

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

عصر پنجشنبه  
۸۶/۱۲/۲

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

**آزمون ورودی**  
**دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل**  
**سال ۱۳۸۷**

**مجموعه مهندسی معماری کشتی**  
**(کد ۱۲۵۶)**

نام و نام خانوادگی داوطلب:

شماره داوطلبی:

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	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات	۱۵	۳۱	۴۵
۳	مکانیک سیالات	۱۵	۴۶	۶۰
۴	مکانیک جامدات و تحلیل سازه ها	۱۵	۶۱	۷۵
۵	آرشیتمتک کشتی (هیدرواستاتیک)	۱۵	۷۶	۹۰
۶	آرشیتمتک کشتی (هیدرودینامیک)	۱۵	۹۱	۱۰۵
۷	ساختمان کشتی	۱۵	۱۰۶	۱۲۰

**اسفند ماه سال ۱۳۸۶**

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

**PART A: Vocabulary**

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

- 1- The book was ----- by a panel of experts, working in conjunction with the publisher.  
1) revealed                      2) compiled                      3) intervened                      4) attributed
- 2- In Canada, drug users belong to high-risk insurance -----.  
1) entities                      2) features                      3) categories                      4) structures
- 3- The victim was able to give the police an ----- description of her attacker.  
1) accurate                      2) ultimate                      3) identical                      4) equivalent
- 4- The government passed a law to promote the ----- of blacks into white South African society.  
1) integration                      2) foundation                      3) coordination                      4) adaptation
- 5- Small businesses often have great difficulty in ----- credit from banks.  
1) detecting                      2) obtaining                      3) pursuing                      4) depositing
- 6- Feminists say that the book was written from a male -----.  
1) objective                      2) inspection                      3) perspective                      4) presumption
- 7- Violence is just one of the many problems ----- in city life.  
1) explicit                      2) empirical                      3) available                      4) inherent
- 8- Legal requirements state that working hours must not ----- 42 hours a week.  
1) assign                      2) exceed                      3) utilize                      4) undertake
- 9- The Highways Department is responsible for the construction and ----- of bridges and roads.  
1) equipment                      2) adjustment                      3) manipulation                      4) maintenance
- 10- Maxwell's responsibilities ----- yours, so you will be sharing some of the work.  
1) overlap                      2) affect                      3) identify                      4) coincide

**PART B: Grammar**

**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.

Since water is the basis of life, (11) ----- the greater part of the tissues of all living things, the crucial problem of desert animals is to survive in a world (12) ----- sources of flowing water are rare. And since man's inexorable necessity (13) ----- large quantities of water at frequent intervals, (14) ----- comprehend that many creatures of the desert pass their entire lives (15) ----- a single drop.

- 11- 1) composes                      2) composing                      3) it composes                      4) that composing
- 12- 1) which                      2) that                      3) there                      4) where
- 13- 1) is to absorb                      2) of absorbing                      3) that is to absorb                      4) is absorbing
- 14- 1) scarcely he can                      2) he scarce can                      3) he can scarcely                      4) scarce can he
- 15- 1) for                      2) from                      3) upon                      4) without

**Part C.**

*Directions: Read the following questions and choose the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark in on your answer sheet.*

16. ----- defined as a volume of the enclosed space above the water line.  
 1) Permeability  
 2) Net tonnage  
 3) Gross tonnage  
 4) Reverse buoyancy
17. When the ship is distorted so as to be concave up it is said to -----.  
 1) sag  
 2) hog  
 3) sink  
 4) bilge
18. The volume of the water which moves with the body is known as the -----.  
 1) control volume  
 2) boundary layer  
 3) mass displacement  
 4) volume displacement
19. The area must be cleaned and washed with a ----- solution to remove all salt, dirt and oil.  
 1) painting  
 2) lubricant  
 3) cleaning  
 4) marine made
20. Centrifugal pumps consist of ----- inside a casing.  
 1) a fin  
 2) a flap  
 3) a ruder  
 4) an impeller
21. ----- is a metal plate joining the deck beam and the frame at the ship's side.  
 1) Beam knee  
 2) Bracket  
 3) Flange  
 4) Web
22. ----- is a projecting flat plate positioned at right angles to the radiused plating at the bilge.  
 1) Bilge keel  
 2) Flat keel  
 3) Bar keel  
 4) Stringer
23. Vertical plating which surrounds hatch opening called -----.  
 1) hatchway  
 2) hatch cover  
 3) hatch coaming  
 4) hatch opening
24. An athwartships structural element which fitted at alternate frame space and bracketed to the panting stringers called -----.  
 1) panting  
 2) panting beam  
 3) panting plates  
 4) panting stringers
25. ----- is an assembly of pivoting thrust pads which extend around the trust collar of the thrust shaft on both sides and transfer the propeller thrust to the thrust block.  
 1) Thrust shaft  
 2) Thrust power  
 3) Thrust bearing  
 4) Thruster

## Part D. Reading Comprehension

*Directions: Read the following passage and choose the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark in on your answer sheet.*

### PASSAGE 1:

Offshore structures are subjected to both steady and time dependent forces due to the action of wind, current and waves. Winds exert predominantly steady forces on the exposed parts of offshore structures, although there are significant gust or turbulence component in winds which induce high unsteady, local forces on structural components as well as low frequency total force on whole structure. Ocean current also exerts largely steady forces on submerged structures, although the localized effects of vortex shedding induce unsteady force component on structural members. However, gravity waves are by far the largest force on most offshore structures. The applied force is periodic in nature, although nonlinear wave properties give rise to mean and low - frequency drift forces. Non-linearities in the wave loading mechanism can also induce superharmonic force components. Both these secondary forces can be significant if they excite resonance in a compliant structure.

26. Both steady and time dependent forces on offshore structures are due to the action of wind, and -----.
- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| 1) waves            | 2) current           |
| 3) wind and current | 4) current and waves |
27. Winds exert predominantly steady forces on the ----- parts of offshore structures, although there are significant gust or turbulence component in winds which induce high unsteady.
- |                              |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------|
| 1) underwater                | 2) above the water                   |
| 3) under and above the water | 4) under topside and above the water |
28. What is the largest force on most offshore structures.
- |            |                 |
|------------|-----------------|
| 1) Wind    | 2) Gravity wave |
| 3) Current | 4) Drift wave   |
29. Characteristic of wave loading mechanism can also induce ----- components. Both these secondary forces can be significant if they excite resonance in a compliant structure.
- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) harmonic force     | 2) inharmonic force   |
| 3) big harmonic force | 4) super steady force |
30. Ocean current also exerts largely steady forces on submerged structures, although the localized effects of vortex shedding induce ----- force component on structural members.
- |           |             |             |                   |
|-----------|-------------|-------------|-------------------|
| 1) steady | 2) constant | 3) periodic | 4) time depending |
|-----------|-------------|-------------|-------------------|

۳۱- مقدار انتگرال معین  $\int_1^e x^{x^2} \ln x (2 \ln x + 1) x dx$  کدام است؟

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

۳۲- اگر  $n$  عدد صحیح مثبتی باشد آنگاه  $\int_0^1 t^n dt$  برابر است با:

(۱)  $\frac{n!}{S^{n+1}}$  (۲)  $\frac{e^{-ns}}{n!}$  (۳)  $\frac{n!}{S-n}$  (۴)  $\frac{n!}{S-in}$

۳۳- نقاط  $A, B, C$  و  $D$  در یک صفحه واقعند اگر:

(۱)  $\overrightarrow{AD} \cdot (\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}) = 0$  (۲)  $\overrightarrow{AD} \times \overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{BC} = 0$  (۳)  $\overrightarrow{AD} \cdot (\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{BC}) = 0$  (۴)  $\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = 0$

۳۴- حجم بین استوانه  $Z = 4 - x^2$  و صفحات  $x=0$  و  $y=0$  و  $y=6$  و  $z=0$  برابر است با:

(۱) ۱۸ (۲) ۲۴ (۳) ۳۲ (۴) ۴۰

۳۵- اگر  $u+iv$  که در آن  $u, v$  هر دو توابعی از  $x, y$  هستند در شرایطی کوشی ریمان صدق کند آنگاه در صورتی  $v+iu$  تحلیلی است که:

(۱)  $u = f(x), v = g(y)$  (۲)  $u = \text{const.}, v = \text{const.}$

(۳)  $u = f(y), v = g(x)$  (۴) بدون شرط خاصی همواره تحلیلی است.

