

کد کنترل

510

F



510F

آزمون (نیمه متمرکز) ورود به دوره های دکتری - سال ۱۴۰۲

دفترچه شماره (۱)

صبح پنجشنبه

۱۴۰۱/۱۲/۱۱



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

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

مهندسی دریا (کد ۲۳۳۰)

زمان پاسخ گویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: - مقاومت مصالح - مکانیک سیالات - هیدرودینامیک پیشرفته - طراحی سازه کشتی	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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

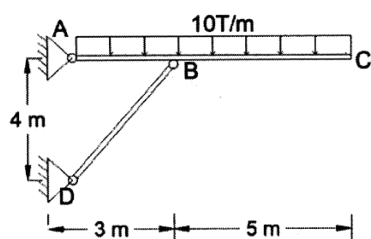
* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

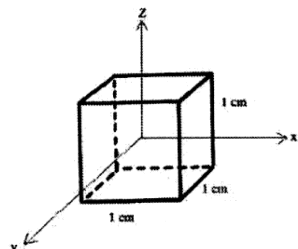
مجموعه دروس تخصصی (مقاومت مصالح - مکانیک سیالات - هیدرودینامیک پیشرفته - طراحی سازه کشتی):

۱- نیروی داخلی عضو BD از سازه شکل زیر چند تن است؟



- (۱) ۱۰۰
(۲) ۱۳۳
(۳) ۱۶۰
(۴) ۲۰۰

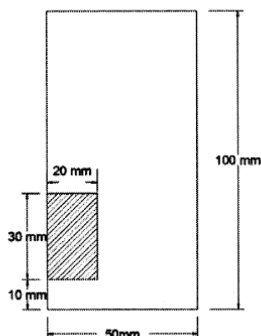
۲- یک مکعب با طول هر یال ۱ سانتی‌متر، تحت تنش فشاری σ_x و σ_y از دو طرف به مقدار ۲۰۰ مگاپاسکال قرار گرفته است. میزان تغییرات طول آن در راستای محور Z چند میلی‌متر است؟ (ضریب پواسون و سختی را به ترتیب



برابر ۰/۲۵ و 2×10^5 مگاپاسکال فرض نمائید.)

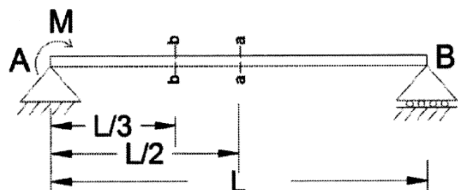
- (۱) -۰/۰۰۰۵
(۲) ۰/۰۰۰۰۵
(۳) ۰/۰۰۰۲۵
(۴) ۰/۰۰۰۵

۳- تیر فولادی زیر تحت لنگر ۱۵ kN.m حول محور اصلی خود قرار گرفته است. برآیند نیروهای فشاری بر قسمت هاشور زده (به ارتفاع ۳۰ و عرض ۲۰ میلی‌متر) چند کیلونیوتن است؟



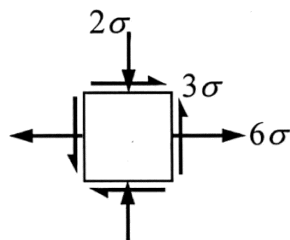
- (۱) ۵۴۰
(۲) ۲۷۰
(۳) ۲۷
(۴) ۵۴

۴- نسبت تنش برشی ماکزیمم در مقطع a-a به مقطع b-b در تیر زیر کدام است؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۲/۲۵

۵- برای وضعیت تنش صفحه‌ای در شکل زیر، حداکثر مطلق تنش برشی در کجا و مقدار آن کدام است؟



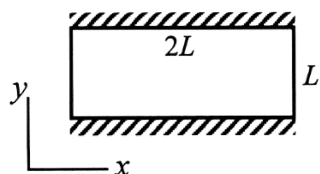
(۱) صفحه تنش و $\frac{7\sigma}{2}$

(۲) خارج صفحه تنش و 5σ

(۳) صفحه تنش و 5σ

(۴) خارج صفحه تنش و $\frac{7\sigma}{2}$

۶- ورق مستطیل شکل زیر دارای نسبت پواسون ν ، ضریب انبساط حرارتی α و دو لبه گیردار و دو لبه آزاد است به طوری که تغییر طول در راستای x آزاد و در راستای y مسدود است. دمای ورق به طور یکنواخت به میزان ΔT کاهش می‌یابد، میزان کرنش در راستای ضخامت ورق کدام است؟



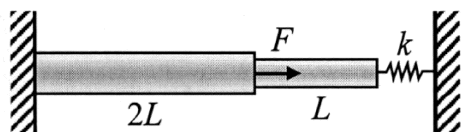
(۱) $(2 + \nu)\alpha\Delta T$

(۲) $(1 + \nu)\alpha\Delta T$

(۳) $(1 + 2\nu)\alpha\Delta T$

(۴) $(1 + 3\nu)\alpha\Delta T$

۷- میله شکل زیر دارای مدول یانگ E و دو مقطع متفاوت A و $2A$ به ترتیب به طول L و $2L$ است. این میله تحت نیروی محوری F در مقطع میانی قرار گرفته است. چنانچه سختی فنر $k = \frac{EA}{L}$ باشد، مقدار جابه‌جایی محل اعمال نیرو کدام است؟



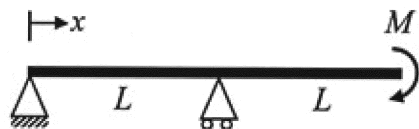
(۱) $\frac{FL}{2EA}$

(۲) $\frac{2FL}{3EA}$

(۳) $\frac{3FL}{2EA}$

(۴) $\frac{2FL}{EA}$

۸- تیر شکل زیر به طول کل $2L$ ، مدول یانگ E و لنگر اینرسی مقطع I دارای دو تکیه‌گاه ساده است و تحت لنگر خارجی M قرار گرفته است. خیز تیر در نقطه وسط دو تکیه‌گاه ($x = \frac{L}{2}$) کدام است؟



