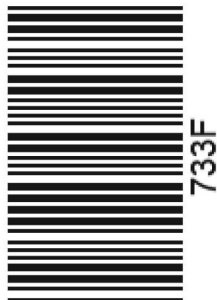


کد کنترل

733

F



733F

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۴۰۲



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

عصر پنج‌شنبه
۱۴۰۱/۱۲/۱۱

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

مهندسی معماری کشتی (کد ۱۲۵۶)

زمان پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۱۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۲۵	۱	۲۵
۲	ریاضیات (ریاضی عمومی (۲و۱)، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی)	۱۵	۲۶	۴۰
۳	مکانیک سیالات	۱۵	۴۱	۵۵
۴	مکانیک جامدات (استاتیک، مقاومت مصالح و تحلیل سازه‌ها)	۱۵	۵۶	۷۰
۵	آرشیتمت کشتی (هیدرواستاتیک)	۱۵	۷۱	۸۵
۶	آرشیتمت کشتی (هیدرودینامیک)	۱۵	۸۶	۱۰۰
۷	ساختمان کشتی	۱۵	۱۰۱	۱۱۵

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 می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله 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 سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

PART A: Vocabulary

Directions: Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the answer on your answer sheet.

- 1- When you ----- a meeting, it is important to speak clearly, confidently and at a good pace.
1) assess 2) propagate 3) address 4) impress
- 2- People like the newly proposed system, but because of the costs involved we do not believe it is -----, and we need to look for other options.
1) compliant 2) defensive 3) ingenuous 4) viable
- 3- The country in question is very poor, and one in seven children dies in -----.
1) infancy 2) nutrition 3) malfunction 4) mortality
- 4- I don't consider myself to be particularly -----, but when I'm given a job, I make sure it gets done.
1) industrious 2) spontaneous 3) risky 4) unexceptional
- 5- The new airliner is more environmentally-friendly than other aircraft, its only ----- being its limited flying range.
1) demand 2) drawback 3) controversy 4) attribute
- 6- The celebrity will ----- assistance from the police to keep stalkers away from his property.
1) extend 2) invoke 3) absolve 4) withdraw
- 7- When plates in the Earth's crust slide or grind against one another, an earthquake with devastating consequences may be -----.
1) derived 2) surpassed 3) triggered 4) traced

PART B: Cloze Test

Directions: Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

The new species was named Maiacetus inuus, which means "mother whale," (8) ----- in the family Protocetidae. Assignment to a new species was justified due to critical differences from other protocetid whales, such as solidly co-ossified left and right dentaries (lower jaws), (9) ----- in the ankle, and significant disparity in hind

limb elements. The fossils show (10) ----- this new species' length is unimpressive relative to some extant (living) whales, but still, *Maiacetus inuus* measures a respectable 2.6 meters.

- 8- 1) placed 2) that placed 3) was placed 4) and was placed
 9- 1) there were variations 2) varying
 3) variations 4) which varied
 10- 1) when 2) that 3) although 4) for

PART C: Reading Comprehension

Directions: Read the following three passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

PASSAGE 1:

Ship structure vibration is mainly caused by the propeller and main engine. There are other vibration sources such as impact force due to slamming and cyclic forces of machinery. Since the propeller is located at the aft part of a hull, the flow of the water is disturbed by the aft hull and the velocity of flow becomes non-uniform. As the propeller rotates in this non-uniform flow, the propeller creates fluctuating forces, which result in exciting forces acting in the ship structure. The exciting forces from propeller rotation in non-uniform flow can be called propeller shaft force. In addition, the propeller shaft force is usually considered as having two different components: one is bearing force which acts on the propeller shaft in an orthogonal direction, and the other is thrust force which works in the axial direction of the shaft.

On the other hand, the distance between the propeller blade and shell plating of a hull varies according to the propeller rotation. This leads to a change of pressure around the shell plating of the bottom structure. This kind of force is called a surface force and it is independent of the shaft forces. A surface force is induced even in uniform flow because of the change of distance between the propeller blade and shell plate, while the shaft force happens only in non-uniform flow. The magnitude of the surface force is amplified by the existence of cavitation on a propeller blade; therefore, it is particularly important not to generate propeller cavitation to prevent the vibration due to surface force. The first step to decrease the surface force is to increase the distance between the propeller blade and hull surface as much as possible. The second step is to install a highly skewed propeller, which has a large skew-back angle of the blades.

- 11- **Fluctuating forces on hull are created by -----.**
 1) sailing of ship through the waves
 2) non-uniform rotation of propeller
 3) rotation of propeller in non-uniform flow
 4) exciting forces acting on the ship structure
- 12- **According to the passage, the main cause of ship structure vibration is -----.**
 1) fluctuating forces 2) propeller and main engine
 3) cyclic forces of machinery 4) impact forces due to slamming

۳۱- یک عامل انتگرال ساز معادله دیفرانسیل $x^2 y^3 + x(1+y^2)y' = 0$ کدام است؟

$$\frac{1}{y^3} \quad (1)$$

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

$$\frac{1}{xy^3} \quad (3)$$

$$\frac{1}{x^3 y} \quad (4)$$

۳۲- با تغییر متغیر $y = z^\alpha$ معادله $(x^2 y^2 - 1) dy + 2xy^3 dx = 0$ به ازای چه مقداری از α به یک معادله همگن تبدیل می‌شود؟

$$-1 \quad (1)$$

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

$$-2 \quad (3)$$

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

۳۳- جوابی از معادله $(x^2 - x \ln xy)y' + y(x-1) = 0$ که از نقطه $(1, 1)$ می‌گذرد، کدام است؟ ($x \neq 0$)

$$y(x + \ln x) = 1 \quad (1)$$

$$y(x - \ln x) = 1 \quad (2)$$

$$y(x + \ln xy) = 2 - y \quad (3)$$

$$y(x - \ln xy) = 2 - y \quad (4)$$

۳۴- یک جواب خصوصی معادله دیفرانسیل $y'' + 4y = \tan 2x$ کدام است؟

$$\frac{1}{4} \cos 2x \ln |\sec 2x + \tan 2x| \quad (1)$$

$$-\frac{1}{4} \cos 2x \ln |\sec 2x + \tan 2x| \quad (2)$$

$$-\frac{1}{4} \sin 2x \ln |\sec 2x + \tan 2x| \quad (3)$$

$$\frac{1}{4} \sin 2x \ln |\sec 2x + \tan 2x| \quad (4)$$

۳۵- جواب خصوصی معادله دیفرانسیل $y''' - 4y'' + 5y' - 2y = 10e^{2x}$ ، کدام است؟

$$y_p = 5xe^{2x} \quad (1)$$

$$y_p = 10x^2 e^{2x} \quad (2)$$

$$y_p = 5x^2 e^{2x} \quad (3)$$

$$y_p = 10xe^{2x} \quad (4)$$

۳۶- مقدار مؤثر تابع تناوبی $g(t)$ با دوره تناوب T ، به صورت $g_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T g^2(t) dt}$ تعریف می‌شود. مقدار

g_{RMS} برای تابع $g(t) = 1 + 2\sin(3t) + 2\cos(3t) + 3\sin(4t)$ ، کدام است؟

(۱) $\sqrt{7}$

(۲) ۳

(۳) $\frac{\sqrt{35}}{2}$

(۴) $\frac{\sqrt{38}}{2}$

۳۷- بسط نیم‌دامنه کسینوسی تابع $f(x) = \begin{cases} x & 0 < x < T \\ 0 & \text{o.w} \end{cases}$ به ازای $T = L$ و $T = 2L$ را در نظر بگیرید. اگر ضرایب

