

کد کنترل  
2333  
A



محل امضا:

نام خانوادگی:  
نام:

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

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

عصر پنجشنبه  
۹۶/۲/۷

**آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۶**

**مجموعه مهندسی معماری گشتی - کد ۱۲۵۶**

تعداد سؤال: ۱۲۰  
مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

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 (۲و۱)، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی)	۱۵	۳۱	۴۵
۳	مکانیک سیالات	۱۵	۴۶	۶۰
۴	مکانیک جامدات (استاتیک، مقاومت مصالح، تحلیل سازه ها)	۱۵	۶۱	۷۵
۵	آرشیتمت گشتی (هیدرواستاتیک)	۱۵	۷۶	۹۰
۶	آرشیتمت گشتی (هیدرودینامیک)	۱۵	۹۱	۱۰۵
۷	ساختمان گشتی	۱۵	۱۰۶	۱۲۰

این آزمون نمره منفی دارد.  
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

**PART A: Vocabulary**

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

- 1- By signing these papers, I agree to not ----- any of my company's financial records to anyone outside of my firm.  
1) authorize            2) articulate            3) divulge            4) victimize
- 2- Without an antidote to treat the patient, the poisonous snakebite would prove -----.  
1) vulnerable            2) fatal            3) massive            4) extreme
- 3- Stifling a yawn, Jackie covered her mouth as she listened to one of her mother's ----- stories about her childhood.  
1) interminable            2) credible            3) widespread            4) literal
- 4- After learning the lawyer accepted a bribe, the committee decided to ----- him and suspend his license.  
1) encounter            2) retaliate            3) underestimate            4) rebuke
- 5- The government will ----- any property that has been purchased with money earned through illegal means.  
1) resist            2) seize            3) eliminate            4) avoid
- 6- Now that I have got another offer of employment, which sounds as good as the earlier one, I am in a ----- as to which one to choose.  
1) necessity            2) comparison            3) postponement            4) dilemma
- 7- Since there is a huge ----- between the results of the first and second experiment, the laboratory team will conduct a third test.  
1) discrepancy            2) autonomy            3) randomness            4) opposition
- 8- To get a good grade on the research project, you must ----- your report with provable facts.  
1) inform            2) outline            3) substantiate            4) interfere
- 9- We thought that the power cuts were temporary and would end but we have now realized that this is a ----- problem and will never end.  
1) chaotic            2) perennial            3) fragile            4) memorable
- 10- If a ----- answer can provide the information requested, there is no reason to bore a person with a long response.  
1) boundless            2) conceptual            3) concise            4) logical

**PART B: Cloze Passage**

**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.

It is very easy to lead someone's memory astray. For example, if I witness a traffic accident and (11) ----- whether the car stopped before or after the tree, I am much more likely to "insert" a tree into my memory of the scene, (12) ----- no tree was actually present. This occurrence reflects the fact that when we retrieve a memory, we also re-encode it and during that process it is (13) ----- errors.



Elizabeth Loftus at the University of California, Irvine, and colleagues have shown that this "misinformation effect" can have huge implications for the court room, with experiments (14) ----- that eyewitness testimonies can be adversely influenced by misleading questioning. Fortunately, these findings also suggest ways for police, lawyers and judges to frame the questions (15) ----- they ask in a way that makes reliable answers more likely.

- |     |                                     |                 |                              |                |
|-----|-------------------------------------|-----------------|------------------------------|----------------|
| 11- | 1) I am later asked                 | 2) later asking | 3) to be asked later         | 4) later asked |
| 12- | 1) even then                        | 2) so even      | 3) as if even                | 4) even if     |
| 13- | 1) a possibility implanting         |                 | 2) possible to implant       |                |
|     |                                     |                 | 3) possibly to implant       |                |
|     |                                     |                 | 4) possibility of implanting |                |
| 14- | 1) are repeatedly demonstrated      |                 | 2) repeatedly demonstrating  |                |
|     | 3) that are demonstrated repeatedly |                 | 4) to demonstrate repeatedly |                |
| 15- | 1) that                             | 2) when         | 3) because                   | 4) even though |

### **PART C: Reading Comprehension:**

**Directions:** Read the following four 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:**

The tanker is a very specialized vessel. It is designed to deal with bulk liquid cargoes permitting quick loading and discharge, thereby ensuring a fast turn-round (loading and discharge of cargo). Vessels return in ballast as it is seldom possible to obtain return cargoes.

In addition to oil tankers, liquid cargo is carried by specialized vessels such as chemical or product carriers, LPG (liquefied petroleum gas) and LNG (liquefied natural gas) vessels.

A typical LNG vessel has the crew accommodation and machinery aft. Cargo is contained in prismatic internally insulated aluminium tanks, three of which are fitted into each of the three holds. To keep the gas in liquid form, it must be kept down to minus 161° centigrade (-258°F).

VLCC have a size ranging between 180,000 to 320,000 DWT. They are capable of passing through the Suez Canal in Egypt, and as a result are used extensively around the North Sea, Mediterranean and West Africa. VLCCs are very large shipping vessels with dimensions of up to 470 m (1,540 ft) in length, beam of up to 60 m (200 ft) and draught of up to 20 m (66 ft). But the standard dimensions of these ships range between 300 to 330 meters in length, 58 meters breadth and 31 meters in depth. They are known for their flexibility in using terminals and can operate in ports with some depth limitations. The cost of a VLCC ranges between \$100 million to \$120 million depending on its age.

- 16- Which of the following titles best suit to above passage?
- |                |                            |
|----------------|----------------------------|
| 1) LNG Carrier | 2) LPG Carriers            |
| 3) Oil Tankers | 4) Liquid bulk Cargo Ships |

- 17- Tankers return in ballast as it is ----- possible to catch return cargoes.  
1) always                      2) not often                      3) often                      4) usually
- 18- In order to keep the gas in a liquid form in LNG ships, the gas -----.  
1) temperature is kept down to minus 161° centigrade within the tanks.  
2) must be kept inside aluminium tanks.  
3) is cooled down to -258°C.  
4) is pressurised in tanks.
- 19- Standard dimensions of the VLCCs range:  
1) up to 330 meters in length, up to 58 meters in beam and up to 31 meters in depth  
2) up to 470 meters in length, up to 60 meters in beam and up to 20 meters in depth  
3) between 300 to 330 meters in length, 58 meters in beam and 31 meters in depth  
4) between 330 to 470 meters in length, 58 to 60 meters in beam and 31 to 31 meters in depth
- 20- The VLCCs are ----- used around the North Sea, Mediterranean and West Africa.  
1) always                      2) commonly                      3) sometimes                      4) widely

**PASSAGE 2:**

The tramp trade first took off in England around the mid 19th century. The dependability of steam ships was found to be more cost-effective than sail. Coal was needed for ships' boilers, and the demand created a business opportunity for moving large amounts of best Welsh coal to various seaports in England. Within a few years tramp ships became the workhorses of trade, transporting coal and finished products from English cities to the rest of the world.

The size of tramp ships remained relatively constant from 1900 to 1940, at about 7,000 to 10,000 deadweight tons (dwt). During World War II, the United States created the Liberty Ship; a single design that could be used to carry just about anything, which weighed in at 10,500 dwt. The U.S. produced 2708 Liberty Ships and they were used on every international trade route. After World War II, economies of scale took over and the size of tramp ships exploded to keep up with a booming supply and demand cycle. During this time the bulk carrier became the tramp of choice for many owners and operators. The bulk carrier was designed to carry coal, grain, and ore, which gave it more flexibility and could service more ports than some of its ancestors, which only carried a single commodity.

Today the tramp trade includes all types of vessels, from bulk carriers to tankers. Each can be used for a specific market, or ships can be combined like the oil, bulk, ore carriers to accommodate many different markets depending where the ship is located and the supply and demand of the area. Tramp ships often carry with them their own gear (booms, cranes, derricks) in case the next port lacks the proper equipment for loading or discharging cargo.

- 21- Which of the following titles reflect the contents of above passage?  
1) Tramp ships                      2) Tramp cargo                      3) Cargo handling                      4) Cargo types
- 22- Around the mid 19th century, the ----- of steamships was found to be more cost-effective than sail.  
1) cheapness                      2) existence                      3) plentitude                      4) reliability



- 23- The size of tramp ships remained relatively unchanged between 1900 to 1940, -----.
- 1) around 7,000 to 10,000 lightweight tons
  - 2) at about 7,000 to 10,000 deadweight tons
  - 3) at about 2708 deadweight tons
  - 4) at about 10,500 tons
- 24- After World War II, the tramp-type bulk carriers were designed to carry -----.
- 1) coal, grain, and ore
  - 2) booms
  - 3) derricks
  - 4) grain
- 25- Which types of the vessels are nowadays included within the tramp trade?
- 1) Only tankers
  - 2) Only bulk carriers
  - 3) Liberty ships
  - 4) All types, ranging from bulk carriers to tankers

**PASSAGE 3:**

Over 90% of world trade is carried by the international shipping industry. Without shipping the import and export of goods on the scale necessary for the modern world would not be possible. Seaborne trade continues to expand, bringing benefits for consumers across the world through low and decreasing freight costs. Thanks to the growing efficiency of shipping as a mode of transport and increased economic liberalisation, the prospects for the industry's further growth continue to be strong. There are around 50,000 merchant ships trading internationally, transporting every kind of cargo. The world fleet is registered in over 150 nations, and manned by over a million seafarers of virtually every nationality.