۳۶- اگر قسمت حقیقی یک تابع تحلیلی در صفحه مختلط  $z$  بصورت  $u(x, y) = y^2 + Ay - Bx^2$  و  $A, B$  مقادیر ثابت باشند آنگاه:

(۱)  $A$  دلخواه و  $B = 3$  (۲)  $A = B = 3$  (۳)  $B$  دلخواه و  $A = 3$  (۴)  $A$  و  $B$  هر دو دلخواه

۳۷- مکان اعداد مختلط  $z = x + iy$  که در نامساوی  $\left| \frac{z-i}{z+i} \right| \leq \left| \frac{\sqrt{2}(1+i)}{1-i} \right|$  صدق کند کدام است؟

(۱) محیط دایره‌ای به مرکز  $(0, 3)$  و شعاع ۴ (۲) محیط و خارج دایره‌ای به مرکز  $(-3, 0)$  و شعاع  $2\sqrt{2}$

(۳) محیط و خارج دایره‌ای به مرکز  $(0, +3)$  و شعاع  $2\sqrt{2}$  (۴) محیط و داخل دایره‌ای به مرکز  $(3, 0)$  و شعاع  $2\sqrt{2}$

۳۸- عبارت  $\frac{d}{du} \{A \cdot (B \times C)\}$  برابر است با:

(۱)  $\frac{dA}{du} \cdot (B \times C)$  (۲)  $A \cdot \left\{ \frac{dB}{du} \times C + B \times \frac{dC}{du} \right\}$   
 (۳)  $A \cdot \frac{d}{du} (B \times C)$  (۴)  $\frac{dA}{du} \cdot (B \times C) + A \cdot \left( \frac{dB}{du} \times C \right) + A \cdot \left( B \times \frac{dC}{du} \right)$

۳۹- تبدیل  $w = \frac{1}{z}$

(۱) تمام صفحه  $Z$  را بر تمام صفحه  $w$  می‌نگارد.

(۲) ربع اول صفحه  $Z$  را روی نیم صفحه بالایی  $w$  می‌نگارد.

(۳) سطح خارج دایره در صفحه  $Z$  را روی سطح داخل دایره در صفحه  $w$  می‌نگارد.

(۴) سطح داخل دایره را در صفحه  $Z$  به سطح خارج دایره در صفحه  $w$  می‌نگارد.

۴۰- انتگرال  $I = \int_{\bar{Z}} dZ$  روی نیمه بالایی دایره  $|Z|=1$  از  $Z = -1$  تا  $Z = 1$  برابر است با:

(۱)  $\pi i$  (۲)  $2\pi i$  (۳)  $-\pi i$  (۴)  $-2\pi i$

۴۱- سطح محصور به منحنی  $r^2 = 2a^2 \cos 2\theta$  برابر است با:

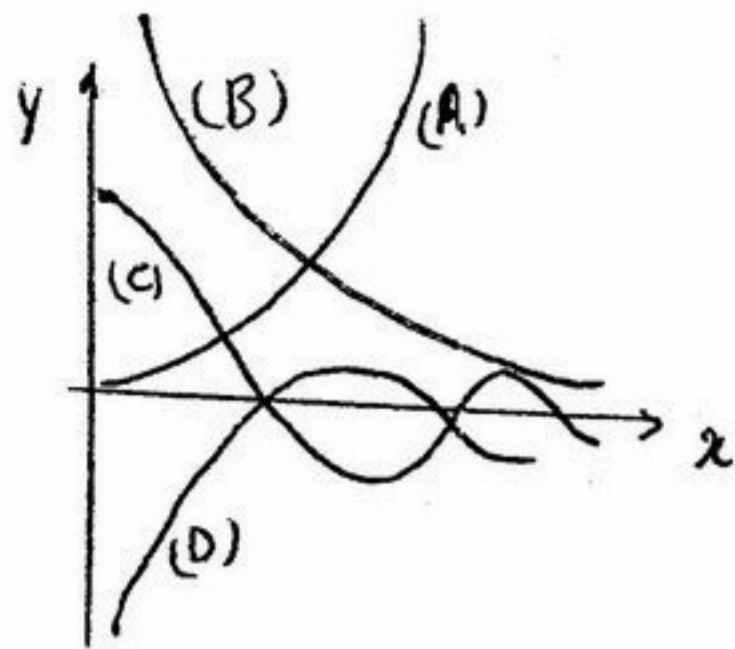
(۱)  $a^2$  (۲)  $\pi a^2$  (۳)  $2a^2$  (۴)  $\frac{\pi}{2} a^2$

۴۲- وضعیت خط  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z-2}{4}$  با صفحه  $x - 2y + z = 6$  چگونه است؟

(۱) بر هم عمودند. (۲) موازی هستند.

(۳) با زاویه  $30^\circ$  همدیگر را قطع می‌کنند. (۴) با زاویه  $45^\circ$  همدیگر را قطع می‌کنند.

۴۳- کدام منحنی تابع بسل نوع سوم از مرتبه ۱ را نشان می‌دهد؟



- (A) ۱
- (B) ۲
- (C) ۳
- (D) ۴

۴۴- معادله  $xy'' + (1-x)y' + ny = 0$

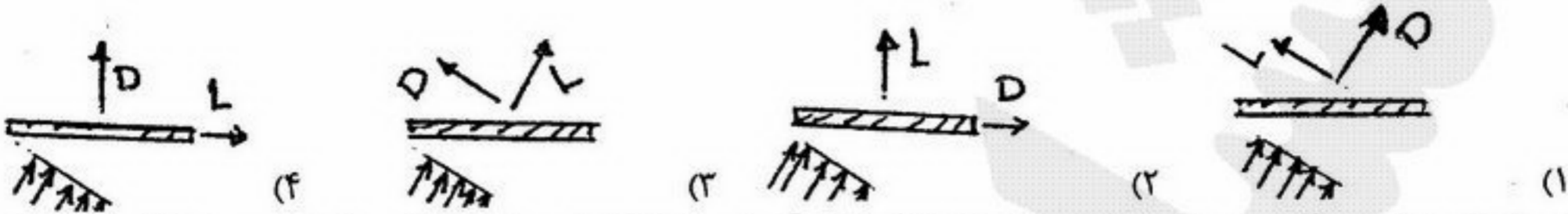
- (۲) معادله دیفرانسیل لاگور است.
- (۴) معادله دیفرانسیل بسل است.

- (۱) معادله دیفرانسیل هرمیت است.
- (۳) معادله دیفرانسیل لژاندر است.

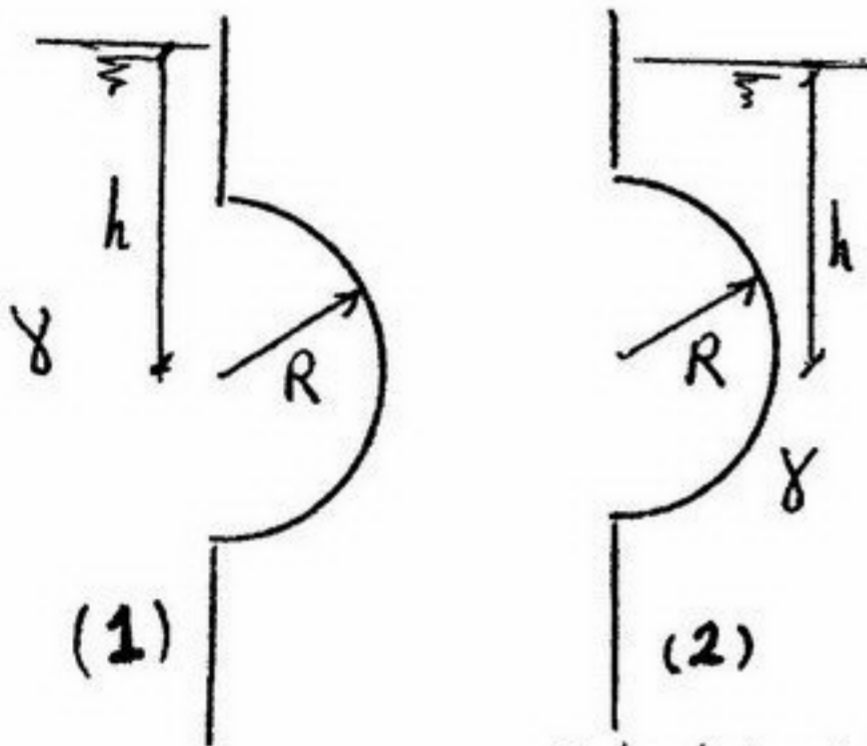
۴۵- رویه  $\rho = a \cos \varphi$

- (۱) یک دلنمای دوار است.
- (۲) یک بیضیگون است.
- (۳) یک سهمیگون است.
- (۴) یک کره است.

- ۴۶- قطعه یخی مکعب شکل به بعد  $b$  با چگالی نسبی  $S_i = 0.7$  در داخل آب قرار دارد. جسمی مکعب شکل به بعد  $\frac{b}{2}$  و چگالی نسبی  $S_s$  روی یخ قرار می‌گیرد. ۵۰٪ حجم خارج آب یخ به زیر آب می‌رود  $S_s$  برابر است با:
- (۱) ۰/۷ (۲) ۰/۸ (۳) ۱/۲ (۴) ۱/۵
- ۴۷- کدام شکل جهت صحیح نیروهای درگ (D) لیفت (L) را به صفحه تحت اثر باد نشان می‌دهد؟



- ۴۸- نیم کره‌ای به شعاع  $R$  در دو حالت مطابق شکل تحت اثر فشار آب در عمق  $h$  قرار می‌گیرد کدام عبارت در مورد مؤلفه نیروی قائم وارد بر نیمکره‌ها صحیح است؟



- (۱) در هر دو حالت از نظر جهت و کمیت مساوی است.  
 (۲) در هر دو حالت از نظر کمیت مساوی ولی در حالت (۱) به سمت بالا و در حالت (۲) به سمت پایین است.  
 (۳) در حالت (۱) بزرگتر از حالت (۲) است.  
 (۴) در هر دو حالت از نظر کمیت مساوی ولی در حالت (۱) به سمت پایین و در حالت (۲) به سمت بالا است.