فوریه این دو بسط به ترتیب با a_n و b_n نشان داده شوند، آنگاه $\frac{b_n}{a_n}$ ، کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{1}{4}$

۳۸- اگر تبدیل فوریه کسینوسی تابع $f(x) = e^{-x}$; $x > 0$ به صورت $F_c(w) = \frac{1}{1+w^2}$ باشد، تبدیل فوریه تابع

$g(x) = \frac{1}{x^2 + 2x + 2}$ ، کدام است؟

(۱) $\pi e^{-iw-|w|}$

(۲) $\pi e^{iw-|w|}$

(۳) $\pi e^{-iw+|w|}$

(۴) $\pi e^{iw+|w|}$

۳۹- برای یافتن برخی از جواب‌های معادله $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 2\frac{\partial^3 u}{\partial y^2 \partial x}$ فرض کنید $u(x, y) = A(x)B(y)$ ، $(k \neq 0)$ و

$B - kB'' = 0$. اگر به ازای مقادیر ثابت دلخواه α ، $\beta \neq 0$ ، c_1 و c_2 داشته باشیم:

$A(x) = e^{\alpha x}(c_1 \cos(\beta x) + c_2 \sin(\beta x))$ ، کدام مورد درست است؟

(۱) $k < 0$

(۲) $k > 0$

(۳) $0 < k < \frac{1}{4}$

(۴) $k > \frac{1}{2}$

۴۰- در مسئله جریان یک سیال، معادله لاپلاسین پتانسیل سرعت $\frac{\partial^2 \phi}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial \phi}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 \phi}{\partial \theta^2} = 0$ و جواب آن به صورت

$$\phi(r, \theta) = \sum_{n=0}^{\infty} \left(A_n r^n + \frac{B_n}{r^n} \right) (C_n \cos(n\theta) + D_n \sin(n\theta))$$

و $\frac{\partial \phi(a, \theta)}{\partial r} = 0$ را شرطی است. اگر شرایط را در نظر بگیریم

$$\frac{\partial \phi(b, \theta)}{\partial r} = 2 \cos \theta \quad (a > 1 > b)$$

به ازای هر θ برقرار باشد، آنگاه $\phi(1, \frac{\pi}{3})$ ، کدام است؟

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

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

$$\frac{b^2(1 + a^2)}{(b^2 - a^2)} \quad (3)$$

$$\frac{a^2(b^2 - 1)}{(b^2 - a^2)} \quad (4)$$

مکانیک سیالات:

۴۱- مفهوم جریان توسعه یافته کامل در لوله‌ها کدام است؟

(۱) جریان گذرا

(۲) جریان سیال ایدئال کامل

(۳) جریان سیال لزج کامل

(۴) قسمتی از جریان لزج و قسمتی از جریان ایدئال

۴۲- معادله پیوستگی برای یک جریان ناماندگار دوبعدی تراکم پذیر کدام است؟

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial \rho}{\partial t} \quad (2)$$

$$u \frac{\partial \rho}{\partial x} + v \frac{\partial \rho}{\partial y} = -\frac{\partial \rho}{\partial t} \quad (1)$$

$$\frac{\partial(\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial y} = -\frac{\partial \rho}{\partial t} \quad (4)$$

$$\frac{\partial(\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial y} = -\frac{\partial(\rho v)}{\partial t} \quad (3)$$

۴۳- برای جریانی تنش برشی در سطوح آب صفر بوده و در عمق به صورت خطی افزایش می‌یابد، این جریان چه طور جریانی است؟

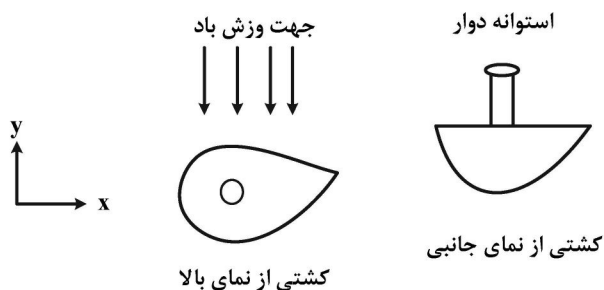
(۱) یک جریان ثقیلی است.

(۲) یک جریان تحت فشار است.

(۳) یک جریان تحت اثر کشش سطحی شدید است.

(۴) جریان یک سیال بین دو صفحه است که صفحه بالایی متحرک است.

۴۴- کشتی نشان داده شده در شکل، به جای بادبان از یک استوانه دوار استفاده می‌کند. با توجه به وزش باد، جهت چرخش استوانه چگونه باشد تا کشتی در راستای محور x به سمت راست (جهت مثبت محور x) حرکت کند؟



(۲) ساعتگرد

(۱) پادساعتگرد

(۳) جهت حرکت مستقل از جهت چرخش استوانه است. (۴) کشتی تحت هیچ شرایطی به سمت راست نمی‌رود.

۴۵- میدان دوبعدی (در صفحه xy) جریان سیال به صورت زیر است، برای این میدان و با فرض سیال نیوتنی، تنش برشی τ_{xy} برابر کدام مورد است؟ (μ لزجت دینامیکی، τ تنش برشی، u سرعت افقی و v سرعت عمودی است).

$$\begin{cases} u = x^2 y \\ v = xy^2 - \frac{1}{3}x^3 \end{cases}$$

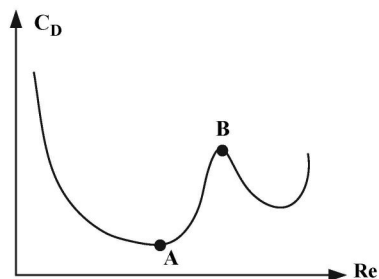
(۲) $\mu(x^2 - y^2)$

(۱) $\mu(x^2 + y^2)$

(۴) μy^2

(۳) μx^2

۴۶- اگر تغییرات ضریب درگ (C_D) بر حسب عدد رینولدز برای جریان اطراف یک استوانه مطابق شکل زیر باشد، افزایش C_D از محل A به محل B ناشی از چه پدیده‌ای است؟



(۱) افزایش ممنتم ذرات داخل لایه مرزی آرام

(۲) افزایش ممنتم ذرات داخل لایه مرزی آشفته

(۳) افزایش ناحیه جدایش در جریان آرام در پشت استوانه

(۴) افزایش ناحیه جدایش در جریان آشفته در پشت استوانه

۴۷- میدان سرعت یک جریان سیال توسط رابطه $\mathbf{V} = x\hat{i} + y(1+t)\hat{j}$ مشخص شده است. معادله خط جریان عبوری از نقطه $x = 1 \text{ m}$ و $y = 1 \text{ m}$ در زمان $t = 0 \text{ s}$ کدام یک از روابط زیر است؟

(۲) $y = x^{1+t} + 1$

(۱) $y = x^{1+t}$

(۴) $y = 2x^{1+t}$

(۳) $y = x^{1+2t}$

۴۸- اگر برای یک جریان، تابع جریان به صورت $\psi = x^2 - y^2$ وجود داشته باشد، کدام مورد درست است؟

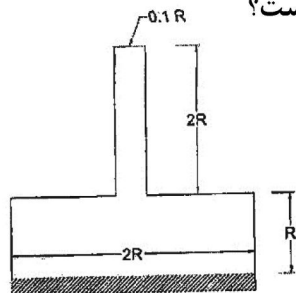
(۱) جریان غیرچرخشی است اما لزوماً معادله پیوستگی را ارضاء نمی‌کند.

(۲) جریان چرخشی است اما لزوماً معادله پیوستگی را ارضاء نمی‌کند.

(۳) جریان غیرچرخشی است و معادله پیوستگی را ارضاء می‌کند.

