

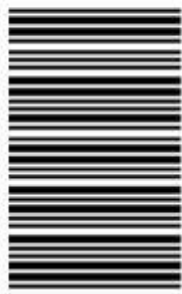
228

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



228F

عصر پنج‌شنبه

۹۵/۰۲/۱۶



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۵

مجموعه مهندسی معماری کشتی - کد ۱۲۵۶

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۲۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	ریاضیات (ریاضی عمومی ۱ و ۲، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی)	۱۵	۳۱	۴۵
۳	مکانیک سیالات	۱۵	۴۶	۶۰
۴	مکانیک جامدات (استاتیک، مقاومت مصالح، تحلیل سازه‌ها)	۱۵	۶۱	۷۵
۵	آرشیتمتک کشتی (هیدرواستاتیک)	۱۵	۷۶	۹۰
۶	آرشیتمتک کشتی (هیدرودینامیک)	۱۵	۹۱	۱۰۵
۷	ساختمان کشتی	۱۵	۱۰۶	۱۲۰

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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

PART A: Vocabulary

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

- 1- This evening's meeting is one in which important issues would be discussed; your attendance is -----.
1) obligatory 2) didactic 3) relevant 4) explicit
- 2- After a long ----- between the former husband and wife over the custody of the child, the court finally decided to grant the custody to the mother.
1) contradiction 2) cruelty 3) squabble 4) hesitation
- 3- In Australia, animals are reared on crop residue. Without the animals, these residues would have to be ----- by other means before another crop can be grown—often by burning.
1) deprived of 2) disposed of 3) resorted to 4) alluded to
- 4- Unable to ----- the tyrannical rules and regulations at the hostel, young Vivian thought of escaping in the dark of the night.
1) scold 2) acclaim 3) bear 4) treat
- 5- Why do some animals, such as humans, ----- to sleep, whereas others, such as elephants and giraffes, stand?
1) require 2) snore 3) set up 4) lie down
- 6- With sixteen victories in a row, the Australian cricket team was looking quite unassailable, but they were finally ----- at the hands of the Indians.
1) dispersed 2) vanquished 3) confronted 4) disregarded
- 7- The salesboy tried to persuade the old man to buy goods from him, but had to give up when the old man told him ----- that he would not buy anything from him.
1) arbitrarily 2) haphazardly 3) unequivocally 4) necessarily
- 8- But he had become ----- to the rush and whirr of missiles, and now paid no heed whatever to them.
1) inured 2) rendered 3) constrained 4) affirmed
- 9- The judge openly associated with racist organizations; nevertheless, he showed no ----- in his decisions during his career.
1) uniqueness 2) dexterity 3) gratitude 4) prejudice
- 10- I don't have any explanation for his ----- behavior at last night's party, though I'm sure that he is quite apologetic about it.
1) credible 2) resolute 3) distinct 4) bizarre

PART B: Cloze Passage

Directions: Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

Where do such creative sparks come from? How can we conjure them whenever we want? And why can that be (11) ----- anyway? A complete understanding isn't here yet, (12) ----- neuroscientists are already on the trail of (13) ----- . They also have some good news for each of us (14) ----- to ignite those inventive fires. As it turns out,

- 19- Which one of the following items is not included when calculating the deadweight of a ship?
- | | |
|------------------------------|--|
| 1) Weight of fuel | 2) Weight of drink water |
| 3) Weight of the ship's hull | 4) Weight of cargo stored in the holds |
- 20- For the cargo ships -----.
- 1) It is optional to have derricks
 - 2) It is compulsory to be equipped with derricks
 - 3) Only a limited number (e.g. 2) of derricks are installed on the deck
 - 4) Depending on the type of the cargo, derricks may be provided

PASSAGE 2:

During the Second World War a large number of merchant and war ships were required to be built in a short period of time. These requirements speeded the adoption of welding in shipyards, and often led to the application of mass production techniques in shipbuilding. Prefabrication of ship units, i.e. the construction of individual sections of the ship's structure prior to erection, became a highly developed science. Often, the units were manufactured at a location remote from the shipyard, and erection in the shipyards was carried out with schedules that still look very impressive today. Many of the more spectacular achievements in this field were obtained in the USA, where much of the tonnage required during the war period was constructed using these new advances. Unfortunately, the results of this crash building program were not always entirely satisfactory; the reputation of welded structures, for example, suffered for quite a time as a result of wholesale application without a background of experience.

Also, the adoption of the prefabricated units was dictated by speed and large-scale production, rather than economics. However, the potential benefits of units were identified and shipyards began to make the necessary investment, in additional assembly workshops and larger cranes, to use prefabricated units. The initial low cost of labor made traditional methods still reasonably economic. During the 1950s there was an increase in ship size and the greater quantity of steel required for the structures of these ships was a major driver for the adoption of units. Also, the costs of labor in traditional shipbuilding countries increased.

- 21- The above passage is concerned with -----.
- 1) Adoption of units in the building of the ships
 - 2) Failure of the ships during Second World War
 - 3) Achievements of the USA during world wars
 - 4) Ship hydrostatics
- 22- During the Second World War, the units of the ships -----.
- 1) were often manufactured at a place remote from the shipyard
 - 2) were often constructed in the dry docks
 - 3) were always built within the shipyard
 - 4) were always built in the USA yards
- 23- Ship units are consisting of -----.
- | | |
|------------------------------------|--|
| 1) a number of blocks | 2) a number of sections |
| 3) a number of sections and blocks | 4) only 2 section and 1 block between them |
- 24- Which one of the following items was of prime importance in dictating the adoption of the prefabricated units?
- | | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| 1) Economics | 2) Size of the units |
| 3) Speed of the welding | 4) Speed and large-scale production |

- 25- During the 1950s, the size of the ships was ----- and ----- was a major factor in the progress of shipbuilding industry with the adoption of the units.
- 1) Increased, the greater amount of steel work required for production of the ships
 - 2) Decreased, the greater number of sections used in the construction of the ships
 - 3) Not changed so considerably, high labor costs
 - 4) Increased, low labor costs

PART D: Cloze Passage

Directions: Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

Preliminary ship design is a technoeconomic (26) ----- study of the subsystem 'ship' as one of the most important (27) ----- elements in the global maritime transportation system (or maritime network chain), of transport services and of the maritime operation (shipping) industry; trivially, a ship is also a high-investment product of the shipbuilding, maritime technology industry. Taking into account the most recent (28) ----- of shipbuilding and marine technology, the physical and technical (29) -----, the technoeconomic specifications of the ship-owner, the national and international regulations and conventions regarding the building and safety of operation of ships, preliminary design aims at (30) ----- the various, partly conflicting requirements and determining the most economic design solution for the highest return of investment.

- | | | | | |
|-----|-----------------|-----------------|------------------|--------------------|
| 26- | 1) systematic | 2) overall | 3) general | 4) feasibility |
| 27- | 1) design | 2) dynamic | 3) earning | 4) structural |
| 28- | 1) observations | 2) developments | 3) details | 4) characteristics |
| 29- | 1) connections | 2) constraints | 3) relationships | 4) specifications |
| 30- | 1) subtracting | 2) contracting | 3) consolidating | 4) confronting |

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

- ۳۱- حد حجم حاصل از دوران ناحیه محصور به نمودار تابع $f(x) = e^{-x}$ و محورهای مختصات و خط $x = b$ ($b > 0$) حول محور x ها، هرگاه b به سمت بی‌نهایت میل کند برابر کدام یک از موارد زیر است؟

$$\frac{\pi}{4} \quad (1)$$

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

$$\pi \quad (3)$$

$$\infty \quad (4)$$

۳۲- سری توانی تابع $f(x) = \frac{x^2}{(1-x^2)^2}$ ($|x| < 1$)، کدام است؟

$$\sum_{n=1}^{\infty} nx^{2n-1} \quad (1)$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^{n+1} x^{2n+1} \quad (2)$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n x^{2n+1} \quad (3)$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n nx^{2n-1} \quad (4)$$

