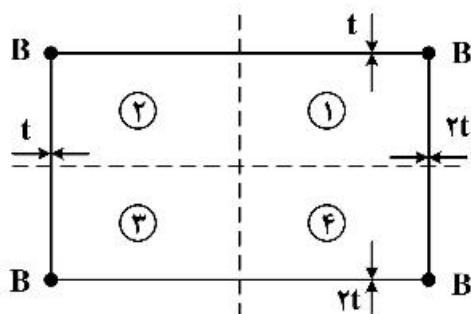


- ۲۹- ستونی از جنس فولاد با $E = 200 \text{ GPa}$ و $\sigma_y = 400 \text{ MPa}$ و مقطع مربعی به طول ضلع $a = 10 \text{ cm}$ مفروض است. اگر شرایط مرزی به صورت یک انتهای تکیه‌گاه ساده و انتهای دیگر تکیه‌گاه گیردار باشد، حداقل مقدار مجاز برای نسبت لاغری λ ستون را طوری تخمین بزنید که تسلیم در آن اتفاق نیفتد. (فرض کنید $\pi^2 = 100$)

$$\lambda = \frac{100}{\sqrt{2}} \quad (2) \quad \lambda = 100\sqrt{2} \quad (1)$$

$$\lambda = 100 \quad (4) \quad \lambda = \frac{100}{\sqrt{6}} \quad (3)$$

- ۳۰- مرکز برش شکل زیر در کدام ناحیه قرار دارد؟ (تمامی تقویت‌های نشان داده شده دارای سطح یکسان B هستند.)



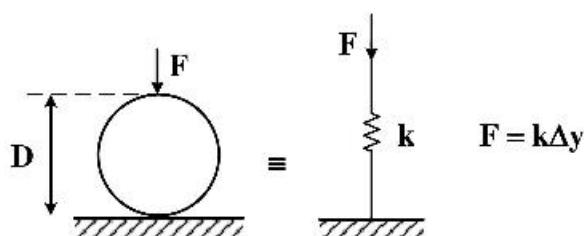
- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۰

آزمون (نیمه‌تمترکز) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۲۴) ۳۱۳F

- ۳۱- یک رینگ فلزی تحت بار متتمرکز F قرار گرفته است. چنانچه در مدلسازی سازه‌ای، رینگ مذکور را با یک فنر خطی جایگزین نماییم، برای تغییر شکل‌های بسیار کوچک، ثابت فنر (k) کدام است؟



$$F = k\Delta y$$

$$\frac{EI}{R^3} \left(\frac{\pi}{4} - \frac{2}{\pi} \right)^{-1} \quad (1)$$

$$\frac{EI}{R^3} \left(\frac{2\pi}{3} - \frac{4}{\pi} \right)^{-1} \quad (2)$$

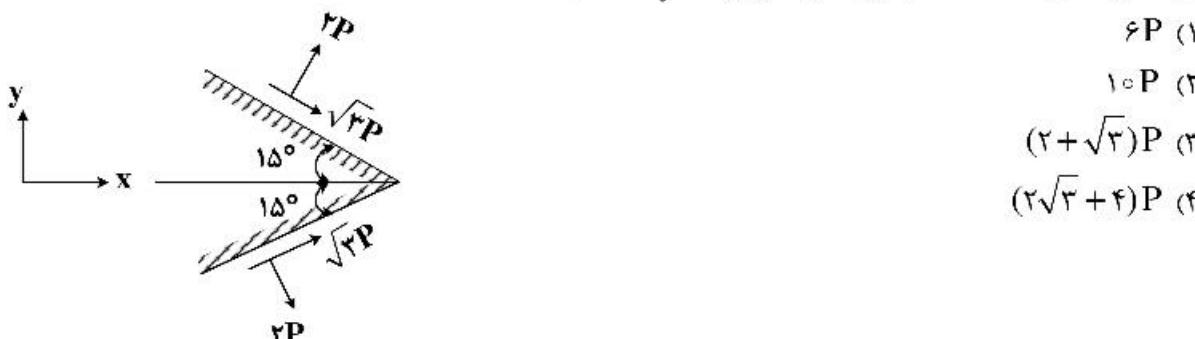
$$\frac{EI}{R^3} \left(\frac{\pi}{2} - \frac{4}{\pi} \right)^{-1} \quad (3)$$

$$\frac{EI}{R^3} \left(\frac{\pi}{2} - \frac{1}{\pi} \right)^{-1} \quad (4)$$

- ۳۲- در حل مسائل الاستیستیته در چه حالتی استفاده از معادلات سازگاری الزامی نیست؟