(۴) جریان چرخشی است و معادله پیوستگی را ارضاء می‌کند.

۴۹- یک ظرف استوانه‌ای با شعاع $2R$ و ارتفاع R با سیالی با چگالی ρ به یک لوله به شعاع $0.1R$ و ارتفاع $2R$ با سیالی به چگالی 2ρ مطابق شکل زیر پر شده است. نیروی وارد بر کف مخزن کدام است؟



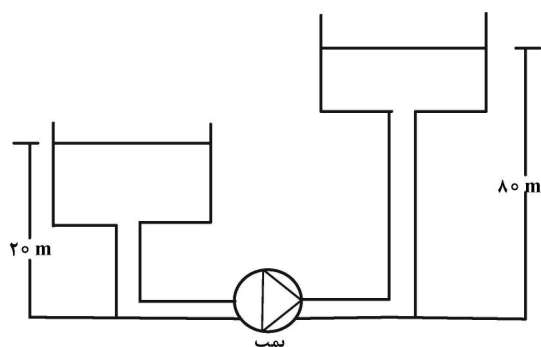
(۱) $5\pi\rho gR^3$

(۲) $20\pi\rho gR^3$

(۳) $10\pi\rho gR^3$

(۴) $2\pi\rho gR^3$

۵۰- آب مطابق شکل از مخزن سمت چپ به مخزن سمت راست پمپاژ می‌شود. اگر ارتفاع فشاری کل پمپ برابر با 100 متر باشد، مقدار کل ارتفاع اصطکاکی چند متر است؟



(۱) 40

(۲) 50

(۳) 60

(۴) 70

۵۱- مقاومت مدل یک شناور با مقیاس ۱ به 100 نسبت به شناور اصلی در آب شیرین با سرعت 5 متر بر ثانیه، 0.12 نیوتن به دست آمده است. با صرف نظر از مقاومت اصطکاکی، مقاومت شناور اصلی چند کیلونیوتن است؟

(۲) 120

(۱) 100

(۴) 180

(۳) 150

۵۲- یک جریان لایه مرزی آرام با سرعت دور دست U و ضخامت لایه مرزی (معیار 99 درصد سرعت) δ دارای توزیع

سرعت $\frac{u}{U} = \frac{y}{\delta}$ است. ضخامت جابه‌جایی برای این لایه مرزی کدام مورد است؟

(۲) $\frac{\delta}{4}$

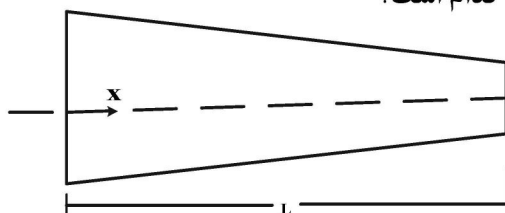
(۱) δ

(۴) $\frac{3\delta}{4}$

(۳) $\frac{\delta}{2}$

۵۳- سرعت جریان در مرکز یک نازل از رابطه $u = 2t(1 + \frac{x}{2L})^2$ پیروی می‌کند که در آن L طول نازل، t زمان و x

فاصله از ورودی نازل است. در آن صورت شتاب جابه‌جایی این جریان کدام است؟



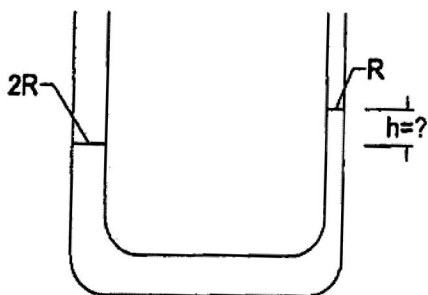
(۱) $\frac{4t^2}{L}(1 + \frac{x}{2L})^2$

(۲) $\frac{2t^2}{L}(1 + \frac{x}{2L})^2$

(۳) $\frac{2t^2}{L}(1 + \frac{x}{2L})^3$

(۴) $\frac{4t^2}{L}(1 + \frac{x}{2L})^3$

- ۵۴- دو شاخه یک لوله U شکل موئین یکی به شعاع R و دیگری $2R$ حاوی سیالی با چگالی ρ و کشش سطحی σ و زاویه ایستایی θ هستند. اختلاف ارتفاع سیال بین دو لوله کدام است؟



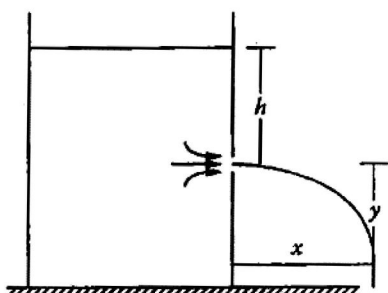
$$\frac{2\sigma \cos \theta}{\rho g R} \quad (1)$$

$$\frac{\sigma \cos \theta}{\rho g R} \quad (2)$$

$$\frac{\sigma \cos \theta}{4\rho g R} \quad (3)$$

$$\frac{\sigma \cos \theta}{2\rho g R} \quad (4)$$

- ۵۵- یک مخزن مطابق شکل دارای یک حفره است که آب از آن خارج می‌شود. اگر ارتفاع سطح آزاد آب تا حفره h و فاصله حفره از کف مخزن $y = 2h$ باشد، فاصله پرتاب آب از پای مخزن (x) کدام است؟



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

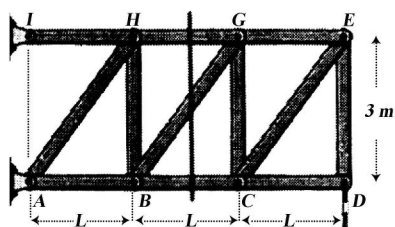
$$\sqrt{2}h \quad (2)$$

$$h \quad (3)$$

$$2h \quad (4)$$

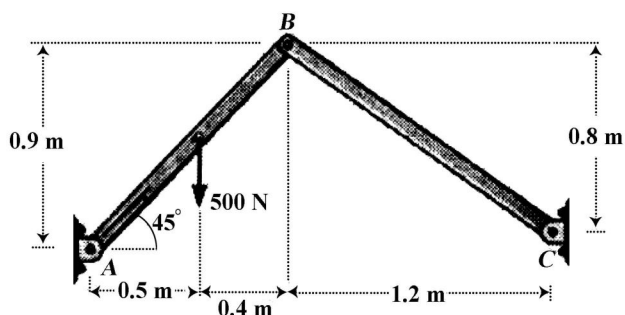
مکانیک جامدات (استاتیک، مقاومت مصالح و تحلیل سازه‌ها):

- ۵۶- همانطور که در شکل زیر نشان داده شده، یک برش از عضوهای GH ، BG ، BC برای معلوم کردن نیرو در این اعضا زده شده، کدام قسمت و به کدام دلیل بهتر است استفاده شود؟



- (۱) سمت چپ و تعداد محاسبات کمتر
- (۲) سمت راست و تعداد محاسبات کمتر
- (۳) سمت چپ و راست فرق نمی‌کند چون تعداد محاسبات برابر است.
- (۴) هیچ‌کدام از گزینه‌های بالا صحیح نیست چون تعداد مجهولات زیاد است.