- ۴۹- معادله ناولیستوکس براساس کدام قانون بنا شده است؟  
 (۱) قانون بقای جرم (۲) قانون بقای انرژی (۳) قانون بقای اندازه حرکت (۴) هر سه قانون
- ۵۰- در جریان آرام توسعه یافته بین صفحات موازی ساکن سرعت ماکزیمم چه کسری از سرعت متوسط است؟

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

- ۵۱- لیوانی به شعاع  $R$  را با سرعت زاویه‌ای  $W$  می‌چرخانیم در صورتی که آب از لیوان بیرون نریزد ارتفاع آب در دیواره لیوان نسبت به سطح اولیه آن چقدر بالا می‌آید؟

- (۱)  $\frac{R^2 W^2}{g}$  (۲)  $\frac{2R^2 W^2}{g}$  (۳)  $\frac{R^2 W^2}{2g}$  (۴)  $\frac{R^2 W^2}{fg}$

- ۵۲- در جریان مافوق صوت شکل نازل چگونه است؟  
 (۱) واگرا (۲) همگرا

- ۵۳- افزایش دبی و ثابت ماندن هد فشاری به ترتیب در کدام نحوه بستن پمپ‌ها رخ می‌دهد؟  
 (۱) سری - سری (۲) موازی - سری (۳) همگرا - واگرا (۴) واگرا - همگرا

- ۵۴- در جریان سیال روی اجسام ضخیم اگر جریان به صورت توربولنت باشد نیروی پسا (DRAG) در مقایسه با جریان آرام چگونه خواهد بود؟  
 (۱) نیروی پسا توربولنت کمتر از آرام است.  
 (۲) نیروی پسا آرام کمتر از توربولنت است.  
 (۳) نیروی پسا توربولنت و آرام تقریباً مساوی است.  
 (۴) بستگی به عدد رینولدز دارد.

- ۵۵- گروه‌های بی‌بعد (ماخ، فرود، وبر) در کدام دسته از جریان‌ها کاربرد بیشتری دارند؟

- (۱) ماخ: تراکم‌پذیر، فرود: جریان در لوله، وبر: جریان‌های با سرعت زیاد  
 (۲) ماخ: تراکم‌پذیر، فرود: جریان با سطح آزاد، وبر: جریان در مجاری باریک با سطح آزاد  
 (۳) ماخ: تراکم‌پذیر، فرود: همیشه، وبر: جریان در مجاری باریک با سطح آزاد  
 (۴) ماخ: تراکم‌ناپذیر، فرود: جریان با سطح بسته، وبر: جریان با سطح آزاد

۵۶- انتقال ممنتوم فقط در حالتی رخ می‌دهد که .....

(۱) سیال ساکن باشد.

(۲) سیال دارای حرکت باشد.

(۳) سیال دارای حرکت با سرعت ثابت باشد ولی گرادیان فشار داشته باشد.

(۴) برای هر دو حالت سیال ساکن و دارای حرکت اتفاق می‌افتد.

۵۷- در طی یک جریان پایدار با سیال تراکم‌ناپذیر، مقادیر مؤلفه‌های سرعت  $u$  و  $v$  (به ترتیب در جهات  $x$  و  $y$ ) در دو حالت  $a$  و  $b$  عبارتند از:

$$a) u = 4xy + y^2, \quad v = -4xy, \quad b) u = 2x^2 + y^2, \quad v = -4xy$$

کدام یک از پاسخ‌های زیر صحیح است؟

(۱) هر دو حالت ممکن است.

(۲) هر دو حالت غیرممکن است.

(۳) حالت  $a$  غیرممکن و حالت  $b$  ممکن است.

(۴) حالت  $b$  غیرممکن و حالت  $a$  ممکن است.

۵۸- در دمای ثابت حبابی به شعاع  $R_1$  در داخل آب و نزدیک به سطح تشکیل و سپس از آب خارج می‌گردد. در صورتی که فشار نسبی داخل

حباب به خارج آن در هر دو حالت یکی باشد و حباب نترکد و شعاع آن در خارج آب  $R_2$  باشد، آنگاه نسبت  $\frac{R_2}{R_1}$  برابر است با:

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۹- یک دریچه مستطیلی به ابعاد  $b \times h$  و یک دریچه مثلثی به ابعاد  $2b \times h$  در سطح مایلی که با افق زاویه  $\theta$  می‌سازد تحت اثر فشار آب

قرار گرفته‌اند. هر دو دریچه هم تراز بوده و قاعده مثلث در پایین قرار دارد. اگر نیروی وارد به دریچه مستطیلی  $F_1$  و دریچه مثلثی  $F_2$  باشد آنگاه:

(۱) فقط در صورتی که  $\theta = 90^\circ$  باشد  $F_1 = F_2$

(۲)  $F_2 < F_1$

(۳)  $F_2 = F_1$

(۴)  $F_2 > F_1$

۶۰- ورتکس ساده .....

(۱) همان دو قطبی است که جای خطوط پتانسیل و جریان آن عوض شده است

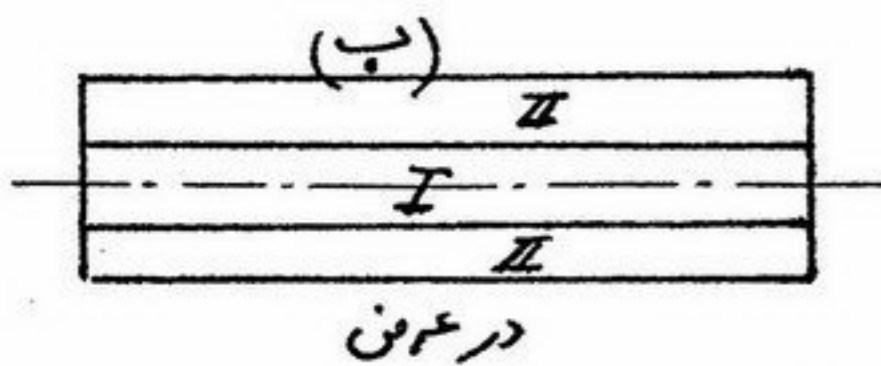
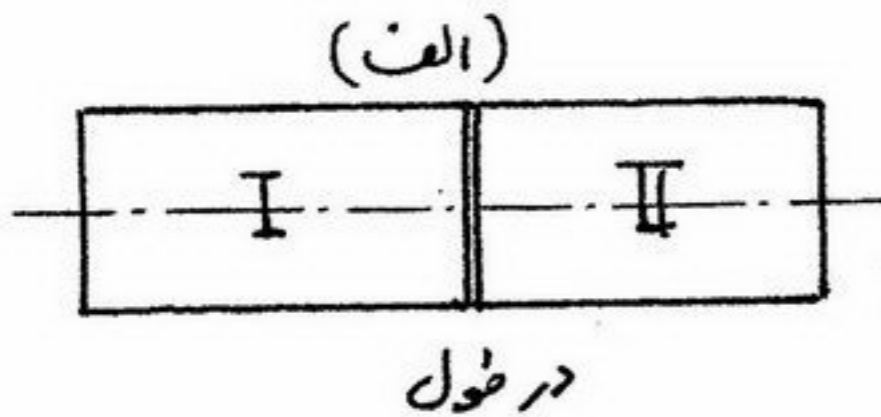
(۲) همان دو قطبی است که چشمه و چاه بر هم منطبق شده‌اند

(۳) همان چشمه یا چاه است که جای خطوط پتانسیل و جریان آن عوض شده است

(۴) همان ورتکس پیچیده است که در یک صفحه بررسی می‌گردد



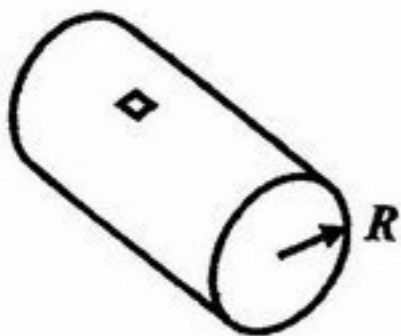
- ۶۱- یک ورق فلزی مستطیل شکل تحت کشش در دو جهت قرار دارد، بطوریکه تنش کششی در راستای طول معادل سه برابر تنش کششی در راستای عرض ورق است. اندازه بزرگترین تنش برشی روی صفحات مقاطع مختلف چقدر است؟  
 (۱) معادل تنش کششی در جهت عرض  
 (۲) معادل دو برابر تنش کششی در جهت عرض  
 (۳) معادل نصف تنش کششی در جهت عرض  
 (۴) معادل یک و نیم برابر تنش کششی در جهت عرض
- ۶۲- یک شفت مرکب از دو نوع مصالح با تنش مجاز یکسان ولی  $G$  متفاوت ساخته شده است. ترکیب این دو نوع مصالح، مطابق شکل می‌تواند در طول و یا در عرض (مقطع عرضی) انجام شود. بدین ترتیب کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



- (۱) اگر  $G_2$  بزرگتر از  $G_1$  باشد، حالت (الف) ظرفیت باربری بیشتری دارد.  
 (۲) اگر  $G_2$  کوچکتر از  $G_1$  باشد، ظرفیت باربری هر دو شفت یکسان است.  
 (۳) اگر  $G_2$  بزرگتر از  $G_1$  باشد، حالت (ب) ظرفیت باربری بیشتری دارد.  
 (۴)  $G_1$  و  $G_2$  تأثیری در ظرفیت باربری ندارد.

