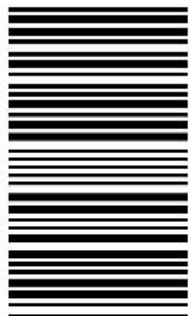


کد کنترل

630

A



630A

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپوسته داخل - سال ۱۴۰۰

صبح چهارشنبه



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

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

مهندسی معماری گشتی - (کد ۱۲۵۶)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۲۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات (ریاضی عمومی (۲) و)، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی)	۱۵	۳۱	۴۵
۳	مکانیک سیالات	۱۵	۴۶	۶۰
۴	مکانیک جامدات (استاتیک، مقاومت مصالح و تحلیل سازه‌ها)	۱۵	۶۱	۷۵
۵	آرشیتمتک گشتی (هیدرواستاتیک)	۱۵	۷۶	۹۰
۶	آرشیتمتک گشتی (هیدرودینامیک)	۱۵	۹۱	۱۰۵
۷	ساختمان گشتی	۱۵	۱۰۶	۱۲۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

* 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 correct choice on your answer sheet.

- 1- The police only believed me after an eyewitness ----- my account of the accident.
1) displayed 2) constituted 3) corroborated 4) suspected
- 2- The plan is to our ----- advantage; we will all benefit greatly from it.
1) concurrent 2) mutual 3) devoted 4) involved
- 3- Our organization is committed to pursuing its aims through peaceful -----, We totally reject violence as a means of political change.
1) means 2) instruments 3) devices 4) gadgets
- 4- All parents receive a booklet which ----- the school's aims and objectives before their children start their first term.
1) clarifies 2) injects 3) conducts 4) notifies
- 5- Increasing the state pension is a ----- aim, but I don't think the country can afford it.
1) redundant 2) diverse 3) flexible 4) laudable
- 6- The primary aim in sumo wrestling is to knock your ----- right out of the ring!
1) protagonist 2) opponent 3) referee 4) beneficiary
- 7- The cost of the damage caused by the oil ----- will be around \$200 million.
1) spill 2) guilt 3) demerit 4) extent
- 8- Most of us ----- when we hear that many children spend more time watching TV than they spend in school. It's a rather scary thought.
1) withdraw 2) retreat 3) recoil 4) regress
- 9- Even though he isn't enrolled right now, Calvin says he will go to college -----.
1) creatively 2) delicately 3) sentimentally 4) eventually
- 10- You should avoid driving during the snowstorm because the icy roads are -----.
1) superficial 2) frigid 3) perilous 4) cautious

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.

When it comes to visually identifying a work of art, there is no single set of values or aesthetic traits. A Baroque painting will not necessarily (11) ----- much with a contemporary performance piece, but they are both considered art.

(12) ----- the seemingly indefinable nature of art, there have always existed certain formal guidelines for its aesthetic judgment and analysis. Formalism is a concept in art theory (13) ----- an artwork's artistic value is determined solely by its form, or the way (14) -----, Formalism evaluates works on a purely visual level, (15) ----- medium and compositional elements as opposed to any reference to realism, context, or content.

- | | | | | |
|-----|-------------------|---------------|-------------------|-----------------|
| 11- | 1) share | 2) be sharing | 3) have shared | 4) be shared |
| 12- | 1) Although | 2) Despite | 3) Regardless | 4) However |
| 13- | 1) that | 2) that in it | 3) which | 4) in which |
| 14- | 1) of it made | 2) made | 3) how it is made | 4) it is made |
| 15- | 1) are considered | 2) considers | 3) considering | 4) and consider |

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:

Structures involves selection of material of construction, structural analysis of global and local strength of the vessel, vibration of the structural components and structural responses of the vessel during motions in seaway. Depending on the type of ship, the structure and design will vary in what material to use as well as how much of it. Some ships are made from glass reinforced plastics but the vast majority are steel with possibly some aluminium in the superstructure. The complete structure of the ship is designed with panels shaped in a rectangular form consisting of steel plating supported on four edges. Combined in a large surface area the Grillages create the hull of the ship, deck, and bulkheads while still providing mutual support of the frames. Though the structure of the ship is sturdy enough to hold itself together the main force it has to overcome is longitudinal bending creating a strain against its hull, its structure must be designed so that the material is disposed as much forward and aft as possible. The principal longitudinal elements are the deck, shell plating, inner bottom all of which are in the form of grillages, and additional longitudinal stretching to these. The dimensions of the ship are in order to create enough spacing between the stiffeners in prevention of buckling. Warships have used a longitudinal system of stiffening that many modern commercial vessels have adopted. This system was widely used in early merchant ships such as the SS Great Eastern, but later shifted to transversely framed structure another concept in ship hull design that proved more practical. This system was later implemented on modern vessels such as tankers because of its popularity and was then named the Isherwood system. The arrangement of the Isherwood system consists of stiffening decks both side and bottom by longitudinal members, they are separated enough so they have the same distance between them as the frames and beams. This system works by spacing out the transverse members that support the longitudinal by about 3 or 4 meters, with the wide spacing this causes the traverse strength needed by displacing the amount of force the bulkheads provide.

- 16- **The type of ship** -----.
- 1) determines the kind and amount of material used for its construction
 - 2) depends mostly on its building materials
 - 3) has no effect on its initial design and structure
 - 4) offers the responses during motions in the sea
- 17- **The longitudinal bending, according to the passage,** -----.
- 1) creates spacing between the stiffeners
 - 2) is the main force the ship must overcome
 - 3) distinguishes the behavior of a ship
 - 4) should dispose the material forward and aft
- 18- **The most widely used material in ship building is** -----.
- | | |
|----------------------|------------------------------|
| 1) fiberglass panels | 2) glass reinforced plastics |
| 3) aluminum | 4) steel |
- 19- **The word "sturdy" in line 10 means** -----.
- | | | | |
|--------------|-----------|-------------|----------------|
| 1) essential | 2) strong | 3) standard | 4) complicated |
|--------------|-----------|-------------|----------------|
- 20- **The Isherwood system is a method of construction** -----.
- 1) providing a ship much smaller longitudinal strength element subjected to an external load
 - 2) in which a series of transverse frames were fitted to join closely
 - 3) characterizing the behavior of a slender structural element subjected to an external load
 - 4) employing large transverse frames widely spaced and light longitudinal members closely spaced

PASSAGE 2:

A ship is said to be directionally stable if a deviation from a set course increases only while an external force or moment is acting to cause the deviation. A directionally unstable ship is easy to maneuver, while a stable ship requires less energy expenditure by its steering gear in maintaining a set course. A compromise between extremes is therefore desirable. In a rough sense, directional stability or instability can be determined by examination of the ship's underwater profile. If the area of the hull and its appendages is concentrated toward the aft end, then the ship is likely to be directionally stable.

Neither stability nor instability obviates the need for devices to maintain a course or to change it on command. The near-universal gear for such directional control is a rudder (or rudders) fitted to the stern and activated by an electrohydraulic steering engine mounted within the hull just above. The rudder is an appendage that has a cross section much like an airfoil and that develops lift when it is turned to produce a nonzero angle of attack relative to the water. The lift produces a turning moment around a point that is located somewhere along the mid-length of the hull.

For a given angle of attack, rudder lift is proportional to the square of the water velocity relative to the rudder. Therefore, the preferred position for a rudder is within the high-velocity wash generated by a propeller. In the case of a multi-propeller ship, multiple rudders may be fitted (one behind each propeller) in order to take advantage of high water velocity. In addition, a ship that must maneuver well while backing is often fitted with a pair of "flanking rudders" for each propeller. These are positioned forward of the propeller, one on each side of the shaft.

- 21- **This passage is mainly about -----.**
 1) Ship Maneuvering and Directional Control
 2) Deviation as a Severe Problem in a Ship
 3) Ship Motion in Response to the Sea
 4) Appendages Needing to Maintain a Course in a Ship
- 22- **The Word "compromise" in paragraph 1 can be substituted by -----.**
 1) exchange 2) balance 3) vibration 4) relevance
- 23- **During turns, the boat -----.**
 1) develops an angle of attack relative to the water
 2) needs devices to maintain its course
 3) pivots around a point near the midsection of the hull
 4) tends to take the most advantage of water velocity
- 24- **Flanking rudders -----.**
 1) are fitted directly behind each propeller
 2) generate the stability of a ship while maneuvering
 3) provide maneuverability during astern operation
 4) develop lift sufficient to push the front of a ship
- 25- **A ship's instability-----.**
 1) shows that the ship needs additional devices
 2) may occur while an external force is not acting
 3) takes place if the ship deviation becomes serious
 4) is proportional to the amount of external forces

PASSAGE 3:

Bottom slamming has been recognized for many years as a source of damage to ships. The phenomenon results when the ship's bow emerges from the water and subsequently submerges at an attitude such that the angle between the bottom plates and water is small. This action produces large forces for short-time durations. The impulses so generated can cause vibratory motion of the entire ship to the extent that ships' masters intuitively reduce the forward speed and/or change the ship's heading resulting in an undesirable change in schedule. Minor or occasionally moderate slamming has been known to cause local buckling and plastic deformations in bottom plates in the forefoot region of the ship. These deformations increase the maintenance costs because of additional drydocking charges necessary to make repairs following the more severe cases of slamming. Hard slamming produces large impulses that set the entire ship into vibratory motions which persist for up to one minute. In summary, slamming can generate large bending stresses in the hull girders, deformations in bottom plates and bulkheads, damage to cargo, and loss or damage to shipboard equipment.