- ۵۷- موقعی که بخواهیم نیروها را در A ، B و C تعیین کنیم، حداقل نیروهای مجهول برای حل این مسئله چه تعداد است؟



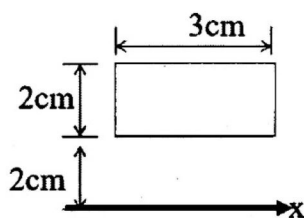
$$3 \quad (1)$$

$$4 \quad (2)$$

$$5 \quad (3)$$

$$6 \quad (4)$$

۵۸- گشتاور دوم سطح مستطیل شکل حول محور x چند cm^4 است؟



(۱) ۸

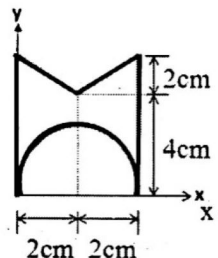
(۲) ۲۴

(۳) ۲۶

(۴) ۵۶

۵۹- برای به دست آوردن مرکز سطح، مینیمم قطعانی که مرکز آنها مشخص است و می توان استفاده کرد، بدون نیاز به

انتگرال گیری چه تعداد است؟



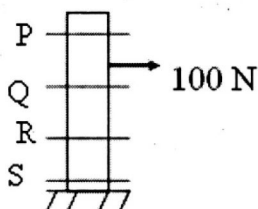
(۱) ۵

(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) ۲

۶۰- یک ستون مطابق شکل با یک نیروی افقی بارگذاری شده است. در کدام یک از مقاطع نیروهای داخلی بزرگترین است؟



(۱) P

(۲) S

(۳) Q

(۴) R

۶۱- تئوری های واماندگی (failure)، به ترتیب برای مواد نرم و مواد ترد براساس چه کمیت هایی ارائه شده است؟

(۱) انرژی تغییر شکل برشی - تنش برشی و تنش قائم

(۲) تنش برشی و تنش قائم - انرژی تغییر شکل برشی

(۳) تنش قائم - تنش برشی و انرژی تغییر شکل برشی

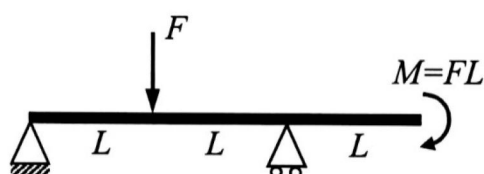
(۴) تنش برشی و انرژی تغییر شکل برشی - تنش قائم

۶۲- برای آنکه شعاع انحنای تیر در شکل زیر نصف شود، ارتفاع و عرض مقطع مستطیل شکل تیر را دو برابر کرده ایم،

مقدار نیرو در انتهای تیر کدام است؟

(۱) $4F$ (۲) $8F$ (۳) $16F$ (۴) $32F$

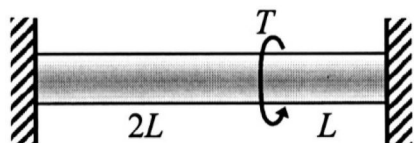
۶۳- در تیر شکل زیر که دارای دو تکیه گاه ساده و طول کل $3L$ و مقطع مستطیل شکل به ارتفاع h و لنگر اینرسی I است. حداکثر تنش قائم کدام است؟

(۱) FLh/I (۲) $FLh/4I$ (۳) $FLh/2I$ (۴) $3FLh/2I$

۶۴- در یک محفظه استوانه‌ای شکل جدار نازک به شعاع متوسط R و ضخامت دیواره t و طول L دارای دو انتهای بسته و فشار داخلی P است. حداکثر مطلق تنش برشی کدام است؟

- (۱) $PR/2t$ (۲) $PR/4t$ (۳) $PR/4t$ (۴) PR/t

۶۵- محور استوانه‌ای شکل به طول $3L$ ، مدول برشی G و لنگر اینرسی قطبی مقطع J در دو انتها گیردار است و تحت گشتاور پیچشی T در فاصله L از تکیه‌گاه قرار گرفته است. زاویه پیچش محور در محل گشتاور کدام است؟



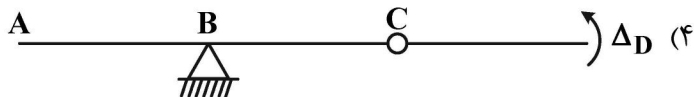
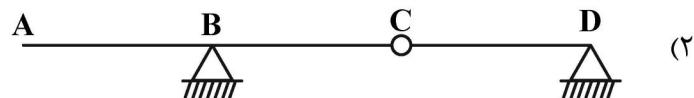
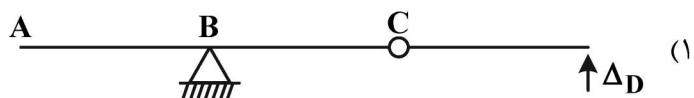
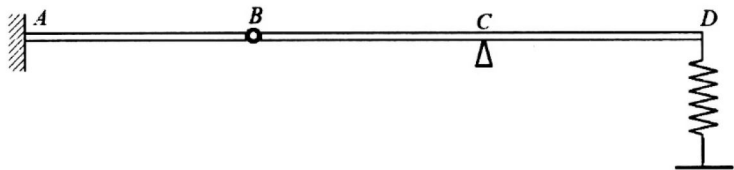
(۱) $\frac{3TL}{4GJ}$

(۲) $\frac{2TL}{3GJ}$

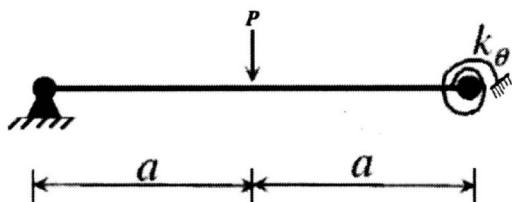
(۳) $\frac{4TL}{5GJ}$

(۴) $\frac{TL}{2GJ}$

۶۶- تیر مزدوج سازه داده‌شده، کدام است؟



۶۷- در صورتی که سختی فنر پیچشی $3EI/a$ باشد، جابه‌جایی محل اعمال بار کدام است؟



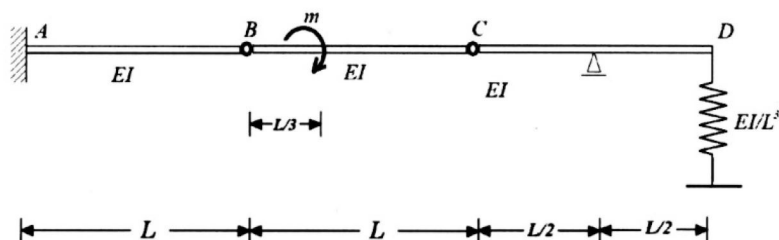
(۱) $\frac{\Delta Pa^3}{3EI}$

(۲) $\frac{Pa^3}{16EI}$

(۳) $\frac{\Delta Pa^3}{8EI}$

(۴) $\frac{Pa^3}{48EI}$

۶۸- تغییر مکان نقطه D در شکل داده شده، کدام است؟



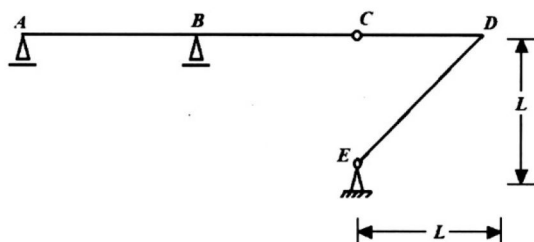
$$(1) \frac{mL^2}{3EI}$$

$$(2) \frac{mL^2}{2EI}$$

$$(3) \frac{mL^2}{EI}$$

$$(4) \frac{2mL^2}{EI}$$

۶۹- درجه نامعینی و پایداری سازه داده شده، کدام است؟



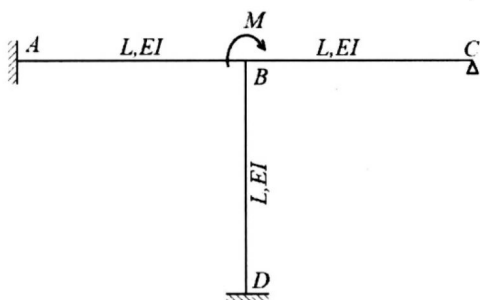
(۱) معین و ناپایدار است.