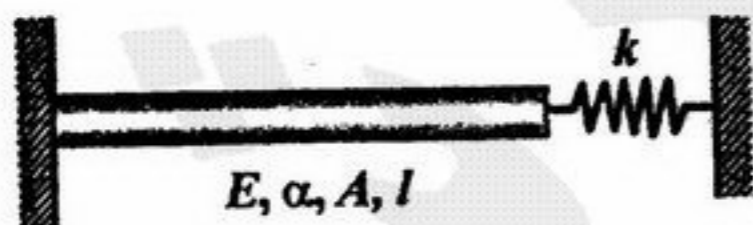
۶۳- کدامیک از جملات زیر صحیح است؟

- (۱) مقدار چقرمگی (Toughness) مصالح نرم بیشتر است.  
 (۲) مقدار چقرمگی (Toughness) مصالح رابطهای پیچیده با نرمی یا تردی دارد.  
 (۳) مقدار چقرمگی (Toughness) مصالح ترد بیشتر است.  
 (۴) بر اساس مقدار چقرمگی (Toughness) نمی‌توان نرم بودن یا ترد بودن مصالح را تشخیص داد.
- ۶۴- یک محفظه استوانه‌ای جدار نازک به شعاع  $R$  و ضخامت دیواره  $t$  و بطول  $l$  را بوسیله گازی پر کرده تا به فشار داخلی  $P$  برسد. چنانچه خواص مکانیکی ورق استوانه  $E$  و  $\nu$  باشد، میزان کرنش شعاعی روی نقطه‌ای از سطح استوانه چقدر است؟



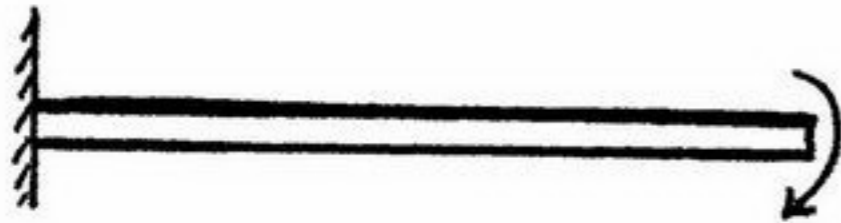
- (۱)  $\frac{-3\nu PR}{2Et}$  (۱)  
 (۲)  $\frac{-\nu PR}{2Et}$  (۲)  
 (۳)  $\frac{-\nu PR}{Et}$  (۳)  
 (۴) هیچکدام (۴)

- ۶۵- یک میله فلزی دارای شرایط انتهایی گیردار - فنر بصورت شکل است. سطح مقطع این میله  $A$ ، طول آن  $l$ ، مدول الاستیسیته  $E$  و ضریب انبساط طولی میله  $\alpha$  است و فنر با سفتی  $k$  در ابتدا هیچ نیرویی به میله وارد نمی‌کند. چنانچه دما فقط در میله (نه فنر) به میزان  $\Delta T$  افزایش یابد به چه میزان فنر فشرده خواهد شد؟



- (۱)  $\frac{\alpha EA \Delta T}{k}$  (۱)  
 (۲)  $\frac{\alpha l EA \Delta T}{kl - EA}$  (۲)  
 (۳)  $\frac{\alpha l EA \Delta T}{EA - kl}$  (۳)  
 (۴)  $\frac{\alpha l EA \Delta T}{EA + kl}$  (۴)

۶۶- تیری مطابق شکل بارگذاری شده است. اگر مصالح بکار رفته برای ساخت این تیر در کشش ضعیف و در فشار قوی باشد چه مقطعی برای ساخت این تیر اقتصادی است؟



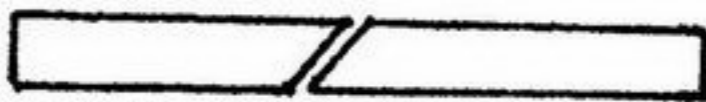
- (۱) دایره  
(۲) مربع مستطیل  
(۳) دوزنقه، که قسمت پهن در بالا قرار گیرد.  
(۴) دوزنقه، که قسمت پهن در پایین قرار گیرد.

۶۷- یک محفظه استوانه‌ای جدار نازک به شعاع  $R$  و ضخامت دیواره  $t$  داریم. چنانچه محفظه استوانه‌ای علاوه بر فشار داخلی  $P$  تحت یک گشتاور پیچشی به میزان  $T$  نیز قرار داده شود و ممان اینرسی قطبی مقطع استوانه  $J$  باشد، میزان بزرگترین تنش اصلی در ورق استوانه چقدر خواهد بود؟

$$\frac{PR}{2t} + \sqrt{\left(\frac{PR}{2t}\right)^2 + \left(\frac{TR}{J}\right)^2} \quad (۱)$$

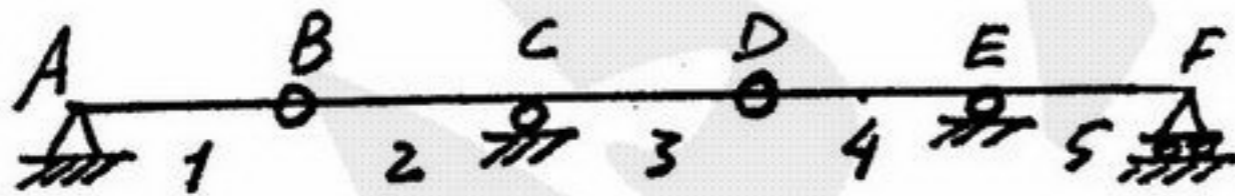
$$\frac{PR}{4t} + \sqrt{\left(\frac{PR}{4t}\right)^2 + \left(\frac{TR}{J}\right)^2} \quad (۲)$$

۶۸- هرگاه میله‌ای در آزمایش مطابق شکل بشکند در اینصورت:



- (۱) اگر میله در آزمایش پیچش بشکند مصالح نرم و اگر در آزمایش کشش بشکند مصالح ترد است.  
(۲) میله در آزمایش کشش و پیچش، از مصالح ترد است.  
(۳) میله در آزمایش کشش و پیچش، از مصالح نرم است.  
(۴) اگر میله در آزمایش پیچش بشکند مصالح ترد، و اگر در آزمایش کشش بشکند مصالح نرم است.

۶۹- برای آنکه  $V_c^{left}$  (نیروی برشی در مقطع سمت چپ از تکیه‌گاه  $C$ ) در تیر زیر ماکزیمم گردد، بار گسترده یکنواخت در چه دهانه‌هایی می‌بایست وارد آید؟



