

کد کنترل

443

C



443C

## آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته - سال ۱۴۰۴

عصر پنج‌شنبه

۱۴۰۳/۱۲/۰۲



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

«علم و تحقیق، کلید پیشرفت کشور است.»  
مقام معظم رهبری

### مهندسی معماری کشتی (کد ۱۲۵۶) - شناور

مدت زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۱۵ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۲۵	۱	۲۵
۲	ریاضیات (ریاضی عمومی (۱ و ۲)، 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

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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 کادر 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 پاسخ نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

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- I have to say, I'm not particularly ..... in my own understanding of the true nature of fear, even though I make my living drawing horror manga.  
1) mutual                      2) confident                      3) possible                      4) available
- 2- We must stop seeing nuclear ..... as a dangerous problem and instead recognize it as a safe byproduct of carbon-free power.  
1) missile                      2) arsenal                      3) conflict                      4) waste
- 3- My father has always been ..... with his money. I didn't have to pay for college or even for the confused year I spent at Princeton taking graduate courses in sociology.  
1) generous                      2) associated                      3) content                      4) confronted
- 4- Even though a cease-fire, in place since Friday, has brought temporary ..... from the bombardment, the threat the strikes will return leaves people displaced yet again.  
1) relief                      2) suspense                      3) rupture                      4) resolution
- 5- What you'll hear, often, is that you should ..... your dream; follow your passion; quit your job and live the life you want.  
1) undermine                      2) partake                      3) pursue                      4) jeopardize
- 6- Nationwide, poor children and adolescents are participating far less in sports and fitness activities than their more ..... peers.  
1) astute                      2) otiose                      3) impecunious                      4) affluent
- 7- It is said that "the El" did not meet the historic criteria for being registered, as it ..... the view from the street of other historic buildings and because the structure generally downgraded the quality of life in the city.  
1) gentrified                      2) revamped                      3) impeded                      4) galvanized

### 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 first step in the process of becoming an Olympic sport is .....(8) a sport from the International Olympic Committee (IOC). The IOC requires that the activity have administration by an international nongovernmental organization that oversees at least one

sport. ....(9), it then moves to International Sports Federation (IF) status. At that point, the international organization administering the sport must enforce the World Anti-Doping Code, including conducting effective out-of-competition tests on the sport's competitors while maintaining rules ....(10) forth by the Olympic Charter.

- 8- 1) to be a recognition as 2) recognition as  
3) recognizing of 4) recognizing
- 9- 1) For a sport be recognized 2) Once a sport is recognized  
3) A sport be recognized 4) A recognized sports
- 10- 1) set 2) sets 3) that set 4) which to be set

### 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:

A ship is essentially a box, usually water-tight, designed to float and to propel itself carrying passengers and/or cargo. The main body of a ship is known as the hull. The hull is enclosed by the sideshell and the bottom, and, on the top, by the upper (or main) deck, if it is not an open ship. Some structures are built above the deck, used mainly for accommodation, recreation, stores and otherwise running the ship, and these are called superstructures. The spaces within the hull for carrying cargo are called holds, and the openings in the deck to allow access to them are called hatches.

Hatches usually have lips around them, called hatch coamings, to stiffen the local structure and to accommodate hatch covers. On ships carrying liquid or gaseous cargo, the holds are called tanks and the cargo is handled through piping systems rather than hatches. Some ships, such as container ships, carry cargo above deck as well. In most large merchant ships the cross section shape is constant for much of the midship region and this part is known as the parallel middle body.

- 11- The underlined word "essentially" in paragraph 1 is closest in meaning to .....
- 1) probably 2) hardly 3) basically 4) certainly
- 12- The underlined word "them" in paragraph 2 refers to .....
- 1) hatches 2) lips 3) coamings 4) covers
- 13- All of the following words are mentioned in the passage EXCEPT .....
- 1) constant 2) stores 3) piping 4) sails
- 14- According to paragraph 1, superstructures are principally used for .....
- 1) enclosing the ship by the upper (or main) deck  
2) opening spaces within the hull for carrying cargo  
3) lodging, leisure, storage and running the ship  
4) making the ship float and propel itself
- 15- According to the passage, which of the following statements is true?
- 1) Hatch coamings are the spaces within the hull for carrying cargo.  
2) Container ships are especially designed for carrying liquid cargo.  
3) Ships carrying gas have hatches instead of piping systems.  
4) Open ships do not include the part called the upper deck.

**PASSAGE 2:**

In the maritime industry, engineering is mostly carried out by naval architects and marine and ocean engineers. A naval architect is usually responsible for the design of marine vehicles as total systems, specifically designing the internal layout, structure and hull form. A marine engineer focuses on the ship's mechanical systems, such as the propulsion, fuel oil and lubricating oil systems. An ocean engineer designs underwater vehicles, offshore platforms, acoustic systems and shoreline facilities. The ship design spiral has traditionally included evaluation of reliability and maintainability. However, this evaluation is usually made qualitatively for merchant ships.

The US Navy recognized the value of reliability, availability and maintainability (RAM) theory a long time ago. The bureau of ships of the US Navy and its successor, Naval Sea Systems Command, have practiced formal reliability and maintainability requirements for electronic systems and equipment acquisitions since 1960. On the other hand, the commercial marine industry has been reluctant to adopt these techniques. Most marine propulsion systems are designed very conservatively, since space/weight restrictions are not as severe as in the aircraft industry. Replacement and inspection times used to be very conservative. Hence, marine propulsion systems are generally reliable. However, fierce competition in the international shipping industry is forcing ship owner/operators to use their scarce resources very carefully. Hence, there is a major effort to optimize reliability, safety and cost effectiveness systematically.

- 16- According to paragraph 1, ocean engineers, naval architects, and marine engineers are respectively associated with .....
- 1) designing the structure and hull form of marine vehicles, designing submarine vehicles, and dealing with the ships' mechanical and lubricating systems
  - 2) designing submarine vehicles, designing the structure and hull form of marine vehicles, and dealing with the ships' mechanical and lubricating systems
  - 3) dealing with the ships' mechanical and lubricating systems, designing submarine vehicles, and designing the structure and hull form of marine vehicles
  - 4) designing submarine vehicles, dealing with the ships' mechanical and lubricating systems, and designing the structure and hull form of marine vehicles
- 17- The underlined word "reluctant" in paragraph 2 is closest in meaning to .....
- 1) hasty
  - 2) inclined
  - 3) hesitant
  - 4) fervent
- 18- According to paragraph 2, the majority of marine propulsion systems are .....
- 1) designed very conventionally because space and/or weight limitations are not as strict as they are in designing aircraft
  - 2) rarely dependable, since replacement and inspection times are still very unconventional
  - 3) designed very unorthodoxly, since space/weight restrictions are not as adaptable as in the design processes of aircraft industry
  - 4) seldom dependable, since replacement and inspection times are going to be very unconventional
- 19- According to the passage, which of the following statements is NOT true?
- 1) Evaluation of availability and maintainability is typically made quantitatively for merchant ships.
  - 2) The process of ship design has conventionally incorporated assessment of reliability and maintainability.
  - 3) The significance of reliability, availability and maintainability theory has been realized by the US Navy decades ago.
  - 4) Considerable measures are being taken to enhance reliability, safety and cost effectiveness in shipping industry systematically.

- 20- The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?  
 I. What are some of the prominent private ship owner/operator companies?  
 II. Which agency replaced the bureau of ships of the US Navy?  
 III. In what year did the first conservative propulsion system appear?  
 1) I and II                      2) Only II                      3) I and III                      4) Only III

**PASSAGE 3:**

Damage to a vessel which compromises the watertight integrity of the hull will lead to ingress of water into the compartment(s) of the vessel. [1] The flooding consequent to the breaching of the watertight skin of the ship will affect the attitude of the vessel, i.e. trim, draught and heel, and the stability characteristics will be affected, usually for the worse. The 'remaining' stability after sustaining damage is known as residual or damage stability.

All types of vessels are subject to risk of being lost if they are damaged whether by collision, grounding or internal mishaps such as fire and explosion. [2] Such accidents are frequent enough in practice that some degree of protection against the eventualities of flooding should be given. For example, sufficient residual stability should be provided so as to maximize the chance of survival of the passengers/crew and ultimately the vessel and cargo. One effective way of achieving this is dividing the internal space of the ship into a number of watertight compartments; a practice known as watertight subdivision. [3]

One of the difficulties in doing this is the fact that damages are not planned (as distinct from the design activities which work on planned state of affairs), and thus are unpredictable. [4] This means that we have to consider the effects of possible damage scenarios and their probability of occurrence. The probability of occurrence has been traditionally incorporated into the damage stability regulations as a multiplication factor and such regulations are said to have adopted the factorial system in the practice of watertight subdivision.

- 21- Which of the following techniques is used in paragraph 1?  
 1) Quotation                      2) Statistics  
 3) Cause and effect                      4) Appeal to authority
- 22- According to paragraph 2, watertight subdivision is .....
- 1) a recent theory maintaining that in order to be able to operate properly, marine vessels must be designed in the form of a watertight structure
  - 2) an efficient method for providing sufficient residual stability by dividing the internal space of the ship into several watertight partitions
  - 3) the idea that accidents are frequent enough that some degree of protection against the eventualities of flooding should be given
  - 4) a general theory to maximize the chance of survival of the passengers/crew and ultimately the vessel and cargo
- 23- According to the passage, which of the following statements is true?  
 1) The breaching of the watertight skin of the ship usually happens after flooding.  
 2) Unlike damages, design activities are more often than not impossible to predict.  
 3) Residual stability is the original stability of the vessel prior to sustaining damage.  
 4) The probability of occurrence has been considered in damage stability regulations.