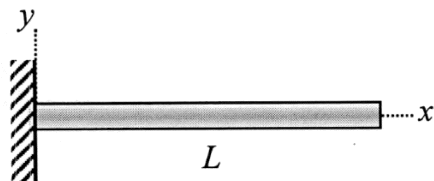
(۱) $\frac{5}{24} \frac{ML^2}{EI}$

(۲) $\frac{1}{8} \frac{ML^2}{EI}$

(۳) $\frac{5}{48} \frac{ML^2}{EI}$

(۴) $\frac{1}{16} \frac{ML^2}{EI}$

۹- تیر شکل زیر دارای مقطع و چگالی یکنواخت در طول تیر است و تحت نیروی وزن خود در راستای y قرار دارد. وزن واحد طول تیر w است. نسبت شعاع انحنا در ابتدای تیر ($x = 0$) به شعاع انحنا در وسط تیر کدام است؟



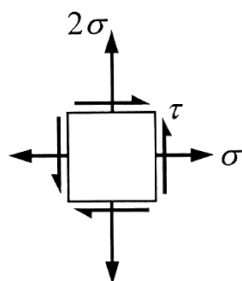
$$\frac{1}{4} \quad (1)$$

$$\frac{2}{5} \quad (2)$$

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

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

۱۰- برای وضعیت تنش صفحه‌ای در شکل زیر، به ازای چه مقداری برای تنش برشی τ ، تنش اصلی کوچکتر صفر می‌شود؟



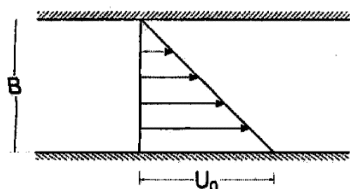
$$\frac{\sqrt{3}\sigma}{3} \quad (1)$$

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

$$\sqrt{2}\sigma \quad (3)$$

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

۱۱- یک جریان دوبعدی بین دو صفحه موازی دارای پروفیل سرعت مطابق شکل است. ضریب تصحیح انرژی جنبشی α کدام است؟



$$1/25 \quad (1)$$

$$1/5 \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$2/5 \quad (4)$$

۱۲- یک جریان دوبعدی با مؤلفه‌های سرعت افقی $u = 2x$ و عمودی $v = -2y$ تعریف می‌شود. شدت حجمی جریان بین نقاط $(1, 1)$ و $(2, 2)$ چند واحد است؟

$$9 \quad (1)$$

$$8 \quad (2)$$

$$7 \quad (3)$$

$$6 \quad (4)$$

۱۳- سه لوله یکسان با طول L ، قطر D و ضریب اصطکاک f به صورت موازی به دو مخزن متصل شده‌اند. اگر از یک لوله معادل با همان طول و ضریب اصطکاک به جای سه لوله استفاده شود، قطر آن کدام است؟

$$\sqrt[5]{9D} \quad (1)$$

$$\sqrt[3]{9D} \quad (2)$$

$$9D \quad (3)$$

$$3D \quad (4)$$

۱۴- هنگام عبور جریان سیال از روی یک جسم، مهم‌ترین عامل ایجاد گردابه‌هایی که بعد از جدایش ایجاد می‌شوند، کدام است؟

(۱) گرادیان شدید سرعت در طول سطح جدایش

(۲) تبدیل انرژی مکانیکی به انرژی حرارتی

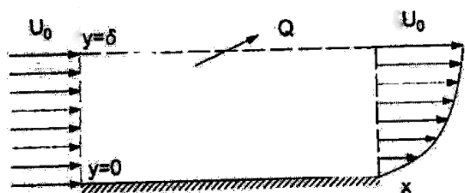
(۳) انحنا شکل هندسی جسم

(۴) زبری سطح جسم

۱۵- سیال تراکم‌ناپذیر از روی یک صفحه غیرقابل نفوذ مطابق شکل عبور می‌کند. سرعت جریان یکنواخت ورودی

$u = U_0$ و سرعت جریان خروجی $u = U_0 \left(\frac{3\eta - \eta^3}{2} \right)$ بیان می‌شود که در آن $\eta = \frac{y}{\delta}$ است. مقدار دبی خروجی

بر واحد عرض Q از قسمت بالایی حجم کنترل کدام است؟



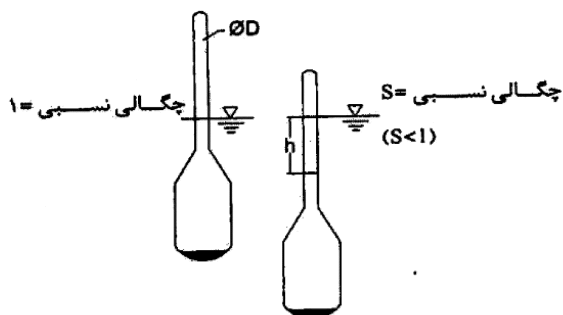
$$\frac{2}{9} U_0 \delta \quad (1)$$

$$\frac{3}{8} U_0 \delta \quad (2)$$

$$\frac{1}{3} U_0 \delta \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} U_0 \delta \quad (4)$$

۱۶- قطر لوله یک چگالی‌سنج D و وزن آن W است. اختلاف ارتفاع h بین حالتی که دستگاه در آب با چگالی نسبی ۱ و سیالی با چگالی نسبی S قرار دارد، کدام است؟ ($S < 1$ ، γ وزن مخصوص آب)



$$\frac{4W}{\gamma \pi D^2} \left(\frac{1}{1-S} \right) \quad (1)$$

$$\frac{4W}{\gamma \pi D^2} (1-S^2) \quad (2)$$

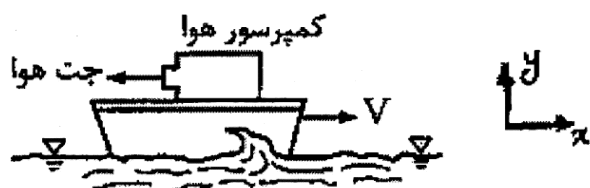
$$\frac{4W}{\gamma \pi D^2} (1-S) \quad (3)$$

$$\frac{4W}{\gamma \pi D^2} \left(\frac{1}{S} - 1 \right) \quad (4)$$

۱۷- مطابق شکل بر روی قایق کوچکی یک کمپرسور هوا قرار داده شده است. جت هوا با سرعت $297 \frac{m}{s}$ و سطح مقطع

3 cm^2 از کمپرسور خارج شده و باعث حرکت قایق با سرعت V می‌شود. اگر نیروی مقاوم در برابر حرکت قایق برابر با

$3V^2$ باشد، سرعت قایق چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ (دانسیته هوا در برابر با $1 \frac{kg}{m^3}$ در نظر بگیرید.)