Much information has been collected on slamming effects on ships and the statistical motion of irregular seas. These data have had little or no impact on the design of future ships to withstand heavy, irregular seas with moderate to severe slamming. In the early stages of design, only rigid body motion is investigated and verified by model tests for regular sea conditions. The flexibility of the hull must be taken into account when it is subjected to irregular seas resulting in slamming. It is not

sufficient to use the statistical maximum slamming load as a static force in the design of the hull.

It is recognized that slamming can be induced by sudden bow flare immersion as well as bottom impact. Even though some of the theoretical and experimental work to be cited is applicable to both mechanisms, the report will be directed principally at bottom impact slamming, which is the mechanism most commonly encountered in merchant ships.

- 26- The writer of this passage wants to-----.
- 1) emphasize slamming and its effects
 - 2) explain the extreme high loads acting on the ship structure
 - 3) represent slamming in the design of the hull
 - 4) determine how slamming can be induced
- 27- In slamming, a prudent master does all of the following EXCEPT-----.
- 1) decreases the speed of the ship
 - 2) provides an extremely useful tool for the ship
 - 3) changes the direction of the ship
 - 4) reduces the rate of damage to the ship
- 28- The duration of slamming -----.
- 1) persists for up to one minute
 - 2) can occur at irregular intervals
 - 3) is so small and nearly imperceptible
 - 4) modifies the bodily motion of the ship
- 29- It's stated in the passage that -----.
- 1) motions of irregular seas remain unknown in slamming
 - 2) more attention should be given to flexibility of hull during survey
 - 3) the statistical maximum slamming load should be considered as static force
 - 4) model tests are investigated in the early stages of design
- 30- The word "withstand" in paragraph 2 means -----.
- 1) transform
 - 2) recognize
 - 3) follow
 - 4) resist

ریاضیات (ریاضی عمومی (۱ و ۲)، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی):

۳۱- به ازای کدام مقادیر، a و b ، انتگرال $\int_a^b (x^4 - 2x^2) dx$ ، کمترین مقدار ممکن را دارد؟

$b = \sqrt{2}$ $a = 0$ (۲)

$b = \sqrt{2}$ $a = -\sqrt{2}$ (۱)

$b = 0$ $a = -\sqrt{2}$ (۴)

$b = 0$ $a = 0$ (۳)

۳۲- اگر $4A = \int_0^{\pi} \frac{\cos 2x}{(x+1)^2} dx$ و $A \neq 0$ باشد، حاصل $\int_0^{\pi} \frac{1}{2} \frac{\sin 2x}{x+1} dx$ ، کدام است؟

$\frac{4+A}{4}$ (۲)

$\frac{1+4A}{4}$ (۱)

$\frac{1-4A}{4}$ (۴)

$\frac{4-A}{4}$ (۳)

۳۳- مشتق جهتی تابع $f(x,y)$ در نقطه $P(1,2)$ و در جهت نقاط $(1,1)$ و $(2,2)$ به ترتیب ۲ و -۲ است. مشتق این تابع در نقطه P و در جهت نقطه $(4,6)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{14}{5}$
 (۲) $-\frac{2}{5}$
 (۳) $\frac{2}{5}$
 (۴) $\frac{14}{5}$

۳۴- حجم ناحیه محدود به سطوح $x^2 + y^2 = 2$, $z = 0$, $x \geq 0$, $z = e^{-x^2 - y^2}$ کدام است؟

- (۱) $\pi(1 - e^{-2})$
 (۲) $\frac{\pi}{2}(1 - e^{-1})$
 (۳) $\frac{\pi}{2}(1 - e^{-2})$
 (۴) $\pi(1 - e^{-1})$

۳۵- فرض کنیم $\vec{F} = y\vec{i} + x^2\vec{j} + (x^2 + y^2)^{\frac{z}{2}} \sin(e^{\sqrt{xyz}})\vec{k}$. یک میدان برداری و \vec{n} قائم رو به بیرون رویه S با معادله $4x^2 + 9y^2 + 36z^2 = 36$, $z \geq 0$ باشد، با به کارگیری قضیه استوکس مقدار انتگرال زیر کدام است؟

$$I = \iint_S (\vec{\nabla} \times \vec{F}) \cdot \vec{n} \, ds$$

(راهنمایی: معادله پارامتری بیضی $4x^2 + 9y^2 = 36$ به فرم $\vec{r}(t) = 3 \cos t \vec{i} + 2 \sin t \vec{j}$ است.)

- (۱) $-\pi + \sin e$
 (۲) $-\pi$
 (۳) 6π
 (۴) $6\pi + \sin e$

۳۶- اگر $y_1 = x + a$ جوابی از معادله $(x+a)^2 y'' - (x+a)y' + by = 0$ باشد، در آن صورت کدام گزینه درست است؟ ($a \neq 1$)

- (۱) $b=1, y_2 = \frac{\ln(x+a)}{x+a}$
 (۲) $b=1, y_2 = (x+a)\ln(x+a)$
 (۳) $b \in \mathbb{R}, y_2 = \frac{\ln(x+a)}{x+a}$ یک عدد حقیقی دلخواه
 (۴) $b \in \mathbb{R}, y_2 = (x+a)\ln(x+a)$ یک عدد حقیقی دلخواه

۳۷- با در نظر گرفتن جوابی به فرم $y = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ برای معادله دیفرانسیل $y' + xy = 0$ ضرایب به چه فرم هستند؟

- (۱) $a_{2n} = 0, a_{2n+1} = (-1)^n \frac{a_1}{2^n n!}$
 (۲) $a_{2n} = 0, a_{2n+1} = (-1)^n \frac{a_1}{2^{(2n+1)}(2n+1)!}$
 (۳) $a_{2n+1} = 0, a_{2n} = (-1)^n \frac{a_0}{2^n n!}$
 (۴) $a_{2n+1} = 0, a_{2n} = (-1)^n \frac{a_0}{2^{2n}(2n)!}$

۳۸- جواب معادله دیفرانسیلی انتگرال زیر، کدام است؟

$$y'' - y = \int_0^t y(x) \sinh(t-x) dx, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0$$

$$y(t) = e^{\sqrt{2}t} + \frac{1}{\sqrt{2}} \cosh \sqrt{2}t - \frac{1}{\sqrt{2}} \quad (۲)$$

$$y(t) = e^{\sqrt{2}t} + \frac{1}{\sqrt{2}} \cosh \sqrt{2}t - \frac{1}{\sqrt{2}} t \quad (۱)$$

$$y(t) = e^{\sqrt{2}t} - \frac{1}{\sqrt{2}} \cosh \sqrt{2}t + \frac{1}{\sqrt{2}} \quad (۴)$$

$$y(t) = e^{\sqrt{2}t} - \frac{1}{\sqrt{2}} \cosh \sqrt{2}t + \frac{1}{\sqrt{2}} t \quad (۳)$$

۳۹- اگر لاپلاس معکوس $F(s) = \frac{as+b}{\sqrt{s+5}}$ موجود و در $t = \pi$ حاصل آن یک باشد، مقدار $a+b$ چند خواهد بود؟

$$\pi c^{\frac{\Delta\pi}{\pi}} \quad (۲)$$

$$\pi c^{\Delta\pi} \quad (۱)$$

$$\frac{e^{\Delta\pi}}{\pi} \quad (۴)$$

$$\frac{e^{\Delta\pi}}{\pi} \quad (۳)$$

۴۰- اگر $L(J_0) = \frac{1}{\sqrt{s^2+1}}$ باشد، آنگاه تبدیل لاپلاس $\int_0^t e^{-\tau t} t J_0(t) dt$ ، کدام است؟ (J_0 تابع بسل از مرتبه صفر است.)

$$\frac{1}{(s^2+1)^{\frac{3}{2}}} \quad (۱)$$

$$\frac{(s-2)}{s(s^2-4s+5)^{\frac{3}{2}}} \quad (۲)$$

$$\frac{s+2}{s(s^2+4s+5)^{\frac{3}{2}}} \quad (۳)$$

$$\frac{(s+2)}{-s(s^2+4s+5)^{\frac{3}{2}}} \quad (۴)$$

۴۱- تابع f در بازه $-2 < x < 2$ تعریف شده و متناوب است، اگر f دارای سری فوریه با ضرایب

$$a_n = \left(\frac{1}{3}\right)^n, \quad b_n = \left(\frac{2}{\sqrt{5}}\right)^n$$

$$10 \quad (۱)$$

$$\frac{37}{8} \quad (۲)$$

$$\frac{37}{4} \quad (۳)$$

$$\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{5}-2} \quad (۴)$$

۴۲- عدد ثابت در بسط فوری تابع $F(x) = (1 + \sin^2 x)^2$ روی بازه $[-\pi, \pi]$ کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{8}$
- (۲) $\frac{11}{8}$
- (۳) $\frac{13}{8}$
- (۴) $\frac{19}{8}$