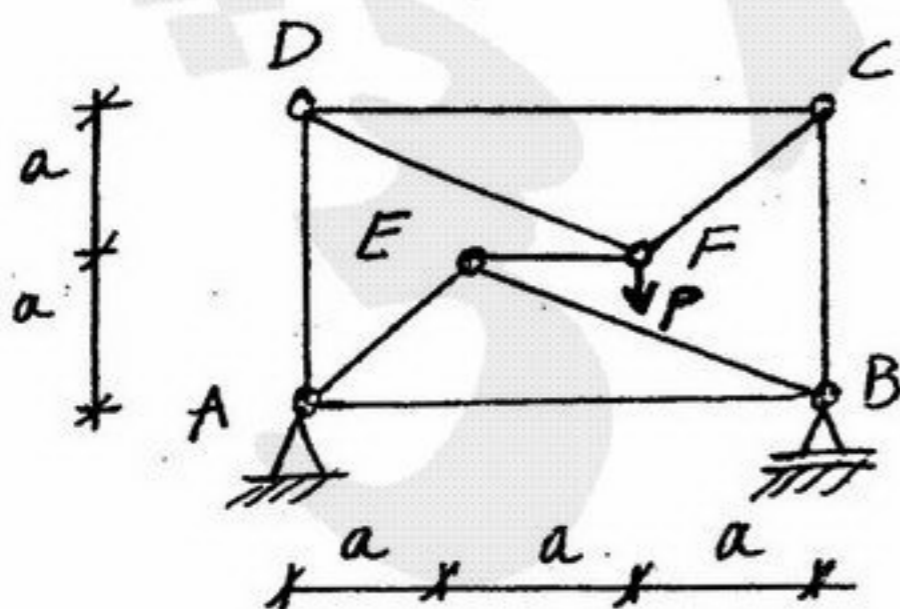
(۴) دهانه‌های ۳ و ۴ و ۵

(۳) دهانه‌های ۱ و ۵

(۲) دهانه‌های ۲ و ۳

(۱) دهانه‌های ۱ و ۲

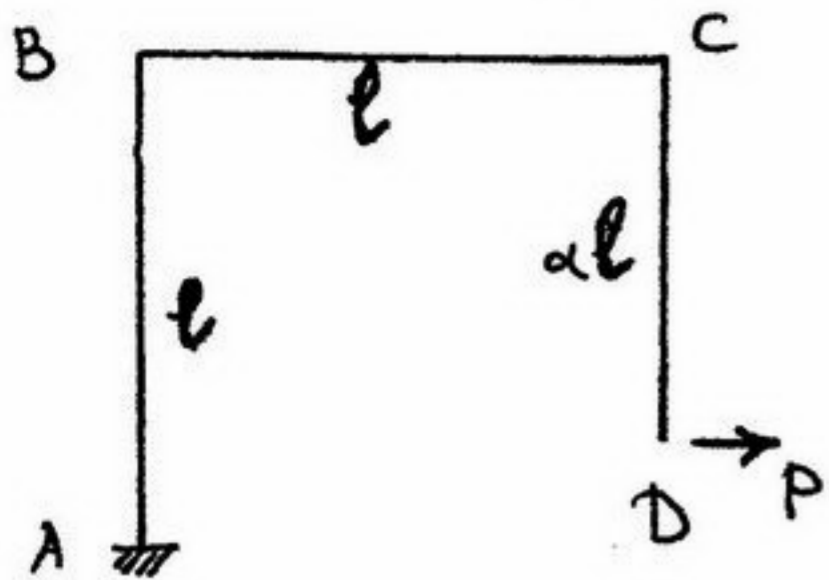
۷۰- در سازه روبرو مقدار  $F_{AD}$  چقدر است؟



- (۱) ۰  
(۲)  $-\frac{P}{3}$   
(۳)  $-P$   
(۴)  $\frac{2}{3}P$

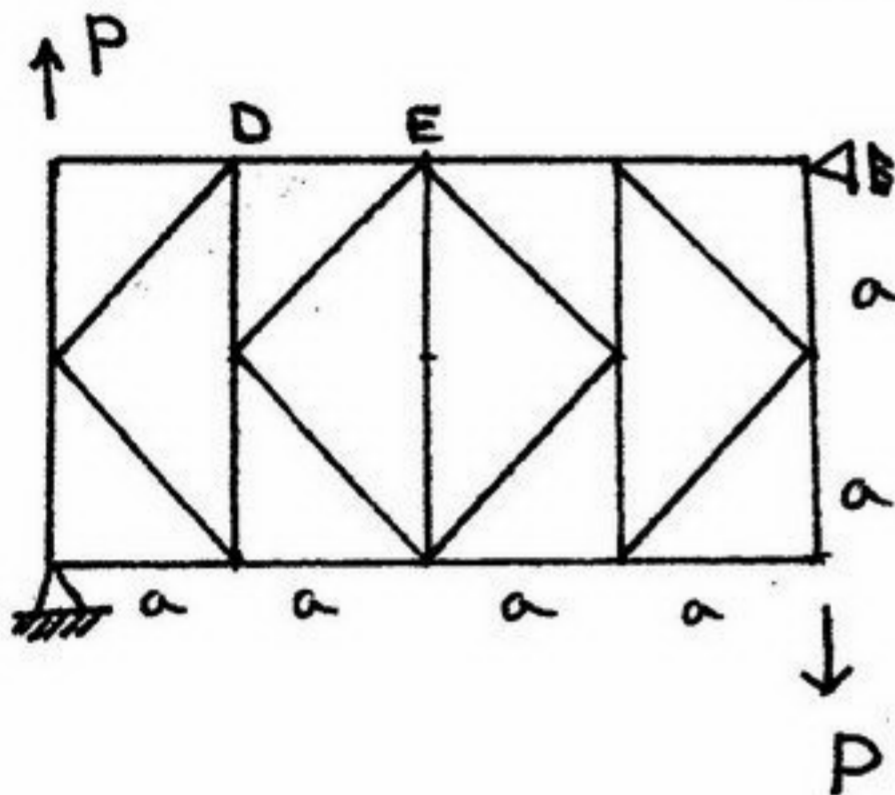
۷۱- برای شکل روبرو، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

$\rightarrow X$



- (۱) اگر  $\alpha$  کمتر از یک باشد، نقطه B سمت X مثبت (راست) جابجا می‌شود.
- (۲) اگر  $\alpha$  کمتر از یک باشد، نقطه B سمت X منفی (چپ) جابجا می‌شود.
- (۳) اگر  $\alpha$  بزرگتر از یک باشد، نقطه B سمت X مثبت (راست) جابجا می‌شود.
- (۴) جابجایی نقطه B به مقدار  $\alpha$  بستگی ندارد.

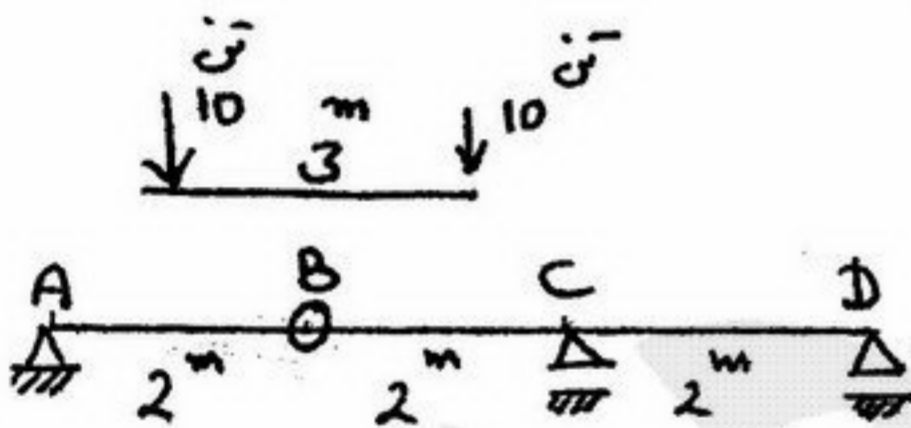
۷۲- در خرپای شکل مقابل نیروی داخلی عضو DE چه مقدار است؟



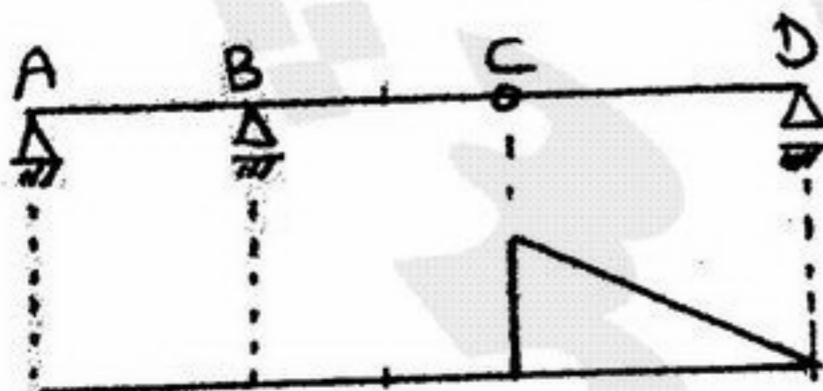
- (۱)  $-P$  (فشاری)
- (۲)  $-\frac{P}{2}$  (فشاری)
- (۳)  $+P$  (کششی)
- (۴)  $+\frac{P}{2}$  (کششی)

۷۳- عکس‌العمل تکیه‌گاه ماکزیمم نقطه D در اثر دو بار متمرکز ۱۰ تنی نشان داده شده، چقدر است؟ (نقطه B مفصل)

- (۱) ۵ تن
- (۲) ۱۰ تن
- (۳) ۱۵ تن
- (۴) ۷/۵ تن

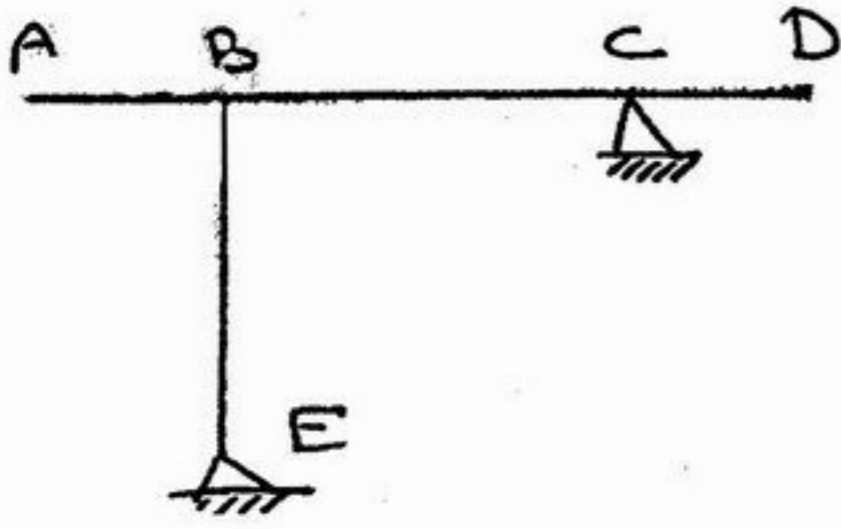


۷۴- منحنی خط تأثیر نشان داده شد، مربوط به .....