۳۳- حجم ناحیه‌ای که در درون استوانه دایره‌ای $x^2 + y^2 = 2y$ و استوانه سهموی $z^2 = y$ قرار دارد، کدام است؟

$$\frac{32\sqrt{2}}{5} \quad (1)$$

$$\frac{64\sqrt{2}}{5} \quad (2)$$

$$\frac{32\sqrt{2}}{15} \quad (3)$$

$$\frac{64\sqrt{2}}{15} \quad (4)$$

۳۴- انتگرال $\int_{-1}^0 \int_{-\frac{\pi}{4}}^{\sin^{-1}x} e^{\cos^2 y} dy dx$ کدام است؟

$$2(e-1) \quad (1)$$

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

$$2(e^{-1}-e) \quad (3)$$

$$\frac{1}{2}(e-e^{-1}) \quad (4)$$

۳۵- شار برونسوی میدان برداری $\vec{F} = \frac{x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$ گذرنده از ناحیه $1 \leq x^2 + y^2 + z^2 \leq 4$ ، کدام است؟

$$3\pi \quad (1)$$

$$6\pi \quad (2)$$

$$12\pi \quad (3)$$

$$24\pi \quad (4)$$

۳۶- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $\frac{dy}{dx} = 2 + \sqrt{y - 2x + 3}$ ، کدام است؟

$$y = 2x - 3 + \frac{(x+c)^2}{4} \quad (1)$$

$$y = 2x + 3 + \frac{(x+c)}{4} \quad (2)$$

$$y = 2x + 2 + (x+c)^2 \quad (3)$$

$$y = 2x - 2 + (x+c)^2 \quad (4)$$

۳۷- با تغییر متغیر $y^2 = u$ ، معادله $(xy' - y)^2 = -x^2 y y''$ به کدام معادله زیر تبدیل می‌شود؟

$$x^2 u'' - xu' + 2u = 0 \quad (1)$$

$$2x^2 u'' - xu' - u = 0 \quad (2)$$

$$x^2 u'' - 2xu' + 2u = 0 \quad (3)$$

$$2x^2 u'' + xu' - u = 0 \quad (4)$$

۳۸- معکوس تبدیل لاپلاس $\frac{1}{s^2 + 3s + 4}$ ، کدام است؟

$$\frac{\sqrt{y}}{2} e^{-\frac{3}{2}t} \sin \frac{\sqrt{y}}{2} t \quad (1)$$

$$\frac{1}{\sqrt{y}} e^{-\frac{3}{2}t} \sin \frac{\sqrt{y}}{2} t \quad (2)$$

$$\frac{2}{\sqrt{y}} e^{-\frac{3}{2}t} \sin \frac{\sqrt{y}}{2} t \quad (3)$$

$$\sqrt{y} e^{-\frac{3}{2}t} \sin \frac{\sqrt{y}}{2} t \quad (4)$$

۳۹- مقدار انتگرال $\int_0^{\infty} t e^{-2t} \cos t dt$ ، کدام است؟

$$\frac{2}{25} \quad (2)$$

$$\frac{3}{125} \quad (4)$$

$$\frac{2}{5} \quad (1)$$

$$\frac{3}{75} \quad (3)$$

۴۰- ریشه‌های معادله شاخص (اندرسی)، معادله دیفرانسیل $2x^2 y'' + (x^2 - x)y' + y = 0$ حول نقطه $x = 0$ ، کدام است؟

$$r_2 = \frac{1}{2}, r_1 = 1 \quad (1)$$

$$r_2 = \frac{3}{2}, r_1 = \frac{1}{2} \quad (2)$$

$$r_2 = \frac{3}{2}, r_1 = 2 \quad (3)$$

$$r_2 = 2, r_1 = 1 \quad (4)$$

۴۱- شعاع همگرایی بسط کسر $\frac{1}{z^2 - 4z + 3}$ حول نقطه $z = \frac{3}{2}$ کدام است؟

(۱) ۳

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) ۱

(۴) $\frac{1}{2}$

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

(۱) $\sin 1 + \frac{\cos 1}{2}$

(۲) $\cos 1 + \frac{\sin 1}{2}$

(۳) $\frac{2 \sin 1 - \cos 1}{2}$

(۴) $\frac{2 \cos 1 - \sin 1}{2}$

۴۳- سری فوریه تابع $f(x) = 4 \sin x \cos^2 x$ کدام است؟

(۱) $\sin x + \sin 3x$

(۲) $\sin x - 4 \sin 3x$

(۳) $4 \sin x + \sin 3x$

(۴) $4 \sin x - \sin 3x$

۴۴- برای $0 < x < 2$ ، $x = \frac{4}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n} \sin \frac{n\pi x}{2}$ است. ضریب جمله $\cos \pi x$ در بسط فوریه $x(x-1)$ کدام است؟

(۲) $\frac{4}{\pi^2}$

(۱) $\frac{2}{\pi^2}$

(۴) $\frac{8}{\pi^2}$

(۳) $\frac{6}{\pi^2}$

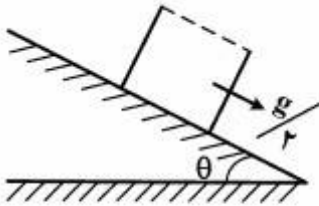
۴۵- کدام مورد درباره معادله $y u_{xx} + u_{yy} + u_x = 0$ درست است؟

(۱) بر روی محور x هذلولی گونه است.(۲) به ازای $0 < y$ بیضی گونه است.(۳) به ازای $0 > y$ هذلولی گونه است.(۴) به ازای $0 > y$ بیضی گونه است.

مکانیک سیالات:

۴۶- یک ارابه پر از آب با شتاب $\frac{g}{4}$ روی شیبی با زاویه θ به سمت پایین در حرکت است. به طوری که هیچ آبی از ارابه

به بیرون نمی‌ریزد. در آن صورت زاویه شیب چند درجه است؟



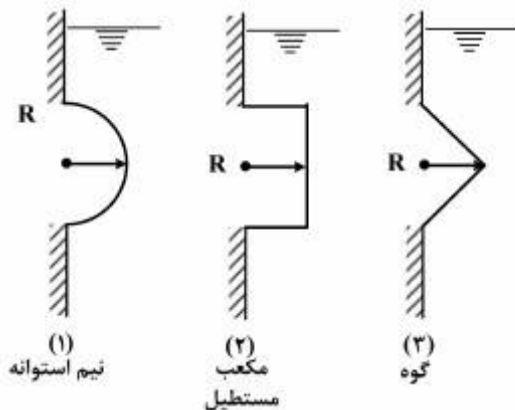
(۱) ۱۵

(۲) ۳۰

(۳) ۴۵

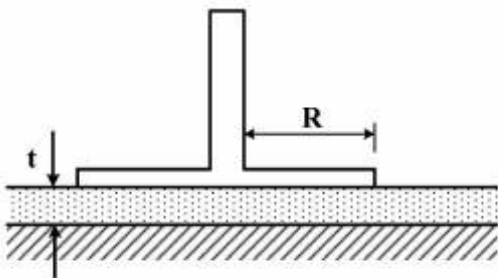
(۴) ۶۰

۴۷- کدام گزینه در رابطه با نیروی وارد از سیال به دریچه‌های شکل زیر صحیح است؟ عرض کلیه دریچه‌ها واحد است.

(۱) $F_1 > F_2 > F_3$ (۲) $F_2 > F_1 > F_3$ (۳) $F_3 > F_2 > F_1$ (۴) $F_1 = F_2 = F_3$

۴۸- یک دیسک به شعاع R مطابق شکل روی لایه نازکی از روغن به ضخامت t قرار گرفته است. این دیسک یکبار با سرعت زاویه‌ای ω حول محور مرکزی می‌چرخد. با سرعت ثابت $V = R\omega$ به صورت خطی حرکت می‌کند.