The worldwide population of seafarers serving on internationally trading merchant ships is estimated to be in the order of 466,000 officers and 721,000 ratings. The OECD countries (North America, Western Europe, Japan etc.) remain the most important source for officers, but growing numbers of officers are now recruited from the Far East and Eastern Europe. The majority of the shipping industry's ratings are recruited from developing countries, especially the Far East. The Philippines alone provides almost 20% of the global maritime workforce. China and India are also significant maritime labour supply nations, with many seafarers from these countries enjoying employment opportunities on foreign flag ships operated by international shipping companies. Other major labour supply countries include Greece, Japan, Norway, Russia and the United Kingdom.

- 26- Which share of the world trade is carried by international shipping industry?
- 1) about 90%
  - 2) less than 90%
  - 3) more than 90%
  - 4) equal 90%
- 27- Diminish of the carrying costs has led to strengthening and expanding the -----.
- 1) airborne trade
  - 2) seaborne trade
  - 3) railborne trade
  - 4) landborne trade
- 28- Which of the following factors is not effective for broadening maritime transportation?
- 1) growth of economic relaxation
  - 2) growing efficiency of shipping
  - 3) large number of ships
  - 4) low seaborne trade cost

- 29- The worldwide population of ----- serving on internationally trading merchant ships is estimated to be in the order of 466,000 officers and 721,000 ratings.
- 1) forwarders  
2) mariners  
3) recruitment companies  
4) shipping companies
- 30- Many seafarers from India and China have been employed on board of:
- 1) ships with foreign banner  
2) maritime workforce  
3) industry's ratings  
4) OECD

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

۳۱- حاصل  $\frac{dy}{dx}$  در عبارت  $\int_0^x \frac{dt}{\sqrt{1+\sin t^2}} + \int_y^2 \sin t^2 dt = 0$ ، کدام است؟

(۱)  $y' = \frac{1}{\sin y^2 \sqrt{1+\sin x^2}}$

(۲)  $y' = \frac{-1}{\sin y^2 \sqrt{1+\sin x^2}}$

(۳)  $y' = \frac{1}{\sin(2y) \sqrt{1+\sin^2 x}}$

(۴)  $y' = \frac{-1}{\sin(2y) \sqrt{1+\sin^2 x}}$

۳۲- مقدار انتگرال  $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{-\pi \ln x}} dx$ ، کدام است؟

(۱) ۱

(۲)  $\sqrt{\pi}$

(۳) e

(۴) این انتگرال تعریف نشده است.

۳۳- دامنه همگرایی سری  $\sum_{n=k}^{\infty} \frac{(n-k)!}{n! k!} (x-a)^{n+k}$ ، کدام است؟ k یک عدد اول است.

(۱)  $|x-a| < \frac{1}{k}$

(۲)  $|x-a| < k$

(۳)  $|x-a| < 1$

(۴) مجموعه اعداد حقیقی.

۳۴- می‌دانیم که:  $\frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\cos mx}{x^2+a^2} dx = \frac{e^{-am}}{a^2}$ . مقدار انتگرال  $\int_0^{\infty} \frac{x \sin 3x}{x^2+16} dx$  کدام است؟

(۱)  $8\pi e^{-12}$

(۲)  $4\pi e^{-12}$

(۳)  $\frac{\pi}{8} e^{-12}$

(۴)  $\frac{\pi}{4} e^{-12}$

۳۵- حاصل عبارت  $s = \frac{1+(i^{1391})+i^{1392}+i^{1393}+i^{1394}+i^{1395}}{1-(i^{2013}+i^{2014}+i^{2015}+i^{2016}+i^{2017})}$  کدام است؟

(۱)  $s = -1$

(۲)  $s = -i$

(۳)  $s = 1$

(۴)  $s = i$

۳۶- مقدار دترمینان ماتریس زیر کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 & 2 & 4 \\ \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} & 2 & -2 & 2 \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & 4 & 4 & 2 \\ \frac{1}{8} & -\frac{1}{8} & 8 & -8 & 2 \\ \frac{1}{16} & \frac{1}{16} & 16 & 16 & 2 \end{bmatrix}$$

(۱)  $-\frac{2025}{16}$

(۲)  $-\frac{2025}{4}$

(۳)  $\frac{2025}{16}$

(۴)  $\frac{2025}{4}$

۳۷- انحناى منحنى  $\begin{cases} x = t + \sin t \\ y = t - \sin t \\ z = \sqrt{2} \cos t \end{cases}$  ، کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$

(۲)  $\sqrt{2}$

(۳)  $2\sqrt{2}$

(۴)  $\frac{1}{2\sqrt{2}}$

۳۸- اگر  $u = \frac{x^2 y^2 - y^4}{x^2 + y^2}$  ، مقدار  $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y}$  ، کدام است؟

(۱)  $u$

(۲)  $2u$

(۳)  $3u$

(۴)  $4u$

۳۹- اگر  $I = \int_1^{\sqrt{e}} f(u) du$  و  $D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 / 1 < xy < 2, 1 < x^2 - y^2 < 5\}$  باشد، آنگاه  $\iint_D f(xy)(x^2 + y^2) dx dy$  کدام است؟

(۲)  $I$

(۴)  $\frac{I}{4}$

(۱)  $\frac{I}{2}$

(۳)  $2I$

۴۰- یک عامل انتگرال ساز برای معادله دیفرانسیل زیر، کدام است؟

$(6y^2 \cot x + \sin 2x) dx - 4y dy = 0$

(۲)  $\sin^{-2} x$

(۴)  $-3 \sin x$

(۱)  $\sin^2 x$

(۳)  $3 \sin x$

۴۱- با تغییر متغیر  $y' = p$  معادله دیفرانسیل  $y'' - (y')^2 \tan y = (y')^2 \cos y$  دارای جوابی به شکل

$\frac{1}{p} = -y \cos y + c \cos y$  برای  $p$  بر حسب  $y$  دارد. با فرض  $y(\pi) = \pi$  و  $y'(\pi) = \frac{1}{\pi}$  ، جواب معادله اول کدام

است؟

(۲)  $y \sin y + \cos y - x = \pi - 1$

(۴)  $y \sin y - \cos y + x = \pi - 1$

(۱)  $y \sin y - \cos y - x = \pi - 1$

(۳)  $y \sin y + \cos y + x = \pi - 1$

۴۲- اگر  $y_1 = e^x$  و  $y_2 = (1+x)$  جوابهای مستقل خطی معادله  $y'' + p(x)y' + q(x)y = 0$  باشند، آنگاه  $p(x)$  و  $q(x)$ ، کدام است؟

(۲)  $q(x) = -(x+1)$  ،  $p(x) = x$

(۴)  $q(x) = \frac{1}{x}$  ،  $p(x) = -\frac{x+1}{x}$

(۱)  $q(x) = x$  ،  $p(x) = -(x+1)$

(۳)  $q(x) = -\frac{x+1}{x}$  ،  $p(x) = \frac{1}{x}$

۴۳- تابع  $f$  در بازه  $-L < x < L$  تعریف شده و دارای سری فوریه با ضرایب  $b_n = \frac{1}{\sqrt{n}}$  ،  $a_n = \frac{1}{\sqrt{n}}$  ( $n = 0, 1, 2, \dots$ ) می باشد. حاصل  $\int_{-L}^L f^2(x) dx$  کدام است؟

(۲)  $\frac{23}{24} L$

(۴)  $\frac{25}{24} L$

(۱)  $\frac{27}{71} L$

(۳)  $L$



۴۴- کدام یک از معادلات با مشتق جزئی  $(u(x, y) = F(x)G(y))$ ، با روش ضربی تفکیک پذیر است؟

$$e^{x+2y}u_{xx} + xe^{2y}u_x + y^2u_{yy} = 0 \quad (1)$$

$$e^x u_{xy} + e^y u_y + xe^x = 0 \quad (2)$$

$$u_{xx} + 4u_{xy} - u_{yy} = 0 \quad (3)$$

$$u_{xy} + u_x + x + y = 0 \quad (4)$$

۴۵- می دانیم جواب عمومی یک معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی به صورت  $u(x, y) = f(2x + 5y) + g(2x - 5y)$  است.  $f$  و  $g$  دو تابع دلخواه مشتق پذیرند) با فرض  $u(0, y) = u(\pi, y) = 0$  و  $u(x, 0) = \sin 2x$

$$\frac{\partial u}{\partial y}(x, 0) = 0 \quad \text{جواب کدام است؟}$$

$$u(x, y) = 2 \cos 2x \sin 5y \quad (1)$$

$$u(x, y) = 2 \sin 2x \cos 5y \quad (2)$$

$$u(x, y) = \cos 2x \sin 5y \quad (3)$$

$$u(x, y) = \sin 2x \cos 5y \quad (4)$$

#### مکانیک سیالات:

۴۶- در یک میدان جریان ..... همواره رابطه ..... برقرار است.

$$\vec{\nabla} \times \vec{V} = 0, \quad \text{غیرچرخشی,} \quad (1)$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{V} = 0, \quad \text{چرخشی,} \quad (2)$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{V} = 0, \quad \text{غیرچرخشی,} \quad (3)$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{V} = 0, \quad \text{چرخشی,} \quad (4)$$

۴۷- جریان سیالی در دو لوله شماره ۱ و ۲ به ترتیب با اعداد رینولدز ۱۰۰ و ۵۰۰ برقرار است. در صورتی که زبری  $(\epsilon)$  ارتفاع زبریها) لوله اول، دو برابر لوله دوم باشد نسبت ضریب اصطکاک  $(f)$  لوله ۱ به لوله ۲ چقدر است؟

$$0.2 \quad (1)$$

$$0.1 \quad (2)$$

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

$$5 \quad (4)$$

۴۸- یک کره صیقلی و یک کره زبر هم شعاع در معرض جریان هوا قرار گرفته اند. در آن صورت کدام گزینه در مورد نیروی درگ صحیح است؟

(۱) برای دو کره با هم برابر است.