(۲) نامعین و ناپایدار است.

(۳) یک درجه نامعین و پایدار است.

(۴) یک درجه نامعین و ناپایدار است.

۷۰- در سازه داده شده، واکنش تکیه‌گاهی نقطه C و لنگر تکیه‌گاه D کدام است؟



$$(1) M_D = \frac{3}{12}M, R_C = \frac{8M}{11L}$$

$$(2) M_D = \frac{8}{12}M, R_C = \frac{3M}{11L}$$

$$(3) M_D = \frac{4}{12}M, R_C = \frac{3M}{11L}$$

$$(4) M_D = \frac{4}{12}M, R_C = \frac{8M}{11L}$$

آرشیفتک کشتی (هیدرواستاتیک):

۷۱- یک زیردریایی استوانه‌ای با مقطع دایره شکل به قطر $d = 4\text{ m}$ بر روی آب با وزن مخصوص $\gamma = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ شناور است.

طول زیردریایی $L = \frac{50}{\pi} \text{ m}$ و آب‌خور آن $T = 2\text{ m}$ است. موقعیت طولی مرکز ثقل جسم در مقطع میانی و ارتفاع مرکز

ثقل نسبت به کف شناور $KG = 1.75\text{ m}$ است. گشتاور لازم برای ایجاد زاویه هیل $\phi = 30^\circ$ چند $\text{kN} \cdot \text{m}$ است؟

$$(1) 125$$

$$(2) 250$$

$$(3) 875$$

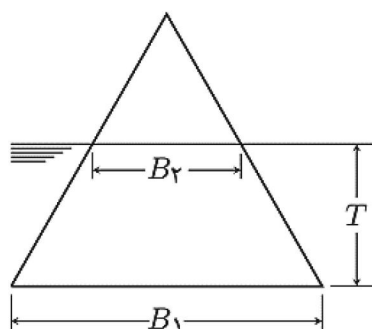
$$(4) 1750$$

۷۲- قسمتی از یک میله با شکل مقطع مربع با ابعاد $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ و طول 10 m و جرم 66 kg به صورت عمودی در داخل آب و روغن قرار دارد. چگالی روغن نسبت به آب $SG_{Oil} = 0.8$ و جرم مخصوص آب $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است. ۲ متر میله داخل سیال آب است. چند متر از ارتفاع میله خارج از مخلوط آب و روغن قرار دارد؟



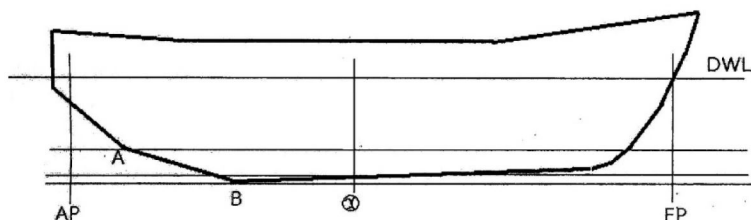
- (۱) ۳/۴
(۲) ۲/۲۵
(۳) ۵/۷۵
(۴) ۶/۶

۷۳- یک منشور مطابق شکل زیر در آب دریا شناور است. مقطع منشور مثلث شکل و طول منشور L است. مشخصات هندسی مقطع عرضی داخل آب منشور نشان داده در شکل زیر نشان دهنده است، اگر مرکز ثقل منشور منطبق بر مرکز بویانسی آن باشد، ارتفاع متاسنتر عرضی منشور چند متر است؟ ($B_1 = 6\text{ m}$, $B_2 = 3\text{ m}$, $T = 1\text{ m}$)



- (۱) صفر
(۲) $\frac{2}{3}$
(۳) ۰/۵
(۴) ۴

۷۴- کشتی زیر دارای خط کیل شیب دار نسبت به خط آب طراحی است. براساس تعریف، خط پایه (Base Line) کدام یک از چهار خط زیر است؟



(۱) خطی که منطبق بر خط کیل کشتی (Keel Line) باشد.

(۲) خطی که از شکستگی در نقطه A موازی خط آب طراحی ترسیم گردد.

(۳) خطی که از پایین ترین نقطه کیل B موازی خط آب طراحی ترسیم گردد.

(۴) خطی که از وسط طولی (amidship) موازی خط آب طراحی ترسیم شود.

۷۵- یک کشتی با وزن جابه جایی 7000 t و $KG = 7\text{ m}$ را در نظر بگیرید. اگر یک بار 35 t با $KG = 2\text{ m}$ توسط یک جرثقیل که نقطه آویز آن 20 m بالاتر از کیل است از جای خود بلند شود، مقدار KG جدید کشتی در این لحظه چند متر است؟

(۴) ۹/۹۰

(۳) ۹/۲۹

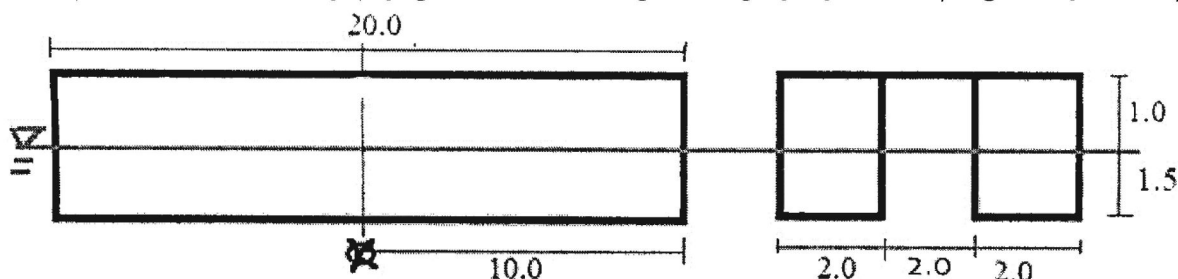
(۲) ۹/۱۹

(۱) ۹/۰۹

۷۶- یک بارج با مقطع مثلثی به طول 50 m ، عرض 9 m و ارتفاع بدنه 6 m در آب خور $4/5\text{ m}$ شناور است، به گونه‌ای که رأس مقاطع عرضی داخل آب می‌باشد و ارتفاع مرکز ثقل $KG = 3/5\text{ m}$ است. مقدار ارتفاع متاسنتر اولیه (GM) این بارج چند متر است؟

- (۱) ۲ (۲) $2/5$ (۳) $3/5$ (۴) ۴

۷۷- کاتامارانی به شکل پانتون به طول $L = 20$ متر، عرض هر نیم بدنه $b = 2$ متر و عرض کل $B = 6$ متر، آب خور $T = 1/5$ متر و ارتفاع $H = 2/5$ متر مفروض است. این شناور در حالت بدون تریم قرار دارد. مقدار KM کدام است؟



- (۱) $3/28$ (۲) $3/20$
(۳) $2/94$ (۴) $2/89$

۷۸- یک کشتی با $TPC = 10 \frac{t}{\text{cm}}$ در آب خور 5 m در آب شور ($\rho = 1/25 \frac{t}{\text{m}^3}$) شناور است. اگر یک بخش آب‌بند در وسط این کشتی به طول $12/5\text{ m}$ ، عرض 8 m و ارتفاع 4 m و با ضریب نفوذپذیری 50% دچار آب‌گرفتگی شود، آب خور جدید کشتی چند متر است؟

- (۱) $5/605$
(۲) $5/550$
(۳) $5/205$
(۴) $5/25$

۷۹- شناوری دارای طول 150 متر، عرض 24 متر، آب خور 12 متر و شعاع متاسنتر عرضی 12 متر است. اگر طول شناور ثابت، عرض آن به 26 متر و شعاع متاسنتر آن به $12/6$ متر تغییر یابد، آب خور جدید شناور چند متر است؟