نسبت نیروی وارد به دیسک در حالت اول به دوم کدام است؟

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

۴۹- سیالی با مؤلفه‌های سرعت افقی $u(x,y)$ و قائم $v(x,y)$ در حرکت است. کدام گزینه شتاب سیال در جهت y است؟

$$u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} \quad (۱)$$

$$u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} \quad (۲)$$

$$u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} \quad (۳)$$

$$u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} \quad (۴)$$

۵۰- مدلی با مقیاس L_r برای مطالعه امواج دریا ساخته شده است. امواجی در دریا در زمان T_p ثبت گردیده‌اند. زمان لازم برای شبیه‌سازی این امواج در مدل برابر کدام گزینه است؟

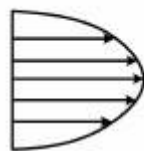
$$\frac{T_p}{L_r} \quad (۱)$$

$$T_p L_r \quad (۲)$$

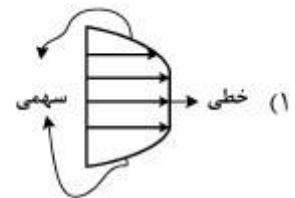
$$T_p \sqrt{L_r} \quad (۳)$$

$$\sqrt{T_p L_r} \quad (۴)$$

۵۱- لوله‌ای مطابق شکل زیر جریان را از مخزن به سیستم لوله کشی شهری منتقل می‌نماید. پروفیل سرعت جریان لایه‌ای در ناحیه هسته (core) کدام گزینه است؟

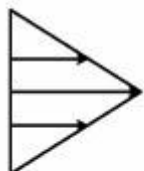


سهیمی



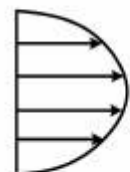
خطی

سهیمی



مثلثی

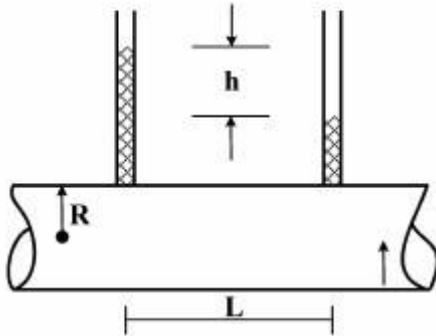
(۴)



لگاریتمی

(۳)

۵۲- در لوله شکل زیر تنش برشی برای سیالی با چگالی ρ و لزجت μ برابر کدام گزینه است؟



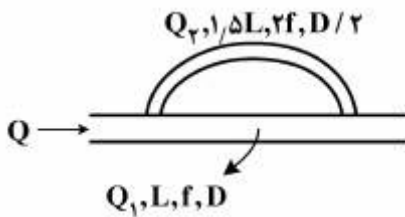
$$(1) \frac{\gamma h R}{L}$$

$$(2) \frac{\gamma h R}{2L}$$

$$(3) \frac{\gamma h R}{4L}$$

$$(4) \frac{2\gamma h R}{L}$$

۵۳- جریان با دبی Q بین دو لوله با مشخصات مطابق شکل تقسیم می‌گردد. Q_2 برابر کدام گزینه است؟



$$(1) \frac{\sqrt{2}}{8} Q_1$$

$$(2) \frac{\sqrt{2}}{6} Q_1$$

$$(3) \frac{\sqrt{2}}{2} Q_1$$

$$(4) \sqrt{2} Q_1$$

۵۴- عدد استروهال برای مدلسازی کدام یک از پدیده‌های زیر استفاده می‌گردد؟

(۱) چکش آبی

(۲) کاویتاسیون

(۳) گردابه‌های جریان

(۴) بالا رفتن سیال در مانومترها

۵۵- برای سرعت مخصوص کم کدام گزینه پمپ مناسب‌تری است؟

(۱) جابجایی

(۲) جریان محوری

(۳) جریان شعاعی

(۴) جریان مختلط

۵۶- نیروی درگ وارد بر یک کره با سطح زیر کره با سطح صیقلی است.

(۱) همواره بیشتر از

(۲) همواره مساوی با

(۳) همواره کمتر از

(۴) در بعضی از مقادیر عدد رینولدز کمتر از

۵۷- لوله پیتوت کدام کمیت سیال را نمی تواند اندازه گیری کند؟

(۱) سرعت

(۲) لزجت

(۳) فشار استاتیک

(۴) فشار دینامیک

۵۸- علت وقوع پدیده جدایی جریان، کدام گزینه است؟

(۱) افزایش فشار در جهت جریان

(۲) کاهش فشار در جهت جریان

(۳) افزایش ضخامت لایه مرزی در جهت جریان

(۴) کاهش ضخامت لایه مرزی در جهت جریان

۵۹- ارتفاع متاستر در شناور وابسته به کدام یک از موارد زیر نیست؟

(۱) حجم سیال جابجا شده توسط شناور

(۲) ممان دوم سطح صفحه خط آب شناور

(۳) فاصله مرکز شناوری و مرکز ثقل

(۴) زاویه انحراف شناور از حالت قائم

۶۰- کدام جمله در مورد شوک قائم درست است؟

(۱) در سیالات تراکم پذیر مشابه پرش هیدرولیکی در کانال های رو باز است.

(۲) از تغییر سرعت مادون صوت به مافوق صوت حاصل می گردد.

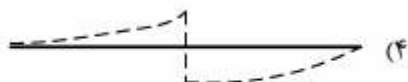
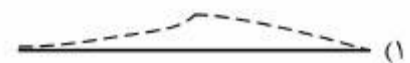
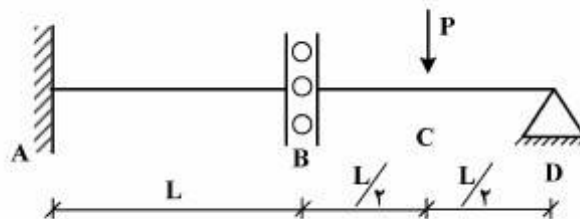
(۳) از ترکیب منحنی های رایله و فانو حاصل می گردد.

(۴) دارای آنتروپی مینیمم است.

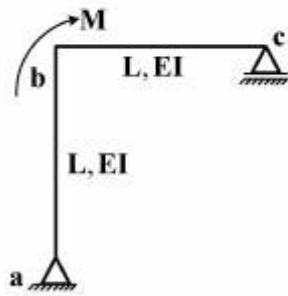
مکانیک جامدات (استاتیک، مقاومت مصالح، تحلیل سازه ها) :

۶۱- در تیر زیر، در نقطه B اتصال نیروی برشی را انتقال نمی دهد ولی گشتاور خمشی را انتقال می دهد. منحنی الاستیک

تیر به چه صورت است؟



۶۲- جابه‌جایی نقطه «C» چه مقدار است؟



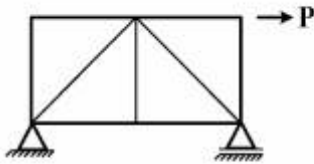
$$(1) \frac{ML^3}{EI}$$

$$(2) \frac{ML^3}{3EI}$$

$$(3) \frac{2ML^3}{3EI}$$

(4) صفر است.

۶۳- در خرپای زیر هرگاه سطح مقطع میله‌های قائم دو برابر شوند، در این صورت ظرفیت باربری خرپا:



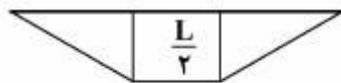
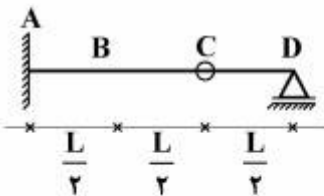
(1) کاهش می‌یابد.

(2) افزایش می‌یابد.

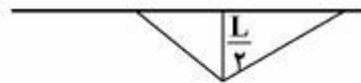
(3) تغییر نمی‌کند.

(4) تغییر می‌کند ولی باید اطلاعات بیشتری در دسترس باشد تا افزایش یا کاهش آن مشخص شود.

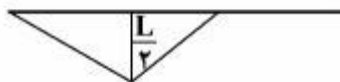
۶۴- منحنی خط تأثیر گشتاور خمشی در نقطه B چگونه است؟



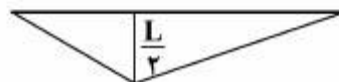
(2)



(1)

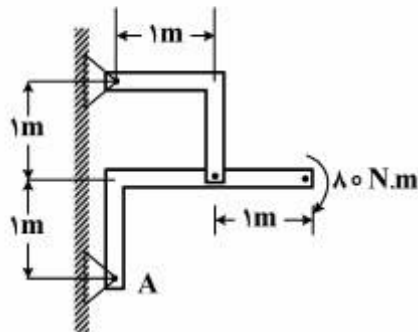


(4)



(3)

۶۵- برای قاب نشان داده، نیرویی که در A ایجاد می‌شود کدام است؟



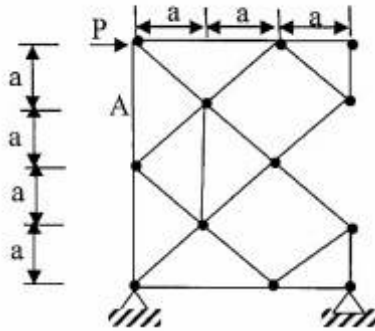
$$(1) 40\sqrt{2}$$

$$(2) 40\sqrt{3}$$

$$(3) 50\sqrt{2}$$

$$(4) 80$$

۶۶- در خرابی نشان داده شده نیرو در عضو A کدام است؟



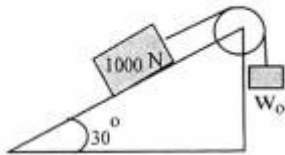
(۱) $\sqrt{2}P$

(۲) $\sqrt{2}P$

(۳) P

(۴) $2P$

۶۷- دامنه‌ای از وزن w_0 در شکل زیر را تعیین کنید، به طوری که بلوک 1000 N می‌تواند شروع به حرکت روبه بالای سطح بکند و یا لغزش رو به پایین داشته باشد؟ ($\mu_s = 0.3$ و فرقه بدون اصطکاک است).