(۲) برای کره زبر مساوی یا کمتر از کره صیقلی است.

(۳) برای کره زبر مساوی یا بیشتر از کره صیقلی است.

(۴) برای کره زبر بسته به مقدار زبری بیشتر یا کمتر از کره صیقلی است.

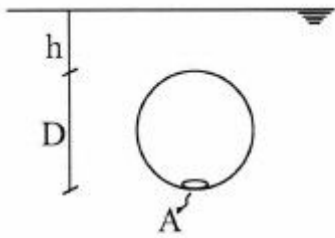
۴۹- نسبت نیروی اینرسی به نیروی فشاری چیست؟

- (۱) عدد اوپلر  
(۲) عدد رینولدز  
(۳) عدد کوشی  
(۴) عدد فرود

۵۰- کدام گزینه راه کاهش کاویتاسیون در پمپ‌ها نیست؟

- (۱) کاهش فاصله پمپ تا سطح مخزن  
(۲) افزایش فشار دهانه مکش  
(۳) افزایش دور پمپ  
(۴) افزایش قطر پمپ

۵۱- کره‌ای به قطر  $d$  پر از آب شده و سپس دریچه آن به سطح  $A$  مطابق شکل بسته شده و در عمق  $h$  قرار گرفته است. نیروی وارد بر دریچه ( $F$ ) برابر کدام گزینه است؟

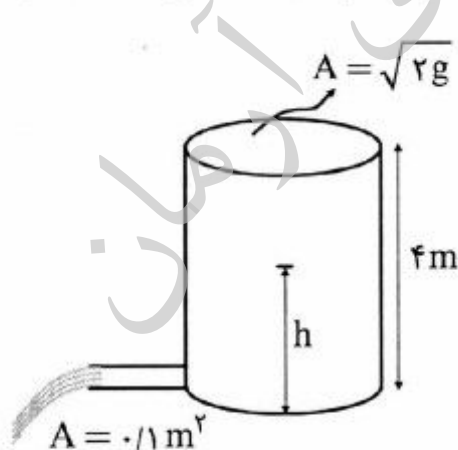


- (۱) صف  
(۲)  $\gamma h A$   
(۳)  $\gamma(h+D)A$   
(۴)  $\gamma(h+\frac{D}{2})A$

۵۲- دو مکعب هر یک به حجم  $1\text{m}^3$  یکی با چگالی نسبی  $S_1 > 1$  و دیگری با چگالی نسبی  $S_2 < 1$  به وسیله سیمی به هم متصل و در آب به وزن مخصوص  $\gamma_w$  قرار دارند، حجم بیرون از آب مکعب سبکتر کدام گزینه است؟

- (۱)  $2+S_2-S_1$   
(۲)  $2+S_1-S_2$   
(۳)  $2-(S_1+S_2)$   
(۴)  $S_1-S_2-2$

۵۳- مطابق شکل یک مخزن کوچک روباز پر از آب به عمق ۴ متر در حال تخلیه است. تراز آب ( $h$ ) بعد از ۲۰ ثانیه



چند متر است؟  $g=10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

- (۱) ۰٫۵  
(۲) ۱  
(۳) ۲  
(۴) ۳

۵۴- کانال مستطیلی از جنس فلز به عرض ۲ متر و عمق ۱ متر جریان را با دبی  $Q_1$  عبور می‌دهد. اگر این کانال توسط یک ورق نازک فلزی عمودی به دو قسمت تقسیم شود به طوری که عمق جریان عوض نشود، نسبت دبی عبوری در حالت دوم  $Q_2$  به حالت اول برابر کدام گزینه است؟

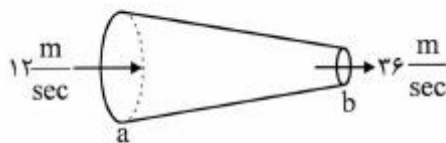
(۱)  $\left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{3}{2}}$

(۲)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{3}{2}}$

(۳)  $\left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{2}{3}}$

(۴)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{2}{3}}$

۵۵- یک لوله همگرا مطابق شکل سیالی را با دبی  $Q$  با سرعت‌های  $12 \frac{m}{sec}$  و  $36 \frac{m}{sec}$  از نقاط  $a$  و  $b$  می‌گذراند. اگر دبی دو برابر شود نسبت شتاب موضعی  $b$  به  $a$  برابر کدام گزینه است؟



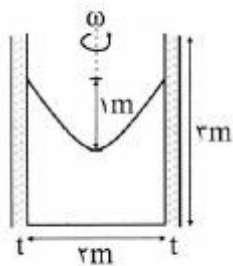
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۵۶- مطابق شکل ظرف آبی به ارتفاع ۳ m که دور تا دور آن با روغن به ضخامت  $t = 0.01$  متر و لزجت  $\mu = 0.01 \frac{kg}{m \cdot sec}$  پوشانده شده با سرعت زاویه‌ای  $\omega$  حول محور مرکزی دوران می‌کند، به طوری که عمق سهمی سطح آب ۱ متر شده است. نیروی وارد از طرف روغن به ظرف برابر کدام گزینه است؟



(۱)  $2\pi\sqrt{g}$

(۲)  $6\pi\sqrt{g}$

(۳)  $2\pi\sqrt{2g}$

(۴)  $6\pi\sqrt{2g}$

۵۷- برای جریان گردابی حلزونی با تابع پتانسیل  $\phi = \frac{Q}{2\pi} \ln r + \frac{\Gamma}{2\pi} \theta$  نسبت  $\frac{V_r}{V_\theta}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{Q}{\Gamma}$

(۲)  $\frac{Qr}{\Gamma}$

(۳)  $\frac{Q}{\Gamma r}$

(۴)  $\frac{\Gamma}{Q}$



۵۸- در یک لوله افقی با مقطع  $A$  معادله دبی سیال با جرم حجمی  $\rho$  بر حسب زمان  $Q=1+t$  است.  $\frac{\partial P}{\partial x}$  برابر کدام

گزینه است؟

(۱)  $-\frac{\rho}{A}$

(۲)  $\frac{\rho}{A}$

(۳)  $-\rho A$

(۴)  $\rho A$

۵۹- در یک جریان دوبعدی  $U=-2x^2y$  و  $V=2xy^2+1$  است مقدار دبی عبوری از بین نقاط  $(0,0)$  و  $(1,1)$  بر

حساب  $\frac{m^2}{sec}$  برابر کدام گزینه است؟

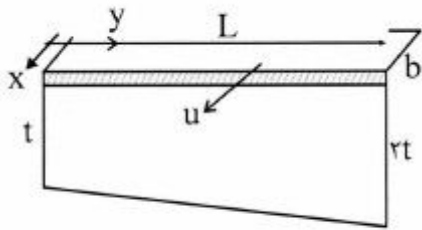
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۶۰- مطابق شکل صفحه‌ای نازک به عرض  $L$  و طول  $b$  با سرعت ثابت  $u$  روی سطح مایعی به لزجت  $\mu$  در حرکت است مقدار نیروی لازم برای حرکت این صفحه کدام گزینه است؟



(۱)  $\frac{\mu b L}{t}$

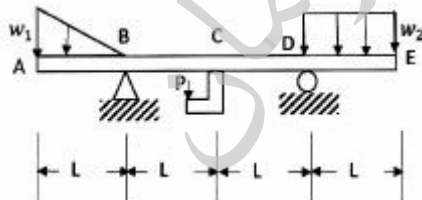
(۲)  $\frac{2\mu b L}{t}$

(۳)  $\frac{\mu b L}{t} \ln 2$

(۴)  $\frac{\mu b L}{t} \ln 2$

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

۶۱- برای تیر نشان داده شده زیر، کدام جمله صحیح‌تر است؟



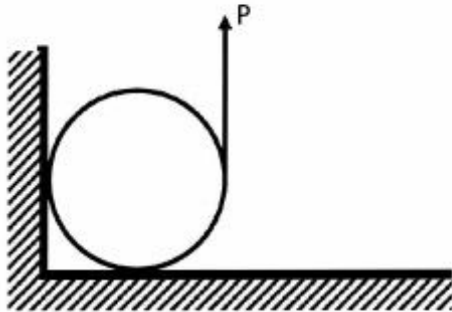
(۱) منحنی تغییرات نیروی برشی دو ناپیوستگی داشته و منحنی تغییرات گشتاور خمشی یک ناپیوستگی دارد.

(۲) منحنی تغییرات نیروی برشی سه ناپیوستگی و منحنی تغییرات گشتاور خمشی یک ناپیوستگی دارد.

(۳) منحنی تغییرات نیروی برشی دو ناپیوستگی و منحنی تغییرات گشتاور خمشی دو ناپیوستگی دارد.

(۴) منحنی تغییرات نیروی برشی سه ناپیوستگی داشته و منحنی تغییرات گشتاور خمشی ناپیوستگی ندارد.

۶۲- مقدار نیروی P که سیلندر به جرم m را در آستانه چرخش در آورد کدام است؟ ضریب اصطکاک هر دو سطح  $\mu$  است.



