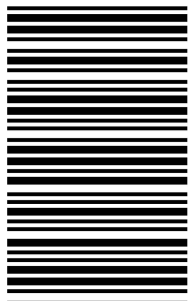


کد کنترل

241A



241A

عصر پنجشنبه

شناور



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

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته – سال ۱۴۰۵
معماری کشتی (کد ۱۲۵۶)

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

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات 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 پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

PART A: Vocabulary

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

- 1- The main of a server is to provide services to other computers over a network.
1) trip 2) position 3) function 4) situation
- 2- Time will show him to be a very president in this country, because he has made great long-term decisions.
1) successful 2) friendly 3) additional 4) sudden
- 3- She soon that the local people had no interest in her extraordinary stories.
1) discovered 2) happened 3) developed 4) existed
- 4- That dystopian movie was a perfect of consumerism without morals.
1) reliance 2) prominence 3) improvement 4) demonstration
- 5- It is not unusual for teeth to "shift and drift" as you age and it tends to more in the bottom teeth than the top.
1) descend 2) occur 3) behold 4) abandon
- 6- To earn more money, Lydgate was forced to trade a creative career as an artist for a/an one.
1) ebullient 2) parsimonious 3) lucrative 4) impecunious
- 7- On a more enlightened planet, we would not need to; we could, instead, honestly tell our bosses we have not finished our work and that's that.
1) adumbrate 2) prevaricate 3) disabuse 4) emulate

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.

Sigmund Freud began his career in the 1890s(8) psychoanalysis, which is both a theory of personality and a method of treating people. To Freud, human behavior is largely determined by wishes and memories(9) unaware. Psychoanalysis as a method of treatment(10) these memories to awareness and free the individuals from their negative influence.

- 8- 1) and formulated 2) who formulating
3) was formulated 4) when was formulating
- 9- 1) which people have been 2) people of them have been
3) of which people are 4) of them people are
- 10- 1) seeking bringing 2) seeking to bring
3) seeks bringing 4) seeks to bring

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:

Most people have heard the funny story of Archimedes running through the streets of ancient Syracuse stark naked shouting ‘Eureka!’ We all experience lightening of our body when we get into a bath and therefore it was not this phenomenon itself that he discovered. The significance of his discovery is in quantifying that experience precisely, thereby enabling the application of this principle in ‘engineering’. Although we now take this momentous discovery for granted, it is so fundamental to naval architecture that it is necessary to examine his principle with the help of more modern understanding.

Archimedes’ principle states that when a body is immersed in a quiescent fluid, the body experiences an upward force equal and opposite to the weight of the fluid displaced by it. His initial interest in this principle is that it enabled one to obtain the volume of any irregular shaped object. However, we are more interested in this upward force here, which is called buoyancy force. We now know that the buoyancy is the resultant of all the normal pressures exerted by the fluid on the entire immersed surface of the body. This pressure is known as hydrostatic pressure and is proportional to the depth of immersion.

- 11- The underlined word “fundamental” in paragraph 1 is closest in meaning to
1) fresh 2) exact 3) central 4) unimportant
- 12- The underlined phrase “this phenomenon” in paragraph 1 refers to
1) Archimedes running 2) lightening of our body
3) shouting ‘Eureka!’ 4) funny story
- 13- All of the following words are mentioned in the passage EXCEPT
1) displaced 2) precisely 3) dynamic 4) entire
- 14- According to paragraph 2, hydrostatic pressure is
1) the same as all normal pressures that are exerted
2) relative to how deep an object is immersed
3) the volume of any irregular shaped object
4) more interesting than the upward force
- 15- According to the passage, which of the following statements is true?
1) Buoyancy results from the fluid’s pressure all over the immersed body’s surface.
2) Archimedes’ momentous discovery in ancient times is still curious for us today.
3) Archimedes applied his very interesting discovery to the study of naval architecture.
4) Buoyancy is equal in amount to upward pressure, but it is in the opposite direction.

PASSAGE 2:

Those who lived through the 1980's as members of the naval ship design community will acknowledge that one of the most dominant aspects of that era was the direction to be productive rather than innovative. As we cranked out one design after another, engineers of a creative bent were often frustrated as many good ideas remained unpursued in the interests of risk avoidance for the program and the need to meet chronically compressed schedules. Another criticism of that era was the “stovepiped” nature of our ship designs—many considered them to be more a sum of the pieces, rather than a fully optimized whole. That legacy has been highlighted by the more recent thrust to institutionalize a robust and consistent systems engineering process across NAVSEA and affiliated PEOs.

With the end of the Cold War and the advent of acquisition reform, the Navy leadership has taken a more enlightened view toward what they ask their engineers and ship designers to do. An increasingly tighter budget has led to exploration of alternative concepts and improved processes that bear the potential for delivering the same or better ship performance in a more affordable package. The leadership has turned away from risk avoidance and has embraced innovative architectures, technology infusion, and modern design & construction techniques as keys to improved ship product lines of all types. Among the new themes that we are working with is a refreshing, get-serious approach toward reduced Total Ownership Cost (TOC).

- 16- The underlined word “frustrated” in paragraph 1 is closest in meaning to
 1) disappointed 2) convoluted
 3) reinforced 4) usurped
- 17- According to paragraph 1, a prominent feature of ship design in the 1980’s was that
 1) ship designs had to focus on the nature of a vessel’s stovepipe
 2) many creative engineers were interested in risk avoidance
 3) community meetings were held on compressed schedules
 4) it was directed to prioritize quantity over inventiveness
- 18- According to paragraph 2, economic restrictions have resulted in
 1) the end of the Cold War and the advent of acquisition reform in the design and architecture of ships in general
 2) the navy leaders taking a more enlightened view toward what they ask engineers and ship designers to do
 3) the leadership turning more and more toward risk avoidance and embracing innovative architectures
 4) investigation of different ideas and enhanced procedures capable of optimizing the ships’ efficiency
- 19- According to the passage, which of the following statements is NOT true?
 1) Reduction of the use of the TOC approach is among the recent goals in ship design.
 2) Turning toward a consistent systems engineering is a current development in ship design.
 3) In the 1980’s, ship designs were regarded by a lot of experts as artificial and non-holistic.
 4) In the 1980’s, innovative ship designers had many good ideas which were left unexplored.

- 20- The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?**
- I. What do the abbreviations NAVSEA and PEO stand for?**
- II. In what year in the 20th century did acquisition reform begin?**
- III. What is considered as pivotal for optimizing ship production?**
- 1) Only I 2) I and II
- 3) Only III 4) II and III

PASSAGE 3:

The basic structural components of ships are orthogonally stiffened plate panels. The increased use of thin plates in panel fabrication results in significantly increased buckling distortion. Mitigation of such buckling distortion of stiffened panels can be done by applying an active distortion mitigation technique known as Thermo-Mechanical Tensioning (TMT). This is based on the mechanism of counteracting the compressive forces developed due to welding of stiffeners. Tensile residual stress is generated in and around the weld zone, which is balanced by a compressive stress field away from this tensile zone. If the compressive stress thus developed exceeds the critical buckling stress of the plate panel in between the stiffeners, buckling of the plate takes place. [1]

Hence, buckling can be avoided if this compressive stress could be reduced below the critical buckling stress of the given panel. [2] This can be achieved by reducing the tensile stress level which will automatically lead to reduction of the compressive stress field. Therefore, a more effective means of mitigating the effect of residual compressive stress would be by reducing the level of residual tensile stress caused by welding of the stiffeners.

As tensile residual stress develops along the welding zone, therefore one of the ways to reduce it would be by applying compressive forces along that zone. In the proposed Thermo-Mechanical Tensioning (TMT) method, tensioning and restraining lugs are placed along the stiffener location both for longitudinal and transverse stiffeners. [3] The lugs (restraining) at one of the plate edges, are welded to the plate as well as to the base plate thereby completely restraining the movement of the plate at that end. The lugs (tensioning) welded to the plate at the other end are then heated up by a gas flame and as it cools down to about 500 °C, in that condition, they are welded to the base plate. [4]

- 21- Which of the following techniques is used in paragraph 1?
- 1) Direct quotation
 - 2) Cause and effect
 - 3) Humor
 - 4) Anecdote
- 22- According to paragraph 2, mitigation of the degree of the tensile stress
- 1) would intensify the effect of residual compressive stress more effectively
 - 2) will predict compressive stress by increasing the chance of buckling
 - 3) will definitely result in buckling caused by welding of the stiffeners
 - 4) would inevitably result in reduction of the compressive stress field
- 23- According to the passage, applying compressive forces along the welding zone can extenuate tensile residual stress since
- 1) it is the only area to which thin panels of various sizes can be welded
 - 2) the said type of stress usually originates all around the mentioned area
 - 3) it reduces the effect of the technique known as Thermo-Mechanical Tensioning
 - 4) the compressive stress never exceeds the critical buckling stress of the plate panel

- 24- Which of the following words best describes the author's overall tone in the passage?
 1) Informal 2) Passionate
 3) Disinterested 4) Pessimistic
- 25- In which position marked by [1], [2], [3] and [4], can the following sentence best be inserted in the passage?
 Subsequently as these lugs cool down, they shrink and exert tensile force to the plate panel along the stiffener locations.
 1) [4] 2) [3] 3) [2] 4) [1]

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

۲۶- مقدار $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{(x+e)(x-\pi)} - x)$ کدام است؟