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۸- اگر تابع جریان یک سیلندر چرخشی $\psi = U_{\infty} \sin \theta \left(r - \frac{a^2}{r} \right) - k \ln \frac{r}{a}$ باشد، نسبت سرعت $\frac{V_{\theta}}{V_r}$ کدام است؟

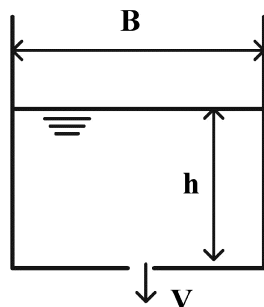
$$\frac{U_{\infty} \cos \theta \left(1 - \frac{a^2}{r^2} \right)}{U_{\infty} \sin \theta \left(1 + \frac{a^2}{r^2} \right) + \frac{k}{r}} \quad (1)$$

$$-\frac{U_{\infty} \sin \theta \left(1 + \frac{a^2}{r^2} \right) + \frac{k}{r}}{U_{\infty} \cos \theta \left(1 - \frac{a^2}{r^2} \right)} \quad (2)$$

$$-\frac{U_{\infty} \sin \theta \left(1 + \frac{a^2}{r^2} \right) + \frac{k}{r}}{U_{\infty} \cos \theta \left(1 + \frac{a^2}{r^2} \right)} \quad (3)$$

$$\frac{U_{\infty} \cos \theta \left(1 - \frac{a^2}{r^2} \right)}{U_{\infty} \sin \theta \left(1 - \frac{a^2}{r^2} \right) - \frac{k}{r}} \quad (4)$$

۱۹- آب از سوراخی به قطر D از کف مخزن شکل زیر به عرض B طول L (عمود بر صفحه تصویر) تخلیه می‌شود. اگر V سرعت خروجی آب باشد، معادله حاکم بر عمق آب کدام است؟



$$\frac{dh}{dt} = -\frac{\pi D^2}{4BL} \sqrt{2gh} \quad (1)$$

$$\frac{dh}{dt} = -\frac{2BL}{\pi D^2} \sqrt{2gh} \quad (2)$$

$$h = \left(\frac{\pi D^2}{4BL} \right)^2 2g \quad (3)$$

$$\frac{dh}{dt} + \frac{4BL}{\pi D^2} V = 0 \quad (4)$$

۲۰- یک جریان با تابع $\psi = 2\sqrt{3}xy$ تعریف شده است. موقعیت نقطه‌ای که در آن، اندازه بردار سرعت ۴ واحد و با محور افقی x زاویه 120° درجه می‌سازد، کدام است؟

$$(1, \sqrt{3}) \quad (1)$$

$$\left(\frac{\sqrt{3}}{3}, 1 \right) \quad (2)$$

$$(-\sqrt{3}, 1) \quad (3)$$

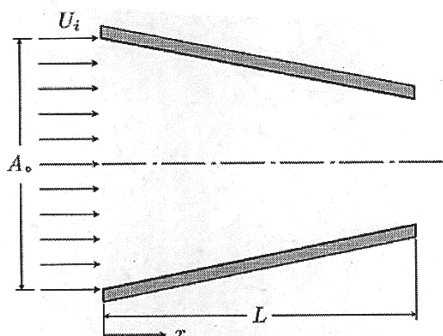
$$\left(-1, \frac{\sqrt{3}}{3} \right) \quad (4)$$

۲۱- یک جریان غیرقابل تراکم داخل نازل نشان داده شده در شکل زیر را در نظر بگیرید. سرعت سیال در ورودی به

نازل $U_i = 6 \frac{m}{s}$ و سطح مقطع نازل با رابطه $A = A_0(1 - bx)$ بیان می‌شود که در آن $b = 0.1 \text{ m}^{-1}$ و

$A_0 = 1 \text{ m}^2$ است. طول نازل در امتداد محور x برابر با $L = 6 \text{ m}$ است. شتاب سیال در داخل نازل و در فاصله

$x = 5 \text{ m}$ از ورودی چند متر بر مجذور ثانیه است؟



(۱) صفر

(۲) ۲/۴

(۳) ۶

(۴) ۲۸/۸

۲۲- اگر میدان سرعت جریان سیال در مختصات کارتزین $V = u\hat{i} + v\hat{j} + w\hat{k}$ و جرم مخصوص سیال به صورت

$\rho = \rho(x, y, z, t)$ باشد، کدام معادله همیشه برای جریان غیرقابل تراکم درست است؟

$$\frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\partial \rho}{\partial y} + \frac{\partial \rho}{\partial z} = 0 \quad (۲) \qquad \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0 \quad (۱)$$

$$\frac{\partial(\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho w)}{\partial z} = 0 \quad (۴) \qquad \frac{\partial \rho}{\partial t} + u \frac{\partial \rho}{\partial x} + v \frac{\partial \rho}{\partial y} + w \frac{\partial \rho}{\partial z} = 0 \quad (۳)$$

۲۳- یک جریان غیرقابل تراکم و دائم از یک سیال نیوتونی با ویسکوزیته μ و جرم مخصوص ρ مابین دو صفحه با