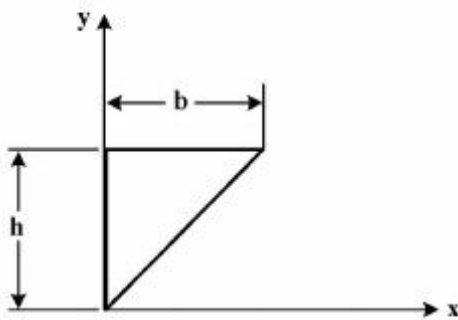
$$P = \frac{mg(1+\mu)}{\mu^2 + 2\mu + 1} \quad (1)$$

$$P = \frac{mg(1+\mu)}{2\mu^2 + \mu + 1} \quad (2)$$

$$P = \frac{\mu mg(1+\mu)}{\mu^2 + 2\mu + 1} \quad (3)$$

$$P = \frac{\mu mg(1+\mu)}{2\mu^2 + \mu + 1} \quad (4)$$

۶۳- حجم حاصل از دوران سطح حول محور xها کدام است؟



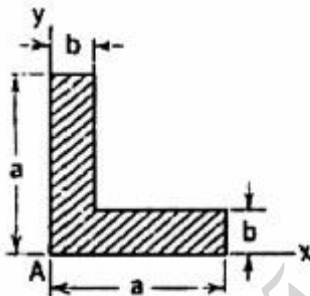
$$\frac{1}{3} \pi b h^2 \quad (1)$$

$$\frac{1}{3} \pi b^2 h \quad (2)$$

$$\frac{2}{3} \pi b h^2 \quad (3)$$

$$\frac{2}{3} \pi b^2 h^2 \quad (4)$$

۶۴- برای شکل زیر جهت گشتاورهای اصلی سطح در نقطه A چقدر است؟



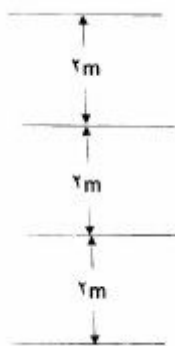
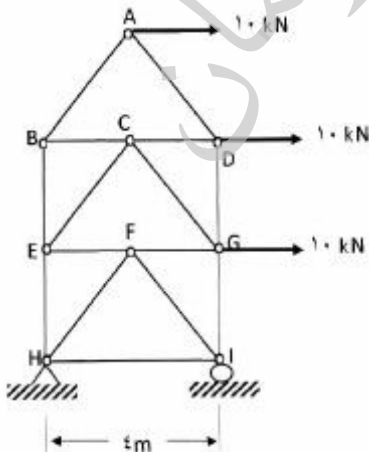
$$\alpha = \pm 30^\circ \quad (1)$$

$$\alpha = \pm 45^\circ \quad (2)$$

$$\alpha = \pm 60^\circ \quad (3)$$

$$\alpha = \pm 90^\circ \quad (4)$$

۶۵- نیرو در عضو GI بر حسب کیلونیوتن کدام است؟



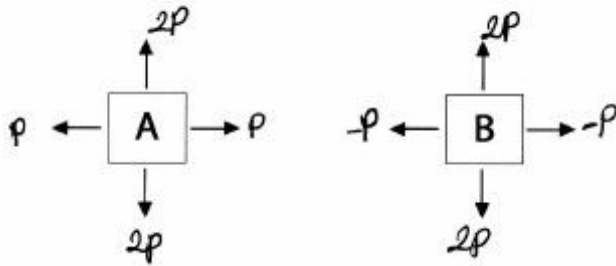
$$10 \quad (1)$$

$$15 \quad (2)$$

$$20 \quad (3)$$

$$30 \quad (4)$$

۶۶- تغییر حجم المان A چند برابر تغییر حجم المان B می‌باشد؟

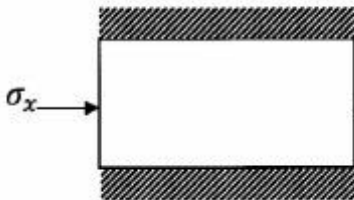


- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۶۷- در یک المان  $\sigma_x = \sigma_y = 2\sigma_z = 20 \text{ kPa}$  و  $\tau_{xy} = \tau_{yz} = 2\tau_{xz} = -40 \text{ kPa}$  می‌باشد. مجموع تنش‌های اصلی چند کیلوپاسکال است؟

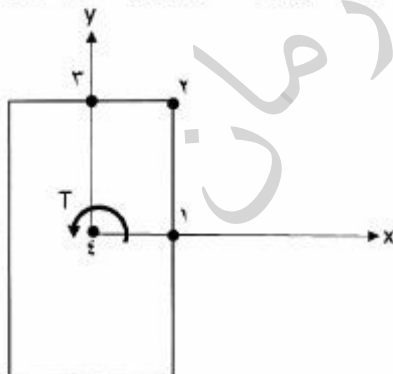
- ۳۰ (۱)
- ۴۰ (۲)
- ۵۰ (۳)
- ۶۰ (۴)

۶۸- یک جسم دو بعدی را مطابق شکل زیر تحت تنش  $\sigma_x$  در راستای x فرض کنید. تغییر مکان در راستای y صفر است. رابطه بین  $\sigma_x$  و  $\epsilon_x$  کدام است؟ ( $\nu$  ضریب پواسون و E مدول الاستیسیته می‌باشد)



- (۱)  $\sigma_x = \frac{E\epsilon_x}{1-\nu^2}$
- (۲)  $\sigma_x = \frac{E\epsilon_x}{1+\nu^2}$
- (۳)  $\sigma_x = \frac{E\epsilon_x}{1-\nu}$
- (۴)  $\sigma_x = \frac{E\epsilon_x}{1+\nu}$

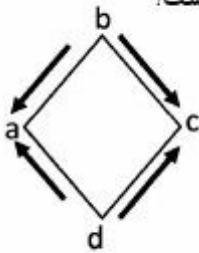
۶۹- به یک عضو منشوری با مقطع مستطیلی به ابعاد b و c یک لنگر پیچشی T وارد می‌شود. تنش برشی ماکزیمم در کدام نقطه ایجاد می‌شود؟



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

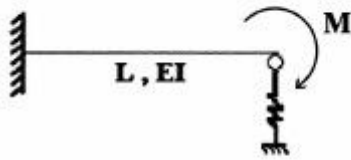


۷۰- در المان نشان داده شده در شکل روبه‌رو که تحت برش خالص قرار دارد، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) بستگی به ضریب پواسون  $\nu$  دارد.
- (۲) طول تمام اضلاع المان افزایش می‌یابد.
- (۳) طول  $ac$  افزایش و طول  $bd$  کاهش می‌یابد.
- (۴) طول تمام اضلاع المان کاهش می‌یابد، همچنین طول  $ac$  افزایش و طول  $bd$  کاهش می‌یابد.

۷۱- در صورتی که سختی فنر  $\frac{6EI}{L^3}$  باشد، جابه‌جایی انتهای تیر چقدر است؟



$$\Delta = ML^2 / (6EI) \quad (1)$$

$$\Delta = ML^2 / (3EI) \quad (2)$$

$$\Delta = ML^2 / (2EI) \quad (3)$$

$$\Delta = ML^2 / (EI) \quad (4)$$

۷۲- در تیر داده شده، مقدار نیروی  $R$  چقدر باشد تا انرژی سازه حداقل شود؟



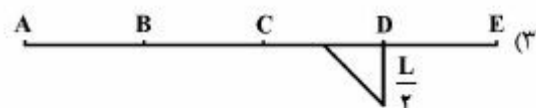
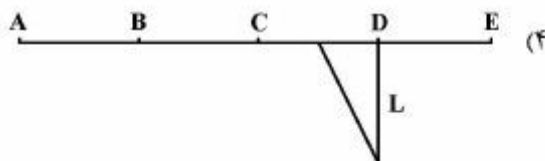
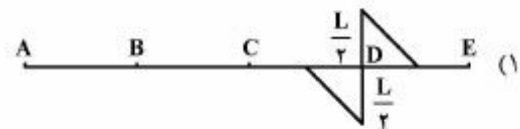
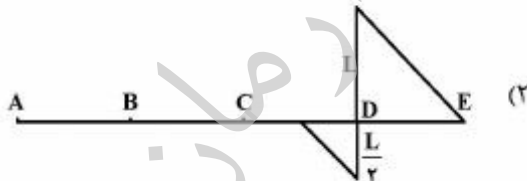
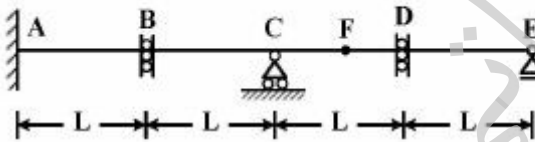
$$R = M / (2L) \quad (1)$$

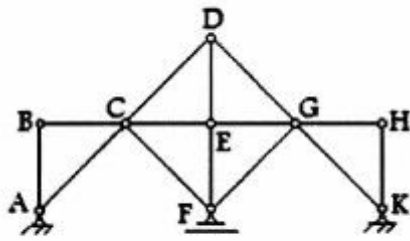
$$R = M / (3L) \quad (2)$$

$$R = 2M / (3L) \quad (3)$$

$$R = 3M / (2L) \quad (4)$$

۷۳- در تیر داده شده، خط تاثیر لنگر خمشی نقطه  $F$  در وسط دهانه  $CD$  کدام است؟

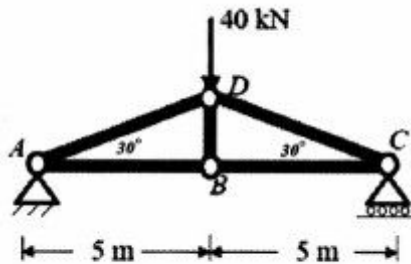




۷۴- خرابی داده شده، چگونه است؟

- (۱) معین و پایدار است.
- (۲) معین و ناپایدار است.
- (۳) یک درجه نامعین و پایدار است.
- (۴) یک درجه نامعین و ناپایدار است.