- (۱) $12/8$
(۲) $13/2$
(۳) $13/4$
(۴) $13/8$

۸۰- شناور مکعب مستطیل شکل به طول 120 متر، عرض 20 متر و آب‌خور ثابت 8 متر دارای ارتفاع مرکز ثقل $KG = 4\text{ m}$ است. اگر وزنه 100 تنی را به مقدار d به صورت طولی در داخل شناور انتقال دهیم، آب‌خور پاشنه 10 متر می‌شود، مقدار d چند متر است؟

- (۱) ۵
(۲) $5/4$
(۳) $7/2$
(۴) ۶

۸۱- بارجی مکعب مستطیل شکل با طول ۱۲۰ متر، عرض ۲۰ متر و آب‌خور ۵ متر به سه انبار مجزا با طول مساوی تقسیم شده است. اگر انبار میانی دارای ضریب نفوذپذیری ۰/۵ دچار آسیب و آبگرفتگی شود، آب‌خور جدید

$$\rho_w = 1 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \text{؟ چند متر است؟}$$

(۱) ۵/۸

(۲) ۶

(۳) ۶/۲۵

(۴) ۶/۲

۸۲- با جابه‌جا کردن یک بار به اندازه ۱۱۰ m در جهت طول از قسمت عقب کشتی به سمت جلو، مرکز ثقل به اندازه ۰/۴۵ m به صورت افقی جابه‌جا شده و تریم به اندازه ۰/۱۵ m تغییر می‌کند. ارتفاع متاسنتر طولی GM_L کشتی

چند متر است؟

(۱) ۳۳۰

(۲) ۲۹۰

(۳) ۲۶۰

(۴) ۱۹۰

۸۳- وزنه ۱۸۰ تنی به اندازه ۴۰ متر در جهت عرض یک شناور جابه‌جایی ۶۰۰۰۰ تنی را جابه‌جا می‌نماییم. زاویه هیل به اندازه $\text{Arc sin}(0/25)$ تغییر می‌کند، ارتفاع متاسنتر عرض شناور چند متر است؟

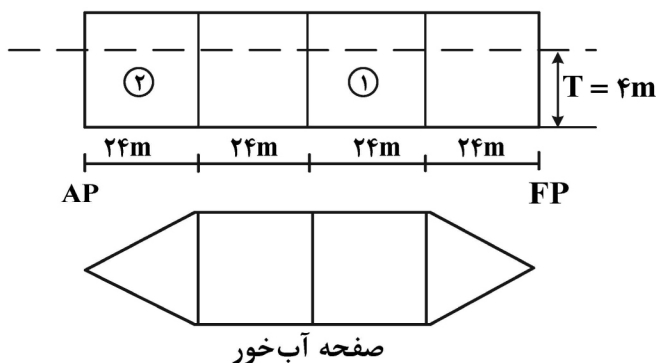
(۱) ۰/۳۶

(۲) ۰/۵۶

(۳) ۰/۴۸

(۴) ۰/۶۴

۸۴- بارجی با طول ۹۶ متر، عرض ۲۰ متر، آب‌خور ۴ متر و سطح آب‌خور ثابت با دیواره‌های آب‌بند عرضی مطابق شکل در آب شیرین شناور است. ممان تغییر ترسیم آن (MCTC) ۲۴۰ تن متر برسانتی متر است. داخل تانک شماره ۱ تا ارتفاع ۲ متر آب شیرین وجود دارد. در صورتی که آب شیرین را به داخل تانک شماره ۲ انتقال دهیم، تغییر آب‌خور در جلو (FP) چند متر می‌شود؟



(۱) ۰/۹۶

(۲) ۰/۸۴

(۳) ۱/۲۴

(۴) ۰/۸۸

۸۵- شناوری با جابه‌جایی 10000 m^3 و سطح آب‌خور ۲۵۰۰ مترمربع در آب شیرین شناور است. وزنه ۸۰۰ تنی را در موقعیت ۵/۷۵ متر بالای کیل اضافه می‌نماییم. KG جدید شناور ۱۲ متر می‌شود، KG اولیه شناور چند متر است؟

(۱) ۱۲/۵

(۲) ۱۲/۸

(۳) ۱۳

(۴) ۱۳/۲۵

آرشیفتکت کشتی (هیدرودینامیک):

۸۶- طول موج ایجادشده در آب عمیق توسط یک کشتی در سرعت $v_s = 10 \frac{m}{s}$ برابر با طول خط آب کشتی است.

طول خط آب کشتی چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\pi = 3.14$)

(۱) ۳۱/۴

(۲) ۶۲/۸

(۳) ۹۴/۲

(۴) ۱۲۵/۶

۸۷- یک شناور غواص بر دوزیست به طول $L_p = 20 m$ و جرم $m_p = 16000 kg$ در حال طراحی است. مدلی از این شناور با طول $L_m = 5m$ در داخل یک حوضچه کشش مورد آزمایش قرار می‌گیرد. فرض می‌شود که جرم مخصوص آب حوضچه کشش برابر با جرم مخصوص آب دریا است. جرم مدل شناور برای انجام آزمایش‌ها چند کیلوگرم است؟

(۱) ۶۲/۵

(۲) ۲۵۰

(۳) ۱۰۰۰

(۴) ۱۶۰۰

۸۸- سرعت پیشروی مدل پروانه یک کشتی $V_{Am} = 1/6 \frac{m}{s}$ و قطر آن $d_m = 20 cm$ است. اگر قطر پروانه کشتی

$d_s = 5 m$ و سرعت حرکت کشتی در شرایط مشابه برابر با $V_s = 10 \frac{m}{s}$ باشد، ضریب ویک پروانه (W) در این

شرایط کدام است؟

(۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۲۲

(۳) ۰/۱۵

(۴) ۰/۲

۸۹- ضریب نیروی رانش K_T بر حسب ضریب پیشروی J، پروانه یک کشتی یدک کش با معادله زیر مدل شده است. اگر قطر پروانه $d = 3 m$ و تعداد دور پروانه $n = 120 rpm$ باشد، مقدار نیروی رانش پروانه در حالت کشش بولارد

(Bollard pull) چند نیوتن است؟ (جرم مخصوص آب را $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$ فرض کنید).

$$K_T = 0.3 - 0.527 J + 0.169 J^2$$

(۱) ۱۱۳۴۰۰

(۲) ۱۲۹۰۰۰

(۳) ۹۷۲۰۰

(۴) ۸۱۰۰۰

۹۰- یک کشتی با سرعت ۲۰ گره دریایی در دریا حرکت می‌کند. مدل کشتی با جابه‌جایی 0.5 m^3 و با سرعت $2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حوضچه کشش آزمایش می‌شود. جابه‌جایی کشتی چند مترمکعب است؟ (یک گره دریایی برابر $0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.)

