

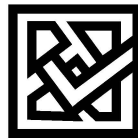
کد کنترل

234

A



234A



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

عصر جمعه
۱۴۰۲/۱۲/۰۴

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قله بود.»
مقام معظم رهبری

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۴۰۳

مهندسی معماری کشتی (کد ۱۲۵۶ - شناور)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۱۵

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 جدول 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 سؤالها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالها و پایین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

PART A: Vocabulary

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

- 1- If you want to excel at what you love and take your skills to the next level, you need to make a to both yourself and your craft.
1) commitment 2) passion 3) statement 4) venture
- 2- It is usually difficult to clearly between fact and fiction in her books.
1) gloat 2) rely 3) raise 4) distinguish
- 3- Some people seem to lack a moral, but those who have one are capable of making the right choice when confronted with difficult decisions.
1) aspect 2) compass 3) dilemma 4) sensation
- 4- The factual error may be insignificant; but it is surprising in a book put out by a/an academic publisher.
1) complacent 2) incipient 3) prestigious 4) notorious
- 5- In a society conditioned for instant, most people want quick results.
1) marrow 2) gratification 3) spontaneity 4) consternation
- 6- One medically-qualified official was that a product could be so beneficial and yet not have its medical benefit matched by commensurate commercial opportunity.
1) incredulous 2) quintessential 3) appeased 4) exhilarated
- 7- Some aspects of zoological gardens always me, because animals are put there expressly for the entertainment of the public.
1) deliberate 2) surmise 3) patronize 4) appall

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.

Online learning has been around for years, but it really took off during the COVID-19 pandemic. Many schools and universities (8) transition to online learning, and this trend is likely to continue in the future. There are many

benefits to online learning, (9) accessibility and flexibility. Students can learn at their own pace, and from anywhere in the world. Online learning (10) affordable than traditional in-person learning, making education more accessible to a wider range of students.

- 8- 1) forced to 2) have forced
3) were forced to 4) forcing
- 9- 1) including increased 2) they include increasing
3) and increase 4) they are increased
- 10- 1) is also more 2) also to be more
3) which is also more 4) is also so

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:

In order to design autonomous underwater vehicle systems, which could explore the unknown underwater environment without human interface; it is necessary to carry very powerful computer hardware systems in small pressure hulls. The sensor systems need to be especially designed to withstand high pressure and the electronic circuits should be protected from the water mass diffusion. Unlike in land or space systems, underwater sensing capabilities are limited. For example, underwater positioning is a very difficult task because there is no global positioning system such as GPS, which is very usual for land systems. Due to these difficulties, AUVs are a broad area of the recent researches and developments, Most of the current researches are in the nature of feasibility studies or efforts to expand a present capability such as power, speed, positioning accuracy, decision-making and control, environment modelling, vehicle modelling, sensory systems, etc.

- 11- **An autonomous underwater vehicle system**
1) is made without human interface through high-tech technology
2) is designed to transfer very powerful computer hardware systems
3) is equipped with very powerful computer hardware systems
4) is necessary to preserve the unknown underwater environment
- 12- **The sensor system in autonomous underwater vehicles should**
1) be protected from excessive water pressure
2) be designed in condition of high pressure
3) help reduce the force of water
4) be able to bear high load and pressure
- 13- **It is stated in the passage that the range of sensing capability**
1) in various places is different 2) faces a lot of difficulties
3) in underwater and in space is wide 4) needs to be restricted underwater

- 14- The word "feasibility" in the text is similar in meaning to
1) practicality 2) systematicness 3) thoroughness 4) normality
- 15- The writer of this passage wants to
1) introduce a recent invention in marine industry
2) give information to people being interested in marine field
3) persuade students toward marine architecture
4) coin a term for a new concept

PASSAGE 2:

The navigational charts should be the most suitable for the planned passage. The officer of the watch should positively identify all relevant navigation marks. Position fixes should be taken at regular intervals, the frequency depending upon factors such as distance from nearest hazard, speed of ship, etc. Radar is generally used in coastal waters to supplement visual fixing. When navigational marks are not clearly visible, or in restricted waters where continuous monitoring of the ship's position is desirable, radar can be used for parallel indexing and can replace visual fixing altogether.

When restricted visibility is encountered or expected, the first responsibility of the officer of the watch is to comply with GOLREGS at the master's standing orders. All these actions should be taken in good time before visibility deteriorates.

The officer of the watch should notify the master immediately under circumstances such as: if visibility deteriorates to the level laid down in the Master's standing instructions; if the movements of other vessels are causing concern; if difficulty is experienced in maintaining course due to heavy traffic or meteorological or sea conditions; on failure to sight land or navigation marks or to obtain soundings by the expected time; if either land or navigational mark is sighted unexpectedly or if an unexpected reduction of sounded depth occurs; on the breakdown of the engines, steering gear or any essential navigational equipment; if in any doubt about possibility of weather damage; and in any other situation about which he is in doubt.

- 16- When navigational marks are not clearly visible,
1) monitoring of the ship's position is restricted
2) visual fixing can be replaced by radar
3) parallel indexing of the ship is desirable
4) the planned passage is more suitable
- 17- You can find out from the passage that GOLREGS refers to
1) the navigation rules to be followed by ships
2) the officer of the watch on the ship
3) the distance from nearest hazard, speed of ship, etc.
4) the most suitable planned passage
- 18- The word "deteriorates" in paragraph 2 is closest in meaning to
1) provides 2) spreads 3) directs 4) decreases
- 19- Paragraph 3 is primarily about
1) facing unexpected and rare circumstances in the sea
2) the important role of officer of the watch in standing instructions
3) conditions of which the master should be immediately informed
4) the regular intervals required for continuous monitoring of the ship

20- The term “standing orders” as used in the passage means

- 1) standing and commanding
- 2) permanent commands and issuances
- 3) temporary commands or issuances
- 4) commands issued while standing

PASSAGE 3:

Catamarans are not new as two twin-hulled paddle steamers of about 90 m length were built in 1870s for cross channel service. They were liked by passengers for their seakeeping qualities but were overtaken fairly soon by other developments. The upper decks of catamarans provide large areas for passenger facilities in ferries or for helicopter operations. Their greater wetted hull surface area leads to increased frictional resistance but the relatively slender hulls can have reduced resistance at higher speeds, sometimes assisted by interference effects between the two hulls. A hull separation of about 1.25 times the beam of each hull is reasonable in a catamaran. Maneuverability is good.

High traverse stability and relatively short length mean that seakeeping is not always good. This has been improved in the wave-piercing catamarans developed to reduce pitching, and in SWATH designs where the water-plane area is very much reduced and a large part of the displaced water volume is well below the waterline. The longitudinal motions can be reduced by using fins or stabilizers.

21- This passage is mainly about

- 1) watercrafts propelled by steam
- 2) maneuverability of ships
- 3) multi-hulled vessels
- 4) user friendly ships

22- In catamarans, at higher speeds, slender hulls

- 1) lead to lower resistance
- 2) make maneuverability good
- 3) cause hulls to become separated
- 4) let hull surface become wetted

23- Using fins, according to the passage,

- 1) increase pitching motions
- 2) reduce longitudinal stability
- 3) improve water-plane area
- 4) dwindle longitudinal motions

24- Seakeeping qualities, according to the passage,

- 1) were considered as a drawback in catamarans
- 2) were the reason for the popularity of catamarans
- 3) make catamarans overtaken fairly soon
- 4) were the feature of ships built for cross channel service

25- By reading this passage you can conclude that SWATH is a

- 1) kind of catamaran
- 2) type of ship design system
- 3) new small passenger ship
- 4) support vessel for catamaran

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

۲۶- مقدار $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{1 - 3^n + 9^n + 8^n}$ ، کدام است؟

(۱) ۸

(۲) ۹

(۳) ۱۰

(۴) مقدار حد موجود نیست.