۴۳- اگر تابع y در معادله دیفرانسیل $y'' + 4y = 0$ با شرایط $y(0) = 1$ و $y'(0) = \sqrt{\frac{\pi}{2}}$ صدق کند، مقدار تبدیل فوری کسینوسی y در $w = 1$ کدام است؟

راهنمایی:

$$F_c\{y'\} = wF_s\{y\} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} y(0)$$

$$F_s\{y'\} = -wF_c\{y\}$$

- (۱) $\frac{1}{3}$
- (۲) $\frac{1}{5}$
- (۳) $\frac{\sqrt{2}}{3}$
- (۴) $\frac{\sqrt{2}}{5}$

۴۴- جواب مسئله زیر، کدام است؟

$$\begin{cases} u_t = 4u_{xx} & t \geq 0, 0 \leq x < 2\pi \\ u(0, t) = u(2\pi, t) = 0 & \text{برای هر } t \\ u(x, 0) = 2 \sin \frac{\sqrt{x}}{2} \end{cases}$$

(۱) $2 \sin \frac{\sqrt{x}}{2} e^{-49t^2}$

(۲) $2 \sin \frac{\sqrt{x}}{2} e^{-49t}$

(۳) $2 \sin \frac{\sqrt{x}}{2} e^{-49\pi^2 t^2}$

(۴) $2 \sin \frac{\sqrt{x}}{2} e^{-49\pi^2 t}$

تحصیلات
تکمیلی

۴۵- در معادله موج زیر مقدار $u\left(\frac{3}{2}, 1\right)$ کدام است؟

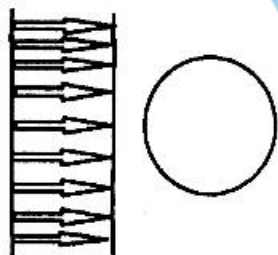
$$\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} = 0 & 0 < x < 1 \\ u(x, 0) = 0 \\ u(0, t) = u(1, t) = 0 \\ u_1(x, 0) = g(x) \end{cases}$$

$$g(x) = \begin{cases} 2x & 0 \leq x \leq \frac{1}{2} \\ -4x + 4 & \frac{1}{2} \leq x \leq 1 \end{cases}$$

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) $\frac{3}{4}$
- (۴) ۰

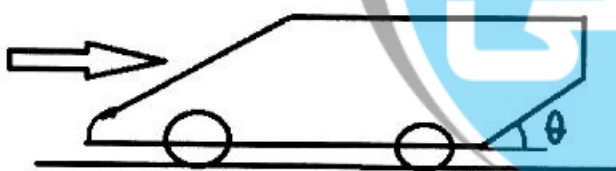
مکانیک سیالات:

۴۶- یک جریان یکنواخت مطابق شکل به یک کره برخورد می‌کند، کدام گزینه در مورد نیروهای پسا (درگ) و برا (لیفت) برای این اندرکنش درست است؟



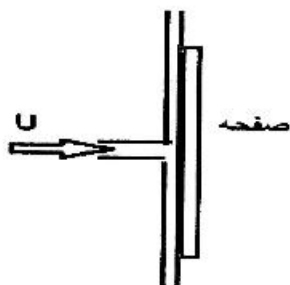
- (۱) فقط وجود پسا
- (۲) وجود پسا، وجود برای نوسانی
- (۳) فقط وجود برای نوسانی
- (۴) وجود پسا و برای ثابت

۴۷- در شکل زیر دلیل ایجاد قسمتی با زاویه تننا در قسمت عقب بعضی اتومبیل‌ها کدام است؟



- (۱) کاهش پسا (درگ) و برا (لیفت)
- (۲) ایجاد نیروی برا (لیفت) به سمت بالا
- (۳) ایجاد نیروی برا (لیفت) به سمت پایین
- (۴) کاهش پسا (درگ)

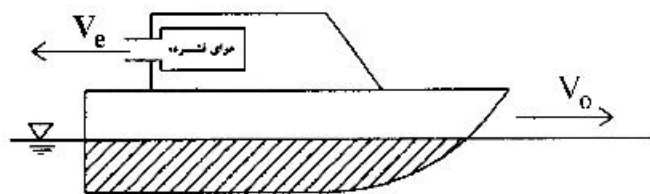
۴۸- یک نازل به صورت افقی آب را با سرعت U به صفحه ای قائم که ثابت است پرتاب می‌کند. در این حالت نیروی وارد بر صفحه برابر با F است. در صورتی که صفحه قائم با سرعتی معادل 30% از نازل دور شود، از مقدار



نیروی F چند درصد کاسته می‌شود؟

- (۱) ۷۰
- (۲) ۵۰
- (۳) ۳۰
- (۴) ۱۰

۴۹- یک قایق توسط یک جت هوای فشرده که از سطح مقطع A_e با چگالی ρ_e خارج می‌شود، با سرعت ثابت V_0 به جلو رانده می‌شود. چنانچه سرعت هوای خروجی V_e و نیروی درگ kV_0^2 باشد، مقدار سرعت شناور (V_0) کدام است؟



$$V_0 = V_e \quad (1)$$

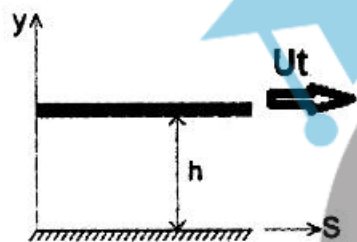
$$V_0 = V_e \sqrt{\frac{\rho_e A_e}{k}} \quad (2)$$

$$V_0 = \sqrt{k} V_e \rho_e A_e \quad (3)$$

$$V_0 = V_e \sqrt{\frac{\rho_e A_e}{k - \rho_e A_e}} \quad (4)$$

۵۰- یک جریان آرام مطابق شکل بین دو صفحه افقی، تحت گرادیان فشار $\frac{dP}{dS}$ که در جهت S کاهش می‌یابد، برقرار است. در صورتی که توزیع سرعت از رابطه زیر تبعیت کند. موقعیت حداکثر تنش برشی در ستون آب کدام است؟

$$u = -\frac{1}{2} \frac{\gamma}{\mu} \frac{dP}{dS} (hy - y^2) + U_t \frac{y}{h}$$



(۱) در کف

(۲) در سطح

$$y = \frac{h}{2} \quad (3)$$

$$y = \frac{2h}{3} \quad (4)$$

۵۱- اگر جریان یک سیال به صفحه‌ای با مساحت ۱ مترمربع نیروی ۲۵ نیوتن اعمال کند و ضریب درگ ۲ باشد، انرژی جنبشی سیال بر حسب $\frac{J}{m^3}$ کدام است؟

$$3/125 \quad (1)$$

$$6/25 \quad (2)$$

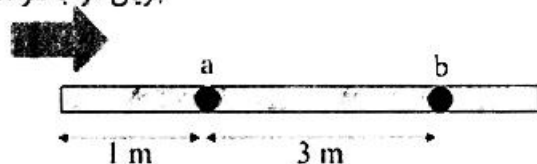
$$12/5 \quad (3)$$

$$25 \quad (4)$$

۵۲- مطابق با شکل زیر جریان هوا بر روی یک سطح صاف در جریان است. با فرض جریان آرام، کدام گزینه در رابطه با

نسبت ضخامت لایه مرزی در نقاط a و b $\left(\frac{\delta_b}{\delta_a}\right)$ درست است؟

جریان هوا با سرعت V



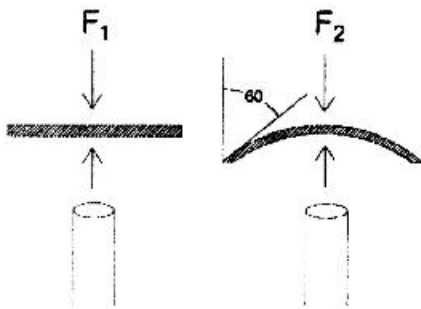
$$2 \quad (1)$$

$$4 \quad (2)$$

$$8 \quad (3)$$

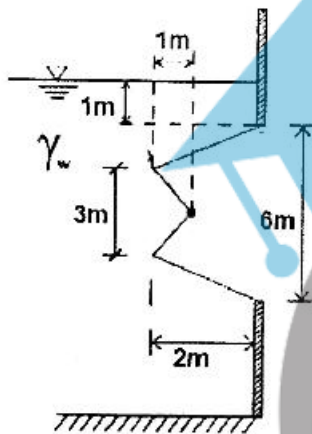
$$16 \quad (4)$$

۵۳- جریان سیال با دبی ثابت m به صفحه با اشکال زیر برخورد می‌کند. نسبت $\frac{F_1}{F_2}$ چقدر است؟