(۱) ۲۰۴۸

(۲) ۲۵۴۰

(۳) ۳۶۰۰

(۴) ۴۸۴۰

۹۱- پروانه‌ای با قطر ۴ متر و سرعت پیشروی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و نیروی رانش 360 kN ، شناوری با طول ۱۱۰ متر که دارای مقاومت کلی 288 kN است را با سرعت $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به حرکت درمی‌آورد. بازده بدنه کشتی کدام است؟

(۱) ۰/۹۸

(۲) ۰/۹۶

(۳) ۰/۹۴

(۴) ۰/۹۲

۹۲- برای یک کشتی که با سرعت 15 knots حرکت می‌کند، ضریب ویک $w = 0.2$ و مقدار تراست $T = 800 \text{ kN}$ است. در صورتی که مقاومت کل کشتی $R_T = 600 \text{ kN}$ باشد، راندمان بدنه (η_H) کدام است؟

(۱) ۰/۹۰

(۲) ۱/۲۰

(۳) ۰/۹۴

(۴) ۰/۹۸

۹۳- پروانه‌ای با سرعت پیشروی $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و گام ۸ متر در سرعت دورانی 450 دور بر دقیقه دوران می‌کند، نسبت لغزش واقعی آن (real slip ratio) کدام است؟

(۱) ۰/۷۸

(۲) ۰/۴۸

(۳) ۰/۶۰

(۴) ۰/۸۰

۹۴- شناوری با طول ۱۰۴ متر، عرض ۱۲ متر و آب‌خور ۷ متر دارای مقاومت کلی 480 کیلو نیوتن با سرعت $11 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در آب آرام حرکت می‌کند. توان مؤثر مورد نیاز چند کیلووات است؟ ($1 = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ گره دریایی)

(۱) ۵۲۸۰

(۲) ۲۶۴۰

(۳) ۶۴۸۰

(۴) ۷۲۶۰

۹۵- یک کشتی دارای یک پروانه به قطر $5m$ و ضریب پیشروی $J = 0.8$ است. مدل این کشتی و پروانه آن با مقیاس $\frac{1}{25}$ و ضریب ویک $w = 0.2$ ساخته شده و در آزمایشگاه آزمایش می‌شود. در سرعت کشتی 15 knots ، دور پروانه مدل چند دور بر دقیقه است؟

(۱) ۷۰۰

(۲) ۷۵۰

(۳) ۹۰۰

(۴) ۶۵۰

۹۶- مقاومت کشتی در سرعت طراحی در آب شیرین 850 kN است. در صورتی که پروانه کشتی دارای ۳ دور بر ثانیه و قطر 5 m و ضریب نیروی رانش $K_T = 0.16$ باشد، ضریب کاهش نیروی رانش **Thrust deduction ((t) factor** کدام است؟

(۱) ۰/۰۲۲

(۲) ۰/۰۳۵

(۳) ۰/۰۴۲

(۴) ۰/۰۵۶

۹۷- یک کشتی با سرعت $V_s = 15 \frac{m}{s}$ حرکت می‌کند. نیروی رانش پروانه $T = 1600 \text{ kN}$ و ضریب کاهش نیروی رانش $t = 0.25$ است. توان مؤثر (P_E) چند کیلووات است؟

(۱) ۱۲۰۰۰

(۲) ۱۸۰۰۰

(۳) ۱۵۰۰۰

(۴) ۲۴۰۰۰

۹۸- سرعت پیشروی پروانه کشتی $6\sqrt{2} \frac{m}{s}$ و سرعت پیشروی مدل آن $3 \frac{m}{s}$ است. اگر گشتاور در مدل پروانه 100 N.m باشد، گشتاور پروانه چند kN.m است؟ $(1 \text{ knots} = 0.5 \frac{m}{s})$

(۱) ۱۰۲/۴

(۲) ۴۰۹/۶

(۳) ۸۱۹/۲

(۴) ۱۲۳۸/۴

۹۹- اگر طول موج عرضی (Transverse waves) تولید شده بر اثر حرکت کشتی که با سرعت V حرکت می‌کند، L_w بوده و موج واگرا (Divergent waves) در جهتی که با جهت حرکت کشتی زاویه θ دارد حرکت کند، طول موج واگرا کدام است؟

(۱) $L_w \cos^2 \theta$ (۲) $L_w \sin^2 \theta$ (۳) $VL_w \cos \theta$ (۴) $VL_w \sin \theta$

۱۰۰- مدل یک کشتی با طول ۴m، عرض ۰٫۸m، آبخور ۰٫۴ متر و جابه‌جایی $۱/۰۲۴ \text{ m}^3$ در حوضچه کشش آزمایش شده و دارای مقاومت کل ۸۰ نیوتن و مقاومت اصطکاکی ۲۰ نیوتن است. اگر مقاومت باقیمانده کشتی (R_{RS}) ۴۸۰ kN باشد، طول کشتی چند متر است؟

(۱) ۱۶۰

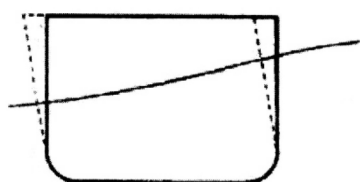
(۲) ۱۴۰

(۳) ۱۲۰

(۴) ۸۰

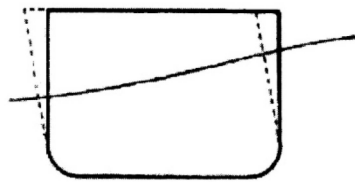
ساختمان کشتی:

۱۰۱- کدام شکل، نشان‌دهنده پدیده racking می‌باشد و عامل جلوگیری از آن کدام است؟



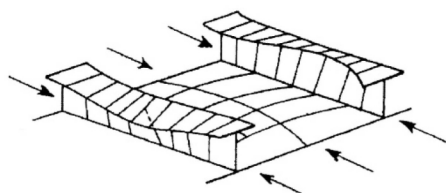
دیواره‌های عرضی

(۲)



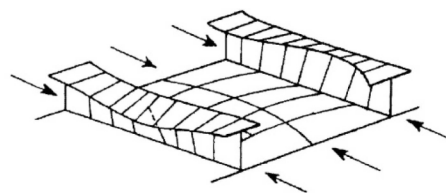
تعبیه torsion box در دیواره‌ها

(۱)



افزایش تعداد قاب‌های عرضی

(۴)



استفاده از web stiffener

(۳)

۱۰۲- محل نصب Tripping Bracket کدام است؟

(۱) در پایه ستون‌ها

(۳) بر روی جان قاب‌های با ارتفاع جان بالا

(۲) محل اتصال قاب‌های عرضی و طولی

(۴) ابتدا و انتهای تقویت‌کننده‌های سینه کشتی

۱۰۳- دلیل استفاده از Ground bar در محل اتصال bilge keel به بدنه شناور کدام است؟

(۱) افزایش استحکام bilge keel

(۳) ایجاد امکان جوشکاری بر روی بدنه

(۲) افزایش ممان اینرسی مقطع کشتی

(۴) جلوگیری از گسترش خرابی به سازه بدنه

۱۰۴- کدام مورد اصلی‌ترین عیب فولادهای استحکام بالا (HTS) است؟

(۱) جوش‌پذیری کم

(۳) مقاومت کم در برابر خوردگی

(۲) قابلیت ماشین‌کاری پایین

(۴) ایجاد ترک در خطوط جوش در دماهای پایین

۱۰۵- چه زمانی در محل اتصال ستون‌ها از براکت استفاده می‌شود و علت آن کدام است؟

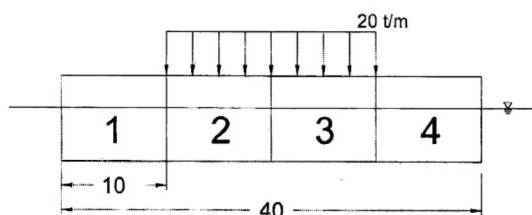
(۱) در ستون‌های تحت فشار - افزایش خط طول جوش