- (۱) در حالتی که در روش حل، فرض اولیه بر روی میدان‌های تغییر مکان باشد.
- (۲) در حالتی که در روش حل، فرض اولیه بر روی میدان‌های تنش باشد.
- (۳) همیشه استفاده از معادلات سازگاری الزامی است.
- (۴) در مسائلی که هندسه متقارن باشد.

- ۳۳- در المان نشان داده شده مجموع تنش‌های $\sigma_x + \sigma_y$ کدام است؟



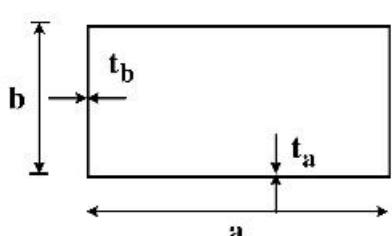
$$6P \quad (1)$$

$$10P \quad (2)$$

$$(2 + \sqrt{2})P \quad (3)$$

$$(2\sqrt{3} + 4)P \quad (4)$$

- ۳۴- در یک تیر با مقطع جدار نازک مستطیلی در چه صورت وارپینگ صفر است؟



$$at_b = bt_a \quad (1)$$

$$at_a = bt_b \quad (2)$$

- (۳) سطح مقطع نشان داده شده همواره دارای وارپینگ است.

- (۴) سطح مقطع نشان داده شده همواره فاقد وارپینگ است.

پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۱

آزمون (نیمه‌تمام) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۲۴) ۳۱۳F

۳۵ - در یک تیر تحت خمش اگر تنفس نرمال σ_z از رابطه محاسبه

$$\sigma_z = \frac{-M_x(I_{yy}y - I_{xy}x)}{I_{xx}I_{yy} - I_{xy}^2} + \frac{M_y(I_{xx}x - I_{xy}y)}{I_{xx}I_{yy} - I_{xy}^2}$$

$$(\tan \alpha = \frac{y \cdot N.A.}{x \cdot N.A.})$$

$$\tan \alpha = \frac{M_y I_{xx} - M_x I_{xy}}{M_x I_{yy} + M_y I_{xy}} \quad (۳)$$

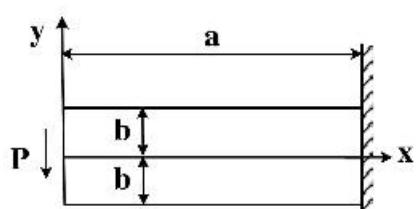
$$\tan \alpha = -\frac{M_y I_{xx} - M_x I_{xy}}{M_x I_{yy} - M_y I_{xy}} \quad (۱)$$

$$\tan \alpha = \frac{M_y I_{xx} + M_x I_{xy}}{M_x I_{yy} - M_y I_{xy}} \quad (۴)$$

$$\tan \alpha = \frac{M_y I_{xx} - M_x I_{xy}}{M_x I_{yy} - M_y I_{xy}} \quad (۳)$$

۳۶ - برای یک تیر یک سرگیردار با بار انتهایی P تابع تنفس ایری به صورت ذیل است. C_1 و C_2 کدام‌اند؟ (ضخامت تیر واحد است).