فاصله a که مطابق با شکل با افق زاویه θ می‌سازند را در نظر بگیرید. فشار در نقطه ۱ برابر با p_1 و در نقطه ۲ برابر

p_2 است. معادله اندازه حرکت برای جریان سیال را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\frac{d^2 u}{dy^2} = \frac{1}{\mu} \frac{dp}{dx} - \frac{\rho g \sin \theta}{\mu}$$

که محور x منطبق بر صفحه پایینی و محور y عمود بر آن است. هرگاه

$$\mu = 0.08 \frac{\text{kg}}{\text{m.s}}, \quad \gamma = \rho g = 10000 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}, \quad \theta = 30^\circ, \quad U = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}},$$

$$a = 2 \text{ mm}, \quad p_1 = 40 \text{ kPa}, \quad p_2 = 55 \text{ kPa}, \quad \ell = 1 \text{ m}$$

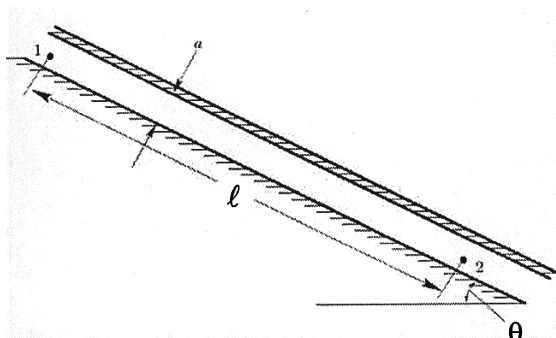
باشد، مقدار تنش روی صفحه در حال حرکت چند پاسکال است؟

(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰



۲۴- کدام یک از موارد زیر باید توسط جریان سیال واقعی و یا ایدئال برآورده شود؟

الف- قانون ویسکوزیته نیوتن؛

ب- قانون دوم نیوتن و یا معادله اندازه حرکت؛

پ- معادله پیوستگی و یا قانون بقا جرم؛

ت- رابطه $\tau = (\mu + \eta) \frac{du}{dy}$ ؛

ث- صفر بودن سرعت نسبی سیال در مرز جامد نسبت به مرز جامد؛ و

ج- عدم نفوذ سیال به داخل مرز جامد.

(۲) الف، ب و پ

(۱) ب، پ و ج

(۴) پ، ت و ج

(۳) ب، پ و ث

۲۵- یک کره با شعاع $a = 1 \text{ m}$ با سرعت متغیر $U_b(t)$ در جهت مخالف در داخل جریانی غیردائم از یک سیال ایدئال با

سرعت $U_f(t)$ مطابق شکل زیر در حرکت است. اگر شتاب حرکت کره $a_b = \dot{U}_b = -\frac{1/5 \text{ m}}{\pi \text{ s}^2}$ و شتاب حرکت

سیال $a_f = \dot{U}_f = \frac{2/5 \text{ m}}{\pi \text{ s}^2}$ و رابطه ضریب جرم اضافی برای کره $m_a = \rho \cdot \frac{2}{3} \pi a^3$ باشد، نیروی لازم برای به

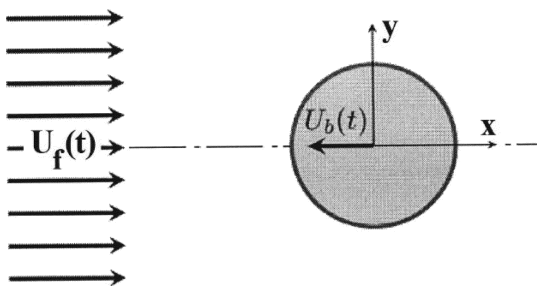
حرکت درآوردن کره با شرایط داده شده چند نیوتون است؟ (جرم مخصوص سیال $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ فرض شود).

(۱) ۱۰۰۰

(۲) ۲۶۶۶/۶۶۷

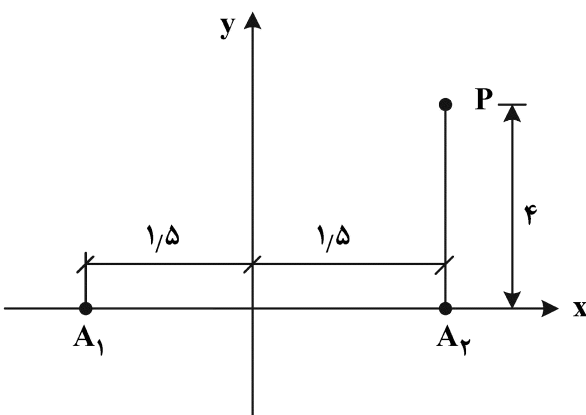
(۳) ۴۰۰۰

(۴) ۶۰۰۰



۲۶- پتانسیل سرعت پیرامون یک منبع $\phi = \frac{m}{2\pi r}$ است که r فاصله تا منبع و m شدت منبع است. اگر یک چشمه با

شدت ۲ در نقطه A_1 و یک چاه با شدت ۳- در نقطه A_2 باشد، پتانسیل سرعت در نقطه P کدام است؟



(۱) $-\frac{13}{8\pi}$

(۲) $-\frac{7}{40\pi}$

(۳) $-\frac{3}{20\pi}$

(۴) $\frac{7}{40\pi}$

۲۷- برای جریان سیال غیرقابل تراکم دوبعدی تابع جریان $\psi = \frac{ax^2}{2} + bxy - \frac{cy^2}{2}$ ، a ، b و c مقادیر ثابت اند. شرط غیر چرخشی بودن جریان کدام است؟

$$a = b - \frac{c^2}{2} \quad (2) \qquad a = c \quad (1)$$

$$a = 2b - c^2 \quad (4) \qquad b = \frac{a+c}{2} \quad (3)$$

۲۸- تابع پتانسیل مختلط یک جریان $w(z) = 2z + 3iz^2$ است. مقدار تابع جریان ψ در نقطه $P(1, 2)$ کدام است؟