(۱) $e - \pi$

(۲) $\frac{e - \pi}{2}$

(۳) $\frac{e + \pi}{2}$

(۴) $e + \pi$

۲۷- اگر $x \in [0, 2]$ ، $f(x) = 1 - (x-1)^2$ ، آنگاه به ازای کدام نقطه (x_0, y_0) روی نمودار تابع f ، مساحت مثلث با رئوس (x_0, y_0) و $(x_0, 0)$ و $(0, 0)$ ماکزیمم می‌شود؟

(۱) $(\frac{5}{3}, \frac{5}{9})$

(۲) $(\frac{1}{3}, \frac{5}{9})$

(۳) $(1, 1)$

(۴) $(\frac{4}{3}, \frac{8}{9})$

۲۸- حجم جسم حاصل از دوران ناحیه محصور به منحنی $y = \csc(2x)$ و $y = 0$ ، در بازه $[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}]$ حول محور x کدام است؟

(۱) $\frac{2\pi}{\sqrt{3}}$

(۲) $\frac{\pi}{\sqrt{3}}$

(۳) $\frac{\pi}{2\sqrt{3}}$

(۴) $\frac{\pi}{4\sqrt{3}}$

۲۹- مقدار $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \int_{\sqrt{y-1}}^{\sqrt{y}} x e^{y-x^2} \sin y \, dx \, dy$ کدام است؟

(۱) $2(e-1)$

(۲) $e-1$

(۳) $\frac{e-1}{2}$

(۴) صفر

۳۰- فرض کنید C منحنی جهت‌دار بسته در جهت مثبت با ضابطه $|x|+|y|=1$ باشد. مقدار

$\oint_C (3y - \tan x) dx + (2x + e^y) dy$ کدام است؟

(۱) -2

(۲) صفر

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) 2

۳۱- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $\frac{y'}{x} = e^{x^2-y}$ ، کدام است؟

(۱) $2e^y + e^{x^2} = c$

(۲) $e^y + e^{x^2} = c$

(۳) $2e^y - e^{x^2} = c$

(۴) $e^y - e^{x^2} = c$

۳۲- یک جواب تکین (ویژه یا غیرعادی) معادله دیفرانسیل $y = x \frac{dy}{dx} + \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}$ کدام است؟

(۱) $x = p\sqrt{1+p^2}$ و $y = \sqrt{1+p^2}$

(۲) $x = -p\sqrt{1+p^2}$ و $y = -\sqrt{1+p^2}$

(۳) $x = \frac{-p}{\sqrt{1+p^2}}$ و $y = \frac{1}{\sqrt{1+p^2}}$

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

۳۳- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y'' + k^2 y = \sin(bx)$ با فرض $k^2 \neq b^2$ کدام است؟

$$y = c_1 \sin(kx) + c_2 \cos(kx) + \frac{\sin(bx)}{k^2 - b^2} \quad (۱)$$

$$y = c_1 \sin(kx) + c_2 \cos(kx) + \frac{\sin(bx) + \cos(bx)}{k^2 - b^2} \quad (۲)$$

$$y = c_1 e^{kx} + c_2 e^{-kx} + \frac{\sin(bx)}{k^2 - b^2} \quad (۳)$$

$$y = c_1 e^{kx} + c_2 e^{-kx} + \frac{\sin(bx) + \cos(bx)}{k^2 - b^2} \quad (۴)$$

۳۴- تبدیل لاپلاس جواب معادله دیفرانسیل $y'' - 3y' + 2y = \begin{cases} 1 & 0 \leq x < 1 \\ 0 & x \geq 1 \end{cases}$ با شرایط اولیه $y(0) = 0$ و $y'(0) = 1$ ،

بر حسب متغیر s کدام است؟

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

$$\frac{s+1-e^{-s}}{s(s-1)(s-2)} \quad (۲)$$

$$\frac{s-1-e^{-s}}{s(s+1)(s+2)} \quad (۳)$$

$$\frac{s+1-e^{-s}}{s(s+1)(s+2)} \quad (۴)$$

۳۵- فرض کنید $y(x) = \sum_{n=0}^{\infty} c_n x^n$ سری توانی جواب معادله دیفرانسیل $y'' + (1+x)y' = e^x$ باشد. اگر $c_1 = 5$ ،

آنگاه مقدار $y'''(0)$ کدام است؟

$$5 \quad (۱)$$

$$4 \quad (۲)$$

$$-4 \quad (۳)$$

$$-5 \quad (۴)$$

۳۶- اگر $a > 0, x > 0$ ، $e^{-ax} = \frac{2}{\pi} \int_0^\infty \frac{\alpha \sin(\alpha x)}{a^2 + \alpha^2} d\alpha$ ، آنگاه حاصل عبارت xe^{-x} کدام است؟

$$-\frac{2}{\pi} \int_0^\infty \frac{\alpha \sin(\alpha x)}{(1 + \alpha^2)^2} d\alpha \quad (1)$$

$$\frac{2}{\pi} \int_0^\infty \frac{\alpha \sin(\alpha x)}{(1 + \alpha^2)^2} d\alpha \quad (2)$$

$$\frac{4}{\pi} \int_0^\infty \frac{\alpha \sin(\alpha x)}{(1 + \alpha^2)^2} d\alpha \quad (3)$$

$$-\frac{4}{\pi} \int_0^\infty \frac{\alpha \sin(\alpha x)}{(1 + \alpha^2)^2} d\alpha \quad (4)$$

۳۷- تبدیل فوریه نامتناهی جواب کران دار مسئله $\begin{cases} u_{xx} + u_{yy} = 0, (x, y) \in \mathbb{R} \times (0, \infty) \\ u(x, 0) = f(x), x \in \mathbb{R} \end{cases}$ کدام است؟ $(F\{f(x)\} = F(w))$

$$F(w)e^{-wy} \quad (1)$$

$$F(w)e^{-|w|y} \quad (2)$$

$$F(w)e^{-|w|y} \sin(wy) \quad (3)$$

$$F(w)e^{-wy} \sin(wy) \quad (4)$$

۳۸- برای معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی $(y+1)\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2x\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = x+y$ کدام عبارت درست است؟

(۱) نوع معادله به دامنه تعریف متغیرهای مستقل مسئله وابسته است.

(۲) معادله به ازای نقاط (x, y) به شرط $y > x^2 - 1$ سهموی است.

(۳) معادله در نیم صفحه راست محورهای مختصات، بیضوی است.

(۴) معادله در نیم صفحه راست محورهای مختصات، سهموی است.

۳۹- تصویر خط راست $y = x - 1$ تحت نگاشت $w = z^2$ یک سهمی است. اگر $z = x + iy$ و $w = u + iv$ ، آنگاه رأس

سهمی با مختصات (u_0, v_0) کدام است؟

$$(-1, 0) \quad (1)$$

$$(1, 0) \quad (2)$$

$$(0, \frac{1}{2}) \quad (3)$$

$$(0, -\frac{1}{2}) \quad (4)$$

۴۰- مقدار $\oint_{|z+i|=\frac{1}{2}} \left(\cos z + \frac{1}{z^3 - z^2} \right) dz$ کدام است؟

(۱) صفر

(۲) $\frac{\pi}{2}i$ (۳) πi (۴) $2\pi i$ مکانیک سیالات:

۴۱- جسمی با چگالی ρ_1 در سیالی با چگالی ρ_2 شناور است، به طوری که $\frac{3}{8}$ حجم جسم بیرون سیال قرار دارد. رابطه

 ρ_1 و ρ_2 کدام است؟

$$\rho_2 = \frac{3}{8}\rho_1 \quad (۲)$$

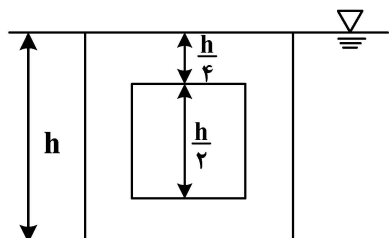
$$\rho_1 = \frac{3}{8}\rho_2 \quad (۱)$$

$$\rho_2 = \frac{5}{8}\rho_1 \quad (۴)$$

$$\rho_1 = \frac{5}{8}\rho_2 \quad (۳)$$

۴۲- در وسط صفحه‌ای مربع شکل و به ضلع h ، حفره‌ای مربعی به ضلع $\frac{h}{4}$ قرار دارد. اگر این صفحه به طور عمودی در

آب قرار گیرد، نیروی وارد بر یک طرف صفحه کدام است؟ (γ وزن مخصوص آب)



$$\frac{\gamma \gamma h^3}{8} \quad (۲)$$

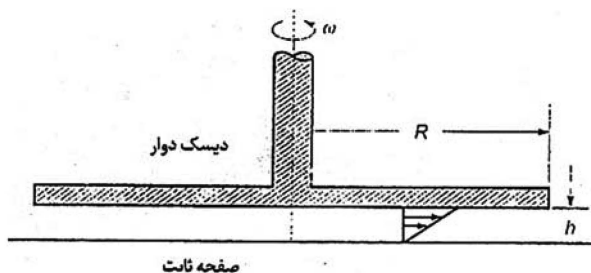
$$\frac{3\gamma h^3}{8} \quad (۱)$$

$$\frac{\gamma \gamma h^3}{16} \quad (۴)$$

$$\frac{4\gamma h^3}{9} \quad (۳)$$

۴۳- برای تعیین لزجت μ یک سیال، یک دیسک با شعاع R و گشتاور T و سرعت زاویه‌ای ω روی لایه‌ای از این