- (۱) $\frac{3}{2}$
- (۲) $\frac{2}{3}$
- (۳) $\frac{1}{2}$
- (۴) ۲

۵۴- نیروی قائم وارد بر دریچه زیر برای عرض واحد برابر کدام است؟



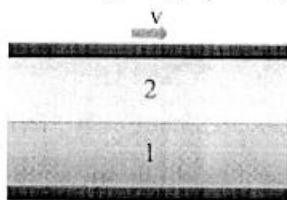
- (۱) $2/5\gamma_w$
- (۲) $1\gamma_w$
- (۳) $5\gamma_w$
- (۴) $7/5\gamma_w$

۵۵- مطابق با شکل زیر دو صفحه به طول S با زاویه α به هم متصل شده‌اند. کشش سطحی آب σ و وزن مخصوص آن γ است. در این صورت ارتفاع بالا رفتگی متوسط آب (h) بر اثر مویبندی در بین دو صفحه کدام است؟



- (۱) $h = \frac{2\sigma}{\gamma \sin \alpha}$
- (۲) $h = \frac{\sigma}{\gamma \sin \alpha}$
- (۳) $h = \frac{4\sigma}{\gamma \sin \alpha}$
- (۴) $h = \frac{\sigma}{\gamma \sin \alpha}$

۵۶- مطابق با شکل زیر، دو مایع غیر قابل اختلاط ۱ و ۲ با لزجت‌های μ_1 و μ_2 بین دو صفحه موازی قرار گرفته‌اند. اگر صفحه بالایی با سرعت ثابت v حرکت کند و $\mu_2 > \mu_1$ باشد، برای گرادیان سرعت در لایه‌های ۱ و ۲ کدام گزینه درست است؟



- (۱) گرادیان سرعت در لایه ۱ بزرگتر از لایه ۲ است.
- (۲) گرادیان سرعت در لایه ۱ مساوی لایه ۲ است.
- (۳) گرادیان سرعت در لایه ۱ کوچکتر یا مساوی با لایه ۲ است.
- (۴) گرادیان سرعت در لایه ۱ کوچکتر از لایه ۲ است.

۵۷- یک میدان سرعت پایا، غیر لزج و تراکم ناپذیر با چگالی ρ طبق رابطه $u = 2xy^2$ داده شده است. گرادیان فشار در جهت x کدام است؟

- (۱) $-6\rho xy^2$
- (۲) $-9\rho xy^2$
- (۳) $6\rho xy^2$
- (۴) $9\rho xy^2$

۵۸- ورتیسیتته در میدان سرعت که مؤلفه‌های آن توسط روابط مقابل داده شده‌اند، کدام است؟

$$u = 2xy^2$$

$$v = 2(x^2 - y^2)$$

- (۱) $4x(1-y)$
- (۲) $2y(x-1)$
- (۳) $4y(x-1)$
- (۴) $2x(1-y)$

۵۹- جریان هوا به اجسام دو بعدی زیر در جهت نشان داده شده برخورد کرده و به آن‌ها نیروی پسا (درگ) وارد می‌کند. ترتیب این اجسام براساس بزرگی نیروی پسا کدام است؟



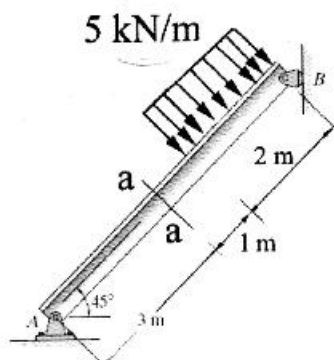
- (۱) $a > b > c > d$
- (۲) $d > c > b > a$
- (۳) $c > d > a = b$
- (۴) $c > d > a > b$

۶۰- کدام یک از گزینه‌ها معرف قانون بقا انرژی است؟

- (۱) قانون پیوستگی
- (۲) معادله برنولی
- (۳) معادله اولر
- (۴) معادله ناویر-استوکس

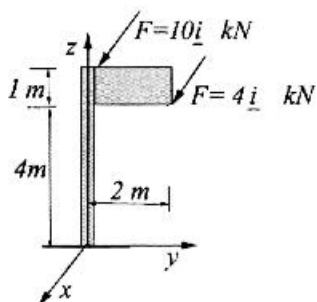
مکانیک جامدات (استاتیک، مقاومت مصالح و تحلیل سازه‌ها)

۶۱- در تیر نشان داده شده نیروی برشی در نقطه a چند kN است؟



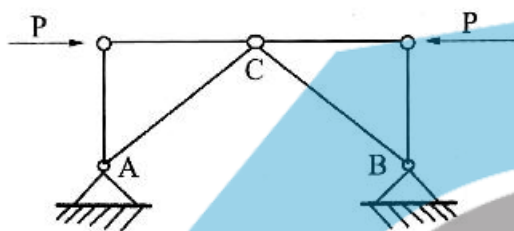
- (۱) ۳
- (۲) ۱٫۶۷
- (۳) ۴٫۶۷
- (۴) ۱۰

۶۲- در شکل زیر، برای اینکه نیرو و گشتاور برآیند صفر شود، چه نیرویی و در چه نقطه‌ای باید به سطح این نابلو اثر کند؟



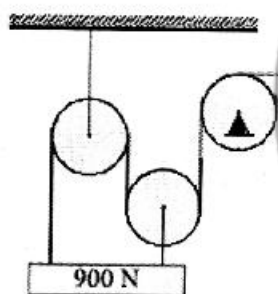
- (۱) در نقطه $(0, 1/57, 4/7)$ $F = -14ikN$
- (۲) در نقطه $(0, 1/57, 4/2)$ $F = -14ikN$
- (۳) در نقطه $(0, 0/57, 4/2)$ $F = -14ikN$
- (۴) در نقطه $(0, 0/57, 4/7)$ $F = -14ikN$

۶۳- در خریای شکل زیر نیروی داخلی اعضاء AC و BC کدام است؟



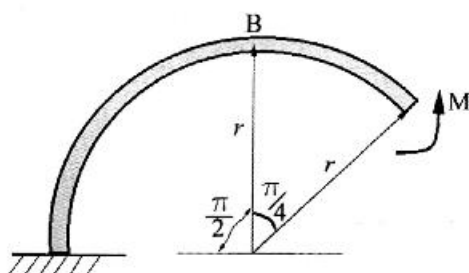
- (۱) نیروی داخلی دو عضو صفر است.
- (۲) نیروی داخلی دو عضو AC برابر $-\sqrt{2}P$ است.
- (۳) نیروی داخلی عضو AC برابر $-\sqrt{2}P$ و نیروی داخلی عضو BC برابر $+\sqrt{2}P$ است.
- (۴) نیروی داخلی عضو AC برابر $+\sqrt{2}P$ و نیروی داخلی عضو BC برابر $-\sqrt{2}P$ است.

۶۴- مقدار نیروی کششی T چند نیوتن (N) است؟



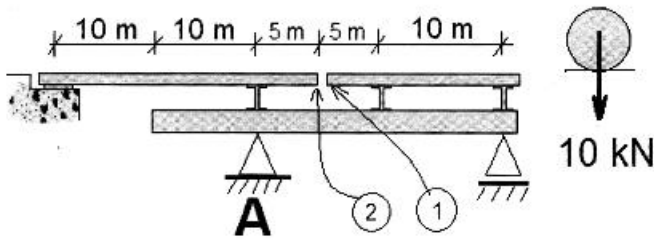
- (۱) ۱۵۰
- (۲) ۳۰۰
- (۳) ۴۵۰
- (۴) ۶۰۰

۶۵- در شکل نشان داده شده جابه‌جایی قائم نقطه B چه مقدار است؟ (E ضریب الاستسیته و I ممان اینرسی مقطع عرضی قاب است.)