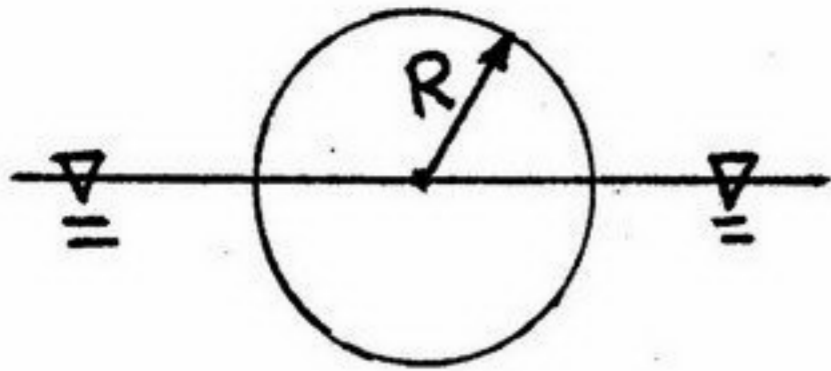
- (۱) نیروی برشی در نقطه C است.
- (۲) نیروی برشی بین نقطه C و D است.
- (۳) نیروی عکس‌العمل تکیه‌گاهی نقطه D است.
- (۴) ممان خمشی بین نقطه C و D است.

۷۵- در قاب شکل مقابل یک مفصل داخلی قرار است ایجاد شود. این مفصل در کجا می‌تواند باشد تا قاب پایدار بماند؟



- ۱) مفصل داخلی در هر کجای قاب می‌تواند باشد.
- ۲) مفصل داخلی در ستون BE نباید باشد.
- ۳) مفصل داخلی در تیر AB و CD نباید باشد.
- ۴) مفصل داخلی در تیر ABC نباید باشد.

۷۶- یک استوانه چوبی به طول  $L$  بصورت زیر در سطح آب شناور است. مقدار شعاع متاسنتر عرضی (BM) عبارتست از:



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

۷۷- یک کشتی دچار صدمه دیدگی در یک مخزن سوخت که خالی بوده می شود. اگر این مخزن بصورت کامل با آب دریا پر شود، آبخور شناور چقدر افزایش می یابد؟ حجم مخزن یک صدم حجم جابجایی کشتی، ضریب ظرافت کشتی  $0/8$  در نظر گرفته شده و فرض می شود که این صدمه دیدگی هیچ تغییری در غلتش طولی و عرضی ایجاد ننماید.

- (۱)  $0/01$  آبخور اولیه (۲)  $0/002$  آبخور اولیه (۳)  $0/008$  آبخور اولیه (۴)  $0/0125$  آبخور اولیه

۷۸- یک کانتینر در طول کشتی به اندازه  $50$  متر جا به جا شده است. تریم شناور بخاطر این جا بجایی  $10$  سانتی متر تغییر می کند. اگر ارتفاع متاسنتر طولی  $100$  متر، طول کشتی  $200$  متر و جابجایی آن  $20000$  تن باشد، وزن کانتینر فوق بر حسب تن عبارتست از:

- (۱)  $10$  (۲)  $20$  (۳)  $30$  (۴)  $40$

۷۹- برای یک کشتی از منحنی های Cross Curves مقدار KN برابر  $15$  متر به دست آمده است. در صورتی که ارتفاع مرکز ثقل شناور  $16$  متر باشد، مقدار GZ بر حسب متر در زاویه  $30$  درجه عبارتست از:

- (۱)  $1$  (۲)  $3$  (۳)  $5$  (۴)  $7$

۸۰- جا بجایی یک شناور  $\Delta$  و مرکز ثقل آن  $G_0$  است. اگر یک وزنه سنگین به وزن  $w$  که در انبار کشتی قرار دارد به اندازه  $h$  ارتفاع بالا آورده و روی دک قرار گیرد، مرکز ثقل کشتی به  $G_1$  انتقال می یابد. مقدار  $G_0G_1$  عبارتست از:

- (۱)  $\frac{w}{\Delta h}$  (۲)  $\frac{w.h}{\Delta}$  (۳)  $\frac{\Delta.h}{w}$  (۴)  $\frac{\Delta}{w.h}$

۸۱- یک بارج به طول  $L$  و عرض  $B$  هیچ گونه تقسیم بندی داخلی نداشته و می توان آن را یک انبار مکعب مستطیل شکل تصور کرد. کاهش ارتفاع متاسنتر عرضی برای بارج فوق در صورتی که با نفت به چگالی  $0/8$  آب دریا پر شود، چقدر خواهد بود؟

- (۱)  $\frac{B^2}{12T}$  (۲)  $\frac{T^2}{12B}$  (۳)  $\frac{B^2}{15T}$  (۴)  $\frac{L^2}{12T}$

۸۲- یک بارج به طول  $L$ ، عرض  $B$  و آبخور  $T$  در دریا شناور است. کمترین مقدار  $KMT$  در چه آبخور می باشد؟

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

۸۳- در اثر انتقال بار  $m$  بصورت عرضی به مقدار  $d$  بر روی شناور بارج به طول  $L$ ، عرض  $B$  و آبخور  $T$  زاویه هیل برابر است با...  
 (KG = KB)

- (۱)  $\text{tg}^{-1}\left(\frac{md}{12LB^2}\right)$  (۲)  $\text{tg}^{-1}\left(\frac{md}{12LB^2}\right)$  (۳)  $\text{tg}^{-1}\left(\frac{12md}{LB^2}\right)$  (۴)  $\text{tg}^{-1}\left(\frac{12md}{LB^2}\right)$

۸۴- اگر بار  $m$  در جهت طولی به مقدار  $d$  انتقال یابد و سپس به مقدار  $h$  در جهت عمودی به طرف پایین انتقال یابد مرکز جرم کشتی با جا بجایی  $\Delta$  چقدر تغییر می کند؟

- (۱)  $\frac{m}{\Delta d}(\sqrt{d^2 - h^2})$  (۲)  $\frac{m(d-h)}{\Delta(d+h)}$  (۳)  $\frac{m}{\Delta}(\sqrt{d^2 + h^2})$  (۴)  $\frac{m}{\Delta} \frac{\sqrt{d^2 + h^2}}{\sqrt{d^2 - h^2}}$

۸۵- اگر طول کشتی  $100$  (m)،  $KG = 10$  (m)،  $\Delta = 6000$  (Ton)،  $KB = 4$  (m) و  $BM_L = 60$  (m) باشد مطلوبست MCTM کشتی؟

- (۱)  $3700$  (۲)  $3600$  (۳)  $2400$  (۴)  $1000$

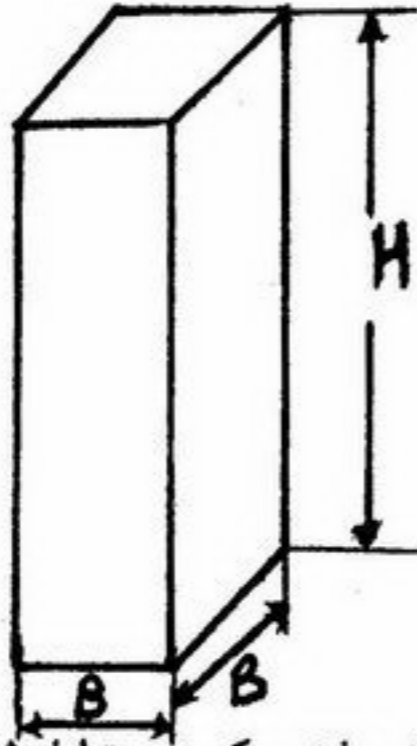
۸۶- یک کشتی با جابجایی  $10/000$  تن و ارتفاع متاسنتر عرضی  $5$  متر با پرئود  $10$  ثانیه نوسان رولینگ دارد. کشتی دیگری مشابه کشتی مذکور با جابجایی  $80/000$  تن و ارتفاع متاسنتر عرضی  $8$  متر است پرئود نوسان رولینگ چند ثانیه است؟

- (۱)  $10\sqrt{2}$  (۲)  $8\sqrt{2}$  (۳)  $5\sqrt{2}$  (۴)  $7\sqrt{2}$

۸۷- اگر جابجایی کشتی با رابطه  $\nabla = 10 Z^3$  تعریف شود، سطح صفحه آبخور ( $S_{wp}$ ) و ارتفاع مرکز بویانسی ( $Z_B$ ) در آبخور ۵ متر به ترتیب چقدر است؟

- (۱)  $\frac{10}{3} m, 750 m^2$  (۲)  $\frac{10}{3} m, 700 m^2$  (۳)  $\frac{15}{4} m, 700 m^2$  (۴)  $\frac{15}{4} m, 750 m^2$

۸۸- مکعب مستطیل توخالی با ابعاد  $H \times B \times B$  و بدون وزن در روی آب شیرین قرار می‌گیرد. داخل مکعب مستطیل آب ریخته تا آبخور آن برابر  $T$  گردد. کدامیک از گزاره‌های زیر صحیح است. (از تأثیر سطح آزاد در داخل مخزن صرف نظر شود)