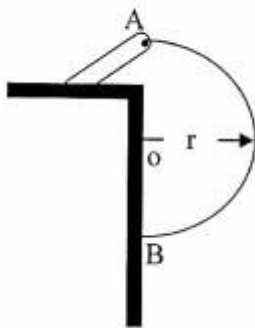
(۱) $400 - 130\sqrt{3} \leq w_0 \leq 400 + 130\sqrt{3}$

(۲) $400 - 150\sqrt{3} \leq w_0 \leq 400 + 150\sqrt{3}$

(۳) $500 - 150\sqrt{3} \leq w_0 \leq 500 + 150\sqrt{3}$

(۴) $1000 - 150\sqrt{3} \leq w_0 \leq 1000 + 150\sqrt{3}$

۶۸- میله یکنواخت نیم‌دایره‌ای به وزن w و شعاع r در نقطه A به یک پین متصل است و در نقطه B به سطح بدون اصطکاک تکیه دارد. عکس‌العمل نقاط A و B به ترتیب کدام است؟



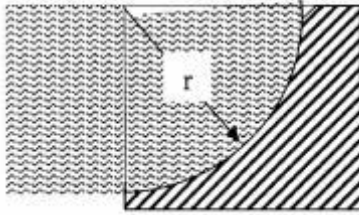
(۱) $\frac{w}{2\pi}$ ، $w \left(2 + \frac{1}{\pi^2}\right)^{\frac{1}{2}}$

(۲) $\frac{w}{\pi}$ ، $w \left(1 + \frac{1}{\pi^2}\right)^{\frac{1}{2}}$

(۳) $\frac{2w}{\pi}$ ، $w \left(1 + \frac{2}{\pi^2}\right)^{\frac{1}{2}}$

(۴) $\frac{w\pi}{\pi}$ ، $w \left(1 + \frac{2}{\pi}\right)^{\frac{1}{2}}$

- ۶۹- نیروی برآیند R اعمال شده روی سطح استوانه‌ای از طرف آب کدام است؟ طول سد عمود بر صفحه کاغذ برابر b و چگالی آب γ است.



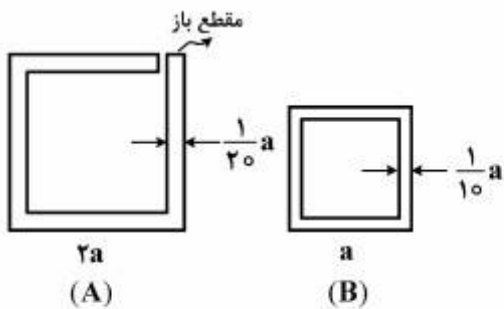
$$\frac{\gamma b r^2 \pi}{2} \quad (1)$$

$$\frac{\gamma b r^2 \pi}{4} \quad (2)$$

$$\frac{\gamma b r^2 \pi}{4} \sqrt{2} \quad (3)$$

$$\frac{\gamma b r^2 \pi}{4} \sqrt{3} \quad (4)$$

- ۷۰- ظرفیت پیچشی مقطع A چند برابر ظرفیت پیچشی مقطع B است؟



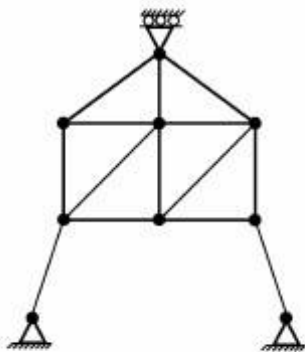
$$\frac{T_A}{T_B} = 1 \quad (1)$$

$$\frac{T_A}{T_B} = \frac{1}{3} \quad (2)$$

$$\frac{T_A}{T_B} = \frac{1}{2} \quad (3)$$

$$\frac{T_A}{T_B} = \frac{1}{9} \quad (4)$$

- ۷۱- کدام گزینه در مورد پایداری و درجه نامعینی سازه صحیح است؟



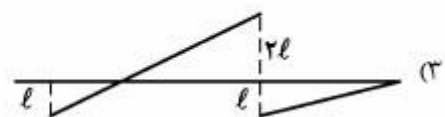
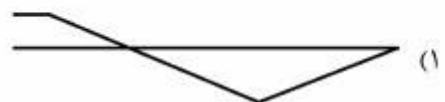
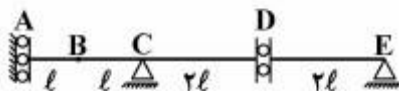
(۱) یک درجه نامعین و پایدار

(۲) یک درجه نامعین و ناپایدار

(۳) معین و ناپایدار

(۴) معین و پایدار

- ۷۲- خط تأثیر M_B کدام گزینه است؟



۷۳- در صورتی که تیر به میزان ۲۰ درجه سانتی گراد حرارت یابد، واکنش تکیه گاهی R چقدر است؟ ضریب انبساط



حرارتی $\alpha = \frac{1}{500} \frac{1}{C}$ می باشد.

(۱) $0.4EA$

(۲) $0.2EA$

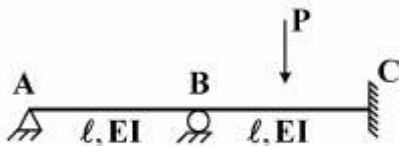
(۳) $0.2EA$

(۴) $0.1EA$

۷۴- در صورتی که شعاع دایره توپر دو برابر و تنش مجاز نصف شود، ظرفیت برشی آن چند برابر است؟

(۱) $\frac{1}{8}$ (۲) ۸ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴) ۴

۷۵- دوران نقطه B (θ_B) از سازه داده شده چقدر است؟



(۱) $\frac{7 pl^2}{8 EI}$

(۲) $\frac{1 pl^2}{8 EI}$

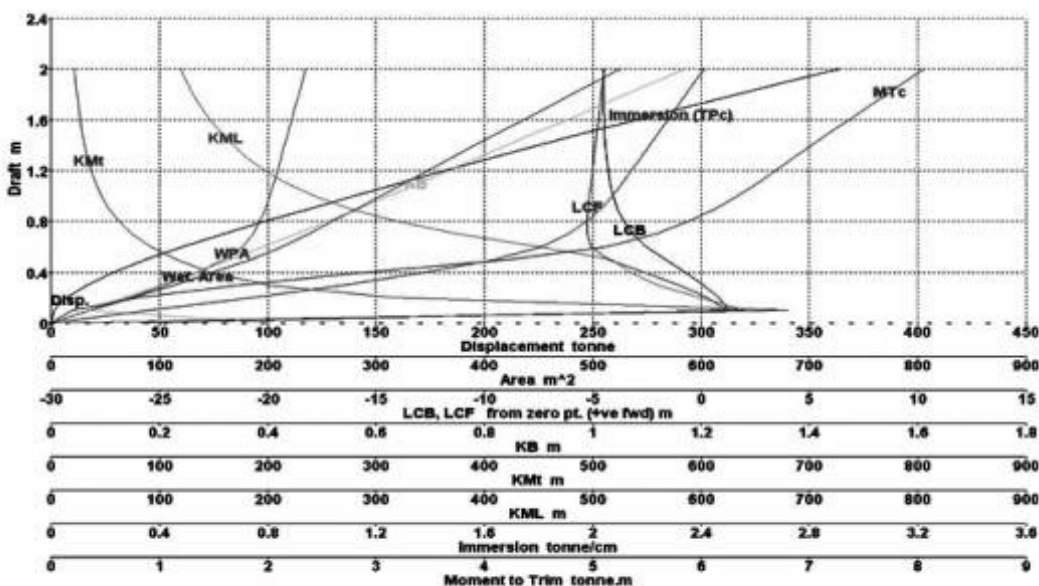
(۳) $\frac{7 pl^2}{56 EI}$

(۴) $\frac{1 pl^2}{56 EI}$

آرشیفت کشتی (هیدرواستاتیک):