$$\phi = C_1 xy^2 + C_2 xy$$



$$C_2 = -\frac{\tau P}{4y}, \quad C_1 = \frac{P}{8y^3} \quad (۱)$$

$$C_2 = \frac{4b^2}{3} \quad \text{و} \quad C_1 = \frac{4}{3} b^2 \quad (۲)$$

$$C_2 = -\frac{\tau P}{4b}, \quad C_1 = \frac{P}{4b^3} \quad (۳)$$

$$C_2 = \frac{4P}{b}, \quad C_1 = \frac{4P}{y^3} \quad (۴)$$

۳۷ - معادله ذیل بیان کننده چیست؟ (حالت کرنش صفحه‌ای)

$$\nabla^2(\sigma_x + \sigma_y) = 0$$

۱) معادلات تعادل در عدم حضور نیروهای جسمی و حرارتی

۲) معادلات سازگاری بر اساس تنفس در عدم حضور بارهای حرارتی و نیروهای جسمی

۳) معادلات تعادل در عدم حضور بارهای حرارتی و حضور نیروهای جسمی

۴) معادله با هارمونیک حاکم بر تابع پتانسیل تنفس در عدم حضور نیروهای جسمی و بارهای حرارتی

۳۸ - برای یک مسئله کرنش سطحی (Plane Strain) میدان جابه‌جایی ذیل تنها در صورتی سازگار است که:

$$u = \frac{1}{\tau} Ax^2y + Bxy^2 + Cy^2 + Dx$$

$$v = -\frac{1}{\tau} Ay^2x - Bx^2y + Cx^2 + Ey$$

$$A = 0 \quad (۲)$$

$$B = 0 \quad (۱)$$

۴) همواره سازگار است.

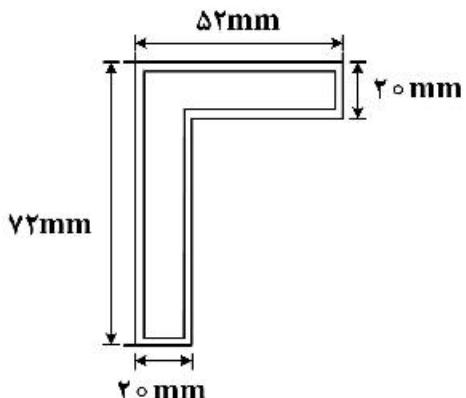
$$A = C \quad (۳)$$

پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۲

آزمون (نیمه‌تممکن) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۲۴) ۳۱۳F

- ۳۹- مقطع یک عضو تو خالی جدار نازک، در شکل زیر با ضخامت یکنواخت ۲mm است. اگر گشتاور پیچشی ۳۶ N.m بروز این عضو اعمال شود مقدار تنش برشی متوسط چند MPa است؟



- ۲/۵ (۱)
۵ (۲)
۱۰ (۳)
۲۰ (۴)

- ۴۰- در حل مسئله پیچش میله با استفاده ازتابع پرانتل ϕ ، با فرض اینکه z راستای محور باشد، کدام مورد نادرست است؟

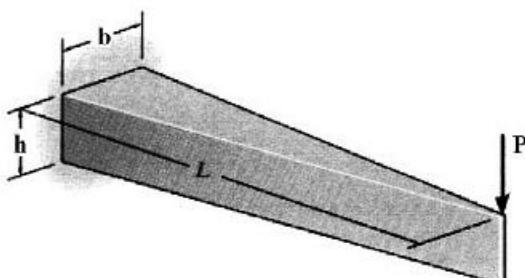
$$\sigma_x = \sigma_y = \sigma_z = 0 \quad (۲)$$

$$\nabla^2\phi = \text{const.} \quad (۴)$$

$$\tau_{xy} = \frac{\partial \phi}{\partial z} \quad (۱)$$

$$T = \iint \phi dx dy \quad (۳)$$

- ۴۱- انرژی کرنشی ناشی از خمش در تبر مقابله کدام است؟



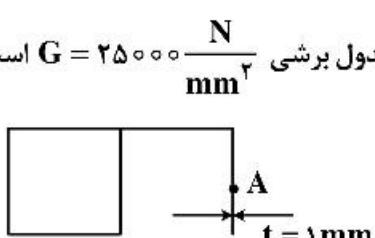
$$\frac{2P^3L^3}{bh^3E} \quad (۱)$$

$$\frac{3P^3L^3}{bh^3E} \quad (۲)$$

$$\frac{3P^3L^3}{bh^3E} \quad (۳)$$

$$\frac{2P^3L^3}{bh^3E} \quad (۴)$$

- ۴۲- مقطع ترکیبی باز و بسته مطابق شکل تحت گشتاور $T = 2kN.m$ قرار دارد. بیشینه تنش برشی در نقطه A چند مگاپاسکال است؟ (صلبیت پیچشی کل مقطع $GJ = 2 \times 10^{10} N.mm^2$ و مدول برشی $G = 25000 \frac{N}{mm^2}$ است.)