- 24- Which of the following words best describes the author's overall tone in the passage?  
 1) Humorous                      2) Ironic                      3) Passionate                      4) Impartial
- 25- In which position marked by [1], [2], [3] and [4], can the following sentence best be inserted in the passage?  
 It is not known where the damage will occur and what the extent will be—indeed it is unknown whether the vessel will sustain any damage during its lifetime at all.  
 1) [4]                      2) [3]                      3) [2]                      4) [1]

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

۲۶- مقدار  $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{xe^x - 2e^{-x} + 2}{x^2}$ ، کدام است؟

- (۱) -۲  
 (۲) صفر  
 (۳) ۲  
 (۴)  $-\infty$

۲۷- مقدار  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x-x^2}}$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{\pi}{2}$   
 (۲)  $\pi$   
 (۳)  $2\pi$   
 (۴)  $+\infty$

۲۸- انحنای منحنی با ضابطه  $x = t^2 + 1$  و  $y = \sqrt{t}$  در نقطه  $(2, 1)$  واقع بر آن، کدام است؟

- (۱)  $\frac{12}{17\sqrt{17}}$   
 (۲)  $\frac{6}{17\sqrt{17}}$   
 (۳)  $\frac{6}{\sqrt{17}}$   
 (۴)  $\frac{3}{\sqrt{17}}$

۲۹- تعداد نقاط بحرانی تابع  $f(x, y) = x^3 - y^3 + 3x^2y^2 + 3y^2$  درون مستطیلی با رئوس  $(1, -1)$ ،  $(1, 1)$ ،  $(-1, -1)$  و  $(-1, 1)$ ، کدام است؟

- (۱) ۳  
 (۲) ۲  
 (۳) ۱  
 (۴) صفر

۳۰- حجم ناحیه درون مخروط  $z = \sqrt{x^2 + y^2}$  و بالای صفحه  $z = \frac{1}{2}$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{\pi}{3}$

(۲)  $\frac{\pi}{6}$

(۳)  $\frac{\pi}{12}$

(۴)  $\frac{\pi}{24}$

۳۱- اگر  $\mu = \mu(x^2 + y^2)$  یک عامل انتگرال ساز برای معادله دیفرانسیل  $M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0$  باشد، آنگاه

کدام عبارت درست است؟ ( $z = x^2 + y^2$  و  $G$  تابعی بر حسب  $z$  است.)

(۱) اگر  $G(z) = \frac{M_y - N_x}{y^2 M + x^2 N}$ ، آنگاه  $\mu(z) = e^{\int G(z) dz}$

(۲) اگر  $G(z) = \frac{M_y - N_x}{-y^2 M + x^2 N}$ ، آنگاه  $\mu(z) = e^{\int G(z) dz}$

(۳) اگر  $G(z) = \frac{M_y - N_x}{-y^2 M + x^2 N}$ ، آنگاه  $\mu(z) = e^{\int G(z) dz}$

(۴) اگر  $G(z) = \frac{M_y - N_x}{-y^2 M + x^2 N}$ ، آنگاه  $\mu(z) = e^{\int G(z) dz}$

۳۲- فرض کنید  $y(x) = \frac{\sin\left(\frac{m}{f} \ln x\right)}{x^2}$  یک جواب معادله دیفرانسیل  $x^2 y'' + \Delta xy' + my = 0$  است. جواب عمومی

معادله دیفرانسیل  $2x^2 y'' + 10xy' + my = 0$  کدام است؟

(۱)  $y = \frac{c_1}{x^2} + c_2 x^2$

(۲)  $y = \frac{c_1 + c_2 \ln x}{x^2}$

(۳)  $y = x^2 (c_1 + c_2 \ln x)$

(۴)  $y = x(c_1 + c_2 \ln x)$

۳۳- فرض کنید  $y(x) = Ax^5 (\ln x)^n$  به ازای  $n \geq 1$ ، جواب خصوصی معادله دیفرانسیل  $x^2 y'' - 2mxy' + 10y = x^5$

باشد. مقدار  $A$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{6}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴) ۱

۳۴- تبدیل لاپلاس تابع  $f(t) = \int_0^t \sin(t-x)e^{-x} dx$  کدام است؟

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

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

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

$$\frac{1}{s^3-s^2+s-1} \quad (4)$$

۳۵- فرض کنید سری توانی  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ ، جواب معادله دیفرانسیل  $y'' + y' - 2x^2 y = 0$ ، با شرایط اولیه  $y(0) = 3$  و

$y'(0) = A$  است. اگر  $a_4 = 1$ ، آنگاه مقدار  $A$  کدام است؟

$$-12 \quad (1)$$

$$\text{صفر} \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$12 \quad (4)$$

۳۶- فرض کنید  $C$  پاره خط واصل از نقطه  $1-i\pi$  به نقطه  $2+3i\pi$  باشد. مقدار  $\int_C e^{-z} dz$  کدام ضریب  $(1-e^{-2})$  است؟

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

$$1 \quad (2)$$

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

$$2 \quad (4)$$

۳۷- مکان هندسی نقاط  $(x, y)$  از صفحه مختلط که در نامساوی  $\text{Re}\left(\frac{1}{x+iy}\right) > 1$  صدق می کنند، کدام است؟

$$x^2 + \left(y - \frac{1}{2}\right)^2 < \frac{1}{4} \quad (1)$$

$$x^2 + \left(y + \frac{1}{2}\right)^2 < \frac{1}{4} \quad (2)$$

$$\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + y^2 < \frac{1}{4} \quad (3)$$

$$\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 + y^2 < \frac{1}{4} \quad (4)$$



۳۸- فرض کنید  $f^*(x)$  بسط فوریه سینوسی تابع  $f(x) = \begin{cases} x+2 & -2 < x \leq -1 \\ 1 & -1 < x \leq 0 \end{cases}$  باشد. مقدار  $f^*(-3/5) + 2f^*(3)$  کدام است؟

کدام است؟

(۱)  $\frac{3}{2}$

(۲) ۱

(۳) -۱

(۴)  $-\frac{3}{2}$

۳۹- کدام یک از توابع زیر، جواب معادله دیفرانسیل جزئی  $xy = xu_x + yu_y$  است؟

(۱)  $u(x, y) = 2x^2 - 3y + \phi(y^2)$

(۲)  $u(x, y) = y^2 + \phi(2x^2 + 3y)$

(۳)  $u(x, y) = \frac{1}{4}y^2 + \phi(4x^2 + 3y)$

(۴)  $u(x, y) = \frac{1}{8}y^2 + \phi(2x^2 - 3y)$

۴۰- معادله موج برای یک تار در حال ارتعاش به صورت  $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 0$  است. اگر در مدل سازی مسئله از نیروی

وزن تار و اصطکاک هوا صرف نظر نشود، کدام عبارت در مورد مدل ریاضی مسئله درست است؟ (x متغیر مکان و t متغیر زمان است).

(۱)  $\frac{\partial u}{\partial t}$  در معادله ظاهر می شود، ولیکن معادله همگن باقی می ماند.

(۲) جمله  $\frac{\partial u}{\partial x}$  در معادله ظاهر شده و معادله ناهمگن می شود.

(۳) جمله  $\frac{\partial u}{\partial t}$  در معادله ظاهر نمی شود و معادله ناهمگن می شود.

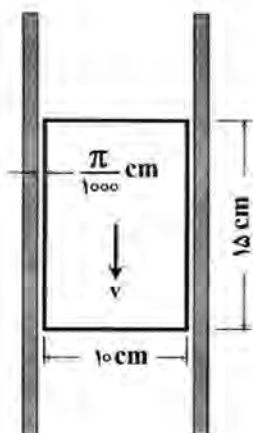
(۴) جمله  $\frac{\partial u}{\partial t}$  در معادله ظاهر شده و معادله ناهمگن می شود.

مکانیک سیالات:

۴۱- یک پیستون با جرم  $20 \text{ kg}$  در داخل یک لوله روانکاری شده مطابق شکل زیر می لغزد. پیستون در سرعت حرکت

$20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  متحمل شتاب  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  (کندشونده) می شود. ابعاد پیستون در شکل داده شده و فاصله مابین پیستون و جدار

لوله برابر با  $\frac{\pi}{1000} \text{ cm}$  است. ویسکوزیته روغن روانکاری مابین پیستون و لوله چند  $\frac{\text{kg}}{\text{m.s}}$  است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



(۱)  $1,33 \times 10^{-2}$

(۲)  $4 \times 10^{-3}$

(۳)  $6,67 \times 10^{-2}$

(۴)  $8 \times 10^{-3}$

۴۲- یک مکعب با ابعاد  $100\text{ mm}$ ، از وسط در فصل مشترک یک لایه روغن روی یک لایه آب (نصف داخل روغن و نصف داخل آب) غوطه‌ور است. اگر وزن مخصوص آب  $\gamma_w = 10000 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$  و وزن مخصوص روغن

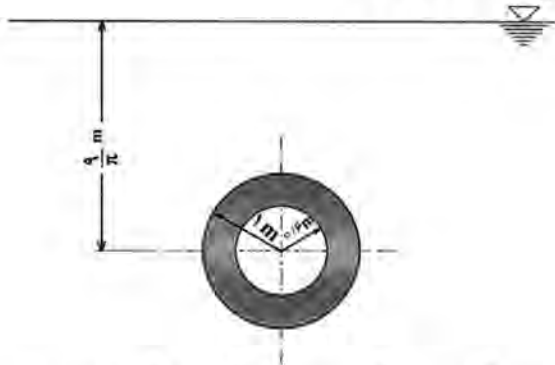
$\gamma_o = 9200 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$  باشد، وزن مکعب چند نیوتن است؟

- (۱)  $9/2$  (۲)  $9/6$  (۳)  $10$  (۴)  $19/2$

۴۳- دانسیته و یا چگالی سیال، نسبت جرم به واحد حجم است که معمولاً با  $\rho$  مشخص می‌شود. برای یک جریان غیرقابل تراکم و دایم، کدام یک از روابط زیر همیشه درست است؟ (پارامتر  $V$  بردار سرعت سیال در یک نقطه اختیاری از میدان جریان سیال است.)