۷۶- منحنی هیدرواستاتیک یک شناور کوچک کاتاماران به شرح شکل زیر است. در جابه جایی ۲۰۰ تن مقدار

$KG = 8/5m$ می باشد. مقدار تقریبی GM شناور چند متر است؟



(۱) ۰.۵

(۲) ۱.۵

(۳) ۲.۱۵

(۴) ۳.۹۱۵

۷۷- اگر یک کشتی در آبخورد $T_1 = 6.5m$ دارای جابجایی $\Delta_1 = 15000t$ و در آبخورد $T_2 = 7.0m$ دارای جابجایی $\Delta_2 = 16000t$ و به صورت تصادفی منحنی $GZ - \phi$ در این دو آبخورد دقیقاً مثل یکدیگر باشد، کشتی در کدام آبخورد تعادل بهتری دارد؟

(۱) آبخورد ۱

(۲) آبخورد ۲

(۳) هر کدام KG کوچک‌تری دارد.

(۴) وضعیت تعادلی دو کشتی یکسان است.

۷۸- شناوری کوچک دارای طول بین دو عمود $LBP = 14.35m$ است. مقدار آبخورد در عمود سینه شناور 0.675 و در عمود پاشنه شناور 0.775 متر می‌باشد. اگر مقادیر موقعیت طولی مرکز بویانسی و مرکز شناوری نسبت به وسط طولی شناور (به سمت جلو مثبت)، مرکز عمودی بویانسی نسبت به خط آب و دیگر مقادیر به شرح جدول زیر باشد، آبخورد این شناور کوچک چقدر است؟

Discription	Value
Displacement (tonne)	15.98
Draft at FP (m)	0.675
Draft at AP (m)	0.775
LCB from Amidship (+ve fwd m)	-1.565
LCF from Amidship (+ve fwd m)	-1.184
KB (m)	0.495
TPc (tonne/cm)	0.427
MTc (tonne.m)	0.365

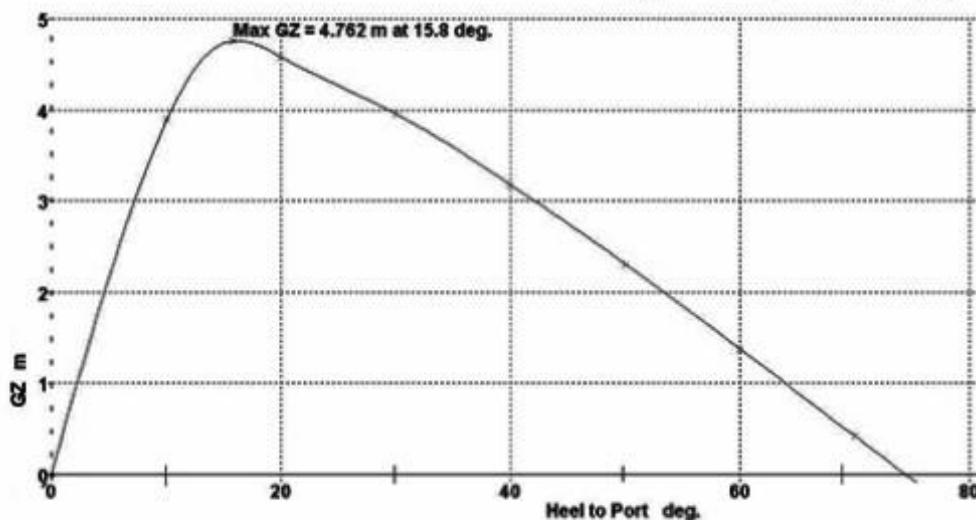
(۱) 0.717

(۲) 0.725

(۳) 0.733

(۴) 0.735

۷۹- منحنی بازوی برگرداننده برای یک کشتی به شرح شکل زیر می‌باشد. اگر ممانی با بازوی هیل‌دهنده‌ای به صورت $I_h = 210 \cos \phi$ متر بر این کشتی اعمال شود، مقدار زاویه هیل استاتیکی به صورت تقریبی چند درجه است؟ وزن کشتی 2000 تن و موقعیت $KG = 4.6m$ می‌باشد.



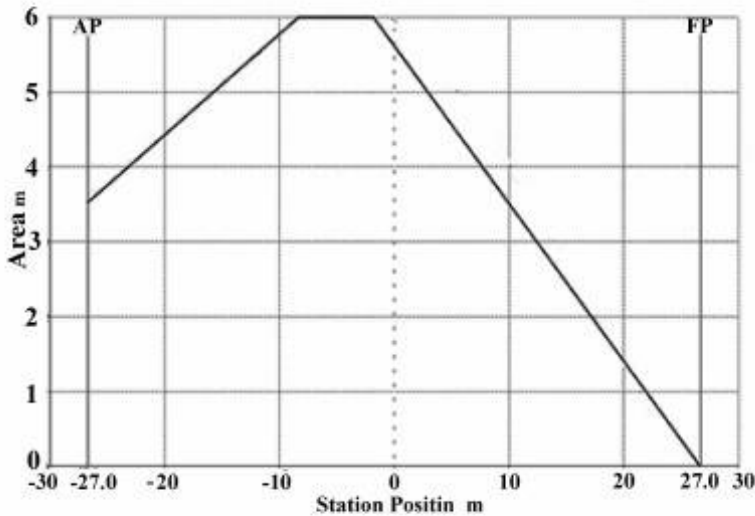
(۱) ۶۶

(۲) ۵۴

(۳) ۱۰

(۴) ۵

۸۰- منحنی مساحت مقاطع یک کشتی به شرح زیر داده شده است. اگر طول بین عمودها ۵۴ متر، عرض ۸/۲ متر و آبخور ۱/۵۰ متر و ارتفاع ۳/۵ متر و ضریب منشوری ۰/۴۱ باشد. جابجایی حجمی شناور چند مترمکعب است؟



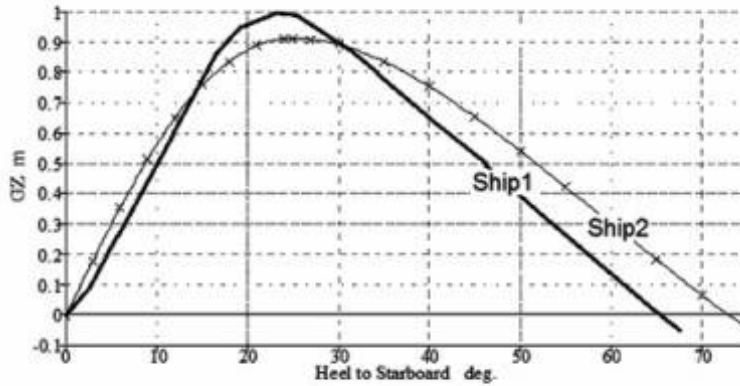
(۱) ۲۸۶

(۲) ۲۶۸

(۳) ۲۴۶

(۴) ۲۱۶

۸۱- اگر موقعیت عمودی مرکز ثقل دو کشتی با هم برابر باشد $KG_1 = ۸/۲m$ و $KG_2 = ۸/۲m$ ، براساس منحنی تعادل برای دو کشتی به شرح شکل زیر کدام یک از دو کشتی دارای GM_0 بیشتری است؟



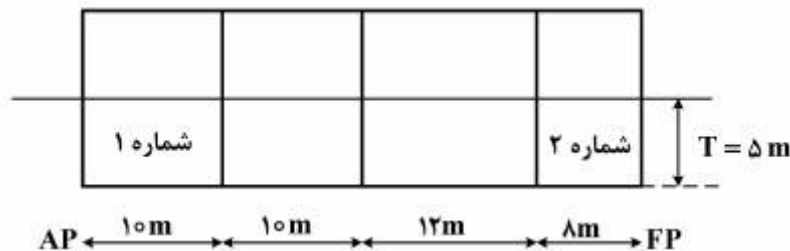
(۱) کشتی ۱

(۲) کشتی ۲

(۳) GM دو کشتی یکسان است.(۴) لازم است مقدار KM دو شناور در اختیار باشد تا قضاوت نمود.