۲۷- معادله خط مماس بر فصل مشترک صفحه $y = -1$ و رویه $2x^2 + y^2 - z = 0$ در نقطه $(2, -1, 9)$ ، کدام است؟

(۱) $x = 9t + 2, y = -1, z = 8t + 9$

(۲) $x = -t + 2, y = -1, z = 8t + 9$

(۳) $x = 8t + 2, y = -1, z = -t + 9$

(۴) $x = t + 2, y = -1, z = 8t + 9$

۲۸- برای تابع $f(x, y) = (x-1)^2 + 10(y-x^2)^2$ ، در نقطه $(1, 1)$ ، کدام مورد درست است؟

(۱) زینی

(۲) بیشینه

(۳) کمینه

(۴) ماتریس هسین قطری است.

۲۹- مقدار $\int_0^1 \frac{xe^x}{(x+1)^2} dx$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}e - 1$

(۲) $\frac{1}{2}(e-1)$

(۳) $\frac{1}{2}e$

(۴) $\frac{1}{2}(e+1)$

۳۰- فرض کنید $\vec{F}(x, y, z) = (x^2 + z^2 + y + 2)\hat{i} + (e^{x^2} + y^2)\hat{j} + (3 + x)\hat{k}$ و S سطح بسته محدود به

رویه $x^2 + y^2 + z^2 = 2az + 3a^2$ است. شار برونسوی \vec{F} گذرنده از سطح بسته S کدام است؟

(۱) -۱

(۲) صفر

(۳) ۱

(۴) ۲

۳۱- دسته منحنی‌هایی که زاویه بین شعاع حامل و خط مماس بر آنها در هر نقطه $P(r, \theta)$ در صفحه مختصات قطبی، برابر مقدار ثابت α باشد، کدام است؟ ($m = \tan \alpha$)

(۱) $r^m = Ae^{\theta}$

(۲) $r^m = Ae^{-\theta}$

(۳) $r = Ae^{m\theta}$

(۴) $r = Ae^{-m\theta}$

۳۲- جواب خصوصی معادله دیفرانسیل $y'' - 2y' + y = e^x \sec^2 x$ کدام است؟

(۱) $e^x \ln|\sin x|$

(۲) $e^x \ln|\cos x|$

(۳) $e^x \ln|\sec x|$

(۴) $e^x \ln|\csc x|$

۳۳- دستگاه معادلات دیفرانسیل $\begin{cases} y'' + z' + y = 1 \\ z + 2y' = 1 \end{cases}$ با شرایط اولیه $y(0) = y'(0) = 0$ و $z(0) = 1$ مفروض است. مقدار $y(\ln 2)$ ، کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $-\frac{1}{4}$

۳۴- فرض کنید $f(t) = \begin{cases} 0 & 0 \leq t < \pi \\ \cos t & \pi \leq t < 2\pi \\ 0 & 2\pi \leq t \end{cases}$ تبدیل لاپلاس $f(t)$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{S}{S^2+1}(e^{-\pi S} - e^{-2\pi S})$

(۲) $-\frac{S}{S^2+1}(e^{-\pi S} + e^{-2\pi S})$

(۳) $\frac{S}{S^2+1}(e^{-\pi S} + e^{-2\pi S})$

(۴) $-\frac{S}{S^2+1}(e^{-\pi S} - e^{-2\pi S})$

۳۵- معادله دیفرانسیل $y'' + e^x y' + (1+x^2)y = 0$ را به همراه شرایط اولیه $y(0) = 1$ و $y'(0) = 0$ به روش سری‌های توانی حول $x = 0$ حل می‌کنیم. مجموع ضرایب سه جمله اول ناصفر جواب سری، توانی کدام است؟

(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{7}{6}$

(۴) $\frac{5}{4}$

۳۶- فرض کنید $-\pi \leq x \leq \pi$ ، $\sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n e^{inx}$ مقدار $\Delta \pi e^{-|x|}$ مقدار c_{-2} کدام است؟

(۱) $2(1+e^{-\pi})$

(۲) $1+e^{-\pi}$

(۳) $1-e^{-\pi}$

(۴) $2(1-e^{-\pi})$

۳۷- فرض کنید $\int_0^{\infty} f(w) \cos(wx) dw = \begin{cases} \frac{1}{2} & 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{3}{4} & x = 1 \\ e^{1-x} & x > 1 \end{cases}$ آنگاه مقدار $\lim_{w \rightarrow 0^+} f(w)$ کدام است؟

(۱) $\frac{1-2e}{2\pi}$

(۲) $\frac{1-2e}{\pi}$

(۳) $\frac{1+2e}{2\pi}$

(۴) $\frac{1+2e}{\pi}$

۳۸- فرض کنید $L\{u(x,t)\} = U(x,s)$ تبدیل لاپلاس تابع u باشد. اگر $u(x,t)$ جواب مسئله $u_x + u_t + u = xt$ ، $u(x,0) = 0$ باشد، آنگاه تابع U کدام است؟

(۱) $ce^{-(s+1)x} + \frac{1}{s^2(s-1)} \left(x - \frac{1}{s-1}\right)$

(۲) $ce^{-(s+1)x} + \frac{1}{s^2(s+1)} \left(x - \frac{1}{s+1}\right)$

(۳) $ce^{(s-1)x} + \frac{1}{s^2(s-1)} \left(x - \frac{1}{s-1}\right)$

(۴) $ce^{(s+1)x} + \frac{1}{s^2(s+1)} \left(x - \frac{1}{s+1}\right)$

۳۹- مقدار $\oint_{|z|=1} z^2 e^{\frac{1}{z}} dz$ کدام است؟

(۱) $\frac{\pi i}{6}$

(۲) $\frac{\pi i}{4}$

(۳) $\frac{\pi i}{3}$

(۴) $\frac{\pi i}{2}$

۴۰- مانده تابع مختلط $f(z) = z \sin\left(\frac{z}{z-1}\right)$ در نقطه $z = 1$ ، کدام است؟

$$(1) \frac{2 \cos 1 - \sin 1}{2}$$

$$(2) \frac{2 \cos 1 + \sin 1}{2}$$

$$(3) -\frac{\sin 1}{2}$$

$$(4) \cos 1$$

مکانیک سیالات:

۴۱- یک حباب صابون به قطر ۳mm در هوا، در فشار نسبی $p_e = 0$ قرار دارد. اگر ضریب کشش سطحی هوا و

صابون $\frac{N}{m} = 72 \times 10^{-3}$ باشد، فشار هوای داخل حباب صابون چند پاسکال است؟

$$(1) 48 \quad (2) 72$$

$$(3) 96 \quad (4) 192$$

۴۲- دانسیته و یا چگالی سیال، نسبت جرم به واحد حجم است که معمولاً با ρ مشخص می‌شود. برای یک جریان

غیرقابل تراکم، کدام مورد زیر همیشه درست است؟

(۱) تغییرات کلی چگالی نسبت به زمان همیشه صفر است.

(۲) چگالی سیال در کلیه نقاط در میدان جریان ثابت است.

(۳) تغییرات چگالی در همه امتدادها در میدان جریان برابر است.