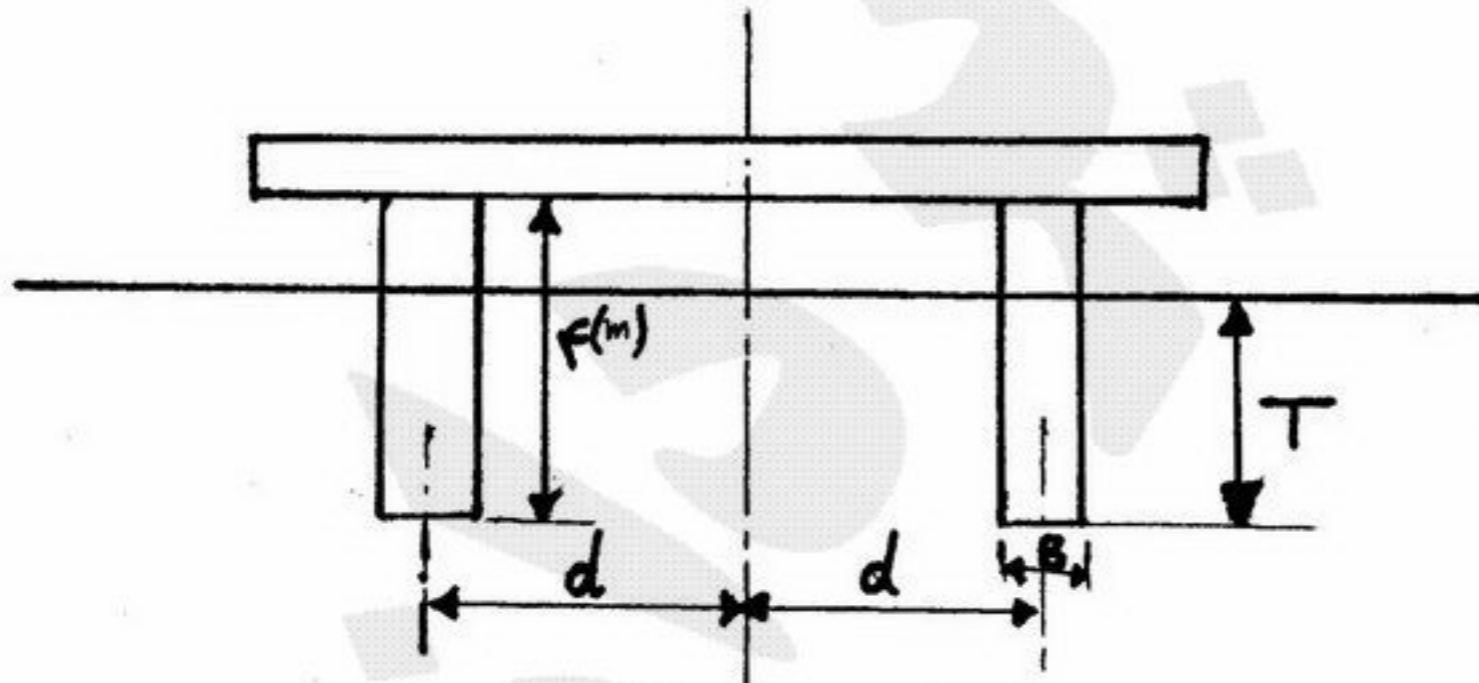


- (۱) شناور فوق برای کلیه مقادیر  $T$  پایدار است.  
 (۲) شناور فوق فقط در حالت  $T = B$  پایدار است.  
 (۳) شناور فوق در هیچ حالتی پایدار نیست.  
 (۴) شناور فوق فقط در حالت  $T > \frac{B\sqrt{6}}{6}$  پایدار است.

۸۹- ارتفاع متاسنتریک عرضی یک کشتی با جابجایی  $10000 m^3$  برابر  $0.4$  متر می‌باشد اگر در مخزن مکعب مستطیل شکل با ارتفاع ۸ متر و سطح مقطع مستطیل ۱۰ متر در جهت طول کشتی و ۲۰ متر در جهت عرض کشتی سطح آزاد ایجاد نمائیم، تغییرات ارتفاع متاسنتریک چقدر است؟ (آب داخل مخزن آب دریا است)

- (۱)  $\frac{1}{6} m$  (۲)  $\frac{7}{12} m$  (۳)  $\frac{2}{3} m$  (۴)  $\frac{3}{8} m$

۹۰- در شناور شکل رو به رو با افزایش  $d$  شعاع متاسنتر  $BM$  را به اندازه  $1/6$  متر افزایش می‌دهیم. مقدار افزایش  $d$ ،  $\Delta d$  برابر است با (طول شناور  $L$  می‌باشد)



- (۱)  $-d + \sqrt{d^2 + 4/8LBT}$   
 (۲)  $-d + \sqrt{d^2 + 3/2LBT}$   
 (۳)  $-d^2 + \sqrt{d + 4/8LBT}$   
 (۴)  $-d^2 + \sqrt{d^2 + 4/2LBT}$

۹۱- کدامیک از عوامل زیر تأثیر کمتری در کاویتاسیون پروانه کشتی‌ها دارد؟

- (۱) دور پروانه  
 (۲) نسبت گام به قطر پروانه  
 (۳) عمق پروانه نسبت به سطح آب  
 (۴) جنس مواد بکار برده شده در ساخت پروانه
- ۹۲- اختلاف نیروی تراست و مقاومت یک شناور در آب آرام چقدر است؟  
 t: ضریب کاهش تراست  
 w: ضریب ویک  
 R: مقاومت در آب آرام

(۱)  $\frac{1-w}{1-t} R$  (۲)  $\frac{1-w}{1-t} R$  (۳)  $\frac{t}{1-t} R$  (۴)  $\frac{1-t}{1-w} R$

۹۳- سرعت حداکثر قابل حرکت مدل در یک Towing Tank، ۶ متر بر ثانیه است. اگر بخواهیم مدل یک شناور ۱۸ متری با سرعت  $30 \frac{m}{s}$  را

در این آزمایشگاه تست کنیم حداکثر طول مدل به کدامیک از مقادیر زیر برحسب m نزدیک خواهد بود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۴- اگر فاصله یک پروانه تا بدنه کشتی زیاد باشد ضریب کاهش تراست (t) و ضریب ویک (w) به کدامیک از موارد ذیل نزدیک‌تر خواهد بود؟  
 (۱) یک و صفر (۲) صفر و صفر (۳) صفر و یک (۴) یک و یک

۹۵- با افزایش نسبت قطر به طول زیر دریایی ( $\frac{D}{L}$ ) مولفه مقاومت اصطکاکی ..... و مقاومت ویسکوز فشاری ..... می‌یابد.  
 (۱) کاهش - کاهش (۲) افزایش - افزایش (۳) کاهش - افزایش (۴) افزایش - کاهش

۹۶- اگر طول موج ایجاد شده توسط کشتی برابر  $\lambda$  و طول کشتی  $L_{wl}$  باشد ( $L_{wl} = k \frac{\lambda}{\lambda}$ ) عدد فرود کشتی چیست؟

(۱)  $\sqrt{\frac{2k+1}{\pi k}}$  (۲)  $\sqrt{\frac{1}{\pi k}}$  (۳)  $\sqrt{\frac{1}{2\pi k}}$  (۴)  $\sqrt{\frac{2}{\pi k}}$

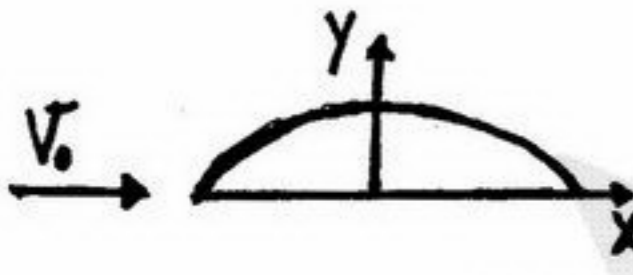
۹۷- آیا مقاومت موج‌سازی در سیال ایده‌آل برای کشتی‌ها ایجاد می‌شود؟

- (۱) خیر - چون موج ایجاد نمی‌شود و برابر صفر است.  
 (۲) بله - خیلی کم وجود دارد و چون از اختلاف فشار ایجاد می‌شود.  
 (۳) خیر - چون ویسکوز وجود ندارد و به مقدار جزئی وجود دارد.  
 (۴) بله - چون مقاومت موج‌سازی از جنس نیروی گرانشی است که باعث اختلاف فشار می‌شود و اثر ویسکوز چندان موثر نیست.

۹۸- چه تفاوتی بین روش فرود و روش  $ITTC'57$  برای محاسبه مقاومت کشتی وجود دارد؟

- (۱) در نوع روش محاسبه مقاومت اصطکاکی تفاوت دارد.  
 (۲) در نوع روش محاسبه مقاومت باقیمانده تفاوت دارد.  
 (۳) ترم جدیدی از مقاومت فرم در روش  $ITTC'57$  اضافه شده است. (۴) هیچ تفاوتی وجود ندارد.