- (۱)  $V \cdot \nabla \rho = 0$  (۲)  $\nabla^2 \rho = 0$   
 (۳)  $\rho = \text{ثابت}$  (۴)  $\rho V = \text{ثابت}$

۴۴- یک دیسک حلقوی به صورت افقی داخل آب قرار دارد. عمق غوطه‌وری مرکز دیسک حلقوی  $\frac{9}{\pi}\text{ m}$ ، شعاع خارجی دیسک حلقوی  $1\text{ m}$  و شعاع داخلی آن  $0/6\text{ m}$  است. نیروی وارد بر یک طرف دیسک حلقوی در اثر آب چند کیلونیوتن است؟ (فشار هوا  $100000\text{ Pa}$  و وزن مخصوص آب  $10000 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$  فرض شود.)

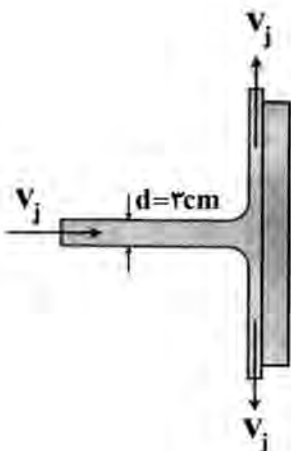


- (۱)  $258/7$  (۲)  $32/4$  (۳)  $57/6$  (۴)  $90$

۴۵- در یک جریان سیال تراکم‌ناپذیر دو بعدی، مؤلفه‌های سرعت به صورت  $u = ax^3 - 15xy^2$  و  $v = 5by^3 - 12x^2y$  هستند.  $a$  و  $b$  کدام است؟

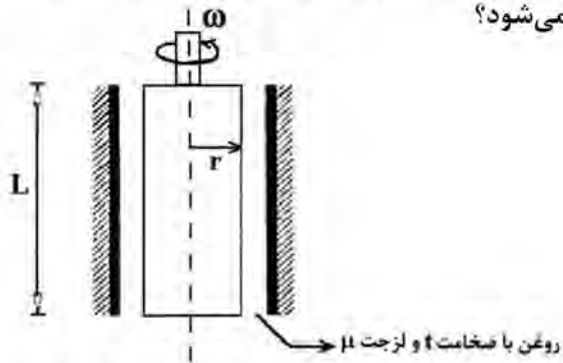
- (۱)  $b = 1, a = 4$  (۲)  $b = 2, a = 3$   
 (۳)  $b = 4, a = 1$  (۴)  $b = 3, a = 2$

۴۶- یک جت آب با قطر  $3\text{ cm}$  مطابق شکل زیر به یک صفحه عمود برخورد می‌کند. اگر چگالی آب  $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  و سرعت جت آب  $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، نیروی لازم برای نگه‌داشتن صفحه چند نیوتن است؟



- (۱)  $4/24$  (۲)  $25/45$  (۳)  $32/4$  (۴)  $848/33$

۴۷- در شکل زیر اگر ضخامت روغن، سرعت زاویه‌ای و جنس روغن ثابت باشد، در صورتی که شعاع استوانه دو برابر شود، میزان گشتاور لازم برای چرخاندن سیلندر چند برابر می‌شود؟

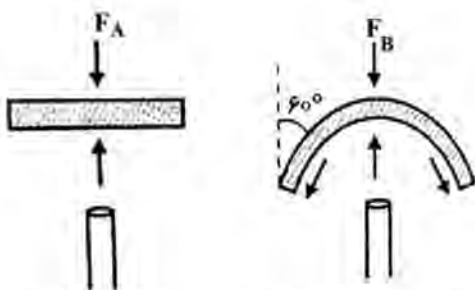


- (۱) ۲ برابر
- (۲) ۴ برابر
- (۳) ۶ برابر
- (۴) ۸ برابر

۴۸- در رابطه با جریانی که معادله لاپلاس را ارضاء می‌کند، کدام گزینه درست است؟

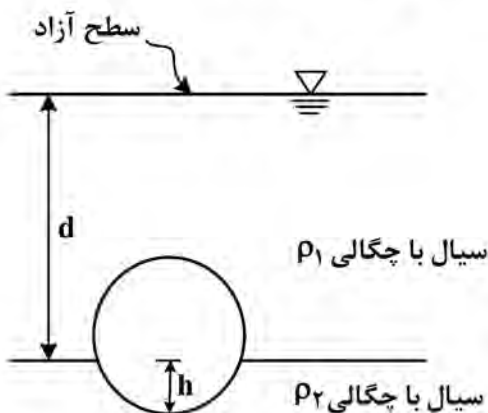
- (۱) جریان تراکم‌پذیر و دائمی است.
- (۲) جریان پتانسیلی غیریکنواخت است.
- (۳) جریان چرخشی است و معادله پیوستگی را نیز ارضاء می‌کند.
- (۴) جریان غیرچرخشی است و معادله پیوستگی را نیز ارضاء می‌کند.

۴۹- دبی ثابت و مشخصی بر دو نوع مانع، مطابق شکل زیر برخورد می‌کند. نسبت  $\frac{F_A}{F_B}$  چقدر است؟



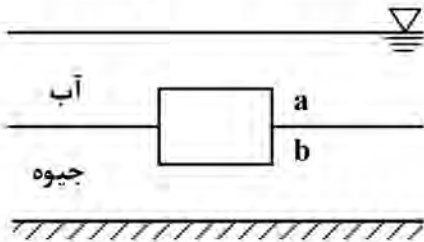
- (۱)  $\frac{2}{3}$
- (۲) ۲
- (۳)  $\frac{1}{5}$
- (۴)  $\frac{5}{9}$

۵۰- کره‌ای در سطح تماس دو سیال با چگالی‌های  $\rho_1$  و  $\rho_2$ ، مطابق شکل در حال تعادل است. افزایش ارتفاع  $d$  چه اثری روی مقدار  $h$  دارد؟



- (۱) باعث کاهش مقدار  $h$  می‌شود.
- (۲) باعث افزایش مقدار  $h$  می‌شود.
- (۳) تأثیری روی مقدار  $h$  ندارد.
- (۴) بسته به نسبت  $\rho_2$  و  $\rho_1$  ممکن است باعث کاهش یا افزایش مقدار  $h$  شود.

۵۱- یک قطعه فولاد ( $S.G = 7$ ) در سطح مشترک بین آب و جیوه به شکل زیر شناور مانده است. نسبت  $\frac{a}{b}$  کدام است؟



$$((S.G)_{Hg} = 13)$$

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۵/۰ (۳)
- ۵/۱ (۴)

۵۲- کدام یک از جملات زیر در رابطه با معادله برنولی، درست هستند؟

- الف - معادله برنولی برای سیال ایده آل غیرقابل تراکم به کار می رود.
- ب - فقط نیروهای گرانشی (gravity) و نیروهای فشاری در معادله برنولی وجود دارند.
- ج - جریان سیال در معادله برنولی چرخشی است.
- د - انتقال گرما به داخل یا خارجی سیال باید برابر صفر باشد.