۸۲- بارجی با طول ۱۰۰ متر، عرض ۱۵ متر و آبخور ۵ متر با دیواره‌های آب‌بند عرضی مطابق شکل و ممان تغییر تریب

آن $(MCTC) \frac{ton.m}{cm}$ ۱۸۶ می‌باشد. داخل تانک شماره ۱ تا ارتفاع یک متر آب شیرین وجود دارد. در صورتی که آب شیرین را به داخل تانک شماره ۲ انتقال دهیم، آبخور در جلو (FP) چند متر است؟



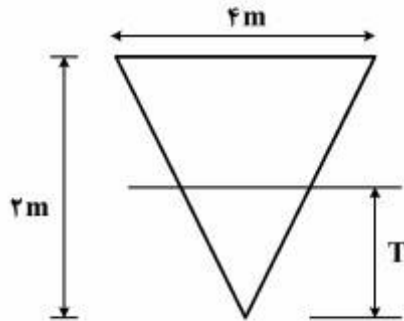
(۱) ۴/۸۷۵

(۲) ۵/۱۲۵

(۳) ۵/۲۵

(۴) ۵/۳۷۵

۸۳- شناوری منشوری شکل با طول L و مقطع عرضی یکنواخت مثلث متساوی الساقین با قاعده‌ای به طول ۴ متر و ارتفاع ۲ متر به گونه‌ای در آب شیرین قرار گرفته که رأس مثلث داخل آب و آب‌خور آن برابر T است. شعاع متاسنتر عرضی



BM_T شناور چقدر است؟

(۱) $\frac{1}{3}T^2$

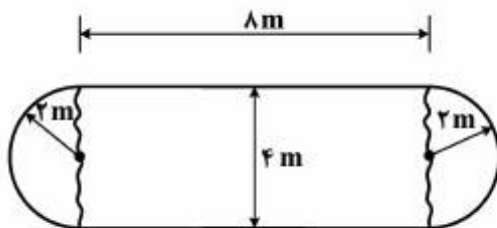
(۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}T^2$

(۳) $\frac{3}{4}T$

(۴) $\frac{2}{3}T$

۸۴- بارجی با صفحه آب‌خور ثابت به شکل زیر، دارای $L=12m$ و $B=4m$ و $T=4m$ مفروض است. شعاع متاسنتر

عرضی BM_T آن چندمتر است؟ (ممان اینرسی سطح یک دایره $\frac{1}{4}\pi r^4$ است).



(۱) $\frac{2\pi+22}{2(4\pi+22)}$

(۲) $\frac{\pi+22}{2\pi+22}$

(۳) $\frac{4\pi+2}{\pi+22}$

(۴) $\frac{4\pi+22}{\pi+22}$

۸۵- شناوری با دیواره موازی در محدوده آب‌خور دارای ابعاد $L=120m$ ، $B=12m$ ، $T=6m$ ، $C_{wp}=0.75$ ،

$C_M=0.98$ و $C_B=0.62$ در آب شیرین شناور است. وزنه ۲۷۰ تنی را در مرکز سطح صفحه آب‌خور اضافه

می‌نمائیم. آب‌خور جدید چندمتر است؟

(۱) ۶/۱۵

(۲) ۶/۲۰

(۳) ۶/۲۵

(۴) ۶/۳۲

۸۶- در یک شناور ممان تغییردهنده یک سانتی‌متر تریم MCTC برابر $20 \frac{\text{ton.m}}{\text{cm}}$ می‌باشد. اگر وزنه ۶۰ تنی را به

اندازه ۱۲ متر از مرکز سطح آب‌خور به سمت جلو و ۲ متر به صورت عمودی به سمت بالا در کشتی انتقال دهیم. تغییر

تریم چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۱۸

(۲) ۲۰

(۳) ۲۴

(۴) ۲۵

۸۷- کشتی شناور در آب شیرین دارای ارتفاع متاسنتر عرضی (GM_T)، 0.25 متر است. اگر وزنه‌ای را از داخل تانک کشتی برداشته و معادل همان وزنه آب در داخل تانک تا نیمه ریخته (مرکز جرم آب و وزنه یکی است) به گونه‌ای که آب‌خور کشتی تغییر ننماید. ارتفاع متاسنتر عرضی کشتی چندمتر است؟ (نسبت ممان اینرسی سطح آزاد داخل تانک به جابجایی حجمی کشتی برابر $0.1m$ است)

- (۱) 0.15
 (۲) 0.16
 (۳) 0.18
 (۴) 0.20

۸۸- کشتی با دیواره موازی دارای 30° درجه هیل و $GM_T = 0.3m$ و $BM_T = 0.9m$ می‌باشد. بازوی بازگردان (GZ)

در این حالت چندمتر است؟ ($\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ و $\tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$)

- (۱) 0.164
 (۲) 0.225
 (۳) 0.16
 (۴) 0.865

۸۹- در تست کج شدگی یک کشتی با جابجایی 6000 تن وزنه 30 تن را به اندازه 10 متر در جهت عرض جابه‌جا نموده و زاویه هیل $\text{Arc tan}(0.2)$ اندازه‌گیری شده است. اگر $KM = 8.25m$ باشد مقدار KG چندمتر است؟

- (۱) 7.35
 (۲) 8
 (۳) 8.20
 (۴) 8.75

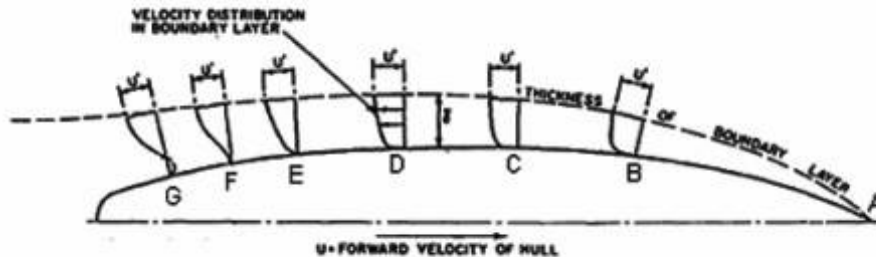
۹۰- کشتی با دیواره موازی دارای $L = 120m$ و $B = 15m$ و $T = 8m$ و $C_B = 0.7$ و $C_{wp} = 0.7$ در آب شور

$\rho = 1.025 \frac{\text{ton}}{m^3}$ شناور است. اگر این کشتی به آب شیرین منتقل شود تغییر آب‌خور آن چندمتر است؟

- (۱) 0.16
 (۲) 0.18
 (۳) 0.24
 (۴) 0.30

آرشیکت کشتی (هیدرودینامیک):

- ۹۱- شناوری در آب راکد با سرعت ثابت در حال حرکت است و یک صفحه آبخور آن در حالت کاملاً مغروق به صورت زیر می باشد. کدام یک از عبارات های زیر در مورد وقوع جدایی جریان درست است؟



- (۱) محل شروع جدایی جریان نقطه A است.
 (۲) محل شروع جدایی جریان نقطه F است.
 (۳) محل شروع جدایی جریان نقطه G است.
 (۴) در این صفحه آبخور جدایی جریان وجود ندارد.
 ۹۲- مقاومت باقیمانده در کشتی ها را به صورت رابطه زیر محاسبه می کنند.

$$R_R = C_R \times \frac{\rho}{2} v^2 s$$

کدام یک از روابط زیر در خصوص C_R درست است؟

$$C_R = f(Fn) \quad (۱)$$

$$C_R = f(Rn) \quad (۲)$$

$$C_R = f(Rn, Fn) \quad (۳)$$

(۴) اگر عدد رینولدز در محدوده مغشوش باشد آنگاه $C_R = f(Fn)$

- ۹۳- مقاومت موج سازی سهم ۵ تا ۳۰ درصدی از مقاومت کل کشتی ها را تشکیل می دهد که با رابطه

$$R_w = C_w * \frac{\rho}{2} v^2 S$$

مشخص v حرکت می کند، با تغییر شکل کدام قسمت کشتی می توان سهم این مقاومت را کاهش داد؟