(۴) تغییرات چگالی در یک نقطه در طول زمان همیشه صفر است.

۴۳- یک فشارسنج در زیر سطح آزاد دریا، فشار مطلق آب را $1/4 \text{MPa}$ نشان می‌دهد. اگر فشار هوا

100000 Pa و وزن مخصوص آب دریا $\frac{N}{m^3} = 10000$ باشد، فشارسنج در چه عمقی نصب شده است؟

$$(1) 125 \text{ m}$$

$$(2) 130 \text{ m}$$

$$(3) 140 \text{ m}$$

$$(4) 150 \text{ m}$$

۴۴- یک مکعب با ابعاد 100 mm در فصل مشترک یک لایه روغن روی یک لایه آب، شناور است. اختلاف فشار

مابین سطح بالا و سطح پایین مکعب چند پاسکال است؟ (وزن مخصوص آب $\frac{N}{m^3} = 10000$ و γ_w و وزن

مخصوص روغن $\frac{N}{m^3} = 9200$ است.)

$$(1) 992$$

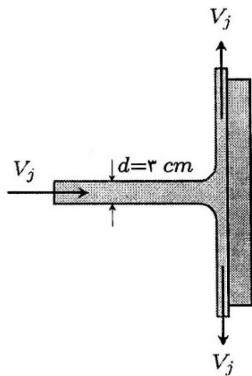
$$(2) 9200$$

$$(3) 9920$$

$$(4) 10000$$

۴۵- یک جت با قطر ۳cm مطابق شکل زیر، به یک صفحه به صورت عمود برخورد می کند. اگر چگالی آب

$\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و نیروی لازم برای نگه داشتن صفحه $8/1\pi \text{ N}$ باشد، سرعت جت آب چند متر بر ثانیه است؟



۶ (۱)

۵/۵ (۲)

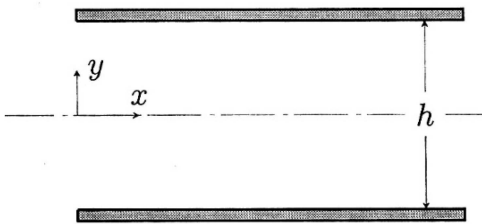
۴ (۳)

۳ (۴)

۴۶- توزیع سرعت در یک جریان لایه‌ای مابین دو صفحه موازی به صورت $u = u_{\max} \left[1 - \left(\frac{2y}{h} \right)^2 \right]$ است. h فاصله

مابین دو صفحه است و مرکز مختصات در وسط فاصله مابین دو صفحه قرار دارد. اگر $u_{\max} = 0.1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$h = 0.1 \text{ mm}$ و ویسکوزیته سیال $\mu = 10^{-3} \frac{\text{N}\cdot\text{s}}{\text{m}^2}$ باشد، تنش برشی وارد بر صفحه بالایی چند پاسکال است؟



-۴ (۱)

۴ (۲)

-۸ (۳)

۸ (۴)

۴۷- تابع جریان برای یک جریان غیرقابل تراکم به صورت زیر است. معادله میدان سرعت جریان سیال چگونه است؟

$$\psi = -Ur \sin \theta + \frac{q\theta}{2\pi}$$

$$V = \left(U \cos \theta - \frac{q}{2\pi r} \right) \hat{e}_r - U \sin \theta \hat{e}_\theta \quad (1)$$

$$V = \left(U \cos \theta + \frac{q}{2\pi r} \right) \hat{e}_r + U \sin \theta \hat{e}_\theta \quad (2)$$

$$V = \left(-U \cos \theta + \frac{q}{2\pi r} \right) \hat{e}_r - U \sin \theta \hat{e}_\theta \quad (3)$$

$$V = \left(-U \cos \theta + \frac{q}{2\pi r} \right) \hat{e}_r + U \sin \theta \hat{e}_\theta \quad (4)$$

۴۸- توزیع تنش در یک لوله افقی با شعاع R برابر $\tau = \frac{\mu}{R^2}$ است. افت فشار در طول L از این لوله (ΔP) چقدر است؟

$$\frac{\mu l}{R^2} \quad (2)$$

$$\frac{2\mu l}{R^2} \quad (1)$$

$$\frac{\mu l}{R^3} \quad (4)$$

$$\frac{2\mu l}{R^3} \quad (3)$$

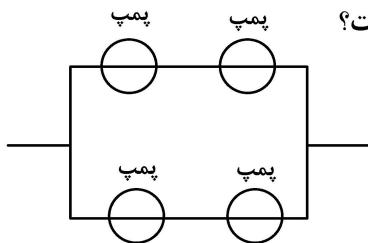
۴۹- برای یک جریان دو بُعدی با بردار سرعت $\vec{v} = y\vec{i} - x\vec{j}$ ، شکل خطوط جریان چگونه است؟

- (۱) دایروی (۲) سهموی (۳) بیضوی (۴) خط راست

۵۰- کدام رابطه، قانون پیوستگی را بیان می کند؟

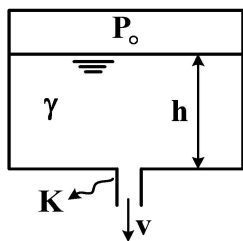
(۱) $\nabla^2 V = 0$ (۲) $\vec{\nabla} \times (\rho \vec{v}) = 0$
 (۳) $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \rho \vec{\nabla} \cdot \vec{v} = 0$ (۴) $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \vec{\nabla} \cdot (\rho \vec{v}) = 0$

۵۱- پمپی گریز از مرکز، دبی Q را به هد H می رساند. اگر ۴ عدد از این پمپ در سیستم شکل زیر، استفاده شوند، کدام گزینه در رابطه با دبی عبوری و هد نهایی، درست است؟



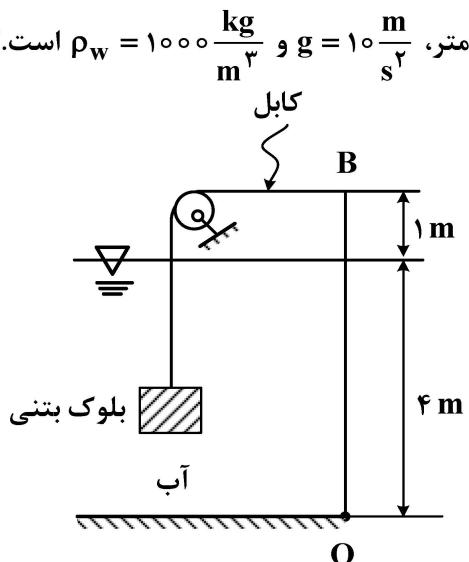
- (۱) ۲Q, ۴H (۲) ۴Q, ۲H
 (۳) ۲Q, ۲H (۴) ۴Q, ۴H

۵۲- آب مطابق شکل زیر، از پایین یک مخزن تحت فشار خارج می شود. اگر ضریب افت خروجی k باشد، سرعت خروجی v کدام است؟



(۱) $\sqrt{\frac{2g}{k+1} \left(\frac{p_o}{\gamma} + h \right)}$ (۲) $\sqrt{\frac{2g}{k} \left(\frac{p_o}{\gamma} + h \right)}$
 (۳) $\sqrt{\frac{2g}{k+1} (p_o + \gamma h)}$ (۴) $\sqrt{\frac{2g}{k} (p_o + \gamma h)}$

۵۳- دریچه OB حول نقطه O می چرخد. اگر بلوک بتنی دارای چگالی دو برابر چگالی آب باشد، جرم بلوک چند تن باشد تا دریچه OB را توسط کابل نگهدارد؟ (عرض دریچه ۲ متر، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\rho_w = 1000 \frac{kg}{m^3}$ است).