$$-5 \quad (2) \qquad -7 \quad (1)$$

$$12 \quad (4) \qquad 7 \quad (3)$$

۲۹- در جریان پیرامون یک جسم $u = 3xy + x^2$ ، $v = 2y^2 + xy$ و $w = z^2$ است. شرط آنکه جریان پیوسته باشد، کدام است؟

$$z = \frac{5y - 4x}{6} \quad (2) \qquad y = -\frac{x + 4z}{13} \quad (1)$$

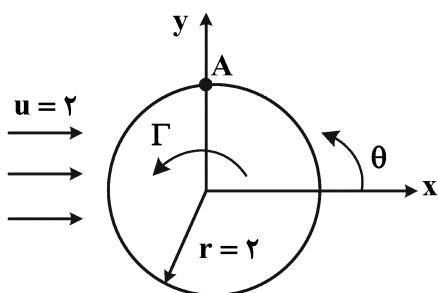
$$z = \frac{3y - 5x}{4} \quad (4) \qquad y = -\frac{3x + 2z}{7} \quad (3)$$

۳۰- تابع جریان پیرامون یک لبه 90° درجه (corner) $\psi = xy$ است. اگر مقدار پتانسیل در مبدأ مختصات صفر باشد، مقدار پتانسیل جریان در نقطه $P(3, 2)$ کدام است؟

$$6/5 \quad (2) \qquad 7/5 \quad (1)$$

$$2/5 \quad (4) \qquad 4/5 \quad (3)$$

۳۱- اگر پتانسیل ناشی از یک ورتکس نقطه‌ای در مرکز دایره $\frac{\Gamma}{2\pi}\theta$ باشد، سرعت در نقطه A بر اثر وجود یک ورتکس با شدت $\Gamma = 3\pi$ در مرکز و جریان آزاد u کدام است؟



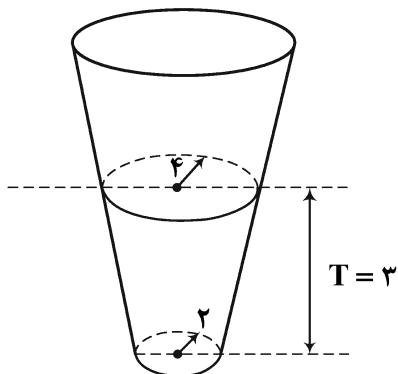
$$-2/75 \quad (1)$$

$$1/25 \quad (2)$$

$$2/25 \quad (3)$$

$$6/25 \quad (4)$$

۳۲- اگر جرم افزوده یک دایره با شعاع r برابر $m_{11} = 1/2 \pi r^2$ باشد، جرم افزوده شناور زیر که دارای آبخورهای دایره‌ای شکل است، در حرکت سرج کدام است؟



$$18\pi \quad (1)$$

$$30\pi \quad (2)$$

$$36\pi \quad (3)$$

$$48\pi \quad (4)$$

۳۳- اگر پتانسیل مختلط پیرامون یک جسم به صورت $F(z) = \phi + i(\psi xy + y^2)$ باشد، سرعت در نقطه $P(2, 4)$ کدام است؟

(۱) $\sqrt{368}$

(۲) $\sqrt{340}$

(۳) ۱۸

(۴) $\sqrt{284}$

۳۴- بارگی به طول ۱۶۰ متر دارای سطح مقطع ثابت مستطیلی A است. جرم بارگ ۲۴ هزار تن است که به طور یکنواخت در سرتاسر آن توزیع شده است. همچنین یک بار ۸ هزار تنی به طور یکنواخت در ۸۰ متر میانی بر روی

بارگ قرار داده شده است. کدام مورد درست است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) بارگ در حالت سگینگ و گشتاور خمشی در مقطع میانی 8×10^8 N.m

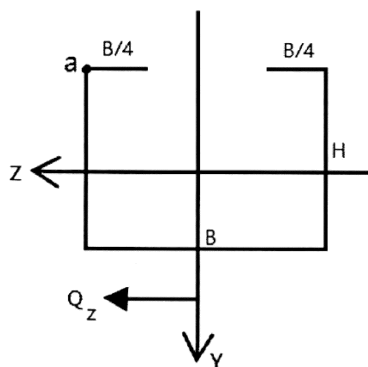
(۲) بارگ در حالت هاگینگ و گشتاور خمشی در مقطع میانی 8×10^8 N.m

(۳) بارگ در حالت سگینگ و گشتاور خمشی در مقطع میانی 16×10^8 N.m

(۴) بارگ در حالت هاگینگ و گشتاور خمشی در مقطع میانی 16×10^8 N.m

۳۵- در مقطع نشان داده شده در شکل زیر، جریان برشی در نقطه a تحت اثر نیروی Q_z کدام است؟

(ضخامت ورق‌ها در مقطع مقدار ثابت t است.)



(۱) $Q_z B^2 t / (8 I_y)$

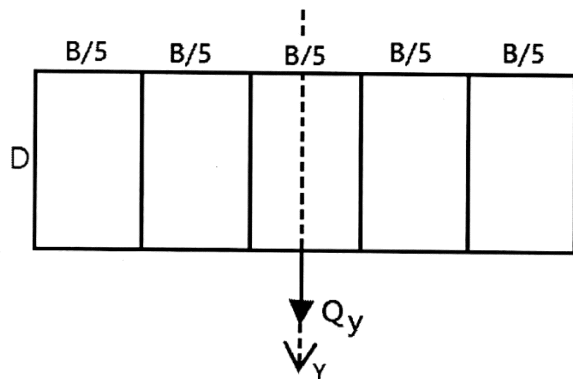
(۲) $-Q_z B^2 t / (8 I_y)$

(۳) $-Q_z B^2 t / (32 I_y)$

(۴) $-3 Q_z B^2 t / (32 I_y)$

۳۶- مقطع چندسلولی شکل زیر، تحت اثر نیروی Q_y حداقل به چند برش برای رفع نامعینی مقطع نیاز دارد؟

(ضخامت تمام ورق‌های مقطع، مقدار ثابت t است.)