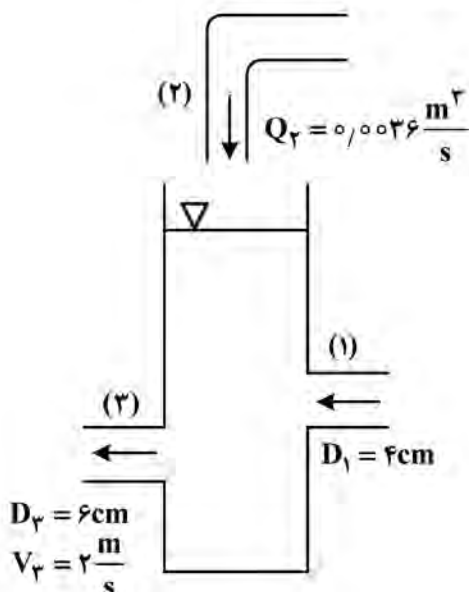
- ۱ «الف»، «ب»، «ج»
- ۲ «الف»، «ج»، «د»
- ۳ «الف»، «ب»، «د»
- ۴ «الف»، «ب»، «ج»، «د»

۵۳- آب در لوله ای با قطر ۷ سانتی متر و فشار  $42 \frac{N}{cm^2}$ ، با سرعت متوسط  $4 \frac{m}{s}$  جریان دارد. هد سرعت، چند متر است؟

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

- ۱ (۱) ۰/۶۴
- ۲ (۲) ۰/۵
- ۳ (۳) ۰/۴
- ۴ (۴) ۰/۳۶

۵۴- در مخزن شکل زیر، آب از ورودی های (۱) و (۲) وارد و از خروجی (۳) با سرعت  $2 \frac{m}{s}$  خارج می شود. اگر ارتفاع سطح آب داخل مخزن ثابت بماند، سرعت آب در ورودی (۱) چند متر بر ثانیه است؟ ( $\pi = 3$ )



- ۱ (۱) ۴/۲
- ۲ (۲) ۳/۶
- ۳ (۳) ۱/۸
- ۴ (۴) ۱/۵

۵۵- آب در یک لوله افقی با سطح مقطع دایره و قطر متغیر، با سرعت پایا (steady) جریان دارد. در مقطع A سرعت  $\frac{3m}{s}$  و فشار ۳kPa است. در مقطع B فشار به ۲kPa کاهش می‌یابد. سرعت در مقطع B چند متر بر ثانیه است؟

( $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$  آب)

(۱)  $\sqrt{7}$

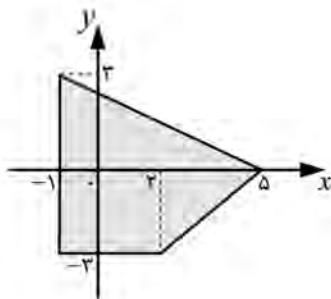
(۲)  $\sqrt{11}$

(۳) ۴

(۴) ۸

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

۵۶- مختصات مرکز سطح  $(\bar{x}, \bar{y})$  برای شکل روبه‌رو کدام است؟



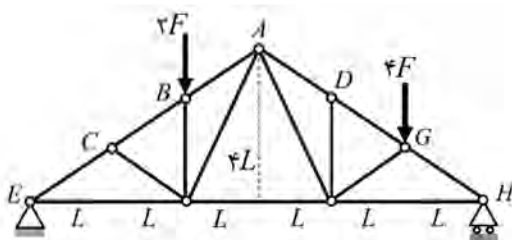
(۱)  $(\frac{6}{5}, \frac{-2}{5})$

(۲)  $(\frac{7}{5}, \frac{-2}{5})$

(۳)  $(\frac{6}{5}, \frac{-3}{5})$

(۴)  $(\frac{7}{5}, \frac{-3}{5})$

۵۷- در خرپای شکل زیر، مقدار نیرو در عضو AB کدام است؟



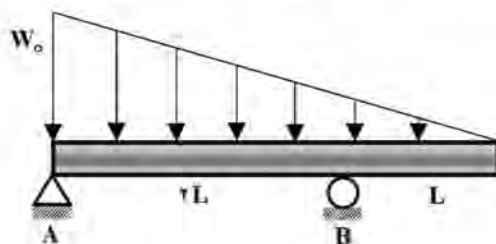
(۱)  $\frac{3}{2}F$

(۲)  $\frac{5}{2}F$

(۳)  $\frac{4}{3}F$

(۴)  $\frac{6}{5}F$

۵۸- لنگر خمشی در مقطع وسط تیر در شکل روبه‌رو، چه کسری از لنگر خمشی در مقطع تیر روی تکیه‌گاه غلتکی B است؟



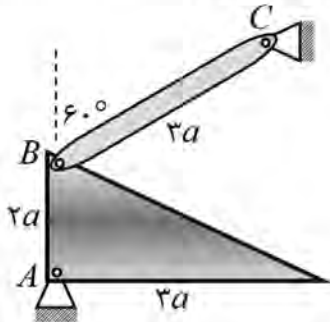
(۱)  $\frac{21}{8}$

(۲)  $\frac{23}{8}$

(۳)  $\frac{25}{8}$

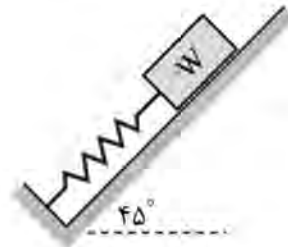
(۴)  $\frac{27}{8}$

۵۹- ورق مثلث شکل به ضخامت و چگالی یکنواخت دارای وزن  $W$  است. این ورق در صفحه قائم دارای تکیه‌گاه مفصلی در نقطه  $A$  بوده و به میله بدون وزن  $BC$  مفصل شده است. نیرو در میله  $BC$  کدام است؟



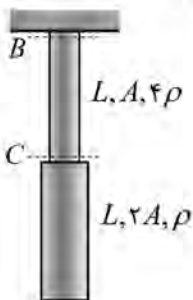
- (۱)  $\frac{1}{\sqrt{3}} W$
- (۲)  $\frac{1}{\sqrt{2}} W$
- (۳)  $\frac{\sqrt{2}}{3} W$
- (۴)  $\frac{\sqrt{3}}{2} W$

۶۰- جسمی به وزن  $W$  روی سطح شیب‌داری با ضریب اصطکاک استاتیکی  $0.25$ ، فنری را فشرده است و در وضعیت تعادل در آستانه حرکت به سمت بالا قرار دارد. نیروی فنر چه ضریبی از وزن جسم است؟



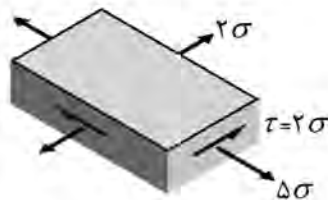
- (۱)  $0.54$
- (۲)  $0.65$
- (۳)  $0.71$
- (۴)  $0.88$

۶۱- یک میله از سقف آویزان شده و تحت نیروی وزن خود قرار دارد. این میله از دو بخش با طول یکسان  $L$ ، سطح مقطع  $A$  و  $2A$  و چگالی‌های  $\rho$  و  $2\rho$  ساخته شده است. نسبت تنش در مقطع  $B$  به تنش در مقطع  $C$  کدام است؟



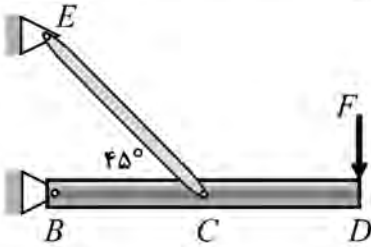
- (۱) یک
- (۲) دو
- (۳) سه
- (۴) چهار

۶۲- چنانچه یک ورق ضخیم، تحت تنش‌های قائم و تنش برشی به صورت شکل زیر باشد، حداکثر مطلق تنش برشی در نقاط و مقاطع مختلف این ورق کدام است؟



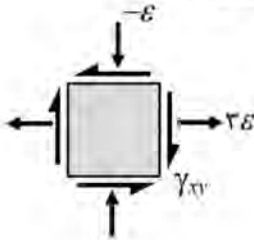
- (۱)  $\frac{5}{2} \sigma$
- (۲)  $3\sigma$
- (۳)  $\frac{7}{2} \sigma$
- (۴)  $4\sigma$

۶۳- تیر یکنواخت BCD دارای مقطع مستطیل شکل به مساحت A است و در نقاط B و C (وسط تیر) مفصل شده است. حداکثر تنش برشی در نقاط مقاطعی نزدیک به تکیه‌گاه مفصلی B کدام است؟



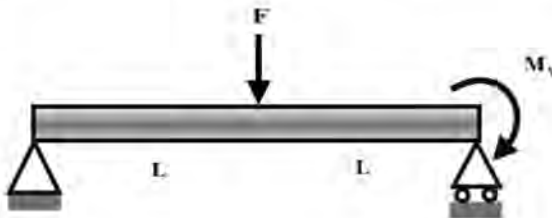
- (۱)  $\frac{F}{A}$
- (۲)  $1.5 \frac{F}{A}$
- (۳)  $1.8 \frac{F}{A}$
- (۴)  $2 \frac{F}{A}$

۶۴- در یک وضعیت کرنش صفحه‌ای، مؤلفه‌های کرنش قائم و کرنش برشی روی المان کرنش، نشان داده شده‌اند. اگر برای این وضعیت، یکی از کرنش‌های اصلی برابر با  $4\varepsilon$  باشد مقدار کرنش برشی  $\gamma_{xy}$  کدام است؟