- (۱) ۸/۴ (۲) ۹/۵
 (۳) ۱۲/۸ (۴) ۱۴

۵۴- سیال غیرقابل تراکم از لوله ای ۵ اینچی و سپس از لوله ۸ اینچی عبور می کند. عدد رینولدز برای لوله با قطر ۵ اینچ برابر ۲۰۰۰ است. عدد رینولدز در لوله با قطر ۸ اینچ کدام است؟

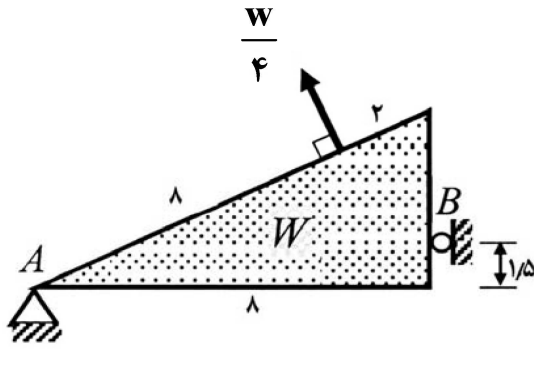
- (۱) ۴۰۰۰ (۲) ۳۲۰۰
 (۳) ۲۸۰۰ (۴) ۱۵۰۰

۵۵- لیوانی به ارتفاع ۱۰ cm و قطر ۸ cm، تا ارتفاع ۶ سانتی متر از آب پر شده است. لیوان را حداکثر با چه شتاب افقی به حرکت درآوریم تا آب از لیوان نریزد؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

- ۱) $۸ \frac{m}{s^2}$
- ۲) $۱۰ \frac{m}{s^2}$
- ۳) $۱۲ \frac{m}{s^2}$
- ۴) $۱۵ \frac{m}{s^2}$

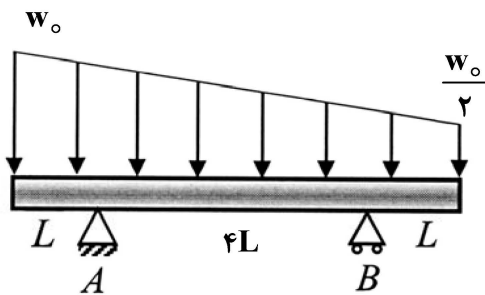
مکانیک جامدات (استاتیک، مقاومت مصالح و تحلیل سازه‌ها):

۵۶- جسمی یکنواخت به شکل مثلث قائم‌الزاویه و وزن W دارای تکیه‌گاه مفصلی A و تکیه‌گاه غلتکی B . تحت نیروی $\frac{W}{۴}$ عمود بر وتر، در حالت تعادل است. نیرو در تکیه‌گاه B چه کسری از وزن جسم است؟



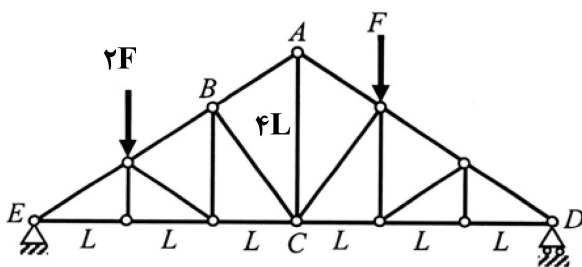
- ۱) $\frac{۱۶}{۹}$
- ۲) $\frac{۱۷}{۹}$
- ۳) $\frac{۱۹}{۹}$
- ۴) $\frac{۲۰}{۹}$

۵۷- یک تیر با دو تکیه‌گاه ساده، تحت بار گسترده مطابق شکل قرار دارد. نسبت نیروهای عکس‌العمل در تکیه‌گاه A به B کدام است؟



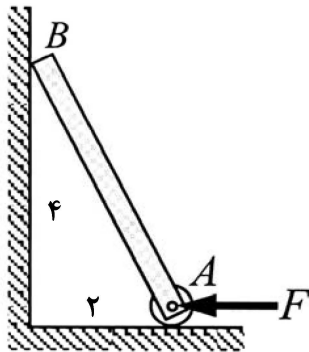
- ۱) $\frac{۶}{۵}$
- ۲) $\frac{۷}{۵}$
- ۳) $\frac{۸}{۵}$
- ۴) $\frac{۹}{۵}$

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



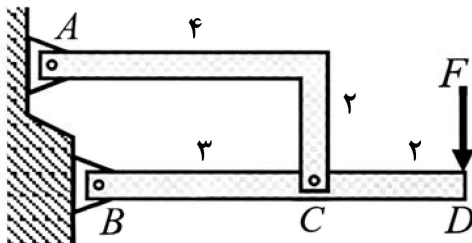
- ۱) $\frac{۵}{۶} F$
- ۲) $\frac{۶}{۵} F$
- ۳) $\frac{۵}{۸} F$
- ۴) $\frac{۸}{۵} F$

۵۹- میله یکنواخت AB به وزن W، توسط غلتک بدون اصطکاک روی زمین قرار گرفته و به دیواری با ضریب اصطکاک استاتیکی ۰/۲۵ تکیه کرده است. نیروی لازم F برای شروع حرکت میله به سمت دیوار کدام است؟



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

۶۰- میله L شکل AC و میله BCD به یکدیگر و در انتهای A و B به تکیه‌گاه، مفصل شده‌اند. برآیند نیروی عکس‌العمل در مفصل A کدام است؟



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

۶۱- کدام گزینه در رابطه با خواص سطح، درست‌تر است؟

- (۱) گشتاور اول سطح نمی‌تواند منفی باشد. گشتاور دوم سطح می‌تواند صفر باشد.
- (۲) گشتاور اول سطح می‌تواند منفی و صفر باشد. گشتاور دوم سطح هم می‌تواند منفی باشد.
- (۳) گشتاور اول سطح می‌تواند مثبت، منفی و صفر باشد. گشتاور دوم سطح همیشه مثبت است.
- (۴) گشتاور اول سطح نمی‌تواند صفر باشد. گشتاور دوم سطح می‌تواند مثبت، منفی و صفر باشد.

۶۲- یک میله که از دو تکه با طول‌های ۱۰ و ۲۰ سانتی‌متر که در امتداد هم قرار گرفته‌اند، ساخته شده است و تحت بار محوری قرار می‌گیرد. در قطعات به ترتیب ۰/۲ و ۰/۴ میلی‌متر تغییر شکل ایجاد می‌شود. کرنش طولی نهایی در میله چقدر است؟

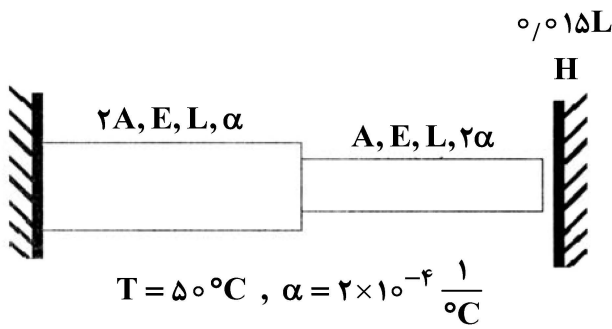
- (۱) ۰/۰۰۲
- (۲) ۰/۰۰۴
- (۳) ۰/۰۲
- (۴) ۰/۰۴