- (۱) $\frac{\pi M \cdot r^2}{EI}$
- (۲) $\frac{2\pi M \cdot r^2}{EI}$
- (۳) $\frac{\pi M \cdot r^2}{2EI}$
- (۴) $\frac{M \cdot r^2}{EI}$

۶۶- اگر بار چرخ نشان داده شده از نقطه شماره (۱) به نقطه شماره (۲) جابه‌جا شود، تغییرات عکس‌العمل تکیه‌گاهی



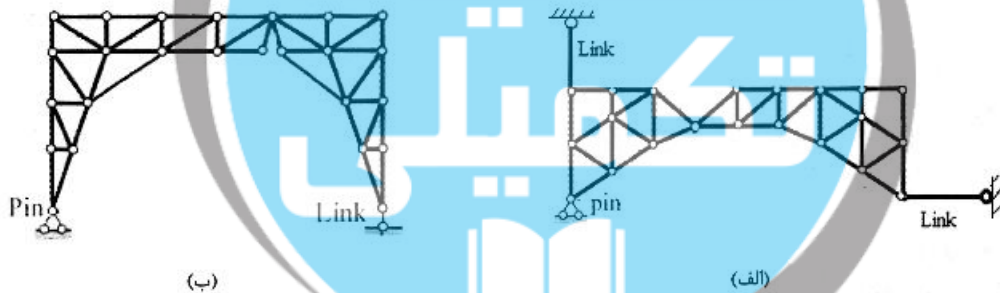
نقطه A چه مقدار است؟

- (۱) تغییر نمی‌کند.
- (۲) ۷۰ درصد کاهش می‌یابد.
- (۳) ۷۰ درصد افزایش می‌یابد.
- (۴) ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

۶۷- منحنی الاستیک قاب نشان داده شده، کدام است؟

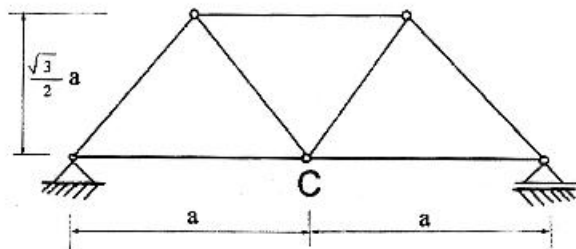


۶۸- در مورد پایداری خرابی‌های زیر کدام جمله صحیح است؟



- (۱) هر دو خرابا پایدار هستند.
- (۲) هر دو خرابا ناپایدار هستند.
- (۳) خرابای الف ناپایدار و خرابا ب پایدار است.
- (۴) خرابای ب ناپایدار و خرابای الف پایدار است.

۶۹- در خرابای نشان داده شده هرگاه اعضاء قطری به اندازه ΔT گرم شوند، جابه‌جایی قائم نقطه C چه مقدار خواهد بود؟ (E ضریب الاستیسیته، α ضریب انبساط حرارتی، A سطح مقطع اعضاء خرابا است.)



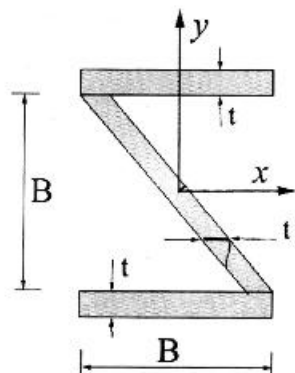
(۱) $4\sqrt{3} \cdot \alpha \cdot \Delta T \cdot a$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \alpha \cdot \Delta T \cdot a$

(۳) $2\sqrt{3} \cdot \alpha \cdot \Delta T \cdot a$

(۴) صفر

۷۰- در شکل زیر گشتاور دوم سطح نسبت به محور X و Y و گشتاور حاصلضرب چه مقدار است؟ (به علت کوچک بودن t از توان ۲ و ۳ آن صرفنظر کنید).



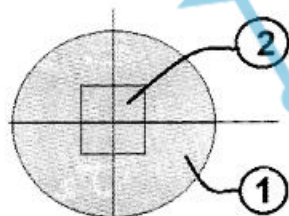
(۱) $I_{xy} = 0, I_{yy} = \frac{3}{12}tB^3, I_{xx} = \frac{3}{12}tB^3$

(۲) $I_{xy} = -\frac{1}{16}tB^3, I_{yy} = \frac{3}{12}tB^3, I_{xx} = \frac{3}{12}tB^3$

(۳) $I_{xy} = 0, I_{yy} = \frac{3}{12}tB^3, I_{xx} = \frac{3}{12}tB^3$

(۴) $I_{xy} = -\frac{1}{16}tB^3, I_{yy} = \frac{3}{12}tB^3, I_{xx} = \frac{3}{12}tB^3$

۷۱- یک نیروی فشاری به ستون مرکب زیر در مرکز سطح آن وارد می‌شود. قطر ستون برابر $\frac{100}{\sqrt{\pi}}$ میلی‌متر و ضلع مربع ۱۰ میلی‌متر است. هرگاه ضریب الاستیسیتة مصالح شماره (۱) (قسمت دایره) و ضریب الاستیسیتة شماره (۲) (قسمت مربع) برابر ۱۰ E باشد، نسبت نیروی فشاری در مصالح شماره (۱) به نیروی فشاری در مصالح شماره (۲) چه مقدار است؟



(۱) ۱/۴

(۲) ۲/۵

(۳) ۲/۴

(۴) ۳/۵

۷۲- در یک مصالح با ضریب الاستیسیتة ۱۰۰GPa و نسبت پواسون ۰/۲۵ تنش‌ها از حالت $\sigma_y = 0, \sigma_x = \sigma_z = \sigma$ به حالت تنش $\sigma_y = 0, \sigma_x = \sigma, \sigma_z = 0$ تبدیل می‌شود. در این صورت انرژی کرنشی ذخیره شده چه مقدار تغییر می‌کند؟

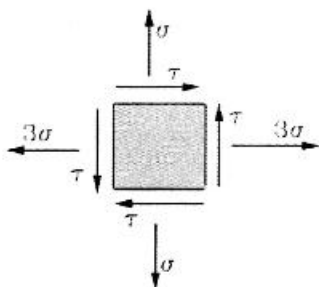
(۱) انرژی کرنشی ۷۵ درصد کاهش می‌یابد.

(۲) انرژی کرنشی ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۳) انرژی کرنشی ۳۳ درصد کاهش می‌یابد.

(۴) انرژی کرنشی ۱۰۰ درصد کاهش می‌یابد.

۷۳- در یک نقطه حالت تنش‌ها به صورت زیر است. برای اینکه یکی از تنش‌های اصلی برابر صفر باشد، مقدار تنش برشی کدام است؟



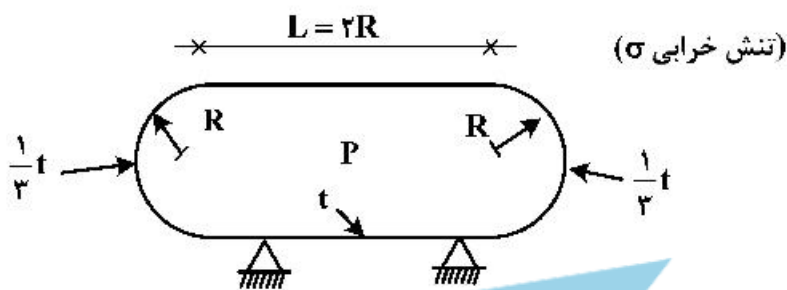
(۱) $\tau = 3\sqrt{3}\sigma$

(۲) $\tau = \sqrt{3}\sigma$

(۳) $\tau = 2\sqrt{2}\sigma$

(۴) $\tau = \sqrt{2}\sigma$

۷۴ ظرف جدار نازک نشان داده شده، تحت فشار P قرار دارد. هرگاه معیار حداکثر تنش نرمال معیار خرابی این مصالح باشد، مقدار فشار حداکثر مجاز کدام است؟ (ضخامت جداره در وسط t (قسمت استوانه‌ای) و در دو انتها $\frac{t}{3}$ (قسمت کروی) است.)



- (۱) $\frac{1}{2} \frac{\sigma \cdot t}{R}$
- (۲) $\frac{4}{3} \frac{\sigma \cdot t}{R}$
- (۳) $\frac{1}{3} \frac{\sigma \cdot t}{R}$
- (۴) $\frac{\sigma \cdot t}{R}$

۷۵ هرگاه نسبت پواسون در مصالحی از ۰/۲۵ به ۰/۵ تغییر کند، در این حالت افزایش حجم چه تغییری می‌کند؟

- (۱) تغییر حجم صفر می‌شود.
- (۲) تغییر حجم ۰/۷۵ می‌شود.
- (۳) تغییر حجم دوبرابر می‌شود.
- (۴) تغییر حجم نصف می‌شود.

آرشیفتک گشتی (هیدوراستاتیک):

۷۶ یک استوانه افقی به طول L ، شعاع R و آبخور T (برابر R) در آب آرام شناور است. نسبت $\frac{C_B}{C_M}$ کدام است؟ (C_B ضریب ظرافت و C_M ضریب مساحت مقطع عرضی است.)