(۱) مقطع موازی میانی

(۲) کف کشتی

(۳) سپینه کشتی

(۴) پاشنه کشتی

- ۹۴- شناوری تحت تست مدل مقاومت قرار گرفته است. اگر نسبت طول کشتی به طول مدل λ باشد. آنگاه نسبت

مقاومت اصطکاکی کشتی به مقاومت اصطکاکی مدل R_{fs} / R_{fm} چگونه است؟

(۱) بیش از λ و کمتر از λ^2

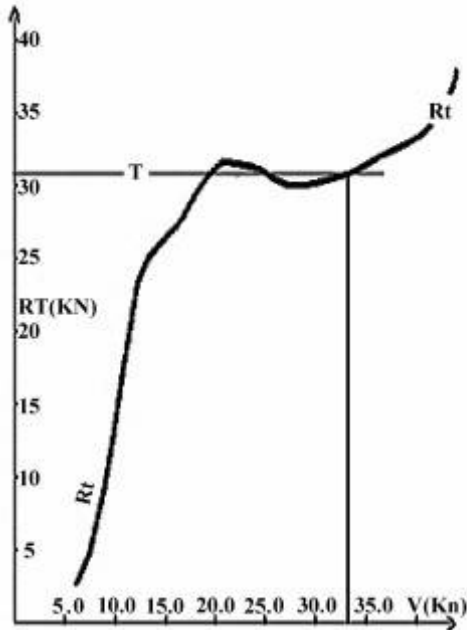
(۲) بیش از λ^2 و کمتر از λ^3

(۳) بیش از λ^3 و کمتر از λ^4

(۴) λ^3

۹۵- مقاومت کل (کیلو نیوتن) یک شناور پروازی پس از اندازه گیری در آزمایشگاه بر حسب سرعت (گره دریایی) به شرح شکل زیر ترسیم شده است. اگر تراست خالص سیستم رانش ثابت و برابر ۳۱ کیلو نیوتن باشد. مقدار سرعت شناور

به صورت تقریبی چند گره دریایی است؟



(۱) ۲۰

(۲) ۲۵

(۳) ۲۷

(۴) ۳۳

۹۶- یک کشتی از آب عمیق وارد کانالی کم عمق می شود. در صورتی که سرعت آن ثابت بماند، کدام یک از جملات زیر درست است؟

(۱) مقاومت کشتی افزایش می یابد.

(۲) مقاومت کشتی ثابت می ماند.

(۳) مقاومت کشتی کاهش می یابد.

(۴) دور موتور کاهش می یابد.

۹۷- اگر نسبت سرعت یک کشتی به سرعت مدل آن برابر ۶ و طول مدل ۴/۵ متر باشد، طول کشتی چند متر است؟

(۱) ۱۲۱/۵

(۲) ۱۲۶

(۳) ۱۶۲

(۴) ۲۱۶

۹۸- در یک کشتی ضریب ویک (wake) برابر ۰/۲ و ضریب کاهش تراست برابر ۰/۳ می باشد، راندمان بدنه کشتی چقدر است؟

(۱) ۰/۹۷۵

(۲) ۰/۹۱۵

(۳) ۰/۸۷۵

(۴) ۰/۸۱۵

۹۹- در تشابه فرود، سرعت دورانی پروانه مدل چند برابر سرعت پروانه واقعی است (نسبت مقیاس λ است)؟

(۲) λ

(۱) $\sqrt{\lambda}$

(۴) λ^2

(۳) $\lambda\sqrt{\lambda}$

- ۱۰۰- یک مدل به طول ۶ متر در عدد فرود 0.36 تست شده است. سرعت کشتی مشابه مدل با طول ۱۶۰ متر تقریباً چند گره دریایی است؟
- (۱) ۱۵
(۲) ۲۰
(۳) ۲۵
(۴) ۲۸
- ۱۰۱- با افزایش کورد پره پروانه، تراست یافته و احتمال وقوع کاویتاسیون می‌یابد.
- (۱) کاهش ، کاهش
(۲) کاهش ، افزایش
(۳) افزایش ، افزایش
(۴) افزایش ، کاهش
- ۱۰۲- توان مفید برای راندن کشتی در سرعت ۲۰ گره دریایی برابر 3000 kW است. اگر بازده کل رانش 0.6 باشد توان موتور چند kW است؟
- (۱) ۱۰۰۰۰
(۲) ۸۰۰۰
(۳) ۵۰۰۰
(۴) ۴۰۰۰
- ۱۰۳- یک کشتی به طول ۲۴۰ متر با سرعت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در دریای عمیق با امواج منظم حرکت می‌کند. اگر موجی از روبه‌رو با طول موج ۶۰ متر به کشتی برخورد کند زمانی که قله موج از سینه تا پاشنه طی می‌کند، چند ثانیه است؟
- (۱) ۱۰
(۲) ۱۲
(۳) ۲۰
(۴) ۲۴
- ۱۰۴- یک کشتی از یک پروانه ۴ پره‌ای نیروی تراست تولید می‌کند. دور پروانه 180 RPM ، سرعت پیشروی $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و قطر پروانه ۴ متر و گام آن $4/5$ متر در اثر کاویتاسیون نیروی تحریک به بدنه ایجاد می‌کند، فرکانس تحریک چند هرتز است؟
- (۱) ۲۴
(۲) ۲۰
(۳) ۱۲
(۴) ۸
- ۱۰۵- پتانسیل جریان پیرامون یک بیضی با قطر کوچک ۱ و قطر بزرگ $1/5$ به صورت $\phi = 2xy^2 + 3xy$ تعریف شده است. مقدار سرعت $|\vec{u} + \vec{v}|$ در نقطه $(x = 2, y = 3)$ چقدر است؟
- (۱) $\sqrt{1224}$
(۲) $\sqrt{1629}$
(۳) $\sqrt{2143}$
(۴) $\sqrt{2645}$

ساختمان کشتی:

۱۰۶- هرگاه اساس مقطع عرضی یک کشتی ۱۰ متر مکعب باشد و بعد از طراحی به اشتباه در قسمت عرشه از فولاد با مقاومت بیشتر به جای فولاد نرم استفاده شود، در این صورت اساس مقطع کشتی:

(۱) تغییر نخواهد کرد.

(۲) بیشتر از $10m^3$ خواهد شد.

(۳) کمتر از $10m^3$ خواهد شد.

(۴) ممکن است افزایش یا کاهش یابد به محل تار خنثی بستگی دارد.

۱۰۷- هرگاه طول یک کشتی از ۱۰۰ متر به ۱۳۰ متر افزایش یابد، در این صورت چه تغییری در ضخامت ورق عرشه لازم است؟

(۱) در خارج خط درجه‌ها ثابت و در داخل خط بازشوها افزایش یابد.

(۲) در داخل خط بازشوها ثابت و در خارج خط بازشوها افزایش یابد.

(۳) در قسمت بین دو خط درجه باید افزایش یابد.

(۴) در همه قسمت‌ها ثابت بماند.

۱۰۸- یک کشتی تحت اثر دو موج طولی قرار گرفته است. موج اول دارای طول موجی برابر $\frac{L}{10}$ و موج دوم دارای طول

موجی برابر $10L$ است در این صورت:

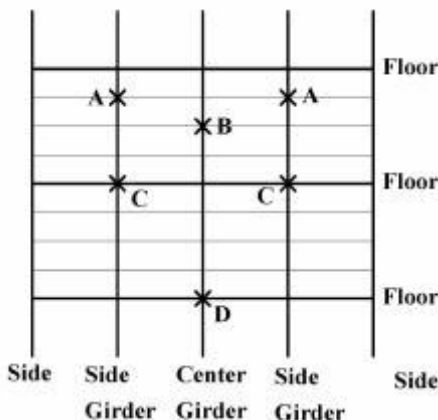
(۱) در حالت اول نیروی شناوری نزدیک به نیروی شناوری در حالت آب آرام است.

(۲) در حالت دوم نیروی شناوری نزدیک به نیروی شناوری در حالت آب آرام است.

(۳) در حالت اول حداقل نیروی شناوری و در حالت دوم حداکثر نیروی شناوری ایجاد می‌شود.

(۴) نیروی شناوری کشتی در هر دو حالت نزدیک به نیروی شناوری در آب آرام است.