۷۵- در خرابی داده شده، تغییر مکان افقی نقطه C چقدر است؟



$$\Delta_c = \frac{100}{EA} \quad (1)$$

$$\Delta_c = \frac{200}{EA} \quad (2)$$

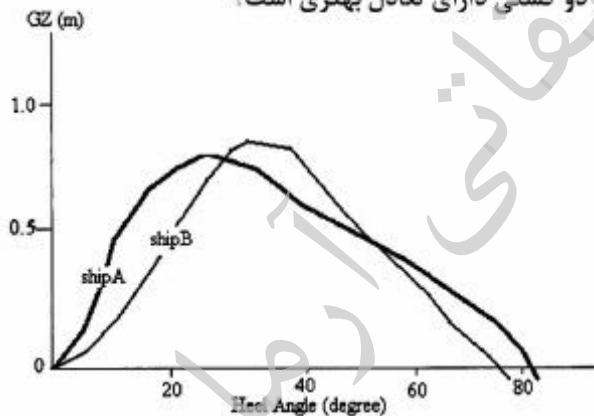
$$\Delta_c = \frac{100\sqrt{3}}{EA} \quad (3)$$

$$\Delta_c = \frac{200\sqrt{3}}{EA} \quad (4)$$

آرشیفت کشتی (هیدرواستاتیک):

۷۶- اگر موقعیت عمودی مرکز ثقل دو کشتی با هم برابر باشد  $KG_1 = 12/2m$  و  $KG_2 = 12/2m$ ، براساس منحنی

تعادل برای دو کشتی به شرح شکل زیر، کدام یک از دو کشتی دارای تعادل بهتری است؟



(۱) کشتی A

(۲) کشتی B

(۳) تعادل دو کشتی مشابه است.

(۴) نمی توان قضاوت نمود.

۷۷- اگر یک کشتی در آبخورد  $T_1 = 12/5m$  دارای جابه جایی  $\Delta_1 = 45000t$  بوده و در آبخورد  $T_2 = 12/0m$  دارای

جابه جایی  $\Delta_1 = 49000t$  و به صورت تصادفی GM در این دو آبخورد دقیقاً برابر باشد، در کدام دو آبخورد کشتی

دارای  $GZ$  بهتری است؟

(۱) آبخورد ۱

(۲) آبخورد ۲

(۳) وضعیت تعادلی دو کشتی یکسان است.

(۴) نمی توان قضاوت نمود.

۷۸- شناوری نظامی دارای طول بین دو عمود  $LBP = 90/35\text{ m}$  می‌باشد. مقدار آب‌خور در عمود سینه شناور  $3/40$  و در عمود پاشنه شناور  $3/70$  متر می‌باشد. اگر مقادیر موقعیت طولی مرکز بویانسی و مرکز شناوری نسبت به وسط طولی شناور (به سمت جلو مثبت)، مرکز عمودی بویانسی نسبت به خط آب و دیگر مقادیر به شرح جدول زیر باشد.  $KG$  و  $LCG$  این شناور کدام یک از موارد زیر است؟

عنوان	مقدار
Displacement (tonne)	۱۲۳۷
Draft at FP (m)	۳/۴۰
Draft at AP (m)	۳/۷۰
LCB from Amidship (+fwd m)	-۱/۵۶۵
LCF from Amidship (+fwd m)	-۱/۱۸۴
KB (m)	۲/۹۵
TPc (tonne/cm)	۶/۴۴
MTc (tonne.m)	۱۲/۷۷

(۱)  $KG = 0/495$  و  $LCG = -1/565$

(۲)  $KG = 0/495$  نامشخص و  $LCG$  نامشخص

(۳)  $KG$  و  $LCG = -1/565$  آن نامشخص است.

(۴)  $KG$  و  $LCG$  نیز نامشخص است.

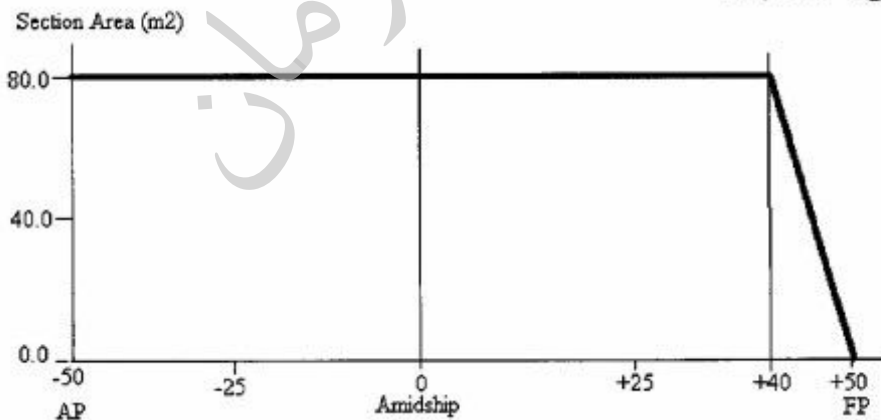
۷۹- منحنی مساحت مقاطع یک کشتی به شرح زیر داده شده است. طول بین عمودها و طول خیس شناور برابر بوده و طول  $100$  متر، عرض  $20/0$  متر و آب‌خور  $4/0$  متر و ارتفاع  $8/5$  متر می‌باشد.  $LCB$  شناور نسبت به وسط طولی شناور Amidship کدام است؟

(۱)  $2/46$  متر از وسط طولی به سمت پاشنه

(۲)  $2/93$  متر از وسط طولی به سمت پاشنه

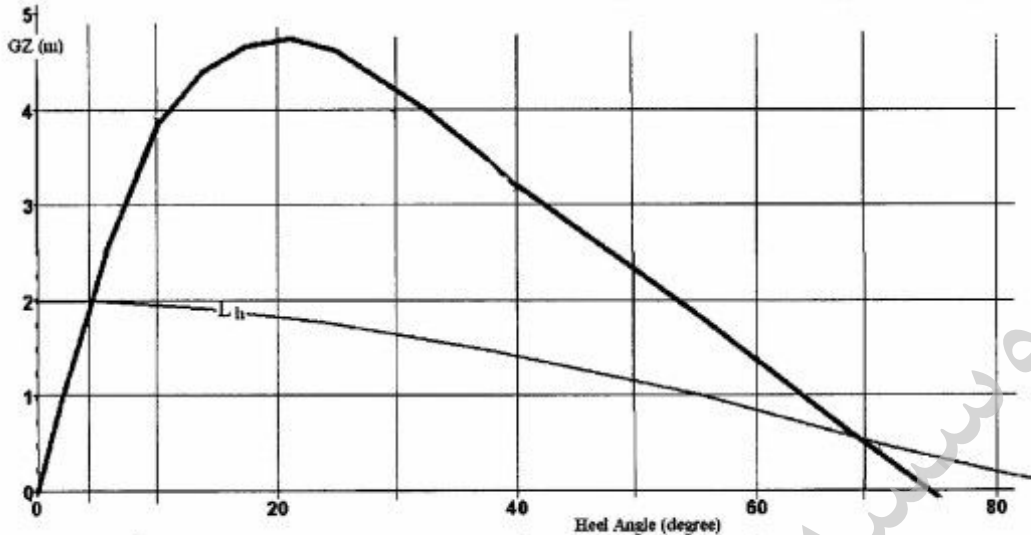
(۳)  $4/83$  متر از وسط طولی به سمت پاشنه

(۴)  $5/83$  متر از وسط طولی به سمت پاشنه





۸۰- منحنی بازوی برگرداننده برای یک کشتی به وزن ۳۷۵۰۰ تن و موقعیت  $KG = ۱۲,۷۷m$  به شرح شکل زیر می‌باشد. اگر بازوی هیل دهنده از زاویه هیل صفر به صورت:  $l_h = ۲,۰ \cdot \cos \phi (m)$  بر این کشتی اعمال شود، آیا این کشتی به صورت استاتیکی و یا دینامیکی واژگون خواهد شد؟

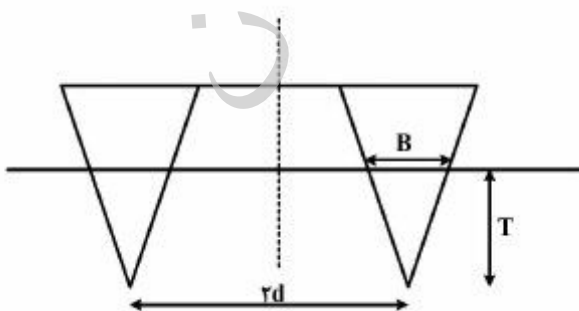


۸۱- داده‌های مسئله برای قضاوت کافی نیست.  
 ۲) نه به صورت استاتیکی و نه به صورت دینامیکی واژگون خواهد شد.  
 ۳) هم به صورت استاتیکی و هم به صورت دینامیکی واژگون خواهد شد.  
 ۴) به صورت استاتیکی واژگون نخواهد شد ولی به صورت دینامیکی واژگون خواهد شد.