۶۳- مقدار گشتاور پلاستیک یک شفت دایره‌ای کدام است؟

(τ_y تنش تسلیم برشی، T_y گشتاور الاستیک، c شعاع شفت، ρ_y شعاع ناحیه پلاستیک)

- (۱) $\frac{3}{4}T_y$
- (۲) $\frac{4}{3}T_y$
- (۳) $\frac{1}{2}\pi c^2 \tau_y$
- (۴) $\frac{8}{3}T_y$

۶۴- واکنش‌های تکیه‌گاهی تیر داده شده، پس از تغییر درجه حرارت به مقدار T ، کدام است؟



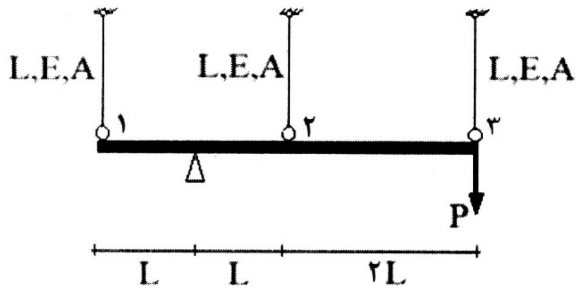
(۱) $P = 0.15 EA$

(۲) $P = 0.15 EA$

(۳) $P = 0.2 EA$

(۴) $P = 0.3 EA$

۶۵- در صورتی که میله افقی صلب باشد، نیروی داخلی میله‌های عمودی چقدر است؟



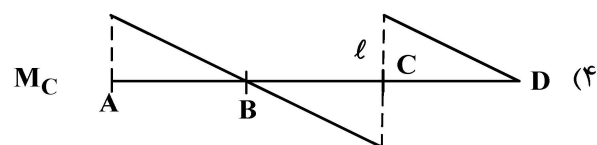
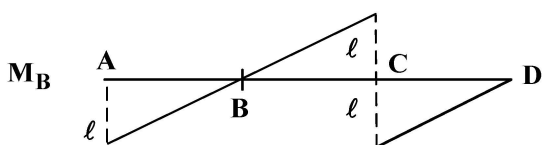
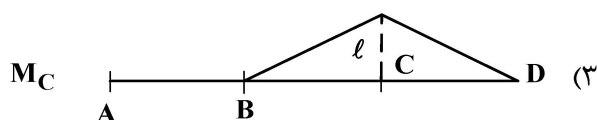
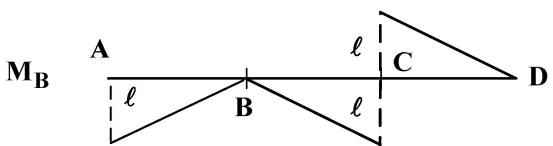
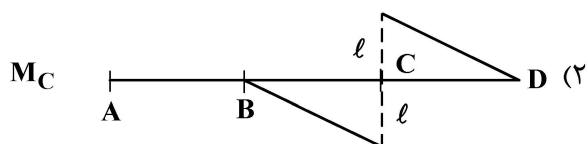
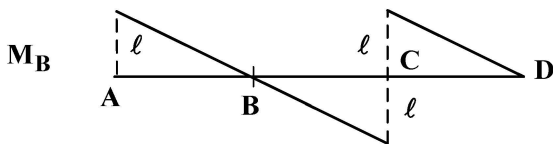
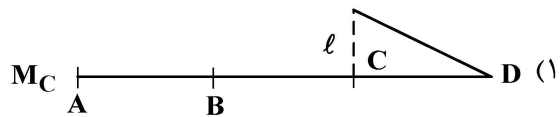
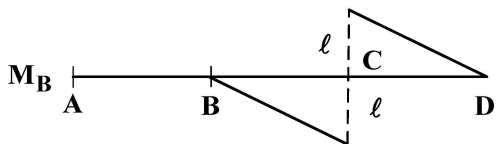
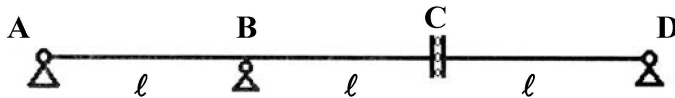
(۲) $F_1 = -\frac{1}{3}P$, $F_2 = -\frac{1}{3}P$, $F_3 = \frac{2}{3}P$

(۱) $F_1 = \frac{1}{3}P$, $F_2 = -\frac{1}{3}P$, $F_3 = -\frac{2}{3}P$

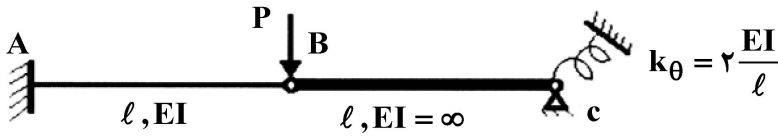
(۴) $F_1 = -\frac{1}{3}P$, $F_2 = \frac{1}{3}P$, $F_3 = \frac{2}{3}P$

(۳) $F_1 = \frac{1}{3}P$, $F_2 = \frac{1}{3}P$, $F_3 = \frac{2}{3}P$

۶۶- خط تأثیرهای M_B و M_C کدام است؟



۶۷- تغییر شکل نقطه B از سازه داده شده کدام است؟



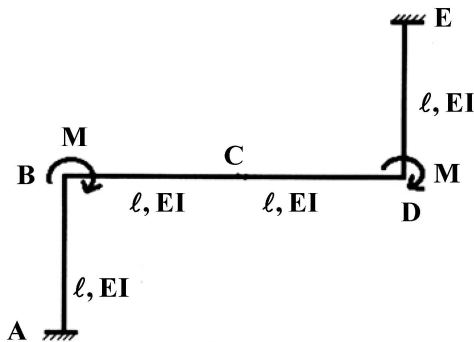
$$\Delta_B = \frac{Pl^3}{3EI} \quad (1)$$

$$\Delta_B = \frac{Pl^3}{2EI} \quad (2)$$

$$\Delta_B = \frac{Pl^3}{5EI} \quad (3)$$

$$\Delta_B = \frac{5Pl^3}{6EI} \quad (4)$$

۶۸- در سازه داده شده، دوران نقطه B کدام است؟



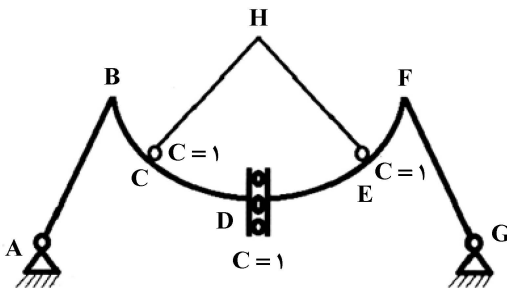
$$\theta_B = \frac{Ml}{8EI} \quad (1)$$

$$\theta_B = \frac{Ml}{7EI} \quad (2)$$

$$\theta_B = \frac{Ml}{3EI} \quad (3)$$

$$\theta_B = \frac{Ml}{2EI} \quad (4)$$

۶۹- در مورد پایداری و درجه نامعینی سازه داده شده کدام درست است؟



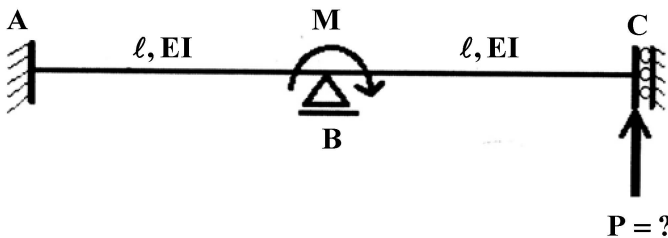
(۱) ناپایدار و دو درجه نامعین

(۲) پایدار و دو درجه نامعین

(۳) ناپایدار و یک درجه نامعین

(۴) پایدار و یک درجه نامعین

۷۰- در سازه داده شده، برای آنکه انرژی داخلی سازه حداقل شود، مقدار نیروی P چقدر باید باشد؟



$$P = \frac{M}{3l} \quad (1)$$

$$P = \frac{M}{2l} \quad (2)$$

$$P = \frac{3M}{4l} \quad (3)$$

$$P = \frac{4M}{3l} \quad (4)$$

آرشیفتکت کشتی (هیدرواستاتیک):