سیال با ضخامت h دوران می‌کند. لزجت سیال کدام است؟



$$\frac{Th}{2\pi\omega R^4} \quad (۱)$$

$$\frac{\gamma Th}{\pi\omega R^4} \quad (۲)$$

$$\frac{Th^2}{\pi\omega R^4} \quad (۳)$$

$$\frac{\gamma Th^2}{3\pi\omega R^4} \quad (۴)$$

۴۴- دو صفحه تخت L_1 و L_2 با نسبت طولی $\frac{L_1}{L_2} = 4$ در جریان سیال لزج غیرقابل تراکم آرام قرار دارند. تنش برشی

در صفحه به طول L_1 ، چند برابر تنش برشی در صفحه به طول L_2 است؟

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

۴۵- توان یک پمپ ۶۰۰۰ کیلووات و ارتفاع پمپاژ (Head) آن ۱۲ متر است. این پمپ چند تن بر ثانیه آب را انتقال

می‌دهد؟ ($\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۳۲ (۲) ۴۸ (۳) ۵۰ (۴) ۶۴

۴۶- ساچمه‌ای که چگالی آن ۴ برابر چگالی آب است، در داخل آب ساکن رها می‌شود. نسبت شتاب اولیه آن به شتاب ثقل، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{5}{6}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۴۷- تنش برشی در جداره یک لوله افقی به شعاع R برابر $\tau_w = \frac{2\mu}{3R^2}$ است. مقدار افت فشار بر واحد طول لوله‌ای به

شعاع $R = 2$ ، کدام است؟

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

۴۸- یک مکعب با ابعاد ۲ متر تا نیمه از آب شیرین و نیمه بالایی با روغن با وزن مخصوص $\gamma_o = 8000 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$ پر شده است.

مکعب به صورت عمودی و به سمت بالا با شتاب ثقل (g) به حرکت درمی‌آید. اختلاف فشار بین کف و بالای مکعب چند نیوتن بر مترمربع است؟

- (۱) ۴۰۰۰ (۲) ۱۸۰۰۰ (۳) ۳۲۰۰۰ (۴) ۳۸۰۰۰

۴۹- سرعت نفت سفید با جرم مخصوص $\rho_k = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و لزجت دینامیکی $\mu_k = 1/92 \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{(\text{m.s})}$ در یک لوله با قطر

$d_k = 15 \text{ mm}$ ، چند متر بر ثانیه باشد تا با جریان آب با جرم مخصوص $\rho_w = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و لزجت دینامیکی

$\mu_w = 10^{-3} \frac{\text{kg}}{(\text{m.s})}$ در داخل یک لوله به قطر $d_w = 25 \text{ mm}$ با سرعت $V_w = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، تشابه کامل دینامیکی داشته

باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۵۰- در یک جریان لایه مرزی آرام روی صفحه تخت، نسبت تنش برشی $\frac{\tau_1}{\tau_2}$ برای دو مقطع ۱ و ۲ که فاصله مقطع ۱ از

لبه ابتدایی ورق برابر x_1 و فاصله مقطع ۲ از لبه ابتدایی ورق $x_2 = 6x_1$ است، کدام است؟

$$(1) \frac{1}{\sqrt{6}} \quad (2) \sqrt{6}$$

$$(3) 6 \quad (4) 3\sqrt{2}$$

۵۱- پتانسیل سرعت برای یک جریان $\phi = x^2 + xy - y^2$ است. کدام یک از توابع زیر می تواند تابع جریان باشد؟

$$(1) 2x^2y^3 \quad (2) 2x^3y^2$$

$$(3) x^3 - 3xy + y^3 \quad (4) \frac{y^2}{2} + 2xy - \frac{x^2}{2}$$

۵۲- یک مخزن کروی با شعاع 0.7 متر تا نیمه از سیالی با چگالی نسبی 0.8 پر شده است. اگر به این مخزن شتاب

افقی 10 متر بر مجذور ثانیه اعمال شود، سطح آزاد سیال زاویه چند درجه با افق می سازد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$$(1) 60 \quad (2) 45$$

$$(3) 30 \quad (4) 20$$

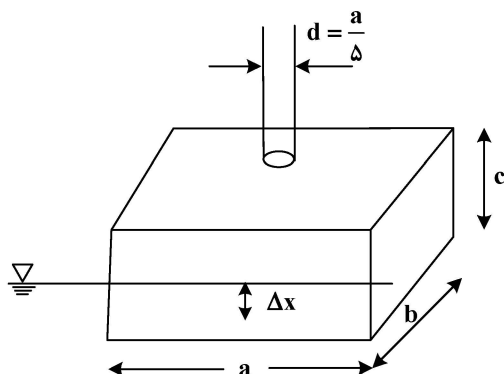
۵۳- سرعت افقی در یک سیال $u(x,y)$ و سرعت قائم $v(x,y)$ است. شتاب سیال در جهت افقی (x) کدام است؟

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

$$(3) u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} \quad (4) u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y}$$

۵۴- یک جت آب با دبی Q از روزنه ای با قطر $\frac{a}{5}$ در جهت قائم بر مرکز سطح مکعب مستطیل شناور با ابعاد a ، b و c

برخورد می کند. مقدار فرورفتگی مکعب مستطیل (Δx) در آب بر اثر این برخورد، کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



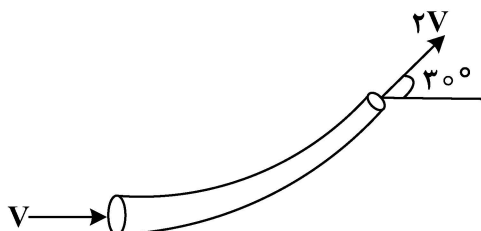
$$(1) \frac{10Q^2}{\pi a^3 b}$$

$$(2) \frac{10Q^2}{\pi a b^3}$$

$$(3) \frac{\pi Q^2}{a^2 b^2}$$

$$(4) \frac{\pi a b^3}{10Q^3}$$

۵۵- آب با دبی Q و سرعت V وارد زانویی (شکل زیر) شده و با سرعت $2V$ از آن خارج می‌شود. نیروی افقی وارد بر این زانویی کدام است؟



(۱) $\frac{1}{2}QV$

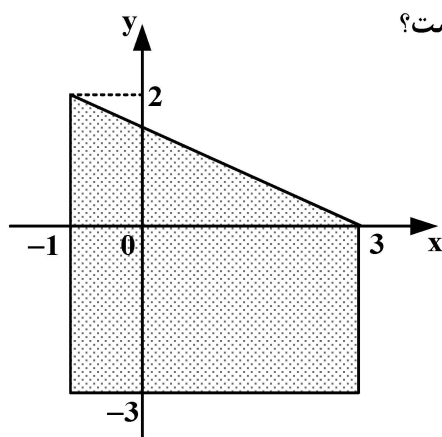
(۲) $QV(1-\sqrt{2})$

(۳) $QV(1+\sqrt{3})$

(۴) $QV(1-\sqrt{3})$

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

۵۶- در شکل داده شده، مختصات مرکز سطح هاشورخورده $(\bar{x}, \bar{y})$ کدام است؟



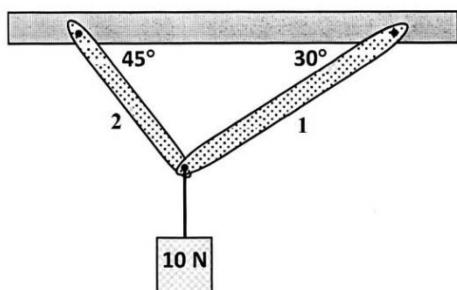
(۱) $(\frac{9}{12}, \frac{-23}{24})$

(۲) $(\frac{9}{12}, \frac{-21}{24})$

(۳) $(\frac{10}{12}, \frac{-23}{24})$

(۴) $(\frac{10}{12}, \frac{-21}{24})$

۵۷- دو میله به سقف مفصل شده‌اند و در مفصل مشترک آن‌ها یک وزنه 10 نیوتنی آویزان است. نیرو در میله ۲، چند نیوتن است؟



(۱) $5(\sqrt{12} - \sqrt{2})$

(۲) $5(\sqrt{18} - \sqrt{6})$

(۳) $10(\sqrt{3} - 1)$

(۴) $20(\sqrt{2} - 1)$

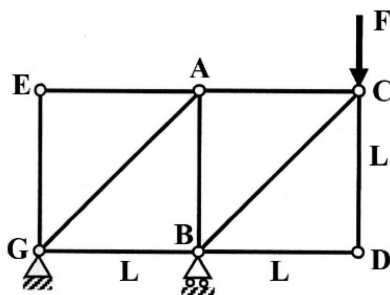
۵۸- در خرپای شکل زیر، نیرو در عضو AB کدام است؟

(۱) صفر

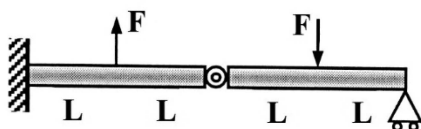
(۲) F

(۳) $\sqrt{2}F$

(۴) $2F$



۵۹- یک تیر از دو بخش که به یکدیگر مفصل شده‌اند، تشکیل شده است. حداکثر لنگر خمشی در این تیر کدام است؟