- (۱) $\frac{\pi}{2}$
- (۲) ۰/۵
- (۳) ۰/۷۵
- (۴) ۱

۷۷- یک کشتی به ارتفاع متاسنتر طولی ۱۸۰ m، طول ۱۲۰ m و جابه‌جایی ۱۰,۰۰۰ ton بدون هیل و تریم در دریای آرام شناور است. چه ممانی (برحسب تن‌متر) لازم است تا کشتی به اندازه ۲ متر تریم بگیرد؟

- (۱) ۳۰۰۰۰
- (۲) ۲۰۰۰۰
- (۳) ۲۵۰۰
- (۴) ۱۵۰۰۰

۷۸ برای یک شناور به شکل مکعب مستطیل، با عرض B و آبخور T ، حداقل KM چه مقدار است و در کدام آبخور ایجاد می‌شود؟

- (۱) $KM = B\sqrt{6}, T = \frac{B}{\sqrt{6}}$
- (۲) $KM = B\sqrt{6}, T = 6B$
- (۳) $KM = \frac{B}{\sqrt{6}}, T = \frac{B}{\sqrt{6}}$
- (۴) $KM = \frac{B}{\sqrt{6}}, T = B\sqrt{6}$

۷۹- یک کشتی با ابعاد $100\text{ m} \times 15\text{ m} \times 8\text{ m}$ و ضریب $C_B = 0.8$ دارای آب‌خور تابستانی 6 m در آب شیرین با چگالی $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است. چند تن کالای دیگر می‌توان در کشتی بارگیری کرد به نحوی که در آب شور با چگالی

$1025 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ همین آب‌خور را داشته باشد؟

- (۱) ۷۲
- (۲) ۱۲۰
- (۳) ۱۸۰
- (۴) ۲۷۰

۸۰- برای یک شناور منشوری با مقطع عرضی ثابت مثلثی، اگر آب‌خور a ، عرض صفحه آب $2a$ و مقدار $KG = a$ باشد، مقدار GM کدام است؟

- (۱) a
- (۲) $\frac{a}{3}$
- (۳) $\frac{2}{3}a$
- (۴) $\frac{4}{3}a$

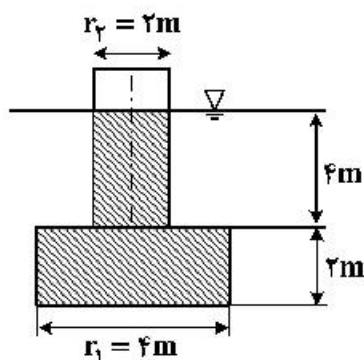
۸۱- در یک کشتی به طول 130 m ، جابه‌جایی یک وزنه به سمت عقب کشتی باعث می‌شود که مرکز ثقل کشتی 0.3 m به صورت افقی به سمت عقب جابه‌جا شده و تریمر 0.1 m تغییر کند. ارتفاع متاسنتر طولی کشتی (GM_L) چند متر است؟

- (۱) ۲۶۰
- (۲) ۳۰۰
- (۳) ۳۹۰
- (۴) ۴۲۰

۸۲- یک کشتی با وزن جابه‌جایی 7000 تن، دارای $KM = 7.1\text{ m}$ ، $KG = 6.6\text{ m}$ بوده و به صورت قائم (Upright) در آب شناور است. اگر یک وزنه 70 تنی درون کشتی به صورت عرضی 15 m جابه‌جا شود، مقدار تانژانت زاویه لیست (List) کدام است؟

- (۱) 0.1
- (۲) 0.2
- (۳) 0.3
- (۴) 0.4

۸۳- سکوی تک‌پایه از دو استوانه با مقطع میانی مطابق شکل تشکیل شده است. مقدار KB سکو چند متر است؟



- (۱) $1/8$
- (۲) ۲
- (۳) $2/2$
- (۴) $2/5$

۸۴- شناوری با طول ۱۱۰ متر، عرض ۱۵ متر و جابه‌جایی ۱۱۰۰۰ مترمکعب در آب شیرین قرار دارد. اگر ممان اینرسی طولی سطح آب‌خور 1012000 m^4 باشد، ممان لازم برای یک سانتی‌متر تغییر تریم شناور چند تن متر است؟

- (۱) ۱۲
- (۲) ۳۶
- (۳) ۸۸
- (۴) ۹۲

۸۵- یک شناور دارای طول ۱۱۰ متر، آب‌خور ۶ متر و عرض ۱۴ متر است. بر اثر جابه‌جایی وزنه در طول شناور، آب‌خور شناور در سینه (TF) ۰/۲ متر اضافه می‌شود. اگر مرکز شناوری ۵ متر جلوتر از وسط شناور (به سمت سینه) باشد، آب‌خور شناور در وسط کشتی پس از جابه‌جایی وزنه چند متر است؟

- (۱) ۶/۰۴
- (۲) ۶
- (۳) ۵/۹۸
- (۴) ۵/۹۵

۸۶- شناوری دارای جابه‌جایی ۳۷۹۵ مترمکعب، طول ۸۰ متر، ضریب مقطع میانی ۰/۸۰ و مساحت مقطع میانی ۵۰/۶ مترمربع است. ضریب ظرافت (CB) آن کدام است؟

- (۱) ۰/۸
- (۲) ۰/۷۸
- (۳) ۰/۷۵
- (۴) ۰/۷۲

۸۷- یک کشتی دارای جابه‌جایی ۱۰۰۸۰ مترمکعب، عرض ۱۸ متر، آب‌خور ۸ متر و ضریب مقطع میانی ۰/۷۵ وجود دارد. می‌خواهیم با قراردادن یک قطعه (Block) با سطح مقطع عرضی ثابت در میانه کشتی طول کشتی را افزایش داده و جابه‌جایی آن را به ۱۰۹۴۴ مترمکعب برسانیم. طول این قطعه چند متر است؟

- (۱) ۸
- (۲) ۹/۴
- (۳) ۱۰/۶
- (۴) ۱۲

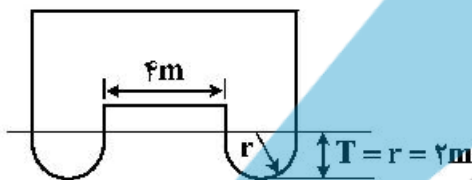
۸۸- یک شناور با دیواره‌های موازی (Wall side) دارای سطح آب‌خور ۱۴۰۰ مترمربع و در آب‌خور ۸ متر در آب شیرین $(\rho = 1 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3})$ شناور است. در وسط شناور انباری مکعب مستطیل با طول ۲۵ متر و عرض ۸ متر قرار گرفته که از کف شناور تا عرشه امتداد دارد. اگر ضریب نفوذ انبار ۱۰۰ درصد باشد و انبار دچار آبگرفتگی شود، آب‌خور جدید شناور چند متر است؟ (شناور پس از آبگرفتگی تریم پیدا نمی‌کند).

- (۱) $8\frac{2}{3}$
- (۲) $8\frac{4}{15}$
- (۳) $9\frac{2}{3}$
- (۴) $9\frac{1}{3}$

۸۹ شناوری با جابه‌جایی اولیه ∇ در آب شیرین $(\rho = 1 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3})$ و دارای $\text{KG} = 8\text{m}$ و سطح آب‌خور 620 مترمربع است. وزنه 500 تنی را در موقعیت 6 متر بالای کیل اضافه می‌نمائیم. KG جدید شناور برابر $7/8$ متر می‌گردد. جابه‌جایی اولیه شناور چند مترمکعب است؟

- (۱) ۳۶۰۰
- (۲) ۴۵۰۰
- (۳) ۷۸۰۰
- (۴) ۹۰۰۰

۹۰ شناوری با مقطع عرضی ثابت مطابق شکل دارای طول L و آب‌خور T در آب شیرین شناور است. شعاع مناسبتر عرضی شناور چند متر است؟



- (۱) $\frac{36}{5\pi}$
- (۲) $\frac{4\pi}{41}$
- (۳) $\frac{4\pi}{19}$
- (۴) $\frac{52}{3\pi}$

آرشیفتک کشتی (هیدرودینامیک):

۹۱ یک کشتی دارای مقاومت $7/5$ کیلونیوتن با سرعت 10 گره دریایی حرکت می‌کند. تراست تولیدی توسط پروانه 10 کیلونیوتن است. اگر ضریب ویک $0/15$ باشد، نسبت توان مؤثر به توان تراست تولیدی پروانه $(\frac{P_E}{P_T})$ در آب باز

کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{8}$
- (۲) $\frac{8}{11}$
- (۳) $\frac{15}{17}$
- (۴) $\frac{14}{17}$

۹۲ قطر یک پروانه $4/8$ متر و قطر مدل آن $0/3$ متر است. اگر دور پروانه 90 دور بر دقیقه باشد، دور مدل پروانه چند دور بر دقیقه است؟

- (۱) ۲۴۰
- (۲) ۳۶۰
- (۳) ۵۴۰
- (۴) ۱۴۴۰

۹۳ یک کشتی دارای طول 100 متر و سرعت 15 گره دریایی، دارای مقاومت اصطکاکی 90 کیلونیوتن است. مدل شناور دارای طول 5 متر و مقاومت باقیمانده آن (Residuary resistance) 14 نیوتن است. مقاومت کلی شناور چند کیلو نیوتن است؟

- (۱) ۱۷۶
- (۲) ۱۹۸
- (۳) ۲۰۲
- (۴) ۲۱۶

۹۴- یک کشتی با سطح خیس $1500m^2$ و سرعت ۱۲ گره دریایی دارای ضریب مقاومت موج‌سازی 0.0008 ، ضریب مقاومت ویسکوز 0.0022 ، ضریب مقاومت اصطکاکی 0.0017 و ضریب مقاومت کل 0.0042 است. مقاومت فرم