۱۰۹- نقشه زیر پلان کف یک کشتی را نشان می‌دهد. قرار است یک ستون در انبار کشتی اضافه شود، این ستون در کدام نقطه نمی‌تواند قرار گیرد؟



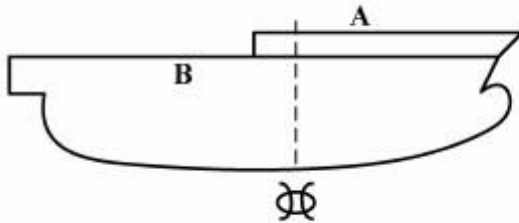
(۱) C

(۲) B و A

(۳) B و D

(۴) D و B, A

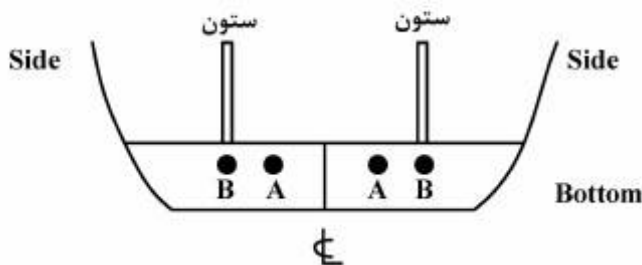
۱۱۰- یک کشتی مطابق شکل طراحی شده است.



در این صورت:

- ۱) عرشه A به مثابه عرشه فوقانی (Upper Deck) محسوب شده و همچنین ترکیب عرشه B در ناحیه پاشنه و عرشه A در ناحیه سینه به منزله عرشه مقاوم محسوب می‌گردند.
- ۲) عرشه B به مثابه عرشه فوقانی (Upper Deck) بوده و ترکیب عرشه B در ناحیه پاشنه و عرشه A در ناحیه سینه نقش عرشه مقاوم را ایفا می‌کنند.
- ۳) عرشه A بالاترین عرشه (Upper Deck) و عرشه B، عرشه مقاوم محسوب می‌شود.
- ۴) عرشه B هم (Upper Deck) و هم عرشه مقاوم است.

۱۱۱- در ساختمان فلور (plate Floor) در کف کشتی مطابق شکل حفره‌های A و B طراحی شده در این صورت:



- ۱) حفره‌های A و B مجاز هستند.
- ۲) حفره‌های A و B مجاز نیستند.
- ۳) حفره A مجاز نیست و حفره B مجاز است.
- ۴) حفره A مجاز بوده و حفره B مجاز نیست.

۱۱۲- طبق نظر مؤسسات رده‌بندی آیا می‌توان ورق ضخیم‌تر (Insert plate) در زیر ستون را با ورق دابل (Double plate) جایگزین کرد؟

- ۱) در مواردی که ستون تحت کشش نباشد مجاز است.
- ۲) در همه موارد جایگزین کردن ورق ضخیم‌تر با ورق دابل مجاز است.
- ۳) در صورت استفاده از پرچ برای اتصال ورق دابل مجاز نیست.
- ۴) در صورت استفاده از جوش پیوسته دور تا دور ورق مجاز است.

۱۱۳- در طراحی تونل مرکزی کف (Duct keel) طبق نظر مقررات مؤسسات رده‌بندی، استحکام این قسمت نظیر کدام یک از سازه‌های زیر باید باشد؟

- ۱) کناره (side) ۲) کف (Bottom) ۳) عرشه (Deck) ۴) بالک هد آب بند

۱۱۴- دو کشتی با مشخصات کاملاً یکسان مفروض هستند، یکی از کشتی‌ها به صورت طولی و دیگری به صورت عرضی فریم‌بندی شده است. در این صورت کدام یک از جملات زیر نادرست است؟

- ۱) فشارهای استاتیکی و دینامیکی ناشی از سیال در هر دو برابر هستند.
- ۲) مقدار گشتاورهای خمشی طولی در هر دو کشتی برابر است.
- ۳) تنش‌های ناشی از خمش طولی تیر کشتی در هر دو برابر است.
- ۴) تغییر شکل ورق مابین دو تیرچه مجاور با یکدیگر برابرند.

۱۱۵- هرگاه در یک کشتی فاصله بین دیواره‌های عرضی (بالک هدهای عرضی) افزایش یابد، در این صورت باید:

(۱) تعداد فریم‌ها (قاب‌ها) افزایش و استفاده از web frame انجام گیرد.

(۲) تعداد شاه‌تیرهای طولی عرشه و کف افزایش یابند.

(۳) در ساختمان کناره از stringer استفاده شود.

(۴) ضخامت ورق کف و عرشه افزایش یابد.

۱۱۶- در اتصال یک تیرچه طولی به شاه‌تیر عرضی:

(۱) باید بال تیرچه به جان شاه‌تیر جوش شود و نیاز به اتصال جان تیرچه نیست.

(۲) باید بال تیرچه به جان شاه‌تیر جوش شود و بهتر است جان تیرچه نیز جوش شود.

(۳) باید جان تیرچه به جان شاه‌تیر جوش شود و در صورت نیاز بال نیز جوش شود.

(۴) باید بال و جان تیرچه هر دو جوش شوند.

۱۱۷- در کشتی‌ها دو نوع دیواره داخلی آب‌بند (Bulkhead) وجود دارد: ۱- watertight ۲- oil tight ضخامت ورق

در دو نوع چگونه است؟

(۱) در اولی (watertight) بیشتر است زیرا در صورت خرابی باعث غرق شدن کشتی می‌شود.

(۲) در حالت دوم (oil tight) بیشتر است زیرا تحت فشار روغن قرار دارد.

(۳) در حالت (oil tight) بیشتر است زیرا دائماً تحت فشار سیال قرار دارد.

(۴) در هر دو یکسان است.

۱۱۸- برای تعیین اساس مقطع تیرچه‌ها در کف یک کشتی به روش مستقیم، تیرچه به صورت یک تیر با تکیه‌گاه ساده

بین دو شاه‌تیر عرضی مدل شده و از تأثیر ورق صرف‌نظر شده است، در این صورت این مدل:

(۱) صحیح بوده و تنش محاسبه شده در بال تیرچه به واقعیت نزدیک است.

(۲) صحیح نبوده و باید ورق نیز در مقطع عرضی تیر منظور می‌شد و تنش محاسبه شده در بال کمتر از مقدار واقعی است.

(۳) صحیح نبوده و باید ورق نیز در مقطع عرضی تیر منظور می‌شد ولی تنش محاسبه شده در بال بیشتر از مقدار واقعی است.

(۴) صحیح نبوده و باید ورق نیز در مقطع عرضی تیر منظور می‌شد ولی تنش محاسبه شده در بال به واقعیت نزدیک است.

۱۱۹- برای طراحی تیرچه در کف یک کشتی به روش مستقیم عمل شد و تنش‌ها محاسبه و اساس مقطع تعیین شده است.

بعد از محاسبات ضخامت ورق به اندازه ۲mm افزایش یافت، در این صورت:

(۱) تیرچه باید ضعیف‌تر شود زیرا تنش در بال تیرچه کاهش می‌یابد.

(۲) تیرچه باید قوی‌تر شود زیرا تنش در بال تیرچه افزایش می‌یابد.

(۳) تیرچه تغییر نخواهد کرد زیرا ورق تأثیری در طراحی تیرچه ندارد.

(۴) ممکن است تنش در تیرچه افزایش یا کاهش یابد.

- ۱۲۰- در طراحی یک شناور از فولاد EH۳۶ با ضخامت ۶ mm استفاده شده است. برای ساخت مجدد این شناور متوجه شدیم که این نوع فولاد در انبار موجود نیست و فولادهای زیر در انبار وجود دارد.
- ۱- فولاد معمولی (Mild steel) با هر ضخامتی
 - ۲- فولاد E با هر ضخامتی
 - ۳- فولاد AH۳۶ با هر ضخامت
- در این صورت باید:
- ۱) از فولاد نوع E با ضخامت برابر یا از فولاد معمولی با ضخامت بیشتر استفاده شود.
 - ۲) از فولاد معمولی یا فولاد AH۳۶ با ضخامت بیشتر استفاده شود.
 - ۳) فقط از فولاد نوع E با ضخامت بیشتر استفاده شود.
 - ۴) فقط از فولاد نوع AH۳۶ با ضخامت بیشتر استفاده شود.