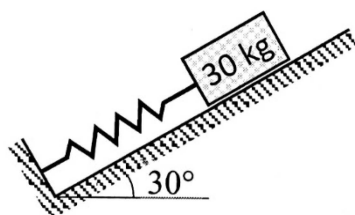
(۱) $\frac{FL}{4}$

(۲) $\frac{FL}{3}$

(۳) $\frac{FL}{2}$

(۴) صفر

۶۰- اگر جسم روی سطح شیب‌داری با ضریب اصطکاک استاتیکی 0.25 در وضعیت تعادل باشد، نیروی فنر حداکثر چه



کسری از وزن جسم است؟

(۱) 0.28

(۲) 0.52

(۳) 0.72

(۴) 0.95

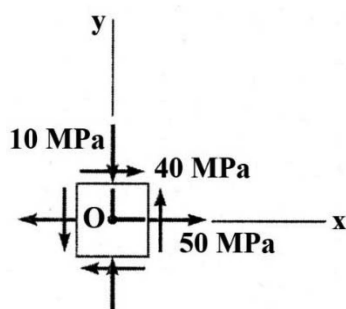
۶۱- برای تنش صفحه‌ای نشان داده‌شده، تنش برشی ماکزیمم چند مگاپاسکال است؟

(۱) 20

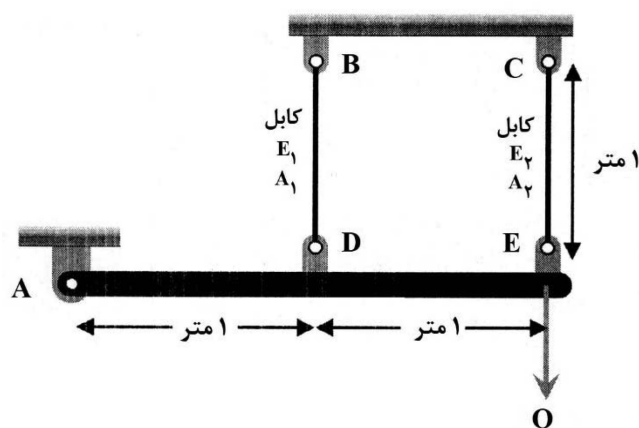
(۲) 30

(۳) 40

(۴) 50



۶۲- نیروی Q بر نقطه E از تیر صلب ADE که توسط دو کابل مهار شده است، وارد می‌شود. کابل CE در اثر این نیرو وارد محدوده پلاستیک شده اما کابل BD در محدوده الاستیک باقی می‌ماند. تغییر مکان نقطه E پس از حذف بار Q ، کدام است؟



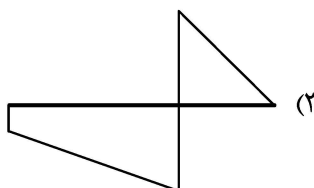
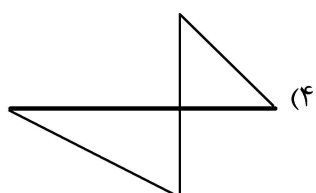
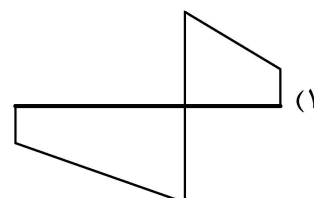
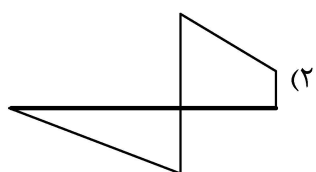
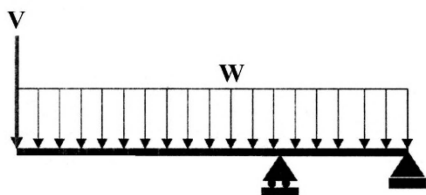
(۱) صفر

(۲) $\frac{Q}{E_1 A_1}$

(۳) $\frac{Q}{E_2 A_2}$

(۴) $2 \frac{Q}{E_1 A_1}$

۶۳- توزیع نیروی برشی در تیر با بارگذاری نشان داده شده، شبیه به کدام نمودار است؟



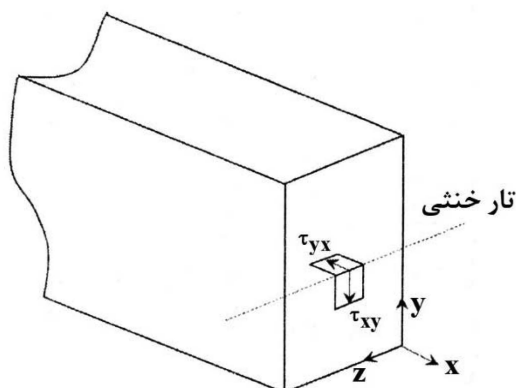
۶۴- در خصوص تیر زیر، تحت نیروی برشی در راستای y، کدام گزینه درست است؟

(۱) $\tau_{xy} = \tau_{yx}$

(۲) $\tau_{xy} = 3\tau_{yx}/2$

(۳) $\tau_{xy} = VQ/It, \tau_{yx} = 0$

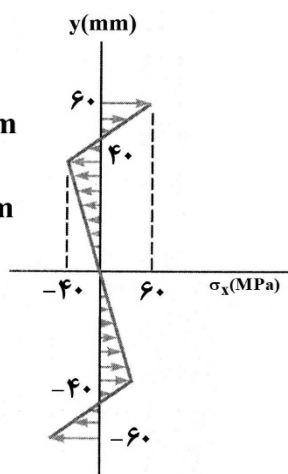
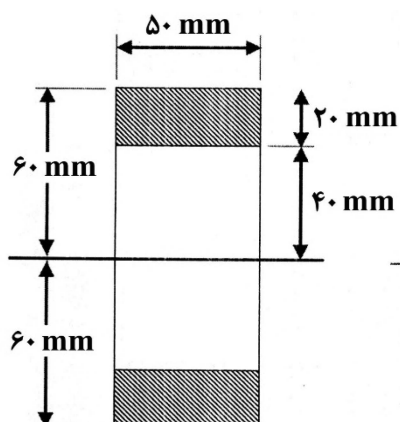
(۴) هیچکدام



۶۵- ۲۰ میلی‌متر از بالا و پایین مقطع تیر مستطیلی (مطابق شکل) با مدول یانگ ۲۰۰ گیگاپاسکال، پس از بارگذاری

خمش حول تار خنثی دچار تسلیم می‌شود. توزیع تنش پسماند پس از حذف بارگذاری در شکل نشان داده شده

است. شعاع انحنای تیر پس از حذف بارگذاری چند متر است؟



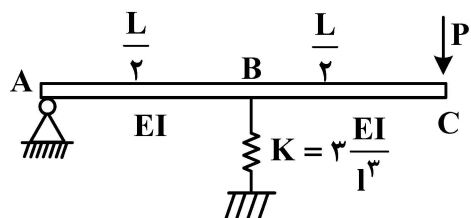
(۱) ۳۰۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۱۳۳/۳

(۴) صفر

۶۶- تغییر مکان نقطه C (Δ_C)، کدام است؟



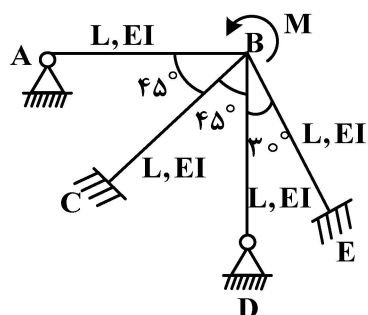
(۱) $\frac{PL^3}{3EI}$

(۲) $\frac{PL^3}{EI}$

(۳) $\frac{4PL^3}{3EI}$

(۴) $\frac{5PL^3}{3EI}$

۶۷- لنگر نقطه C (M_C) از سازه داده شده، کدام است؟



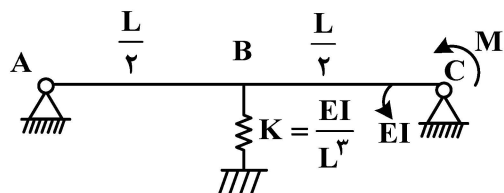
(۱) $\frac{3}{4}M$

(۲) $\frac{1}{2}M$

(۳) $\frac{1}{4}M$

(۴) $\frac{1}{7}M$

۶۸- تغییر مکان نقطه B (Δ_B) از تیر داده شده، کدام است؟



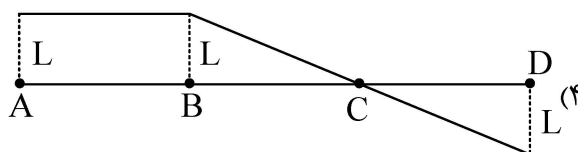
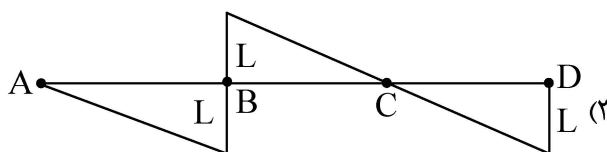
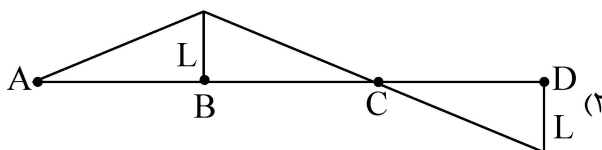
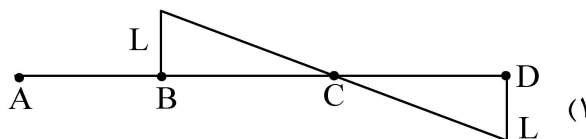
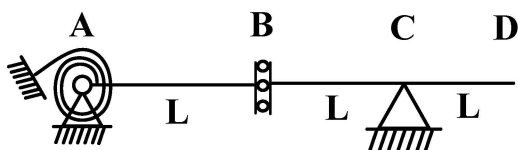
(۱) $\frac{49}{48} \frac{ML^2}{16EI}$