کشتی چند کیلو نیوتن است؟ $(\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}, \mu = 0.05 \frac{m}{s} = \text{یک گره دریایی})$

- | | |
|----------|----------|
| (۱) ۶/۷۵ | (۲) ۱۳/۵ |
| (۳) ۱۵ | (۴) ۲۱/۲ |

۹۵- تغییرات ضرایب مقاومت هوا، مقاومت موج‌سازی، مقاومت فرم و مقاومت اصطکاکی نسبت به کاهش سرعت به ترتیب چگونه است؟

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| (۱) صعودی - صعودی - نزولی - نزولی | (۲) صعودی - نزولی - نزولی - صعودی |
| (۳) نزولی - صعودی - صعودی - نزولی | (۴) نزولی - نزولی - صعودی - صعودی |

۹۶- توان تحویلی موتور کشتی $107000kW$ است. تلفات در گیربکس و شفت برابر ۵ درصد بوده و بقیه توان به پروانه کشتی داده می‌شود. اگر بازده کل پروانه در پاشنه ۷۰٪ و سرعت کشتی ۲۰ گره دریایی باشد، مقاومت کشتی

چند کیلونیوتن است؟ $(\mu = 0.05 \frac{m}{s} = \text{یک گره دریایی})$

- | | |
|---------|---------|
| (۱) ۵۶۲ | (۲) ۶۰۲ |
| (۳) ۶۶۵ | (۴) ۷۶۵ |

۹۷- بازده آب آزاد (Open water) پروانه 0.62 ، بازده گردش نسبی 0.97 و بازده بدنه 0.2 است. بازده پروانه در پاشنه کشتی کدام است؟

- | | |
|----------|----------|
| (۱) ۰/۵۸ | (۲) ۰/۶۰ |
| (۳) ۰/۶۳ | (۴) ۰/۶۴ |

۹۸- نسبت سرعت یک کشتی به مدل آن ۶ به ۱ است. اگر پیوند نوسانی حرکت رول مدل ۱ ثانیه باشد، فرکانس زاویه‌ای حرکت رول کشتی چند رادیان بر ثانیه است؟ $(\pi = 3)$

- | | |
|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۳ |
| (۳) ۴ | (۴) ۶ |

۹۹- برای یک کشتی به طول $150m$ ، مدلی به طول $6m$ ساخته شده است. اگر کشتی با سرعت ۳۵ گره دریایی حرکت کند، سرعت مدل کشتی در حوضچه کشتی چند متر بر ثانیه است؟ (یک گره دریایی 0.5 متر بر ثانیه است.)

- | | |
|----------|----------|
| (۱) ۱۱/۴ | (۲) ۱۷/۵ |
| (۳) ۷/۲ | (۴) ۳/۵ |

۱۰۰- برای یک کشتی تجاری که با سرعت $10 \frac{m}{s}$ در آب عمیق حرکت می‌کند، طول امواج عرضی

(Transverse wave) چند متر است؟ (شتاب ثقل $10 \frac{m}{s^2}$)

- | | |
|----------|-----------|
| (۱) ۲۱/۴ | (۲) ۶۲/۸ |
| (۳) ۹۶/۸ | (۴) ۱۲۲/۶ |

۱۰۱- برای یک پروانه به قطر 4 m ، سرعت پیشروی $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، ضریب تراست $K_T = 0.3$ و ضریب گشتاور $K_Q = 0.05$ است. اگر دور این پروانه $n = 240 \text{ rpm}$ باشد، مقدار راندمان پروانه در آب آزاد (Open Water) کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{\pi}$
- (۲) 6π
- (۳) $\frac{3}{2\pi}$
- (۴) 2π

۱۰۲- در یک کشتی، سرعت $V_s = 13 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، توان مؤثر $P_E = 26000 \text{ kW}$ و ضریب کاهش تراست $t = 0.2$ است. مقدار تراست پروانه چند کیلونیوتن است؟

- (۱) ۲۵۰۰ (۲) ۳۶۰۰ (۳) ۱۳۰۰۰ (۴) ۴۰۰۰

۱۰۳- در صورتی که برای یک کشتی به طول 160 m مدلی به طول 10 m ساخته شود و در حوضچه کشتی مورد آزمایش قرار گیرد، نسبت توان مؤثر این کشتی به توان مؤثر مدل کدام است؟

- (۱) ۴۰۹۶ (۲) ۱۶۳۸۴ (۳) ۲۰۴۰۰ (۴) ۸۰۱۹۲

۱۰۴- در مدل سازی و اندازه گیری مقاومت موج سازی شناور، تأثیر مقیاس (Scale effect) وجود دارد. در مورد تأثیر مقیاس کدام گزینه درست است؟

- (۱) با افزایش سرعت کشتی (تا عده فرود معین) این تأثیر کاهش یافته و پس از آن با افزایش سرعت، تأثیر مقیاس افزایش می یابد.
- (۲) این تأثیر با افزایش سرعت کشتی همواره کاهش می یابد.
- (۳) این تأثیر با افزایش سرعت کشتی همواره افزایش می یابد.
- (۴) با افزایش سرعت کشتی (تا عده فرود معین) این تأثیر افزایش یافته و پس از آن با افزایش سرعت، تأثیر مقیاس کاهش می یابد.

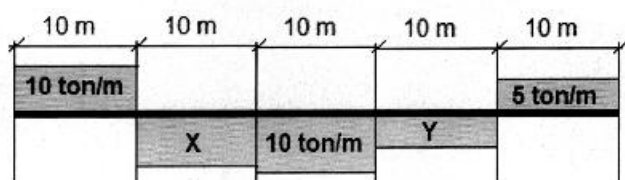
۱۰۵- پروانه یک شناور 120 دور بر دقیقه و مدل آن 480 دور بر دقیقه دوران می کند. اگر گشتاور مدل پروانه 75 نیوتن متر باشد، گشتاور پروانه شناور چند کیلونیوتن متر است؟

- (۱) 4915.2 (۲) 3624.8 (۳) 124.6 (۴) 307.2

ساختمان کشتی:

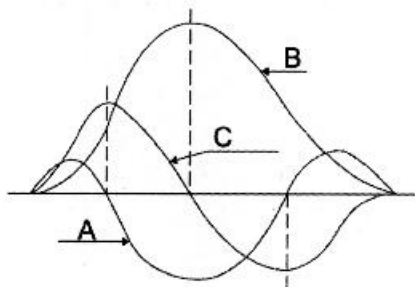
۱۰۶- برای محاسبه گشتاور خمشی در تیر کشتی، بعد از تعیین توزیع وزن و شناوری در طول و کم کردن آن ها از هم،

توزیع بار به صورت زیر به دست آمده است. مقادیر X و Y به ترتیب چند $\frac{\text{ton}}{\text{m}}$ است؟



- (۱) $Y = -1.25$ ، $X = 6.25$
- (۲) $Y = -1.75$ ، $X = 6.75$
- (۳) $Y = -2.75$ ، $X = +7.75$
- (۴) $Y = -2.5$ ، $X = +7.5$

۱۰۷- منحنی‌های نشان داده شده در شکل زیر برای یک کشتی، مفروض هستند. هر یک از این منحنی معرف کدام کمیت می‌تواند باشد؟



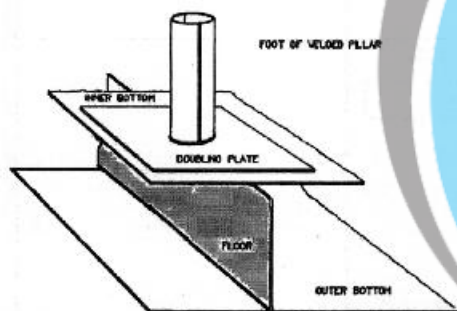
{ A : Load
B : Shear Force (۲)
C : Bending Moment

{ A : Load
B : Bending Moment (۱)
C : Shear Force

{ A : Shear Force
B : Bending Moment (۴)
C : Load

{ A : Bending Moment
B : Load (۳)
C : Shear Force

۱۰۸- شکل زیر، تصویری از محل اتصال پایین یک ستون به ساختمان کف یک فروند کشتی را به نمایش می‌گذارد. به نظر شما، کدام عضو (یا اعضای) سازه‌ای در این نوع ساختمان از یاد برده شده است (اند) و آن عضو (یا اعضا) می‌بایست در چه ناحیه‌ای نصب شود (شوند)؟



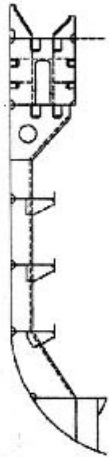
- (۱) یک تقویت‌کننده افقی، بر روی شاه‌تیر عرضی
- (۲) یک تقویت‌کننده عمودی، درست زیر ستون و در صفحه خط مرکزی آن
- (۳) یک شاه‌تیر طولی عمود بر شاه‌تیر عرضی، درست زیر ستون و گذرنده از خط مرکزی آن
- (۴) تعدادی تقویت‌کننده عمودی، زیر ستون و بر روی شاه‌تیر عرضی