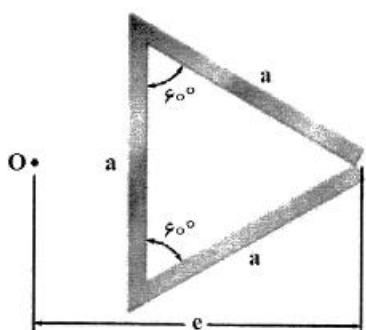
- ۱/۲۵ (۱)
۵ (۲)
۲/۵ (۳)
۷/۵ (۴)

پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۳

آزمون (نیمه‌تمام) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۲۴) ۳۱۳F

- ۴۳ - برای تیری با مقطع نشان داده شده فاصله e (از رأس تا مرکز برش مقطع) کدام است؟



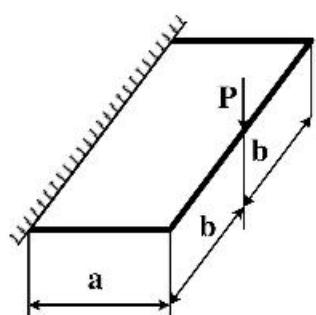
$$\sqrt{2}a \quad (1)$$

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

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

$$\sqrt{3}a \quad (4)$$

- ۴۴ - سازه‌ای از سه فریم ساخته شده است که در صفحه افقی و تحت نیروی عمودی P در وسط قرار دارد، تکیه‌گاه‌ها گیردار هستند. گشتاور پیچشی عکس العمل هر تکیه‌گاه کدام است؟



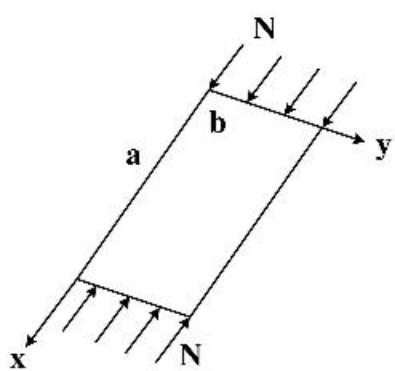
$$\frac{Pa^2}{\frac{GJ}{El} + \frac{a}{GJ}} \quad (1)$$

$$\frac{Pa^2}{2(a+b)\frac{GJ}{EI}} \quad (2)$$

$$\frac{Pb^2}{2(b+a)\frac{EI}{GJ}} \quad (3)$$

$$\frac{Pb^2}{4(\frac{b}{EI} + \frac{a}{GJ})} \quad (4)$$

- ۴۵ - بار کمانش یک ورق مستطیلی با طول و عرض a و b برابر است با $\frac{mb}{a}$ و m تعداد نیم موج در راستای x است. از این رابطه کدام مورد را نمی‌توان نتیجه گرفت؟
نیروی N در راستای x وارد شده است.



$$\frac{a}{b} = \sqrt{2} \quad (1)$$

$$\frac{a}{b} = \sqrt{3} \quad (2)$$

$$\frac{a}{b} = \sqrt{5} \quad (3)$$

$$\frac{a}{b} = \sqrt{1} \quad (4)$$

پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۴

آزمون (نیمه‌تمم‌کز) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۲۳) ۳۱۳F

پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۵

آزمون (نیمه‌تمم‌کز) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۲۴) ۳۱۳F

پی اچ دی تست؛ فحستین و ب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۶

آزمون (نیمه‌تمم‌کز) ورود به دوره‌های دکتری – کد (۲۳۲۴) ۳۱۳F