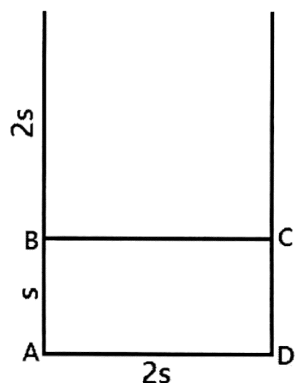
(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۳۷- مقطع شکل زیر تحت اثر گشتاور پیچشی T قرار دارد. سهم سلول ABCD در تحمل گشتاور پیچشی T کدام است؟ (ضخامت تمام ورق‌های مقطع، مقدار ثابت t است).



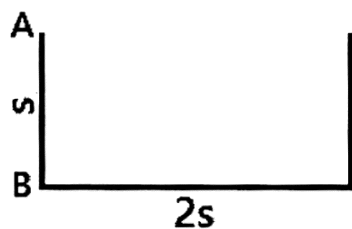
$$T \quad (1) \quad \left[\frac{\frac{4}{3}st^3}{\frac{4}{3}st^3 + \frac{4}{3}s^3t} \right]$$

$$T \quad (2) \quad \left[\frac{\frac{4}{3}s^3t}{\frac{4}{3}st^3 + \frac{4}{3}s^3t} \right]$$

$$T \quad (3) \quad \left[\frac{\frac{4}{3}st^3}{\frac{4}{3}s^3t + \frac{4}{3}st^3} \right]$$

$$T \quad (4) \quad \left[\frac{\frac{4}{3}s^3t}{\frac{4}{3}s^3t + \frac{4}{3}st^3} \right]$$

۳۸- مقطع شکل زیر تحت اثر گشتاور پیچشی T قرار دارد. نسبت اعوجاج نقطه B به نقطه A کدام است؟ (G مدول برشی است و ضخامت تمام ورق‌های مقطع، مقدار ثابت t است).



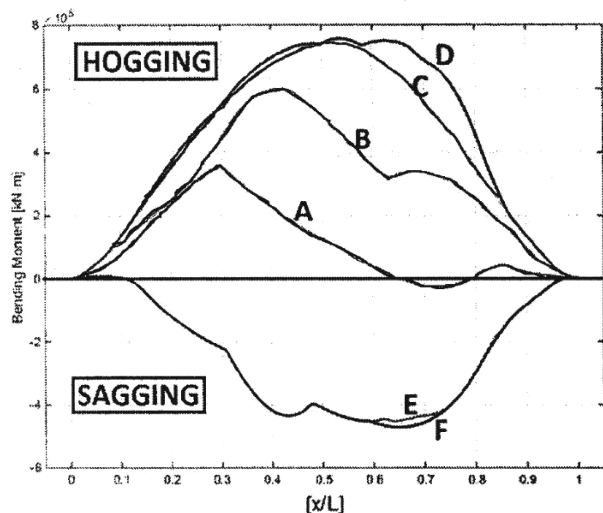
$$-\frac{3}{4} \frac{T_s}{Gt} \quad (1)$$

$$-\frac{3}{4} \frac{T_s^3}{(Gt)^3} \quad (2)$$

$$-\frac{3}{4} \frac{T_s}{Gt^3} \quad (3)$$

$$-\frac{3}{4} \frac{T_s^3}{Gt} \quad (4)$$

۳۹- هریک از منحنی‌های A, B, C, D, E, F در شکل زیر نشان‌دهنده پوش دسته منحنی‌هایی مربوط به توزیع طولی گشتاور خمشی در آب آرام (SWBM) برای یک کشتی مفروض در زیرحالت‌هایی همچون پربار، نیمه‌بارگیری شده و بالانس هستند. کدام‌یک از آنها می‌بایست در محاسبات استحکام طولی کشتی مورد بررسی در وضعیت هاگینگ، با توزیع طولی گشتاور خمشی در آب مواج (WBM) تجمیع شده تا گشتاور خمشی کل حاصل آید؟



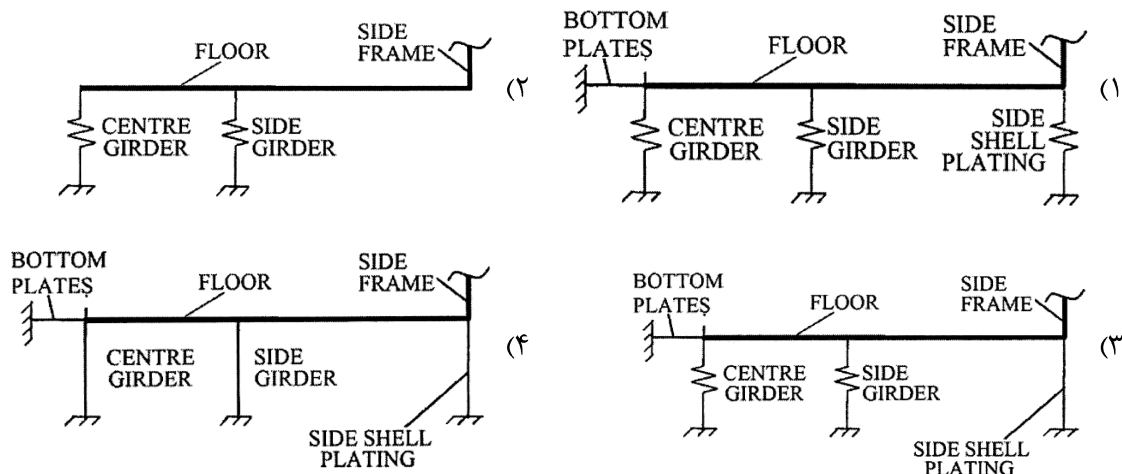
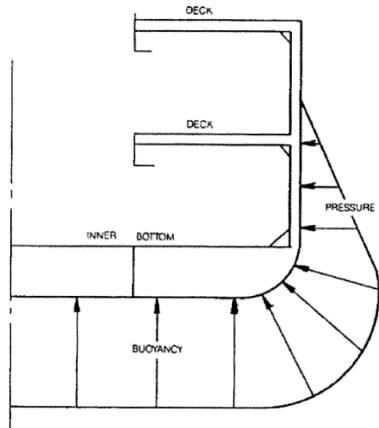
A (1)