بر روی یک کشتی با طول ۱۸۰ متر، عرض ۲۰ متر، آب‌خور ۷ متر،  $C_B = ۰,۶۵$  و  $C_W = ۰,۷$  چند تن وزنه قرار دهیم تا آب‌خور آن ۰,۱ متر افزایش یابد؟  $(\rho = ۱ \frac{t}{m^3})$

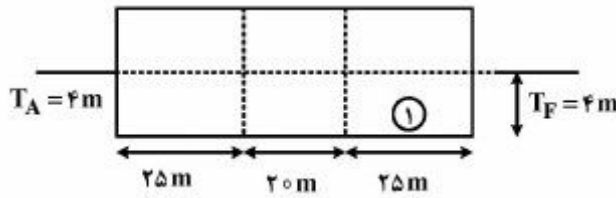
- ۲۵۲ (۱)
- ۳۲۵ (۲)
- ۳۳۵ (۳)
- ۳۶۰ (۴)

۸۲- شناوری به طول  $L$ ، دارای مقطع مثلث منساوی‌الساقین، عرض آب‌خور  $B$  و آب‌خور  $T$  و شعاع مناسنتر  $BM_1$  می‌باشد. اگر دو شناور یکسان را به صورت زیر به هم متصل و ثابت نماییم، شعاع مناسنتر شناور جدید  $BM_2$  چقدر است؟



- $BM_1 - \frac{d}{\sqrt{T}}$  (۱)
- $BM_1 + \frac{d^r}{T}$  (۲)
- $BM_1 + \frac{\sqrt{d}^r}{T}$  (۳)
- $BM_1 + \frac{d^r}{LT}$  (۴)

۸۳- بارجی به طول ۷۰ متر، عرض ۲۰ متر و آبخور ۴ متر با دیواره‌های آب‌بند عرضی مطابق شکل نشان داده شده و  $MCTC = 25 \text{ Ton.m}$  می‌باشد. ۱۰۰۰ مترمکعب آب شیرین از مخزن شماره یک به مخزن میانی انتقال می‌یابد.



$T_A$  و  $T_F$  پس از انتقال آب چند متر است؟

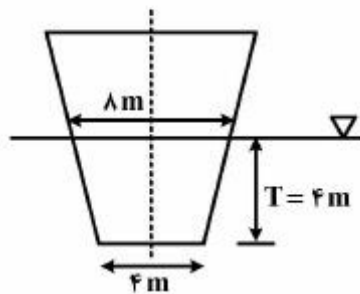
(۱)  $T_A = 4/5$  و  $T_F = 3/6$

(۲)  $T_A = 4/45$  و  $T_F = 3/55$

(۳)  $T_A = 4/30$  و  $T_F = 3/70$

(۴)  $T_A = 4/25$  و  $T_F = 3/75$

۸۴- شناوری منشوری شکل با طول  $L$  و مقطع عرضی یکنواخت شکل زیر، در آب فرار گرفته است. شعاع متاسنتر عرضی شناور چند متر است؟



(۱)  $\frac{4}{5}$

(۲)  $\frac{7}{4}$

(۳)  $\frac{16}{9}$

(۴)  $\frac{18}{11}$

۸۵- دو بارج مکعب مستطیل شکل، اولی با مشخصات  $L_1$ ،  $B_1$  و  $T_1$  و  $V_1$  و دومی با مشخصات  $L_2$ ،  $B_2$  و  $T_2$  و  $V_2$  داریم. اگر در هر دو بارج مرکز ثقل و مرکز بویانسی روی هم باشند نسبت  $\frac{GM_1}{GM_2}$  (ارتفاع متاسنتر عرضی دو

بارج) چقدر است؟ ( $V_1 = 2V_2$ )

(۱)  $\frac{L_2 B_2^3}{2L_1 B_1^3}$

(۲)  $\frac{2L_1 B_2^3}{L_2 B_1^3}$

(۳)  $\frac{2L_1 B_1^3}{L_2 B_2^3}$

(۴)  $\frac{L_1 B_1^3}{2L_2 B_2^3}$

۸۶- یک کشتی با طول ۱۲۵ متر، عرض ۱۴ متر و آبخور ۷ متر بر اثر ممان  $40 \text{ ton.m}$  یک سانتی‌متر تریم پیدا می‌کند. اگر  $GM_L = 50 \text{ m}$  باشد جابه‌جایی کشتی چند تن است؟

(۱) ۸۰۰۰

(۲) ۱۰۰۰۰

(۳) ۱۲۰۰۰

(۴) ۱۲۲۵۰

۸۷- کشتی با دیواره موازی دارای  $30^\circ$  درجه غلتش عرضی (هیل) و  $GM_t = 0.35m$  و  $GZ = 0.4m$  می‌باشد.

مقدار  $BM_t$  در این حالت چند متر است؟  $(\tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}, \sin 30^\circ = \frac{1}{2})$

(۱) ۱/۴

(۲) ۱/۷

(۳) ۲/۵

(۴) ۲/۷

۸۸- شناوری با دیواره موازی در محدوده آبخور دارای ابعاد  $L=110m$ ،  $B=12m$ ،  $T=5m$ ،  $C_W=0.7$ ،

$C_M=0.8$  و  $C_B=0.62$  در آب شیرین شناور است. وزنه  $154$  تنی را از مرکز سطح آبخور بر می‌داریم. آبخور

جدید چند متر است؟

(۱)  $\frac{29}{6}$

(۲)  $\frac{25}{6}$

(۳)  $\frac{14}{3}$

(۴)  $\frac{9}{2}$

۸۹- در یک شناور با جابه‌جایی  $50000$  تن، وزنه  $50$  تنی را به اندازه  $30$  متر در عرض شناور جابه‌جا می‌نماییم. اگر

ارتفاع متاسنتر عرضی  $0.2$  متر باشد زاویه هیل چقدر است؟

(۱)  $\text{Arcsin}(0.15)$

(۲)  $\text{Arcsin}(0.20)$

(۳)  $\text{Arcsin}(0.30)$

(۴)  $\text{Arcsin}(0.25)$

۹۰- شناوری با جابه‌جایی  $8000$  مترمکعب در آب شیرین  $(\rho = 1 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3})$  شناور و دارای  $\overline{KG} = 10m$  و سطح آبخور

$3000$  مترمربع است. اگر وزنه  $1000$  تنی را در موقعیت  $5/5$  متر بالای کیل قرار دهیم  $\overline{KG}$  جدید چند متر

است؟

(۱) ۸/۶

(۲) ۸/۸

(۳) ۹/۵

(۴) ۹/۸

آرشیفتک کشتی (هیدرودینامیک):

۹۱- راندمان بدنه یک کشتی  $0.82$  و ضریب ویک آن  $0.25$  می‌باشد. ضریب کاهش تراست، چقدر است؟

(۲) ۰/۲۷۵

(۱) ۰/۲۴۵

(۴) ۰/۳۸۵

(۳) ۰/۳۲۵

۹۲- کدام یک از جملات زیر برای مقدار مقاومت موج سازی در یک کشتی صحیح است؟

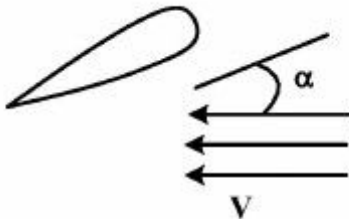
- (۱) با سرعت کشتی و سطح تماس آب با بدنه کشتی نسبت مستقیم دارد.
- (۲) با سرعت کشتی و سطح تماس آب با بدنه کشتی نسبت معکوس دارد.
- (۳) با سرعت کشتی نسبت معکوس و با سطح تماس آب با بدنه کشتی نسبت مستقیم دارد.
- (۴) با سرعت کشتی نسبت مستقیم و با سطح تماس آب با بدنه کشتی نسبت معکوس دارد.

۹۳- شناوری دارای موتوری با قدرت ۹۰۰ کیلووات و دور ۲۱۰۰ (rpm) می باشد، گیربکس با ضریب کاهش دور (۳) قدرت موتور را به پروانه منتقل می کند. پروانه ای به قطر ۲/۰ متر و گام ۱/۱ متر به این کشتی متصل شده است.

در صورتی که پروانه براساس اصول طراحی شده باشد حدود سرعت این شناور چند گره است؟

- (۱) ۱۰-۱۲
- (۲) ۱۴-۱۶
- (۳) ۱۸-۲۰
- (۴) ۲۵-۳۰

۹۴- فویلی در مقابل جریان یکنواخت  $V$  و با زاویه حمله  $\alpha$  قرار گرفته است. با فرض سیال ویسکوز یا سیال ایدئال، نیروهای لیفت و درگ وارده بر فویل چه مشخصه‌ای خواهند داشت؟



- (۱) با فرض سیال ایدئال و یا سیال ویسکوز هم نیروی لیفت و هم نیروی درگ وجود دارد.
- (۲) با فرض سیال ایدئال فقط نیروی لیفت وجود دارد در حالی که با فرض سیال ویسکوز هم نیروی لیفت و هم نیروی درگ وجود دارد.
- (۳) با فرض سیال ایدئال هم نیروی لیفت و هم نیروی درگ وجود دارد در صورتی که با فرض سیال ویسکوز فقط نیروی درگ وجود دارد.
- (۴) با فرض سیال ایدئال هم نیروی لیفت و هم نیروی درگ وجود دارد در حالی که با فرض سیال ویسکوز فقط نیروی لیفت وجود دارد.