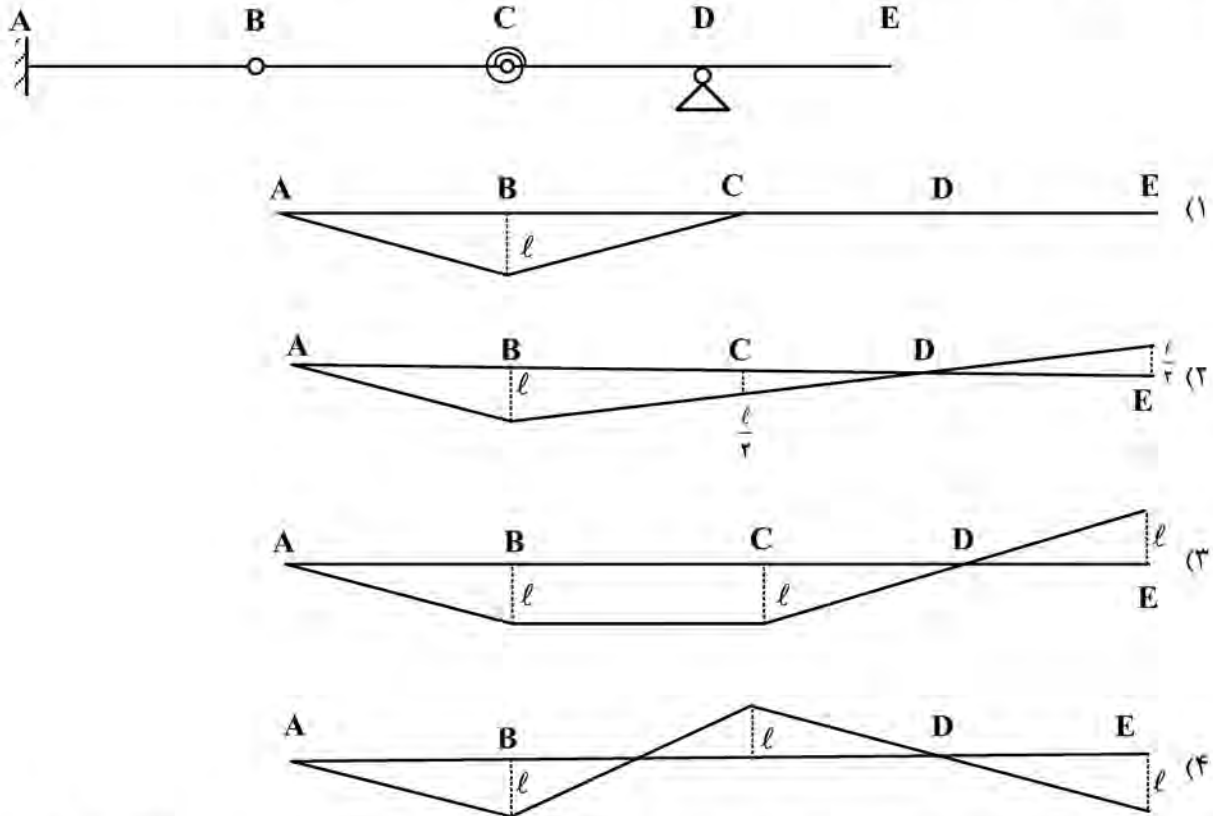
- (۱)  $2\sqrt{5}\varepsilon$
- (۲)  $2\sqrt{3}\varepsilon$
- (۳)  $\sqrt{5}\varepsilon$
- (۴)  $\sqrt{3}\varepsilon$

۶۵- یک تیر یکنواخت دارای دو تکیه‌گاه ساده و تحت نیروی F در وسط تیر و لنگر خارجی  $M_1$  در انتهای تیر است. اگر تنش قائم در مقطع وسط تیر صفر باشد، مقدار نیروی واکنش تکیه‌گاه سمت راست تیر بر حسب نیروی F کدام است؟

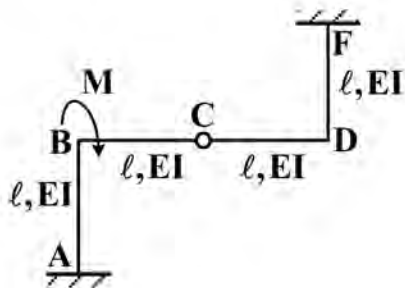


- (۱)  $\frac{F}{3}$
- (۲)  $\frac{2F}{3}$
- (۳)  $\frac{F}{2}$
- (۴) F

۶۶- خط تأثیر لنگر نقطه A کدام است؟

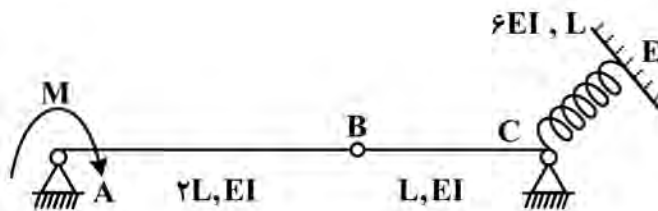


۶۷- جابه‌جایی افقی در نقطه D از سازه داده شده تحت لنگر M، کدام است؟ طول  $l$  و سفتی خمشی EI، برای کلیه اعضا یکسان است.



- (۱)  $\frac{Ml^2}{2EI}$
- (۲)  $\frac{Ml^2}{3EI}$
- (۳)  $\frac{Ml^2}{4EI}$
- (۴)  $\frac{Ml^2}{6EI}$

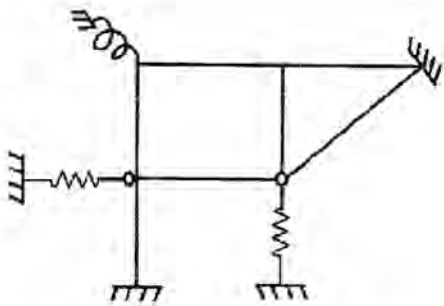
۶۸- جابه‌جایی قائم نقطه B از سازه داده شده تحت لنگر M، کدام است؟



- (۱)  $\frac{Ml^2}{12EI}$
- (۲)  $\frac{Ml^2}{6EI}$
- (۳)  $\frac{Ml^2}{4EI}$
- (۴)  $\frac{Ml^2}{2EI}$

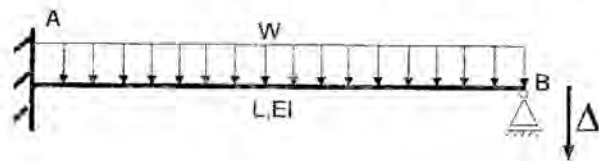


۶۹- سازه داده شده، چند درجه نامعین است؟



- (۱) ۱۱ درجه
- (۲) ۱۰ درجه
- (۳) ۹ درجه
- (۴) ۸ درجه

۷۰- نقطه B از تیر داده شده به میزان  $0.2L$  به سمت پایین جابه‌جا شده است. لنگر در نقطه A ( $M_A$ ) کدام است؟



- (۱) ۱۷
- (۲) ۲۰
- (۳) ۲۳
- (۴) ۲۶

$$W=10, L=4, EI=100, \Delta=0.02L$$

آرشیفتکت کشتی (هیدرواستاتیک):

۷۱- مقدار تناژ لازم برای یک سانتی‌متر غوطه‌وری برای یک کشتی با مساحت سطح آب‌خور  $A_{wp}$  در آب با چگالی

$$1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \text{ برابر با } 32 \frac{\text{tons}}{\text{cm}} = TP \text{ cm} \text{ است. اگر این کشتی در آب با چگالی } 1025 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ شناور شود، وزنه‌ای که}$$

باعث ۴ cm افزایش آب‌خور کشتی می‌شود چند تن است؟

- (۱) ۳۲/۸
- (۲) ۱۲۴/۹
- (۳) ۱۲۸
- (۴) ۱۳۱/۲

۷۲- شناوری با طول ۱۲۰ متر و عرض ۱۵ متر، دارای ضریب مساحت مقطع میانی  $C_M = 0.8$  و ضریب ظرافت

$C_B = 0.64$ ، در آب شیرین شناور است. ضریب منشوری آن ( $C_P$ ) چقدر است؟

- (۱) ۰/۶۸
- (۲) ۰/۷۵
- (۳) ۰/۸
- (۴) ۰/۸۴

۷۳- پس از بارگیری ۴۰ تن بار روی عرشه یک کشتی به طول بین دو عمود ۱۲۰ متر، عرض ۲۰ متر و آب‌خور ۵ متر،

آب‌خور سینه و پاشنه کشتی ۲ سانتی‌متر افزایش یافته است. با فرض اینکه چگالی آب در منطقه بارگیری، ۱ تن بر

مترمکعب باشد، ضریب صفحه آب‌خور کشتی ( $C_{wp}$ ) حدوداً چقدر است؟

- (۱)  $\frac{7}{10}$
- (۲)  $\frac{5}{6}$
- (۳)  $\frac{3}{4}$
- (۴)  $\frac{2}{3}$

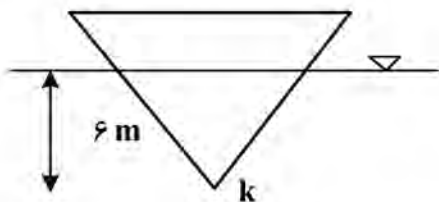
۷۴- یک زیردریایی استوانه‌ای با مقطع عرض دایره‌ای و قطر ۶ m، داخل آب با چگالی  $\frac{kg}{m^3} 1000$  شناور است. حجم زیر آب زیردریایی در این حالت برابر با  $m^3 200$  است و موقعیت ارتفاعی مرکز ثقل زیردریایی در فاصله ۲ m از کف زیردریایی قرار دارد. اگر زیردریایی به اندازه زاویه هیل ۳۰ درجه منحرف شود، گشتاور بازگرداننده ایجاد شده در بدنه زیردریایی چند کیلونیوتن متر است؟ (شتاب ثقل را  $\frac{m}{s^2} 10$  فرض کنید).

- (۱) ۱۰۰۰  
(۲) ۱۰۰  
(۳) ۲۰۰۰  
(۴) ۲۰۰

۷۵- یک کشتی با طول مابین دو عمود ۲۰۰ m، دارای تریمر در عقب، آب‌خور کشتی در عمود عقب ۱۱ m و آب‌خور کشتی در عمود جلو برابر با ۹ m است. اگر موقعیت طولی مرکز شناوری کشتی در فاصله ۳ m از مقطع میانی کشتی به سمت پاشنه قرار داشته باشد، آب‌خور کشتی در مرکز شناوری چند متر است؟

- (۱) ۹٫۹۷  
(۲) ۱۰  
(۳) ۱۰٫۰۱  
(۴) ۱۰٫۰۳

۷۶- شناوری با مقطع عرضی یکنواخت مثلث متساوی‌الاضلاع، دارای طول ۱۲۰ متر و آب‌خور ثابت ۶ متر است.  $KM_f$  شناور چند متر است؟ ( $M_f$  نقطه متاسنتر عرضی شناور است).