۱۰۹- در کدام یک از انواع کشتی‌ها، امکان تعبیه تقویت‌کننده‌های طولی عرشه در بالای عرشه وجود دارد؟

- (۱) فرآورده برها (Product Carriers)
 - (۲) کانتینر برها (Container Carriers)
 - (۳) گاز برها (Gass Carriers)
 - (۴) کشتی‌های باربر چند منظوره (General Cargo Carriers)
- ۱۱۰- علت پیدایش تنش‌های بزرگ در محل گوشه‌های دریچه‌های بارگیری در کشتی‌های کانتینربر، چیست؟

- (۱) پیچش شاه‌تیر بدنه کشتی
- (۲) پیچش + خمش افقی شاه‌تیر بدنه کشتی
- (۳) پیچش + خمش قائم شاه‌تیر بدنه کشتی
- (۴) پیچش + خمش قائم + خمش افقی شاه‌تیر بدنه کشتی

۱۱۱- در تصویر روبه‌رو که مربوط به پوسته جانبی یک فروند کشتی می‌باشد، چند عدد **Stringer** استفاده شده است؟

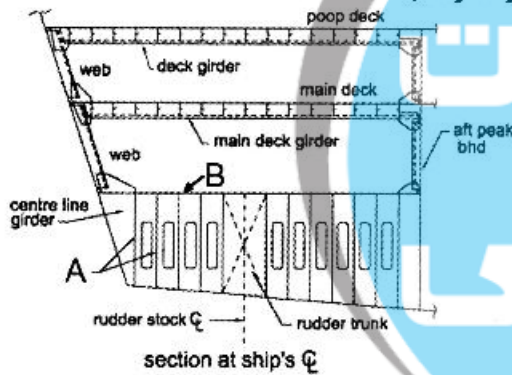


- (۱) ۵
- (۲) ۴
- (۳) ۳
- (۴) ۲

۱۱۲- تنش‌های ایجاد شده در ترازهای عرشه و کف از مقطع میانی یک فروند کشتی تجاری با ارتفاع بدنه ۱۲ متر در حالت هاگینگ (**Hogging Condition**)، به ترتیب برابر با ۱۲۰ و ۶۰ مگاپاسکال است. فاصله تار خنثای مقطع میانی این کشتی نسبت به کف آن چند متر است؟

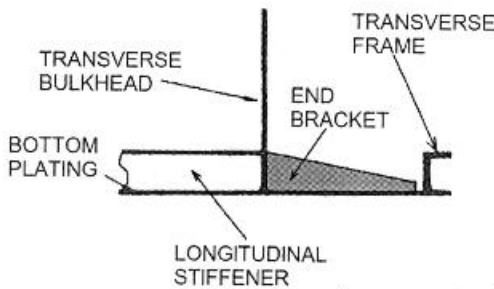
- (۱) ۴
- (۲) ۴/۲
- (۳) ۵
- (۴) ۵/۵

۱۱۳- اجزای سازه‌ای نشان داده شده با حرف‌های **A** و **B** در شکل زیر، معرف چه هستند؟



- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> { A : Plate Floor { B : Steering Flat | <ul style="list-style-type: none"> { A : Bracket Floor { B : Tween Deck |
| <ul style="list-style-type: none"> { A : Vertical Girder { B : Tween Deck | <ul style="list-style-type: none"> { A : Rudder Stock { B : Steering Flat |

۱۱۴- اتصال نشان داده شده در شکل زیر



- (۱) نیاز به براکت انتهایی ندارد.
- (۲) نیاز به تعبیه بال بر روی لبه آزاد براکت انتهایی دارد.
- (۳) بدون نقص است و براکت انتهایی به درستی نصب شده است.
- (۴) می‌بایست با امتداد یافتن براکت انتهایی تا قاب عرضی و اتصال به آن با جوش ترمیم یابد.

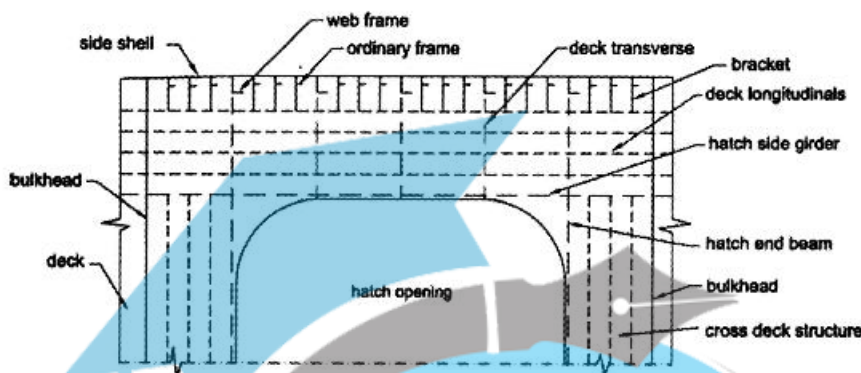
۱۱۵- به منظور ایجاد امکان بارگیری تعدادی کانتینر بر روی عرشه یک کشتی در ناحیه سینه آن، الزام شده که در طراحی آن کشتی با وجود برخورداری از مقطع V شکل بدنه در ناحیه سینه، عرشه تعریض گردد. در این حالت، کشتی بیشتر در معرض تهدید کدام یک از بارهای زیر در آن ناحیه قرار می‌گیرد؟

۱) Green Sea

۲) Bow Flare Slamming

۳) Bottom Slamming

۱۱۶- تصویر زیر، کدام منطقه از ساختمان یک کشتی را نشان می‌دهد. سیستم قاب‌بندی آن منطقه، کدام است؟



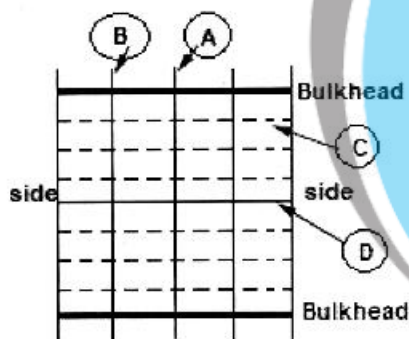
۱) عرشه، سیستم قاب‌بندی مختلط

۲) عرشه، سیستم قاب‌بندی طولی

۳) دیواره طولی مشبک، سیستم قاب‌بندی طولی

۴) دیواره عرضی مشبک، سیستم قاب‌بندی افقی - عمودی

۱۱۷- پلان کف دو جداره یک کشتی تجاری مطابق شکل است. نام المان‌های مشخص شده عبارتند از:



۱) A = Side Girder, B = Center Girder, C = Plate Floor, D = Bracket Floor

۲) A = Center Girder, B = Side Girder, C = Plate Floor, D = Bracket Floor

۳) A = Center Girder, B = Side Girder, C = Bracket Floor, D = Plate Floor

۴) A = Side Girder, B = Center Girder, C = Bracket Floor, D = Plate Floor

۱۱۸- برای طراحی سازه‌کشتی دو روش مستقیم و روش مقررات مؤسسات رده‌بندی می‌تواند استفاده شود. استفاده از این روش‌ها در کدام یک از موارد زیر پیشنهاد می‌شود؟

۱) طراحی تمامی کشتی‌ها و برای المان‌های اصلی و جزئیات استفاده از مقررات مؤسسات رده‌بندی پیشنهاد می‌شود.

۲) برای طراحی المان‌های اصلی در کشتی‌های جدید استفاده از روش مستقیم و در کشتی‌های متداول (سنتی) از مقررات مؤسسات و طراحی جزئیات در تمام کشتی‌های از مقررات مؤسسات استفاده شود.

۳) فقط در طراحی جزئیات استفاده از مقررات مؤسسات رده‌بندی پیشنهاد می‌شود.

۴) طراحی کشتی‌های جدید استفاده از مقررات مؤسسات رده‌بندی و در کشتی‌های متداول (سنتی) روش مستقیم پیشنهاد می‌شود.

۱۱۹- ضخامت طراحی شده برای کف یک کشتی در قسمت میانی و درجه حرارت طراحی ۱۰- درجه سانتی گراد، در دو قسمت ۱۰ و ۳۰ میلی متر است. فولاد موجود نیز گرید A، AH۳۲ و F است. استفاده درست این فولادها به کدام صورت است؟

(۱) فولاد گرید A در هر دو قسمت می تواند استفاده شود.

(۲) ورق ۱۰ میلی متری فولاد گرید F و ورق ۳۰ میلی متری فولاد گرید A باید استفاده شود.

(۳) ورق ۱۰ میلی متری فولاد گرید E و ورق ۳۰ میلی متری فولاد گرید AH۳۲ باید استفاده شود.

(۴) ورق ۱۰ میلی متری فولاد گرید A و ورق ۳۰ میلی متری فولاد گرید E باید استفاده شود.

۱۲۰- از چهار شکل زیر که محل عبور تیغه طولی از داخل شاه تیر عرضی را نشان می دهد، کدام یک از شکل ها صحیح است؟