۹۵- پروانه‌ای با قطر ۳m و سرعت دورانی ۳ دور بر ثانیه دارای ضریب گشتاور ۰/۵ و راندمان ۰/۶ می باشد. اگر

سرعت پیشروی  $\frac{m}{s}$   $\pi$  باشد، ضریب گشتاور چقدر است؟

- (۱) ۰/۴۵
- (۲) ۰/۴۸
- (۳) ۰/۵۴
- (۴) ۰/۵۷

۹۶- هنگامی که یک کشتی با سرعت  $V$  در آب حرکت می نماید کدام جمله صحیح است؟

- (۱) امواج عرضی در جهت حرکت کشتی و با سرعت  $V$  حرکت می کنند.
- (۲) امواج عرضی در جهت حرکت کشتی و با سرعت  $2V$  حرکت می کنند.
- (۳) امواج عرضی در خلاف جهت حرکت کشتی و با سرعت  $V$  حرکت می کنند.
- (۴) امواج عرضی در خلاف جهت حرکت کشتی و با سرعت  $\frac{V}{2}$  حرکت می کنند.



- ۹۷- در آزمایش مدل یک شناور کدام یک از جملات زیر صحیح است؟  
 (۱) مقاومت اصطکاکی مستقیماً اندازه گیری می شود.  
 (۲) مقاومت کلی مستقیماً اندازه گیری می شود.  
 (۳) مقاومت باقی مانده مستقیماً اندازه گیری می شود.  
 (۴) مقاومت کلی با استفاده از نتایج آزمایش محاسبه می شود.
- ۹۸- یک کشتی از آب کم عمق به آب عمیق وارد می شود. در صورتی که مقاومت کشتی تغییر ننماید کدام یک از جملات زیر صحیح است؟  
 (۱) سرعت کشتی کاهش می یابد.  
 (۲) سرعت کشتی افزایش می یابد.  
 (۳) سرعت کشتی تغییر نمی کند.  
 (۴) نمی توان اظهار نظر نمود.
- ۹۹- کدام یک از جملات زیر در مورد حرکت یک کشتی صحیح است؟  
 (۱) با افزایش سرعت، مقاومت کلی افزایش می یابد.  
 (۲) با افزایش سرعت، مقاومت ناشی از امواج عرضی افزایش می یابد.  
 (۳) با افزایش سرعت، مقاومت ناشی از امواج واگرا کاهش می یابد.  
 (۴) با افزایش سرعت، مقاومت کلی عموماً افزایش ولی در بعضی سرعت ها کاهش می یابد.
- ۱۰۰- یک پروانه شناور دارای گام ۰/۱ متر و سرعت دورانی ۱۰ دور بر ثانیه و گام ۵ متر می باشد. اگر سرعت پیشروی ۴ متر بر ثانیه باشد، نسبت لغزش واقعی (Real slip) چقدر است؟  
 (۱) ۰/۱۲  
 (۲) ۰/۱۸  
 (۳) ۰/۲۵  
 (۴) ۰/۳۰
- ۱۰۱- مقاومت باقی مانده مدل یک کشتی با طول ۲ متر ۸ نیوتن است. اگر طول کشتی ۱۴۰ متر باشد، مقاومت باقی مانده آن چند کیلو نیوتن است؟  
 (۱) ۴۲۳۳  
 (۲) ۲۷۴۴  
 (۳) ۱۹۶۰  
 (۴) ۱۳۷۲
- ۱۰۲- سرعت یک شناور ۱۸ گره و سرعت مدل آن برابر ۳ گره می باشد. اگر سطح خیس مدل ۴ مترمربع باشد، سطح خیس شناور چند مترمربع است؟  
 (۱) ۳۴۵۶  
 (۲) ۳۸۸۸  
 (۳) ۴۱۳۲  
 (۴) ۵۱۸۴

۱۰۳- یک کشتی که با سرعت  $3 \frac{m}{s}$  حرکت می‌نماید، دارای پروانه‌ای با سرعت دورانی  $\frac{4}{\pi}$  دور بر ثانیه و قطر ۵ متر و راندمان  $0/6$  و ضریب گشتاور  $0/08$  می‌باشد. ضریب تراست پروانه چقدر است؟

- (۱)  $0/48$
- (۲)  $0/56$
- (۳)  $0/64$
- (۴)  $0/72$

۱۰۴- برای حرکت یک کشتی با توان مؤثر  $720$  کیلووات و راندمان بدنه  $0/75$ ، پروانه‌ای با سرعت پیشروی  $8 \frac{m}{s}$  استفاده شده است، تراست تولید شده توسط پروانه چند کیلو نیوتن است؟

- (۱)  $150$
- (۲)  $120$
- (۳)  $100$
- (۴)  $90$

۱۰۵- یک کشتی با طول  $140$  متر، عرض  $18$  متر و آبخور  $8$  متر و جابه‌جایی  $14400$  مترمکعب مفروض است. مدل کشتی با طول  $7$  متر، عرض  $0/9$  متر و آبخور  $0/4$  متر ساخته شده است. جابه‌جایی مدل کشتی چند مترمکعب است؟

- (۱)  $1/8$
- (۲)  $2$
- (۳)  $2/1$
- (۴)  $2/25$

#### ساختمان کشتی:

۱۰۶- به‌کارگیری فولادهایی با استحکام بالا به جای فولادهای معمولی، کدام یک از ویژگی‌های زیر مربوط به سازه کشتی را ارتقاء نمی‌دهد؟

- (۱) سختی (Stiffness) مصالح فولادی
- (۲) استحکام تسلیم (Yield Strength) مصالح فولادی
- (۳) صرفه‌جویی در وزن (Weight Saving) اجزای فولادی
- (۴) قابلیت جذب انرژی (Energy Absorption Capability) مصالح فولادی

۱۰۷- پوشش چوبی (Wood Ceiling) قرارگرفته بر روی ساختمان کف یک‌جداره در یک کشتی فلزی، موجب:

- (۱) آبناپذیرتر ساختن کف بیرونی کشتی می‌گردد.
- (۲) تبدیل کف یک‌جداره به یک کف معادل منتها به‌صورت دوجداره می‌گردد.
- (۳) می‌شود تا تنها بستری صاف برای استقرار مناسب محموله‌های بار درون کشتی تأمین گردد.
- (۴) افزایش استحکام ساختمان کف کشتی در مقابل بارهای ناشی از خمش طولی کشتی می‌شود.

۱۰۸- کدامیک از تدبیرهای زیر به منظور شبیه‌سازی "بازدارنده ترک (Crack Arrester)" در کشتی‌های امروزی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

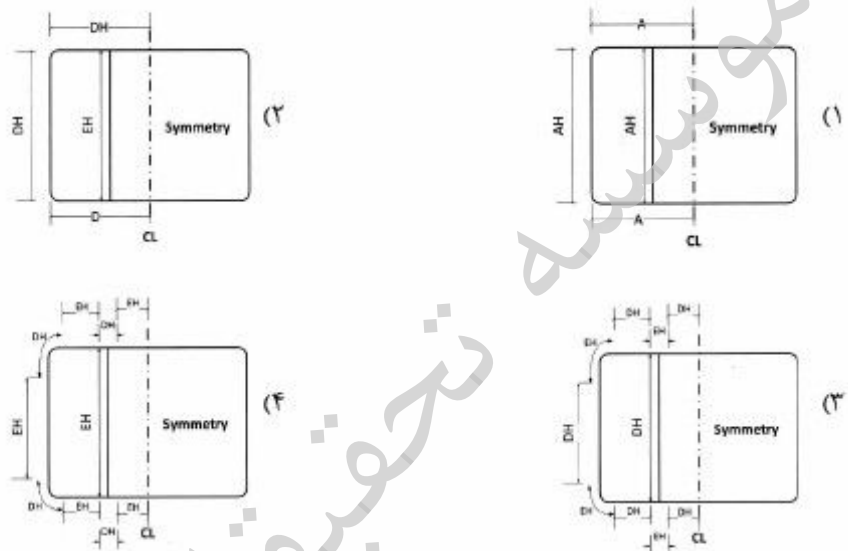
(۱) افزایش ضخامت ورق‌ها

(۲) استفاده از فولادهای با استحکام بالا

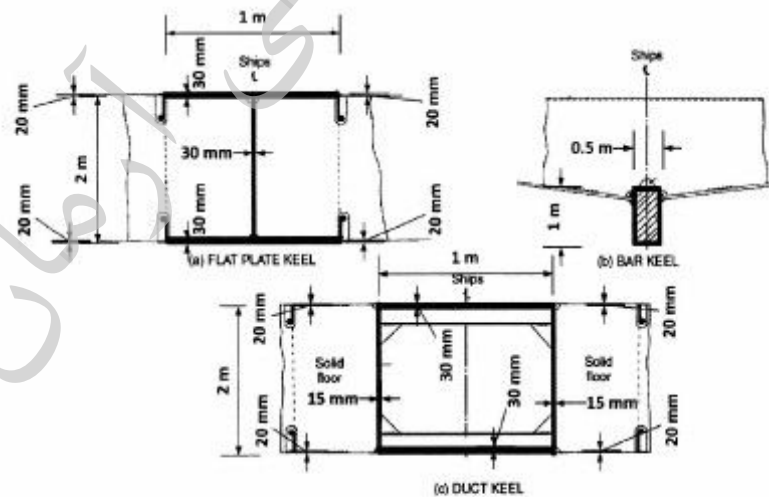
(۳) کاهش فاصله بین تقویت‌کننده‌های طولی

(۴) کاربرد فولادهای دارای طاق‌شیرازی بالا (یا قابلیت بالای جذب انرژی)

۱۰۹- کدامیک از اشکال زیر می‌تواند توزیع مواد مصرفی در مقطع عرضی یک تک‌جداره را به صورتی منطقی‌تر بیان کند؟



۱۱۰- چه ارتباطی میان ممان اینرسی (I) نشیمن‌ها در شکل زیر وجود دارد؟



$I_{\text{FLAT PLATE KEEL}} > I_{\text{BAR KEEL}} > I_{\text{DUCT KEEL}}$  (۲)  $I_{\text{DUCT KEEL}} > I_{\text{FLAT PLATE KEEL}} > I_{\text{BAR KEEL}}$  (۱)

$I_{\text{FLAT PLATE KEEL}} = I_{\text{DUCT KEEL}} > I_{\text{BAR KEEL}}$  (۴)  $I_{\text{FLAT PLATE KEEL}} = I_{\text{BAR KEEL}} > I_{\text{DUCT KEEL}}$  (۳)

۱۱۱- بزرگی تنش‌های برشی طولی (Longitudinal Shear Stresses):

- ۱) در دیواره‌های طولی پیشینه و در محل عرشه فوقانی کمینه است.
- ۲) در محل کف داخلی پیشینه و در محل عرشه فوقانی کمینه است.
- ۳) در محل عرشه فوقانی پیشینه و در محل کف داخلی کمینه است.
- ۴) در محل تار خنثی پیشینه و در محل عرشه فوقانی یا کف بیرونی کمینه است.