- (۱) ۵  
(۲) ۵٫۶  
(۳) ۶  
(۴) ۶٫۴

۷۷- بازوی راست یک شناور (GZ) دارای رابطه خطی  $GZ = a\phi$  با زاویه انحراف عرضی ( $\phi$ ) است. وزن جابه‌جایی شناور ۲۰۰ kN و شناور در ابتدا بدون هیل است. شناور تحت تأثیر یک تندباد قرار گرفته و در اثر آن، گشتاور منحرف‌کننده عرضی ثابت ۲۰۰ kN.m به آن اعمال می‌شود. حداکثر زاویه انحراف شناور چند درجه است؟

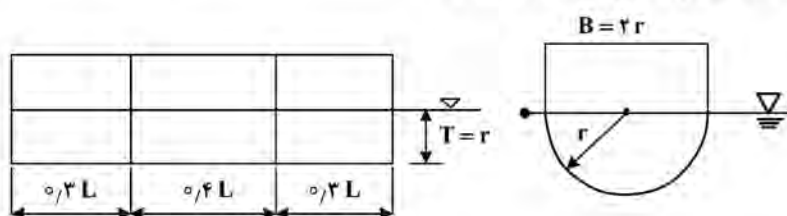
$$(a = 0,1 \frac{m}{deg})$$

- (۱) ۲۰  
(۲) ۱۵  
(۳) ۱۰  
(۴) ۵

۷۸- شناوری با جابه‌جایی ۱۲۰۰۰ مترمکعب، دارای دیواره موازی، مساحت سطح آب‌خور ۱۸۰۰ مترمربع و آب‌خور ۷٫۵ متر، در آب شور شناور است. وزنه ۲۷۰ تنی را در مرکز شناوری آن اضافه نموده و شناور وارد آب شیرین می‌شود. آب‌خور جدید شناور چند متر است؟ ( $\rho = 1,03 \frac{Ton}{m^3}$  آب شور)

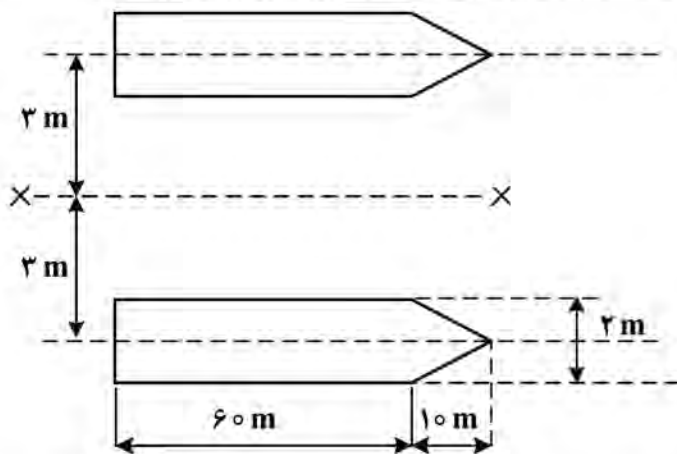
(۱) ۷٫۹  
(۲) ۷٫۸۵  
(۳) ۷٫۸۲  
(۴) ۷٫۷۵

۷۹- در بارج نمایش داده شده در شکل، مخزن میانی که کاملاً خالی است صدمه دیده و آب به داخل آن نفوذ می‌کند. نسبت آب‌خور در حالت صدمه‌دیده به حالت سالم، کدام است؟ ( $\pi = 3$ )



- (۱) ۱/۲  
(۲) ۱/۴  
(۳) ۱/۵  
(۴) ۱/۶

۸۰- شناوری دویبده با جابه‌جایی ۱۲۲۰ مترمکعب، در آب‌خور ۵ متر، دارای شکل آب‌خور زیر است. اگر ممان دوم سطح آب‌خور هر بدنه نسبت به محور تفارن همان بدنه  $I_t = 50 \text{ m}^4$  باشد، شعاع متاسنتر عرضی شناور چند متر است؟



- (۱) ۲/۲
- (۲) ۲
- (۳) ۱/۹۴
- (۴) ۱/۸

۸۱- یک کشتی با جابه‌جایی ۱۷۰۰۰ تن دارای طول ۱۸۰ متر، عرض ۲۰ متر، آب‌خور ۷ متر و شعاع متاسنتر عرضی ۸/۴ متر است. با تغییرات اندک، طول آن به ۱۷۵/۵ متر تغییر کرده به طوری که آب‌خور و جابه‌جایی کشتی ثابت مانده‌اند. شعاع متاسنتر عرضی جدید چند متر است؟

- (۱) ۷/۲۴
- (۲) ۷/۹۸
- (۳) ۸/۶۴
- (۴) ۸/۸۲

۸۲- یک کشتی با جابه‌جایی ۱۴۵۰۰ تن و طول ۱۵۰ متر، دارای فاصله متاسنتر طولی تا کیل (KM<sub>L</sub>) ۹۶/۵ متر است. ممانی که باعث ایجاد یک متر تریب در کشتی می‌شود برابر ۸۷۰۰ تن متر است. فاصله مرکز ثقل کشتی تا کیل (KG) چند متر است؟

- (۱) ۸/۵
- (۲) ۷/۳
- (۳) ۶/۵
- (۴) ۵/۸

۸۳- استوانه توپر چوبی با چگالی  $\rho_1$ ، طول  $L$  و سطح مقطع آب‌خور دایره‌ای به شعاع  $r$ ، در آب شیرین شناور است. فاصله مرکز شناوری و مرکز ثقل استوانه کدام است؟

- (۱)  $\frac{L}{2}(1 - \rho_1)$
- (۲)  $\frac{L}{2}(1 - \frac{\rho_1}{2})$
- (۳)  $(L - 1)\rho_1$
- (۴)  $(L - \frac{1}{2})\rho_1$

۸۴- یک بارج دارای طول ۱۶۰ متر، عرض ۱۶ متر و آب‌خور ۸ متر است. نسبت شعاع متاسنتر عرضی به شعاع متاسنتر طولی بارج  $(\frac{BM_t}{BM_\ell})$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{50}$
- (۲)  $\frac{1}{100}$
- (۳)  $\frac{2}{125}$
- (۴)  $\frac{3}{256}$

۸۵- یک کشتی با طول ۱۰۰ متر، عرض ۱۵ متر و جابه‌جایی ۲۰۰۰۰ مترمکعب، در دریا شناور است. یک مخزن توازن مکعب مستطیل آن با عرض ۱۰ متر و طول ۳۰ متر، تا نیمه از آب دریا پر شده است. تأثیر سطح آزاد آب داخل مخزن بر ارتفاع متاسنتر عرضی کشتی چند متر است؟

- (۱) ۰/۷۴۵
- (۲) ۰/۱۸
- (۳) ۰/۱۲۵
- (۴) ۰/۱۵

آرشیفتکت کشتی (هیدرودینامیک):

۸۶- یک موج انتشاری در آب عمیق با دامنه یک متر، از یک بویه ثابت در سطح آزاد با فرکانس یک موج در هر  $3\sqrt{\pi}$  ثانیه عبور می کند. طول موج چند متر است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۱) ۲۲/۵

(۲) ۳۳

(۳) ۴۵

(۴) ۹۰

۸۷- بر روی یک مدل کوچک از کشتی با مقیاس طولی  $\lambda = 25$ ، آزمایش مقاومت انجام شده است. در سرعت ۱ متر بر

ثانیه حرکت مدل، ضریب مقاومت اندازه گیری شده کل  $C_{Tm} = 0.0037$  و ضریب مقاومت ویسکوز مدل

$C_{Vm} = 0.003$  است. اگر سطح خیس شده کشتی  $s = 10000 m^2$  و چگالی سیال  $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$  باشد،

مقاومت موج سازی کشتی در سرعت متناظر با سرعت مدل، چند کیلونیوتن است؟

(۱) ۸۷/۵

(۲) ۱۷۵

(۳) ۳۷۵

(۴) ۷۵۰

۸۸- طول خط آب یک کشتی  $L_w = 25/6 \pi$  متر است. کشتی در چه سرعتی بر حسب متر بر ثانیه در آب عمیق

حرکت کند تا طول موج عرضی تشکیل شده در اطراف کشتی برابر با نصف خط آب کشتی باشد؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۱) ۱۱

(۲) ۸

(۳) ۷

(۴) ۶

۸۹- سرعت یک شناور با طول ۵۰ متر برابر ۴۰ گره دریایی است. حداکثر طول مدل شناور که در آزمایشگاه مقاومت

هیدرودینامیکی با سرعت ۸ گره دریایی آزمایش می شود، چند متر است؟

(۱) ۱۰

(۲) ۲/۵

(۳)  $\sqrt{5}$

(۴) ۲

۹۰- مدلی به طول ۴ متر از یک زیردریایی با طول ۶۴ متر، مورد آزمایش قرار می گیرد. اگر زیردریایی دارای سرعت

طراحی ۱۰ متر بر ثانیه در عمق زیاد از سطح آزاد آب باشد به طوری که در اثر حرکت زیردریایی، در سطح دریا

موج ایجاد نشود، برای برقراری تشابه کامل بین مدل و زیردریایی، سرعت حرکت مدل در عمق مشابه چند متر بر

ثانیه است؟ ( خواص سیال برای زیردریایی و مدل آن یکسان است.)