- ۷۱- یک تکه چوب به شکل مکعب مستطیل با طول ۵m، عرض ۱/۲m و ارتفاع ۲m، دارای چگالی نسبی ۰/۷۵ است. اگر یک جسم فلزی به حجم $۰/۲۵m^3$ و چگالی نسبی ۹ در زیر این تکه چوب در ناحیه وسط طول آن چسبیده شود و هر دو در آب شیرین (با چگالی نسبی ۱) شناور باشند، آبخور جدید تکه چوب چند متر است؟
- (۱) ۰/۶۸
 - (۲) ۱/۲۲
 - (۳) ۱/۸۳
 - (۴) ۲/۲۵

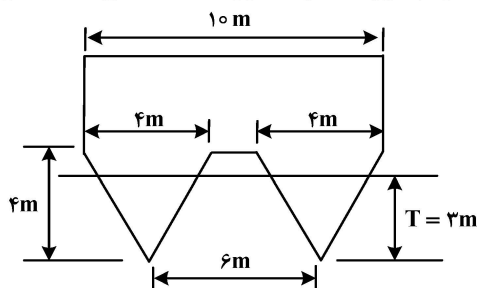
- ۷۲- ممان اینرسی صفحه آب یک کشتی حول خط مرکزی (Centre Line) برابر $۲۱۰۰۰m^4$ است. وزن جابه‌جایی کشتی ۷۰۰۰ تن و در آبی با چگالی $۱۰۰۰ \frac{kg}{m^3}$ شناور است. ارتفاع متاسنتر اولیه کشتی (GM) چند متر است؟

(KG = ۳/۲m , KB = ۱/۹m)

- (۱) ۱/۱
- (۲) ۱/۷
- (۳) ۲/۲
- (۴) ۳

- ۷۳- شناوری دارای طول ۱۲۰ متر، عرض ۱۸ متر، آبخور ۹ متر و شعاع متاسنتر عرضی ۴/۵ متر است. اگر طول شناور به ۱۳۰ متر، عرض آن به ۲۰ متر و آبخور به ۱۰ متر تغییر یابد، شعاع متاسنتر عرضی شناور جدید چند متر است؟
- (۱) ۴/۲
 - (۲) ۵
 - (۳) ۵/۸
 - (۴) ۶

- ۷۴- شناوری با مقطع عرضی یکنواخت و طول ۱۰۰ متر مطابق شکل، در آبخور ۳ متر شناور است. شعاع متاسنتر عرضی شناور BM_t چند متر است؟



- (۱) ۰/۱۵
- (۲) ۰/۲۵
- (۳) ۵/۵
- (۴) ۶/۵

- ۷۵- یک کشتی با وزن جابه‌جایی ۸۰۰۰ تن به صورت کاملاً قائم در آب شناور است. اگر یک وزنه ۵۰ تنی درون کشتی به صورت عرضی، ۱۶m جابه‌جا شود، تانژانت زاویه لیست ناشی از این جابه‌جایی کدام است؟

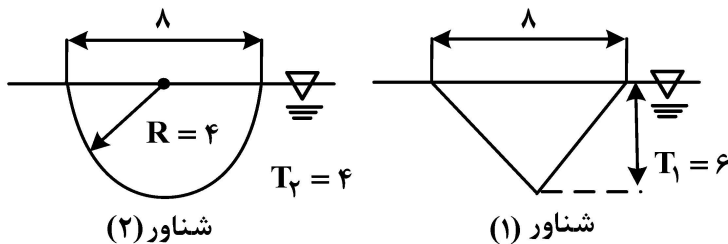
(KG = ۶/۵m , KM = ۷/۲m)

- (۱) ۰/۲۵
- (۲) ۰/۲۲
- (۳) ۰/۱۴
- (۴) ۰/۰۸

۷۶- یک کشتی دارای ارتفاع مرکز ثقل $KG = 7m$ است. در توزیع مجدد بار در کشتی، مقدار ارتفاع مرکز ثقل $0.45m$ افزایش می‌یابد. مقدار تصحیح GZ ناشی از این افزایش ارتفاع مرکز ثقل برای زاویه کج شدن $\theta = 30^\circ$ چند متر است؟

- (۱) 0.125
 (۲) 0.225
 (۳) 0.382
 (۴) 0.455

۷۷- دو شناور به طول 120 متر و عرض 8 متر مطابق شکل در آب آرام شناور هستند. نسبت شعاع متاسنتر عرضی شناور (۱) به شناور (۲) کدام است؟ (مقطع عرضی هر دو شناور در طول شناورها ثابت است)



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

۷۸- استوانه‌ای چوبی با شعاع r روی آب شیرین شناور است. سطح آب‌خور دایره و آب‌خور آن T_1 است. اگر استوانه به آب شور ($\rho_s = 1.025$) انتقال یابد، ارتفاع مرکز بویانسی (KB) آن کدام است؟

- (۱) $0.512T_1$
 (۲) $0.725T_1$
 (۳) $\frac{T_1}{1.825}$
 (۴) $\frac{T_1}{2.05}$

۷۹- یک کشتی با جابه‌جایی 7000 تن و آب‌خور 5 متر، دارای $KG = 4.8m$ است. اگر بار 50 تنی را از عرشه کشتی به کف انبار به اندازه 7 متر در جهت قائم انتقال دهیم، KG جدید کشتی چند متر می‌شود؟

- (۱) 4.75
 (۲) 4.72
 (۳) 4.68
 (۴) 4.6

۸۰- شناوری با طول $100m$ ، عرض $15m$ ، آب‌خور $6m$ و جابه‌جایی 5000 تن، در آب شیرین شناور است. اگر مقدار GM_L برابر $105m$ برآورد شود، ممان تغییر تریم آن $MCTC$ چند $\frac{ton.m}{cm}$ است؟

- (۱) 42.5
 (۲) 48.5
 (۳) 52.5
 (۴) 62.5

۸۱- شناوری با طول $10.5m$ ، جابه‌جایی $\nabla = 60500m^3$ ، ارتفاع مرکز بویانسی $KB = 3m$ ، ارتفاع مرکز ثقل $KG = 5.1m$ و ارتفاع نقطه متاسنتر $KM = 5.4m$ ، در آب شیرین ($\rho = 1 \frac{ton}{m^3}$) شناور است. اگر شناور تحت اثر ممان هیل $3630 ton.m$ قرار گیرد، زاویه هیل چند درجه است؟

(۱) $\text{Arcsin}(\frac{1}{4})$ (۲) $\text{Arcsin}(\frac{1}{3})$

(۳) $\text{Arcsin}(\frac{3}{5})$ (۴) $\text{Arcsin}(\frac{1}{5})$

۸۲- بارجی به شکل مکعب مستطیل با طول 90 متر، عرض 16 متر و آب‌خور ثابت 8 متر، در آب شیرین شناور است. با اضافه کردن وزنه 72 تنی در مرکز سطح عرشه، آب‌خور سینه (T_F) و آب‌خور پاشنه (T_A) چند متر می‌شود؟