۱۱۲- تنش‌های پاندینگ (Pounding Stresses) در کدام یک از حالت‌های زیر بیشینه‌اند؟

- ۱) در شرایط پُر بار (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)

۱۱۳- عرشه مقاوم (Strength Deck) در حالت تعبیه یک سوپراستراکچر طویل (Long Superstructure) بر روی

کشتی مسافربری:

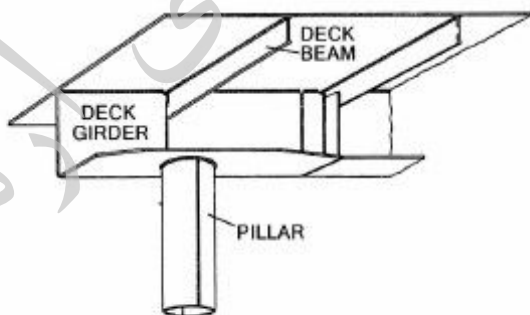
- ۱) کمی بالاتر از عرشه فوقانی (Upper Deck) و در امتداد درزهای انبساط سوپراستراکچر قرار دارد.
- ۲) بالاتر از عرشه فوقانی (Upper Deck) و در امتداد بالایی‌ترین عرشه سوپراستراکچر قرار دارد.
- ۳) بالاتر از عرشه فوقانی (Upper Deck) و در وسط ارتفاع سوپراستراکچر قرار دارد.
- ۴) در تراز عرشه فوقانی (Upper Deck) قرار دارد.

۱۱۴- طول برجستگی سینه (Forecastle) ..... بوده و ضخامت ورق جانبی آن ..... ضخامت ورق انتهایی

عقبی آن است.

- ۱) در حدود ۴٪ از طول کشتی، قدری کم‌تر از
- ۲) در حدود ۷٪ از طول کشتی، قدری بیش‌تر از
- ۳) در حدود ۱۰٪ از طول کشتی، قدری بیش‌تر از
- ۴) در حدود ۱۵٪ از طول کشتی، قدری کم‌تر از

۱۱۵- شکل زیر جزئیاتی از محل اتصال سرستون را به عرشه کشتی نمایش می‌دهد. از دیدگاه ساختمانی، .....



۱) اتصال مناسب بوده و نقضی ندارد.

۲) اتصال نیاز به تقویت شاه‌تیر عرشه از طریق افزایش ضخامت ورق بال آن را دارد.

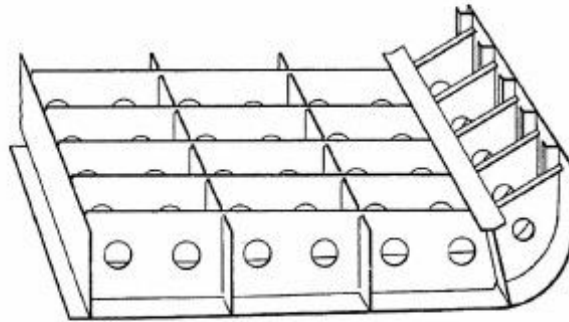
۳) مناسب‌تر آن است که شاه‌تیر عرشه حذف شده و یک‌راست به تیر عرشه متصل گردد.

۴) اتصال نیاز به تعبیه یک سخت‌کننده پیچشی (Tripping Bracket) در دل شاه‌تیر عرشه درست بالای

سرستون دارد.



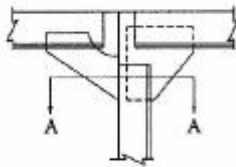
۱۱۶- ساختمان کف یک‌جداره با سیستم قاب‌بندی عرضی نشان داده شده در شکل زیر، جهت تکمیل نیاز به انجام چه عملی در اولویت نخست دارد؟



TRANSVERSE FRAMING

- ۱) تعبیه بال فوقانی (Upper Flange) بر روی شاه‌تیرهای طولی و عرضی کف
- ۲) پُر کردن بازشوهای ایجاد شده بر روی شاه‌تیرهای عرضی کف
- ۳) تعبیه ستونک (Strut) بر روی شاه‌تیرهای عرضی کف
- ۴) نصب تعدادی تقویت‌کننده طولی بر روی ورق کف بیرونی

۱۱۷- نقصان اصلی اتصال نشان داده شده در شکل زیر کدام است؟



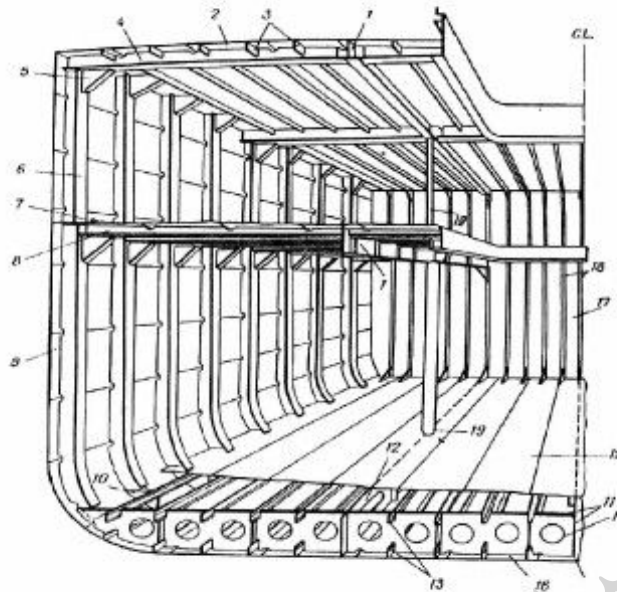
SECTION A-A

- ۱) نامناسب بودن هندسه براکت‌ها
- ۲) هم‌صفحه نبودن (عدم هم‌راستایی) براکت‌ها
- ۳) فقدان بال در لبه آزاد براکت سمت راست اتصال
- ۴) کاربرد بیش از یک براکت در اتصال و شلوغی محل اتصال

۱۱۸- کدام یک از اجزای نام‌برده شده در گزینه‌های زیر، همواره درون ساختمان دماغه حیابی (Bulbous Bow) تعبیه نمی‌شود؟

- ۱) دیواره مشبک قائم طولی
- ۲) قاب عرضی پوسته جانبی
- ۳) دیافراگم ورقه‌ای افقی
- ۴) شاه‌تیر عرضی کف

۱۱۹- شکل زیر چه نوع سیستم قاب‌بندی از کشتی‌ها را نمایش داده و جزء ساختمانی Tank Top با چه شماره‌ای در آن مشخص شده است؟



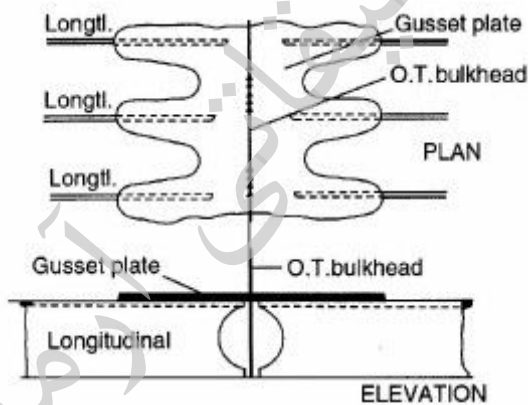
(۲) سیستم قاب‌بندی عرضی، شماره ۱۵

(۱) سیستم قاب‌بندی مختلط، شماره ۱۵

(۴) سیستم قاب‌بندی طولی، شماره ۱۲

(۳) سیستم قاب‌بندی مختلط، شماره ۱۲

۱۲۰- وظیفه ورق لچکی (Gusset Plate) در شکل زیر چیست و این ساختار در کدام یک از انواع کشتی‌ها بیش‌تر کاربرد دارد؟



(۱) تقویت سیستم قاب‌بندی طولی و در کشتی‌های قله‌بر

(۲) اتصال تقویت‌کننده‌های طولی قطع‌شده به یکدیگر و در کشتی‌های تانکر

(۳) تأمین بستری صاف برای نصب تجهیزات بر روی تقویت‌کننده‌های طولی و در کشتی‌های باربر عمومی

(۴) تأمین پیوستگی استحکام در سیستم قاب‌بندی طولی در محل دیواره‌های عرضی و در کشتی‌های تانکر

موسسه تحقیقاتی آرمان