(۱) ۱۶۰

(۲) ۴۰

(۳) ۱۰

(۴) ۲/۵

۹۱- مقاومت یک کشتی برای حرکت در سرعت ۸ متر بر ثانیه برابر با ۱۸۰ کیلونیوتن است. از یک پروانه در پشت کشتی برای

راندن کشتی استفاده شده است. نیروی رانش پروانه برای به حرکت درآوردن کشتی در سرعت داده شده برابر با ۲۰۰

کیلونیوتن است. اگر ضریب ویک متوسط مؤثر کشتی برابر با ۰/۱ باشد، راندمان بدنه کشتی کدام است؟

(۱) ۰/۹

(۲) ۰/۹۵

(۳) ۱

(۴) ۱/۰۵

۹۲- برای محاسبه مقاومت یک کشتی با طول ۱۶۰ متر و عرض ۱۴ متر که در عدد فرود ۰/۲۵ حرکت می کند، مدلی به

طول ۱۰ متر ساخته شده است. سرعت متناظر مدل در آزمایشگاه، چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ )

۴ (۱)

۲/۵ (۲)

۲ (۳)

۱/۸ (۴)

۹۳- یک کشتی با طول ۱۵۰ متر، عرض ۱۸ متر و آبخور ۸ متر، دارای مقاومت باقیمانده ( $R_{RS}$ ) ۱۶۲۰ کیلونیوتن

است. مدل کشتی در حوضچه کشش آزمایش شده و دارای مقاومت کل ۹۰ نیوتن و مقاومت اصطکاکی ۳۰ نیوتن

است. طول مدل چند متر است؟

۴ (۱)

۴/۸ (۲)

۵ (۳)

۵/۶ (۴)

۹۴- یک کشتی با طول ۱۲۰ متر، با سرعت ۲۴ گره دریایی در دریا حرکت می کند. مدل کشتی با جابه جایی  $۱ m^3$  و با سرعت

$3 \frac{m}{s}$  در حوضچه کشش (دارای آب دریا) آزمایش می شود. جابه جایی کشتی چند متر مکعب است؟ (یک گره دریایی برابر

$\frac{m}{s}$  ۰/۵ است.)

۵۴۲۰ (۱)

۴۰۹۶ (۲)

۳۹۸۴ (۳)

۲۵۶۴ (۴)

۹۵- یک کشتی با طول خط آب (water line) ۱۲۰ متر، در آب عمیق حرکت می کند. اگر طول موج ایجاد شده دو

برابر طول خط آب کشتی باشد، سرعت کشتی چند متر بر ثانیه است؟ ( $\pi = 3, g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ )

۲۰ (۱)

۲۴ (۲)

۹ (۳)

۱۲ (۴)

۹۶- یک پروانه دارای سرعت پیشروی  $V_A$  و تعداد دور  $n$  است. در شعاع مشخص  $r$ ، زاویه گام پروانه برابر با  $\phi = 24/5$  درجه

و زاویه گام هیدرودینامیکی آن برابر با  $\beta = 17/6$  درجه است. اگر زاویه نیروی برآی صفر (Zero lift) مقطع پره پروانه در

شعاع  $r$  برابر  $\alpha_0 = 1/9$  درجه باشد، زاویه حمله سیال به مقطع پره پروانه در شعاع  $r$  چند درجه است؟

۷/۸ (۱)

۵/۹ (۲)

۱۸/۶ (۳)

۹/۷ (۴)

۹۷- سرعت پیشروی مدل پروانه یک کشتی  $V_{Am} = 2 \frac{m}{s}$  است. سرعت حرکت کشتی در شرایط متناظر

$V_s = 12/5 \frac{m}{s}$  و ضریب ویک پروانه آن  $w = 0/2$  است. اگر قطر پروانه مدل ۱۲ سانتی متر باشد، قطر پروانه

کشتی چند متر است؟

۲/۴ (۱)

۳ (۲)

۳/۲ (۳)

۴ (۴)

۹۸- پروانه ای با قطر ۴ متر و گام هندسی ۵ متر، دارای نسبت پیشروی  $J = 0/9$  است. نسبت لغزش ( $S_R$ ) پروانه کدام است؟

۰/۳۶ (۱)

۰/۳۲ (۲)

۰/۲۸ (۳)

۰/۲۵ (۴)

۹۹- پروانه‌ای با ضریب تراست  $K_T = 0.7$  و ضریب گشتاور  $K_Q = 0.14$ ، دارای راندمان ۷۵ درصد در آب آزاد است. ضریب پیشروی پروانه کدام است؟

- (۱)  $0.3\pi$   
 (۲)  $0.6\pi$   
 (۳)  $\frac{3}{10\pi}$   
 (۴)  $\frac{3}{\pi}$

۱۰۰- پروانه‌ای با سرعت پیشروی  $12.5 \frac{m}{s}$ ، نیروی تراست  $35 \times 10^4$  نیوتن را برای حرکت شناور تولید می‌کند. اگر توان مؤثر مورد نیاز ۳۶۷۵ کیلووات باشد، راندمان بدنه شناور چند درصد است؟

- (۱) ۷۶  
 (۲) ۸۰  
 (۳) ۸۴  
 (۴) ۸۶

### ساختمان کشتی:

۱۰۱- در کدام گزینه، استفاده از Tripping Bracket پیشنهاد می‌شود؟

- (۱) در زیر ستون‌ها  
 (۲) در صورت زیاد بودن ارتفاع جان تیر  
 (۳) در صورت وجود بریدگی‌های بزرگ داخل جان تیر  
 (۴) در محل تقاطع تقویت‌کننده‌های طولی و قاب‌های عرضی

۱۰۲- در کشتی نفت‌کش دوجداره، مقادیر تنش‌های کششی و فشاری حاصل از گشتاور خمشی طولی در اثر Hogging و Sagging، در کدام بخش بیشتر است؟

- (۱) تنش‌های کششی در عرشه (Hogging) - تنش‌های فشاری در عرشه (Sagging)  
 (۲) تنش‌های کششی در عرشه (Hogging) - تنش‌های فشاری در کف (Hogging)  
 (۳) تنش‌های کششی در کف (Sagging) - تنش‌های فشاری در عرشه (Sagging)  
 (۴) تنش‌های کششی در کف (Sagging) - تنش‌های فشاری در کف (Hogging)

۱۰۳- در کدام حالت، تنش‌های پاندینگ (Pounding Stresses) بیشینه‌اند؟

- (۱) در شرایط پُربار (Fully Loaded Condition)  
 (۲) در شرایط نشست سینه (Trim by Bow Condition)  
 (۳) در شرایط بالاست سبک (Lightly Ballasted Condition)  
 (۴) در شرایط بارگیری یک‌درمیان (Alternately Loaded Condition)

۱۰۴- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) وقوع شکست خستگی به آرامی رخ داده و حتی می‌تواند سال‌ها به درازا بکشد.  
 (۲) تردشکنی (شکست شکننده) و شکست خستگی، هر دو بسیار سریع روی می‌دهند.  
 (۳) از دیدگاه وقوع تردشکنی ورق‌های ضخیم پتانسیل بیشتری در مقایسه با ورق‌های نازک دارند.  
 (۴) تغییر طرح هندسی گوشه‌بازوها از حالت تیز به حالت گرد، موجب کاهش پتانسیل وقوع شکست خستگی می‌شود.
- ۱۰۵- در کشتی‌های با طول زیاد (بیش از ۲۵۰ متر)، در ناحیه اتصال باریکه‌های ورقه‌ای عرشه و پوسته جانبی به یکدیگر (Shear Strake and Deck Stringer Plate)، از چه درجه‌ای (Grade) از فولاد استفاده می‌شود؟

- (۱) همواره از درجه D  
 (۲) بسته به ضخامت از درجه‌های A و D  
 (۳) بسته به ضخامت از درجه‌های A و B  
 (۴) بسته به ضخامت از درجه‌های D, B یا E

۱۰۶- ابعاد قاب‌های انبار (Hold Frames) در سیستم قاب‌بندی عرضی پوسته جانبی، به کدام مورد بستگی ندارد؟

(۱) فاصله میان قاب‌ها

(۲) ارتفاع کف دوجداره کشتی

(۳) دهانه تقویت‌نشده قاب‌ها

(۴) سختی اتصالات انتهایی قاب‌ها

۱۰۷- دیواره‌های عرضی موجدار (Corrugated Transverse Bulkheads) واقع در منطقه وسط طول کشتی‌های تجاری را

بهتر است .....