C (2)

D (3)

E (4)

۴۰- کدام یک از مدل‌های زیر در مدل‌سازی منطقه کف دوجداره در شکل زیر برای تحلیل استحکام عرضی سازه کشتی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟



۴۱- کدام یک از مجموعه گزاره‌های زیر، مشخصات دیواره‌های مشبک (Wash Bulkheads) را درست‌تر معرفی می‌کند؟

(۱) عموماً ۲ دیواره مشبک درون مخازن کشتی‌های تانکر نصب می‌گردد - ضخامت دیواره‌های مشبک بین ۱۰ تا ۲۵ میلی‌متر است - شکل گوشه‌ها در بازشوها در دیواره‌های مشبک، تأثیر بالایی بر روی صلبیت برشی آنها دارد - صلبیت برشی دیواره‌های مشبک بیشتر متأثر از تعداد بازشوها (نسبت مساحت سطح مجموعه بازشوها به مساحت سطح دیواره مشبک) است.

(۲) عموماً ۲ دیواره مشبک درون مخازن کشتی‌های تانکر نصب می‌گردد - ضخامت دیواره‌های مشبک بین ۲۰ تا ۲۵ میلی‌متر است - شکل بازشوها در دیواره‌های مشبک، تأثیر بالایی بر روی صلبیت برشی آنها دارد - صلبیت برشی دیواره‌های مشبک متأثر از نسبت سطحی بازشوها (نسبت مساحت سطح مجموعه بازشوها به مساحت سطح دیواره مشبک) نیست.

(۳) عموماً ۱ دیواره مشبک درون مخازن کشتی‌های تانکر نصب می‌گردد - ضخامت دیواره‌های مشبک بین ۱۵ تا ۲۰ میلی‌متر است - شکل بازشوها در دیواره‌های مشبک، تأثیر بالایی بر روی صلبیت برشی آنها دارد - صلبیت برشی دیواره‌های مشبک متأثر از نسبت سطحی بازشوها (نسبت مساحت سطح مجموعه بازشوها به مساحت سطح دیواره مشبک) است.

(۴) عموماً ۱ یا ۲ دیواره مشبک درون مخازن کشتی‌های تانکر نصب می‌گردد - ضخامت دیواره‌های مشبک بین ۱۰ تا ۱۲ میلی‌متر است - شکل بازشوها در دیواره‌های مشبک، تأثیر بالایی بر روی صلبیت برشی آنها ندارد - صلبیت برشی دیواره‌های مشبک بیشتر متأثر از تعداد بازشوها (نسبت مساحت سطح مجموعه بازشوها به مساحت سطح دیواره مشبک) است.

۴۲- کدام گزاره در ارتباط با تحلیل پاسخ عمومی شاهتیر بدنه کشتی‌ها (Overall Hull Girder Response Analysis) درست است؟

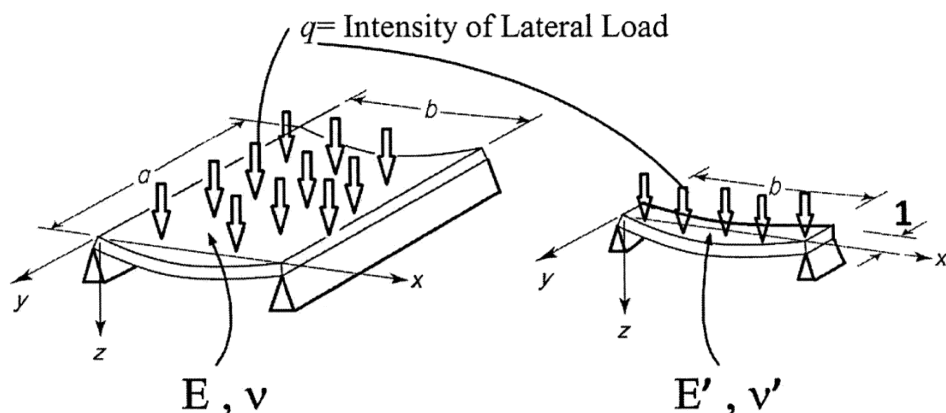
(۱) در کشتی‌های غیرمنشوری (Non-Prismatic Ships) که دارای تغییرات جدی در مقطع عرضی خود هستند، می‌توان تحلیل پاسخ عمومی شاهتیر بدنه را بدون نیاز به اعمال اصلاحات در خصوص آثار برش و پیچش بر خمش با کمک تئوری ساده تیرها (Simple Beam Theory) به انجام رساند.

(۲) در کشتی‌های منشوری (Prismatic Ships) که دارای تغییرات جدی در مقطع عرضی خود هستند، می‌توان تحلیل پاسخ عمومی شاهتیر بدنه را بدون نیاز به اعمال اصلاحات در خصوص آثار برش و پیچش بر خمش با کمک تئوری ساده تیرها (Simple Beam Theory) به انجام رساند.

(۳) در کشتی‌های منشوری (Prismatic Ships) که فاقد تغییرات جدی در مقطع عرضی خود هستند، می‌توان تحلیل پاسخ عمومی شاهتیر بدنه را با کمک تئوری ساده تیرها (Simple Beam Theory) به انجام رساند و سپس، اصلاحات لازم در خصوص آثار برش و پیچش بر خمش را اعمال نمود.

(۴) در کشتی‌های غیرمنشوری (Non-Prismatic Ships) که فاقد تغییرات جدی در مقطع عرضی خود هستند، می‌توان تحلیل پاسخ عمومی شاهتیر بدنه را به کمک تئوری ساده تیرها (Simple Beam Theory) به انجام رساند و سپس اصلاحات لازم در خصوص آثار برشی و پیچش بر خمش را اعمال نمود.