(۲) $\frac{48}{49} \frac{ML^2}{16EI}$

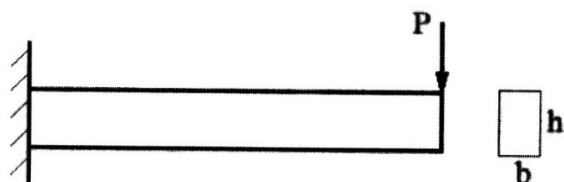
(۳) $\frac{1}{48} \frac{ML^2}{16EI}$

(۴) $\frac{1}{49} \frac{ML^2}{16EI}$

۶۹- در شکل روبه‌رو، خط تأثیر M_B کدام است؟



۷۰- اگر در این تیر حداکثر تنش خمشی 40 برابر حداکثر تنش برشی باشد، نسبت طول تیر به ارتفاع مقطع $(\frac{L}{h})$



کدام است؟

۱۰ (۱)

۲۰ (۲)

۳۰ (۳)

۴۰ (۴)

آرشیفت کشتی (هیدرواستاتیک):

۷۱- یک کشتی با جابه‌جایی 9000 تن و ارتفاع متاسنتریک اولیه 2 متر، در اثر باد جانبی تا زاویه‌ی کوچک 5 درجه هیل می‌کند.

گشتاور استاتیکی بازگرداننده کشتی در این وضعیت تقریباً چند تن متر است؟ (در زوایای کوچک رادیان $\sin \phi = \phi$)

۳۰ (۱)

۳۰۰ (۲)

۵۰ (۳)

۵۰۰ (۴)

۷۲- رفتار کشتی در برابر یک زاویه هیل کوچک، بسته به مقدار GM (ارتفاع متاسنتر عرضی) به کدام توصیف زیر نزدیک تر و درست تر است؟

- (۱) اگر GM مثبت باشد، کشتی بعد از هیل کوچک تمایل به برگشت به قائم دارد و اگر GM صفر باشد، کشتی در زاویه ی کوچک جدید همان طور کج باقی می ماند.
- (۲) اگر GM صفر باشد، کشتی پایدارتر از حالت GM مثبت است، چون مرکز ثقل و متاسنتر روی هم افتاده اند و عملاً گشتاور بازگرداننده خیلی زیاد می شود.
- (۳) اگر GM مثبت باشد، کشتی بعد از هیل کوچک به حالت قائم برمی گردد، و اگر GM منفی باشد، در زوایای کوچک هم کشتی واژگون می شود.

(۴) اگر GM منفی باشد، کشتی پایدارتر از حالت GM مثبت است، و عملاً گشتاور بازگرداننده خیلی زیاد می شود.

۷۳- یک بار ۱۰ تنی روی عرشه یک کشتی به طول ۱۰۰ متر و جابه جایی ۸۰۰۰ تن به اندازه ۵۰ متر به سمت سینه کشتی جابه جا می شود. کدام گزاره زیر به واقعیت نزدیک تر است؟

- (۱) تریم شناور حول متاسنتر رخ می دهد.
- (۲) تریم شناور حول مرکز جرم رخ می دهد.
- (۳) مرکز بویانسی به سمت پاشنه جابه جا می شود.
- (۴) تریم شناور حول مرکز سطح صفحه آب خور رخ می دهد.
- ۷۴- در مخزن سوخت یک کشتی، یک دیواره طولی نصب شده است. با این وجود زمانی که مخزن نیمه پر باشد، کشتی دچار مشکلات تعادلی می شود. اگر این دیواره برداشته شود و دو دیواره طولی با فواصل مساوی به جای آن قرار گیرد، میزان کاهش ارتفاع متاسنتر یک عرضی ناشی از سطح آزاد مخزن چند برابر قبل است؟

$$\begin{array}{ll} (۱) \quad \frac{۹}{۴} & (۲) \quad \frac{۴}{۹} \\ (۳) \quad \frac{۳}{۲} & (۴) \quad \frac{۲}{۳} \end{array}$$

۷۵- شناوری دارای مقطع عرضی یکنواخت مثلث متساوی الاضلاع، طول ۸۰ متر و تریم صفر، در آب شیرین شناور است. اگر آب خور شناور و عرض صفحه آب خور شناور برابر T متر باشد، KM_t (ارتفاع نقطه متاسنتر عرضی)، چند متر است؟

$$\begin{array}{ll} (۱) \quad \frac{۵T}{۶} & (۲) \quad \frac{۵T}{۸} \\ (۳) \quad \frac{۸T}{۵} & (۴) \quad \frac{۲T}{۱۵} \end{array}$$

۷۶- در داخل تانک یک کشتی شناور در آب شیرین، تا نیمه آب شیرین ریخته شده است. عدد ممان اینرسی سطح آب داخل تانک برابر ۱۲ درصد جابه جایی حجمی کشتی و ارتفاع متاسنتر آن ۰/۴ متر است. تأثیر سطح آزاد تانک بر ارتفاع متاسنتر کشتی چند متر است؟

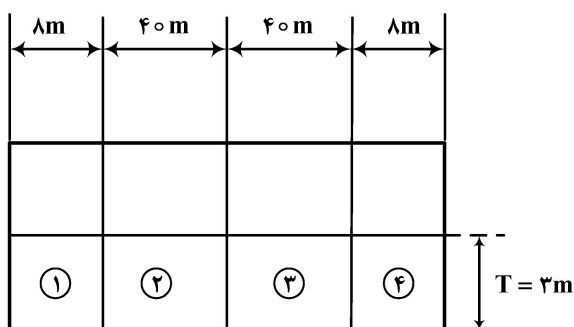
$$\begin{array}{ll} (۱) \quad ۰/۰۸ & (۲) \quad ۰/۱۲ \\ (۳) \quad ۰/۲۸ & (۴) \quad ۰/۴۸ \end{array}$$

۷۷- یک شناور با طول ۱۲۰ متر دارای ممان تغییر تریم (MCTC) $\frac{۱۲۰ \text{ ton.m}}{\text{cm}}$ است. اگر وزنه ۶۰ تنی را به اندازه

۴۰ متر در طول کشتی جابه جا کنیم، تغییر زاویه تریم ایجاد شده کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (۱) \quad \text{Arc sin}\left(\frac{۹}{۷۵۰}\right) & (۲) \quad \text{Arc sin}\left(\frac{۳}{۴۶۰}\right) \\ (۳) \quad \text{Arc sin}\left(\frac{۱}{۶۰۰}\right) & (۴) \quad \text{Arc sin}\left(\frac{۵}{۱۰۰}\right) \end{array}$$

۷۸- بارجی با طول ۹۶ متر، عرض ۱۰ متر و آبخور ۳ متر، توسط سه دیواره عرضی آب‌بند به چهار قسمت تقسیم شده است. اگر بر اثر صدمه دیدن قسمت‌های ۱ و ۴، آب به درون آنها راه یابد، آبخور بارج چند متر می‌شود؟



(۱) ۳/۴

(۲) ۳/۶

(۳) ۳/۷۵

(۴) ۳/۸

۷۹- یک کشتی دارای طول ۹۶ متر، عرض ۱۲ متر و آبخور ۶ متر است. طول آن به ۹۲ متر، عرض آن به ۱۱/۵ متر و آبخور آن نیز تغییر کرده ولی جابه‌جایی آن ثابت است. تغییر آبخور چند متر است؟

(۲) ۰/۴۵

(۱) ۰/۴

(۴) ۰/۶

(۳) ۰/۵

۸۰- شناوری با جابه‌جایی ۶۸۰۰ مترمکعب، از آب شور ($\rho = 1,025 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$) حرکت کرده و به آب شیرین وارد می‌شود.