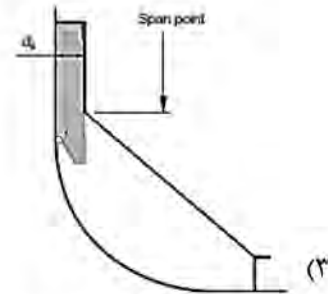
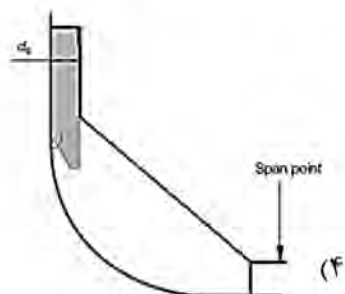
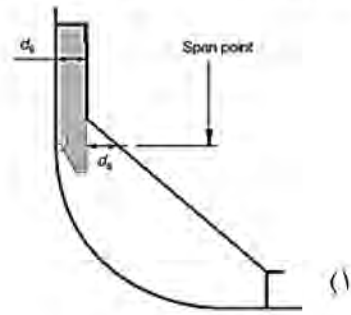
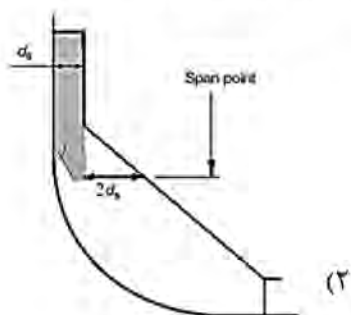
(۱) به‌طور کامل موجدار کرد و موج‌ها (Corrugations) نیز در راستای افقی باشند.

(۲) به‌طور کامل موجدار کرد و موج‌ها (Corrugations) نیز در راستای عمودی باشند.

(۳) در ناحیه میانی با موج‌های عمودی و در نواحی کناری با تقویت‌کننده‌های عمودی مقاوم کرد.

(۴) در نواحی کناری با موج‌های عمودی و در ناحیه میانی با تقویت‌کننده‌های عمودی مقاوم کرد.

۱۰۸- کدام یک از حالات زیر، تخمینی منطقی‌تر از انتهای دهانه مؤثر قاب عرضی را نشان می‌دهد؟



۱۰۹- مفهوم عبارت Locked-in Stresses در فرایند اتصال اجزای سازه‌ای، چیست؟

(۱) تنش‌های منتجه در اجزای سازه‌ای قرارگرفته درون واحدهای موتورخانه کشتی

(۲) تنش‌های منتجه در اجزای سازه‌ای پس از اتصال آنها با کمک روش جوشکاری زیرپودری

(۳) تنش‌های منتجه در اجزای سازه‌ای قرارگرفته درون قفسه‌های ساختمانی پس از انجام فرایند جوشکاری ذوبی

(۴) تنش‌های منتجه در اجزای سازه‌ای پس از اتصال آنها به یکدیگر با اجبار نیرو با هدف غلبه بر ناهم‌ترازی‌های موجود

بین لبه‌های آنها

۱۱۰- نرخ تغییرات در ضخامت ورق‌های کف - پوسته جانبی - عرشه و همچنین، مساحت مقطع عرضی و اساس مقطع

تقویت‌کننده‌های طولی کف - پوسته جانبی - عرشه، چگونه است؟

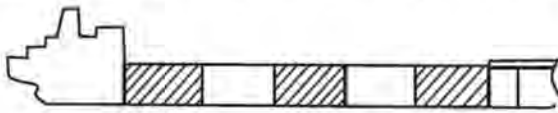
(۱) به‌صورت سهموی، حدفاصل ناحیه میانی کشتی (Amidships) و دو انتهای کشتی و به‌صورت یکنواخت، در ناحیه میانی کشتی.

(۲) به‌صورت خطی، حدفاصل ناحیه میانی کشتی (Amidships) و دو انتهای کشتی و به‌صورت یکنواخت، در ناحیه میانی کشتی.

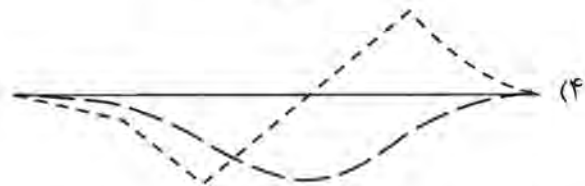
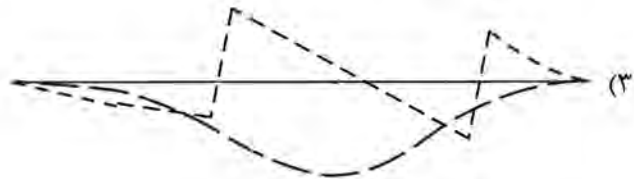
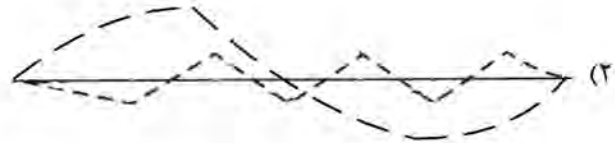
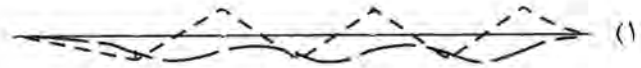
(۳) تنها می‌توان ضخامت‌ها را تغییر داد و میزان آن بستگی به نوع کشتی و کاربری آن دارد.

(۴) تغییرات ناچیز است.

۱۱۱- توزیع درست نیروی برشی و گشتاور خمشی برای یک فروند کشتی قله‌بر با حالت بارگیری نشان داده شده در شکل، کدام است؟



--- SHEAR FORCE  
 - - - BENDING MOMENT



۱۱۲- در کشتی‌های دارای طول بالاتر از ۱۲۰ متر، انتخاب سیستم قاب‌بندی ..... برای قاب‌بندی ساختمان کف در ناحیه حمل بار به دلیل ..... مناسب‌تر است.

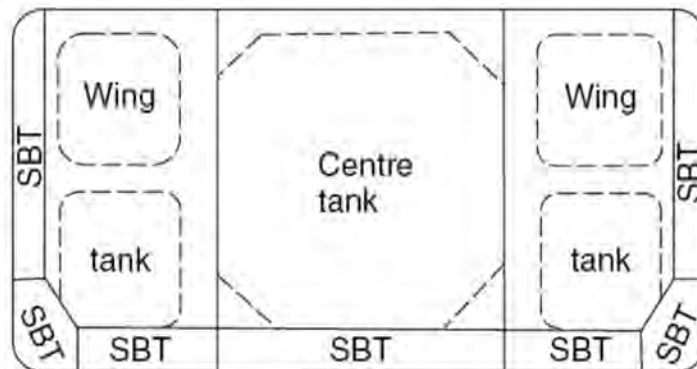
(۱) عرضی - کاهش طول خطوط جوش

(۲) عرضی - افزایش استحکام کمانشی آن در مقابل خمش عرضی کشتی

(۳) طولی - افزایش استحکام جانبی آن در مقابل خمش عرضی کشتی

(۴) طولی - افزایش استحکام کمانشی آن در مقابل خمش طولی کشتی

۱۱۳- منظور از فضاهای SBT در شکل زیر، که متعلق به مقطع عرضی از یک کشتی تانکر است، چیست؟



Stiffened Bulb Tank (۲)

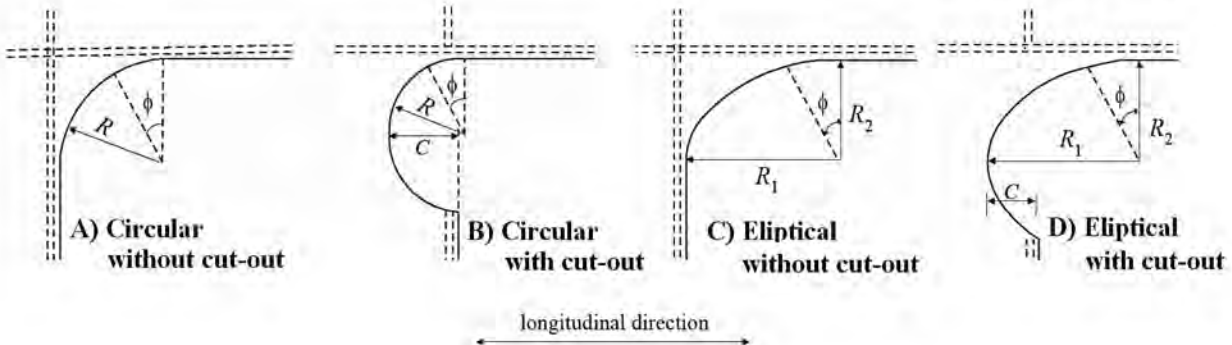
Single (Skin) Ballast Tank (۴)

Single Bulk Tank (۱)

Segregated Ballast Tank (۳)



- ۱۱۴ - استحکام عرضی سازه کشتی‌های ویژه حمل افقی بار (RO-RO SHIPS)، با کدام یک از اجزای سازه‌ای تأمین می‌شود؟
- ۱) قاب‌های عرضی سازه، متشکل از قاب‌های پوسته جانبی، تیرهای عرشه، تیرهای کف و براکت‌های اتصال دهنده میان آنها
  - ۲) عرشه‌های متنوع ویژه حمل وسایل نقلیه چرخ‌دار، دیواره‌های طولی و براکت‌های اتصال دهنده میان آنها
  - ۳) ستون‌ها، دیواره‌های طولی، دیواره‌های عرضی، سکوه‌های افقی و براکت‌های اتصال دهنده میان آنها
  - ۴) دیواره‌های عرضی، شاه‌تیرهای طولی، تیرهای عرضی عرشه و براکت‌های اتصال دهنده میان آنها
- ۱۱۵ - از دیدگاه استحکام خستگی، مناسب‌ترین طرح برای ورق عرشه در محل گوشه دریچه‌های بارگیری (Hatch Corner)، است؟



- A و B و D (۲)  
A و B و C و D (۴)

- A و C و D (۱)  
A و B و C (۳)