۴۳- با کدام شرط ورق مستطیلی سمت چپ را می‌توان با تیر سمت راست (با پهناى واحد) شبیه‌سازی کرد؟



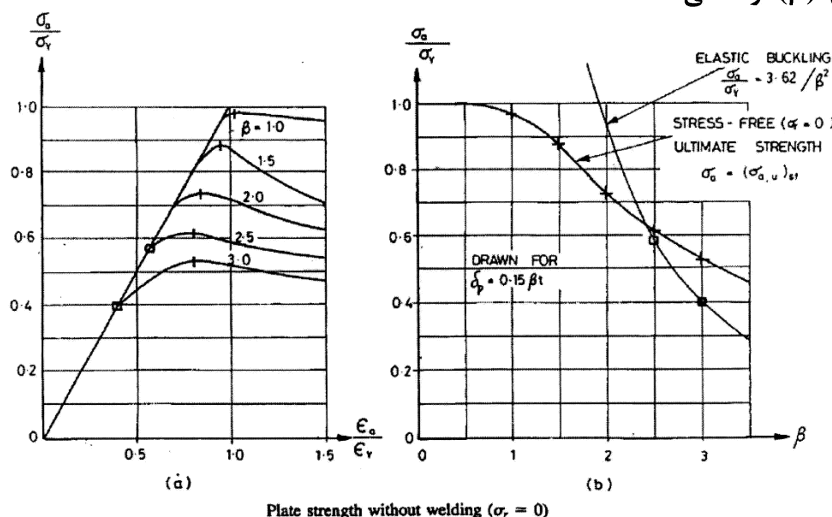
$$E' = \frac{E}{1 - 2\nu}, \nu' = \nu \quad (1)$$

$$E' = \frac{E}{1 - \nu^2}, \nu' = \nu \quad (2)$$

$$E' = \frac{E}{1 - \nu^2}, \nu' = 1/2 \nu \quad (3)$$

$$E' = 1/2 E, \nu' = \nu \quad (4)$$

۴۴- بخش سمت چپ از شکل زیر، نمودارهای تنش بی‌بعد شده (به تنش تسلیم) در مقابل کرنش بی‌بعد شده (به کرنش تسلیم) را برای یک پانل ورقه‌ای با نسبت‌های ابعادی مختلف واقع در معرض فشار درون صفحه‌ای تک‌سویه طولی، متکی بر تکیه‌گاه‌های ساده در حالت بدون تنش‌های پسماند ناشی از جوشکاری، نشان می‌دهد. این در حالی است که در بخش سمت راست از همان شکل، دو نمودار، یکی نماینده ارتباط بین استحکام نهایی پانل ورقه‌ای و ضریب لاغری پانل ورقه‌ای و دیگری نماینده ارتباط بین استحکام کمانشی الاستیک پانل ورقه‌ای و ضریب لاغری پانل ورقه‌ای، دیده می‌شود. با توجه به مجموعه نمودارهای نشان داده شده در شکل زیر، کدام‌یک از گزینه‌های آمده در زیر، دسته‌بندی منطقی‌تری را برای پانل‌های ورقه‌ای از دیدگاه رفتار آنها در مقابل فشار درون صفحه‌ای تک‌سویه طولی براساس مقدار ضریب لاغری (β) ارائه می‌دهد؟

Plate strength without welding ($\sigma_r = 0$)

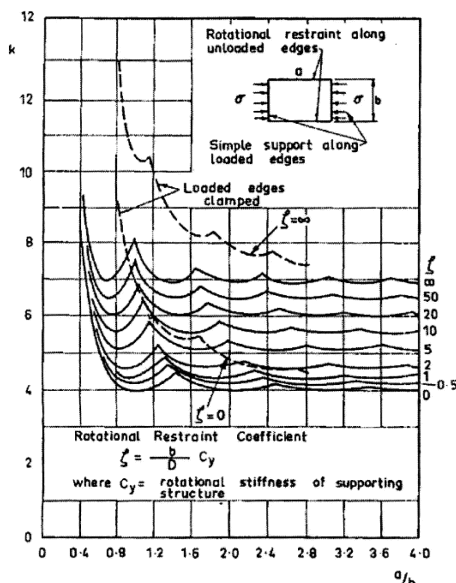
(۱) ورق نازک ($\beta \geq 2/0$) - ورق ضخیم ($\beta < 2/0$)

(۲) ورق با لاغری متوسط ($\beta > 1/5$) - ورق ضخیم ($\beta \leq 1/5$)

(۳) ورق نازک ($\beta \geq 2/4$) - ورق با لاغری متوسط ($1/5 < \beta < 2/4$) - ورق ضخیم ($\beta \leq 1/5$)

(۴) ورق نازک ($\beta \geq 2/4$) - ورق با لاغری متوسط ($1/0 < \beta < 2/4$) - ورق ضخیم ($\beta \leq 1/0$)

۴۵- یک پانل ورقه‌ای با نسبت ابعادی ۳ واقع در معرض فشار درون صفحه‌ای تک‌سویه طولی، متکی بر تکیه‌گاه‌های ساده در امتداد مرزهای تحت بار و تکیه‌گاه‌های دارای محدودیت دورانی در امتداد مرزهای بدون بار خود است. در حالتی که ضریب محدودیت دورانی (Rotational Restraint Coefficient) برای مرزهای بدون بار آن پانل ورقه‌ای برابر با ۵ است، مقدار ضریب کمانشی (k) و تعداد نیم‌موج‌های کمانشی (m) در امتداد طول پانل ورقه‌ای چقدر خواهد بود؟ (از شکل زیر استفاده کنید.)



$$k = 4/0, m = 3 \quad (1)$$

$$k = 6/0, m = 3 \quad (2)$$

$$k \approx 5/1, m = 4 \quad (3)$$

$$k \approx 5/5, m = 3 \text{ or } 4 \quad (4)$$