(۳) در ستون‌های تحت فشار - جلوگیری از کمانش

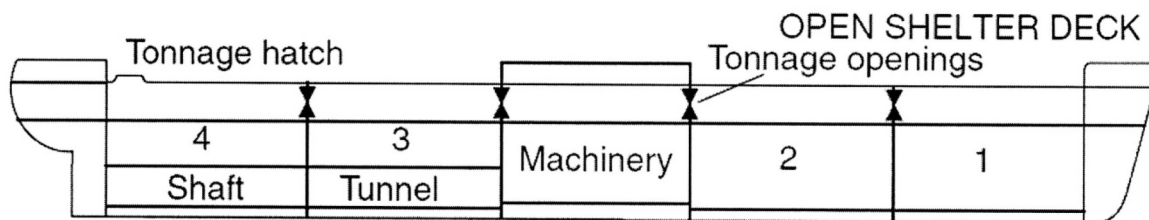
(۲) در ستون‌های تحت کشش - افزایش خط طول جوش

(۴) در ستون‌های تحت کشش - جلوگیری از کمانش

- ۱۰۶- برای محاسبه توزیع ممان خمشی وارد بر تیر بدنه کشتی، به کدام نمودار نیاز است؟
 (۱) منحنی TPC
 (۲) منحنی GZ
 (۳) منحنی Bonjean
 (۴) منحنی Cross curve
- ۱۰۷- حداقل ارتفاع اجزای سازه‌ای روی عرشه یک کشتی، در کدام یک از مجموعه مقررات زیر آورده شده است؟
 (۱) کنوانسیون MARPOL
 (۲) کنوانسیون LOAD LINE
 (۳) کنوانسیون SOLAS
 (۴) کنوانسیون COLREGs
- ۱۰۸- کدام یک از گریدهای فولاد به‌عنوان crack arrester دسته‌بندی شده و در کدام عضو سازه‌ای کشتی به کار می‌رود؟
 (۱) گرید E در Stringer plate
 (۲) گرید B در Stringer plate
 (۳) گرید B در Intermediate Stringer
 (۴) گرید E در Intermediate Stringer
- ۱۰۹- عضو سازه‌ای margin plate در کدام بخش از سازه کشتی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
 (۱) دیواره‌های عرضی
 (۲) سازه عرشه
 (۳) سازه کف
 (۴) سازه سینه کشتی
- ۱۱۰- بارچی با جابه‌جایی کل ۱۶۰۰ تن در آب شیرین قرار داشته و به‌صورت شکل، بارگیری شده است. ابعاد بارچ $L = 40\text{ m}$ ، منتقل شوند، برای اینکه تنش مقطع میانی کشتی تغییر نکند، اساس مقطع چند درصد افزایش می‌یابد؟
 (۱) ۵
 (۲) ۲
 (۳) ۱۰
 (۴) صفر

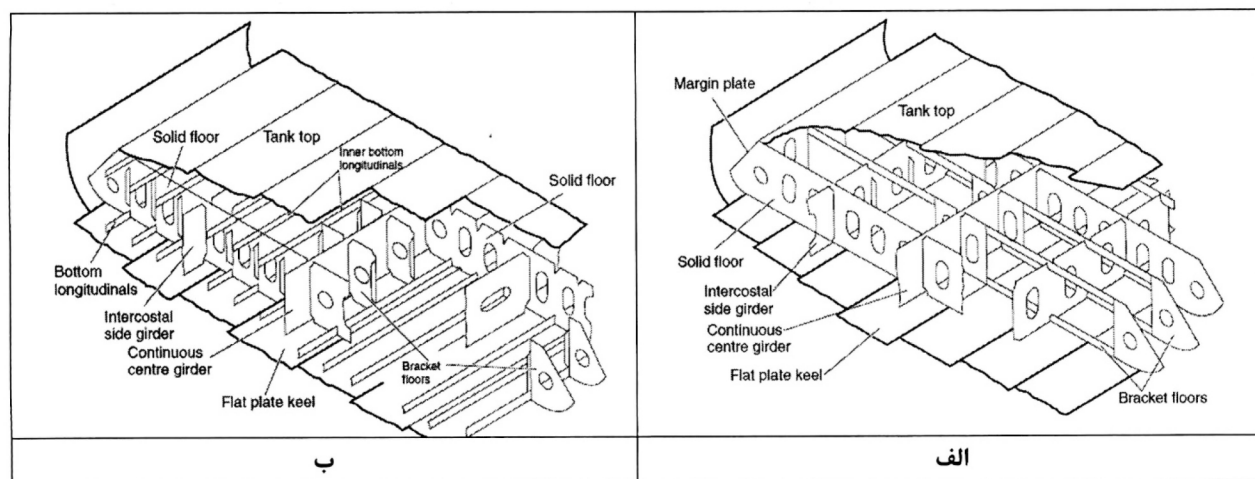


- ۱۱۱- منظور از OPEN SHELTER DECK در تصویر نمایش داده شده در شکل زیر برای کشتی‌های باربری، چیست؟



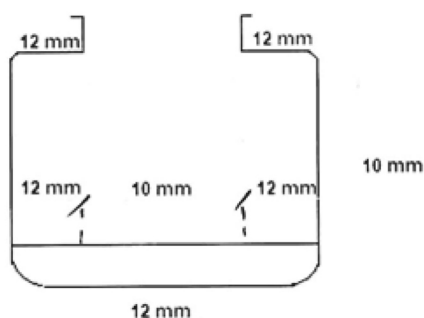
- (۱) اشاره به کشتی‌های مجهز به موتورخانه واقع در میانه طول دارد.
 (۲) اشاره به کشتی‌های برخوردار از تعدادی برابر از انبار در دو طرف موتورخانه دارد.
 (۳) اشاره به کشتی‌های مجهز به دریچه‌های تناژ دارد که با تغییر در وضعیت باز یا بسته بودن آنها، ارتفاع عرشه فری‌برد نیز تغییر می‌کند.
 (۴) اشاره به کشتی‌های مجهز به عرشه‌های پهن و باز دارد که با تغییر در وضعیت باز یا بسته بودن آنها، ارتفاع عرشه نیز تغییر می‌کند.
- ۱۱۲- Collar Plate به منظور انتقال میان تقویت‌کننده و شاه‌تیر در ساختمان کشتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 (۱) نیروی برشی
 (۲) گشتاور پیچشی
 (۳) گشتاور خمشی
 (۴) نیروی محوری

- ۱۱۳- به منظور تأمین یکپارچگی سازه‌ای تقویت‌کننده‌های طولی منتهی به دیواره‌های عرضی، از کدام راهکار زیر می‌توان بهره برد؟
- (۱) اتصال جوشی دو تقویت‌کننده واقع در طرفین دیواره عرضی به دیواره عرضی
 - (۲) اتصال دو تقویت‌کننده واقع در طرفین دیواره عرضی به یکدیگر با کمک کنت بیم (Cant Beam)
 - (۳) اتصال دو تقویت‌کننده واقع در طرفین دیواره عرضی به یکدیگر با کمک بریست هوک (Breast Hook)
 - (۴) اتصال دو تقویت‌کننده واقع در طرفین دیواره عرضی به یکدیگر با کمک لچکی (Gusset Plate) یا براکت گذرنده از دیواره عرضی (Through Bracket)
- ۱۱۴- کدام یک از ساختارهای سازه‌ای زیر می‌تواند برای کف یک کشتی ویژه حمل افقی بار (Ro-Ro ship) مورد استفاده قرار گیرد؟



- (۱) الف (۲) ب (۳) الف و ب (۴) هیچ کدام

- ۱۱۵- مقطع عرضی یک کشتی به صورت زیر طراحی شده است. در این طراحی چه اشکالی وجود دارد؟



- (۱) ضخامت ورق کف داخلی، در زیر دریچه انبار باید بیشتر از سایر قسمت‌های کناری باشد.
- (۲) ضخامت ورق کف خارجی، باید بیشتر از ضخامت ورق عرشه باشد.
- (۳) ضخامت ورق کناره (side)، باید با ضخامت ورق کف یکسان باشد.
- (۴) این طرح اشکالی ندارد.