حجم جابه‌جایی شناور در آب شیرین چند مترمکعب است؟

(۲) ۶۹۲۵

(۱) ۶۹۷۰

(۴) ۷۱۴۰

(۳) ۷۲۰۰

۸۱- شناوری با طول ۹۰ متر و مقطع عرضی یکنواخت در آب شیرین شناور است. شعاع متاسنتر عرضی شناور

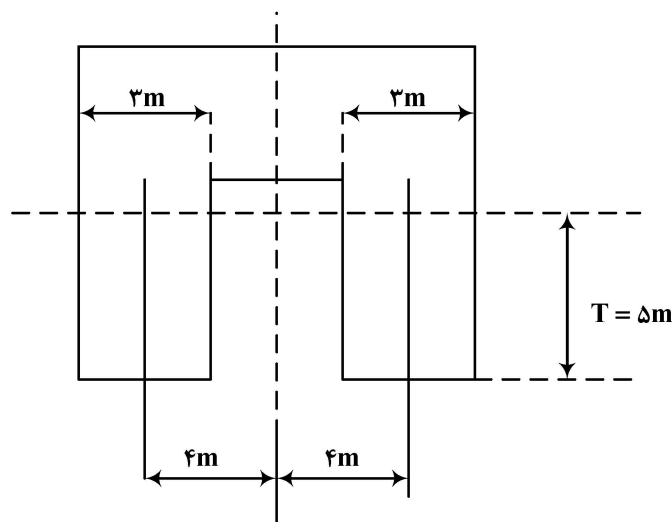
(Bmt) چند متر است؟

(۱) ۴/۲۰

(۲) ۳/۳۵

(۳) ۲/۷۵

(۴) ۱/۷۵



۸۲- مکعب مستطیل از جنس چوب هموزن و توپر با چگالی $\frac{2}{3} \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$ ، دارای طول ۸۰ متر، عرض ۸/۴ متر و ارتفاع ۶

متر روی آب شیرین قرار می‌گیرد. ارتفاع متاسنتر عرضی آن (GMt) چند متر است؟

(۲) ۰/۵۴

(۱) ۰/۱۸

(۴) ۰/۴۷

(۳) ۰/۴۲

۸۳- یک کشتی با دیواره موازی (wall sided) دارای طول ۱۰۰ متر، عرض ۱۴ متر، آبخور ۶ متر، $C_B = 0.7$ ، $C_M = 0.9$ و $C_{WP} = 0.8$ در آب شیرین شناور است. وزنه ۳۹۲ تنی را از بیرون کشتی در مرکز صفحه آبخور قرار می‌دهیم. آبخور جدید کشتی چند متر است؟

(۲) ۶/۴۵

(۱) ۶/۵۰

(۴) ۶/۲۸

(۳) ۶/۳۵

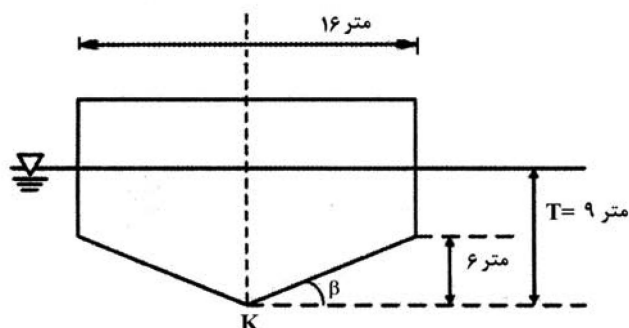
۸۴- یک کشتی با طول ۱۷۰ متر و عرض ۱۶ متر دارای مقطع عرضی ثابت (مطابق شکل)، است. ارتفاع مرکز شناوری (KB) آن چند متر است؟

(۱) ۵/۷۵

(۲) ۵/۲۵

(۳) ۵/۶

(۴) ۶/۲۵



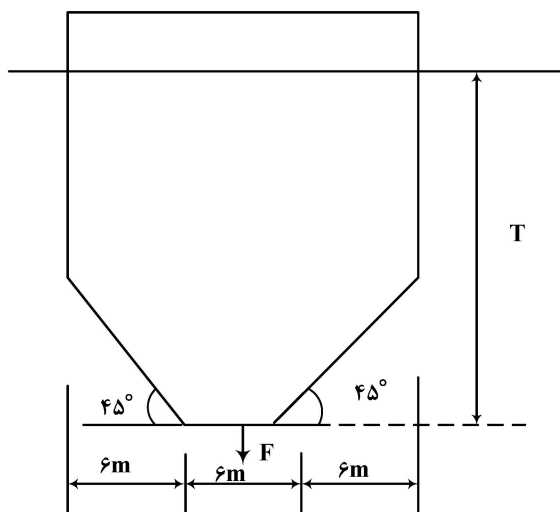
۸۵- شناوری با طول ۱۵۰ متر، عرض ۱۸ متر و وزن ۲۷۰۰۰ تن، در آب شیرین شناور است. مقطع عرضی شناور یکنواخت و ثابت بوده و نیروی $F = 2700 \text{ ton}$ به زیرشناور وارد می‌شود. آبخور شناور چند متر است؟

(۱) ۱۵

(۲) ۱۳

(۳) ۱۲

(۴) ۹



آرشیفت کشتی (هیدرودینامیک):

۸۶- توان مؤثر یک کشتی (P_E) که با سرعت ۱۲ متربر ثانیه حرکت می‌کند، ۱۲۶۰۰ کیلووات است. اگر نیروی رانش پروانه ۱۵۰۰ کیلونیوتن باشد، ضریب کاهش نیروی رانش (t) کدام است؟

(۲) ۰/۲

(۱) ۰/۱۸

(۴) ۰/۳

(۳) ۰/۲۵

۸۷- پروانه‌ای با قطر ۳ متر، سرعت پیشروی ۱۰ متربر ثانیه و نیروی رانش ۳۶۰ کیلونیوتن، یک کشتی با طول ۹۰ متر را با سرعت ۱۲ متربر ثانیه به حرکت در می‌آورد. اگر بازده بدنه کشتی ۰/۹۴ باشد، مقاومت کلی کشتی چند کیلونیوتن است؟

(۴) ۳۶۴

(۳) ۲۸۲

(۲) ۲۶۴

(۱) ۲۴۸

- ۸۸- پروانه یک کشتی با سرعت پیشروی ۸ متر بر ثانیه در سرعت دورانی ۴۸۰ دور بر دقیقه دوران می‌کند. نسبت لغزش واقعی (Real Slip ratio) پروانه ۰/۸۴ است. گام پروانه چند متر است؟
- (۱) ۶/۲۵ (۲) ۷/۲۵
(۳) ۸ (۴) ۸/۴
- ۸۹- پروانه‌ای به قطر ۴ متر ساخته شده است. سرعت پیشروی پروانه ۸ متر بر ثانیه و ضریب پیشروی آن ۰/۸ است. سرعت دورانی پروانه چند دور بر دقیقه است؟
- (۱) ۶۰ (۲) ۹۰
(۳) ۱۲۰ (۴) ۱۵۰
- ۹۰- سرعت یک کشتی ۲۰ گره دریایی و سرعت مدل آن ۲ متر بر ثانیه است. اگر سطح خیس کشتی ۱۸۷۵ مترمربع باشد، سطح خیس مدل چند مترمربع است؟ (هر گره دریایی = ۰/۵ متر بر ثانیه)
- (۱) ۲/۸ (۲) ۳
(۳) ۳/۷۵ (۴) ۴
- ۹۱- قطر پروانه یک کشتی ۱/۲ متر و قطر مدل پروانه ۰/۱۵ متر است. اگر گشتاور در مدل پروانه ۱۰۰ نیوتن متر باشد، گشتاور پروانه چند کیلونیوتن متر است؟
- (۱) ۲۰۴/۸ (۲) ۴۰۹/۶
(۳) ۶۴۴/۴ (۴) ۷۶۳/۶
- ۹۲- یک کشتی با توان مؤثر (P_E) ۱۵۰۰ کیلووات با سرعت ۱۲ متر بر ثانیه توسط پروانه‌ای با ضریب کاهش نیروی رانش $t = ۰/۲$ حرکت می‌کند. نیروی رانشی پروانه (T) چند کیلونیوتن است؟
- (۱) ۲۴۰ (۲) ۱۸۵/۴۰
(۳) ۱۵۶/۲۵ (۴) ۱۲۵/۰۵
- ۹۳- سرعت پیشروی مدل پروانه یک کشتی ۲ متر بر ثانیه و گشتاور مدل پروانه ۱۵۰ نیوتن متر است. اگر سرعت پیشروی پروانه $4\sqrt{2}$ متر بر ثانیه باشد، گشتاور پروانه چند کیلونیوتن متر است؟
- (۱) ۴۱۸/۴ (۲) ۶۱۴/۴
(۳) ۸۱۲/۶ (۴) ۱۰۲۴/۴
- ۹۴- مقاومت باقی‌مانده (Residuary resistance) یک کشتی با طول ۱۵۰ متر، ۵۱۲ کیلونیوتن و مقاومت باقی‌مانده مدل آن ۸ نیوتن است. طول مدل چند متر است؟
- (۱) ۳/۷۵ (۲) ۴/۵۰
(۳) ۶/۴۰ (۴) ۸/۲۵
- ۹۵- تابع پتانسیل در یک سیال به صورت $\phi = 2xy^2 + \sqrt{2}z^2$ تعریف شده است. سرعت سیال در نقطه $A(x=2, y=1, z=2)$ کدام است؟
- (۱) ۸ (۲) ۱۰
(۳) ۱۲ (۴) ۱۴
- ۹۶- یک کشتی با سرعت ۹ متر بر ثانیه در آب آرام حرکت می‌کند. طول موج امواج عرضی تولیدشده در پشت کشتی چند متر است؟ ($\pi = 3$ ، $g = 10 \frac{m}{s^2}$)
- (۱) ۵/۴ (۲) ۱۲/۱۵
(۳) ۲۴/۳ (۴) ۴۸/۶

۹۷- برای محاسبه مقاومت یک کشتی با جابه‌جایی ۲۴۰۰۰ مترمکعب و سرعت $3\sqrt{10}$ متر بر ثانیه، مدل کشتی با جابه‌

جایی ۳ متر مکعب و طول ۵ متر ساخته شده است. عدد فرود برای آزمایش مدل کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۰/۳ (۲) ۰/۲۴

(۳) ۰/۲ (۴) ۰/۱۶

۹۸- مدل یک کشتی در حوضچه کشش، آزمایش شده و دارای مقاومت کل ۹۰ نیوتن و مقاومت اصطکاکی ۴۰ نیوتن است.