(۱) $T_A = 8.5$ ، $T_F = 8.5$

(۲) $T_A = 8.4$ ، $T_F = 8.4$

(۳) $T_A = 8.2$ ، $T_F = 8.6$

(۴) $T_A = 8.5$ ، $T_F = 8.3$

۸۳- رابطه سطح آب‌خور یک شناور (Aw) در هر آب‌خور (T) به صورت $Aw = 2 + \frac{3}{4}T$ است. اگر در آب‌خور 4 متر، ارتفاع مرکز بویانسی شناور 2.4 متر باشد، حجم جابه‌جایی شناور چند متر مکعب است؟

(۱) 48

(۲) 42

(۳) 24

(۴) 20

۸۴- اگر یک کشتی با $KB = 4.5m$ ، $KM = 7.5m$ و $KG = 7m$ ، در اثر یک عامل خارجی 45° کج شود، با فرض اینکه لبه عرشه در آب فرونرفته باشد، بازوی گشتاور پایداری استاتیکی کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲) $\sqrt{2}$

(۳) $2\sqrt{2}$

(۴) $3\sqrt{2}$

۸۵- یک کشتی از سمت راست خود در کنار اسکله پهلو گرفته است. باری به وزن 100 تن در سمت چپ انبار کشتی قرار دارد. ارتفاع مرکز ثقل این بار نسبت به کف کشتی $4m$ و فاصله عرضی آن نسبت به وسط کشتی $6m$ است. اگر این بار توسط جرثقیل کشتی برداشته و روی اسکله گذاشته شود، نسبت مقدار جابه‌جایی افقی مرکز ثقل کشتی به جابه‌جایی قائم مرکز ثقل، پس از قرار گرفتن بار روی اسکله، چقدر است؟ (وزن کشتی قبل از برداشتن بار 1300 تن و KG آن 8 متر است.)

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{4}{3}$

آرشیفتکت کشتی (هیدرودینامیک):

۸۶- یک کشتی با طول ۱۲۵ متر در دریا و مدل آن با طول ۵ متر و سرعت ۳ متر بر ثانیه در حوضچه کشش، حرکت می‌کند. سرعت کشتی در دریا چند گره دریایی است؟ (یک گره دریایی ۰/۵ متر بر ثانیه است).

- (۱) ۷/۵
- (۲) ۱۲
- (۳) ۲۴
- (۴) ۳۰

۸۷- برای یک کشتی تجاری که با سرعت $10 \frac{m}{s}$ در آب عمیق حرکت می‌کند، طول امواج عرضی (Transverse waves) چند متر است؟ (شتاب ثقل $10 \frac{m}{s^2}$ است).

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

- (۱) ۳۱/۴
- (۲) ۶۲/۸
- (۳) ۹۶/۸
- (۴) ۱۲۲/۶

۸۸- یک کشتی با سرعت ۱۵ متر بر ثانیه حرکت می‌کند. تراست پروانه ۲۰۰۰ کیلو نیوتن و ضریب کاهش تراست $t = 0.18$ است. توان مؤثر چند کیلو وات است؟

- (۱) ۳۲۶۰۰
- (۲) ۲۸۴۰۰
- (۳) ۲۴۶۰۰
- (۴) ۱۹۸۰۰

۸۹- برای یک کشتی با طول ۱۲۰ متر و سرعت ۱۲/۵ متر بر ثانیه، مدلی ساخته شده و در حوضچه کشش با سرعت ۲/۵ متر بر ثانیه آزمایش می‌شود. نسبت توان مؤثر کشتی به توان مؤثر مدل، کدام است؟

- (۱) ۷۸۱۲۵
- (۲) ۱۵۶۲۵
- (۳) ۳۱۲۵
- (۴) ۱۲۵

۹۰- یک کشتی به طول ۲۰۰ متر و سطح خیس ۹۵۰۰ مترمربع را در سرعت ۲۰ گره دریایی در نظر بگیرید. براساس محاسبات ITTC ۵۷ اگر $CF_0 = 0.014$ باشد، با فرض بازدهی ۷۰ درصدی موتور، توان لازم

برای راندن کشتی چند کیلو وات است؟ ($\rho = 1000 \frac{Kg}{m^3}$ ، یک گره دریایی برابر با $0.5 \frac{m}{s}$)

- (۱) ۶۵۰۰
- (۲) ۷۵۰۰
- (۳) ۸۵۰۰
- (۴) ۹۵۰۰

۹۱- یک پروانه با قطر ۳ متر در آب آزاد (open water) دارای راندمان $\frac{2}{\pi}$ است. اگر ضریب تراست $K_T = 0.4$ ، ضریب

گشتاور $K_Q = 0.08$ و دور پروانه 180 دور بر دقیقه باشد، سرعت پیشروی آن (V_A) چند متر بر ثانیه است؟

(۱) 7.2

(۲) 8.4

(۳) 12.6

(۴) 16.4

۹۲- در یک کشتی، سرعت $V_S = 13 \frac{m}{s}$ ، توان مؤثر $P_E = 26000 \text{ kw}$ و ضریب کاهش تراست $t = 0.2$ است.

مقدار تراست پروانه چند کیلو نیوتن است؟

(۱) 1300

(۲) 2500

(۳) 3600

(۴) 4000

۹۳- یک کشتی با پروانه‌ای با قطر ۴ متر و $\text{rpm} = 20$ حرکت می‌کند. مدل پروانه با قطر ۲۰ سانتی‌متر در دور

متناظر در آزمایشگاه دارای گشتاور 40 N.m است. گشتاور پروانه کشتی چند kN.m است؟

(۱) $1280\sqrt{5}$

(۲) $3200\sqrt{2}$

(۳) 3200

(۴) 6400

۹۴- پتانسیل پیرامون یک شناور ویگلی به صورت $\phi = x^2 + y^2 - z^2$ تعریف شده است. مقدار سرعت سیال در

نقطه $(x = 1, y = 2, z = -2)$ کدام است؟

(۱) 4

(۲) $4\sqrt{2}$

(۳) 6

(۴) 8

۹۵- پروانه‌ای به قطر ۳ متر دارای گام $2/5$ متر و نسبت پیشروی (J) برابر 0.7 است. نسبت لغزش (S_R) آن

کدام است؟

(۱) 0.16

(۲) 0.24

(۳) 0.25

(۴) 0.3

۹۶- یک کشتی تجاری دارای پروانه‌ای با قطر $4/5$ متر و سرعت دورانی $\frac{5}{\pi}$ دور بر ثانیه است. اگر راندمان آب آزاد پروانه

۵۰ درصد، ضریب تراست $0/4$ و ضریب گشتاور آن $0/16$ باشد، سرعت حرکت کشتی چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۶

(۲) $\frac{5\pi}{2}$

(۳) ۹

(۴) 3π

۹۷- یک تانکر نفت به طول 350 m و عرض 60 m با سرعت 25 گره دریایی در حرکت است. اگر مقاومت

اصطکاکی کف تانکر حدود 7500 kN ، چگالی آب دریا یک تن بر مترمکعب و شتاب ثقل برابر $10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد،

ضریب مقاومت اصطکاکی کف تانکر حدوداً کدام است؟ (یک گره دریایی $0/5$ متر بر ثانیه است).