۹۹- جسم فویل (مطابق شکل) در مقابل جریان  $V_0$  در سیال ایده‌آل و در سیال ویسکوز قرار دارد. نیروی درگ و لیفت در این دو سیال چگونه است؟



- (۱) در هر دو سیال، نیروهای لیفت و درگ داریم.  
 (۲) در سیال ویسکوز نیروی لیفت و درگ داریم ولی در سیال ایده‌آل هیچ نیرویی نداریم.  
 (۳) در سیال ویسکوز نیروی لیفت و درگ داریم ولی در سیال ایده‌آل لیفت داریم ولی درگ نداریم.  
 (۴) در سیال ویسکوز نیروی درگ داریم و لیفت نداریم و در سیال ایده‌آل لیفت داریم ولی درگ نداریم.
- ۱۰۰- اگر نسبت کشتی به مدل  $\lambda$  باشد. برای طراحی کشتی در سرعت  $V_s$ ، مدل را در چه سرعتی باید تست کرد؟

(۱)  $\frac{V_s}{\lambda}$  (۲)  $V_s \sqrt{\lambda}$  (۳)  $\frac{V_s}{\sqrt{\lambda}}$  (۴)  $\frac{V_s}{\lambda^2}$

۱۰۱- براساس فرضیه فرود، نسبت  $(\frac{R_r}{R_T})_{model}$  ..... نسبت  $(\frac{R_r}{R_T})_{ship}$  است.  $R_r$  مقاومت باقیمانده و  $R_T$  مقاومت کل است.

- (۱) بزرگتر از (۲) کوچکتر از (۳) برابر با (۴) هر سه حالت ممکن است.

۱۰۲- در تست مدل یک شناور اگر از Turbulance Simulator استفاده نشود کدامیک از نتایج ذیل به وجود خواهد آمد؟

- (۱) مقاومت باقی مانده مدل افزایش می‌یابد.  
 (۲) مقاومت اصطکاکی مدل کاهش می‌یابد.  
 (۳) مقاومت ناشی از ملحقات از مقاومت کل حذف می‌شود.  
 (۴) هیچکدام

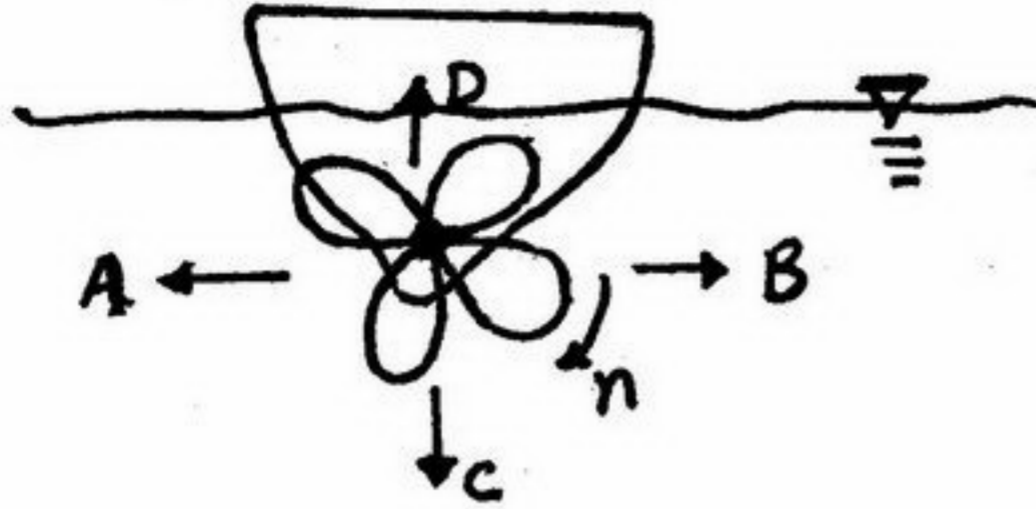
۱۰۳- در تست مدل یک کشتی، نسبت مقاومت اصطکاکی کشتی به مقاومت اصطکاکی مدل چقدر است؟ نسبت ابعاد کشتی به مدل  $\lambda$  و مشخصات آب در آزمایشگاه و محل حرکت کشتی مساوی فرض می‌شوند.

(۱)  $\lambda^3$  (۲) ۱ (۳)  $\frac{1}{\lambda^3}$  (۴) هیچکدام

۱۰۴- اگر نسبت سطح پروانه (EAR) از ۷/۵ به ۵/۵ کاهش یابد راندمان ..... و احتمال وقوع کاویتاسیون ..... می‌یابد.  
 (۱) زیاد - افزایش (۲) کم - کاهش (۳) کم - افزایش (۴) زیاد - کاهش

۱۰۵- پروانه در پاشنه کشتی کار می کند (مطابق شکل) پروانه علاوه بر نیروی تراست محوری، نیروی جانبی هم تولید می کند جهت نیروی جانبی (Side Force) در کدام جهت است؟

- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)





- ۱۰۶- قرار است برای keel-strake و ورق کف داخلی (Inner bottom plate) از ورق‌های موجود در انبار به شرح زیر ورق مناسب انتخاب شود.  
(ورق گرید A، ورق گرید D)
- ۱) کاربرد گریدهای مختلف در قسمت‌های متفاوت کشتی محدودیتی ندارد.
  - ۲) برای کف داخلی از ورق گرید D و برای keel از ورق گرید A باید استفاده شود.
  - ۳) برای هر دو قسمت باید از ورق گرید D استفاده شود.
  - ۴) برای کف داخلی از ورق گرید A و برای keel از ورق گرید D استفاده می‌شود.
- ۱۰۷- در یک قسمت از ساختمان کف کشتی، سیستم کف از حالت دو جداره به حالت تک جداره تبدیل شده است. در این صورت:
- ۱) این تغییر فقط در دو انتهای کشتی مجاز است.
  - ۲) این تغییر در هیچ قسمت از کشتی مجاز نیست.
  - ۳) این تغییر در تمام طول کشتی بدون تمهیدی مجاز است.
  - ۴) این تغییر در قسمت میانی کشتی با همپوشانی دو نوع کف در طول مناسب مجاز است و در هر انتها مجاز است.
- ۱۰۸- حداقل ارتفاع کف دوجداره در کشتی‌ها بر چه اساسی تعیین می‌گردد؟
- ۱) ایجاد فضای لازم برای کار
  - ۲) حجم لازم برای تانک‌های کف
  - ۳) حداقل استحکام لازم شاهتیر مرکزی کف
  - ۴) هر سه مورد فوق
- ۱۰۹- در ساخت بدنه شناورهای سبک از آلیاژهای آلومینیم با مشخصات زیر می‌توان استفاده کرد.
- ۱) در سری ۵۰۰۰ و ۶۰۰۰ آلیاژهای آلومینیم قرار داشته و جوش‌پذیر باشد.
  - ۲) در سری ۵۰۰۰ و ۶۰۰۰ آلیاژهای آلومینیم قرار داشته، قابل عملیات حرارتی بوده و جوش‌پذیر باشد.
  - ۳) در سری ۵۰۰۰ و ۶۰۰۰ آلیاژهای آلومینیم قرار داشته، غیرقابل عملیات حرارتی بوده و جوش‌پذیر باشد.
  - ۴) در سری ۵۰۰۰ و ۶۰۰۰ و ۷۰۰۰ آلیاژهای آلومینیم قرار داشته قابل عملیات حرارتی باشد.
- ۱۱۰- فرآیند جوشکاری سبب ایجاد منطقه‌ای بنام منطقه تفتیده (HAZ) می‌گردد که شامل قسمت‌ها و خواص زیر است:
- ۱) منطقه‌ای است که به واسطه زیاد بودن زمان سرد شدن ترد و شکننده می‌گردد.
  - ۲) منطقه‌ای که در فولادها به واسطه حضور هیدروژن سخت و در آلیاژهای آلومینیم ترد و شکننده می‌شود.
  - ۳) منطقه‌ای است که در فولادها استحکام آن کاهش یافته و در آلیاژهای آلومینیم باعث افزایش سختی می‌گردد.
  - ۴) منطقه گرم که باعث ایجاد دانه‌های درشت کریستالی می‌گردد - منطقه سرد که باعث ته‌نشین شدن فازهای فلزی و هیدروژن می‌گردد.
- ۱۱۱- کدام یک از جملات زیر صحیح است؟
- ۱) Duct-keel عضو سازه‌ای نبوده و همواره وجود Bottom-center-girder ضروری است.
  - ۲) کشتی با وجود Duct-keel ممکن است دارای Bottom-center-girder باشد.
  - ۳) کشتی با وجود Duct-keel باید دارای Bottom-center-girder باشد.
  - ۴) کشتی با وجود Duct-keel نمی‌تواند دارای Bottom-center-girder باشد.
- ۱۱۲- کدام یک از شکل‌های زیر بهترین جانمایی سازه‌ای برای تامین پیوستگی تقویت کننده‌های طولی قطع شده در محل یک دیواره عرضی نفت-ناپذیر در یک کشتی نفتکش را نشان می‌دهد؟