اگر مقاومت باقی مانده کشتی (R_{RS}) ۱۳۵۰ کیلونیوتن و طول آن ۹۰ متر باشد، طول مدل کشتی چند متر است؟

(۱) ۲/۵ (۲) ۳

(۳) ۴/۸ (۴) ۶

۹۹- در آزمایش مدل کشتی، طول کشتی ۹۰ متر و طول مدل آن ۶ متر است. اگر مشخصات آب در آزمایشگاه و دریا

یکی بوده و مقاومت باقی مانده مدل ۸۰ نیوتن باشد، مقاومت باقی مانده کشتی چند کیلونیوتن است؟

(۱) ۱۲۰۰ (۲) ۳۸۰

(۳) ۲۷۰ (۴) ۲۲۵

۱۰۰- اگر نسبت قطر مدل پروانه یک کشتی به پروانه واقعی $\frac{1}{\lambda}$ باشد، نسبت گشتاور پروانه واقعی به گشتاور مدل

پروانه کدام است؟

(۱) λ^4 (۲) $\lambda^{3/5}$

(۳) $\lambda^{2/5}$ (۴) λ^2

ساختمان کشتی:

۱۰۱- در خصوص ساختمان پاشنه در کشتی‌های تجاری، کدام مورد درست‌تر است؟

(۱) در طراحی پاشنه، اثر کلویتاسیون پروانه صرفاً یک مسئله عملکردی بوده و تأثیری بر الزامات سازه‌ای این ناحیه ندارد.

(۲) در کشتی‌های تجاری مدرن با پاشنه تخت (Transom Stern)، حذف قوس سنتی باعث کاهش کامل تنش‌های خمشی طولی در انتهای کشتی می‌شود.

(۳) در تمامی کشتی‌های تجاری، قاب‌بندی پاشنه به صورت سیستم عرضی (Transverse Framing System) اجرا می‌شود و استفاده از سیستم طولی در این ناحیه مجاز نیست.

(۴) در ناحیه پاشنه، به علت تمرکز تنش ناشی از ارتعاشات پروانه و بارهای هیدرودینامیکی، معمولاً تقویت‌کننده‌های طولی و عرضی اضافی، در اطراف محل گذر محور پروانه از بدنه کشتی (Stern Tube) و سازه سکان، پیش‌بینی می‌شود.

۱۰۲- یک کشتی تجاری را به صورت تیر معادل در نظر بگیرید. در شرایط اولیه، مقطع عرضی نسبت به محور افقی آن متقارن بوده

و محور خنثی در وسط ارتفاع بدنه قرار دارد. فرض کنید به دلیل خوردگی شدید، ۳۰٪ از سطح مؤثر عرشه اصلی از بین رفته، در حالی که سازه کف بدون تغییر باقی مانده است. کشتی در وضعیت سگینگ (Sagging) قرار دارد. کدام مورد

در خصوص تحلیل تنش خمشی طولی و تغییر مکان محور خنثی در تیر معادل بدنه کشتی درست‌تر است؟

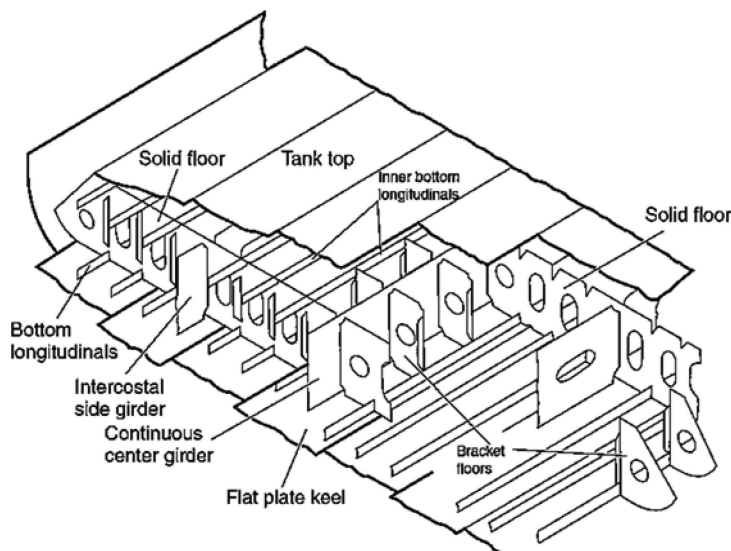
(۱) محور خنثی به سمت کف جابه‌جا می‌شود و تنش کششی در عرشه افزایش می‌یابد.

(۲) محور خنثی به سمت عرشه جابه‌جا می‌شود و تنش کششی عرشه کاهش می‌یابد.

(۳) محور خنثی تغییر نمی‌کند زیرا ممان خمشی فقط به بارگذاری وابسته است.

(۴) تنش خمشی در کف صفر می‌شود چون عرشه ضعیف‌تر شده است.

۱۰۳- مسیر انتقال بار در حالت بارگیری انبار توسط محموله‌ای از بار عمومی، در ساختمان کف دوجداره نشان داده شده در شکل زیر، چگونه است؟



- ۱) تقویت کننده‌های طولی کف داخلی ← شاه تیرهای طولی و عرضی کف ← ورق کف بیرونی ← ورق کف داخلی
← تقویت کننده‌های طولی کف بیرونی
- ۲) تقویت کننده‌های طولی کف داخلی ← شاه تیرهای طولی و عرضی کف ← ورق کف داخلی ← تقویت کننده‌های طولی کف بیرونی ← ورق کف بیرونی
- ۳) ورق کف داخلی ← تقویت کننده‌های طولی کف داخلی ← شاه تیرهای طولی و عرضی کف ← تقویت کننده‌های طولی کف بیرونی ← ورق کف بیرونی
- ۴) تقویت کننده‌های طولی کف داخلی ← ورق کف داخلی ← شاه تیرهای طولی و عرضی کف ← تقویت کننده‌های طولی کف بیرونی ← ورق کف بیرونی

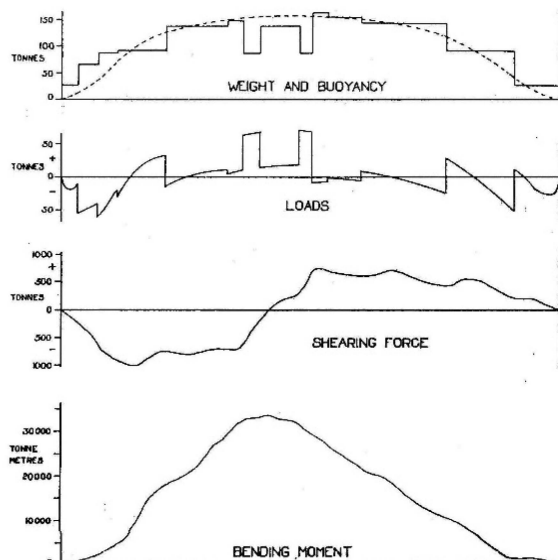
۱۰۴- در یک کشتی تجاری، یک ستون عمودی در داخل انبار برای انتقال بار عرشه به سازه کف، به کار رفته است. این ستون در بالا و پایین، با کمک براکت‌هایی قوی به اجزای سازه‌ای مجاور به خود جوش شده است. در صورتی که پس از گذشت مدتی از عمر کشتی، در اثر عواملی همچون خوردگی شدید و ضربه، براکت‌های استفاده شده در ناحیه کف ستون دچار گندگی و شکست شوند، با فرض عدم تغییر در هندسه مقطع عرضی ستون، نسبت بار بحرانی کمانشی ستون در حالت دوم به بار بحرانی کمانشی ستون در حالت اول چقدر خواهد بود؟

- ۱) تقریباً $\frac{5}{7}$
- ۲) تقریباً $\frac{7}{10}$
- ۳) $\frac{1}{10}$
- ۴) $\frac{2}{10}$

۱۰۵- هرگاه در عرشه یک کشتی، فاصله بین تیرچه‌های عرضی (Deck beams) نصف شود، ظرفیت خمشی تیر کشتی، چه تغییری می‌کند؟

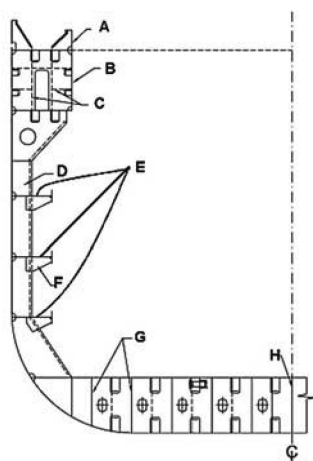
- ۱) ۵۰ تا ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد.
- ۲) چهار برابر می‌شود.
- ۳) دو برابر می‌شود.
- ۴) تغییر نمی‌کند.