(۱) $0/0036$

(۲) $0/0046$

(۳) $0/0056$

(۴) $0/0066$

۹۸- راندمان بدنه یک شناور که با سرعت 20 گره دریایی حرکت می‌کند، برابر $0/85$ است. اگر نیروی تراست

برابر 750 kN و مقاومت مؤثر شناور حدود 450 kN باشد، ضریب ویک در این سرعت چقدر است؟

(۱) $0/15$

(۲) $0/20$

(۳) $0/25$

(۴) $0/29$

۹۹- مقاومت گردابه‌سازی (Eddy - making Resistance) در پاشنه کشتی به علت و مقدار آن

..... است.

(۱) جدایش جریان - کوچک

(۲) جدایش جریان - بزرگ

(۳) لزوج بودن سیال - کوچک

(۴) آشفته بودن جریان - بزرگ

۱۰۰- پروانه‌ای با تراست T و سرعت پیشروی $12\frac{\text{m}}{\text{s}}$ کشتی را به حرکت در می‌آورد. توان مؤثر موردنیاز 918 کیلووات

و راندمان بدنه 85 درصد است. تراست پروانه چند کیلو نیوتن است؟

(۱) 120

(۲) 96

(۳) 90

(۴) 64

۱۰۸- بارهای حرارتی منتهی از تابش نور خورشید و بارهای ناشی از انفجار زیر آبی، به ترتیب در کدام دسته از بارها قرار می گیرند؟

- (۱) بارهای متغیر آرام - بارهای متغیر آرام
 (۲) بارهای متغیر آرام - بارهای متغیر سریع
 (۳) بارهای متغیر سریع - بارهای متغیر سریع
 (۴) بارهای استاتیکی - بارهای متغیر سریع

۱۰۹- کشتی ای که هیچ سوپراستراکچری بر روی عرشه فری برد (Freeboard Deck) خود نداشته باشد، کدام است؟

- (۱) Flush Deck Ship
 (۲) Commercial Ship
 (۳) Ship with Awning Deck
 (۴) Three-Island Type Ship

۱۱۰- در صورت بروز آسیب دیدگی از نوع کماتش برای Panting Beam ها، کدام یک از اجزای سازه ای در آستانه آسیب دیدگی قرار خواهند گرفت؟

- (۱) قاب پاشنه، تیغه خن
 (۲) Panting Column ها، کف دوجداره
 (۳) Panting Stringer ها، قاب های عرضی، پوسته جانبی
 (۴) هیچکدام

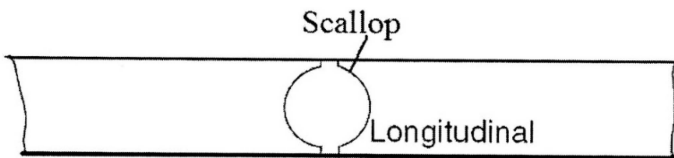
۱۱۱- پوشش چوبی (Wood Ceiling) قرار گرفته بر روی ساختمان کف یک جداره در یک کشتی فلزی موجب چه چیزی می شود؟

- (۱) آبناپذیرتر شدن کف بیرونی کشتی
 (۲) تبدیل کف یک جداره به یک کف معادل اما به صورت دوجداره
 (۳) تأمین بستری صاف برای استقرار مناسب محموله های بار درون کشتی
 (۴) افزایش استحکام ساختمان کف کشتی در مقابل بارهای ناشی از خمش طولی کشتی

۱۱۲- کدام یک از عیوب زیر در ساخت شناورهای آلومینیمی ایجاد می شود؟

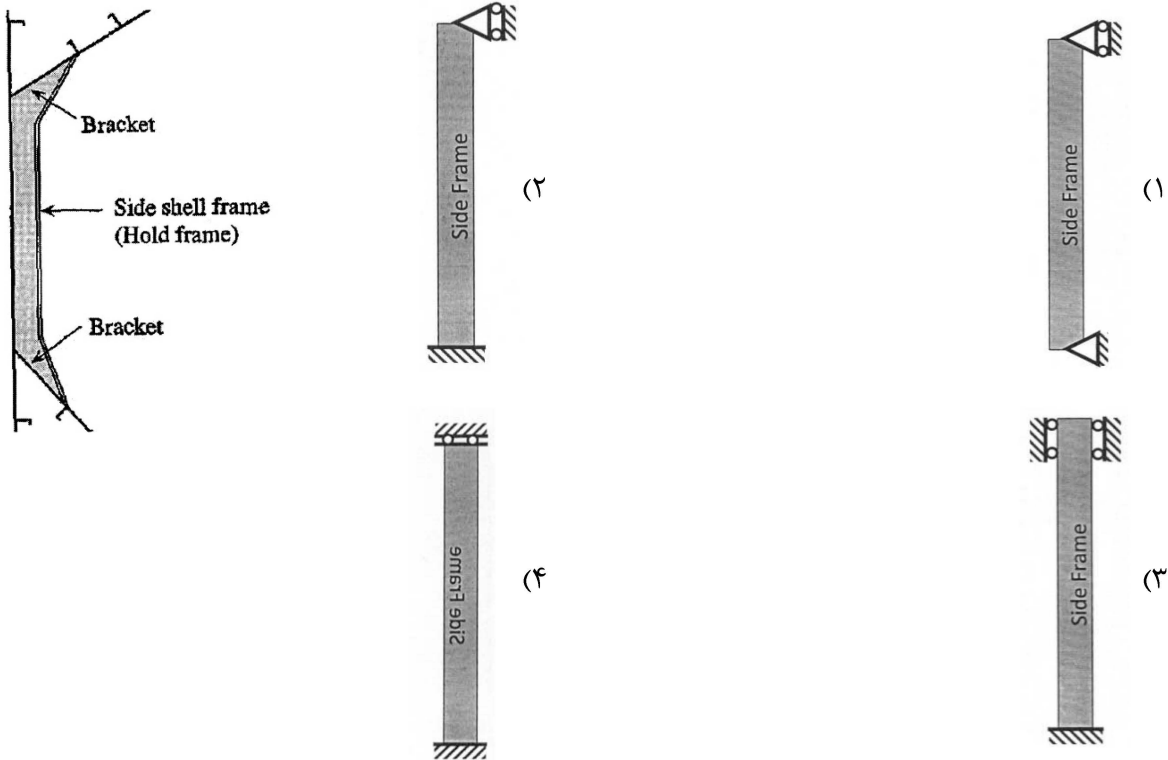
- (۱) تغییر شکل ورق ها و تقویت کننده ها
 (۲) تسلیم شدگی مواد در مناطق تفتیده
 (۳) تنش های پس ماند منتهی از جوشکاری
 (۴) همه موارد

۱۱۳- Scallop ها باید در محلی در نظر گرفته شوند که



- (۱) نیروی برشی صفر است.
 (۲) نیروی محوری صفر است.
 (۳) گشتاور خمشی صفر است.
 (۴) گشتاور پیچشی صفر است.

۱۱۴- کدام یک از مدل‌های زیر می‌تواند در تحلیل سازه قاب عرضی نشان داده شده در شکل، استفاده شود؟



۱۱۵- تیرستون چیست؟

- (۱) تیرهای قائم داخل موتورخانه
- (۲) تقویت‌کننده‌های قائم در سازه دیواره‌ها
- (۳) تیرهایی که برای تقویت عرشه‌های میانی زیر آنها قرار می‌گیرند.
- (۴) تیرهایی که هم تحت بارهای محوری و هم تحت بارهای جانبی قرار می‌گیرند.