۱۰۶- مجموعه نمودارهای مربوط به توزیع نیروی وزن، توزیع نیروی بویانسی، توزیع بار، توزیع نیروی برشی و توزیع گشتاور خمشی، همگی در امتداد طول یک کشتی مفروض، در شکل زیر نشان داده شده‌اند. بر اساس آنها، بیشترین مقدار مثبت شیب نمودار توزیع نیروی برشی، بیانگر کدام وضعیت فیزیکی در کشتی بوده و در کدام ناحیه رخ می‌دهد؟



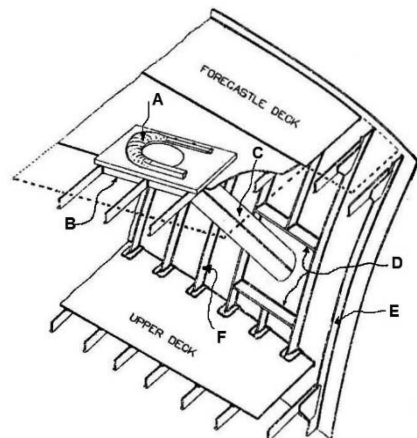
- (۱) بیشترین مقدار خود نیروی برشی؛ در انتهای کشتی
- (۲) بیشترین غلبه بویانسی بر وزن؛ در ناحیه میانی کشتی
- (۳) بیشترین تمرکز وزن رو به پایین؛ در نزدیکی سینه کشتی
- (۴) محل صفرشدن گشتاور خمشی؛ در یک چهارم طول کشتی

۱۰۷- در شکل زیر، کدام یک از اجزای علامت زده شده می‌توانند نقش سخت‌کننده‌ها (Stringers) را ایفا کنند؟



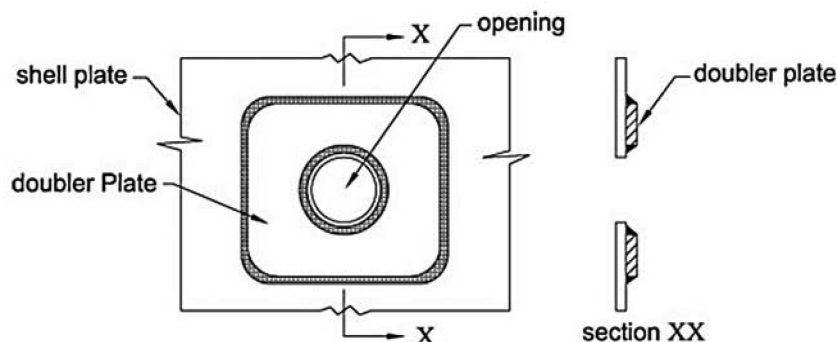
- (۱) D
- (۲) E
- (۳) C و B
- (۴) G و H

۱۰۸- شکل زیر مربوط به کدام ناحیه از ساختمان کشتی بوده و کدام یک از اجزای علامت زده شده در آن، به عنوان نیم‌تیرها (Carlings) عمل می‌کنند؟



- (۱) ناحیه‌ای از ساختمان عرشه روسازه کشتی - اجزای A و C
- (۲) ناحیه‌ای از ساختمان دیواره عرضی کشتی - اجزای B و E
- (۳) ناحیه‌ای از ساختمان سینه کشتی - اجزای B و D
- (۴) ناحیه‌ای از ساختمان پاشنه کشتی - اجزای E و F

۱۰۹- در خصوص نواحی مجاز و محدودیت‌های استفاده از ورق دوبله (Doubler Plate) در ساختمان عرشه کشتی، کدام مورد درست است؟



- (۱) استفاده از ورق دوبله در اطراف بازشوهای کوچک، همچون محل دریچه‌های تخلیه (مایعات)، مجاز است.
- (۲) نصب ورق دوبله در تمامی نواحی خوردگی‌زده عرشه، به‌عنوان تعمیر دائم و بدون محدودیت ضخامت مجاز است.
- (۳) استفاده از ورق دوبله در ناحیه طولی میانی کشتی، به‌عنوان روش تقویت اصلی سازه، توصیه استاندارد طراحی اولیه است.
- (۴) استفاده از ورق دوبله در نواحی با تنش بالا مانند گوشه دریچه‌های بارگیری، بدون محدودیت و بدون نیاز به تأیید مؤسسه رده‌بندی مجاز است.

۱۱۰- در یک کشتی، ورق عرشه از فولاد معمولی با تنش تسلیم ۲۴۰ مگاپاسکال ساخته شده است. اگر این ورق با فولاد پرمقاومت با تنش تسلیم ۳۶۰ مگاپاسکال جایگزین شود و ضخامت ورق طوری انتخاب شود که حداکثر تنش خمشی در ورق تحت همان بار، یکسان باشد، آنگاه نسبت خیز (deflection) ورق جدید به خیز ورق قدیم چقدر خواهد بود؟ (مدول الاستیسیته هر دو فولاد یکسان است).

(۲) ۱/۰۰

(۱) ۰/۵۴

(۴) ۲/۱۲

(۳) ۱/۸۴

۱۱۱- اتصال ورق کف داخلی به کناره می‌تواند به‌صورت تخت یا مورب اجرا شود. برای این اتصال کدام مورد درست است؟

- (۱) در کشتی‌های با طول بیش از ۱۲۰ متر باید به‌صورت تخت اجرا شود.
- (۲) در کشتی‌های با طول بیش از ۹۰ متر باید به‌صورت تخت اجرا شود.
- (۳) در تمام کشتی‌ها می‌تواند به‌صورت تخت یا مورب اجرا شود.
- (۴) در کشتی‌های مسافربری باید به‌صورت تخت اجرا شود.

۱۱۲- «تغییر شکل کج‌شدگی» یا Racking Deformation، بیشتر تحت تأثیر کدام یک از عوامل زیر رخ می‌دهد و کدام بخش از سازه کشتی بیشترین نقش را در مقاومت در برابر آن ایفا می‌کند؟

- (۱) این تغییر شکل در نتیجه پیچش کلی بدنه کشتی در دریاهای مواج رخ می‌دهد و کف دوجداره اصلی‌ترین عضو مقاوم در برابر آن محسوب می‌شود.
- (۲) این پدیده منحصرأ در هنگام پهلوگیری و در اثر برخورد کشتی با اسکله ایجاد شده و پوسته جانبی به تنهایی وظیفه جذب و مقابله با این انرژی را بر عهده دارد.
- (۳) این پدیده عمدتاً در اثر برخورد امواج بزرگ به سینه کشتی ایجاد می‌شود و عرشه فوقانی به‌عنوان عضوی اصلی، نیروهای فشاری و کششی ناشی از آن را تحمل می‌کند.
- (۴) این پدیده ناشی از نیروهای نامتقارن امواج (به ویژه امواجی که از پهلو به کشتی برخورد می‌کنند) یا دوران کشتی است و دیواره‌های عرضی و قاب‌های عرضی نقش اساسی در مقاومت در برابر آن دارند.

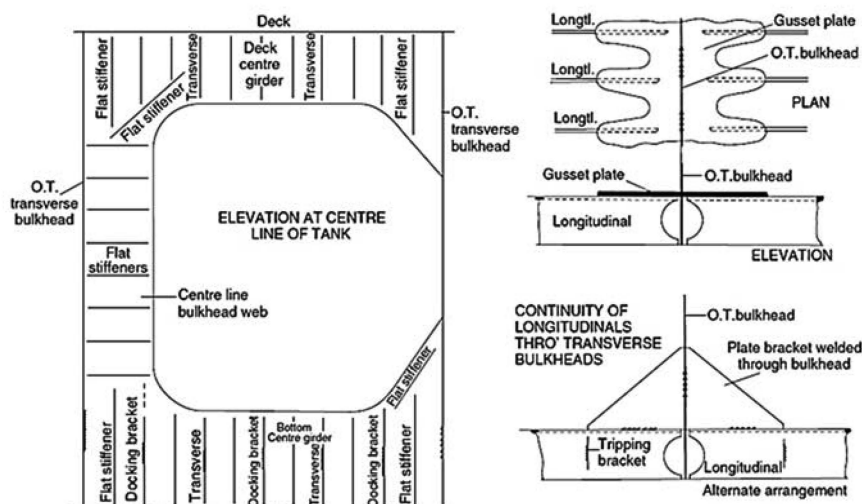
۱۱۳- هرگاه احتمال وقوع پدیده کوبش (Slamming) در کشتی بالا باشد، برای کاهش احتمال وقوع این پدیده کدام راه حل پیشنهاد می شود؟

- (۱) کاهش ارتفاع ساختمانی کشتی
- (۲) افزایش آبخور طراحی کشتی
- (۳) افزایش ارتفاع ساختمانی کشتی
- (۴) کاهش آبخور طراحی کشتی

۱۱۴- در یک کشتی به علت محدودیت های ساخت، فاصله بین شاه تیرهای عرضی عرشه دو برابر شدند. در این صورت کدام مورد باید انجام شود؟

- (۱) اساس مقطع تیرچه های طولی عرشه با عرض مؤثر، چهار برابر شود.
- (۲) اساس مقطع تیرچه های طولی عرشه با عرض مؤثر، دو برابر شود.
- (۳) فاصله بین تیرچه های طولی عرشه نصف شود.
- (۴) ضخامت ورق عرشه باید دو برابر شود.

۱۱۵- با توجه به شکل زیر، برای تأمین پیوستگی (Continuity) تقویت کننده های طولی هنگام عبور از دیواره های عرضی نفت ناپذیر (O.T. Transverse Bulkhead) در سازه نفتکش، کدام روش به کار گرفته شده است؟



- (۱) قطع کامل طولی ها در محل دیواره عرضی و شروع مجدد آن ها در طرف دیگر بدون اتصال سازه ای
- (۲) حذف تقویت کننده های طولی در مجاورت دیواره عرضی و جایگزینی با تقویت کننده های عرضی
- (۳) اتصال طولی ها به دیواره عرضی توسط براکت ورقه ای جوش شده گذرنده از دیواره عرضی
- (۴) افزایش ضخامت ورق دیواره عرضی به جای استفاده از براکت برای انتقال نیرو

